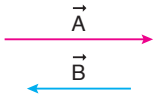
TEST - 1
(Vektörlerin Özellikleri ve Bileşkesi)

1. Vektörler zıt yönlü ise küçük olan vektörün büyüklüğü azalırsa bileşke kuvvet artar.

I. yargıda kesinlik yoktur.

Vektörler zıt yönlü ise küçük vektörün büyüklüğü artarsa bileşke azalır.



$|\vec{A}| > |\vec{B}|$ ise $|\vec{B}|$ artarsa bileşke kuvvet azalır.

II. yargıda kesinlik yoktur.

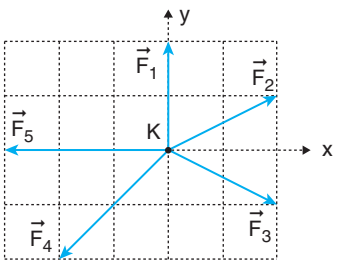
Bileşke vektörün büyüklüğü, vektörlerin büyüklüklerinin toplamından büyük, farkından ise küçük olamaz.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap C

2. K noktasal cismine etki eden kuvvetlerin bileşkesi,

	x	y
$\vec{F}_1$	0	+2
$\vec{F}_2$	+2	+1
$\vec{F}_3$	+2	–1
$\vec{F}_4$	–2	–2
+ $\vec{F}_5$	–3	0
$\vec{R}$	–1	0

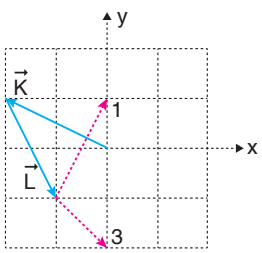


$\vec{R}$ = –1 br dir. Cisim – x yönünde hareket eder.

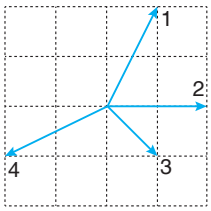
$\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri kaldırılırsa cisim $\vec{R}$ = –5 br lik bileşke kuvvetle yine – x yönünde hareket eder.

Cevap B

3.



Şekil 1

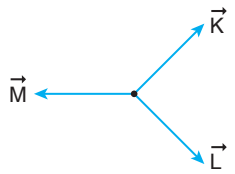


Şekil 2

Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin toplamı y doğrultusunda olduğuna göre $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ nin x bileşeni sıfırdır. $\vec{M}$ vektörü 1 olduğunda bileşke vektör +y yönünde, 3 olduğunda ise bileşke vektör –y yönünde olur. Bu durumda $\vec{M}$ vektörü 1 ya da 3 olabilir.

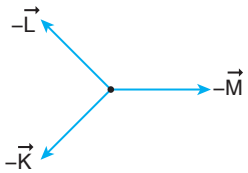
Cevap C

4.



$\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü sıfır ise,

$|\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}| = 0$ olur.



Vektörlerin zıt vektörlerinin bileşkesinin de büyüklüğü sıfırdır.

$|-\vec{K} - \vec{L} - \vec{M}| = 0$ olur.

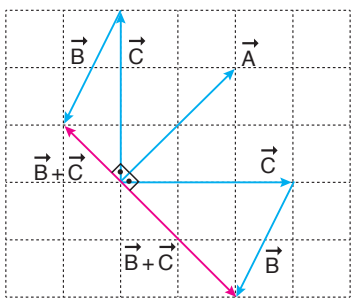
I. yargı kesinlikle doğrudur.

Vektörlerin büyüklükleri ve doğrultuları aynı olabilir. Kesin bir şey söylenemez.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

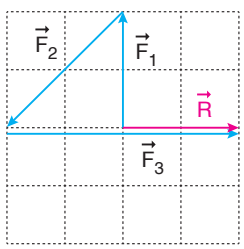
5.



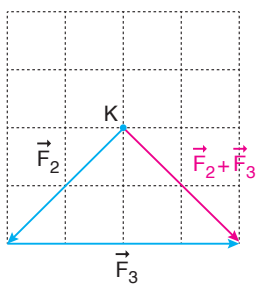
$\vec{C}$ vektörü II veya III kesikli çizgileri olduğunda $\vec{B} + \vec{C}$ bileşkesi $\vec{A}$ vektörüne dik olur.

Cevap C

6.



Şekil 1



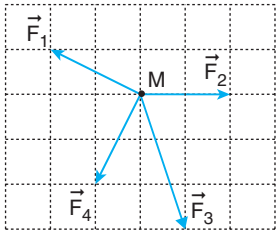
Şekil 2

$\vec{F}_3$ vektörü Şekil 1 de +x yönünde 4 birimdir. $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetlerinin toplamı Şekil 2 de gösterildiği gibi 4 yönünde olur.

Cevap D

ProFizik

7.



Şekildeki kuvvetlerin x ve y bileşenlerini yazdığımızda bileşke vektör,

	x	y
$\vec{F}_1$	–2	1
$\vec{F}_2$	2	0
$\vec{F}_3$	1	–3
+ $\vec{F}_4$	–1	–2
$\vec{R}$	0	–4

olur.

Cisim – y yönünde hareket eder.

$\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi y doğrultusunda,

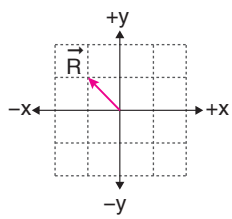
$\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin bileşkesi de y doğrultusundadır.

Bu durumda, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ seçeneklerde olmadığından cevap A dır.

Cevap A

8.

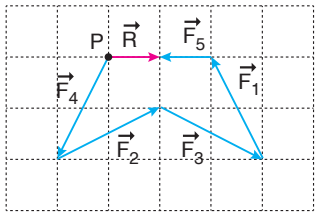
	x	y
$\vec{X}$	0	2
$\vec{Y}$	–2	1
+ $\vec{Z}$	1	–2
$\vec{R}: \vec{X}+\vec{Y}+\vec{Z}$	–1	1



$\vec{R}$ vektörünün xy koordinat ekseninde gösterimi şekildeki gibi olur.

Cevap B

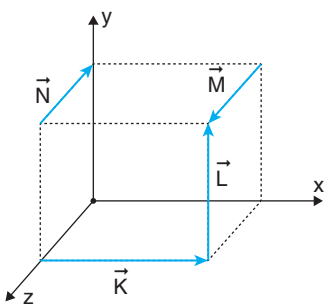
9.



P cismine etki eden beş kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir. $\vec{F}_5$ kuvveti kaldırılınca cismin hareket yönü değişmez. Bileşke kuvvet yine +x yönünde olur. Büyüklüğü ise R = 2 br olur.

Cevap E

10.



Şekilde $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri birbirine paralel, aynı büyüklükte ve yönleri zıttır.

I. yargı doğrudur.

$\vec{L}$ vektörü +y yönünde, $\vec{M}$ vektörü +z yönünde olup bu iki vektör diktir.

II. yargı doğrudur.

$\vec{K} + \vec{L} \neq \vec{M}$ dir.

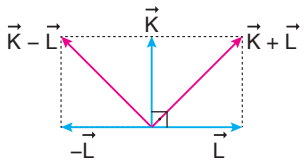
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 2
(Vektörlerde Çıkarma İşlemi)

1.



Aynı düzlemdeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin toplamı $\vec{K}+\vec{L}$ ile $\vec{K}-\vec{L}$ vektörlerin farkının büyüklük olarak eşit olabilmesi için $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri kesinlikle dik olmalıdır.

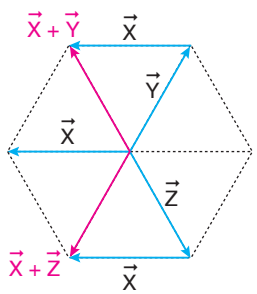
I. yargı yanlıştır.

II. yargıda kesinlik yoktur.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap C

2. Aynı düzlemdeki $\vec{X}$, $\vec{Y}$, $\vec{Z}$ vektörleri düzgün altıgenin üzerinde olduğundan büyüklükleri eşittir.



Bu durumda,

$\vec{X}+\vec{Y}=-\vec{Z}$

$\vec{X}+\vec{Z}=-\vec{Y}$

$-(\vec{X}+\vec{Z})=\vec{Y}$

olur. Bu durumda,

$|\vec{X}+\vec{Y}-\vec{Z}|=|-2\vec{Z}|=|2\vec{X}|$

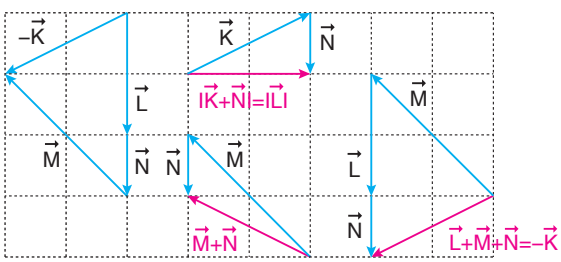
$|\vec{X}-\vec{Y}+\vec{Z}|=|-\vec{Y}-\vec{Y}|=|-2\vec{Y}|=|2\vec{X}|$

$|\vec{Y}-\vec{X}-\vec{Z}|=|\vec{Y}+\vec{Y}|=|2\vec{Y}|=|2\vec{X}|$

olur.

Cevap E

3.



$|\vec{K}+\vec{N}|=\vec{L}$ eşitliği doğrudur.

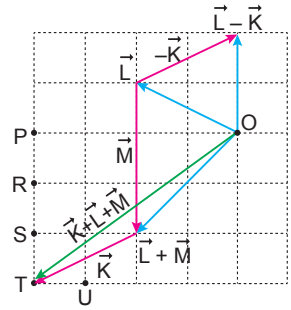
$\vec{M}+\vec{N}\neq-\vec{K}$ olur.

$\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}=-\vec{K}$ eşitliği doğrudur.

Şekilde görüldüğü gibi I. ve III. eşitlikler doğrudur. II. eşitlik yanlıştır.

Cevap C

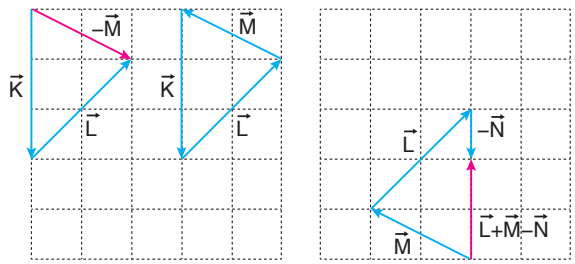
4.



L vektörünün ucuna $\vec{M}$ ve $\vec{M}$ nin ucuna da $\vec{K}$ vektörü eklendiğinde $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}$ bileşke vektör OT doğrultusunda olur.

Cevap D

5.



Şekilde görüldüğü gibi,

$\vec{K}+\vec{L}=-\vec{M}$

$\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}=0$ dır.

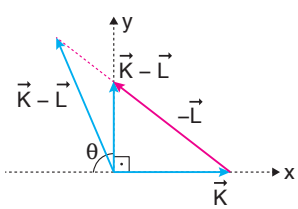
I. ve II. eşitlikler doğrudur.

$\vec{L}+\vec{M}-\vec{N}\neq-\vec{K}$

III. eşitlik yanlıştır.

Cevap C

6.

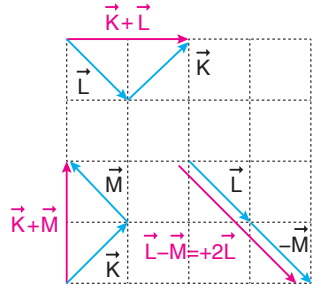


K ve $-\vec{L}$ vektörleri şekildeki gibidir. $\vec{L}$ vektörünün büyüklüğü düzgün olarak arttırıldığında $-\vec{L}$ vektörü de düzgün olarak artar. Bu durumda $|\vec{K}-\vec{L}|$ vektörü de artar. θ açısı azalır.

Cevap B

ProFizik

7.



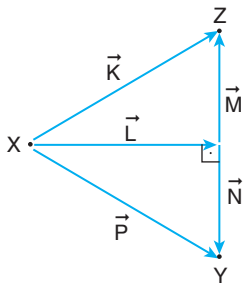
Şekil incelendiğinde $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibi olur.

$\vec{L} - \vec{M}$ vektörü,

$\vec{L} - \vec{M} = \vec{L} + \vec{L} = 2\vec{L}$ olur.

Cevap E

8.



A, B, D ve E seçenekleri incelendiğinde verilen eşitlikler doğrudur.

C seçeneği incelendiğinde,

$\vec{L} - \vec{K} = -\vec{M}$ olur.

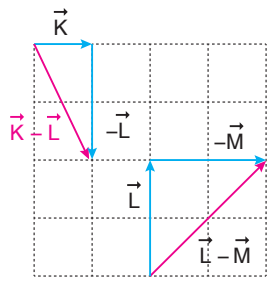
$\vec{N} - \vec{M} = 2\vec{N}$ olur.

$\vec{L} - \vec{K} \neq \vec{N} - \vec{M}$ dir.

C seçeneği yanlıştır.

Cevap C

9.



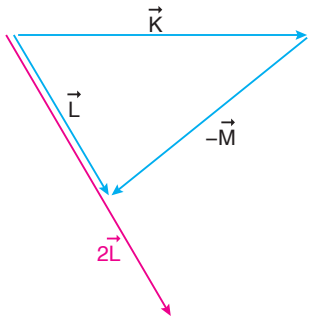
Şekilde görüldüğü gibi $\vec{M}$ vektörü Şekil 2 de gösterilen vektörlerden 1 vektörüne eşittir.

Cevap A

10. $\vec{M}$ vektörü ters çevrildiğinde $\vec{K} - \vec{M}$ vektörü $\vec{L}$ vektörüne eşit olur. Bu durumda,

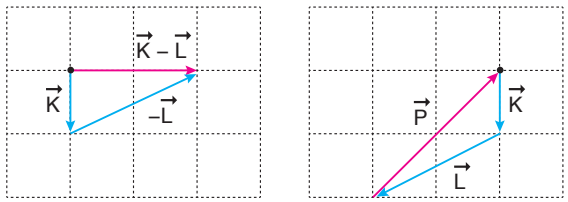
$\underbrace{\vec{K} - \vec{M}}_{\vec{L}} + \vec{L} = 2\vec{L}$

olur.



Cevap D

11.



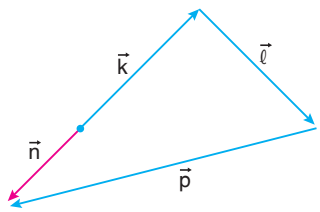
$\vec{K} + \vec{L} + \vec{P} = 0$ olduğuna göre $\vec{P}$, I numaralı vektördür.

Cevap A

12. Şekilde görüldüğü gibi,

$\vec{k} + \vec{\ell} + \vec{p} = \vec{n}$ dir.

I. eşitlik doğrudur.



Şekilde görüldüğü gibi,

$\vec{k} + \vec{\ell} - \vec{m} = 0$ dır.

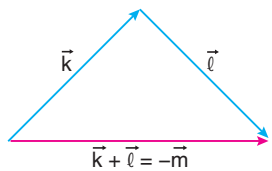
II. eşitlik doğrudur.

Şekilde görüldüğü gibi,

$\vec{k} + \vec{\ell} = \vec{m}$

$+ \quad \vec{n} - \vec{p} = \vec{m}$

$\vec{k} + \vec{\ell} + \vec{n} - \vec{p} = 2\vec{m}$ olur.



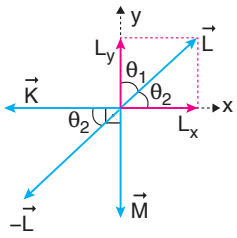
III. eşitlik doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 3
(Özel Durumlar ve Bileşenlere Ayırma)

1. Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri eşittir.

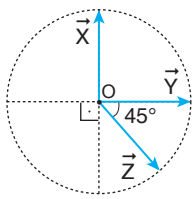


$\theta_2 < \theta_1$ olduğundan $\vec{L}$ vektörünün x bileşeni L_x, y bileşeni L_y den büyüktür.

Bu durumda $\vec{K} - \vec{L}$ vektörü verilen vektörler içinde bileşkesi en büyük olan vektördür. $\vec{K}$ vektörü ile $-\vec{L}$ vektörü arasındaki açı verilen vektörler içinde en küçük olduğundan bileşkesi en büyüktür.

Cevap D

2. Çember üzerinde verilen $\vec{X}$, $\vec{Y}$, $\vec{Z}$ vektörlerinin büyüklükleri $|\vec{X}| = |\vec{Y}| = |\vec{Z}|$ dir.



$\vec{Y}$ vektörü ters çevrildiğinde,

$|\vec{X} + (-\vec{Y}) + \vec{Z}| \neq 0$ olur.

I. yargı yanlıştır.

$\vec{Z}$ vektörü ters çevrilirse,

$|\vec{X} + \vec{Y} + \vec{Z}| = |\vec{X} + \vec{Y} - \vec{Z}|$ olur.

II. yargı doğrudur.

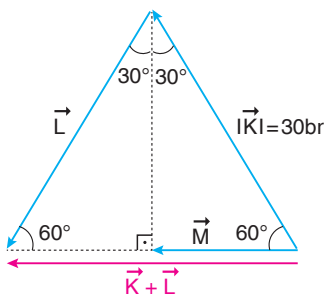
$\vec{X}$ vektörü ters çevrilirse üç vektörün toplamı,

$|-\vec{X} + \vec{Y} + \vec{Z}| > |2\vec{Z}|$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



$\vec{M}$ vektörünün büyüklüğü,

$|\vec{M}| = |\vec{K}|.\cos 60°$

$= 30.\frac{1}{2}$

$= 15$ br olur.

Uç uca ekleme metoduna göre,

$\vec{K} + \vec{L} = 2\vec{M}$ dir.

Öyleyse bileşke vektör,

$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 3.\vec{M} = 3.15 = 45$ br dir.

Cevap C

4. $\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = 0$ dır.

$-\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = -2\vec{F_1}$ olur.

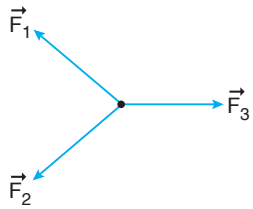
I. yargı doğrudur.

$\vec{F_1} - \vec{F_2} - \vec{F_3} = 2\vec{F_1}$ olur.

II. yargı doğrudur.

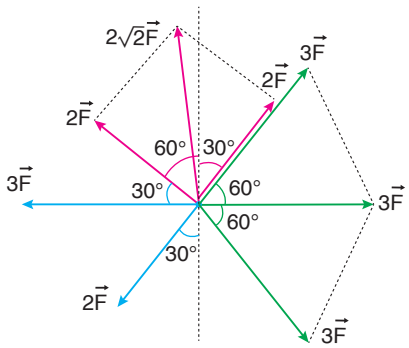
$-\vec{F_1} - \vec{F_2} + \vec{F_3} = 2\vec{F_3}$ olur.

III. yargı doğrudur.



Cevap E

5.

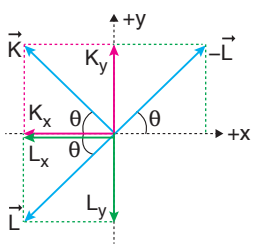


7F ile 2F doğrultuları zıt olduğundan bileşkeleri 5F tir.

5F = 3F + 2F şeklinde düşünürsek 3F ile 3F arasındaki açı 120° olduğundan bileşke 3F olur. –y yönündeki 3F ile toplamı sıfır olur. Geriye kalan 2F lerin bileşkesi, $2F\sqrt{2}$ olur.

Cevap B

6.



$\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin bileşkesi –x yönünde ve vektörlerin yatayla yaptıkları açılar eşit olduğundan $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin büyüklükleri eşittir.

I. yargı doğrudur.

$\vec{K}$ ve $-\vec{L}$ vektörlerinin yatayla yaptıkları açılar eşit olduğundan $\vec{K}$ ve $-\vec{L}$ vektörleri +y yönündedir.

II. yargı doğrudur.

$|\vec{K} + \vec{L}| = 2K.\cos\theta = 2L.\cos\theta$

$|\vec{K} - \vec{L}| = 2K.\sin\theta = 2L.\sin\theta$ olur.

$\theta = 45°$ ise $|\vec{K} + \vec{L}| = |\vec{K} - \vec{L}|$ olur.

$\theta \neq 45°$ ise $\cos\theta \neq \sin\theta$ olacağında

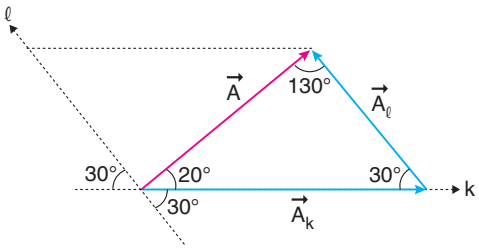
$|\vec{K} + \vec{L}| \neq |\vec{K} - \vec{L}|$ olur.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

ProFizik

7.



Büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük kenar vardır.

$\vec{A}_K \longrightarrow 130°$

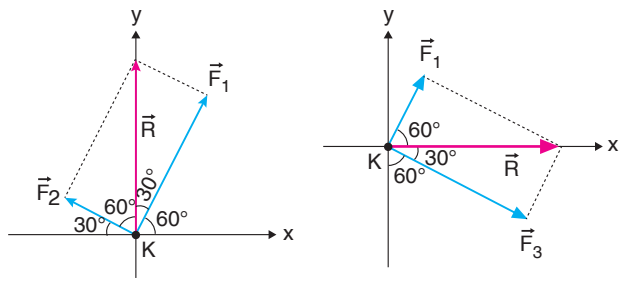
$\vec{A} \longrightarrow 30°$

$\vec{A}_L \longrightarrow 20°$

Buna göre, $A_k > A > A_\ell$ olur.

Cevap D

8.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de bileşke vektör $\vec{F}_1$ e yakın olduğu için $F_1 > F_2$ dir.

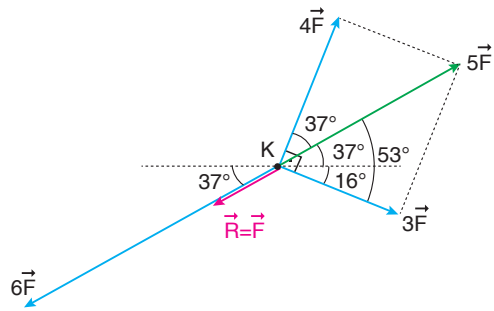
Şekil 2 de bileşke vektör $\vec{F}_3$ e yakın olduğu için $F_3 > F_1$ dir.

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri arasında,

$F_3 > F_1 > F_2$ ilişkisi vardır.

Cevap D

9.

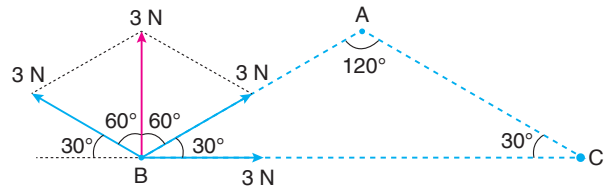


$3\vec{F}$ ve $4\vec{F}$ vektörleri arasındaki açı 90° olduğundan ikisinin bileşkesi $5\vec{F}$ olur.

Şekilde görüldüğü gibi K cismine etkiyen bileşke kuvvetin büyüklüğü R = F dir.

Cevap B

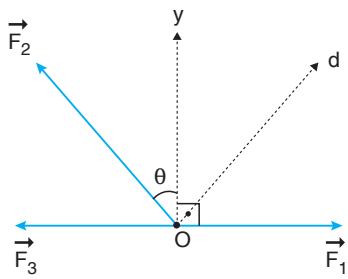
10.



Kuvvetleri, üçgenin bir köşesine özellikleri değişmeden taşıyalım. 3 N lik iki kuvvet arasındaki açı 120° olacağından bileşkeleri 3 N olur. Bu kuvvetle diğer kuvvet arasındaki açı 90° olduğundan bileşkesi; $R = 3\sqrt{2}$ N bulunur.

Cevap C

11.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulandığında cisim +y yönünde hareket ettiğine göre $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ bileşkesi +y yönündedir.

- Cismin d yönünde hareket edebilmesi için $\vec{F}_3$ kuvveti kaldırılmalıdır. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ nin bileşkesi d yönünde olabilir.
- θ açısı küçültüldüğünde kuvvetlerin bileşkesi d doğrultusunda olabilir.
- F_1 kuvvetinin şiddeti arttırıldığında kuvvetlerin bileşkesi d yönünde olabilir.

Cevap E

12. K cismi +y yönünde hareket ettiğine göre bileşke kuvvet bu yöndedir. Bu durumda;

$\Sigma F_x = 0$ dır.

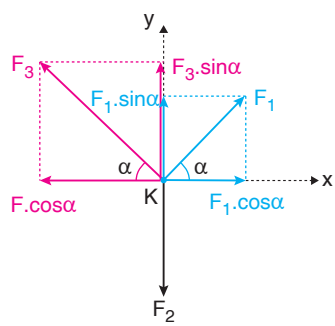
$F_3.\cos\alpha = F_1.\cos\alpha$

$F_1 = F_3$ olur.

$\Sigma F_y > 0$ olduğundan,

$F_1.\sin\alpha + F_3.\sin\alpha > F_2$

Bu durumda $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki ilişki ile ilgili kesin bir şey söylenemez.

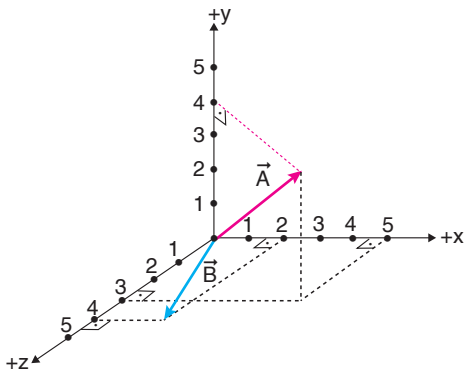


Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Vektörler)

1.



$\vec{A}$ vektörünün bileşenleri $\vec{A}(5, 4, 3)$

$\vec{B}$ vektörünün bileşenleri $\vec{B}(2, 0, 4)$

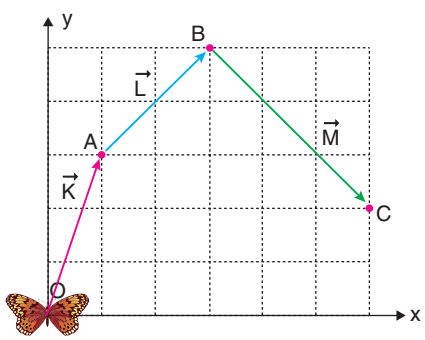
$\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$ vektörü,

		x	y	z
	$\vec{A}$:	5	4	3
+	$-\vec{B}$:	−2	0	−4
	$\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$:	3	4	−1

$\vec{C}(x, y, z)$ vektörü C (3, 4, −1) olur.

Cevap E

2.



OA arası $\vec{K}$ ile $K = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ br

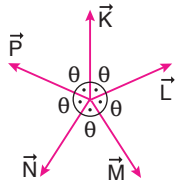
AB arası $\vec{L}$ ile $L = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$ br

BC arası $\vec{M}$ ile $M = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18}$ br

olur. Bu vektörlerin büyüklükleri arasındaki ilişki, M > K > L olur.

Cevap E

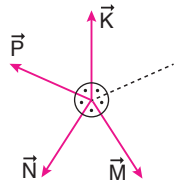
3. Şekildeki K, L, M, N ve P vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü sıfır olduğuna göre,



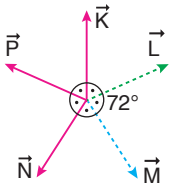
$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} + \vec{P} = 0$ olur.

$5\theta = 360°$

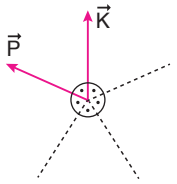
$\theta = 72°$ olur.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1 de $\vec{K} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{M} = -\vec{L}$ olur. Bu durumda Şekil 1 deki vektörlerin büyüklüklerinin toplamı,

$R_1 = |\vec{K} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{M}| = |-\vec{L}| = L$ olur.

Şekil 2 de $\vec{K} + \vec{P} + \vec{N} = -(\vec{M} + \vec{L})$ eşit olur.

Şekil 2 deki vektörlerin büyüklüklerinin toplamı,

$R_2 = |\vec{K} + \vec{P} + \vec{N}| = |\vec{M} + \vec{L}|$ olur.

$\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin arasındaki açı $\theta < 90°$ olduğundan,

$R_2 = |\vec{M} + \vec{L}| > L$ olur.

Şekil 3 te $\vec{K} + \vec{P}$ vektörlerinin toplamında Şekil 2 de bulduğumuz bileşkeye eşit olur.

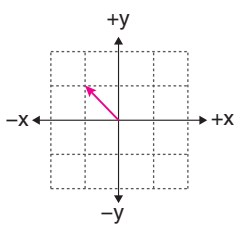
$R_3 = R_2 = |\vec{K} + \vec{P}| > L$ olur.

Bu durumda $R_2 = R_3 > R_1$ olur.

Cevap C

4. $2\vec{K}$, $\vec{L}$, $-\vec{M}$ vektörlerinin bileşenleri,

		x	y
	$2\vec{K}$:	−4	2
	$\vec{L}$:	1	−3
+	$-\vec{M}$:	+2	+2
	$2\vec{K} + \vec{L} - \vec{M}$:	−1	1

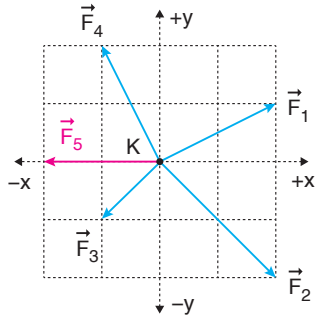


$\vec{R} = 2\vec{K} + \vec{L} - \vec{M}$ vektörünü x, y koordinat ekseninde gösterdiğimizde şekildeki gibi olur.

Cevap B

ProFizik

5.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri etkisinde cisim dengede olduğuna göre bileşke kuvvet sıfırdır.

	x	y
$\vec{F}_1$	+2	+1
$\vec{F}_2$	+2	–2
$\vec{F}_3$	–1	–1
$\vec{F}_4$	–1	+2
+ $\vec{F}_5$	x	y
$\vec{R}$	0	0

Bileşke kuvvet sıfır olduğuna göre,

$+2 + 2 - 1 - 1 + x = 0$

$2 + x = 0 \Rightarrow x = -2$ olur.

$1 - 2 - 1 + 2 + y = 0 \Rightarrow y = 0$ olur.

$\vec{F}_5(x, y)$ kuvveti (–2, 0) olur.

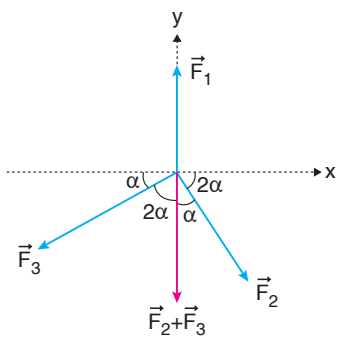
$\vec{F}_5$ kuvveti şekildeki gibidir.

Buna göre;

I, II ve III. yargıları doğrudur.

Cevap E

6.



$|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$ ise büyük kuvvet karşısında küçük açı, küçük kuvvet karşısında büyük açı olmalıdır.

$\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi –y yönünde olmalıdır.

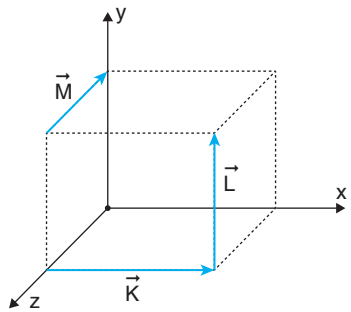
Bileşke kuvvet her zaman büyük kuvvete daha yakındır.

$F_2 > F_3$ olduğundan,

$\vec{F}_2$ kuvveti II nolu, $\vec{F}_3$ kuvveti III nolu kuvvet olabilir.

Cevap C

7.



$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri bir küpün üzerinde tanımlandığından birbirine diktir.

$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü,

$R = \sqrt{K^2 + L^2 + M^2}$

$= \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2}$

$= 3\sqrt{3}$ N olur.

I. yargı yanlıştır.

$\vec{L}$ vektörü +y yönündedir. x - z düzlemine diktir.

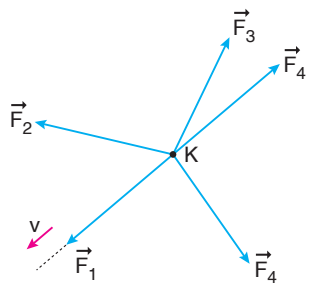
II. yargı doğrudur.

$\vec{K} + \vec{L} \neq \vec{M}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



K cismi $\vec{F}_1$ kuvveti yönünde sabit hızla hareket ettiğine göre,

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$ olur.

$F_{net} = 0$ olduğundan

$\vec{F}_1 = -(\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4)$ olur.

$\vec{F}_1$ kuvveti ters çevrilirse; cisim yavaşlar, durur ve $-\vec{F}_1$ yönünde hızlanır.

I. yargı doğrudur.

Cisim $\vec{F}_2$ yönünde hareket etmez.

II. yargı yanlıştır.

Bileşke kuvvetin şiddeti $2|\vec{F}_1|$ olur.

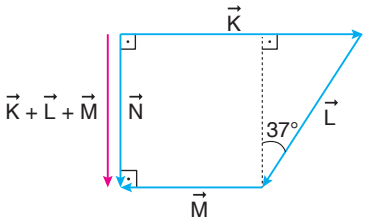
III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Vektörler)

1.



Aynı düzlemde verilen $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörlerinin toplamı

$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = \vec{N}$ eşit olur.

Bu durumda şekilde verilen dört vektörün toplamı,

$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$

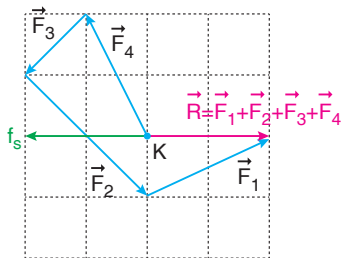
$= \vec{N} + \vec{N}$

$= 2\vec{N}$

olur.

Cevap D

2.

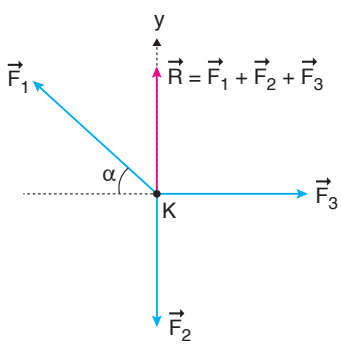


Cisim hareket etmediğine göre, cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesinin büyüklükleri toplamı sürtünme kuvvetine büyüklükçe eşittir. Şekilde görüldüğü gibi sürtünme kuvveti 4 numaralı kuvvettir.

Cevap D

3. $\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3}$ bileşke kuvveti +y yönündedir.

α artarsa $\vec{F_1}$ kuvvetinin yatay bileşeni azalır. $\vec{F_3}$ kuvvetinin şiddetini azaltırsak cisim +y yönünde hareket edebilir.



I. işlem tek başına yapılmalıdır.

$\vec{F_2}$ kuvveti kaldırılıp α artırılınca, $\vec{F_1} + \vec{F_3}$ bileşkesi +y yönünde olmaz.

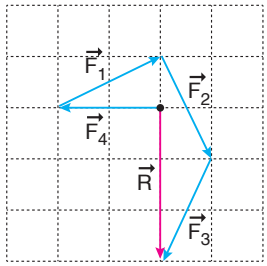
II. işlem yapılmamalıdır.

$\vec{F_2} + \vec{F_3}$ kuvvetlerinin bileşkesi arttırıldığında bileşke kuvvet +y yönünde olamaz.

III. işlem yapılmamalıdır.

Cevap A

4.



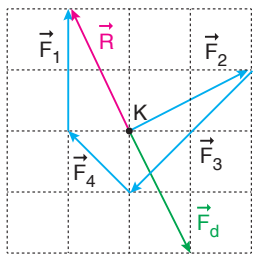
Bileşke vektör,

$\vec{R} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} + \vec{F_4}$ olur.

Bileşke kuvvet, $\vec{F_2}$ ile $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin bileşkesi ile aynı yöndedir.

Cevap B

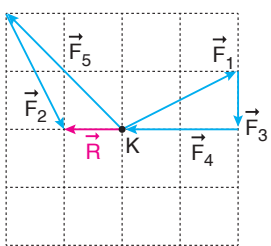
5.



Dengeleyici kuvvet bileşke kuvvete eşit ve zıt yönde olan vektördür. $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetlerinin bileşkesinin yatayı –1 br, düşeyi +2 br olmalıdır. Şekilde görüldüğü gibi $\vec{F_4}$ kuvveti kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden 5 numaralı kuvvettir.

Cevap E

6. $\vec{F_4}$ kuvveti kaldırılırsa cismin hareket doğrultusu değişmez. Cismin hareket yönü değişir.



I. yargı doğrudur.

$\vec{F_3}$ kuvveti kaldırılırsa cisim $\vec{F_5}$ kuvveti yönünde hareket eder.

II. yargı doğrudur.

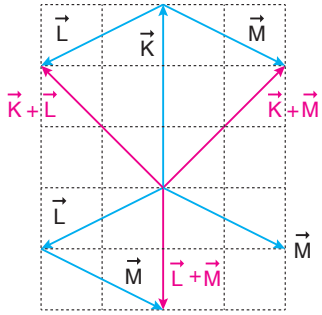
$\vec{F_5}$ kuvveti kaldırılırsa cisim $\vec{F_2}$ kuvveti yönünde hareket eder.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

7.



I. yol: $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri arasında, K > L = M ilişkisi vardır.

II. yol:

		x	y
	K + M :	2	2
–	L + M :	0	–2
	K – L :	2	4

$\vec{K} + \vec{L}$ ve $\vec{K} - \vec{L}$ vektörlerinden

		x	y
	K + L :	–2	+2
+	K – L :	0	+4
	2K	0	6
	K	0	3

bulunur.

		x	y
	K + L	–2	+2
+	K	0	3
	L	–2	–1

bulunur.

		x	y
	L + M	0	–2
+	L	–2	–1
	M	2	–1

bulunur.

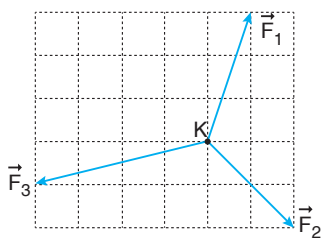
$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri, K > L = M olur.

Cevap A

8. Bir vektör başka bir vektörle çarpılabilir. $\vec{A} \cdot \vec{B}$ vektörünü yapmak mümkündür. Bir vektörle başka bir vektör toplanabilir. $\vec{A} + \vec{B}$ vektörünü yapmak mümkündür. Bir vektörü bir başka vektöre bölmek tanımsızdır. $\frac{\vec{A}}{\vec{B}}$ tanımsızdır.

Cevap C

9. Cismin kazanacağı kinetik enerji cisme etki eden net kuvvetle doğru orantılıdır. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri birlikte kaldırıldığında K noktasal cismine etkiyen kuvvet en büyük olacağından, cismin serbest bırakıldıktan Δt süre sonra kazanacağı kinetik enerji en büyük olur. Diğer seçenekler denendiğinde bileşke kuvvet daha büyük çıkamaz.



Cevap D

10.

- Yelkovan ile akrep arasındaki açı önce azalır ve bileşke kuvvet artar.
- $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki açı 0° den 180° ye kadar bileşke kuvvet azalır. İki kuvvet arasındaki açı 180° oluncaya kadar bileşke kuvvet azalmaya devam eder.
- 40. dk da iki kuvvet arasındaki açının kaç derece olduğunu hesaplayalım.

Yelkovan; 1 saat = 60 dk da 360° döner ise 1 dk da 6° döner.

Akrep; 1 saat = 60 dk da 30° döner ise 1 dk da 0,5° döner.

1 dk da yelkovan ile akrep arasındaki açı 6 – 0,5 = 5,5° değişir.

1 dk 5,5° değişirse

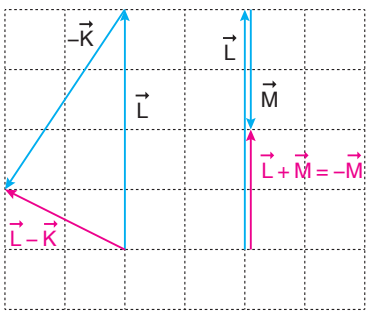
x dk 30° + 180° değişir.

x.(5,5) = 210 ⇒ x = 38,18 dk olur.

38,18 dk dan sonra $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki açı azalmaya başlar. Buna göre, bileşke kuvvetin şiddeti önce artar, sonra azalır ve tekrar artar.

Cevap E

11.



Şekilde görüldüğü gibi, $\vec{L} + \vec{M} = -\vec{M}$ olur.

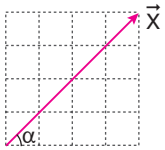
Cevap C

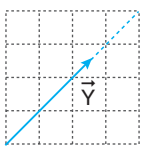
12. $\vec{Y}$ vektörü $\vec{X}$ vektörüne bağlı olarak $\vec{Y} = \vec{X} \cdot \cos\alpha$ şeklinde tanımlandığına göre $\vec{Y}$ ile $\vec{X}$ vektörleri aynı yönlüdür.

$\cos\alpha < 1$ olduğundan,

$|\vec{Y}| < |\vec{X}|$ olur.

Bu durumda Y vektörü şekildeki gibi olabilir.





Cevap B

ProFizik

TEST - 4
(Bir Boyutta Bağıl Hareket)

1.

Hareket hâlinde iken annesinin, babasının ve kaykayın hızı $\vec{v}$ olduğundan birbirlerini duruyor görürler.

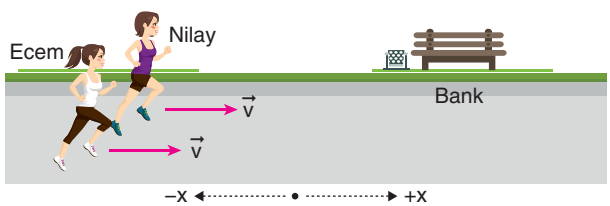
I. yargı yanlış, II. yargı doğrudur.

Babası bankta otururken Elif'e göre hızı $-\vec{v}$ dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



(0 - t) zaman aralığında Ecem ve Nilay'ın hızları eşit olduğundan birbirlerini duruyor görür. Birbirlerine göre bağıl hız 0 dır.

(t - 2t) zaman aralığında Ecem'in hızı +x yönünde $\vec{v}$, Nilay'ın hızı sıfırdır. Ecem'e göre Nilay'ın hızı, –x yönünde $\vec{v}$ dir.

(2t - 3t) zaman aralığında Ecem'in hızı +x yönünde $\vec{v}$, Nilay'ın hızı –x yönünde $\vec{v}$ dir.

Ecem'e göre Nilay'ın hızı,

$$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{Nilay} - \vec{v}_{Ecem}$$
$$= -v - v$$
$$= -2v \text{ olur.}$$

–x yönünde 2v olur.

Cevap B

3.

K ve L araçlarının hızları,

$$v_K = 180\frac{km}{h} = 180\frac{1000\ m}{3600\ s} = 50\ m/s$$

$$v_L = 90\frac{km}{h} = 90\frac{1000\ m}{3600\ s} = 25\ m/s$$

olur.

t = 0 anında araçlar aynı noktada ve $v_K > v_L$ olduğundan araçlar arasındaki uzaklık artar.

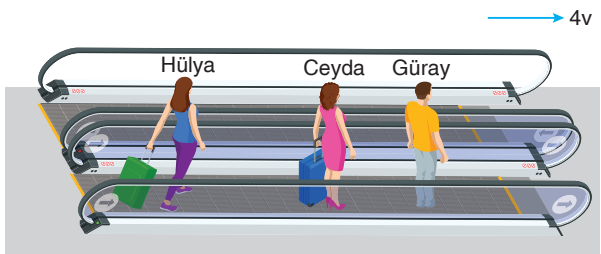
I. yargı doğrudur.

K ve L araçları aynı yönde gidiyorlarsa birbirlerini 25 m/s hızla gidiyor görür. K ve L araçları zıt yönde gidiyorlarsa birbirlerini 75 m/s hızla gidiyor görür.

II. ve III. yargılar doğru olabilir.

Cevap E

4.



Yere göre Hülya'nın hızının büyüklüğü,

$v_1 = 4v + 3v = 7v$ olur.

Ceyda ve Güray merdiven üzerinde durduklarından birbirlerine göre hızları sıfırdır. $v_2 = 0$ olur.

Hülya'nın yere göre hızı 7v, Güray'ın yere göre hızı merdivenin 4v hızına eşittir.

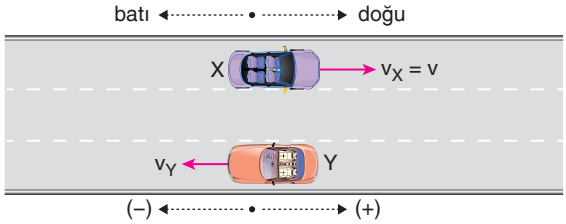
Güray'a göre Hülya'nın hızı,

$$\vec{v}_3 = \vec{v}_{Hülya} - \vec{v}_{Güray}$$
$$= 7v - 4v$$
$$= 3v \text{ olur.}$$

Cevap A

ProFizik

5.



Y nin yere göre hızı,

$\vec{v}_{YX} = \vec{v}_Y - \vec{v}_X$

$-3v = v_Y - v \quad \Rightarrow \quad v_Y = -2v$ olur.

Y aracı batıya $2v$ hızıyla hareket ediyor.

I. yargı doğrudur.

X in Y ye göre hızı: $\vec{v}_{XY}$

$v_{XY} = -v_{YX}$

$= -(-3v)$

$= 3v$ olur.

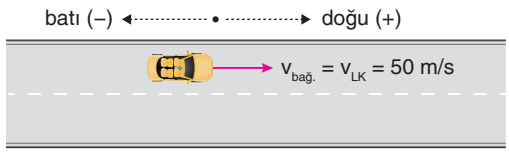
II. yargı yanlıştır.

X ve Y araçları zıt yönlerde hareket ettiklerinden X aracının hızı artarsa araçların birbirlerine göre bağıl hızları artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



K aracındaki gözlemci L aracına bakarak L aracını doğuya 50 m/s hızla gidiyor görüyor.

$v_{LK} = 50$ m/s

K batıya 30 m/s, L doğuya 20 m/s hızla gidiyor olursa;

$v_K = -30$ m/s ; $v_L = 20$ m/s

$v_{LK} = v_L - v_K$

$= 20 - (-30) = 50$ m/s olur.

I. yargı doğrudur.

L doğuya 60 m/s, K doğuya 10 m/s hızla gidiyor olursa;

$v_L = 60$ m/s ; $v_K = 10$ m/s

$v_{LK} = v_L - v_K$

$= 60 - 10 = 50$ m/s olur.

II. yargı doğrudur.

L batıya 20 m/s, K batıya 70 m/s hızla gidiyor olursa;

$v_L = -20$ m/s ; $v_K = -70$ m/s

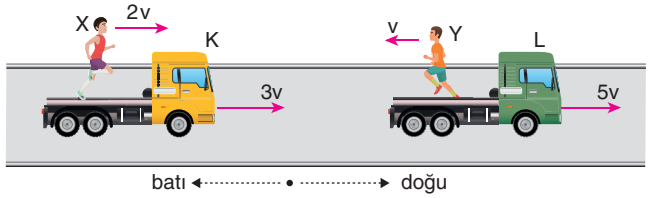
$v_{LK} = v_L - v_K$

$= -20 - (-70) = 50$ m/s olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



X gözlemcisinin yere göre hızı,

$v_{Xyer} = 2v + 3v = 5v$ doğuya

Y gözlemcisinin yere göre hızı,

$v_{Yyer} = 5v - v = 4v$ doğuya

Y nin X e göre hızı,

$v_{YX} = v_{Yyer} - v_{Xyer}$

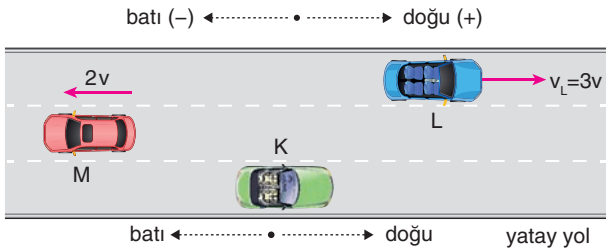
$= 4v - 5v$

$= -v$ batıya

Y gözlemcisinin X gözlemcisine göre hızı, batı yönünde v dir.

Cevap B

8.



Doğu yönünü (+) alalım.

$\vec{v}_{KL} = \vec{v}_K - \vec{v}_L$

$-3v = 0 - \vec{v}_L$

$v_L = 3v$ doğuya doğru

$\vec{v}_{ML} = \vec{v}_M - \vec{v}_L$

$= -2v - 3v$

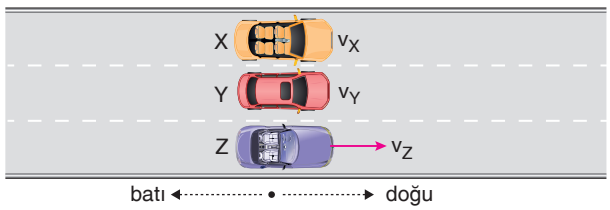
$= -5v$

L aracındaki gözlemci M aracını batıya doğru $5v$ hızıyla hareket ediyor gibi görür.

Cevap D

ProFizik

9.



X in yere göre hızının büyüklüğü Y ninkinden büyük, Z ninkinden küçüktür. X aracı Y yi batıya, Z yi doğuya gidiyor görmektedir.

X aracı doğuya veya batıya gidiyor olabilir. Z yi doğuya gidiyor gördüğünden $v_Z > v_X$ olduğundan Z doğuya gitmektedir.

$v_X > v_Y$ ve X aracı Y yi batıya gidiyor görür.

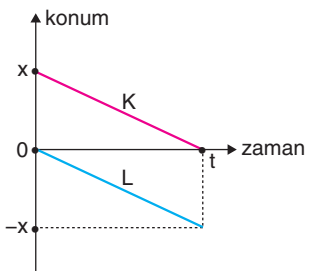
Bu durumda X aracı doğuya, Y aracı batıya doğru gidiyor olabilir.

II. yargı doğrudur.

I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap B

10.

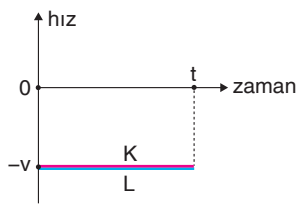


Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir.

$$v_K = -\frac{x}{t} = -v$$

$$v_L = -\frac{x}{t} = -v$$

olur. K ve L araçlarının hızları eşittir.



I. yargı doğrudur.

Araçlar (–) yönde v hızlarıyla gitmektedir.

II. yargı doğrudur.

K ye göre L nin hızı,

$$\vec{v}_{LK} = \vec{v}_L - \vec{v}_K = (-v) - (-v) = 0$$

olur.

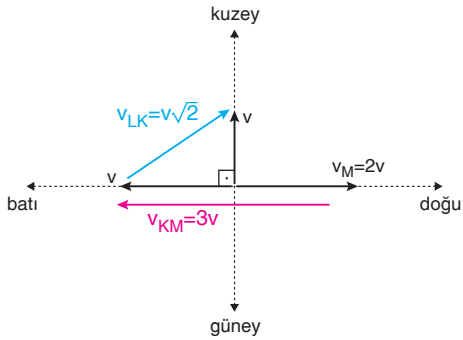
III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 5
(İki Boyutta Bağıl Hareket)

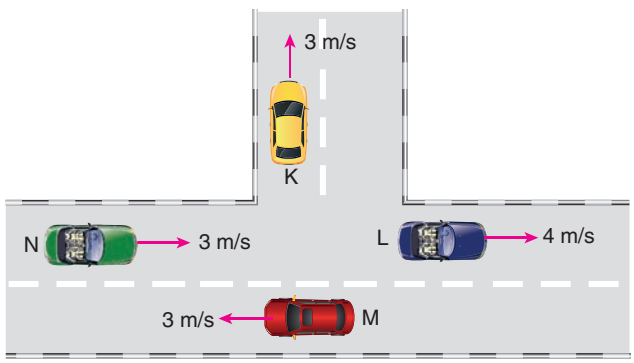
1.



Şekilde görüldüğü gibi M aracındaki gözlemci K aracını batıya doğru 3v hızıyla gidiyor gibi görür.

Cevap E

2.



İki aracın birbirine göre bağıl hızının maksimum olabilmesi için araçların aynı doğrultuda ve zıt yönde hareket etmeleri gerekir. L ile M nin bağıl hızının büyüklüğü,

$$\vec{v}_{ML} = \vec{v}_L - \vec{v}_M$$
$$= 4 - (-3)$$
$$= 7 \text{ m/s olur.}$$

İki aracın birbirine göre bağıl hızının minimum olabilmesi için araçların aynı doğrultuda ve aynı yönde hareket etmesi gerekir. L ile N nin bağıl hızının büyüklüğü,

$$\vec{v}_{NL} = \vec{v}_L - \vec{v}_N$$
$$= 4 - 3$$
$$= 1 \text{ m/s olur.}$$

Cevap D

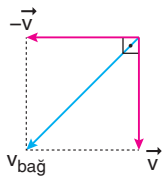
3.

Yağmur taneleri aynı yönde aynı hızla hareket ettiklerinden birbirine göre hızları sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

Cem v sabit hızıyla koşarsa yağmur tanelerini,

$$v_{bağ}^2 = v^2 + (-v)^2$$
$$v_{bağ} = \sqrt{2}\,v$$



hızıyla görür.

II. yargı doğrudur.

Rüzgâr estiğinde hava molekülleri yağmur tanelerini rüzgârın estiği doğrultuda hareket etmeye zorlayacağından hızı artar.

III. yargı yanlıştır.

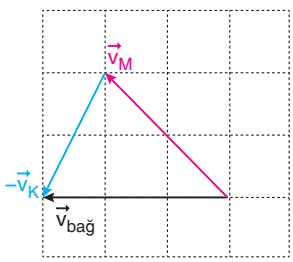
Cevap C

4. K aracındaki gözlemci, M aracını

$$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_M - \vec{v}_K$$
$$= v_M + (-v_K)$$
$$= 3 \text{ br}$$

batıya doğru gidiyor görür.

I. yargı doğrudur.

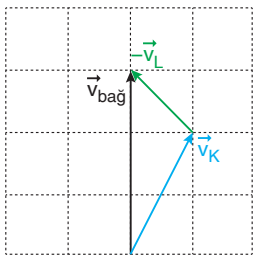


L aracındaki gözlemci, K aracını

$$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_K - \vec{v}_L$$
$$= v_K + (-v_L)$$
$$= 3 \text{ br}$$

kuzeye doğru gidiyor görür.

II. yargı doğrudur.

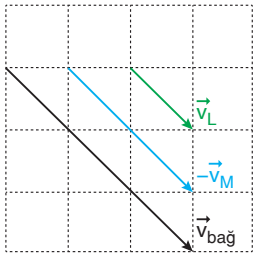


M aracındaki gözlemci, L aracını

$$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_L - \vec{v}_M$$
$$= v_L + (-v_M)$$
$$= 3\sqrt{2} \text{ br}$$

güneydoğuya doğru gidiyor görür.

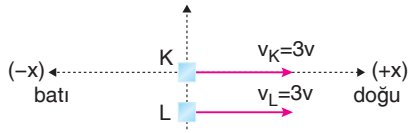
III. yargı doğrudur.



Cevap E

ProFizik

5.

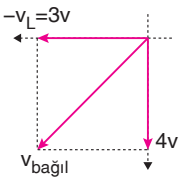


K aracındaki gözlemci L aracını duruyor görüyor.

$v_{LK} = v_L - v_K$

$0 = v_L - 3v \Rightarrow v_L = 3v$

L aracı da doğuya doğru 3v hızıyla hareket ediyor.



L aracı, güneye 4v hızıyla giden bir aracı,

$v_{bağıl} = 5v$

olarak görür.

I. yargı doğrudur.

L aracı, 8v hızıyla doğuya giden bir aracı,

$v_{bağıl} = 8v - 3v = 5v$

olarak görür.

II. yargı doğrudur.

L aracı, 2v hızıyla batıya giden bir aracı,

$v_{bağıl} = -2v - 3v = -5v$

olarak görür.

III. yargı doğrudur.

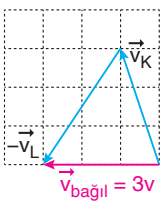
Cevap E

6. L aracındaki gözlemciye göre K nin hızının büyüklüğü 3v olduğuna göre,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_K - \vec{v}_L$

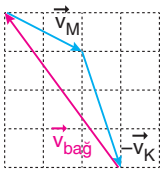
$= v_K + (-v_L)$

her bir bölme v ye karşılık gelir.



K aracındaki gözlemciye göre M nin hızı,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_M - \vec{v}_K$ olur.



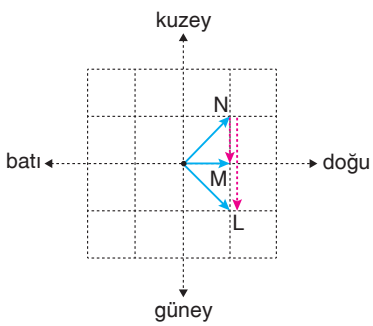
Büyüklüğü ise,

$v_{bağ}^2 = (3v)^2 + (4v)^2$

$v_{bağ} = 5v$ olur.

Cevap C

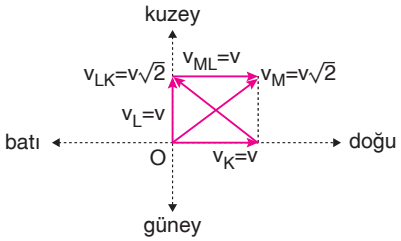
7.



Şekilde görüldüğü gibi N aracının sürücüsü L ve M araçlarını güney yönünde gidiyormuş gibi görür.

Cevap D

8.



Şekilde görüldüğü gibi L aracındaki gözlemci M aracını doğuya doğru v hızı ile gidiyor gibi görür.

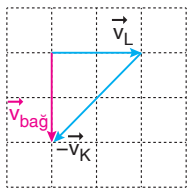
Cevap A

9. Seçeneklerdeki araçların birbirlerine göre süratlerini ayrı ayrı bulalım.

K ile L nin birbirine göre sürati,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_L - \vec{v}_K$ olur.

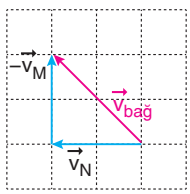
Büyüklüğü, 2 br olur.



M ile N nin birbirine göre sürati,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_N - \vec{v}_M$ olur.

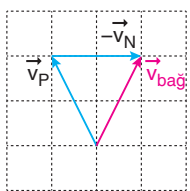
Büyüklüğü, $2\sqrt{2}$ br olur.



N ile P nin birbirine göre sürati,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_P - \vec{v}_N$ olur.

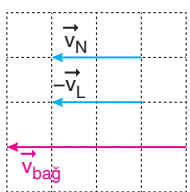
Büyüklüğü, $\sqrt{5}$ br olur.



L ile N nin birbirine göre sürati,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_N - \vec{v}_L$ olur.

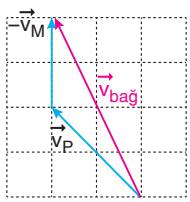
Büyüklüğü, 4 br olur.



M ile P nin birbirine göre sürati,

$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_P - \vec{v}_M$ olur.

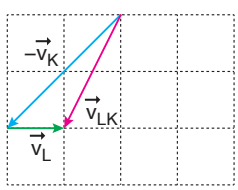
Büyüklüğü, $\sqrt{17}$ br olur.



K ile L araçlarının birbirine göre sürati en küçük olur.

Cevap A

10. Şekilde görüldüğü gibi L nin yere göre hız vektörü Şekil 2 deki vektörlerden 5 numaralı vektördür.

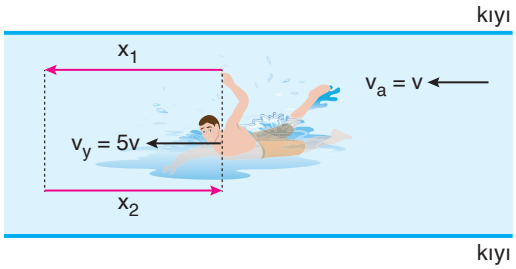


Cevap E

ProFizik

TEST - 6
(Tek Boyutta Akıntı Problemleri)

1.



Akıntı yönünde:

$x_1 = (v_y + v_a).t_1$

$= (5v + v).t_1$

$= 6v.t_1$

Akıntıya ters yönde:

$x_2 = (v_y - v_a).t_2$

$= (5v - v).t_2$

$= 4v.t_2$

Toplam yer değiştirme sıfır olduğuna göre,

$x_1 = x_2$

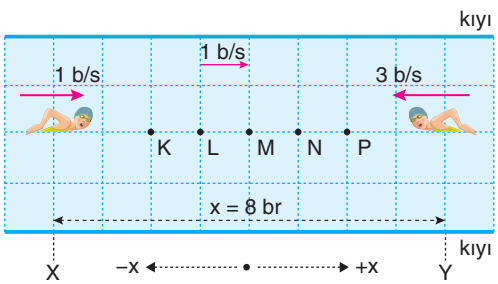
$6v.t_1 = 4v.t_2$

$3t_1 = 2t_2$

$\frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{3}$ olur.

Cevap A

2.



Akıntı hızı +x yönünde 1 m/s olduğuna göre X hizasından yüzmeye başlayan yüzücünün yere göre hızı,

$v_X = 1 + 1 = 2$ b/s olur.

Y hizasından yüzmeye başlayan yüzücünün yere göre hızı,

$v_Y = 3 - 1 = 2$ b/s olur.

Yüzücüler arasındaki uzaklık 8 bölme olduğuna göre karşılaşma süresi,

$x = (v_X + v_Y).t$

$8 = (2 + 2).t$

$8 = 4.t \Rightarrow t = 2$ s olur.

Yüzücülerin yere göre hızlarının büyüklükleri eşit olduğundan yolun tam ortası olan M de karşılaşırlar.

Cevap D

3. Motosikletli, vapuru duruyor gördüğüne göre suya göre hız vektörleri eşit olmalıdır. Motorun hızı,

$v_{gemi} + v_{motor} = v_{vapur}$

$2v + v_{motor} = v$

$v_{motor} = -v$ bulunur.

I. yargı doğrudur.

Motosikletli gemiyle zıt yönde v hızıyla gitmektedir.

II. yargı doğrudur.

Vapura göre uçak gemisinin hızı,

$v_{bağ} = v_{cisim} - v_{gözlemci}$

$= v_{uçak\ gemisi} - v_{vapur}$

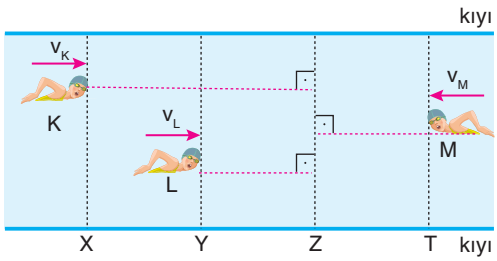
$= 2v - v$

$= v$ dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Akıntı hızı +x veya –x yönünde olabilir.

Z hizasına gelene kadar K yüzücüsü L den daha fazla yüzdüğünden $v_K > v_L$ dir. M yüzücüsü akıntıya karşı veya akıntıyla aynı yönde yüzdüğünden M yüzücüsünün hızı hakkında bir şey söylenemez. B durumda,

$v_K > v_M > v_L$

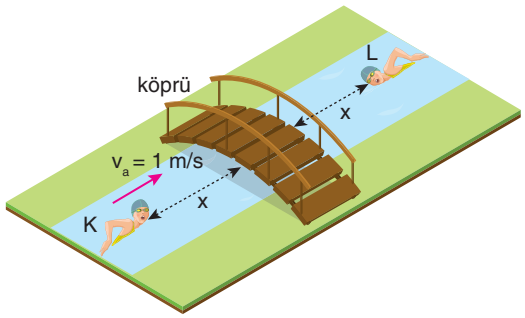
$v_M > v_K > v_L$

olabilir. $v_K = v_L = v_M$ olamaz.

Cevap C

ProFizik

5.



K ve L yüzücülerinin yere göre hızları eşit olduğuna göre birbirlerini $2v_{yer}$ hızıyla gidiyor görürler. Duruyor görmezler.

I. yargı yanlıştır.

Yüzücülerin aldıkları yollar,

$x = v_{yer} . t$

eşitliğinden bulunur. K ve L yüzücülerinin yere göre hızlarının büyüklükleri ve aldıkları yollar eşit olduğundan yüzücüler aynı anda köprüye varır.

II. yargı doğrudur.

Yere göre K ve L yüzücülerinin hızlarının büyüklükleri eşit olduğuna göre,

$v_K + 1 = v_L - 1$

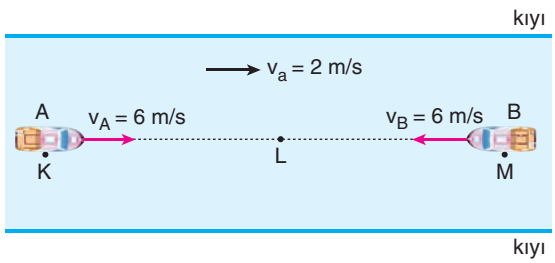
$v_L = v_K + 2$ olur.

Suya göre L nin hızı K nin hızından 2 m/s daha büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



A motorunun suya göre hızı verilmiştir. Yere göre hızı,

$v_{yA} = 6 + 2 = 8$ m/s olur.

B motorunun yere göre hızı $v_{yB} = 6$ m/s olarak verilmiştir. A ve B motorlarının yere göre hızları eşit olmadığından eşit zamanda eşit yol almış olamazlar.

I. yargı yanlıştır.

Motorlar L noktasında karşılaştıklarına göre,

$|KL| = v_{yA} . t = 8 . t$

$|LM| = v_{yB} . t = 6 . t$

$|KL| > |LM|$ olur.

II. yargı yanlıştır.

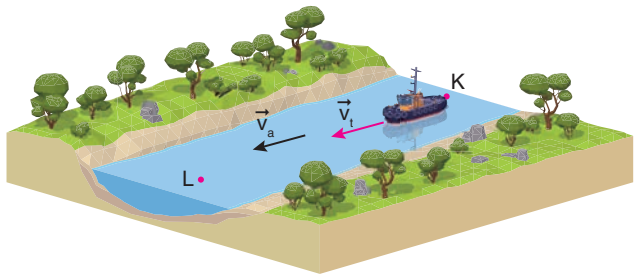
Motorların yere göre hızlarından birbirlerine göre hızları,

$v_{bağıl} = 8 - (-6) = 14$ m/s olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

7.



Tekne K den L ye giderken yere göre hızı,

$v_{yer} = v_t + v_a$ sabit hızla hareket eder.

I. yargı doğrudur.

Yer değiştirme vektörel bir büyüklüktür. K ye geri döndüğünde $\Delta\vec{x} = 0$ olur.

II. yargı doğrudur.

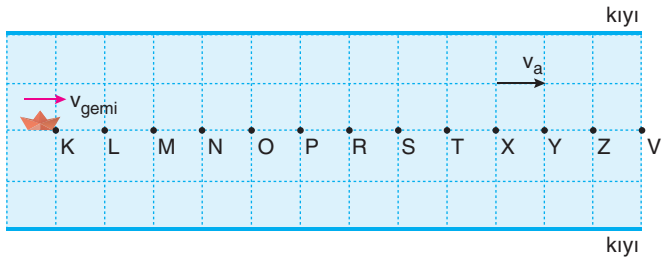
K den L ye giderken yere göre hızı, $v_t + v_a$

L den K ye giderken yere göre hızı, $v_t - v_a$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Gemi O noktasına geldiğinde yüzücü K noktasından yüzmeye başlıyor. R noktasında gemi ile yüzücü karşılaştığına göre,

Geminin aldığı yol,

$x_g = v_a . t = 2$ ... (1)

Yüzücünün aldığı yol,

$x_y = (v_y + v_a) . t = 6$ ... (2)

olur. (1) ve (2) eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{v_a . t}{(v_y + v_a) . t} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$3v_a = v_y + v_a$

$2v_a = v_y$ olur.

I. yargı doğrudur.

Yüzücünün yere göre hızı,

$v_{yer} = v_a + v_y = v_a + 2v_z = 3v_a$ olur.

Gemi S noktasına geldiğinde yüzücü X noktasına gelir.

II. yargı yanlıştır.

Yüzücü V noktasına 2t sürede varır. Bu durumda gemi T noktasına gelir. Bu noktadan yüzücü geri dönerse hızı yere göre v_a olur. Gemi ile Y noktasında karşılaşır.

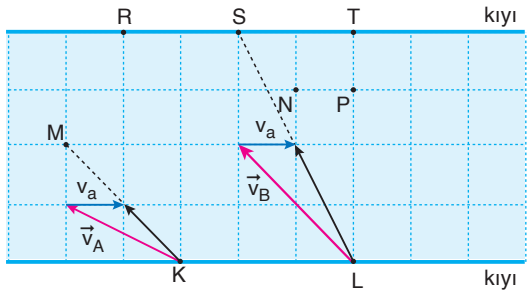
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

TEST - 7
(İki Boyutta Akıntı Problemleri)

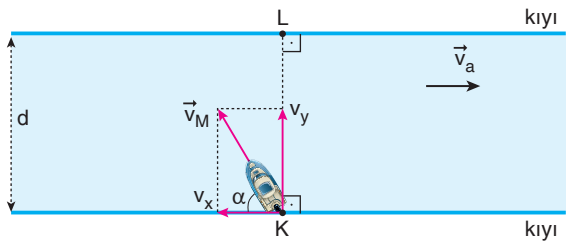
1.



Şekilde görüldüğü gibi A motoru M noktasına geldiği anda, B motorunun düşey hızı A nın iki katına eşit olduğundan B motoru S noktasında karşı kıyıya çıkar.

Cevap D

2.



Motor K den L noktasına çıktığında düşeydeki hızı ile d yolunu alır. Karşıya çıkma süresi,

$d = v_y . t$

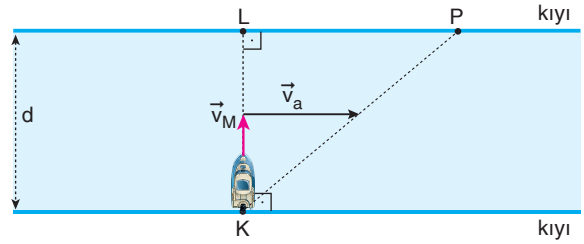
$d = v_m . \sin\alpha . t \Rightarrow t = \dfrac{d}{v_m . \sin\alpha}$ bağıntısından bulunur.

Bilinenlerden v_a akıntı hızı bulunamaz.

Motorun karşı kıyıya çıktığı noktanın L noktasına uzaklığı bulunamaz.

Cevap A

3.



Motorun karşı kıyıya ulaşma süresi,

$t = \dfrac{d}{v_M}$ dir.

v_M yarıya indirilirse t iki katına çıkar.

I. yargı doğrudur.

Motor karşı kıyıya yine P noktasında çıkar.

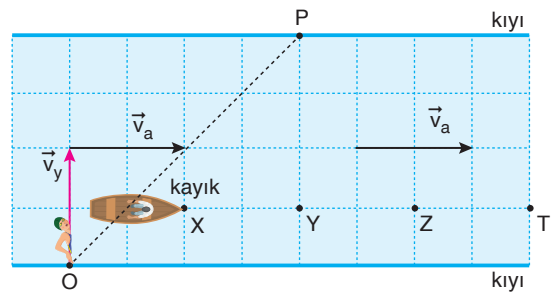
II. yargı doğrudur.

Motorun suya göre hızı ve akıntı hızı yarıya indirilirse motorun yere göre hızı yarıya düşer.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Yüzücü P noktasından karşı kıyıya çıkar.

I. yargı doğrudur.

t sürede yüzücü yatayda 4 br yol alır. Kayık da 4 br yol alır ve Z noktasına gelir.

II. yargı doğrudur.

Kayığa göre yüzücünün hızı,

$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_y - \vec{v}_{kayık}$

$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_y - 0$

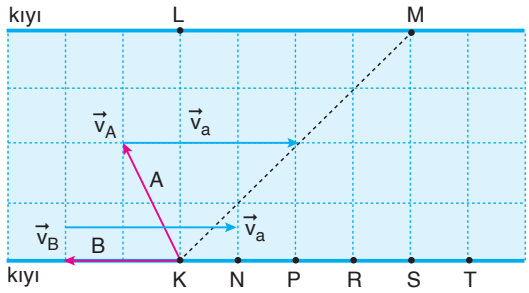
$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_y$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.

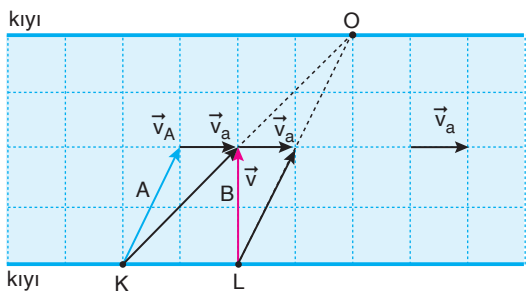


Akıntının hızı şekilde görüldüğü gibi yatayda $|\vec{v}_a| = 3$ br olur.

A motoru M noktasında karşı kıyıya çıktığı anda B motoru P noktasında bulunur.

Cevap B

6.



Şekilde görüldüğü gibi motorların:

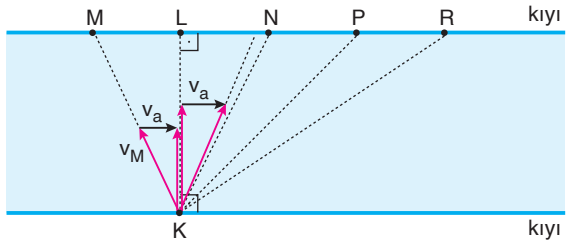
Yüzücülerin düşey hızları eşit olduğundan karşı kıyıya varış süreleri aynıdır.

Karşı kıyıya varış noktaları aynıdır. İki yüzücü de O noktasında karşıya çıkar.

Yere göre hızlarının büyüklükleri farklıdır.

Cevap C

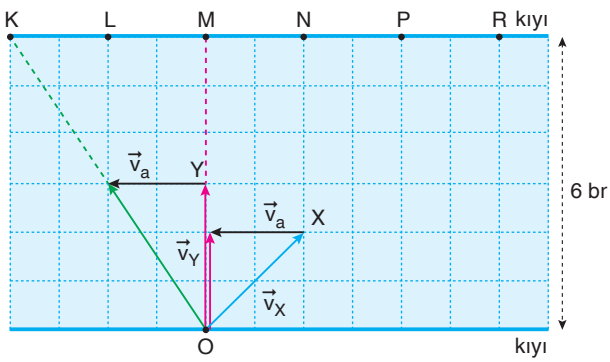
7.



Motor suya göre aynı hızla KL doğrultusunda hareket ederse karşı kıyıya LN arasında çıkar.

Cevap A

8.



X motoru M noktasından karşı kıyıya çıktığına göre akıntı hızı şekildeki gibi olur.

Eğer Y yüzücüsünün suya göre hızı verilmiş olsaydı, Y yüzücüsü de K noktasından karşı kıyıya çıkardı. Soruda Y yüzücüsünün yere göre hızı verildiğinden yüzücü M noktasına çıkar.

X yüzücüsünün hızının düşey bileşeni 2 br

Y yüzücüsünün hızının düşey bileşeni 3 br

$6 \text{ br} = 2 \cdot t$

$6 \text{ br} = 3 \cdot t_Y$

olduğuna göre; $2t = 3t_Y \Rightarrow t_Y = \frac{2}{3}t$ olur.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 3
(Bağıl Hareket)

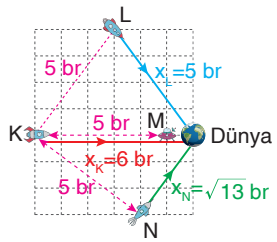
1. Sabit süratle yürüyen iki karıncanın birbirine göre bağıl hızlarının büyüklüğü, karıncaların toprak düzlemindeki konumlarından bağımsızdır. I. yargı doğrudur.

Karıncaların birbirine göre bağıl hızı birim zamandaki hız değişimlerinin toplamına eşittir. Bu durumda karıncaların arasındaki birim zamandaki değişimine eşittir. II. yargı doğrudur.

Bağıl hız her iki karınca için de aynıdır. III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Uzay araçları aynı anda hareket edip aynı anda Dünya'ya ulaşıyorlar. Dünya'ya göre uzay araçlarının süratleri,

$$v_K = \frac{x_K}{t} = \frac{6}{t} = 6 \text{ br/s}$$

$$v_L = \frac{x_L}{t} = \frac{5}{t} = 5 \text{ br/s}$$

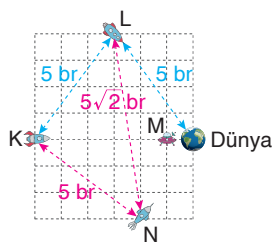
$$v_M = \frac{x_M}{t} = \frac{1}{t} = 1 \text{ br/s}$$

$$v_N = \frac{x_N}{t} = \frac{\sqrt{13}}{t} = \sqrt{13} \text{ br/s olur.}$$

t = 0 anında L, M ve N uzay araçlarının K uzay aracına olan uzaklıkları 5 br dir. Hepsi aynı anda Dünya'ya ulaştıklarından son konumları da aynıdır. Bu durumda K uzay aracına göre L, M ve N uzay araçlarının süratleri eşittir.

$v_{KL} = v_{KM} = v_{KN} = 5$ br/s olur.

I. yargı doğrudur.

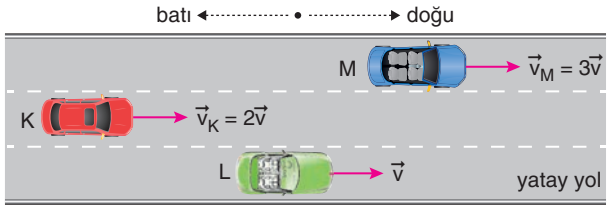


t = 0 anında K ve L uzay araçlarının N ye olan uzaklıkları şekilde gösterildiği gibi $x_L > x_K$ dir. t süre sonra K ve L uzay araçlarının ikisi de Dünya'ya ulaştığına göre, N uzay aracına göre L uzay aracı K den daha fazla yol almıştır. Öyleyse L uzay aracının sürati K den büyüktür. II. yargı doğrudur.

L uzay aracına göre K uzay aracı ve Dünya'nın L ye olan uzaklıkları 5 br dir. t süre sonra K uzay aracı Dünya'ya ulaştığında K nin ve Dünya'nın L ye olan konumları 5 br dir. L uzay aracına göre K uzay aracının sürati Dünya'nın süratine eşittir. III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



L aracındaki gözlemci M aracını doğuya doğru 2v hızıyla gidiyor gördüğüne göre M aracının hızı,

$$\vec{v}_{ML} = \vec{v}_M - \vec{v}_L$$

$$2v = v_M - v$$

$$v_M = 3v, \text{ doğuya doğru}$$

M aracındaki gözlemci K aracını batıya doğru v hızı ile gidiyor gördüğüne göre K aracının hızı,

$$\vec{v}_{KM} = \vec{v}_K - \vec{v}_M$$

$$-v = v_K - 3v$$

$$v_K = 2v, \text{ doğuya doğru}$$

K aracındaki gözlemci L aracını,

$$\vec{v}_{LK} = \vec{v}_L - \vec{v}_K$$

$$= v - 2v$$

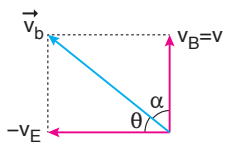
$$= -v, \text{ batıya doğru gidiyor görür.}$$

Cevap B

4. t anında Eda'ya göre Berfin'in hızı Şekil 2 deki gibi olduğuna göre,

$$\vec{v}_{bağ} = \vec{v}_B - \vec{v}_E$$

$$= v_B + (-v_E)$$



olur. θ < α olduğuna göre Eda'nın hızı Berfin'in hızından büyük olmalıdır.

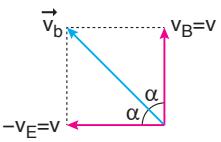
I. yargı doğrudur.

2t anında bağıl hızın tam ortada çıkabilmesi için Eda ve Berfin'in hız büyüklükleri eşit olmalıdır.

$v_E = v_B = v$ olur.

II. yargı doğrudur.

2t anında Eda doğuya doğru $\vec{v}$ hızıyla gitmektedir.

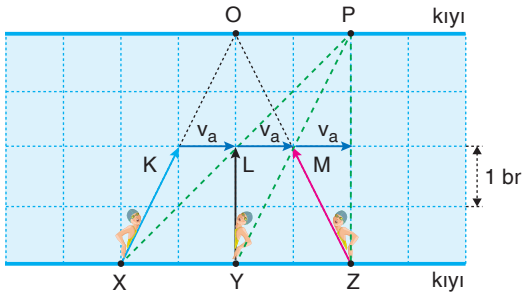


III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

5.



Üç yüzücü de P noktasında karşıya çıktıklarına göre,

K nin yere göre hızı, $v_{Kyer} = 2\sqrt{2}$ br,

L nin yere göre hızı, $v_{Lyer} = \sqrt{5}$ br,

M nin yere göre hızı $v_{Myer} = 2$ br olur.

K, L ve M nin suya göre hızları,

$v_K = \sqrt{5}$ br, $v_L = 2$ br, $v_M = \sqrt{5}$ br alınırsa

$v_L < v_K = v_M$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Yüzücülerin düşey hızları eşit olduğundan karşıya çıkma süreleri eşittir.

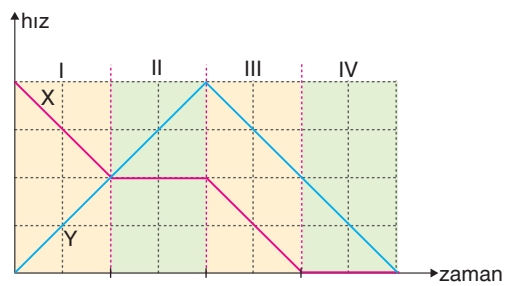
II. yargı doğrudur.

Şekilde akıntı hızı 1 br alınmıştır. Suyun akıntı hızı için kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

6.



İki aracın birbirine göre bağıl hızlarının büyüklüğü,

$|\vec{v}_{bağıl}| = |\vec{v}_X - \vec{v}_Y|$

eşitliği ile bulunur.

I. aralıkta X aracının hızı azalırken, Y nin hızı artmaktadır. Birbirlerine göre bağıl hızları azalır.

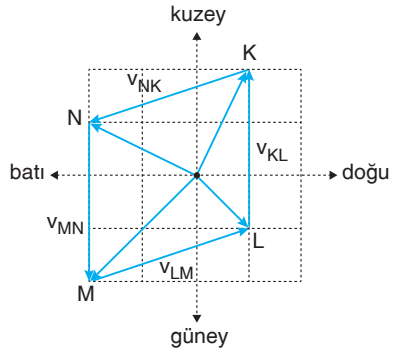
II. aralıkta X aracı sabit hızla giderken Y aracının hızı artmaktadır. Birbirlerine göre bağıl hızları artar.

III. aralıkta X ve Y araçlarının hızları birim zamanda eşit miktarda azalmaktadır. İvmeleri eşittir. Bağıl hızları değişmez.

IV. aralıkta X aracı durmaktadır. Y aracının hızı azalmaktadır. Birbirlerine göre bağıl hızları azalır.

Cevap B

7.



Şekilde görüldüğü gibi K nin L ye göre hızının büyüklüğü, M nin N ye göre hızının büyüklüğüne eşittir.

$|\vec{v}_{KL}| = |\vec{v}_{MN}|$

I. yargı doğrudur.

L nin M ye göre hızının büyüklüğü, N nin K ye göre hızının büyüklüğüne eşittir.

$|\vec{v}_{LM}| = |\vec{v}_{NK}|$

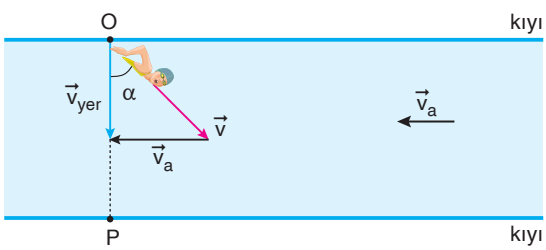
II. yargı doğrudur.

K deki gözlemci L yi güney yönünde, M deki gözlemci N yi kuzey yönünde gidiyor gibi görür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Akıntı hızı yarıya indirildiğinde, v hızı da yarıya indirilince yüzücü yine P noktasından karşı kıyıya çıkar.

I. yargı doğrudur.

α açısı yarıya indirilirse veya iki katına çıkartılırsa yüzücü P noktasından karşı kıyıya çıkamaz.

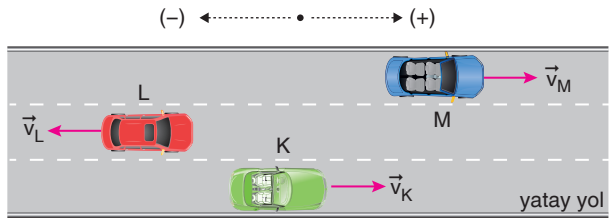
II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 4
(Bağıl Hareket)

1.



$\vec{v}_{LK} = \vec{v}_L - \vec{v}_K$

$-5v = (-v_L) - v_K$

$v_K + v_L = 5v$

$v_K > v_L$; $v_L > v_K$; $v_K = v_L$ olabilir.

I. yargı için kesin bir şey söylenemez.

$\vec{v}_{KM} = \vec{v}_K - \vec{v}_M$

$2v = v_K - v_M$

$v_K = v_M + 2v$

$v_K > v_M$ dir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

$v_K + v_L = 5v$

$2v = v_K - v_M$

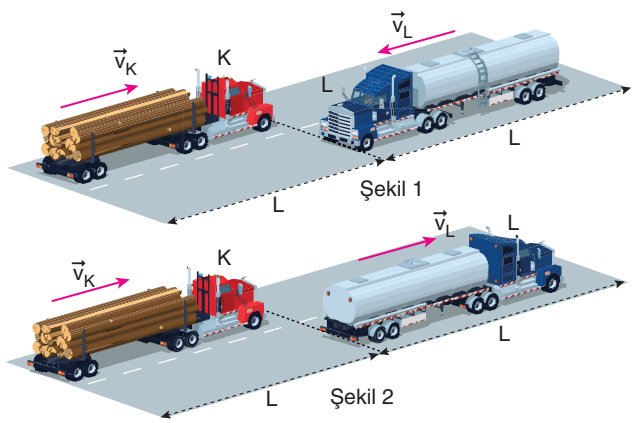
$v_L + v_M = 3v$

$v_L > v_M$; $v_M > v_L$; $v_L = v_M$ olabilir.

II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Cevap C

2.



Tırların uzunlukları eşit olduğundan uzunlukları L olsun.

Şekil 1 de tırların birbirlerini geçme süreleri,

$2L = (v_K + v_L).t_1$ olur.

Şekil 2 de tırların birbirlerini geçme süreleri,

$2L = (v_K - v_L).t_2$ olur.

Birbirlerini geçinceye kadar geçme süreleri $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$ olduğuna göre yukarıdaki eşitliklerden,

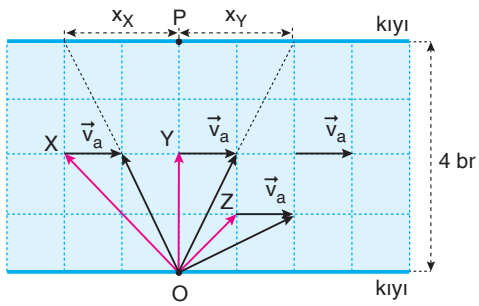
$(v_K + v_L).t = (v_K - v_L).2t$

$v_K + v_L = 2v_K - 2v_L$

$3v_L = v_K \Rightarrow \frac{v_K}{v_L} = 3$ olur.

Cevap C

3.



Yüzücülerin karşı kıyıya çıkma süreleri t_X, t_Y ve t_Z olsun.

$4 \text{ br} = v_{Xy} \cdot t_X = 2 \text{ br} \cdot t_X$

$4 \text{ br} = v_{Yy} \cdot t_Y = 2 \text{ br} \cdot t_Y$

$4 \text{ br} = v_{Zy} \cdot t_Z = 1 \text{ br} \cdot t_Z$

olduğuna göre; $2t_X = 2t_Y = t_Z$ olur.

I. yargı doğrudur.

Tüm yüzücülerin yere göre hızlarının büyüklükleri eşittir.

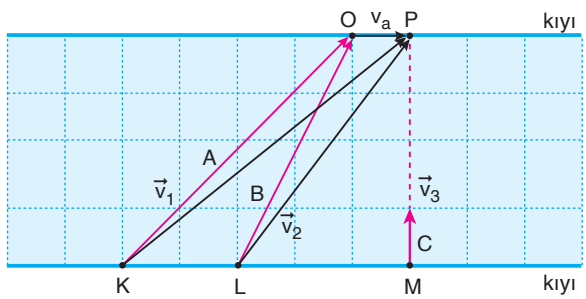
II. yargı doğrudur.

X ve Y yüzücüleri karşı kıyıya çıktıklarında P noktasına olan uzaklıkları eşit ve 2 br dir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Şekilde görüldüğü gibi A yüzücüsünün yere göre hızı, B yüzücüsünün yere göre hızından büyüktür.

I. yargı doğrudur.

v_1 ve v_2 suya göre, v_3 yere göre hızlardır.

II. yargı doğrudur.

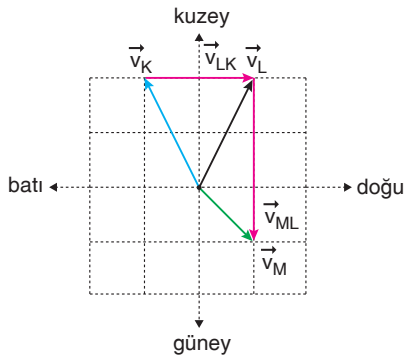
A ve B yüzücülerinin karşı kıyıya çıkma süreleri eşittir. Çünkü yere göre A ve B yüzücülerinin düşey hızları eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

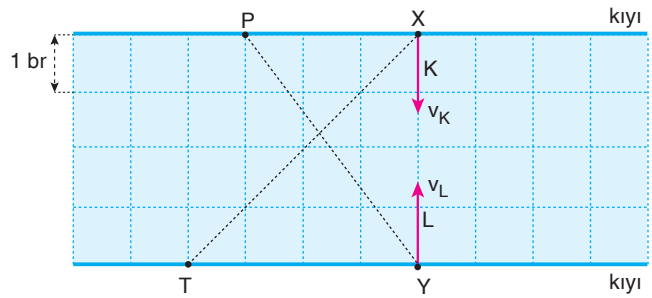
5.



Şekilde görüldüğü gibi, M aracındaki gözlemci yalnız L aracına bakarak kendisini güneye doğru gidiyor gibi algılar.

Cevap B

6.



K yüzücüsünün suya göre hızı: v_K

L yüzücüsünün suya göre hızı: v_L

Akıntı hızı: v_a

K yüzücüsünün hareketi süresince yatayda aldığı yol: 4 br

$4\text{ br} = v_a \cdot t_K$

L yüzücüsünün hareketi süresince yatayda aldığı yol: 3 br

$3\text{ br} = v_a \cdot t_L$

Buna göre;

$$\frac{4}{3} = \frac{v_a \cdot t_K}{v_a \cdot t_L} \Rightarrow \frac{t_K}{t_L} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Yüzücülerin düşeyde aldıkları yollardan;

$4\text{ br} = v_K \cdot t_K$

$4\text{ br} = v_L \cdot t_L$

olduğuna göre,

$v_K \cdot t_K = v_L \cdot t_L$

$\frac{v_K}{v_L} = \frac{3}{4}$ olur.

I. yargı yanlıştır.

$4\text{ br} = v_a \cdot t_K$

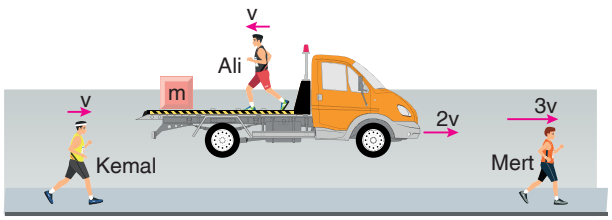
$4\text{ br} = v_K \cdot t_K$

olduğuna göre, $v_K = v_a$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cevap A

7.



Yere göre hızları bulunduktan sonra birbirlerine göre bağıl hızları tanımlanır.

Kutunun yere göre hızı, $v_{kutu} = 2v$

Ali'nin yere göre hızı, $v_{Ali} = 2v - v = v$

Kemal'in yere göre hızı, $v_{Kemal} = v$

Mert'in yere göre hızı, $v_{Mert} = 3v$ dir.

Ali'ye göre kutunun hızı, $v_{KA} = 2v - v = v$

Kemal'e göre kutunun hızı, $v_{KK} = 2v - v = v$

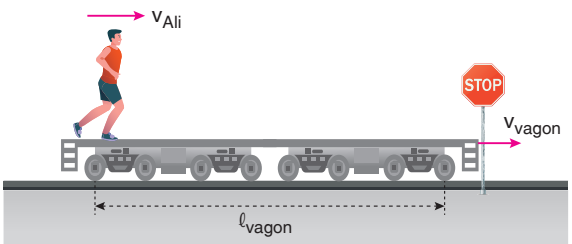
Mert'e göre kutunun hızı, $v_{KM} = 2v - 3v = -v$ olur.

Ali, Kemal ve Mert kutunun kinetik enerjilerini,

$$E_A = E_K = E_M = \frac{1}{2}mv^2 \text{ olarak görür.}$$

Cevap E

8.



Ali'nin vagona göre hızı v_{Ali}, vagonun yere göre hızı v_{vagon} ise Ali'nin vagonun ucuna ulaşma süresi,

$\ell_{vagon} = v_{AK} \cdot t$ olur.

t süre sonra vagonun tabelaya uzaklığı,

$x = v_{vagon} \cdot t$ olur.

Yukarıdaki eşitlikte t değeri bu eşitlikte yerine yazılırsa,

$$x = v_{vagon} \cdot \left(\frac{\ell_{vagon}}{v_{Ali}}\right) \text{ olur.}$$

Ali'nin tabelaya uzaklığı, vagonun hızı (v_{vagon}) ve ℓ_{vagon} uzunluğu ile doğru orantılı iken Ali'nin v_{Ali} hızıyla ters orantılıdır.

Cevap E

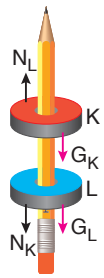
ProFizik

TEST - 8
(Newton'ın Hareket Yasaları ve Sürtünme Kuvveti)

1. Eylemsizlik maddelerin ortak özelliklerinden biridir. Diğer seçeneklerde verilen tüm bilgiler doğrudur.

Cevap A

2. Etki-tepki kuvvetinin oluşması için temas şart değildir. Alan etkili kuvvetlerde de etki-tepki vardır. İki mıknatısın birbirine uyguladıkları kuvvetler etki-tepki kuvvetleridir.



Mıknatıslar birbirini eşit büyüklükte kuvvetle iterler. $|\vec{N_K}| = |\vec{N_L}|$ olur.

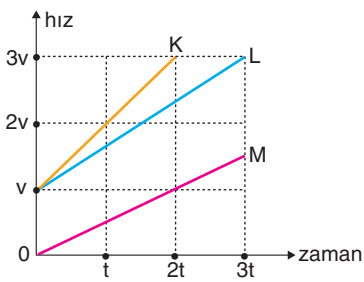
I. ve II. yargılar doğrudur.

Cisimlerin ağırlıkları ile Dünya arasında etki-tepki kuvveti vardır. Kendi aralarında ağırlıklarından dolayı etki-tepki kuvvet çifti oluşmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir. K, L, M cisimlerinin ivmeleri,

$a_K = \frac{v}{t}$

$a_L = \frac{3v - v}{3t} = \frac{2v}{3t}$

$a_M = \frac{v}{2t}$ olur.

K, L, M cisimlerine etki eden net kuvvetler,

$F_K = m.a_K = m.\frac{v}{t} = \frac{mv}{t}$

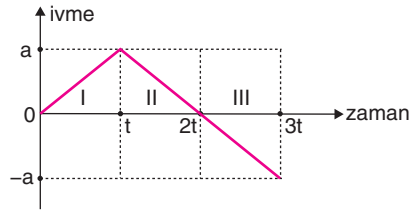
$F_L = 3m.a_L = 3m.\frac{2v}{3t} = \frac{2mv}{t}$

$F_M = 2m.a_M = 2m.\frac{v}{2t} = \frac{mv}{t}$ olur.

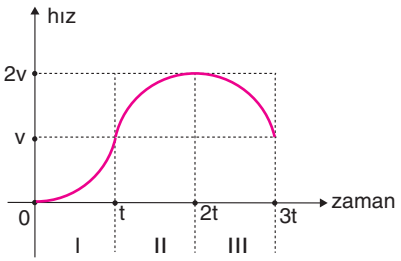
Buna göre, $F_L > F_K = F_M$ olur.

Cevap B

4.



Cismin kütlesi sabit olduğundan kuvvet-zaman grafiğini ivme-zaman grafiği gibi düşünebiliriz.



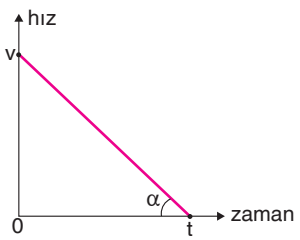
Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Buna göre, cisim I. ve II. zaman aralıklarında hızlanmıştır.

III. aralıkta yavaşlamıştır.

Cevap C

5.



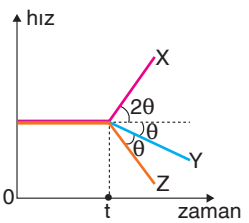
Grafiğin eğimi ivmeyi verir.

İvme, $a = \frac{F}{m}$ dir.

α açısının büyüklüğü F ve m niceliklerine bağlıdır.

Cevap E

6. Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir. X cisminin ivmesinin büyüklüğü, Z nin ivmesine eşittir.



Y nin ivmesi ise en küçüktür.

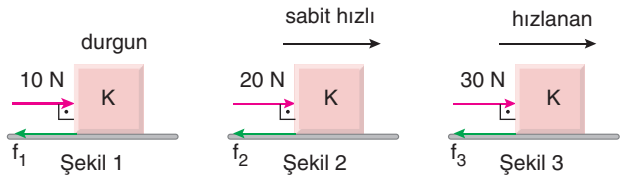
$a_X = a_Z > a_Y$ olur.

Bir cisme uygulanan kuvvet F = m.a eşitliğinde kütleler eşit olduğundan $F_Y < F_X = F_Z$ olur.

Cevap C

ProFizik

7.



Şekil 1 de K cismi hareket etmediğinden cisme etki eden sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşittir. $f_1 = 10$ N olur.

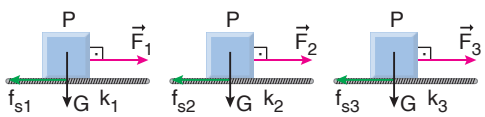
Şekil 2 de K cismi sabit hızlı hareket ettiğinden cisme etki eden net kuvvet sıfırdır. Bu durumda $f_2 = 20$ N olur.

Şekil 3 te K cismi hızlanan hareket yaptığına göre cisme etki eden sürtünme kuvveti, $f_3 = 20$ N olur.

$f_2 = f_3 > f_1$ olur.

Cevap B

8.



Bir yüzeyde cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$f_s = k.N = k.G = k.mg$

eşitliğiyle bulunur.

Cisim her üç yüzeyde de sabit hızla gittiğine göre uygulanan kuvvetler sürtünme kuvvetine eşittir.

$F_1 = f_{s1} = k_1.G$

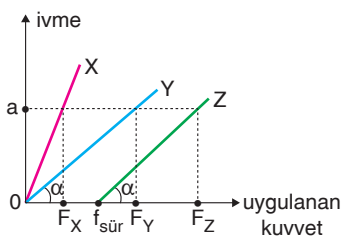
$F_2 = f_{s2} = k_2.G$

$F_3 = f_{s3} = k_3.G$

$k_1 < k_2 < k_3$ olduğundan $F_1 < F_2 < F_3$ olur.

Cevap A

9. X ve Y cisimlerine kuvvet uygulandığında cisimler hemen ivmeli hareket yaptığından cisimler sürtünmesiz ortamlarda, Z ise sürtünmeli ortamdadır.



I. yargı doğrudur.

İvme - kuvvet grafiğinde doğrunun eğimi,

$\tan\theta = \frac{a}{F} = \frac{a}{m.a} = \frac{1}{m}$ yi verir.

Açı ile kütle ters orantılı olacağından,

$m_X < m_Y = m_Z$ olur.

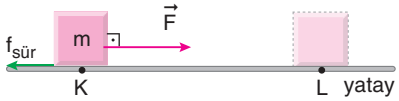
II. yargı doğrudur.

Cisimlerin ivmeleri eşit olduğunda X cismine uygulanan kuvvet en küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

10.



Cisim K den L ye geldiğinde geçen süre,

$|KL| = \frac{1}{2}a.t^2$ eşitliğinden bulunur.

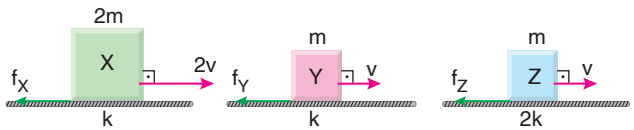
Cismin ivmesi,

$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{F - f_{sür}}{m} = \frac{F - kmg}{m}$

eşitliğinden bulunur. Cismin K den L ye gelme sürei; F kuvvetinin büyüklüğüne, cismin kütlesine, K - L yolunun cinsine bağlıdır.

Cevap E

11.



X, Y ve Z cisimlerine etki eden sürtünme kuvvetleri,

$f_X = k.2m.g = 2\ kmg = 2F$

$f_Y = k.m.g = F$

$f_Z = 2k.m.g = 2F$

olur. Cisimler bu kuvvetlerle yavaşlayıp dururlar.

Cisimlerin ortalama hızları,

$v_{ort} = \frac{v_{ilk} + v_{son}}{2}$

eşitliğinden bulunur.

X, Y ve Z nin ortalama hızları,

$v_X = \frac{2v + 0}{2} = \frac{2v}{2} = v$

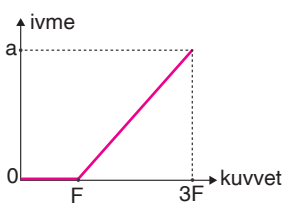
$v_Y = \frac{v + 0}{2} = \frac{v}{2}$

$v_Z = \frac{v + 0}{2} = \frac{v}{2}$ olur.

Hızların büyüklükleri arasındaki ilişki $v_Y = v_Z < v_X$ olur.

Cevap C

12. $m = \frac{3F - F}{a}$ bağıntısından cismin kütlesi bulunur.



$f_{s_{mak}} = F$ bulunabilir.

$f_s = k \cdot m \cdot g$ bağıntısına göre, cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısını bulabilmek için çekim ivmesi g nin de bilinmesi gerekir.

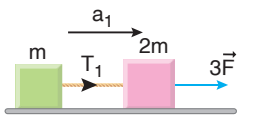
Cevap B

ProFizik

TEST - 9
(Yatay ve Düşey Düzlemde İp Gerilmesi)

1. Şekil 1 deki sistemin ivmesi,

$$a_1 = \frac{F_{net}}{m_t} = \frac{3F}{3m} = \frac{F}{m} \text{ dir.}$$



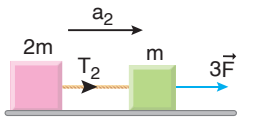
Şekil 1

T_1 ip gerilmesi,

$$T_1 = m.a_1 = m.\frac{F}{m} = F \text{ olur.}$$

Şekil 2 deki sistemin ivmesi,

$$a_2 = \frac{F_{net}}{m_t} = \frac{3F}{3m} = \frac{F}{m} \text{ dir.}$$



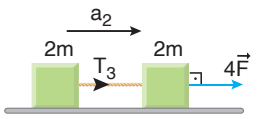
Şekil 2

T_2 ip gerilmesi,

$$T_2 = 2m.a_2 = 2m.\frac{F}{m} = 2F \text{ olur.}$$

Şekil 3 teki sistemin ivmesi,

$$a_3 = \frac{F_{net}}{m_t} = \frac{4F}{4m} = \frac{F}{m} \text{ dir.}$$



Şekil 3

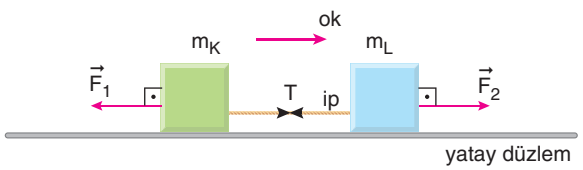
T_3 ip gerilmesi,

$$T_3 = 2m.a_3 = 2m.\frac{F}{m} = 2F \text{ olur.}$$

Buna göre, $T_2 = T_3 > T_1$ olur.

Cevap B

2.



Sistemin ivmesinin büyüklüğü,

$$a = \frac{F_{net}}{\Sigma m} = \frac{F_2 - F_1}{m_K + m_L} \text{ olur.}$$

İpte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$$F_2 - T = m_L.a$$

$$T = F_2 - m_L.\left(\frac{F_2 - F_1}{m_K + m_L}\right) \text{ olur.}$$

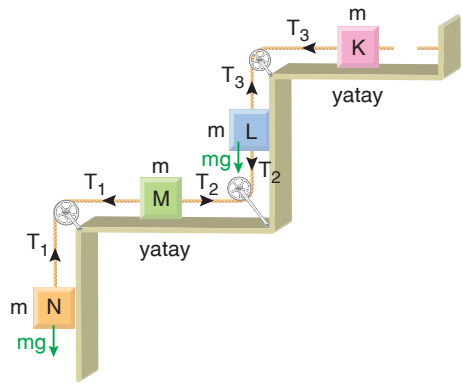
Buna göre, T yi artırmak için,

- $\vec{F_1}$ kuvveti artırılmalıdır.
- $\vec{F_2}$ kuvveti artırılmalıdır.
- K nin kütlesi artırılmalıdır.

I, II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

3.



Şekildeki sistem serbest bırakıldığında sistemin ivmesi,

$$a = \frac{mg + mg}{m + m + m + m} = \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

M ve N arasındaki ipte gerilme kuvveti oluşur. T_1 gerilme kuvveti,

$$F_{net} = m_N.a$$

$$mg - T_1 = m.a$$

$$mg - T_1 = m.\frac{g}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$

K cismine dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$$F_{net} = m_K.a$$

$$T_3 = m.\frac{g}{2} = \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$

L ve M cisimleri arasındaki ip gerilme kuvveti T_2 nin olup olmadığını M cismine dinamiğin temel prensibini uygulayarak görebiliriz.

$$F_{net} = m_m.a$$

$$T_1 - T_2 = m.\frac{g}{2}$$

$$\frac{mg}{2} - T_2 = \frac{mg}{2} \Rightarrow T_2 = 0 \text{ olur.}$$

L - M arasındaki ipte gerilme kuvveti oluşmaz.

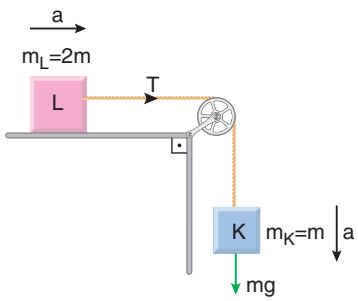
Cevap B

4. I. durumda,

$$a = \frac{mg}{3m} = \frac{g}{3}$$

$$T = 2m.\frac{g}{3} = \frac{2}{3}.mg$$

olur.



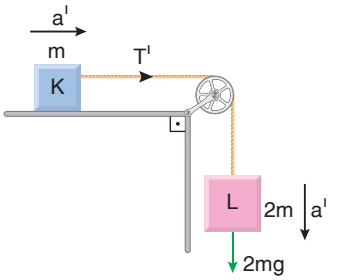
II. durumda,

$$a' = \frac{2mg}{3m} = \frac{2}{3}g$$

İvme artar.

$$T' = m.\frac{2}{3}.g = \frac{2}{3}.mg$$

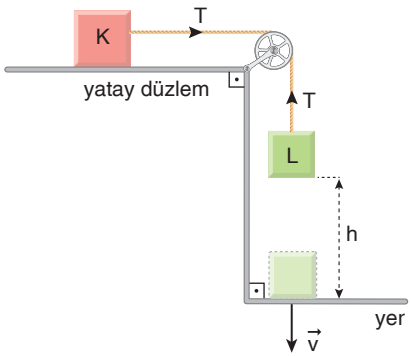
Gerilme kuvveti değişmez.



Cevap C

ProFizik

5.



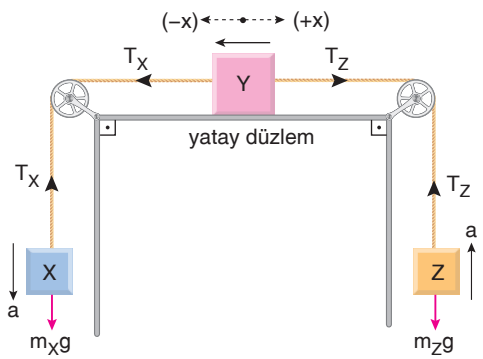
v = a.t eşitliğinden v ve t bilinenleriyle sistemin ivmesi bulunabilir.

$h = \frac{1}{2}at^2$ eşitliğinden a ve t bilinenleriyle h yüksekliği bulunur.

$T = m_K.a$ eşitliğinden T ve a bilinenleriyle m_K bulunur.

Cevap E

6.



Sistem (–x) yönünde hareket ettiğinde $T_X > T_Z$ dir.

Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{m_X g - m_Z g}{m_X + m_Y + m_Z} \text{ dir.}$$

Y nin kütlesi artarsa a azalır, kütlesi azalırsa a artar.

X ve Z nin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvvetleri;

$T_X = m_Xg - m_Xa$

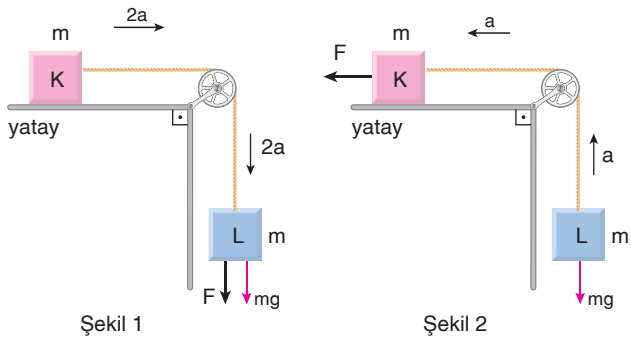
$T_Z = m_Zg + m_Za$

a azalırsa T_X artar, T_Z ise azalır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

7.



Şekil 1 deki sistemin ivmesi $a_1 = 2a$ olduğuna göre,

$$a_1 = 2a = \frac{F + mg}{2m}$$

$F + mg = 4ma$ ... (1) olur.

Şekil 2 deki sistemin ivmesi $a_2 = a$ olduğuna göre,

$$a_2 = a = \frac{F - mg}{2m}$$

$F - mg = 2ma$ ... (2) olur.

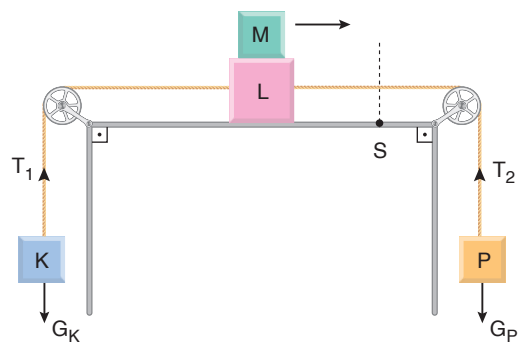
(1) ve (2) değerleri taraf tarafa toplanırsa,

$$\begin{array}{rl} & F + mg = 4ma \\ + & F - mg = 2ma \\ \hline & F + mg + F - mg = 4ma + 2ma \\ & 2F = 6ma \end{array}$$

$F = 3ma \Rightarrow a = \frac{F}{3m}$ olur.

Cevap B

8.



L cismi ok yönünde hareket ettiğine göre $G_P > G_K$ dir.

Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{G_P - G_K}{m_K + m_L + m_M + m_P} \text{ olur.}$$

L cismi S noktasına geldiğinde üzerindeki M cismi alınırsa toplam kütle azalacağından sistemin ivmesi artar. T_1 ip gerilmesi,

$T_1 - G_K = m_K.a$

$T_1 = G_K + m_K.a$ olur.

a artacağından T_1 gerilme kuvveti artar. T_2 ip gerilmesi,

$G_P - T_2 = m_P.a$

$T_2 = G_P - m_P.a$ olur.

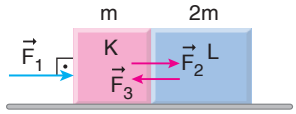
a artacağından T_2 gerilme kuvveti azalır.

Cevap A

ProFizik

TEST - 10
(Etki - Tepki Kuvveti ve Üst Üste Hareket Eden Cisimler)

1. Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulandığında,



$F_1 = (m + 2m).a$

$F_1 = 3m.a$ olur.

L cismine dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$F_2 = 2m.a$ olur.

Etki her zaman tepkiye eşit olduğuna göre,

$|\vec{F_2}| = |\vec{F_3}|$ olur.

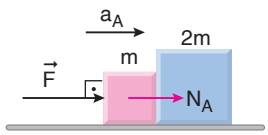
Kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki,

$F_2 = F_3 < F_1$ olur.

Cevap C

2. Cisimlerin ivmeleri,

$$a_A = \frac{F}{m+2m} = \frac{F}{3m}$$

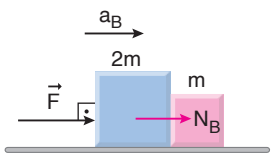


N_A kuvveti,

$$N_A = 2m.\frac{F}{3m} = \frac{2F}{3} \text{ olur.}$$

Cisimlerin ivmeleri,

$$a_B = \frac{F}{2m+m} = \frac{F}{3m}$$

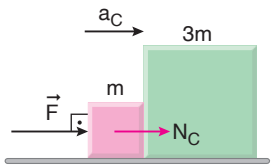


N_B kuvveti,

$$N_B = m.\frac{F}{3m} = \frac{F}{3} \text{ olur.}$$

Cisimlerin ivmeleri,

$$a_C = \frac{F}{m+3m} = \frac{F}{4m}$$

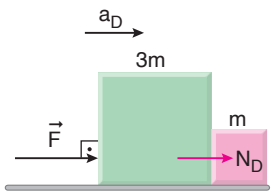


N_C kuvveti,

$$N_C = 3m.\frac{F}{4m} = \frac{3F}{4} \text{ olur.}$$

Cisimlerin ivmeleri,

$$a_D = \frac{F}{3m+m} = \frac{F}{4m}$$

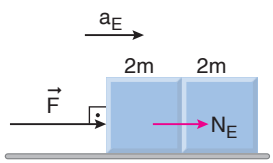


N_D kuvveti,

$$N_D = m.\frac{F}{4m} = \frac{F}{4} \text{ olur.}$$

Cisimlerin ivmeleri,

$$a_E = \frac{F}{2m+2m} = \frac{F}{4m}$$

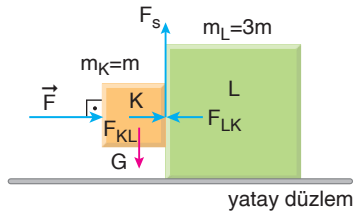


N_E kuvveti,

$$N_E = 2m.\frac{F}{4m} = \frac{F}{2} \text{ olur.}$$

Cevap D

3.



Cisimlerin birbirlerine uyguladıkları tepki kuvvetleri eşittir.

$|\vec{F}_{KL}| = |\vec{F}_{LK}|$

$N = F_{LK}$

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanacak olursa sistem ivmesi,

$$a = \frac{F}{(m+3m)} = \frac{F}{4m} \text{ olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi L cismine uygulanırsa,

$F_{LK} = m_L.a$ olur.

K cismi dengede olduğuna göre,

$f_s = G_K$

$k.N = G_K$

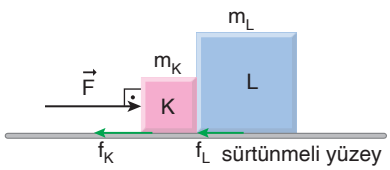
$k.F_{LK} = G_K$

$k.m_L.a = m_K.g$

$$k.3m.\frac{F}{4m} = m.g \Rightarrow k = \frac{4mg}{3F} \text{ olur.}$$

Cevap A

4.

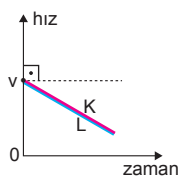


Cisimlere $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında cisimler belirli bir hıza kadar hızlanırlar. $\vec{F}$ kuvveti kaldırıldığında ortam sürtünmeli olduğundan cisimlerin her biri,

$$\vec{a}_K = \frac{f_K}{m_K} = \frac{k.m_K.g}{m_K} = k.g$$

$$\vec{a}_L = \frac{f_L}{m_L} = \frac{k.m_L.g}{m_L} = k.g$$

$\vec{a}_K = \vec{a}_L = a$ eşit büyüklükte ivme ile yavaşlamaya başlarlar.

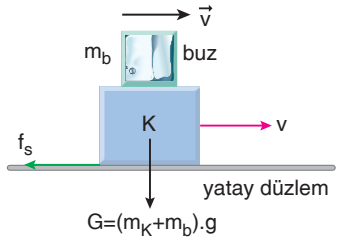


Bu durumda cisimlerin hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Cevap C

ProFizik

5.



Cisim hareket ederken buz eridiğinden buzun kütlesi değişir. Cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$f_s = k.(m_K + m_b).g$

olur. Buzun kütlesi azaldığından K cismine etki eden sürtünme kuvveti azalır.

II. yargı doğrudur.

Cismin ivmesi,

$$F_{net} = (m_K + m_b).a$$

$$f_{sürtünme} = (m_K + m_b).a$$

$$k.(m_K + m_b).g = (m_K + m_b).a \Rightarrow a = k.g$$

olur. İvme k ve g niceliklerine bağlıdır. k ve g değişmediğinden cismin ivmesi değişmez.

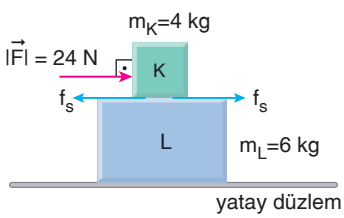
I. yargı doğrudur.

İvme sabit olduğundan K cismi düzgün yavaşlayan doğrusal hareket yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Cisimlere etki eden sürtünme kuvveti,

$f_s = k.m_K.g$

$= 0,3.4.10$

$= 12$ N olur.

Cisimlerin ortak hareket edebilecekleri maksimum kuvvet,

$$a_{mak} = \frac{f_s}{m_L} = \frac{12}{6} = 2\,m/s^2$$

$F_{mak} = (m_K + m_L).a_{mak} = 10.2 = 20$ N olur.

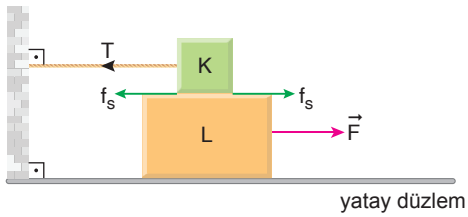
$F > F_{mak}$ olduğundan kütleler ayrı hareket eder.

$$a_K = \frac{F - f_s}{m_K} = \frac{24 - 12}{4} = \frac{12}{4} = 3\,m/s^2$$

$$a_L = \frac{f_s}{m_L} = \frac{12}{6} = 2\,m/s^2 \text{ olur.}$$

Cevap B

7.



L cismi hareket ettiğinde ipteki gerilme kuvveti K ile L arasındaki sürtünme kuvvetine eşittir.

Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü,

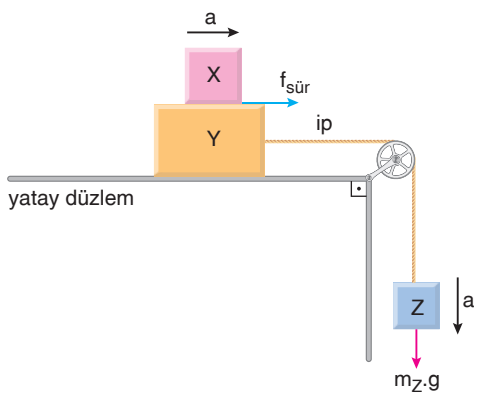
$f_s = k.N = k.m_K.g$

eşitliğinden bulunur. Sürtünme kuvveti arttırıldığında T gerilme kuvveti de artar.

Bu durumda, m_K ve k değerleri arttırılmalıdır.

Cevap C

8.



X cismi Y cisminin üzerinde dengede olduğundan,

$f_{sür} \geq m_X.a$ olur.

Sistemin ivmesi,

$F_{net} = m_X.a$

$$m_Z.g = (m_X + m_Y + m_Z).a \Rightarrow a = \frac{m_Z.g}{m_X + m_Y + m_Z}$$

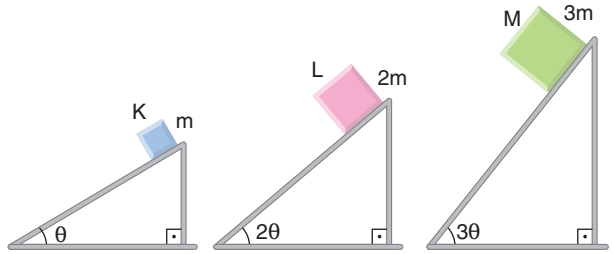
olur. Sistemin ivmesi arttığında X cismine etki eden eylemsizlik kuvveti artar. X cisminin dengesi bozulur. Z cisminin kütlesi artırıldığında ivme artar. X cisminin dengesi bozulabilir.

Cevap D

ProFizik

TEST - 11
(Sürtünmesiz Eğik Düzlem)

1.



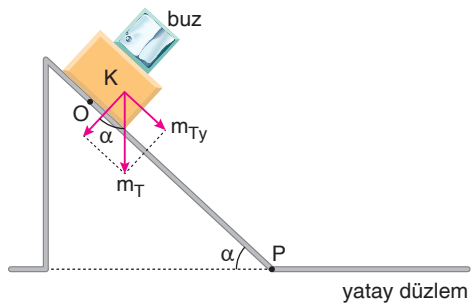
Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Sürtünmesiz eğik düzlemlerde serbest bırakılan m, 2m, 3m kütleli cisimlerin ivmeleri kütlelerine bağlı değildir. İvmeler $a = g.\sin\alpha$ eşitliğinde görüldüğü gibi eğik düzlemin açısıyla orantılıdır.

Cisimlerin ivmeleri $a_K < a_L < a_M$ olur.

Cevap A

2.



K cismi ile buz, eğik düzlemde birlikte hareket ederken sistemin ivmesi,

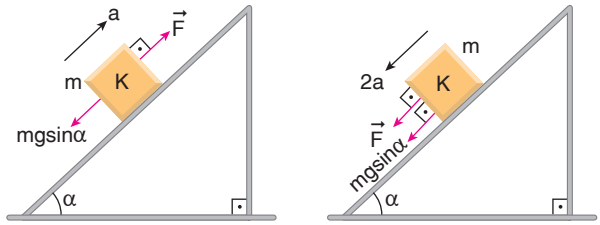
$$a_{sis} = \frac{m_T.g.\sin\alpha}{m_T}$$

$= g.\sin\alpha$ olur.

Görüldüğü gibi sistemin ivmesi kütleye bağlı olmadığından buz erirken K cisminin ivmesi değişmez, sabit kalır. Bu durumda K cismi O noktasından P ye gelene kadar düzgün olarak hızlanır.

Cevap D

3.



Şekil 1 de:

K cismine dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$F - mg\sin\alpha = ma$

$F = mg.\sin\alpha + ma$ olur.

Şekil 2 de:

K cismine dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$F + mg.\sin\alpha = m.2a$

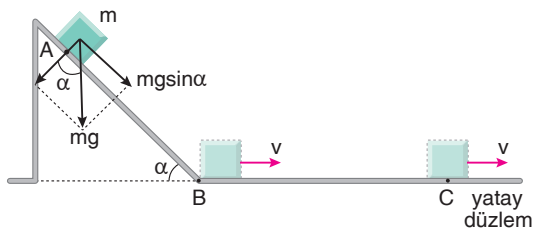
$mg.\sin\alpha + ma + mg.\sin\alpha = 2.ma$

$2mg.\sin\alpha = ma$

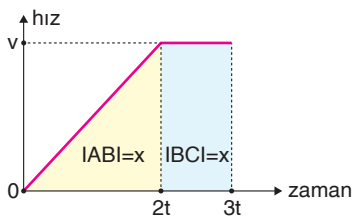
$a = 2g.\sin\alpha$ olur.

Cevap E

4.



Eğik düzlemde $F = mg.\sin\alpha$ kuvveti sabit ivme ile cismin hız kazanmasını sağlar. BC aralığında cisme etki eden net kuvvet sıfır olduğundan sabit hızla hareket eder.



Bu durumda cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Hız-zaman grafiğinin altındaki alan hareketlinin aldığı yolu vereceğinden;

$$IABI = \frac{v.2t}{2} = v.t = x \text{ alınırsa, } IBCI = v.t = x \text{ olur.}$$

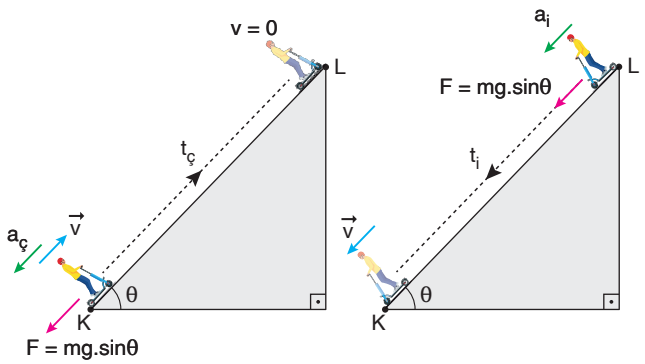
Bu durumda IABI = IBCI olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.



Sürtünmesiz eğik düzlemde K noktasından $\vec{v}$ hızıyla geçen çocuk L noktasında dursun. Çocuk geri dönüşte K noktasından aynı büyüklükteki hızla geçer.

Kuvvet : Çocuk yukarı çıkarken F = mg.sinθ kuvveti etkisinde yavaşlarken, inerken aynı kuvvetle hızlanır. Çocuğa çıkışta etki eden kuvvet ile inişte etki eden kuvvet eşittir.

İvme : İvme net kuvvetle aynı yönlüdür. Yukarı çıkarken a = g.sinθ ivmesi ile yavaşlarken, aşağı inerken aynı ivmeyle hızlanır. $a_ç = a_i$ olur.

Çocuk K den L ye gelirken ivmesi sabittir.

I. yargı yanlıştır.

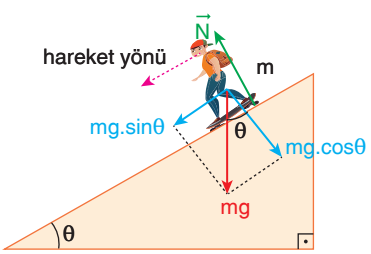
Çocuğun eğik düzlemde K den L ye gelinceye kadarki ivme vektörü ile hız vektörü zıt yönlüdür.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

6.



Sürtünmesiz eğik düzlemde m kütleli çocuğa etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. Eğik düzlemde cismin hareket etmesini sağlayan kuvvet yüzeye paralel olan mg.sinθ kuvvetidir. Dinamiğin temel prensibinden çocuğun ivmesi,

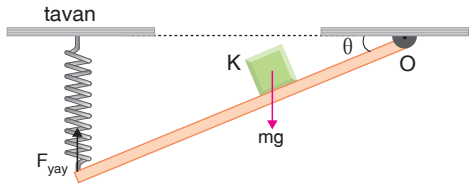
$$F_{net} = m.a$$

$$mg.\sin\theta = m.a \Rightarrow \boxed{a = g.\sin\theta} \text{ olur.}$$

Süre ve ivme kütleye bağlı olmadığından Furkan'ın ivmesi ve L noktasına gelme süresi Ege'ninki ile aynıdır.

Cevap E

7.

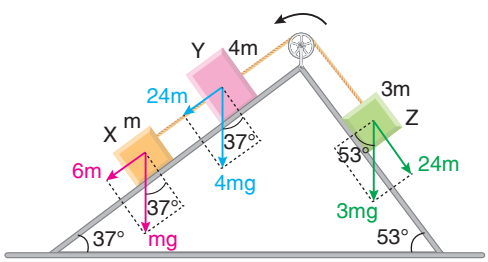


K cismi aşağı hareket ettiğinde yayı geren kuvvet artar. Bu durumda yayın boyu uzar. Yayın boyu uzadığında θ açısı da artar. Sürtünmesiz eğik düzlemde cismin ivmesi,

a = g.sinθ olduğundan a ivmesi de artar.

Cevap A

8.



X, Y ve Z cisimlerine etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. Cisimler ok yönünde aynı ivmeyle t süre hızlanırlar. Cisimlerin ivmeleri,

$$F_{net} = (m_X + m_Y + m_Z).a$$

$$6m + 24m - 24m = (m + 4m + 3m).a$$

$$6m = 8m.a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{3}{4}\ m/s^2$$

olur.

X ve Y cisimleri arasındaki ip koptuktan sonra Y ve Z cisimlerine etki eden net kuvvet sıfır olacağından Y ve Z cisimleri sabit hızla hareket eder.

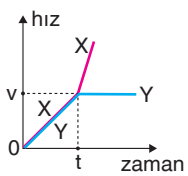
Yeni durumda X cisminin ivmesi,

$a_X = g.\sin37°$

$= 10.0,6$

$= 6\ m/s^2$

olur.



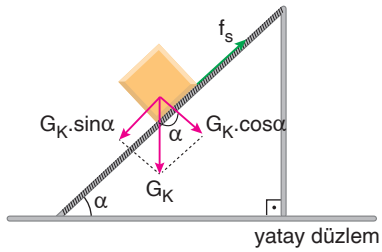
X cisminin ivmesi öncekinden daha da büyük olduğundan hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Cevap B

ProFizik

TEST - 12
(Sürtünmeli Eğik Düzlem)

1.



Eğik düzlem üzerinde hareket eden cismin ivmesi,

$$a = \frac{G_K.\sin\alpha - f_s}{m}$$

$$= \frac{mg.\sin\alpha - mg.\cos\alpha.k}{m}$$

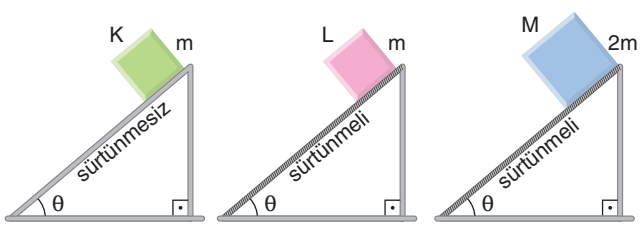
$$= g.(\sin\alpha - k\cos\alpha)$$ eşitliği

ile bulunur.

İvme eğik düzlemin yapıldığı maddenin cinsine (k) ve eğim açısına (α) bağlıdır.

Cevap D

2.

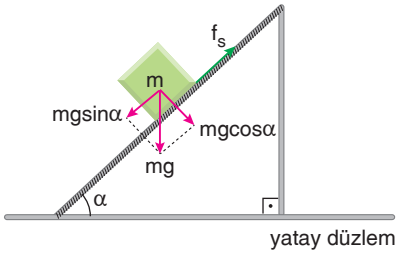


Sürtünmesiz ve sürtünmeli ortamlarda cisimlerin ivmeleri kütlelerine bağlı değildir.

Sürtünmesiz ortamda cisim daha büyük ivme ile hareket edeceğinden, $a_L = a_M < a_K$ olur.

Cevap C

3.



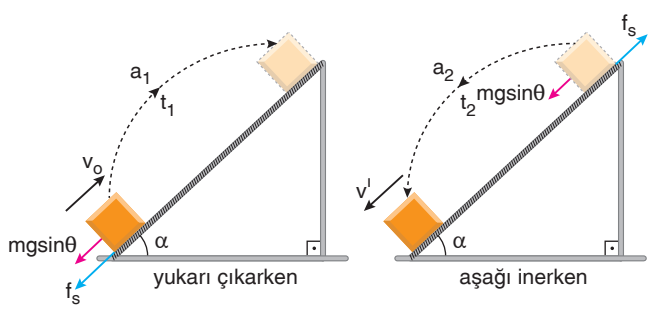
Cisim aşağı doğru kayarken oluşan sürtünme kuvvetinin değeri,

$f_s = (mg\cos\alpha).k$ eşitliği ile bulunur.

Sürtünme kuvveti; m, g, α ve k değerlerine bağlıdır. Eğim açısı (α) artarsa $\cos\alpha$ azalır. Sürtünme kuvveti de azalır.

Cevap A

4.



Ortam sürtünmeli olduğundan yukarı çıkarken sürtünme kuvveti cismin hareket yönüne ters olacağından aşağı doğrudur. Cisim aşağı inerken ise sürtünme kuvveti hareket yönüne ters yönde olup yukarı yöndedir.

Cisim yukarı çıkarken net kuvvet aşağı yönde,

$F_{net1} = mg\sin\theta + f_s$

Cisim aşağı inerken net kuvvet aşağı yönde,

$F_{net2} = mg\sin\theta - f_s$

olup net kuvvetler aynı yönlüdür.

İvme net kuvvetle doğru orantılı olduğundan,

$F_{net1} > F_{net2} \Rightarrow a_1 > a_2$ olur.

I. yargı doğrudur.

İvme küçük ise aynı yolu daha uzun sürede alacağından cismin iniş süresi, çıkış süresinden büyük olur.

Bu durumda $t_2 > t_1$ olur.

II. yargı doğrudur.

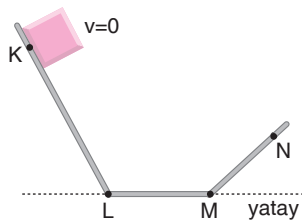
Cisim dönüşte atıldığı noktadan daha küçük hızla geçer. Bu durumda çıkarkenki ortalama hızı, inerkenki ortalama hızından büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

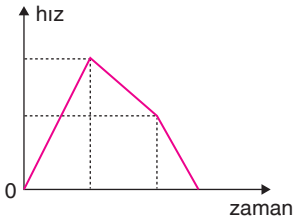
Cevap C

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Cisim K den L ye gelirken hızlanmıştır.

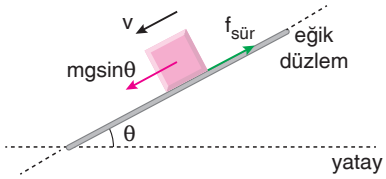
Potansiyel enerjisi, kinetik ve sürtünmeye dönüşmüş olabilir.

Cisim L den M ye gelirken hızı azalmıştır. Bu durumda LM yolu kesinlikle sürtünmelidir.

MN arasında cisim yavaşlayıp durmuştur. Bu arada sürtünme için kesin bir şey söylenemez.

Cevap B

6.



Cisim ok yönünde sabit hızla ilerlediğine göre, $mg\sin\theta = f_{sür}$ olur.

Cisim hareket ederken eğik düzlemin yatayla yaptığı θ açısı büyütülürse $mg.\sin\theta > f_{sür}$ olacağından cisim ivmeli hareket yapar.

I. yargı doğrudur.

Cisim durdurulup tekrar serbest bırakılırsa $F_{net} = 0$ olduğundan cisim bırakıldığı noktada dengede kalır.

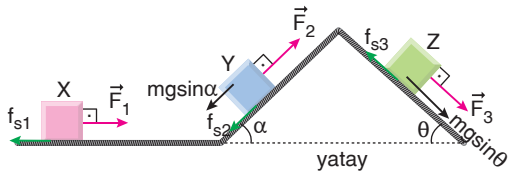
II. yargı doğrudur.

Cisim hareket ederken eğik düzlemin yatayla yaptığı açı küçültülürse $f_{sür} > mg\sin\theta$ olacağından cisim yavaşlayarak durur. Cisim ivmeli hareket yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Cismin düzgün doğrusal hareket yapabilmesi için cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması gerekir.

X cismine etki eden F_1 kuvveti,

$F_1 = f_{s1}$

Y cismine etki eden F_2 kuvveti,

$F_2 = f_{s2} + mg\sin\alpha$

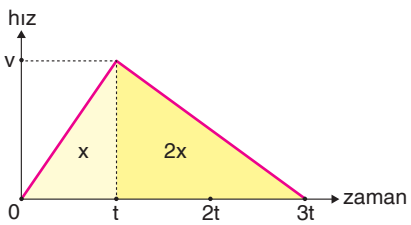
Z cismine etki eden F_3 kuvveti,

$F_3 = f_{s3} - mg\sin\theta$

olduğunda cisimler sabit hızla hareket edip düzgün doğrusal hareket yapmış olurlar.

Cevap E

8.



Cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Grafikte görüldüğü gibi cismin KL yolunda ivmesi 2a ise LN bölümünde a dır. KL bölümünde,

$F_{net} = m.2a = 2F$ dir.

LN bölümünde,

$f_s = m.a = F$ dir.

I. yargı doğrudur.

Grafikte görüldüğü gibi cismin K den L ye gelme süresi t ise L den M ye gelme süresi 2t dir.

II. yargı doğrudur.

KL arasında ivme, $2a = g(\sin\alpha - k\cos\alpha)$ dır.

LM arasında ivme,

$$a = \frac{f_s}{m} = \frac{kmg}{m} = kg \text{ dir.}$$

İvme kütleye bağlı değildir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 13
(Eylemsizlik Kuvveti)

1.

Ekin 1. ve 2. katlardan sabit ivmeyle hızlanarak çıktığına göre kuvvet,

$F_1 = G + ma$ olur.

Ekin 3. ve 4. katlardan sabit hızla çıktığına göre kuvvet,

$F_2 = G$ olur.

Ekin 5. ve 6. katlarda sabit ivmeyle yavaşlayarak durduğuna göre kuvvet,

$F_3 = G - ma$ olur.

Ekin'in zemine yaptığı basınçlar,

$$P_1 = \frac{F_1}{A} = \frac{G + ma}{A}$$

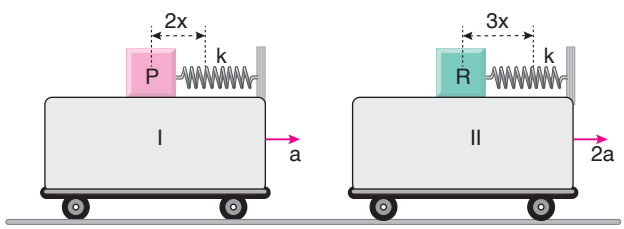
$$P_2 = \frac{F_2}{A} = \frac{G}{A}$$

$$P_3 = \frac{F_3}{A} = \frac{G - ma}{A}$$

$P_3 < P_2 < P_1$ olur.

Cevap A

2.



Arabaların yüzeyleri sürtünmesiz olduğundan yaylardaki kuvvetler,

$F_P = k \cdot 2x$

$F_R = k \cdot 3x$

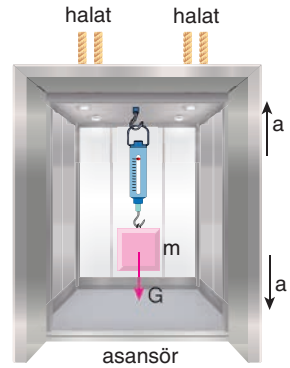
olur. F_P ve F_R değerleri oranlanırsa,

$$\frac{F_P}{F_R} = \frac{m_P \cdot a}{m_R \cdot 2a}$$

$$\frac{k \cdot 2x}{k \cdot 3x} = \frac{m_P}{2m_R} \Rightarrow \frac{m_P}{m_R} = \frac{4}{3}$$ olur.

Cevap D

3.



Asansör duruyorken,

$F_1 = G = mg$ olur.

Asansör a ivmesiyle yukarı doğru yavaşlarken,

$F_2 = G - ma$

$F_2 = mg - ma$ olur.

Asansör a ivmesiyle aşağı doğru hızlanırken,

$F_3 = G - ma$

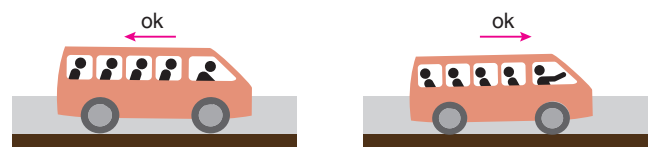
$F_3 = mg - ma$ olur.

Buna göre,

$F_1 > F_2 = F_3$ olur.

Cevap B

4.



t_1 anında — Şekil 1

t_2 anında — Şekil 2

t_1 anında minibüs arkaya doğru hızlandığında yolcular öne doğru eğilirler.

I. yargı doğru olabilir.

t_2 anında minibüs öne doğru hızlandığında yolcular arkaya doğru eğilirler.

II. yargı yanlıştır.

t_1 anında minibüs ok yönünde hızlandığından ivme ok yönündedir.

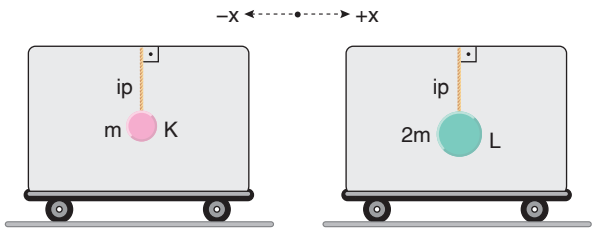
t_2 anında minibüs ok yönünde hızlandığından ivme ok yönündedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



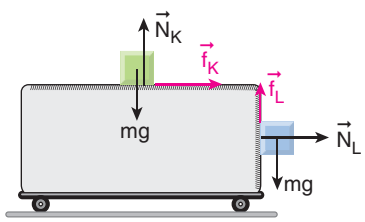
Şekil 1 Şekil 2

Hareketsiz durgun cisimlerin durağan hâllerini sürdürme eğilimine, hareketli cisimlerin de hareketlerini sürdürme eğilimine eylemsizlik denir. Cismin eylemsizliğini korumak için etkisinde kaldığı zahirî kuvvete eylemsizlik kuvveti denir. Eylemsizlik kuvveti serbest cisim diyagramında gösterilmez.

Şekil 1 deki vagon a büyüklüğünde ivmeyle hızlandığında, Şekil 2 deki vagon ise a büyüklüğünde ivmeyle yavaşladığında cisimler şekildeki kuvvetlerin etkisinde dengededir.

Cevap B

6.



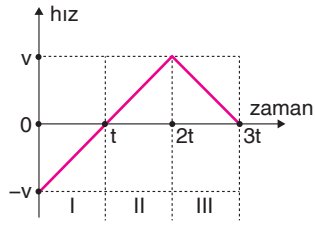
K ve L cisimlerinin ivmeleri, hareket ettikleri vagonların ivmelerine eşit olduğunda cisimler dengede kaldıklarına göre, cisimlere etki eden serbest cisim diyagramı şekildeki gibi olur.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 5
(Newton'ın Hareket Yasaları)

1.



Hız-zaman grafiğinde doğruların eğimi ivmeyi verir,

$$a_1 = a_2 = \frac{v}{t} = a$$

$$a_3 = -\frac{v}{t} = -a$$

olur.

Cismin kütlesi sabit olduğundan kuvvet ivmeyle doğru orantılıdır.

I. aralıkta net kuvvet hız yönünde $\vec{F}$

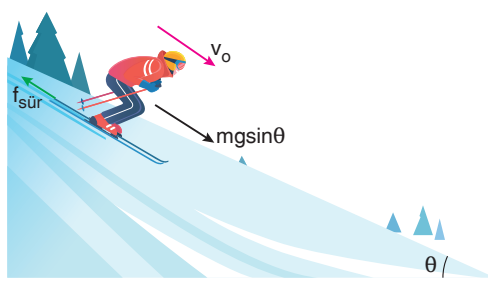
II. aralıkta net kuvvet hız yönünde $\vec{F}$

III. aralıkta net kuvvet hıza zıt yönde $-\vec{F}$

olur.

Cevap B

2.



Sporcuya etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Cismin ivmesi net kuvvet ile aynı yönlüdür.

Sporcu hızlanıyor ise $mg\sin\theta > f_{sür}$ olacağından ivme vektörü hız vektörüyle aynı yönlüdür.

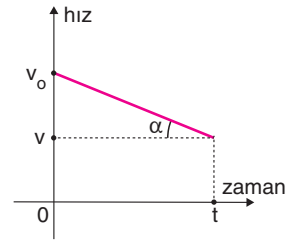
Sporcu yavaşlıyor ise $f_{sür} > mg.\sin\theta$ olacağından ivme vektörü hız vektörüyle zıt yöndedir.

$mg\sin\theta = f_{sür}$ ise net kuvvet sıfırdır. Sporcunun ivmesi sıfırdır.

I ya da II ya da III doğru olabilir.

Cevap E

3.



Cismin yavaşlama ivmesi,

$$a = \frac{f_s}{m}$$

$$\tan\alpha = a = \frac{v - v_o}{t - 0} \text{ olur.}$$

$$\frac{f_s}{m} = \frac{v - v_o}{t}$$

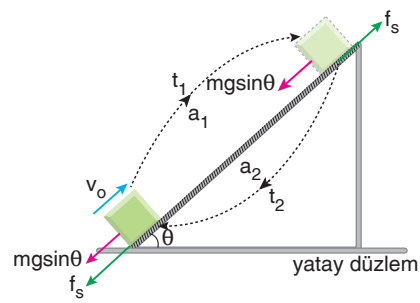
$$\frac{k.mg}{m} = \frac{v - v_o}{t}$$

$$k.g = \frac{v - v_o}{t} \text{ olur.}$$

Buna göre, grafikteki α açısını k ve g nicelikleri değiştirir.

Cevap D

4.



Ortam sürtünmeli olduğundan yukarı çıkarken sürtünme kuvveti cismin hareket yönüne ters olacağından aşağı doğrudur. Cisim aşağı inerken ise sürtünme kuvveti hareket yönüne ters yönde olup yukarı yöndedir.

Cisim yukarı çıkarken net kuvvet aşağı yönde,

$$F_{net1} = mg\sin\theta + f_s$$

Cisim aşağı inerken net kuvvet aşağı yönde,

$$F_{net2} = mg\sin\theta - f_s$$

olup net kuvvetler aynı yönlüdür.

İvme net kuvvetle doğru orantılı olduğundan,

$$F_{net1} > F_{net2} \Rightarrow a_1 > a_2 \text{ olur.}$$

İvme net kuvvetle aynı yönlü olduğundan a_1 ve a_2 aynı yönlüdür.

İvme küçük ise aynı yolu daha uzun sürede alacağından,

$$t_2 > t_1 \text{ olur.}$$

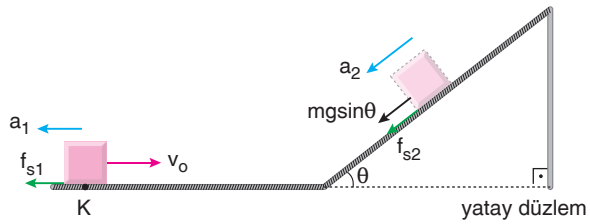
I. ve IV. yargılar doğrudur.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

5.



Yol boyunca sürtünme sabit olduğundan yatay düzlemde ivme,

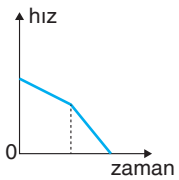
$$a_1 = \frac{f_{s1}}{m}$$ olur.

Düşey düzlemde ivme,

$$a_2 = \frac{f_{s2} + mg\sin\theta}{m}$$ olur.

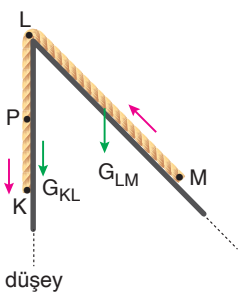
$a_1 < a_2$ olur.

Cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olabilir.



Cevap B

6.



Halat ok yönünde hareket ettiğine göre,

$G_{KL} > G_{LM}.\sin\theta$ olur.

sinθ bilinmeden KL ve LM uzunlukları kıyaslanmaz.

I. yargıda kesinlik yoktur.

Halat ok yönünde hareket ettiğine göre G_{KL} büyür, G_{LM} küçülür. Bu durumda halatın ivmesi,

$$a = \frac{G_{KL} - G_{LM}.\sin\theta}{m}$$ artar.

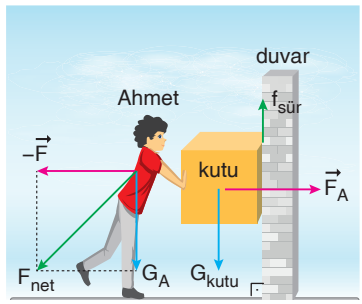
II. yargı doğrudur.

Sistemin ivmesi arttığı için halat üzerindeki gerilme kuvveti azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



Ahmet'in yere uyguladığı kuvvet, ağırlığı ile kutuya uyguladığı kuvvetin bileşkesidir.

$$\vec{F}_{net} = \vec{G}_A + \vec{F}$$

I. yargı doğrudur.

Kutu dengede olduğuna göre sürtünme kuvveti kutunun ağırlığına eşittir. $f_{sür} = G_{kutu}$ olur.

Ahmet'in kutuya uyguladığı kuvvet hakkında kesin bir şey söylenemez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

Kutuya etki eden kuvvetler $\vec{F}_A + \vec{f}_s$ dir.

$f_s = G_{kutu}$ olduğundan kutuya etki eden kuvvetler kutunun ağırlığından büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.

Römorkun yola yaptığı basınç, $P = \frac{G}{A}$ eşitliğinden bulunur. Saman balyaları yere düştükçe römorkun yola yaptığı basınç azalır. Römorka etki eden sürtünme kuvveti, $f_{sür} = k.mg$ eşitliğinden bulunur. Ağırlık azaldığından sürtünme kuvveti azalır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Sürtünme kuvveti azaldığından net kuvvet zamanla artar. Traktör artan ivmeyle hızlanır. Aldığı yol da parabolik olarak artar.

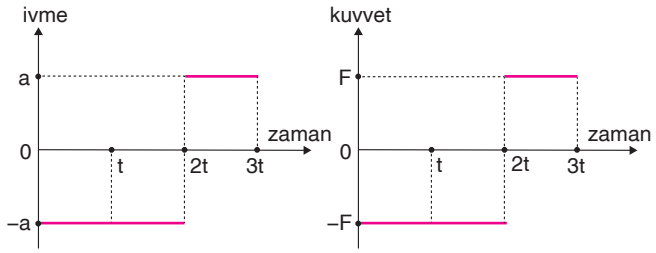
III. ve IV. yargılar yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 6
(Newton'ın Hareket Yasaları)

1.



Cismin ivme-zaman grafiğini kuvvet-zaman grafiği gibi düşünebiliriz. Hız-zaman grafiğinden (0-t) ve (t-2t) aralıklarında cismin hareket yönlerinin farklı olduğunu görebiliriz.

(t-2t) aralığında cisim ters yönde hızlanmaktadır. Bu durumda net kuvvet hız ile aynı yönlüdür.

Dinamiğin temel prensibine göre,

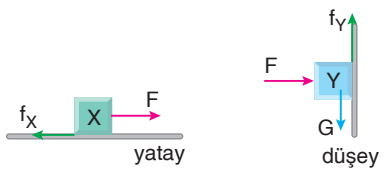
$\vec{F} = m.\vec{a}$ dır.

Kütle skaler, kuvvet ve ivme vektöreldir. $\vec{F}$ ile $\vec{a}$ aynı yönlüdür.

I, II ve III yargıları doğrudur.

Cevap E

2.



Şekil 1

Cisimler hareket etmiyor iseler sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşittir.

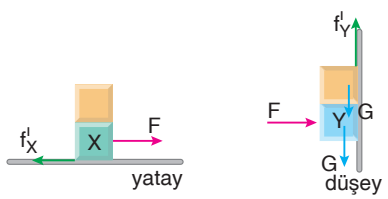
Şekil 1 de:

X cismine etki eden sürtünme kuvveti,

$f_X = F$ olur.

Y cismine etki eden sürtünme kuvveti,

$f_Y = G$ olur.



Şekil 2

Şekil 2 de:

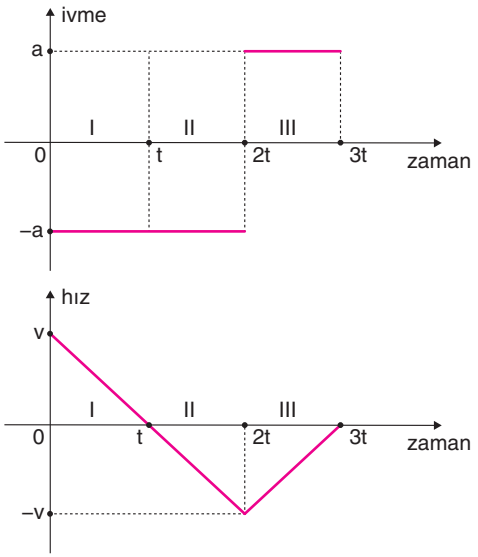
X cismine etki eden sürtünme kuvveti $f'_X = F$ olur.

Y cismine etki eden sürtünme kuvveti $f'_Y = G + G = 2G$ olur.

f_X değişmez, f_y artar.

Cevap B

3.



Aracın t anındaki hızı sıfır olduğuna göre hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

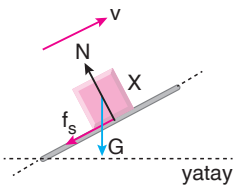
I. aralıkta net kuvvet ve hız vektörleri zıt,

II. aralıkta net kuvvet ve hız vektörleri aynı,

III. aralıkta net kuvvet ve hız vektörleri zıt yöndedir.

Cevap B

4. Eğik düzlem üzerindeki X cismine aşağı yönde sürtünme kuvveti etki ettiğine göre cisim yukarı yönde hareket etmektedir.

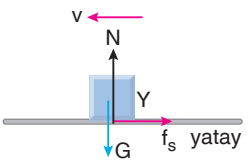


Şekil 1

X cismine kinetik sürtünme kuvveti etki etmektedir.

I. yargı doğrudur.

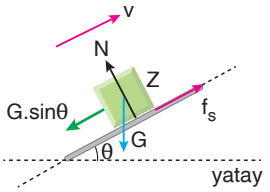
Y cismine +x yönünde sürtünme kuvveti etki ettiğinden cisim –x yönünde yavaşlamaktadır.



Şekil 2

II. yargı doğrudur.

Z cismine etki eden sürtünme kuvveti $f_s = G.\sin\theta$ olup dengede olabilir. Z cismine etki eden sürtünme kuvvetinin statik ya da kinetik olup olmadığı konusunda kesin bir şey söylenemez.



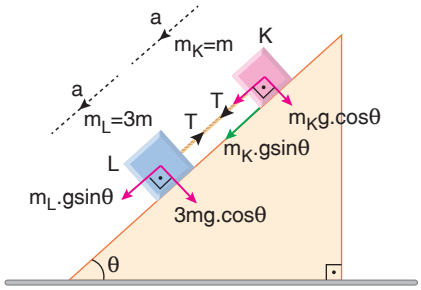
Şekil 3

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

ProFizik

5.



Eğik düzlemde cisimlerin ivmeleri eşit ve büyüklükleri,

$$a_K = a_L = \frac{m_K g\sin\theta + m_L g\sin\theta}{m_K + m_L}$$

$$= \frac{(m_K + m_L).g\sin\theta}{m_K + m_L}$$

$$= g\sin\theta \text{ olur.}$$

Bir t anında cisimlerin hızları,

$v_K = v_L = a.t$ dir.

I. yargı yanlıştır.

L cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{net} = m_L.a$$

$$m_L.g.\sin\theta - T = m_L.g\sin\theta$$

$$T = 0 \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

L cisminin eğik düzleme uyguladığı dik kuvvet,

$G_L = 3mg.\cos\theta$ olur.

L cisminin eğik düzleme yaptığı basınç,

$$P_L = \frac{G_L}{S_L} = \frac{3mg.\cos\theta}{S_L} \text{ olur.}$$

K cisminin eğik düzleme uyguladığı dik kuvvet,

$G_K = mg.\cos\theta$ olur.

K cisminin eğik düzleme yaptığı basınç,

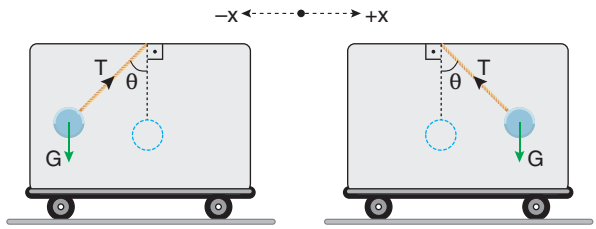
$$P_K = \frac{G_K}{S_K} = \frac{mg.\cos\theta}{S_K} \text{ olur.}$$

S_K ve S_L değerleri bilinmeden cisimlerin eğik düzleme uyguladıkları basınçlar kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

6.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 deki vagon +x yönünde hızlandığından vagona etki eden net kuvvet +x yönünde, vagonun hareket yönündedir.

A seçeneği doğrudur.

Şekil 2 deki vagon yavaşladığından cisme etki eden net kuvvet, vagonun hareket yönünün tersi yönündedir.

B seçeneği doğrudur.

Şekil 1 ve Şekil 2 de cismin ivmesi, içinde bulunduğu vagonun ivmesine eşittir.

C seçeneği doğrudur.

Cismin düşeyle yaptığı açı vagonun ivmesi ve yer çekimi ivmesine bağlı, cismin kütlesine bağlı değildir.

D seçeneği doğrudur.

Her iki durumda da ipin düşeyle yaptığı açı $\theta = 45°$ olduğunda ipteki gerilme kuvveti,

$$T^2 = G^2 + F_{mer}^2$$

$$T^2 = G^2 + G^2$$

$$T = \sqrt{2}\,G \text{ olur.}$$

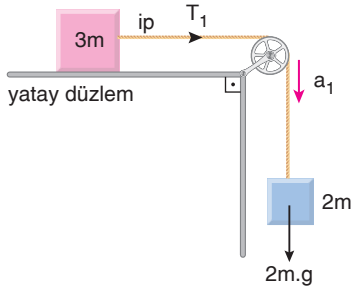
İpteki gerilme kuvveti cismin ağırlığının $\sqrt{2}$ katına eşittir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

7.



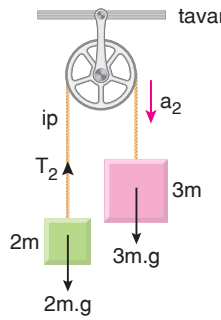
Şekil 1

Şekil 1 deki sistemde:

$$a_1 = \frac{2mg}{3m + 2m} = \frac{2}{5}g$$

3m kütleli cisme dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$$T_1 = 3m.a_1 = 3m.\frac{2}{5}g = \frac{6}{5}mg \text{ olur.}$$



Şekil 2

Şekil 2 deki sistemde:

$$a_2 = \frac{3mg - 2mg}{3m + 2m} = \frac{g}{5} \text{ olur.}$$

2m kütleli cisme dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$$T_2 - 2mg = 2m.a^2$$

$$T_2 = 2m\frac{g}{5} + 2mg$$

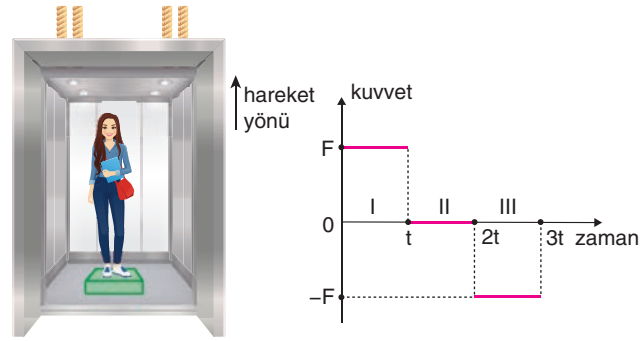
$$T_2 = \frac{12}{5}mg \text{ olur.}$$

Buna göre, $a_1 > a_2$

$T_2 > T_1$ olur.

Cevap C

8.



Şekil 1 Şekil 2

Asansör yukarı doğru hareket ederken, asansöre etki eden kuvvet F olduğuna göre asansör yukarı yönde hızlanmaktadır. I aralığında Ela'ya etki eden kuvvet G den büyüktür.

II. aralıkta asansöre etki eden kuvvet sıfır olduğundan asansör sabit hızla hareket etmektedir. II. aralıkta Ela'ya etki eden kuvvet G kadardır.

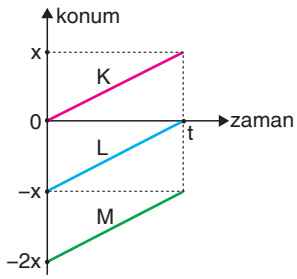
III. aralıkta asansöre etki eden kuvvet aşağı yönde –F olduğundan asansör yavaşlamaktadır. Ela'ya etki eden kuvvet G den küçüktür.

Cevap A

ProFizik

TEST - 14
(Konum - Zaman Grafiği)

1.



Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir. K, L ve M araçlarının eğimleri eşit olduğundan,

$$v_K = v_L = v_M = \frac{x}{t} = v \text{ hızları da eşittir.}$$

I. yargı doğrudur.

K , L , M hareketlileri (0 - t) zaman aralığında + x yönünde hareket ediyorlar.

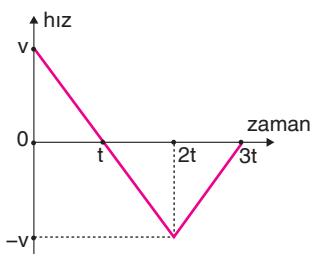
II. yargı doğrudur.

Başlangıç anında K - L ve L - M arasındaki mesafe x , K - M arasındaki mesafe ise 2x tir. Tüm araçlar arasındaki mesafe eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2. Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı vereceğinden cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



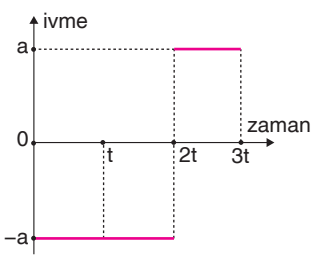
Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi vereceğinden (0-2t) aralığında,

$$a_1 = a_2 - \frac{v}{t} = -a$$

(2t-3t) aralığında,

$$a_3 = \frac{v}{t} = a$$

olacağından ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Hız-zaman grafiğinde hız sıfır olduğunda cisim yön değiştireceğinden t anında yön değiştirmiştir.

I. yargı yanlıştır.

(0-t) aralığında (+) yönde yavaşlamış, (t-2t) aralığında (–) yönde hızlanmış, (2t-3t) aralığında ise (–) yönde düzgün yavaşlayıp durmuştur.

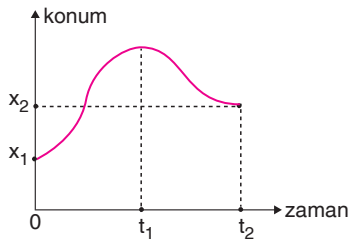
II. yargı yanlıştır.

(t-2t) aralığında hız ve ivme vektörleri aynı yönlüdür.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



Cismin t_1 anında konumu bilinmediği için gittiği yol bulunamaz. Dolayısıyla cismin sürati de bulunamaz.

Cismin t_1 anındaki ivmesi de hesaplanamaz.

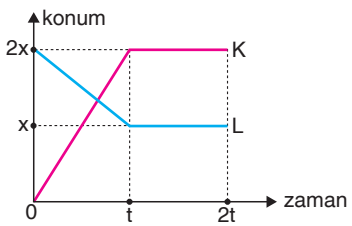
x_1 ve x_2 bilinenleri ile cismin yer değiştirmesi $\Delta\vec{x}$ hesaplanabilir. Yer değiştirme,

$$\Delta\vec{x} = x_2 - x_1$$

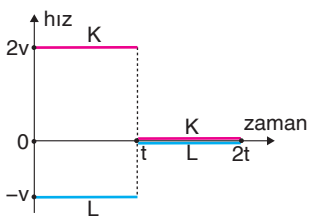
eşitliğinde x_1 ve x_2 bilindiğinden Δx bulunur. Cismin t_1 anındaki konumu bilinmediğinden $(t_1 - t_2)$ aralığındaki hızı da hesaplanamaz.

Cevap D

4.



Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı vereceğinden K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.



(0-t) aralığında K aracı (+) yönde, L aracı (–) yönde sabit hızlarla hareket etmektedirler.

I. yargı yanlıştır.

(t-2t) aralığında K ve L araçlarının hızları sıfır olduğundan K aracındaki gözlemci L aracını duruyor görür.

II. yargı yanlıştır.

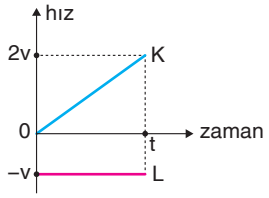
2t anında K aracının başlangıç noktasına olan uzaklığı $x_K = 2x$, L aracının başlangıç noktasına olan uzaklığı $x_L = x$ olduğundan aralarındaki uzaklık $\Delta x = 2x - x = x$ kadardır.

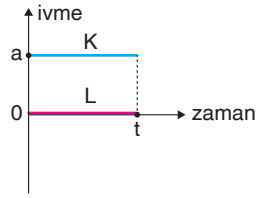
III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5.





K ve L araçlarının hız - zaman ve ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

K aracı +x yönünde hızlanan, L aracı –x yönünde sabit hızlı hareket etmiştir. Araçlar birbirinden uzaklaşmaktadır.

A ve B seçenekleri doğrudur.

L aracının ivmesi sıfır, K aracının ivmesi sabittir.

C seçeneği doğrudur.

Konum - zaman grafiğine bakıldığında t anında araçlar arasındaki uzaklık 2x dir.

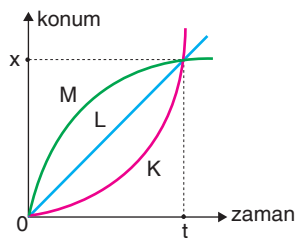
D seçeneği doğrudur.

Konum vektörel bir büyüklüktür. K aracı +x, L aracı –x yönünde hareket ettiklerinden t anında araçların konumları eşit değildir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

6.



Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir.

$\vec{v}_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$ olduğundan; K, L ve M araçlarının ortalama hızları eşittir.

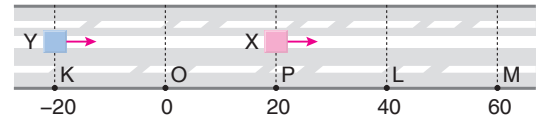
I. yargı kesinlikle doğrudur.

K nin ilk hızı bilinmediğinden II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

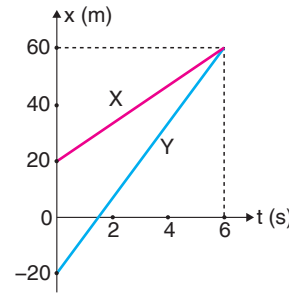
K ve M araçlarının ilk hızları bilinmediğinden III. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Cevap A

7.



X aracı 20. metre olan P noktasından, Y aracı – 20. metre olan K noktasından harekete başlamıştır.



I. yargı doğrudur.

6. saniyede X ve Y araçları 60. metrede yani M noktasındadır.

II. yargı doğrudur.

X in ortalama hızı,

$$v_X = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 - 20}{6 - 0} = \frac{20}{3}\ m/s$$

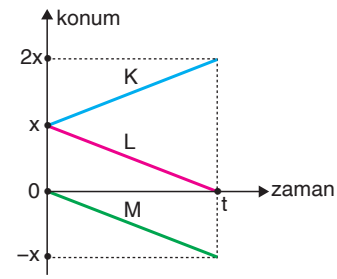
Y nin ortalama hızı,

$$v_Y = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 - (-20)}{6 - 0} = \frac{40}{3}\ m/s \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir.

$$v_K = \frac{x}{t} = v$$

$$v_L = -\frac{x}{t} = -v$$

$$v_M = -\frac{x}{t} = -v$$

K aracı +x yönünde, L ve M araçları –x yönünde sabit hızla hareket etmektedir.

I. yargı doğrudur.

L ve M araçları aynı hızlarla hareket ettiklerinden birbirlerini duruyor olarak görürler.

II. yargı doğrudur.

K ve L araçları zıt yönlerde hareket ettiklerinden K deki gözlemci L yi uzaklaşıyormuş gibi görür.

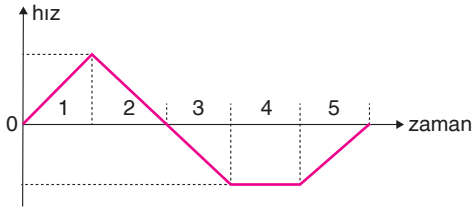
III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 15
(Hız - Zaman Grafiği)

1.



Bir cisme hareket yönünün zıt yönünde kuvvet uygulanırsa cisim yavaşlar.

1 aralığında +x yönünde hızlandığından +x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

2 aralığında +x yönünde yavaşladığından –x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

3 aralığında –x yönünde hızlandığından –x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

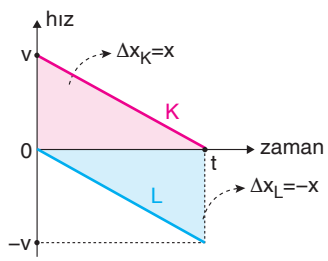
4 aralığında –x yönünde sabit hızla gittiğinden kuvvet uygulanmamıştır.

5 aralığında –x yönünde yavaşladığından +x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

1 ve 3 yönünde hareket yönünde, 2 ve 5 aralığında harekete zıt yönde kuvvet uygulanmıştır.

Cevap E

2.



K aracı +x yönünde, L aracı ise –x yönünde hareket etmektedir. Araçlar zıt yönde hareket etmektedir.

I. yargı yanlıştır.

$$\vec{a}_K = \frac{0 - v}{t - 0} = \frac{-v}{t} \Longrightarrow a_K = -a \text{ dır.}$$

$$\vec{a}_L = \frac{-v - 0}{t - 0} = \frac{-v}{t} \Longrightarrow a_L = -a \text{ dır.}$$

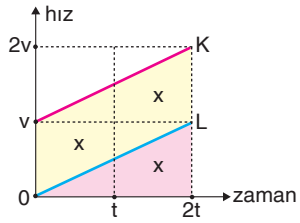
II. yargı doğrudur.

Araçların konum değişimlerinin büyüklükleri eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



(0-2t) zaman aralığında,

$$a_K = \frac{2v - v}{2t} = \frac{v}{2t}$$

$$a_L = \frac{v - 0}{2t} = \frac{v}{2t}$$

olur.

I. yargı doğrudur.

K nin aldığı yol L ninkinden büyük olduğundan; K, L den uzaklaşmaktadır.

II. yargı doğrudur.

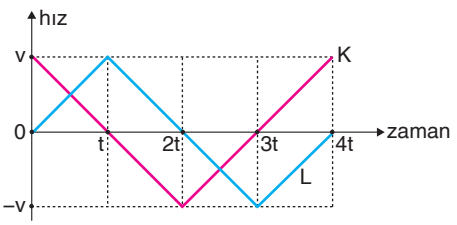
$$v_{ort_K} = \frac{3x}{2t}$$

$$v_{ort_L} = \frac{x}{2t} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.

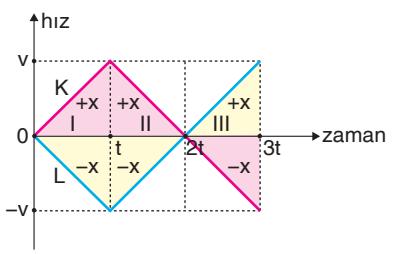


Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi verir. Alanların eşit olduğu anlarda araçlar yan yana gelirler.

Grafikler incelendiğinde; K ve L araçları t ve 4t anlarında tekrar yan yana gelirler.

Cevap C

5.

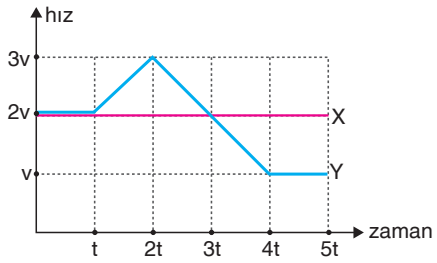


Grafikler incelendiğinde; K ve L araçları I ve II zaman aralıklarında birbirinden uzaklaşmışlardır.

Cevap B

ProFizik

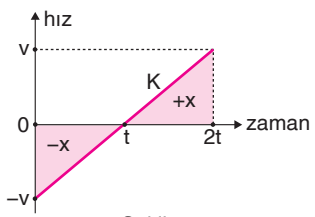
6.



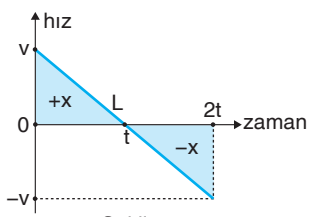
(0 - t) aralığında hızlarının büyüklükleri aynı olduğundan arabalar birbirlerini duruyor görür. Y arabasının hızı (t - 2t) ve (2t - 3t) aralığında X den büyük olduğundan kendinden uzaklaşır görür. X arabasındaki gözlemci Y arabasını (3t - 4t) aralığında yaklaşıyor, (4t - 5t) aralığında önce yaklaşıp sonra uzaklaşır görür.

Cevap C

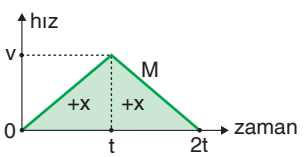
7.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Hız-zaman grafiğinin altındaki alan hareketlinin yer değiştirmesini verir. Hareketlinin yer değiştirmesi sıfır ise t = 0 anındaki konumdadır.

K, L ve M nin yer değiştirmeleri,

$\Delta x_K = -x + x = 0$

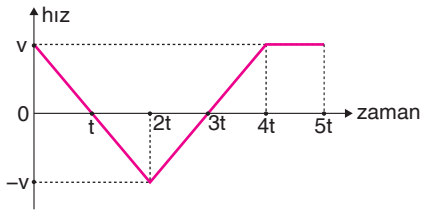
$\Delta x_L = +x - x = 0$

$\Delta x_M = +x + x = 2x$ olur.

K ve L araçları 2t anında başlangıç noktasındaki konumundadır.

Cevap D

8. Cisim hızlanırken kuvvet vektörü ile hız vektörü aynı yönlüdür. Yavaşlarken zıt yönlüdür.



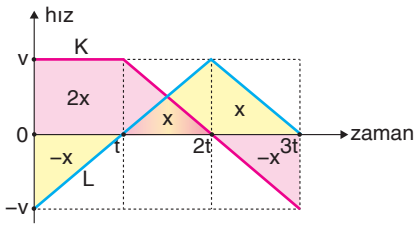
(0 - t) ve (2t - 3t) aralığında cisim yavaşlamış,

(t - 2t) ve (3t - 4t) aralığında hızlanmış, (4t - 5t) aralığında hız sabit ve ivme sıfır olduğundan cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

9.



Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hareketlinin aldığı yolu verir.

t anında : $x_K = 2x$, $x_L = -x$

2t anında : $x_K = 3x$, $x_L = 0$

3t anında : $x_K = 2x$, $x_L = x$ olur.

t ve 2t anlarında araçlar arasındaki uzaklık 3x, 3t anında x kadardır.

I. yargı yanlıştır.

(t - 2t) aralığında araçların hızları (+) olduğundan aynı yönde hareket etmektedir.

II. yargı doğrudur.

2t anında araçların hızları $v_K = v$, $v_L = 0$

3t anında araçların hızları $v_K = 0$, $v_L = -v$

olduğundan araçlardaki gözlemciler birbirlerini sabit hızla gidiyor görür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

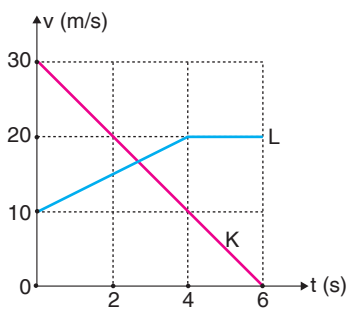
10. (0 - 6) s aralığında,

$\Delta x_K = 90$ m,

$\Delta x_L = 100$ m

olur.

t = 0 anında K aracı L den 10 m önde olduğuna göre, K aracı durduğu anda araçlar yan yanadırlar.

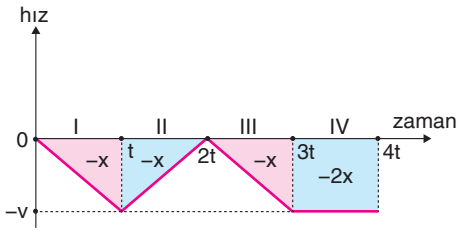


Cevap E

ProFizik

TEST - 16
(İvme - Zaman Grafiği)

1.

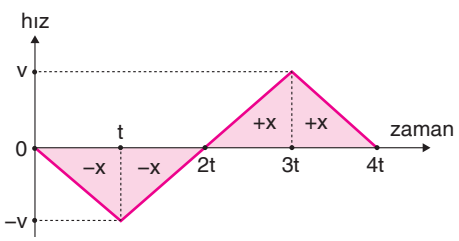


Cismin ilk hızı sıfır olduğundan hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir. Grafikte doğruların altındaki alan her aralıkta (–) çıkıp zamanla alan (–) yönde artmaktadır. Bu durumda cisim (0 - 4t) zaman aralığında sürekli başlangıç noktasından uzaklaşmaktadır.

Cevap E

2.



Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. (0 - t) aralığında cisim (–) yönde hızlanmış, (t-2t) aralığında (–) yönde yavaşlamış, (2t-3t) aralığında (+) yönde hızlanmış, (3t-4t) aralığında ise (+) yönde düzgün yavaşlamıştır.

I. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.

Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir. (0-4t) aralığında yer değiştirme,

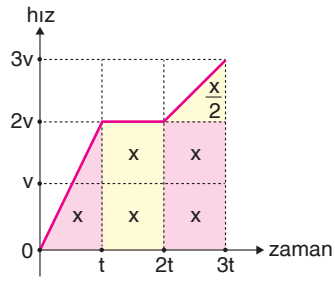
$\Delta x = -x - x + x + x = 0$

olduğundan başlangıç noktasındadır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Aracın (0 - t) zaman aralığındaki ortalama hızı,

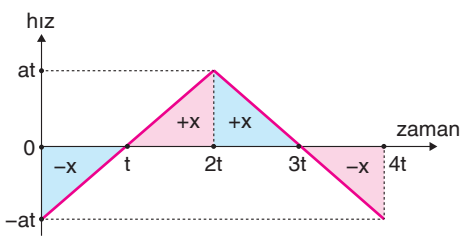
$v = \frac{x}{t}$ olur.

Aracın (t - 3t) zaman aralığındaki ortalama hızı,

$$v' = \frac{\frac{9x}{2}}{2t} = \frac{9x}{4t} = \frac{9}{4}\,v \text{ olur.}$$

Cevap B

4.



Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

(0-t) aralığında cisim (–) yönde yavaşlamıştır.

I. yargı doğrudur.

Cismin t ve 3t anlarında hızı sıfır olmuştur.

Bu anlarda hareket yönü değişmiştir.

II. yargı yanlıştır.

Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir. (0-4t) aralığında yer değiştirme,

$\Delta x = -x + x + x - x = 0$

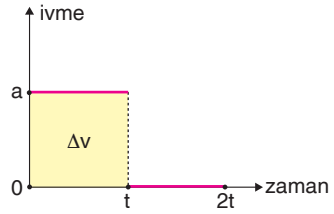
olduğundan başlangıç noktasındadır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



İvme - zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hızdaki değişmeyi vereceğinden (0-t) aralığındaki hız değişimi,

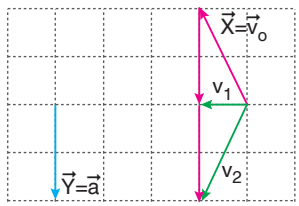
$\Delta v = a.t$

olur. a ve t bilindiğinden Δv bulunabilir.

Cismin t = 0 anındaki hızını bilmediğimizden t ve 2t anındaki hızlarını bulamayız. Hızlarını bilemediğimizden de (t-2t) aralığında aldığı yolu bulamayız.

Cevap A

6.



Bir cismin ivme vektörü $\vec{a} = \vec{Y}$ ve hız vektörü $v_o = \vec{X}$ ise t saniye sonra hız vektörü, $\vec{v} = \vec{v}_o + a\,.\,t$ olur. Hız $\vec{v} = \vec{X} + \vec{Y}.t$ şeklinde tanımlanabilir.

Bu durumda cisim harekete başladıktan 1 saniye sonra hızı,

$\vec{v}_1 = \vec{X} + \vec{Y}$ olur.

Bu değer $|\vec{v}_1| = 1$ birim olup en küçüktür.

I. yargı doğrudur.

Cismin 2 saniye sonra hızı,

$\vec{v}_2 = \vec{X} + 2\vec{Y}$ olur.

Bu değer büyüklük olarak harekete başladığı andaki süratine eşittir.

II. yargı doğrudur.

Cisim ivmeli hareket yaptığından süratinin değişim hızı sabit değildir. Sürati, 1 saniye sonra v ise

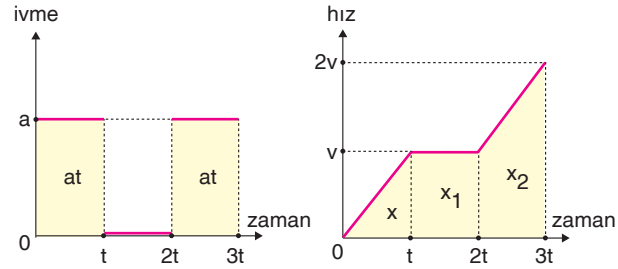
2 saniye sonra v + a

3 saniye sonra v + 2a şeklinde olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Cismin hızı a.t = v olsun.

Hareketlinin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

$x = \frac{v.t}{2}$ dir.

Hareketlinin (t - 2t) zaman aralığında aldığı yol: x_1

$x_1 = v.t = 2x$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Hareketlinin (2t - 3t) zaman aralığında aldığı yol: x_2

$x_2 = \frac{(v+2v).t}{2} = \frac{3}{2}v.t = 3x$ olur.

II. yargı doğrudur.

Toplam alınan yol: x_{top}

$x_{top} = x + x_1 + x_2$

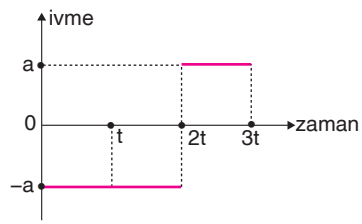
$= x + 2x + 3x$

$= 6x$ olur.

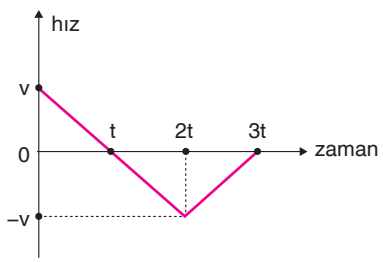
III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



İvme - zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hızdaki değişmeyi verir.



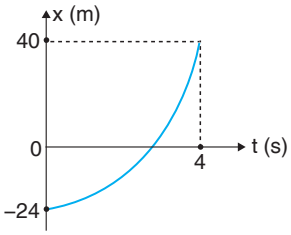
Aracın t anındaki hızı sıfır olduğuna göre aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Cevap A

ProFizik

TEST - 17
(Harekette Grafik veya Formülle Çözüm)

1.



Konum - zaman grafiğinin eğimi hızı verir. Hareketli (0 - 4) saniye aralığında +x yönünde düzgün olarak hızlanmıştır.

B ve E seçenekleri doğrudur.

Cisim t = 0 anında –24 m konumundan başlayıp t = 4. saniyede 40 m gitmiştir. Cismin aldığı yol,

$x = 24 + 40 = 64$ m dir.

Cismin ivmesi sabit olduğundan,

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

$$64 = \frac{1}{2}.a(4)^2 \Rightarrow a = 8\ m/s^2 \text{ olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

Cismin 4. saniyedeki hızı,

$v = a.t = 8.4 = 32$ m/s olur.

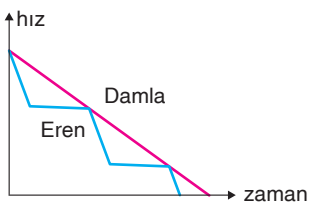
D seçeneği doğrudur.

Konum vektörel bir büyüklüktür. Başlangıç noktası $x_o = 0$ olduğundan 4 saniyede cismin konumu $\vec{x} = 40$ m dir.

C seçeneği yanlıştır.

Cevap C

2.



Damla ve Eren'in hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur. Eren daha az yol alarak daha erken sürede durur.

I. yargıda kesinlik yoktur.

Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan gidilen yolu verir. Grafikten de görüldüğü gibi durana kadar Damla kesinlikle daha fazla yol almıştır.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Yavaşlamaya başlayıp durana kadar geçen sürede Eren daha az yol alır ve daha erken durur. $v = \frac{x}{t}$ sürat skaler büyüklük olduğundan Damla ve Eren'in süratleri karşılaştırılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

3. **I. yol: (Formülle)**

K aracının L yi yakalayabilmesi için aynı sürede eşit yollar alması gerekir.

K ve L araçlarının aldıkları yollar,

$$x_K = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}.2.t^2 = t^2$$

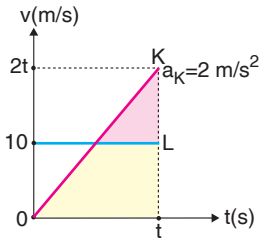
$$x_L = v_L.t = 10t$$

olur. Yollar eşit olduğuna göre,

$x_K = x_L$

$t^2 = 10t \Rightarrow t = 10$ s olur.

II. yol: (Grafikle)



K ve L araçlarının hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. Araçlar t saniyede aynı yolu aldıklarından şekildeki taralı alanlar eşit olmalıdır. t süresi,

$x_K = x_L$

$$\frac{2t.t}{2} = 10.t$$

$t = 10$ s olur.

Cevap E

4. Aracın ilk hızı,

$$v_o = 180\frac{km}{h} = 180.\frac{1000}{3600} = 50\ m/s$$

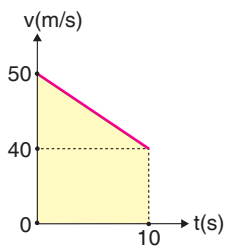
Aracın 10 s sonraki hızı,

$$v_s = 144\frac{km}{h} = 144.\frac{1000}{3600} = 40\ m/s$$

olur. Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir. Aracın yavaşlama ivmesi,

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50 - 40}{10} = 1\ m/s^2$$

olur.



I. yargı doğrudur.

Aracın 10 s de alacağı yol,

$$\Delta x = \frac{(40+50)}{2}.10 = 450\ m \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Aracın ortalama hızı,

$$v_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{450}{10} = 45\ m/s \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5. **I. yol: (Formülle)**

Aracın ilk hızı,

$$v_o = 108\ \frac{km}{h} = 108.\frac{10^3\ m}{3600\ s} = 30\ m/s$$

olur. Araç 5 s de durduğuna göre,

$v_s = v_o - a.t$

$0 = 30 - a.5 \Rightarrow a = 6\ m/s^2$ olur.

Aracın duruncaya kadar aldığı yol,

$$x = v_o.t - \frac{1}{2}a.t^2$$

$$= 30.5 - \frac{1}{2}.6.5^2$$

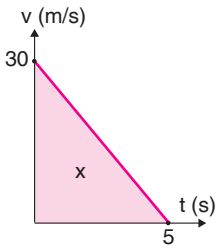
$= 150 - 75$

$= 75$ m olur.

II. yol: (Grafikle)

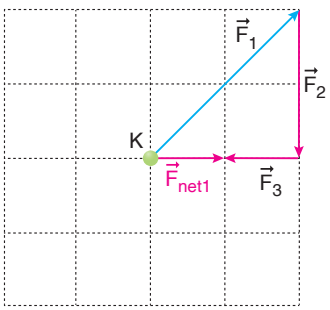
Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. Aracın durana kadar aldığı yol doğrunun altındaki alana eşit olduğundan,

$$x = \frac{30.5}{2} = 75\ m \text{ olur.}$$

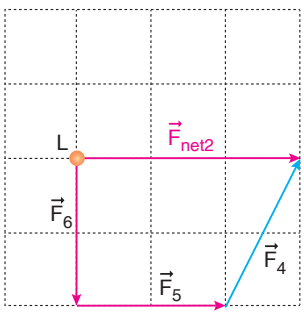


Cevap D

6.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 ve Şekil 2 de net kuvvetlerin bileşkesi alındığında K cismine etki eden net kuvvet +x yönünde 1 br, L cismine etki eden net kuvvet ise +x yönünde 3 br olur.

Net kuvvet, cisimlerin kütleleri eşit olduğundan ivmeyle doğru orantılıdır.

$F_{net1} = 1 \Rightarrow a_1 = a$ alındığında

$F_{net2} = 3 \Rightarrow a_2 = 3a$ olur.

t sürede K cisminin aldığı yol,

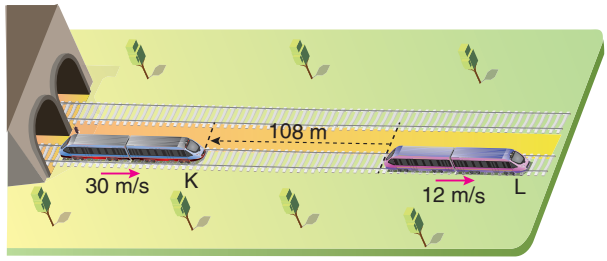
$$x = \frac{1}{2}at^2$$

2t sürede L cisminin aldığı yol,

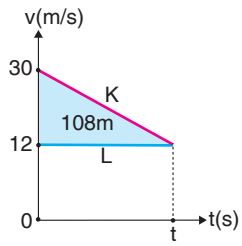
$$x_2 = \frac{1}{2}.3a.(2t)^2 = 6at^2 = 12x \text{ olur.}$$

Cevap D

7.



K ve L trenlerinin hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur. Şekildeki taralı alan $\Delta x = 108$ m olacağından,



$$(\frac{30-12}{2}).t = 108$$

$9t = 108$

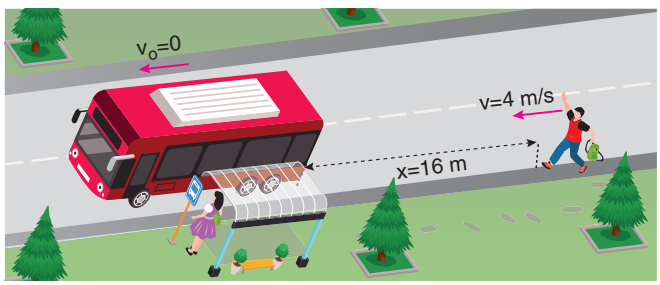
$t = 12$ s olur.

K treninin yavaşlama ivmesi,

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{12-30}{12-0} = \frac{-18}{12} = -\frac{3}{2}\ s \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



Öğrenci 4 m/s sabit hızla koştuğuna göre 16 m uzaktaki durağa,

$x = v.t$

$16 = 4.t \Rightarrow t = 4$ saniyede gelir.

Bu süre içinde otobüsün hızı,

$v = a.t = 1.4 = 4$ m/s dir.

Aralarındaki uzaklık,

$$x_{otobüs} = \frac{1}{2}.a.t^2 = \frac{1}{2}.(1).(4)^2 = 8\ m \text{ olur.}$$

Öğrenci ile otobüsün hızı eşit olduğunda aralarında 8 m uzaklık vardır. Bundan sonra otobüs hızlanacağından aradaki mesafe açılır ve öğrenci otobüse ulaşamaz.

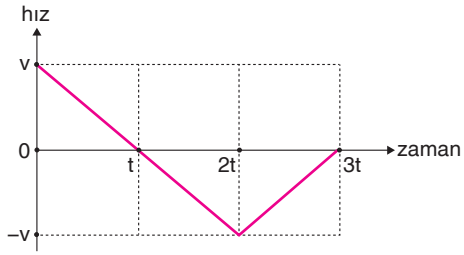
I. ve III. yargılar doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 7
(Hareket)

1.



Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Araç t anında yön değiştirmiştir.

I. yargı doğrudur.

(t-2t) zaman aralığında hız vektörü ile ivme vektörü aynı yöndedir.

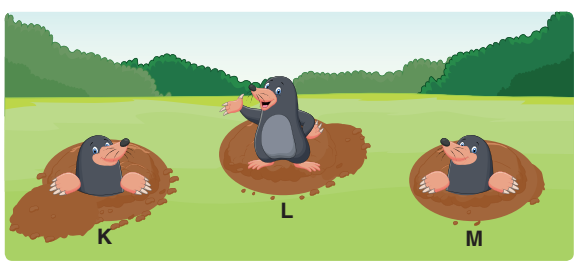
II. yargı doğrudur.

(0-t) zaman aralığındaki ivme vektörü ile (2t-3t) zaman aralığındaki ivme vektörü zıt yöndedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



Dışarıya atılan toprak miktarı kazılan tünelin uzunluğu ile doğru orantılıdır.

K köstebeği en fazla toprağı dışarı attığına göre kazdığı tünelin uzunluğu en büyüktür.

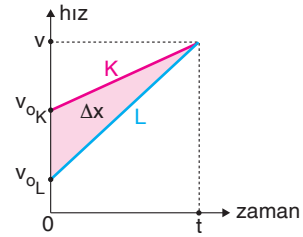
I. yargı doğrudur.

Köstebeklerin kazdıkları tünellerin şekli belli olmadığından başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki en kısa mesafe yani yer değiştirmeleri bilinemez.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

3.



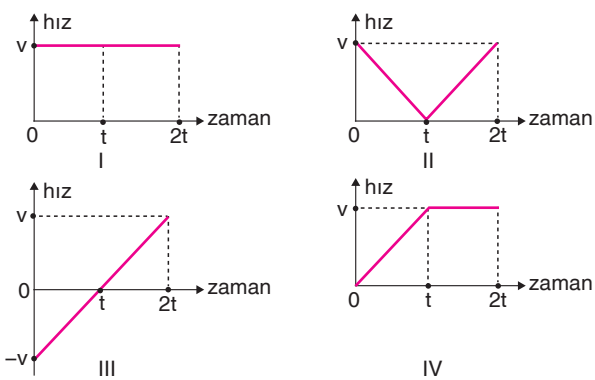
$v = v_o + a \cdot t$ bağıntısına göre araçların ivmeleri bilinmediğinden, t anındaki hızları bulunamaz.

Araçların t anındaki hızları bilinmediğinden, yer değiştirmeleri bulunamaz.

$\Delta x = \frac{(v_{o_K} - v_{o_L})}{2} \cdot t$ bağıntısından t anında, K ve L araçları arasındaki uzaklık bulunabilir.

Cevap C

4.



K aracı eşit zaman aralıklarında eşit yol aldığından hız - zaman grafiği I deki gibi olur.

L aracı t saniye düzgün hızlanıp sonra sabit hızla gittiğinden hız - zaman grafiği IV teki gibi olur.

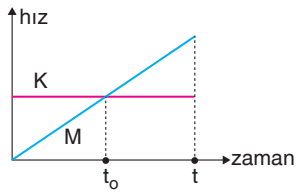
M aracı polisi gördüğü için yavaşlayıp durduktan sonra ters yönde düzgün hızlandığından hız - zaman grafiği III teki gibi olur.

Cevap D

ProFizik

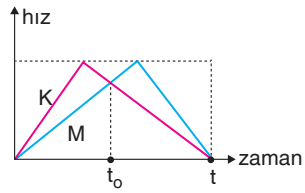
5. Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.

t_0 anına kadar K nin altındaki alan daha büyük olduğundan K aracı M nin önündedir.



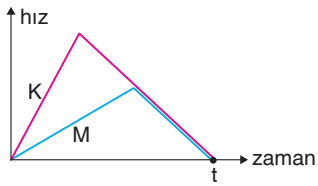
Şekil 1

t_0 anına kadar K nin altındaki alan daha büyük olduğundan K aracı M nin önündedir.



Şekil 2

K nin altındaki alan M den daha büyük olduğundan her zaman K aracı M nin önündedir.



Şekil 3

Şekil 1 de (t_0 - t) aralığında bir kesinlik yoktur.

Şekil 2 de (0 - t) aralığında K ve M nin alanları eşittir.

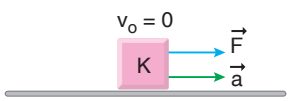
$$\Delta x_K = \Delta x_M = \frac{v.t}{2} \text{ olur.}$$

Şekil 2 de t_0 anında K aracı öndedir. (t_0 - t) aralığında L aracı geriden gelip t anında M aracına yetişir.

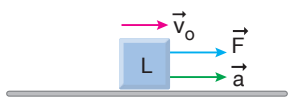
Bu durumda II ve III şekillerinde kırmızı (K) araç mavi (M) aracın önündedir.

Cevap E

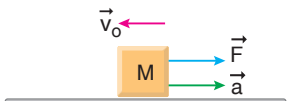
6.



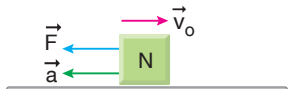
K : Durgun hâlden negatif yönde hızlanan cisim



L : İlk hızla pozitif yönde hızlanan cisim



M : Negatif yönde yavaşlayan cisim



N : Pozitif yönde yavaşlayan cisim

- K aracında hız, ivme ve yer değiştirme vektörleri aynı yönlüdür.
- L aracında hız, ivme ve yer değiştirme vektörleri aynı yönlüdür.
- M aracında hız ve yer değiştirme vektörleri aynı yönde iken ivme vektörü bunlara zıt yöndedir.
- N aracında hız ve yer değiştirme vektörleri aynı yönde iken ivme vektörü bunlara zıt yöndedir.

Cevap B

7. Aracın Ankara'da hız göstergesi, 22450 km

Denizli'de hız göstergesi, 22900 km

olduğuna göre Ankara - Denizli arasındaki uzaklık,

x = 22900 – 22450 = 450 km dir.

I. yargı doğrudur.

Ankara - Denizli arasından aracın anlık hızları bilinmediğinden hız sınırını aşıp aşmadığını bilemeyiz.

II. yargıda kesinlik yoktur.

Aracın ortalama sürati,

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{450}{13-8} = \frac{450}{5} = 90 \text{ km/h}$$

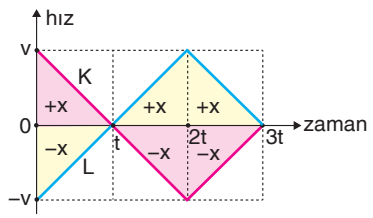
olur. Bu hız değerini m/s çevirirsek,

$$v = 90\frac{km}{h} = 90 . \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m/s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Grafikler incelendiğinde,

(0-t) zaman aralığında K ve L araçları zıt yönlerde hareket etmektedir.

K ve L araçları t anında yan yana değildir. Araçlar zıt yönlerde hareket etmektedir.

(2t-3t) zaman aralığında K ve L araçları birbirinden uzaklaşmaktadır.

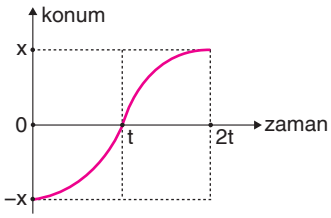
I. ve II. yargılar yanlıştır. III. yargı doğrudur.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 8
(Hareket)

1.



Aracın t = 0 anında hızı sıfır olabilir ya da hızı sıfırdan farklı olabilir.

I. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Araç hep aynı yönde hareket etmiştir.

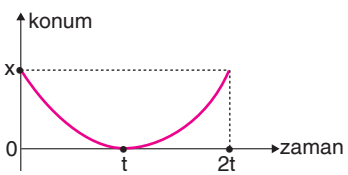
II. yargı yanlıştır.

Araç (0-t) zaman aralığında hızlanmış, (t-2t) zaman aralığında ise yavaşlamıştır.

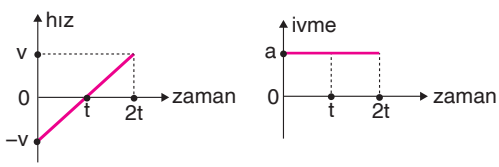
III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap C

2.



Konum - zaman grafiğinde (0 - t) zaman aralığında eğim (–) yönde azalmaktadır. Bu durumda hareketli (0 - t) zaman aralığında (–) yönde yavaşlamıştır. (t - 2t) zaman aralığında eğim (+) yönde artmaktadır. Bu durumda hareketli (t - 2t) zaman aralığında (+) yönde düzgün hızlanmaktadır.



Hız - zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir. (0 - 2t) zaman aralığında hız - zaman grafiğinin eğimi,

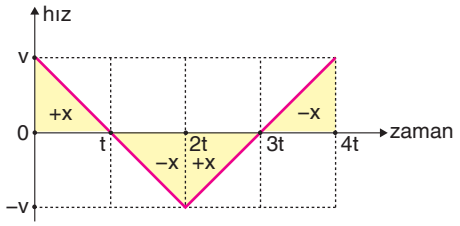
$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{v}{t}$$ olur.

İvme bu aralıkta sabittir.

Aracın hız - zaman ve ivme - zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Cevap B

3.



Grafik incelendiğinde aracın t ve 3t anlarındaki hızı sıfırdır.

Araç t ve 3t anlarında yön değiştirmiştir.

I. yargı doğrudur.

Araç 2t ve 4t anlarında yer değiştirmesi $\Delta x = 0$ olduğundan t = 0 anındaki konumundadır.

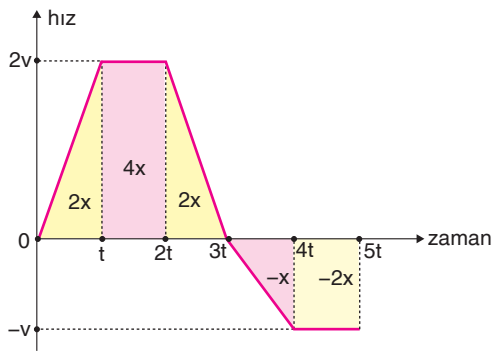
II. yargı doğrudur.

(2t - 3t) zaman aralığında hız vektörü ile ivme vektörü zıt yöndedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Yolun her aralığına x diyelim.

(0-5t) zaman aralığında aracın yer değiştirmesi,

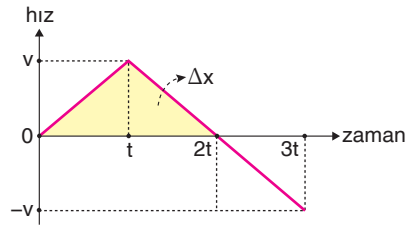
$\Delta x = 2x + 4x + 2x - x - 2x = +5x$ olur.

Buna göre, araç 5t anında R noktasından geçer.

Cevap C

ProFizik

5.



Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi verir. Cismin (0-2t) aralığındaki yer değiştirme Δx,

$$\Delta x = \frac{v.2t}{2} = v.t \text{ olur.}$$

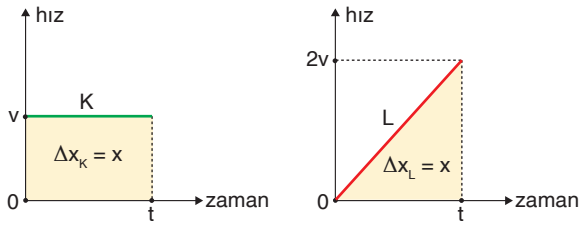
v ve t bilindiğinden konumdaki yer değiştirme bulunabilir.

Cismin t = 0 anındaki konumu bilinmediğinden t anındaki konumu bulunamaz.

Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi vereceğinden (2t-3t) aralığındaki ivmesi $a = -\frac{v}{t}$ eşitliğinde v ve t bilindiğinde ivme bulunabilir.

Cevap D

6.



K aracının hızı sabit olduğundan birim zamanda eşit yol alır.

A seçeneği doğrudur.

t = 0 anında ve t anında araçlar aynı noktada olduğundan yer değiştirmeleri $\Delta x_K = \Delta x_L = x$ olur.

B seçeneği doğrudur.

t anında araçların aldıkları yollar eşit olduğundan,

$$x_K = x_L$$

$$v.t = \frac{1}{2}a.t^2 \Rightarrow a.t = 2v \text{ olur.}$$

L nin ivmesi a olduğundan t saniye sonraki hızı,

$$v_L = a.t = 2v \text{ olur.}$$

C seçeneği doğrudur.

t anında K ve L araçları aynı noktada iken L aracı hızlandığından ve hızı K aracının hızından büyük olduğundan 2t anında L aracı K aracının önündedir.

D seçeneği doğrudur.

Araçların hızları t' anında eşit olduğunda,

K aracının aldığı yol,

$$x_K = v.t' = x'$$

L aracının aldığı yol,

$$x_L = v_{ort}.t' = \frac{(0+v)}{2}.t' = \frac{v.t'}{2} = \frac{x'}{2}$$

olur. Araçların aldıkları yollar eşit olmaz.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

7. İvme $\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur. Hız vektörel bir niceliktir.

Hızın büyüklüğünde veya yönünde bir değişme oluyorsa cisim ivmeli hareket ediyordur.

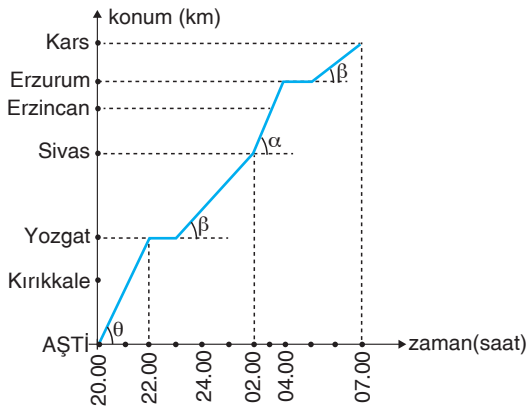
I. ve II. yargılar doğrudur.

İvmeye sebep olan etki kuvvettir. Dolayısıyla bir cismin hızının büyüklüğü ya da yönünde değişme oluyorsa cisim ivmeli hareket etmektedir. Dolayısıyla cisim bir dış kuvvetin etkisi altındadır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Burhan Kaptan 20.00'de Ankara Aşti'den harekete başlayıp ertesi günü 07.00'de Kars'a vardığına göre yolculuk 4 + 7 = 11 saat sürmüştür. Ankara - Kars arası 1100 km olduğuna göre aracın ortalama sürati,

$$v_{sürat} = \frac{x}{t} = \frac{1100}{11} = 100 \text{ km/h olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

Gidilen yol ve bu yolu almak için geçen zaman bilinmediğinden Erzincan'da Burhan Kaptan'ın sürati için bir şey söylenemez.

B seçeneği yanlıştır.

Burhan Kaptan Yozgat ve Erzurum'da iki defa mola vermiştir.

C seçeneği doğrudur.

Konum - zaman grafiğinin eğimi hızı verir.

Aracın,

Yozgat - Sivas arasındaki hızı, $v = \tan\beta$

Erzurum - Kars arasındaki hızı, $v = \tan\beta$

eşittir.

D seçeneği doğrudur.

$\theta > \alpha > \beta$ olduğundan Ankara - Yozgat arasında aracın hızı en büyüktür.

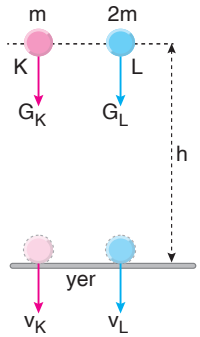
E seçeneği doğrudur.

Cevap B

ProFizik

TEST - 18
(Serbest Düşme)

1.



Aynı yükseklikten önce K, sonra L cismi bırakıldığına göre; önce K cismi sonra L cismi yere düşer. Cisimlerin ikisi de g = 10 m/s^2 lik ivmeyle hızlanırlar. Cisimlerin ivmeleri eşit olduğundan hızlarında meydana gelen artışlar eşittir.

L cismine göre K cisminin hızı sabittir.

Cisimler hareket ederken K ve L cisimlerine etki eden temas gerektirmeyen kuvvetler,

$F_K = G_K = m.g.h = G$

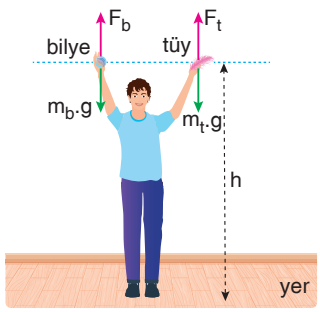
$F_L = G_L = 2m.g.h = 2G$

eşit değildir.

Cisimler aynı yükseklikten serbest bırakıldıklarından aynı sürede aynı hızla yere çarpar. Yere çarpma hızı kütleye bağlı değildir.

Cevap A

2.



Bilye ve tüyün yüzey alanları farklı olduğundan üzerlerine etki eden sürtünme kuvvetleri de farklı olur. Bu da cisimlerin yere düşme süresini etkiler.

I. yargı doğrudur.

Bilye ve tüyün ağırlıklarının farklı olması yere düşme sürelerini etkiler.

II. yargı doğrudur.

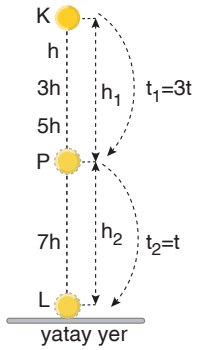
Hava, akışkan olduğundan içinde hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti uygular. Bu da cisimlerin yere düşme sürelerini etkiler.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3. **I. yol**

Serbest düşmede hareketlinin her saniye aralığında aldığı yollar gösterilmiştir.



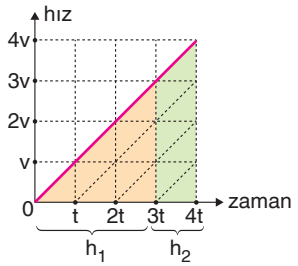
$t_1 = 3\,t_2$

$\frac{t_1}{t_2} = 3$ olur.

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{h + 3h + 5h}{7h} = \frac{9}{7}$ olur.

II. yol

Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. Her üçgenin alanına h dersek,



$h_1 = 9h$

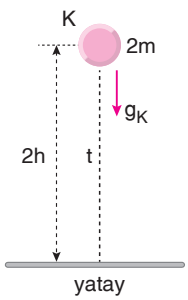
$h_2 = 7h$ olur.

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{9h}{7h} = \frac{9}{7}$

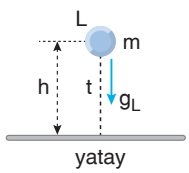
bulunur.

Cevap E

4.



Şekil 1



Şekil 2

K ve L cisimleri bulundukları yüzeylere aynı anda çarptıklarına göre cisimlerin bulundukları ortamlardaki çekim ivmeleri,

$2h = \frac{1}{2} g_K . t^2$

$h = \frac{1}{2} g_L . t^2$ olur.

Eşitlikler taraf tarafa oranlandığında,

$2 = \frac{g_K}{g_L} \Rightarrow g_K = 2g_L$

$g_L = g \Rightarrow g_K = 2g$ olur.

K cisminin ivmesi L cisminin ivmesinin iki katına eşittir.

Yere çarpma hızları,

$v_K = a_K . t = 2g . t = 2v$

$v_L = a_L . t = g . t = v$ olur.

K cisminin yere çarpma hızı L cisminin iki katına eşittir.

K ve L cisimlerine etki eden kuvvetler,

$F_K = 2m . g_K = 2m . 2g = 4mg$

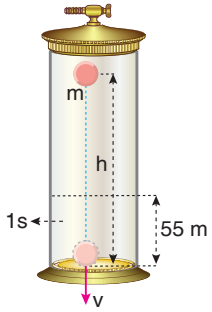
$F_L = m . g$ olur.

K cismine etki eden kuvvet L cismine etki eden kuvvetin dört katıdır.

Cevap C

ProFizik

5. Her saniye aralığında alınan yol hızın 5 gerisidir. Cisim yere çarpmadan önce son saniyede 55 m yol aldığına göre yere çarpma hızı v = 60 m/s olur. Cismin yere gelme ivmesi,



$v = g.t$

$60 = 10.t \Rightarrow t = 6$ s olur.

Cismin bırakılma yüksekliği,

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

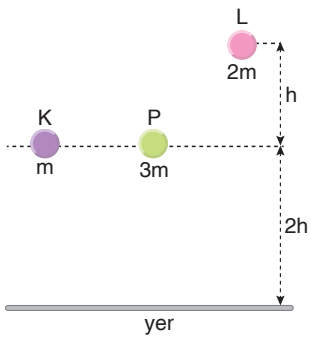
$$= \frac{1}{2}10.(6)^2$$

$= 180$ m

olur.

Cevap C

6.



Sürtünmesiz ortamda cisimlerin yere gelme süreleri $h = \frac{1}{2}gt^2$ eşitliğine göre kütlelerine bağlı değildir. Bırakıldıkları yüksekliğe bağlıdır.

$t_K = t_P < t_L$ olur.

K ve P cisimleri aynı anda yere çarpar.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin yere çarpma hızları, $v^2 = 2gh$ eşitliğine göre bırakıldıkları yüksekliğe bağlıdır.

$v_K = v_P < v_L$ olur.

P cisminin yere çarpma hızı L den küçüktür.

II. yargı yanlıştır.

Cisimler serbest bırakıldığında eşit zamanda eşit yol alırlar. K cismi 2h yolunu alıp yere düştüğünde L cismi de 2h yolunu alır. Yerden 3h yüksekliğinden bırakıldığından yerden yüksekliği,

$\Delta h = 3h - 2h = h$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7. Cisim 3 saniyede terastan yere düştüğüne göre terasın yüksekliği,

$$h = \frac{1}{2}g.t^2 = \frac{1}{2}.10.(3)^2 = 45 \text{ m}$$

olur.

Alper'in vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Cisim serbest düşmeye bırakıldığında her bir saniyede 5, 15, 25, ... metrelik yol alır. Yere 3 saniyede düştüğüne göre yere düşmeden önceki son saniyede 25 m yol almıştır.

Bahar'ın vermiş olduğu bilgi doğrudur.

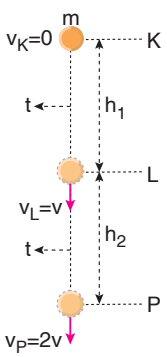
Cismin yere çarpma hızı,

$v = g.t = 10.3 = 30$ m/s olur.

Nehir'in vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Cevap E

8. Cismin KL ve LP arasındaki hız değişimleri eşit olduğuna göre,



$v_L = v \Rightarrow v_P = 2v$

alındığında,

$\Delta v_{KL} = \Delta v_{LP}$ hız değişimleri eşit olur.

Cisim KL arasını t sürede almış ise LP arasını t sürede almıştır.

$v_P = 2v_L$ olur.

I. ve II. eşitlikler doğrudur.

Cisim serbest düşme hareketi yaptığından,

$h_1 = h \Rightarrow h_2 = 3h$ olur.

$h_2 = 3h_1$ olur.

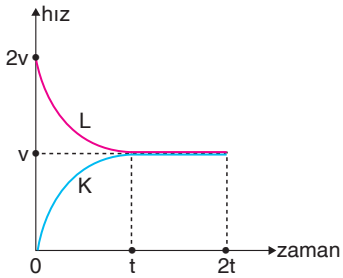
III. eşitlik yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 19
(Limit Hız ve Yukarıdan Aşağı Düşey Atış)

1.



Hız - zaman grafiğinin altındaki alan hareketlinin aldığı yolu verir. L cismi yere düşene kadar K cisminden daha fazla yol almıştır. Bu durumda L cismi K cismine göre daha yüksekten atılmıştır.

I. yargı doğrudur.

t = 0 anında L nin hızı 2v, K nin hızı ise 0 dır.

K ye göre L nin hızı $\vec{v}_{bağ} = 2v - 0 = 2v$ olur.

t anında K ve L nin hızları v dir. K ye göre L nin hızı,

$\vec{v}_{bağ} = v - v = 0$ olur.

(0 - t) zaman aralığında K ye göre L nin hızı azalmıştır.

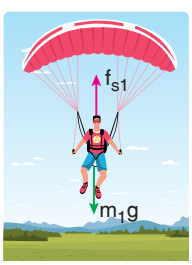
II. yargı yanlıştır.

Cisimler yere göre eşit büyüklükte hızlarla düşmüştür.

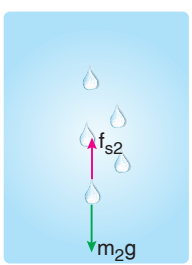
III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Paraşüt



Su damlası

Paraşüt ve su damlasına hareket yönlerinin tersi yönünde sürtünme kuvveti etki eder. Sürtünme kuvvetleri yüzeyin şekline bağlıdır.

I. yargı doğrudur.

Paraşütte direnç kuvveti maksimum, su damlası modelinde minimumdur.

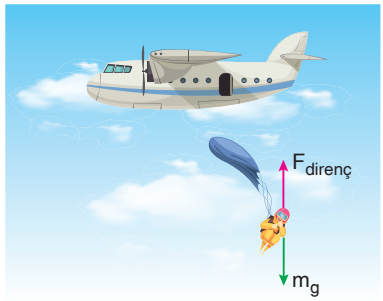
II. yargı doğrudur.

Sürtünme kuvveti her zaman hareket doğrultusundaki dik kesit alanına bağlıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Paraşüt açıldığı anda üzerine etki eden net kuvvet,

$$F_{net} = mg - F_{direnç} = mg - k.A.v^2$$

olur. Paraşütçünün ivmesi,

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{mg - k.A.v^2}{m}$$

olur. Yere düşme süresi ivmeye bağlıdır.

İvme ise paraşütçünün kütlesine ve paraşütün yüzey alanına bağlıdır.

Paraşütün açıldığı andaki hızı yere düşme süresini de etkiler.

Cevap E

4.

Cisimler	Yarıçap (cm)	Kütle (kg)	Dik kesit (m^2)	Limit hız (m/s)
Hava dalgıcı	–	75	0,7	60
Golf topu	2,1	0,046	$1,4 \cdot 10^{-3}$	44
Dolu tanesi	0,5	$4,8 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	14

Tablodaki bilgiler dikkate alındığında kütle azaldıkça limit hız azalmaktadır sonucuna ulaşılabilir.

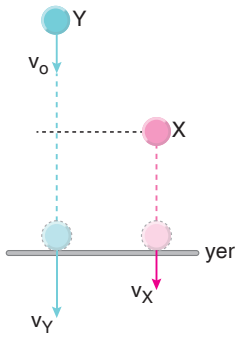
Tabloda cisimlerin kesit alanlarına bakıldığında kesit alanı azaldıkça limit hız azalmaktadır sonucuna ulaşılabilir.

Tabloda cisimlerin şekilleri verilmediğinden limit hızın yüzeyin şekline bağlı olup olmadığı sonucuna ulaşılamaz.

Cevap C

ProFizik

5.



Y cismi daha yüksekten v_o hızı ile atılıyor. K cismi ise daha aşağıdan serbest olarak bırakılıyor. Cisimlerin yere düşme süreleri hakkında kesin bir şey söylenemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

X ve Y cisimlerinin ikisi de a = g ivmeleri ile hareket eder.

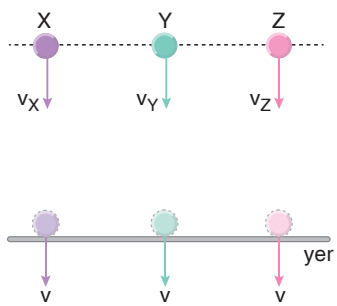
II. yargı kesinlikle doğrudur.

Y cisminin yere çarpma hızı X cisminden daha büyüktür. Cisimlerin kütleleri bilinmediğinden cisimlerin yere çarptıklarında kinetik enerjileri kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

6.



Cisimler özdeş olduğundan ve hava ortamında yeterince yüksekten atıldıklarından eşit büyüklükte limit hızlarla çarparlar.

I. yargı doğrudur.

X cismi hızlanan, Y cismi sabit hızlı, Z cismi ise yavaşlayan hareket yaptıklarından $v_Z > v_Y = v > v_X$ olur. Cisimler aynı yükseklikten atıldıkları için yere önce Z, sonra Y en son X cismi düşer.

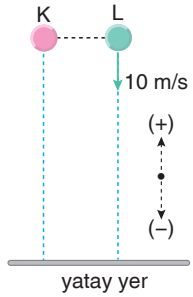
II. yargı doğrudur.

Cisimler atıldıkları anda Y cismi dengelenmiş kuvvet etkisinde iken X ve Z cismi dengelenmemiş kuvvetin etkisindedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



K cismi serbest bırakıldıktan 4 s sonra hızı,

$$v'_K = g.t = 10.4 = 40 \text{ m/s}$$

olur. Bu anda L cismi 10 m/s hızla aşağı yönde atıldığına göre, 2 saniye sonra L cisminin hızı,

$$v_L = v_o + g.t = 10 + 10.2 = 30 \text{ m/s}$$

olur.

K cismi ise 4 + 2 = 6 s hareket etmiş olacaktır. K cisminin hızı,

$$v_K = g.t = 10.6 = 60 \text{ m/s olur.}$$

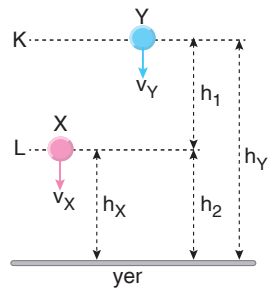
L cisminin K cismine göre hızı,

$$v_{bağıl} = v_L - v_K = 30 \text{ m/s olur.}$$

Yukarı yön (+) seçildiğinden L cisminin K cismine göre hızı (+) yönde 30 m/s olur.

Cevap A

8.



t sürede X cismi h_2, Y cismi ise $h_1 + h_2$ yolunu almıştır.

X cisminin aldığı yol,

$$h_X = h_2 = v_X.t + \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{... (1)}$$

Y cisminin aldığı yol,

$$h_Y = h_1 + h_2 = v_Y.t + \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{... (2)}$$

olur. (1) denklemi (2) de yerine yazılırsa,

$$h_1 + v_X t + \frac{1}{2}gt^2 = v_Y.t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$h_1 + v_X.t = v_Y.t$$

$$h_1 = v_Y.t - v_X.t$$

$$h_1 = (v_Y - v_X).t$$

$$t = \frac{h_1}{v_Y - v_X}$$

olur.

t süresi; h_1 yüksekliğine, v_X ve v_Y hızlarının büyüklüklerine ve yönlerine bağlıdır.

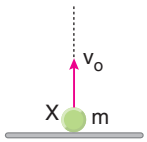
t süresi, h_2 yüksekliğine bağlı değildir.

Cevap B

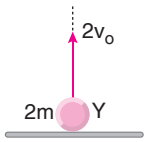
ProFizik

TEST - 20
(Aşağıdan Yukarıya Düşey Atış)

1.



Şekil 1



Şekil 2

X cismi v_o hızıyla atılıyor ve yere t sürede düşüyor. Y cismi $2v_o$ hızıyla atılınca yere düşme süresi 2t olur.

I. yargı doğrudur.

$$h = \frac{1}{2}g.(\frac{t}{2})^2$$

$$h' = \frac{1}{2}gt^2$$

$h' = 4h$ olur.

II. yargı doğrudur.

$$t_ç = \frac{v_o}{g}$$

$$\frac{t}{2} = \frac{v_o}{g} \Rightarrow v_o = g.\frac{t}{2}$$

Atıldıktan t süre sonra Y cisminin hızı,

$v' = 2v_o - gt$

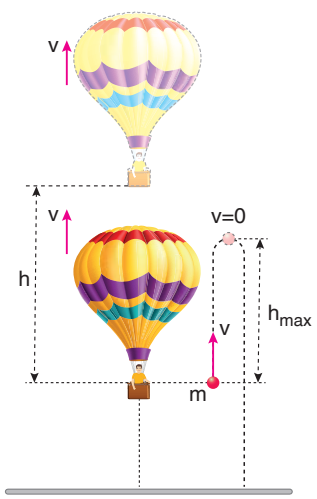
$= 2v_o - 2v_o$

$= 0$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. Top balona göre serbest bırakıldığında yerdeki gözlemci topu v hızı ile aşağıdan yukarıya düşey atış hareketi yapıyor görür.



I. yargı doğrudur.

Balondaki kişi bağıl hızdan dolayı cismi sürekli olarak hızlanmış olarak görür.

II. yargı doğrudur.

Cisim atıldığı noktadan maksimum yüksekliğe t sürede gelsin.

Cismin aldığı yol,

$$h_{max} = v_{ort}.t = \frac{v+0}{2}.t = \frac{v.t}{2} \text{ olur.}$$

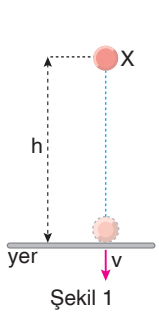
t sürede balonun aldığı yol,

$h = v.t = 2h_{max}$ olur.

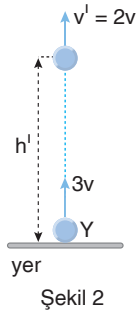
III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Şekil 1



Şekil 2

v = gt dir.

$v' = 3v - gt$

$= 3v - v$

$= 2v$ olur.

I. yargı doğrudur.

Ortalama hızdan cisimlerin aldıkları yollar,

$x = v_{ort}.t$

$$x = \frac{(v_i + v_s)}{2}.t$$

$$h = \frac{v.t}{2}$$

$$h' = \frac{(3v+2v)t}{2} = \frac{5vt}{2} = 5h$$

II. yargı yanlıştır.

Cismin yere göre potansiyel enerjisi,

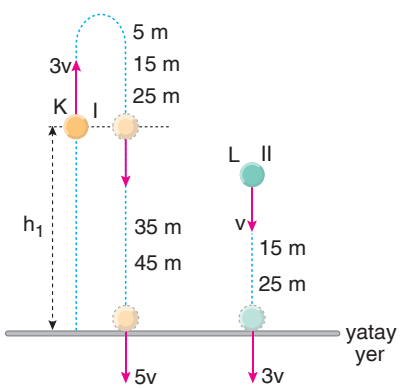
$E_Y = mgh'$

$= mg5h$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

4.



Cismin düşeyde aldığı yollar gösterilmiştir.

Bu durumda,

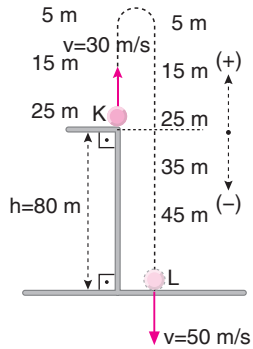
$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{35+45}{15+25} = \frac{80}{40} = 2$$

olur.

Cevap B

ProFizik

5.



I. yol:

Hareketlinin son saniyede 45 m yol alabilmesi için ilk hızı şekilde görüldüğü gibi,

$v_o = 30$ m/s olur.

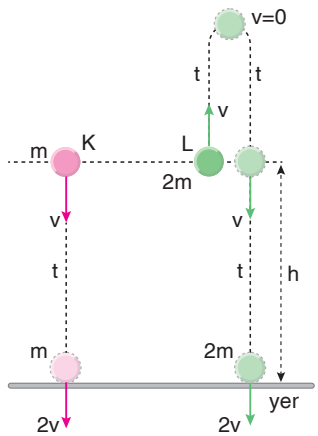
II. yol:

Cisim hareketinin son saniyesinde 45 m yol aldığına göre yere çarpma hızı 50 m/s olur. Cismin ilk hızı,

$$v^2 = v_o^2 - 2g.h$$
$$(-50)^2 = v_o^2 - 2.10.(-80)$$
$$2500 = v_o^2 + 1600$$
$$900 = v_o^2 \Rightarrow v_o = 30 \text{ m/s olur.}$$

Cevap C

6.



Hava sürtünmesi önemsiz olduğuna göre K ve L cisimlerinin ivmeleri eşittir. Hız değişimleri eşittir.

K cismi t saniye sonra yere 2v hızı ile çarpıyor ise L cisminin t süre sonra hızı sıfır olur.

L cismi yerden maksimum yüksekliğe çıkar.

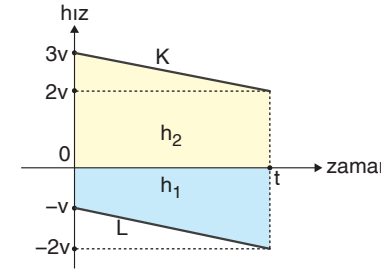
I. yargı doğrudur.

L cismi t sürede maksimum yüksekliğe çıktıktan sonra t sürede olduğu konuma geldiğinde hızı v olur. t süre sonra da yere 2v hızı ile çarpar. L cisminin yere düşme süresi 3t olur.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

7.



Cisimler karşılaştıklarında hızları eşit olduğundan,

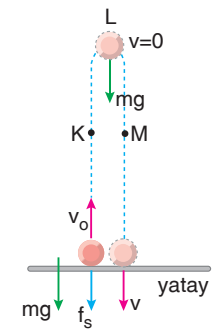
$$v_L = v + g\,t$$
$$+\quad v_K = 3v - g\,t$$
$$2v_2 = 4v$$
$$v_2 = 2v \text{ olur.}$$

Cisimlerin aldıkları yollar oranı,

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\left(\frac{v+2v}{2}\right).t}{\left(\frac{3v+2v}{2}\right)t} = \frac{3v}{5v} = \frac{3}{5} \text{ olur.}$$

Cevap C

8.



Cisim atıldığı hızla yere düşmediğine göre hava sürtünmesi vardır.

Cismin yukarı çıkarken üzerine etki eden net kuvvet,

$$F_{net} = mg + f_s$$

olur. İvmesi ise,

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{mg + f_s}{m}$$

olur. Cisme L noktasında etki eden kuvvet, hızı sıfır olduğunda mg dir. Cismin L noktasındaki ivmesi $a_L = g$ olur.

Cismin L den geri dönüşte ivmesi ise,

$$a' = \frac{F'_{net}}{m} = \frac{mg - f_s}{m} \text{ olur.}$$

Cismin K ve M noktalarından geçerken ivmeleri $a > a'$ farklıdır. L noktasındaki ivmesi ile dönüşteki ivmesinin büyüklüğü kıyaslanamaz.

I. yargıda kesinlik yoktur.

II. yargı doğrudur.

Cismin K den L ye gelme süresi L den M ye gelme süresinden küçüktür.

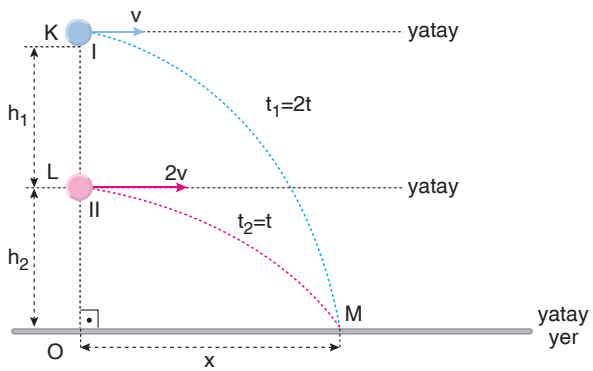
III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

TEST - 21
(Yatay Atış)

1.



Cisimlerin yatayda aldıkları yollar eşit olduğundan,

$v.t_1 = 2v.t_2$

$t_1 = 2t_2$

$t_1 = 2t$

$t_2 = t$ olur.

Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yapar.

$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2}.g.(2t)^2$$

$$h_2 = \frac{1}{2}.g.t^2$$

eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

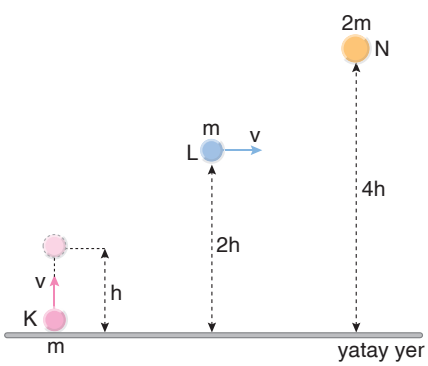
$$\frac{h_1 + h_2}{h_2} = \frac{4t^2}{t^2}$$

$h_1 + h_2 = 4h_2$

$h_1 = 3h_2 \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = 3$ olur.

Cevap E

2.



Cisimlerin yere düşme süresi kütleye ve yatay hıza bağlı değildir. Yatay atıldıkları veya serbest bırakıldıkları yüksekliğin karekökü ile orantılıdır.

$t_N \alpha \sqrt{4h} \Rightarrow t_N = 2t$

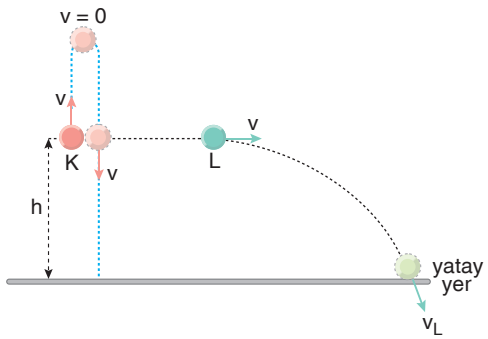
$t_L \alpha \sqrt{2h} \Rightarrow t_L = \sqrt{2}\,t$

$t_K \alpha 2\sqrt{h} \Rightarrow t_K = 2t$ olur.

Havada kalma süreleri, $t_K = t_N > t_L$ bulunur.

Cevap B

3.



L cismi K den daha önce yere düşer.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin ilk hızları ve yükseklikleri eşit olduğu için cisimlerin yere çarpma hızları da eşit olur.

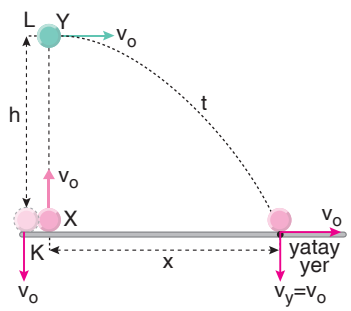
II. yargı doğrudur.

K ve L cisimlerinin kütleleri bilinmediğinden mekanik enerjileri kesinlikle eşittir diyemeyiz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

4.



X cisminin çıktığı maksimum yükseklik h olduğuna göre cismin bu yükseklikte hızı sıfırdır. Bu noktadan cisim serbest düşme hareketi yapar.

Y cismi düşeyde serbest düşme hareketi yapar. Tepe noktasından yere X ve Y cisimleri aynı sürede düşer. Bu durumda Y cismi yere t sürede gelmişse X cismi 2t sürede atıldığı noktaya düşer.

I. yargı yanlıştır.

X cismi tepe noktasına t sürede çıkarken aldığı yol ortalama hızdan,

$$h = v_{ort}.t = \frac{v_o + 0}{2}.t = \frac{v_o.t}{2}$$

olur. Cismin yatayda aldığı yol,

$x = v_o.t = 2h$ olur.

II. yargı doğrudur.

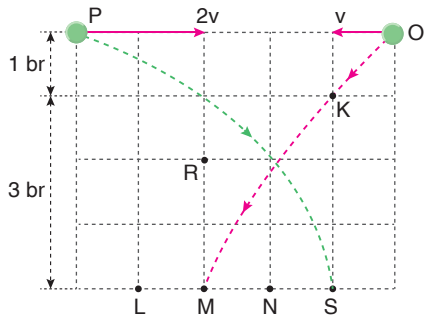
Cisimler tepe noktalarında düşeyde aynı yükseklikten serbest düşme hareketi yaptıklarından yere çarpma anında cisimlerin düşey hızları eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Cisim t süre sonra K noktasına geldiğinde yatayda 1 br, düşeyde 1 br yol almıştır.

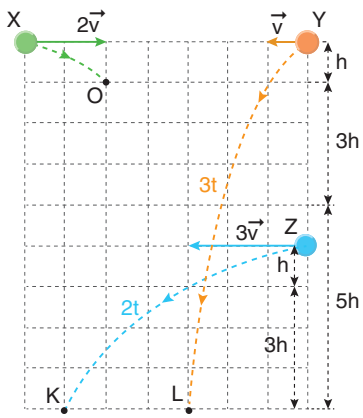
Cisim yatayda sabit hızlı, düşeyde ise serbest düşme hareketi yapar.

Aynı cisim P noktasından –2v hızı ile atıldığında t sürede yatayda 2 br, 2t sürede yatayda 4 br yol alır.

Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yapacağından 2t sürede 1 + 3 = 4 br yol alarak S noktasına düşer.

Cevap B

6.



X noktasından $2\vec{v}$ hızı ile atılan X cismi t saniye sonra O noktasından geçtiğine göre Y noktasından ve Z noktasından atılan cisimlerin yörüngeleri şekildeki gibi olur.

Y noktasından $\vec{v}$ hızı ile atılan cisim 3t süre sonra L noktasından geçer.

I. yargı doğrudur.

Z noktasından $3\vec{v}$ hızı ile atılan cisim 2t süre sonra K noktasından geçer.

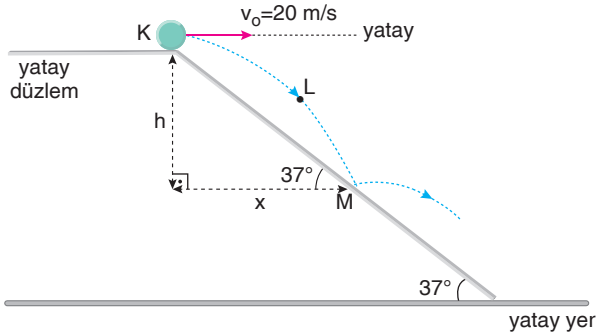
II. yargı doğrudur.

Cisimlerin ivmeleri eşit ve g olduğundan atıldıktan t süre sonra düşey hızları eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



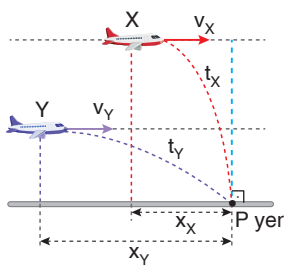
Cismin yatay ve düşeyde aldığı yollardan, şekildeki üçgenden,

$$\tan 37° = \frac{h}{x} = \frac{\frac{1}{2}g.t^2}{V_o.t}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{5t^2}{20t} = \frac{5t}{20} \Rightarrow t = 3\ s \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



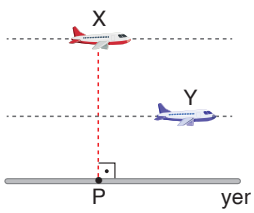
X ve Y uçakları yere paralel sabit hızla uçarken aynı anda bırakılan paketler P noktasına düşüyor. Bu durumda X uçağından atılan paket daha uzun sürede, Y uçağından bırakılan paket daha kısa sürede yere düşer. Bu durumda $v_X < v_Y$ dir.

X ve Y uçaklarından atılan paketlerin yatayda aldıkları yollar,

$x_X = v_X.t_X$

$x_Y = v_Y.t_Y$

olur. $x_X < x_Y$ olduğundan X uçağı P denge konumuna geldiğinde Y uçağının hızı daha büyük olduğundan P den daha ileride bir yerde olur.



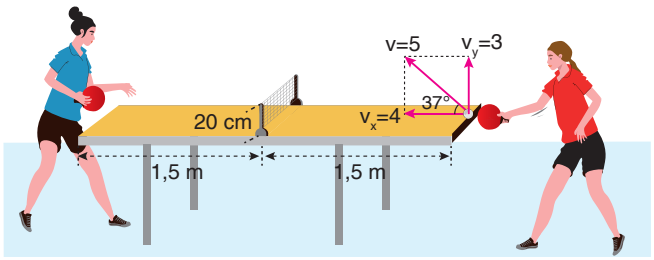
Seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde X ve Y uçaklarının görünümü şekildeki gibi olabilir.

Cevap D

ProFizik

TEST - 22
(Eğik Atış ve Özel Durumlar)

1.



Topun havada kalma süresi, $t_u = \frac{2.v_y}{g} = \frac{2.3}{10} = 0,6$ s olur.

Topun yatayda alacağı maksimum yol,

$x_{men} = v_x.t_u = 4.0,6 = 2,4$ m olur.

Topun maksimum yüksekliği,

$$h_{max} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(3)^2}{2.10} = \frac{9}{20} = 0,45 \text{ m} = 45 \text{ cm olur.}$$

Top 0,6 s sonra masanın uzunluğu 3 m olduğundan masanın yüzeyine çarpar. I. yargı yanlıştır.

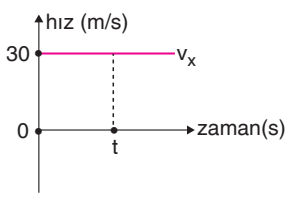
Maksimum yükseklikte topun yalnız yatay hızı olur.

Minimum hızı $v_{min} = v_x = 4$ m/s olur. II. yargı doğrudur.

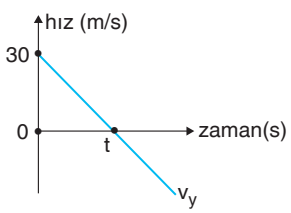
Top yatayda x = 2,4 m yol alır. III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Şekil 1



Şekil 2

Cisim atıldığında yatay hızı $v_X = 30$ m/s, düşey hızı $v_Y = 30$ m/s dir. Atıldığı anda cismin ilk hızı,

$v^2 = v_X^2 + v_Y^2$

$v^2 = (30)^2 + (30)^2 \Rightarrow v = 30\sqrt{2}$ m/s olur.

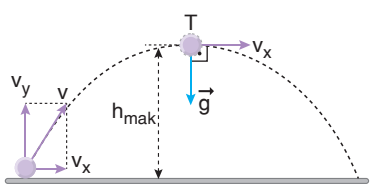
I. yargı yanlıştır.

Cismin tepe noktasına çıkış süresi,

$$t = \frac{v_Y}{g} = \frac{30}{10} = 3 \text{ s olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Cismin hız vektörü ile ivme vektörü dik olduğunda cisim maksimum yüksekliktedir.

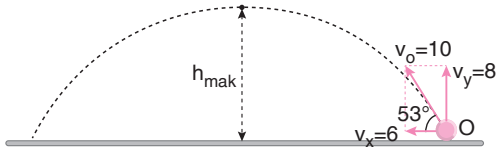


$$h_{max} = \frac{v_Y^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2.10} = 45 \text{ m olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Sporcu atlayış yaptığında yatay ve düşey hızı,

$v_X = 10.\cos 53° = 10.0,6 = 6$ m/s

$v_Y = 10.\sin 53° = 10.0,8 = 8$ m/s olur.

Sporcunun havada kalma süresi,

$$t_u = \frac{2v_Y}{g} = \frac{2.8}{10} = 1,6 \text{ s olur.}$$

A seçeneği yanlıştır.

Sporcu hangi hızla atlayış yapmışsa aynı büyüklükte hızla yere düşer.

B seçeneği yanlıştır.

Sporcunun çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$h_{max} = \frac{v_Y^2}{2g} = \frac{(8)^2}{2.10} = \frac{64}{20} = 3,2 \text{ m olur.}$$

C ve E seçenekleri yanlıştır.

Sporcunun menzil uzaklığı,

$x_{men} = v_X.t_u = 6.1,6 = 9,6 = 960$ cm

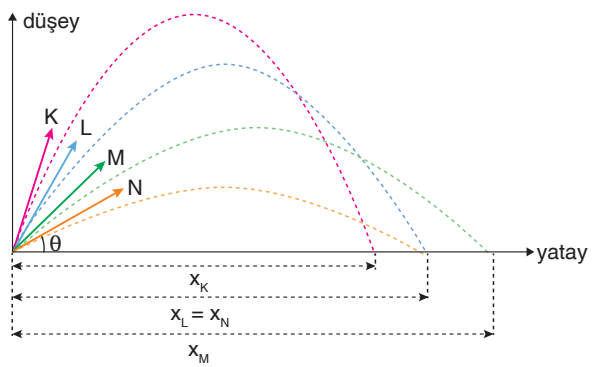
olur. Dünya rekoru 8,95 m = 895 cm olduğuna göre,

$\Delta x = 960 - 895 = 65$ cm arttırır.

D seçeneği doğrudur.

Cevap D

4.



M cismi en uzak noktaya düştüğüne göre menzil uzaklığı maksimumdur. M cisminin yatayla yaptığı açı 45° dir.

A seçeneği doğrudur.

N ve L sporcularının menzil uzaklıkları eşit olduğuna göre atıldıkları açıların toplamı 90° dir.

B seçeneği doğrudur.

K cismi en yüksek noktaya çıktığına göre düşey hızı en büyük, yatay hızı en küçüktür. Havada kalma süresi $t_u = \frac{2v_{oy}}{g}$ olduğundan K cisminin havada kalma süresi en büyüktür.

C seçeneği yanlıştır. D seçeneği doğrudur.

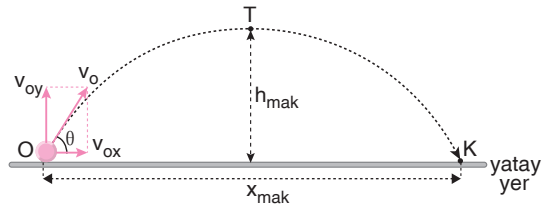
N cisminin yatayla yaptığı açı en küçük olduğundan yatay hızı en büyüktür.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5.



Cismin uçuş süresi,

$$t_u = 2 . \frac{v_{oy}}{g}$$

$$t_u' = 2 . \frac{2v_{oy}}{g}$$

2 katına çıkar.

Cismin maksimum yüksekliği,

$$h_{mak} = \frac{v_{oy}^2}{2g}$$

$$h_{mak}' = \frac{(2v_{oy})^2}{2g} = 4 . \frac{v_{oy}^2}{2g}$$

4 katına çıkar.

Cismin menzil uzaklığı,

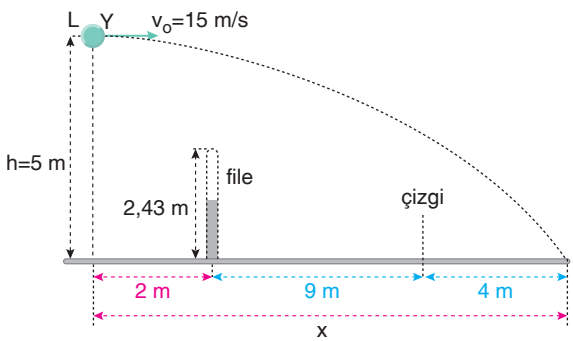
$$x_{mak} = v_{ox} . t_u = v_{ox} . 2 . \frac{v_{oy}}{g}$$

$$x_{mak}' = 2v_{ox} . t_u' = 2v_{ox} . 2 . \frac{2v_{oy}}{g}$$

4 katına çıkar.

Cevap A

6.



Top yerden 5 m yükseklikten v_o = 15 m/s hızla yatay hareket yaptığından topun yere düşme süresi,

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

$$5 = \frac{1}{2} . 10 . t^2 \Rightarrow t = 1 \text{ s olur.}$$

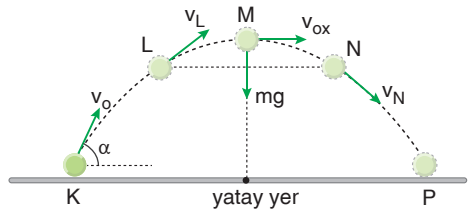
Topun t = 1 s içerisinde yatayda aldığı maksimum yol,

$x = v_o . t = 15 . 1 = 15$ m olur.

File ile karşı çizgi arasındaki uzaklık 9 m olduğundan top fileden 9 + 4 = 13 m uzağa düşer.

Cevap C

7.



Cismin L ve N noktalarındaki hızlarının büyüklüğü eşittir. Hız vektörel bir büyüklük olduğundan, L ve N noktalarında hızlar eşit değildir.

I. yargı yanlıştır.

Maksimum yükseklikte hız vektörü ile ivme vektörü birbirine diktir.

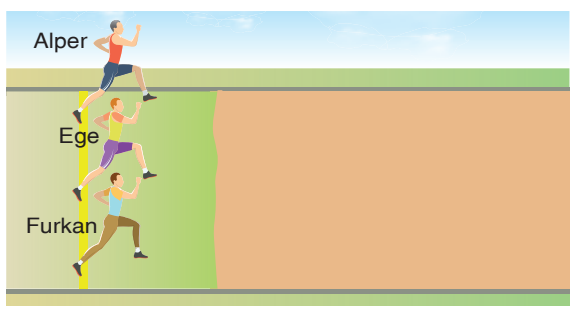
II. yargı doğrudur.

Cismin hareketi süresince ivmesi yer çekim ivmesi (g) olup sabit ve aşağı yönlüdür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



Yarışmayı Ege kazandığına göre Ege yatayla 45° lik açı ile atlayış yapmıştır.

I. yargı doğrudur.

Havada en uzun süre Furkan kaldığına göre $t_u = \frac{2.v_y}{g}$ eşitliğinde Furkan'ın düşey hızı en büyük, yatay hızı en küçüktür.

II. yargı doğrudur.

Ege'nin menzil uzaklığı en büyük olduğuna göre yer değiştirmesi en büyüktür.

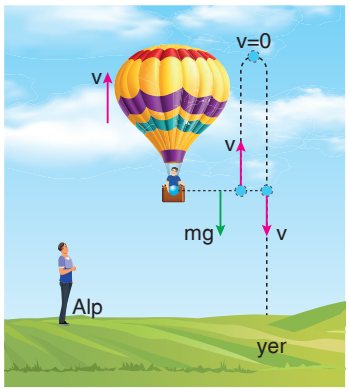
III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 9
(Atışlar)

1. Top balona göre serbest bırakıldığında balonun hızı v olduğundan top belirli bir yükseklikten yukarı yönde düşey atış hareketi yapar.



A seçeneği doğrudur.

Balondaki kişinin hızı v olduğundan gözlemci topun ilk hızını sıfır görür.

B seçeneği doğrudur.

Top yukarı çıkarken ivme ile hız vektörleri zıt yönde, aşağı inerken ise aynı yöndedir.

C seçeneği yanlıştır.

Top yere balonun hızından daha büyük hızla çarpar.

D seçeneği doğrudur.

Top havada iken yere göre hızı sıfır oluncaya kadar aldığı yol,

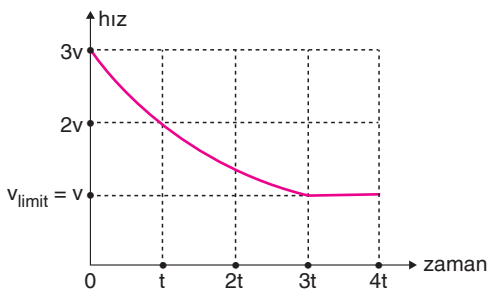
$$x_{top} = v_{ort.}\,t = \frac{v+0}{2}.t = \frac{vt}{2} \text{ olur.}$$

Aynı sürede balonun aldığı yol, $x_{balon} = v.t$ olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2.



Cisim 3v hızı ile atıldıktan sonra yavaşlayarak hızı v olmuştur. Hızı v olduktan sonra sabit hızla hareket ettiğinden ortam sürtünmeli ve cismin limit hızı v dir. I. yargı doğrudur.

Cismin limit hızı v olduğunda,

$$k.A.v^2 = mg \text{ olur.}$$

Cismin hızı 2v olduğunda havanın direnç kuvveti,

$$f_d = k.A.(2v)^2 = 4.k.A.v^2 = 4\,mg \text{ olur.}$$

Cismin ivmesinin büyüklüğü yukarı yönde,

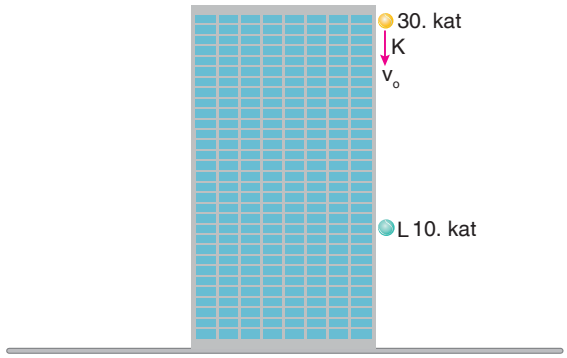
$$F_{net} = m.a$$
$$f_d - mg = m.a$$
$$4\,mg - mg = m.a$$
$$3\,mg = m.a \Rightarrow a = 3g \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Cisim limit hıza ulaştığında üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır. Cisim dengelenmiş kuvvetin etkisindedir. III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Hava sürtünmeleri önemsiz olduğuna göre cisimlerin ivmeleri eşittir.

I. yargı doğrudur.

Her bir katın yüksekliği 2 m olduğundan 10. kattan yere düşen cismin yere düşme süresi,

$$h = \frac{1}{2}.g.t^2$$
$$2.10 = \frac{1}{2}10.t^2 \Rightarrow t = 2 \text{ s olur.}$$

L cisminin yere çarpma hızı,

$$v = g.t = 10.2 = 20 \text{ m/s olur.}$$

K topunun ilk hızı,

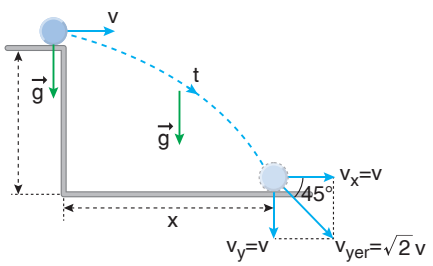
$$h = v_o.t + \frac{1}{2}gt^2$$
$$30.2 = v_o.2 + \frac{1}{2}10.(2)^2$$
$$60 = 2v_o + 20$$
$$40 = 2v_o \Rightarrow v_o = 20 \text{ m/s olur.}$$

L cisminin yere çarpma hızı $v = v_o = 20$ m/s olur.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

4. Cismin ivmesi bileşke hız yönünde değildir. Atıldığında hız vektörüyle 90° lik açı yaparken hareket süresince açı azalır.



I. yargı yanlıştır.

Cisim yere çarptığında yatay hızı v, düşey hızı da v olduğundan $v_{yer} = \sqrt{2}\,v$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cismin yatayda aldığı yol,

$$x = v.t \text{ olur.}$$

Cismin düşeyde aldığı yol,

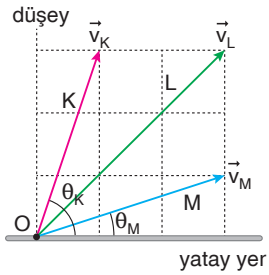
$$h = v_{ort.}.t = \frac{(0+v)}{2}.t = \frac{vt}{2} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5. Maksimum yükseklik $h_{mak} = \frac{v_y^2}{2g}$ eşitliğinden, K ve L nin düşey hızları eşit olduğundan K ve L nin maksimum yükseklikleri eşittir.



I. yargı doğrudur.

K ve M nin atış hızları eşit büyüklükte ve $\theta_K + \theta_M = 90°$ olduğundan K ve M nin atış uzaklıkları eşittir.

II. yargı doğrudur.

L cismi $\theta = 45°$ lik açı ile atılmış aynı zamanda ilk hızı daha büyük olduğundan menzil uzaklığı en büyüktür.

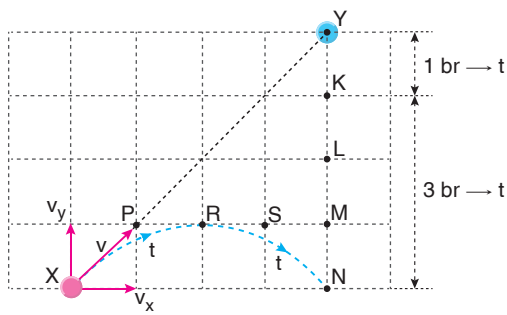
III. yargı doğrudur.

K nin yatay hızı 1 br, M nin yatay hızı 3 br olduğundan maksimum yükseklikte M nin hızı K nin hızının üç katına eşittir.

IV. yargı yanlıştır.

Cevap D

6.



X ve Y cisimleri aynı anda atılıp aynı anda yere düştüklerine göre uçuş süreleri eşittir. Y cismi yere 2t sürede düşmüş ise X cismi t süre sonra R noktasına çıkarak t süre sonra da N noktasına iner.

Y cismi t süre sonra K noktasına geldiği anda X cismi de R noktasına gelir.

I. yargı doğrudur.

Y cisminin yere çarpma hızı $v_y = g.2t = 2gt$ olur.

X cisminin düşey hızı,

$$t_u = \frac{2v_y}{g}$$

$$2t = \frac{2v_y}{g} \Rightarrow v_y = gt \text{ olur.}$$

X cisminin v hızı, $v = \sqrt{2}\,gt$ olur.

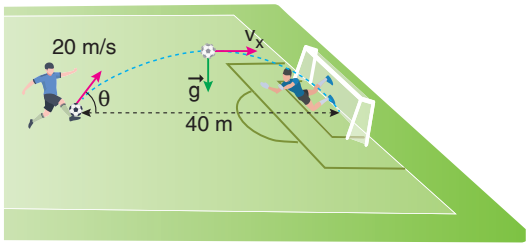
II. yargı yanlıştır.

X cismi, hareketi boyunca S den geçmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

7.



Topun menzil uzaklığı,

$$x_{men} = \frac{v_o^2 . \sin 2\theta}{g}$$

$$40 = \frac{(20)^2 . \sin 2\theta}{10}$$

$400 = 400.\sin 2\theta \Rightarrow \theta = 45°$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Maksimum yükseklikte hız ve ivme vektörleri diktir.

B seçeneği doğrudur.

Topun çıkabileceği yükseklik,

$$h_{max} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(10\sqrt{2})^2}{2.10} = 10 \text{ m olur.}$$

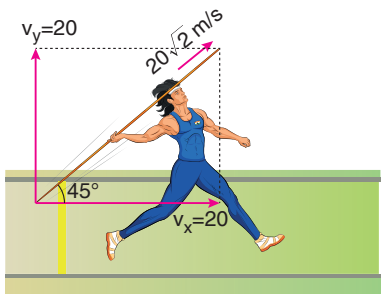
C seçeneği doğrudur.

Top $\theta = 45°$ lik açı ile atıldığında tam kale çizgisine düştüğüne göre daha büyük açı ile vursaydı top kale çizgisine düşmezdi.

D seçeneği doğrudur. E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

8.



Ciritin maksimum uzaklığa düşmesi için sporcu $\theta = 45°$ açı ile atmalıdır. Ciritin yatay ve düşey hızlanan büyüklükleri 20 m/s olur. Ciritin havada kalma süresi,

$$t_u = \frac{2v_y}{g} = \frac{2.20}{10} = 4 \text{ s olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Ciritin menzil uzaklığı,

$x_{men} = v_x . t_u = 20 . 4 = 80$ m olur.

Dünya rekoru 98,48 m olduğundan Dünya rekorunu kıramaz.

II. yargı yanlıştır.

Ciritin yerden maksimum yüksekliği,

$$h_{max} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(20)^2}{2.10} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m olur.}$$

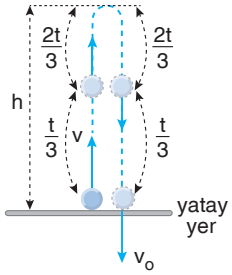
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 10
(Atışlar)

1. Cisim atıldığı noktaya 2t sürede aynı hızla düştüğüne göre ortam sürtünmesizdir.



Cisim yerden v_o hızı ile atıldığına göre çıktığı yükseklik,

$$h = \frac{v_o^2}{2g} \text{ dir.}$$

h yüksekliği kütleye bağlı değildir.

Cismin maksimum yüksekliğe çıkış süresi iniş süresine eşittir.

Cisim maksimum yüksekliğe t sürede çıkarken t sürede iner.

Cismin $\frac{t}{3}$ saniyedeki yerden yüksekliği,

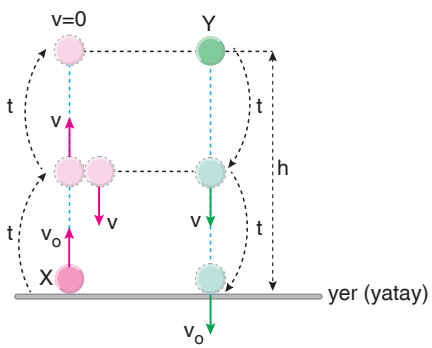
$$2t - \frac{t}{3} = \frac{5t}{3}$$

anındaki yerden yüksekliğine eşittir.

I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



Hava direnci önemsiz olduğundan X ve Y cisimlerinin ivmeleri eşittir.

A seçeneği doğrudur.

Cisimlerin karşılaştıkları andaki süratleri eşit olduğuna göre X cismi Y cisminin serbest bırakıldığı h yüksekliğine kadar çıkar.

B seçeneği doğrudur.

X cismi maksimum yüksekliğe çıktığı anda Y cismi de yere çarpar. X cismi v_o hızı ile h kadar çıkabiliyorsa Y cismi de h yüksekliğinden serbest bırakıldığında yere v_o hızı ile çarpar.

C seçeneği doğrudur.

Y cismi yere düştüğünde yer değiştirmesi, $\Delta x_Y = h$ kadardır.

X cisminin yere geldiğinde yer değiştirmesi, $\Delta x_X = 0$ olur.

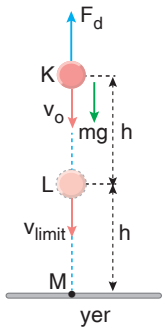
D seçeneği yanlıştır.

X cismi v_o hızı ile maksimum yüksekliğe çıktığı anda Y cismi de yere düşer.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

3. Cisim K den L ye h yolunu aldıktan sonra L den M ye sabit hızla h yolunu aldığına göre cisim L den sonra limit hızla hareket etmiştir. K - L arasındaki ivmesi,



$$F_{net} = m.a$$

$$mg - F_d = m.a$$

$$mg - k.A.v^2 = m.a \text{ olur.}$$

Cisim K den L ye gelene kadar hızı artar, sürtünme kuvveti artar. Cismin ivmesi azalır.

I. yargı doğrudur.

Cismin hızı K den L ye kadar artıp L - M arasını limit hızla aldığından $h_{KL} = h_{LM} = h$ olduğundan cismin K den L ye gelme süresi L den M ye gelme süresinden büyüktür. $t_{KL} > t_{LM}$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Cismin ortalama sürati, $v = \frac{x}{t}$ eşitliğinden,

$$v_{KL} = \frac{h}{t_{KL}}$$

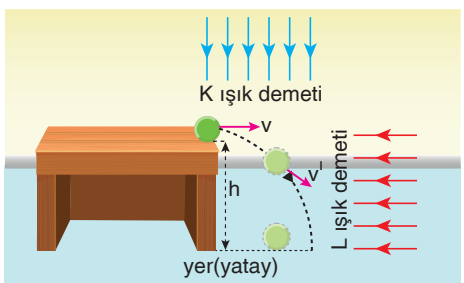
$$v_{LM} = \frac{h}{t_{LM}} \text{ olur.}$$

Eşitliklere göre $t_{KL} > t_{LM}$ olduğundan $v_{KL} < v_{LM}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yapacağından düşeydeki gölgesi de serbest düşme hareketi yapar.

I. yargı doğrudur.

Cisim yatayda sabit hızlı hareket yaptığından yataydaki gölgesi de sabit hızlı hareket yapar.

II. yargı doğrudur.

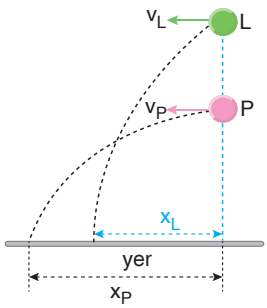
Cisim yere düşene kadar geçen sürede hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı sürekli azalmaktadır.

III. yargı yanlıştır.

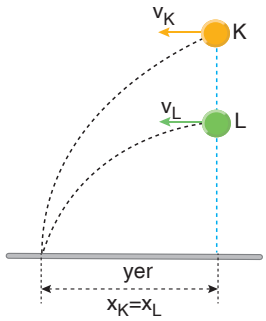
Cevap C

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de cisimler yatay atış hareketi yaptığından,

$x_P > x_L$

$v_P . t_P > v_L . t_L$

$t_L > t_P$ olduğundan $v_P > v_L$ olur.

Şekil 2 de cisimler yatay atış hareketi yaptığından,

$x_K = x_L$

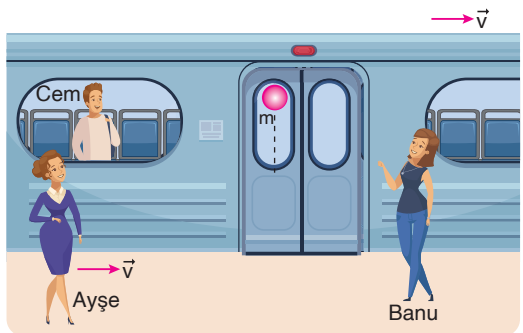
$v_K . t_K = v_L . t_L$

$t_K > t_L$ olduğundan $v_K < v_L$olur.

Bu durumda $v_K < v_L < v_P$ olur.

Cevap B

6.



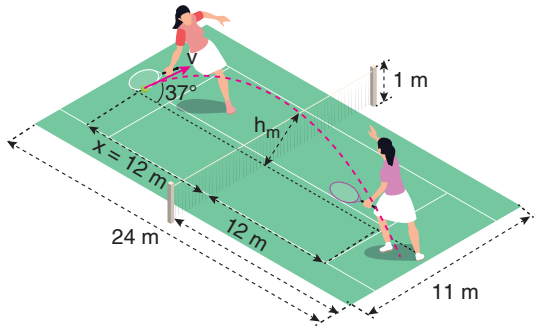
Cisim ve Cem aynı vagonda olduklarından Cem cismin serbest düşme hareketi yaptığını görür.

Ayşe ve vagon aynı hızlarla hareket ettiklerinden Ayşe cismin serbest düşme hareketi yaptığını görür.

Vagon v hızıyla ilerlerken Banu durduğundan Banu cismin yatay atış hareketi yaptığını görür.

Cevap C

7.



Topun hızı,

$$v = 54 \text{ km/h} = 54 . \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \text{ m/s olur.}$$

Topun yatay ve düşey ilk hızları,

$v_x = 15 . \cos 37° = 15 . 0{,}8 = 12$ m/s

$v_y = 15 . \sin 37° = 15 . 0{,}6 = 9$ m/s olur.

Topun fileye ulaşma süresi,

$x = v_x . t$

$12 = 12 . t \Rightarrow t = 1$ s olur.

1 s sonra topun yerden yüksekliği,

$$h = v_y . t - \frac{1}{2} g t^2$$

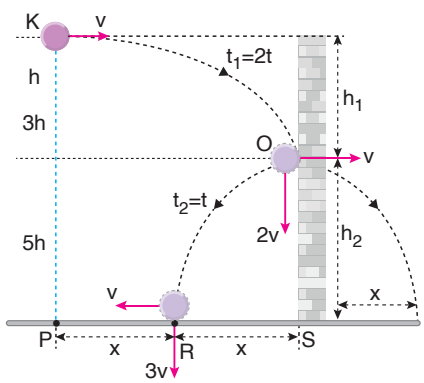
$$= 9 . 1 - \frac{1}{2} . 10 . 1^2$$

$= 9 - 5 = 4$ m olur.

Filenin yerden yüksekliği 1 m olduğundan top filenin 4 – 1 = 3 m üstünden karşı sahaya geçer.

Cevap C

8. Cisim K den O ya geldiğinde yatayda 2x, O dan R ye geldiğinde yatayda x yolunu alır. Cisim yatayda sabit hızlı hareket yaptığından K den O ya 2t sürede gelirse O dan R ye t sürede gelir. $t_1 = 2t_2$ olur. I. eşitlik doğrudur.



Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yaptığından h_1 ve h_2 yükseklikleri,

$h_1 = h + 3h = 4h$, $h_2 = 5h$ olur.

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{4h}{5h} \Rightarrow 5h_1 = 4h_2$ olur. II. eşitlik yanlıştır.

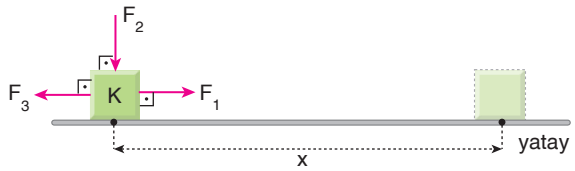
Cisim O noktasına çarptığında yatay hızı v iken düşeyde serbest düşme yapacağından t süresi ile doğru orantılı olarak artar. Düşeyde hızı 2v olsun. R ye çarptığında yatay hızı v iken düşey hızı 3v olur. III. eşitlik yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

TEST - 23
(Sürtünmesiz Sistemde İş ve Enerji)

1.



Fiziksel olarak iş yapılabilmesi için cisme uygulanan kuvvetin doğrultusunun yola paralel olması gerekir.

K cismi x kadar yol aldığında kuvvetlerin yaptıkları işler,

$W_1 = F_1.x$

$W_2 = F_2.0 = 0$

$W_3 = -F_3.x$

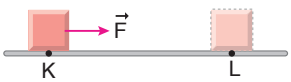
olur. F_1 ve F_3 kuvvetleri iş yapmıştır. F_2 kuvveti etki doğrultusunda yol aldırmadığından iş yapmamıştır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

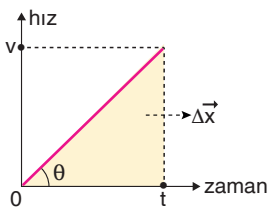
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



Şekil 1



Şekil 2

Hız - zaman grafiğinin altındaki alan hareketlinin yer değiştirmesini verir. v ve t bilinenleriyle

$|KL| = \Delta x = \frac{v.t}{2}$ bulunabilir.

Hız - zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir.

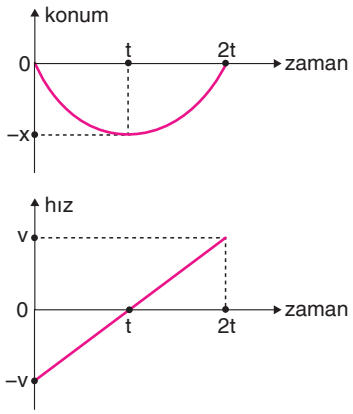
$\tan\theta = a = \frac{v}{t}$ eşitliğinde v ve t bilinenleriyle a ivmesi bulunabilir.

Cismin t anındaki kinetik enerjisi, $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ eşitliğinde kütle bilinmeden kinetik enerji bulunamaz.

Cisme etki eden kuvvet, $F = m.a$ eşitliğinde kütle bilinmeden kuvvet bulunamaz.

Cevap B

3.



Cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. (0 - t) zaman aralığında hız azaldığından kinetik enerjisi de azalmıştır.

I. yargı doğrudur.

t = 0 anında cismin hızı sıfır olduğundan yön değiştirmiştir.

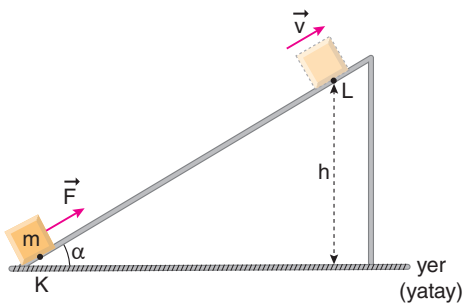
II. yargı doğrudur.

(t - 2t) zaman aralığında cismin hızı arttığından kinetik enerjisi de artmıştır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



F kuvvetinin yaptığı iş,

$W_F = F.|KL|$ olur.

Yapılan bu iş cisme kinetik enerji ve potansiyel enerji olarak aktarılır.

$F.|KL| = E_{pot} + E_{kin}$

α açısı artırılıp kuvvet tekrar K den L ye uygulandığında F kuvvetinin yaptığı iş,

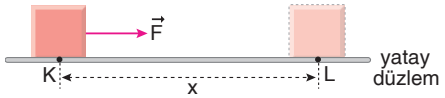
$W = F.|KL|$ olacağından değişmez.

KL uzunluğu sabit olduğundan α açısı artırıldığında cismin çıkabileceği h yüksekliği artar. Sahip olabileceği potansiyel enerjisi artar, kinetik enerjisi azalır. Kinetik enerji, $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ eşitliğine göre hızı azalır.

Cevap B

ProFizik

5.



KL yolu boyunca F kuvvetinin yaptığı iş, W = F . x olur.

Harcanan ortalama güç, $P = \frac{W}{t}$

Cismin L noktasındaki hızı, $F . x = \frac{1}{2}mv^2$ olur.

Cismin kütlesi yarıya düşürüldüğünde cismin ivmesi, $a = \frac{F}{m}$ eşitliğine göre ivme artar.

KL yolu boyunca yapılan iş, $W' = F . x$ değişmez.

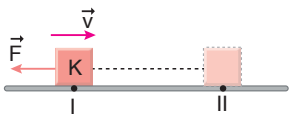
İvme arttığından cismin KL yolunu alma süresi azalır.

$P' = \frac{W}{t}$ eşitliğinde t azalacağından ortalama güç artar.

Yapılan iş değişmediğinden cismin L noktasındaki kinetik enerjisi $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ değişmez. Cismin kütlesi azaldığından, hızı artar.

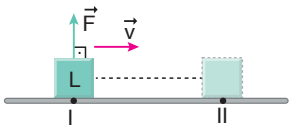
Cevap B

6.



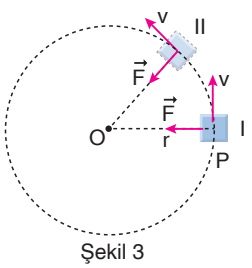
Şekil 1

Cisim I konumundan II konumuna geldiğinde F kuvveti etki doğrultusunda yol aldıracağından cisim üzerinde fiziksel anlamda iş yapar.



Şekil 2

F kuvveti cisim I konumundan II konumuna gelirken yola dik olduğundan fiziksel olarak iş yapmaz.

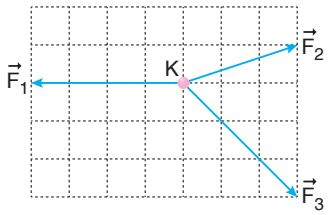


Şekil 3

Cisim I konumundan II konumuna gelirken F kuvveti cisme etki doğrultusunda yol aldıramadığı için fiziksel olarak iş yapmaz.

Cevap A

7.



Cismin Δt sürede kazanacağı kinetik enerjisinin minimum olması için bileşke kuvvet minimum olmalıdır. Bileşke kuvvetin x ve y bileşenleri ile büyüklüğü R değişimleri tablodaki gibi olur.

	x	y	R
F_1 kuvveti kaldırılırsa:	6	–2	$\sqrt{40}$
F_2 kuvveti kalıdırılırsa:	–1	3	$\sqrt{10}$
F_3 kuvveti kaldırılırsa:	–1	1	$\sqrt{2}$
F_1 ve F_3 kuvveti kaldırılırsa:	3	1	$\sqrt{10}$
F_2 ve F_3 kuvveti kaldırılırsa:	–4	0	$\sqrt{16}$

Bu durumda F_3 kuvveti kaldırıldığında bileşke kuvvet en küçük olur ve Δt sürede en küçük iş yapılacağından cismin kazanacağı kinetik enerji en küçük olur.

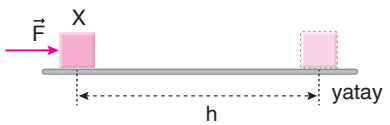
Cevap C

8.

F kuvvetinin yaptığı iş

$W_X = F . h$

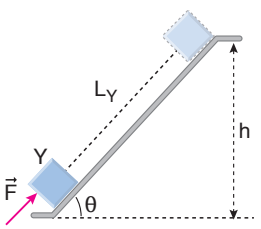
olur.



F kuvvetinin Y cismi üzerinde yaptığı iş,

$W_Y = F . L_Y$

olur.



F kuvvetinin Z cismi üzerinde yaptığı iş,

$W_Z = F . L_Z$ olur.

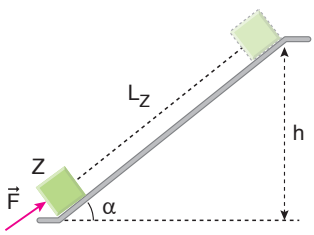
$\alpha < \theta$ olduğundan

$L_Z > L_Y > L$ olur.

F kuvvetinin cisimler üzerinde yaptığı iş,

$W_X < W_Y < W_Z$

olur.



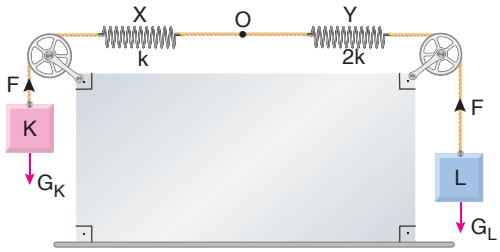
Cevap D

ProFizik

TEST - 24

(Hooke Yasası ve Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi)

1.



Yaylar O noktasında uç uca eklendiğinden uçlarındaki kuvvetler eşittir. Bu durumda;

$G_K = F$ ve $G_L = F$ dir.

K ve L cisimlerinin ağırlıkları birbirine eşittir.

X yayındaki;

Açılma: $F = k.x_X \Rightarrow x_X = \frac{F}{k} = x$

Enerji: $E_X = \frac{1}{2}k.x_X^2 = \frac{1}{2}kx^2 = E$

Y yayındaki;

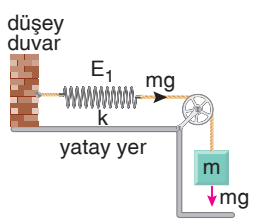
Açılma: $F = 2k.x_Y \Rightarrow x_Y = \frac{F}{2k} = \frac{x}{2}$

Enerji: $E_Y = \frac{1}{2}2k.x_Y^2 = \frac{1}{2}2k(\frac{x}{2})^2 = \frac{E}{2}$ olur.

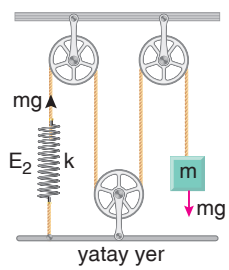
Yaylardaki açılma ve depolanan enerjiler eşit değildir.

Cevap B

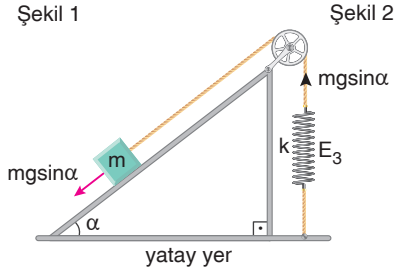
2.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1 de; $mg = k\,x_1$

Şekil 2 de; $mg = k\,x_2$

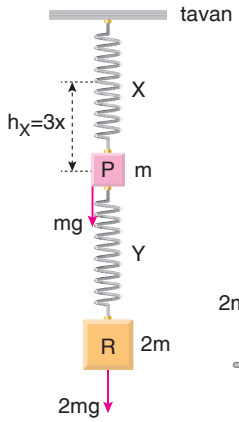
Şekil 3 te; $mg.\sin\alpha = k\,x_3$

Buna göre; $x_1 = x_2 > x_3$ olur.

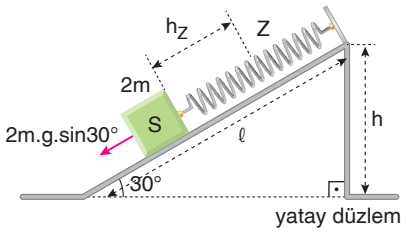
Yayların esneklik potansiyel enerjileri: $E = \frac{1}{2}kx^2$ bağıntısına göre $E_1 = E_2 > E_3$ olur.

Cevap E

3.



Şekil 1



Şekil 2

Bir yaydaki açılma, üzerine uygulanan kuvvetle orantılıdır. Yaylar özdeş olduğundan k ler aynı olacağından,

X yayı 3mg kuvveti ile $h_X = 3x$ açılırsa,

Z yayı $F_Z = 2m.g.\sin30° = mg$ kuvveti ile x kadar açılır.

Üzerlerinde depolanan enerjiler,

$E_X = \frac{1}{2}.k(3x)^2 = 9.\frac{1}{2}kx^2$

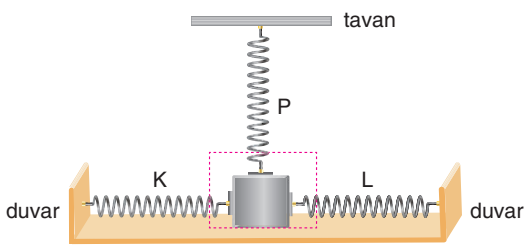
$E_Z = \frac{1}{2}k.x^2$ olur.

Enerjiler oranlanırsa,

$\frac{E_X}{E_Z} = \frac{9.\frac{1}{2}kx^2}{\frac{1}{2}kx^2} = 9$ olur.

Cevap B

4.



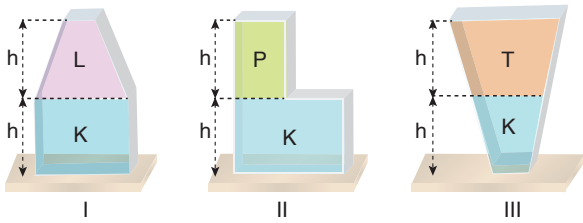
Alüminyum levhanın sıcaklığı artırıldığında levha genleşir. Levhanın her bir kenarı x kadar genleşsin. K ve L yayları başlangıçta gergin durumda olduğundan boyutları x kadar kısalır. Üzerindeki depolanan esneklik potansiyel enerjiler azalır.

P yayı başlangıçta sıkışık durumda iken daha da sıkışır. P yayında depolanan potansiyel enerji artar.

Cevap A

ProFizik

5.



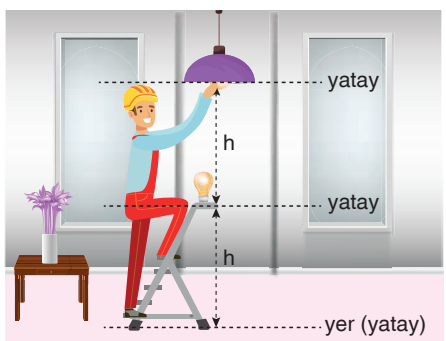
I kabında $d_K > d_L$ ve $V_K > V_L$ dir. Kap ters çevrildiğinde K sıvısı yine altta, L sıvısı üstte kalır. K sıvısının ağırlık merkezi artacağından potansiyel enerjisi artar.

II kabında $d_K > d_P$ ve $V_K > V_P$ dir. Kap ters çevrildiğinde K sıvısı yine altta, P sıvısı üstte kalır. K sıvısının ağırlık merkezi artacağından potansiyel enerjisi artar.

III kabında $d_K > d_T$ ve $V_T > V_K$ dir. Kap ters çevrildiğinde K sıvısı altta, T sıvısı üstte kalır. K sıvısının ağırlık merkezinin yere olan yüksekliği azalacağından potansiyel enerjisi de azalır.

Cevap C

6.



Enes merdivene çıkarken yer çekimi kuvvetine karşı iş yapmıştır.

I. yargı doğrudur.

Merdivenin üzerindeki m kütleli ampulü duya taktığında ampulün yere göre potansiyel enerjisi $E_P = mg.2h = 2mgh$ olur.

Ampulün potansiyel enerjisi mekanik enerjisine eşittir. Ampulün enerjisi $E_{mekanik} = 2mgh$ olur.

II. yargı doğrudur.

Enes'in kütle merkezinin yerden yüksekliği tam olarak bilinmediği için potansiyel enerjisi yazılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

7.

Vinç	Ağırlık	Yükseklik	Süre
K	G	2h	t
L	2G	h	2t
M	2G	h	t

Vinçlerin güçleri,

$$P_K = \frac{W_K}{t} = \frac{G.2h}{t} = 2P$$

$$P_L = \frac{W_L}{t} = \frac{2G.h}{2t} = P$$

$$P_M = \frac{W_M}{t} = \frac{2G.h}{t} = 2P$$

$P_L < P_K = P_M$ olur.

I. yargı doğrudur.

t saniyede K ve M vinçlerinin yaptıkları işler,

$W_K = G.2h = 2W$

$W_M = 2G.h = 2W$

$W_K = W_M$ olur.

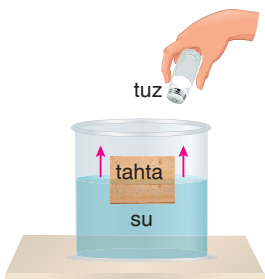
II. yargı doğrudur.

Vinçlerin yüklere uyguladıkları kuvvetler farklıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



Su içine tuz dökülüp su karıştırıldığında suyun özkütlesi artar. Tahta yukarı doğru hareket eder. Tahtanın ağırlık merkezi yukarı çıkacağından tahtanın potansiyel enerjisi artar.

Tahta yukarı çıkarken, su aşağı yönde hareket eder. Suyun ağırlık merkezi aşağı iner. Suyun potansiyel enerjisi azalır.

Cevap E

ProFizik

TEST - 25
(İş ve Kinetik Enerji Değişimi)

1.

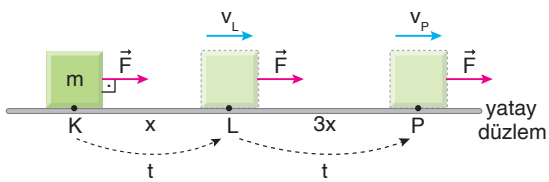
F kuvvetinin yaptığı iş kinetik enerji değişimine eşit olacağından cismin L noktasındaki kinetik enerjisi,

$E_{kinetik} = F.IKLI$ olur.

Buna göre cismin kinetik enerjisi, F ve IKLI uzunluğuna bağlıdır. Cismin kütlesine ve yüzey alanına bağlı değildir.

Cevap A

2.



Ortam sürtünmesiz ve F kuvveti sabit olduğundan cismin ivmesi sabittir. Cismin hareketi süresince ivmesi, $a = \frac{F}{m}$ sabittir.

Cisim L noktasına geldiğinde,

Aldığı yol : $x_{KL} = \frac{1}{2} at^2 = x$

Hızı : $v_L = v = a.t$

Enerji : $E_L = \frac{1}{2} m.v^2 = E$ olur.

Cisim 2t sürede P noktasına geldiğinde,

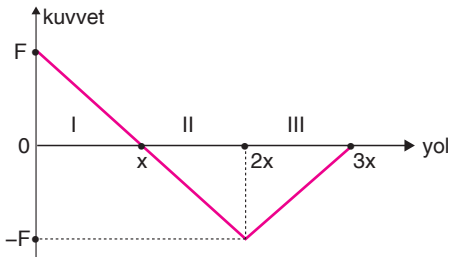
Aldığı yol : $x_{KP} = \frac{1}{2} a.(2t)^2 = 4.\frac{1}{2} at^2 = 4x$

Hızı : $v_P = a.2t = 2v$

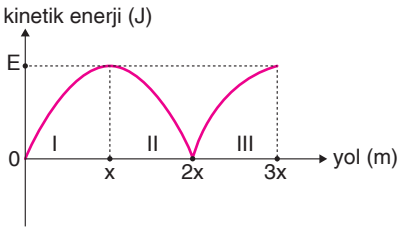
Enerjisi : $E_P = \frac{1}{2} m.(2v)^2 = 4.\frac{1}{2} mv^2 = 4E$ olur.

Cevap C

3.



Kuvvet - yol grafiğinin altındaki alan yapılan işi verir. Yapılan iş ise kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

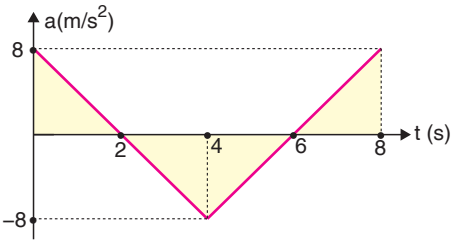


Cismin kinetik enerji - yol grafiği şekildeki gibi olur.

Kinetik enerji I ve III bölgelerinde artar, II bölgesinde azalır.

Cevap D

4.



Cismin kütlesi 4 kg olduğuna göre ivme - zaman grafiği şekildeki gibi olur. İvme - zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişmeyi verir. İlk 4 saniyede hız değişimi,

$$\Delta v = \frac{8.2}{2} + \frac{(-8).2}{2} = 0$$

olduğundan hızı ilk hızına eşittir.

6. saniyede hızı,

$$\Delta v = \frac{2.8}{2} + \frac{(6-2).(-8)}{2}$$

$v_s - 4 = -8$

$v_s = 12$ m/s olduğundan kinetik enerji,

$E_k = \frac{1}{2}.4.(12)^2 = 288$ J olur.

8. saniyede hızı,

$\Delta v = 0$

$v_s - v_i = 0$

$v_s - 4 = 0 \Rightarrow v_s = 4$ m/s

Kinetik enerjisi, $E_k = \frac{1}{2}.m.v_s^2 = \frac{1}{2}.4.(4)^2 = 32$ J olur.

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

5. Kuvvetin yaptığı iş kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

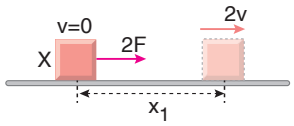
X cismi üzerine yapılan iş,

$$2F.x_1 = \frac{1}{2}m(2v)^2$$

$$2F.x_1 = 4.\frac{1}{2}mv^2$$

$$2F.x_1 = 4E$$

$$x_1 = \frac{2E}{F} \text{ olur.}$$



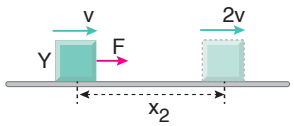
Y cismi üzerine yapılan iş,

$$F.x_2 = \frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$F.x_2 = 4E - E$$

$$F.x_2 = 3E$$

$$x_2 = \frac{3E}{F} \text{ olur.}$$



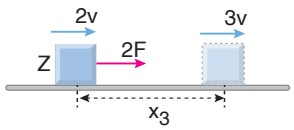
Z cismi üzerine yapılan iş,

$$2F.x_3 = \frac{1}{2}m(3v)^2 - \frac{1}{2}m(2v)^2$$

$$2F.x_3 = 9E - 4E$$

$$2F.x_3 = 5E$$

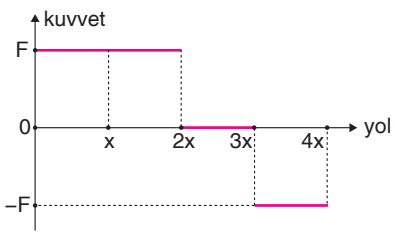
$$x_3 = \frac{5E}{2F} \text{ olur.}$$



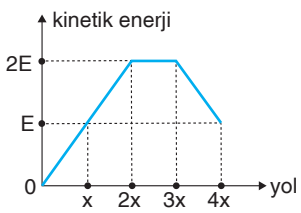
x_1, x_2, x_3 yolları arasındaki ilişki $x_1 < x_3 < x_2$ olur.

Cevap D

6.

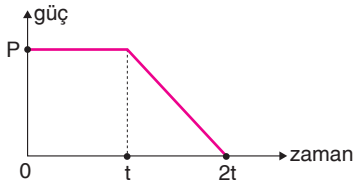


Kuvvet - yol grafiğinde doğrunun altındaki alan yapılan işi verir. Cismin ilk hızı sıfır olduğundan yapılan iş kinetik enerjiye eşittir. Kinetik enerjinin yola bağlı grafiği şekildeki gibi olur.



Cevap E

7.



Güç - zaman grafiği altındaki alan kinetik enerji değişimini verir.

(0 - t) zaman aralığında alan arttığına göre cismin kinetik enerjisi artmıştır.

I. yargı yanlıştır.

(t - 2t) zaman aralığında alan arttığından cismin kinetik enerjisi artmıştır. Fakat cismin kinetik enerji değişimi azalmaktadır.

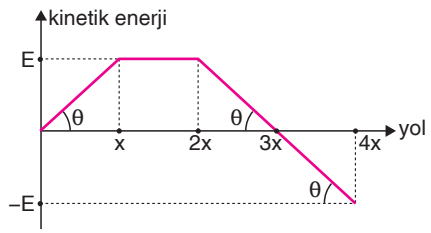
II. yargı doğrudur.

(t - 2t) zaman aralığında cismin kinetik enerjisi artmaktadır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



Kinetik enerji - yol grafiğinin eğimi bize kuvveti verir.

(0 - x) aralığında:

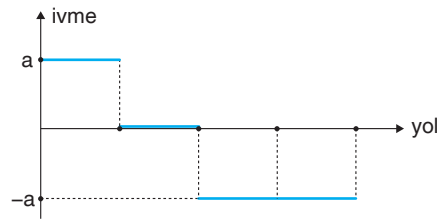
$$\tan\theta = \frac{E}{x} = F \text{ alınırsa,}$$

(x - 2x) aralığında:

tanθ = 0 olduğundan cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

(2x - 4x) aralığında:

$$\tan\theta = \frac{-2E}{2x} = \frac{-E}{x} = -F \text{ olur.}$$



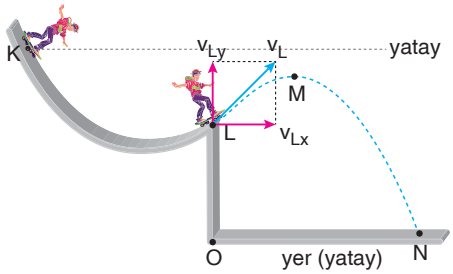
F = m.a olduğundan kuvvet - yol grafiği ile ivme - yol grafiği birbirine benzer. Bu durumda ivme yol grafiği şekildeki gibi olur.

Cevap A

ProFizik

TEST - 26
(Mekanik Enerji)

1.



Ortamda sürtünmeler önemsiz olduğu için sporcunun mekanik enerjisi korunur. Sporcunun K, L, M ve N noktalarındaki mekanik enerjileri eşittir.

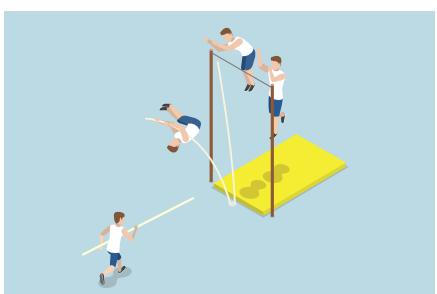
I. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

|ON| yatay uzaklığı, $|ON| = v_{Lx}.t$ eşitliğinden bulunur. |ON| yatay yolu sporcunun L noktasındaki yatay hızına ve L noktasının yerden olan yüksekliğine bağlıdır. Sporcunun kütlesine bağlı değildir.

II. yargı yanlıştır.

Cevap A

2.



Sporcunun hızı sıfır olduğunda üzerine yer çekim kuvveti etki eder. İvmesi sıfır değildir.

I. yargı yanlıştır.

Sporcunun yerden maksimum yüksekliği, h = 6,2 m dir. Bu yükseklikte sporcunun potansiyel enerjisi,

$E_P = m.g.h$

$= 60.10.6,2$

$= 3720$ J olur.

II. yargı doğrudur.

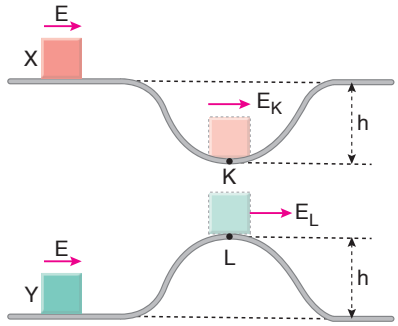
Sporcunun maksimum yükseliğe çıkışı,

$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g}$ olup kütlesine bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



X ve Y cisimlerinin ilk kinetik enerjileri eşit olduğundan K ve L noktalarındaki kinetik enerjileri,

$E_K = E + m_X.g.h$

$E_L = E - m_Y.g.h$

olur. $E_K > E_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

E sabit kalmak şartıyla kütle azaltılırsa E_K azalır, E_L artar.

II. yargı doğrudur.

Cisimlerin kütleleri bilinmeden,

$E_K = \frac{1}{2}m_X.v_X^2$

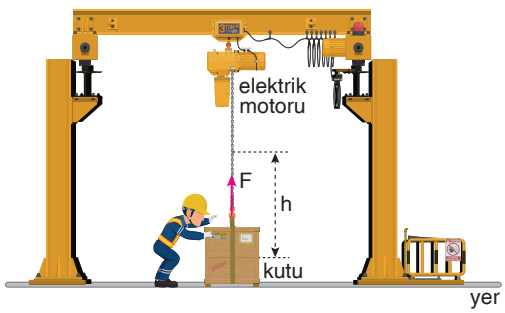
$E_L = \frac{1}{2}m_Y.v_Y^2$

hızları karşılaştırılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

4.



Motor, kutuyu sabit kuvvetle yukarı çekerken kutunun üzerinde iş yapar. Yapılan iş,

$W = F.h$ olur.

Motorun gücü,

$P = \frac{W}{t} = \frac{F.h}{t} = F.v$ olur.

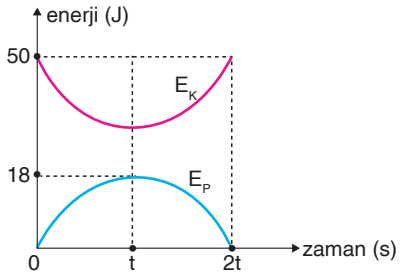
Motorun hızı arttığından motorun harcadığı güç de artmaktadır.

Kutu yerden yükselirken hızı ve yüksekliği artmaktadır. Dolayısı ile kinetik enerjisi, potansiyel enerjisi ve mekanik enerjisi artar.

Cevap E

ProFizik

5.



Cismin mekanik enerjisi,

$$E_{mekanik} = E_{kinetik} + E_{potansiyel}$$
$$= 50 + 0$$
$$= 50 \text{ J}$$

bulunabilir. Cismin atıldığı an kinetik enerjisi 50 J, maksimum yükseklikte potansiyel enerjisi 18 J dür.

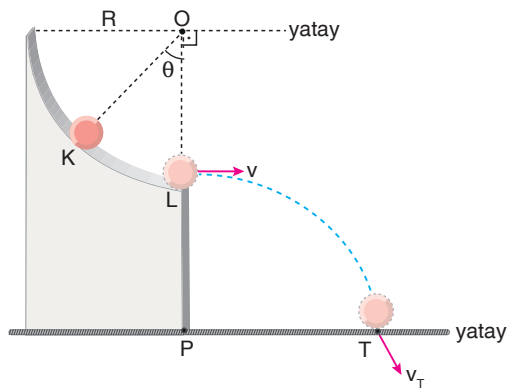
$$E_{potansiyel} = mg.h = 18 \text{ J}$$

$$E_{kinetik} = \frac{1}{2}mv_o^2 = 50 \text{ J}$$

Bu iki eşitlikte; m, g, h ve v_o bilinmeden cismin kütlesi m ve çıkabileceği maksimum yükseklik h bulunamaz.

Cevap B

6.



Cismin yatayda alacağı |PT| yolu,

|PT| = v . t eşitliğinden bulunur.

θ açısı artarsa cismin L noktasındaki hızı artar. Dolayısıyla da |PT| uzaklığı artar.

I. yargı doğrudur.

Ortam sürtünmesiz olduğundan cismin K, L ve T noktalarındaki mekanik enerjileri değişmez. Mekanik enerjileri eşittir.

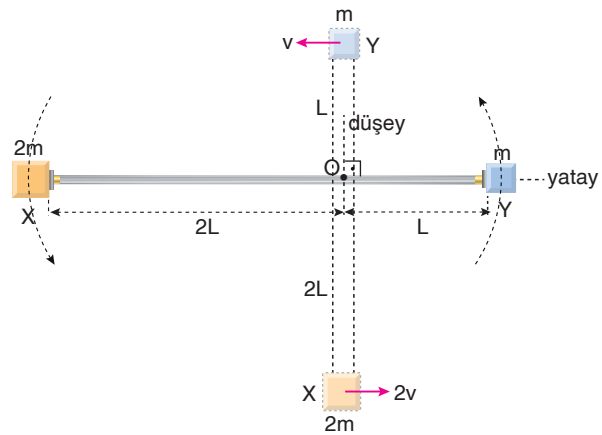
II. yargı doğrudur.

Cismin yere çarpma hızı kütleye bağlı değildir. Fakat kinetik enerji $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ kütleye bağlı olduğundan kütle artarsa cismin T noktasındaki kinetik enerji artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



X cismi yatay konumdan düşey konuma gelirken aşağı yönde hareket edeceğinden potansiyel enerji kaybeder. X cisminin kaybettiği potansiyel enerji Y cismine potansiyel ve X, Y cisimlerine kinetik enerji olarak aktarılır.

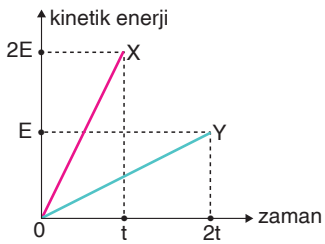
Bu durumda X cisminin mekanik enerjisi azalırken Y cisminin mekanik enerjisi artar.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Şekil 2

Kinetik enerji - zaman grafiğinde doğrunun eğimi gücü verir.

$$P_X = \frac{2E}{t} = 2P$$

$$P_Y = \frac{E}{2t} = \frac{P}{4}$$

$P_Y < P_X$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cisimler üzerine iş yapıldığından cisimlerin mekanik enerjileri artar.

III. yargı doğrudur.

Verilen bilgilerden X ve Y cisimlerinin kütleleri arasındaki ilişki bulunamaz.

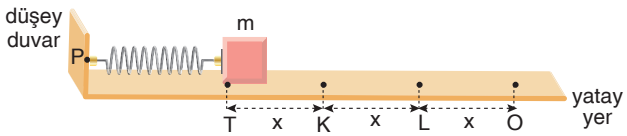
I. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 27
(Yay Sisteminde Mekanik Enerjinin Korunumu)

1.



Enerjinin korunumundan, $\frac{1}{2}k\,x_{mak}^2 = E_K + E_{pot}$ olur.

Cismin K ve L noktasındaki kinetik enerjileri,

$$E_K = \frac{1}{2}k\,9x^2 - \frac{1}{2}k\,4x^2 = \frac{1}{2}k\,5x^2$$

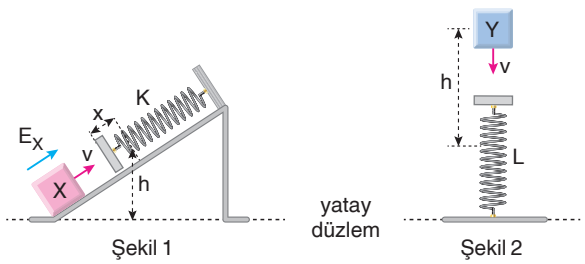
$$E_L = \frac{1}{2}k\,9x^2 - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k\,8x^2$$

olur. E_K ve E_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{\frac{1}{2}k\,5x^2}{\frac{1}{2}k\,8x^2} = \frac{5}{8}$$ olur.

Cevap C

2.



X cismi sahip olduğu $E_X = \frac{1}{2}mv^2$ lik kinetik enerjinin bir kısmı yaya aktarılırken bir kısmı da h kadar yukarı çıkarken potansiyel enerjiye dönüşür. $E_X = \frac{1}{2}mv^2 = E_{yay} + mgh$

Y cisminin sahip olduğu potansiyel enerjinin tamamını yaya aktarır. $E_Y = mgh = E_{yay}$

Z cisminin sahip olduğu $E_Z = \frac{1}{2}mv^2$ nin hepsi yaya aktarılır.

$$E_Z = E_{yay}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2$$

Bu durumda K yayındaki sıkışma en küçüktür.

I. yargı doğrudur.

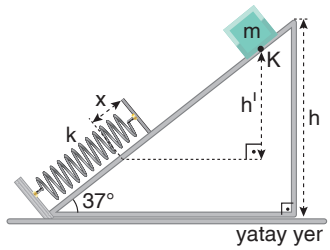
L yayında depolanan esneklik potansiyel enerji en büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Yalnız Z cismi sahip olduğu mekanik enerjisinin tamamını yaya aktarır. III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



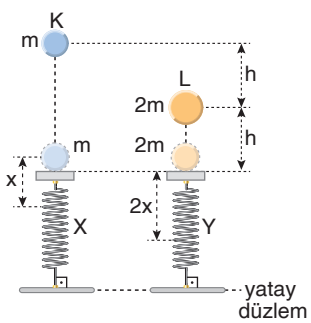
Enerjinin korunumundan,

$$mgh' = \frac{1}{2}kx^2$$ olur.

Yayın sıkışma miktarı x, yayın cinsine ve cismin kütlesine ve h' yüksekliğine bağlıdır. h yüksekliğine bağlı değildir.

Cevap D

4.



Cisimlerin tablalara çarpma hızı yüksekliğe bağlıdır. Kütleye bağlı değildir.

K cismi 2h, L cismi h kadar yüksekten serbest bırakıldığından $v_L < v_K$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Cisimler yaylara çarptığında potansiyel enerjileri eşittir. Ancak K cismi X yayına mg, L cismi Y yayına 2mg kuvveti uygulayacağı için Y yayı daha çok sıkışır. Bu durumda Y yayının depolanan esneklik potansiyel enerjisi daha büyük our.

II. yargı doğrudur.

K ve L cisimlerinin potansiyel enerji değişimleri,

$$E_{PK} = mg\,.\,2h + mgx$$

$$P_{PL} = 2mg\,.\,h + 2mgx$$

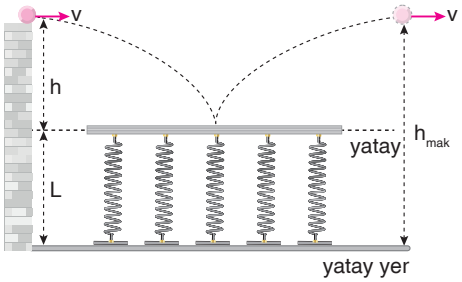
olur. Potansiyel enerji değişimleri eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5.

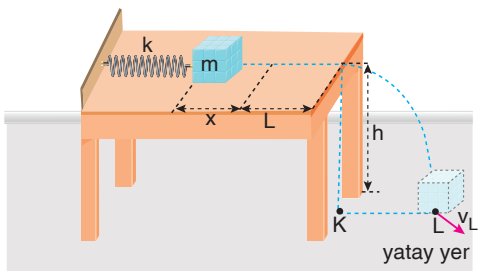


m kütleli cisim yaylara çarpıp yayı sıkıştırdığında sıçrayıp h_{max} yükseğe çıktığında cismin hareketi boyunca yatay hızı değişmez. Yaydaki sıkışma miktarı yatay hıza bağlıdır.

Yayın sıkışma miktarı; yay sayısına, cismin kütlesine, k yay sabitine ve cinsine, h yüksekliğine bağlıdır.

Cevap D

6.



Sistemdeki tüm sürtünmeler önemsiz olduğuna göre cismin sahip olduğu yay potansiyel enerji ile yataya göre potansiyel enerjilerin toplamı L noktasında kinetik enerjiye dönüşür.

$$\frac{1}{2}kx^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_L^2$$

Cismin masadan yere düşme süresi,

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

eşitliğine göre yüksekliğe ve çekim ivmesine bağlıdır.

A seçeneği yanlıştır. E seçeneği doğrudur.

L uzunluğu cismin yere düşme süresini değiştirmez.

B seçeneği doğrudur.

L kütlesi azaltıldığında,

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv_o^2 \text{ olur.}$$

Cismin masadan ayrılma hızı artar. Cisim yatayda daha ileriye düşer.

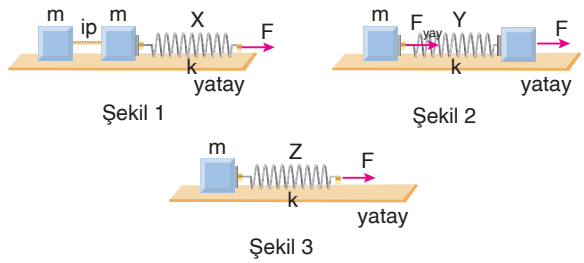
C seçeneği doğrudur.

Masanın yüksekliği h artırıldığında cismin yere düşme süresi artar. Dolayısıyla yataydaki |KL| uzunluğu artar.

D seçeneği doğrudur.

Cevap A

7.



Şekil 1 deki X yayındaki kuvvet, $F_{yay} = F$ olur.

Yaydaki açılma, $F = k.x_X \Rightarrow x_X = \frac{F}{k} = x$

Yaydaki enerji, $E_X = \frac{1}{2}kx^2 = E$ olsun.

Şekil 2 deki sistemin ivmesi, $a = \frac{F}{2m}$ olur. Yaydaki kuvvet,

$F_{net} = m.a$

$F_{yay} = m.\frac{F}{2m}$

$F_{yay} = \frac{F}{2}$ olur.

Yaydaki açılma, $\frac{F}{2} = k.x_Y \Rightarrow x_Y = \frac{F}{2k} = \frac{x}{2}$

Yaydaki enerji, $E_Y = \frac{1}{2}k\left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{E}{4}$ olur.

Şekil 3 te Z yayındaki kuvvet, $F_{yay} = F$ olur.

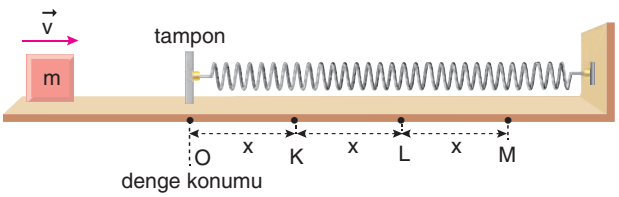
Yaydaki açılma, $F = k.x_Z \Rightarrow x_Z = \frac{F}{k} = x$

Yayda depolanan enerji, $E_Z = \frac{1}{2}.kx^2 = E$ olur.

Bu durumda, $E_X = E_Z > E_Y$ olur.

Cevap D

8.



Cisim K noktasında iken

Kuvvet: $F_{yay} = F = k.x$

Yaydaki enerji: $E = \frac{1}{2}kx^2$ olur.

Cisim yayı maksimum M noktasına kadar sıkıştırdığına göre,

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k.(3x)^2 = 9.\frac{1}{2}kx^2 = 9E$$

olur. Cisim yayı L noktasına kadar sıkıştırdığında yaydaki kuvvet,

$F'_{yay} = k.2x = 2F$

Yayda depolanan enerji,

$$E_{yay} = \frac{1}{2}k.(2x)^2 = 4\frac{1}{2}kx^2 = 4E$$

olur. Enerji korunacağından cismin kinetik enerjisi,

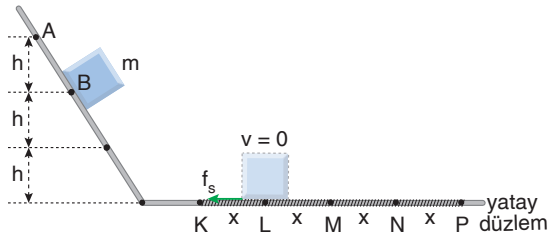
$E_{kinetik} = E_{toplam} - E_{yay} = 9E - 4E = 5E$ olur.

Cevap B

ProFizik

TEST - 28
(Sürtünme Kuvvetinin Yaptığı İş)

1.



B noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim L noktasında durduğuna göre,

$E_B = E_L$

$mg.2h = f_s.x$

$mg.2h = k.mg.x$ ... (1)

olur. 3m kütleli cisim A noktasından serbest bırakıldığında K noktasından x' kadar uzaklıkta dursun.

$E_A = E'$

$3mg.3h = f'.x'$

$3mg.3h = k.3mg.x'$ ... (2)

(1) ve (2) eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{mg.2h}{3mg.3h} = \frac{k.mg.x}{k.3mg.x'} \Rightarrow x' = \frac{3}{2}x \text{ olur.}$$

Cisim L - M arasında durur.

Cevap A

2.

Ceyda otomobil içindeyken Alper ve Berk'in otomobile uyguladığı kuvvetin büyüklüğü otomobil hareket etmediği için sürtünme kuvvetine eşit büyüklüktedir.

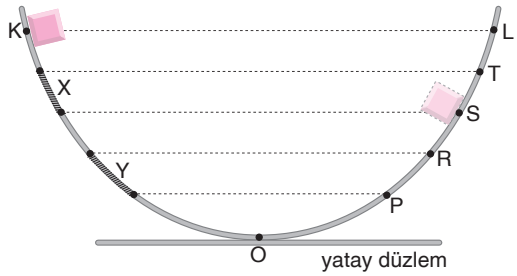
I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Alper, Berk ve Ceyda'nın yaptığı iş otomobilin kinetik enerjisi ile sürtünme kuvvetinin toplamına eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.



Sürtünmeli yolda cisim sabit hızla hareket ettiğinden kaybedilen potansiyel enerji sürtünmeye harcanan enerjiye eşittir. X ve Y yollarında 2mgh enerjisi sürtünmeye harcandığından cismin çıkabileceği yükseklik,

$5mgh = mgh' + W_{sür}$

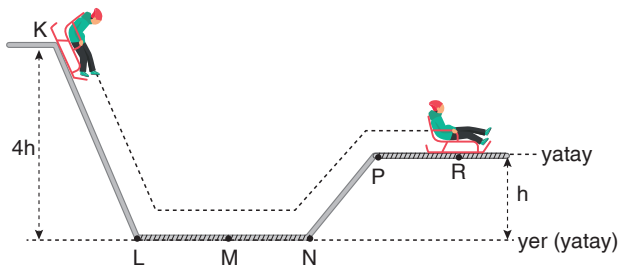
$5mgh = mgh' + 2mgh$

$3mgh = mgh' \Rightarrow h' = 3h$ olur.

Bu da cismin S noktasına kadar çıkabileceğini gösterir.

Cevap C

4.



K noktasında çocuğun mekanik enerjisi,

$E_P = mg.4h = 4mgh$ dir.

KL arası sürtünmesiz olduğundan bu aralıkta mekanik enerji sabittir.

I. yargı yanlıştır.

Çocuk R noktasında durduğuna göre sürtünmeli her bölmede sürtünmeye harcanan enerji W_S,

$E_K = E_R$

$4mgh = 3W_S + mgh$

$3mgh = 3W_S \Rightarrow W_S = mgh$ olur.

II. yargı doğrudur.

Çocuğun L noktasındaki kinetik enerjisi,

$E_L = 4mgh$

Çocuğun N noktasındaki kinetik enerjisi,

$E_N = 4mgh - 2mgh = 2mgh$

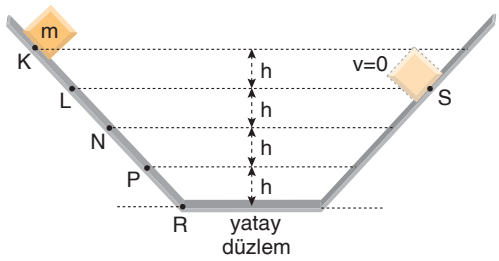
olur. $E_L = 2E_N$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

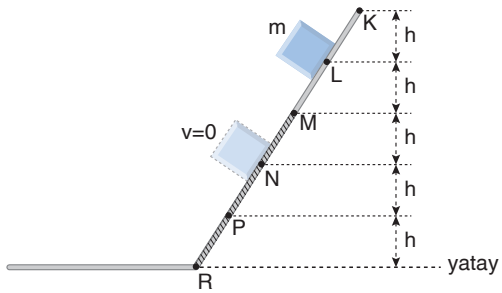
5.



Cisim K den S ye gelirken mgh enerjisini kayıp etmiştir. Yolda sürtünme olmasaydı cisim S den döndüğünde L ye kadar çıkar. Cisim S den N ye geldiğinde yol daha kısa olduğundan mgh enerjisinden daha az enerji kayıp edeceğinden N de duramaz. Cisim L - N arasındaki bir noktaya çıkar.

Cevap B

6.



Cisim L noktasından serbest bırakıldığında N noktasında durduğuna göre, N noktasına göre sahip olduğu potansiyel enerji MN arasında sürtünmeye harcanmıştır.

$W_{sür} = W_{MN} = mg.2h = 2mgh$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Cisim L den 2mgh kinetik enerji ile atılırsa R noktasına göre toplam enerjisi 4mgh + 2mgh = 6 mgh olur.

Her bölmede 2mgh sürtünmeye harcanacağından cisim R noktasında durur.

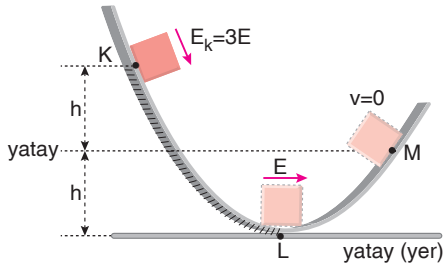
II. yargı doğrudur.

Cisim K den serbest bırakıldığında P noktasına göre toplam enerjisi $mg.4h = 4mgh$ olacağından her bölmede 2mgh enerjiyi sürtünmeye harcayarak P noktasında durur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



Cisim L noktasından E kinetik enerji ile geçip M noktasında durduğuna göre, E = mgh olur.

Cismin K noktasındaki toplam enerjisi,

$E_K = E_k + E_P$

$= 3E + mg2h$

$= 3E + 2E$

$= 5E$ olur.

KL arasında sürtünmeye harcanan enerji,

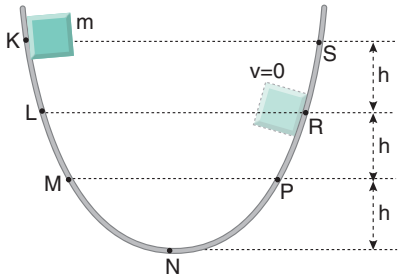
$E_K = E_{ISI} + E_L$

$5E = E_{ISI} + E \Rightarrow E_{ISI} = 4E$

olur.

Cevap D

8.



K noktasından serbest bırakılan cisim R noktasına kadar çıkıp geri döndüğüne göre KR arasında bir yer sürtünmelidir. Sürtünme harcanma enerjisi $W_{sür}$ = mgh dir.

Aynı cisim L den serbest bırakıldığında P noktasından geri döndüğüne göre $W_{sür}$ = mgh kadarlık enerji sürtünmeye harcanmıştır. Bu durumda KL yolu kesinlikle sürtünmesizdir.

II. yargı doğrudur.

Her iki durumda M deki mekanik enerjisi eşit değildir.

I. yargı yanlıştır.

M - N yolunun sürtünmeli olup olmadığı konusunda bir şey söylenemeyeceğinden cismin hızı konusunda kesin bir şey söylenemez.

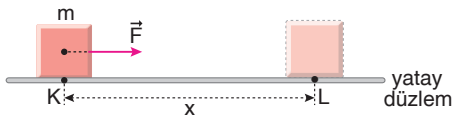
III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 11
(Enerji)

1.



t sürede:

Alınan yol: $x = \frac{1}{2}at^2$

Kuvvetin yaptığı iş: $W = F.x$

Harcanan güç: $P = \frac{W}{t}$

Cismin hızı: $v = a.t$ olur.

2t sürede:

Alınan yol: $x' = \frac{1}{2}a.(2t)^2 = 4.\frac{1}{2}at^2 = 4x$

Kuvvetin yaptığı iş: $W' = F.4x = 4W$

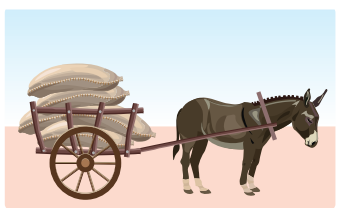
Harcanan güç: $P' = \frac{W'}{2t} = \frac{4W}{2t} = 2P$

Cismin hızı: $v' = a.2t = 2v$ olur.

Cevap B

2.

Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 deki çuvalların yere göre potansiyel enerjisi Şekil 2 deki çuvallardan daha büyüktür. Kerem eşeği Şekil 1 deki gibi yüklerken daha fazla iş yapmıştır.

Fatma'nın vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Şekil 1 deki eşek saman çuvallarını sabit hızla taşırsa $F_{net} = 0$ olacağından çuvallar üzerinde fiziksel anlamda iş yapmaz.

Nilsu'nun vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Yapılan iş $W_{net} = F_{net}.x$ olduğundan Şekil 2 de eşeğin yaptığı iş tarla ile ev arasındaki yola bağlıdır.

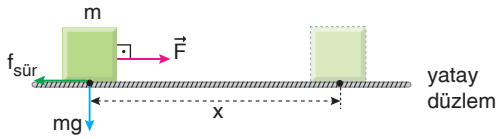
Okan'ın vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Yapılan iş miktarı ve bu işin ne kadar zamanda yapıldığı bilinmediğinden eşeklerin güçleri karşılaştırılamaz.

Aybüke'nin vermiş olduğu bilgide kesinlik yoktur.

Cevap E

3.



Sürtünme kuvveti,

$f_{sür} = k.mg$ olur.

Yüzeyin sürtünme katsayısı daha küçük değerde olursa $f_{sür}$ kuvveti küçülür.

Cismin ivmesi,

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{F - f_{sür}}{m}$$

değeri artar.

$F_{sür}$ kuvveti azalacağından net kuvvetin yaptığı iş,

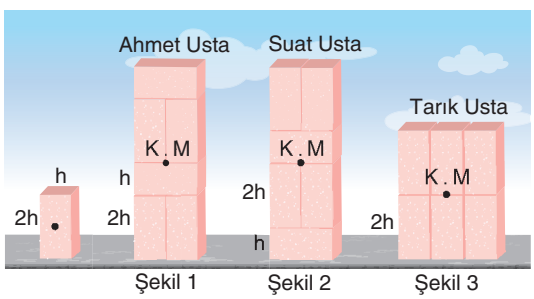
$W = F_{net} = x = (F - f_{sür}).x$ artar.

Harcanan ortalama güç,

$P = \frac{W}{t}$ aynı sürede daha fazla iş yapılacağından ortalama güç artar.

Cevap E

4.



Ahmet Usta'nın yapmış olduğu iş,

$W_{Ahmet} = 6G.3h = 18Gh$

Suat Usta'nın yapmış olduğu iş,

$W_{Suat} = 6G.3h = 18Gh$

Tarık Usta'nın yapmış olduğu iş,

$W_{Tarık} = 6G.2h = 12Gh$ olur.

Ahmet ve Suat Ustalar eşit iş yapmıştır.

I. ve III. yargılar yanlıştır.

Güç $P = \frac{W}{t}$ olduğundan eşit sürede Ahmet ve Suat Usta aynı işi yaptığından,

$P_{Ahmet} = P_{Suat} > P_{Tarık}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

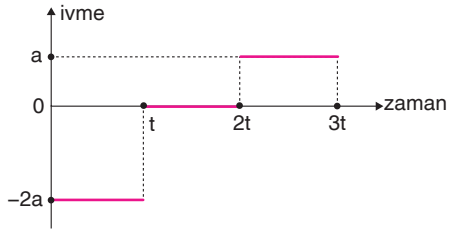
$$\frac{W_{Tarık}}{W_{Ahmet}} = \frac{12Gh}{18Gh} = \frac{2}{3}$$ olur.

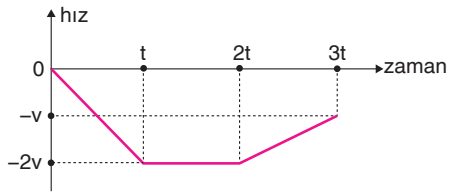
II. yargı doğrudur.

Cevap B

ProFizik

5.





Cismin ilk hızı sıfır olduğundan hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Cismin,

t anındaki hızı –2v,

2t anındaki hızı –2v,

3t arasındaki hızı –v

olduğundan kinetik enerjileri,

$$E_1 = \frac{1}{2}m.(-2v)^2 = 4E$$

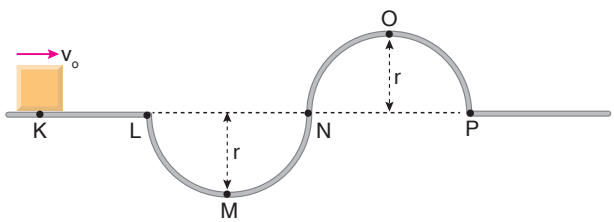
$$E_2 = \frac{1}{2}m.(-2v)^2 = 4E$$

$$E_3 = \frac{1}{2}m.(-v)^2 = E \text{ olur.}$$

Enerjiler arasındaki ilişki $E_3 < E_1 = E_2$

Cevap E

6.



Ortam sürtünmesiz olduğundan M noktasındaki mekanik enerjisi O noktasındaki mekanik enerjisine eşittir.

I. yargı doğrudur.

L, N ve P noktaları aynı hizada olduğundan,

$$E_K = E_L = E_N = E_P = \frac{1}{2}mv_o^2 \text{ olur.}$$

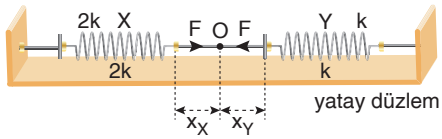
II. yargı doğrudur.

Cismin LMN aralığındaki ortalama sürati NOP aralığındaki süratinden büyüktür. Dolayısıyla LMN yolunu NOP yolundan daha kısa sürede alır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Yaylar uç uca eklendiğinden iki yayı geren kuvvet F eşittir.

II. yargı doğrudur.

X yayındaki açılma miktarı;

$$F = 2k.x_X \Rightarrow x_X = \frac{F}{2k} = x$$

Y yayındaki açılma miktarı;

$$F = k.x_Y \Rightarrow x_Y = \frac{F}{k} = 2x$$

olur.

I. yargı yanlıştır.

Yaylarda depolanan esneklik potansiyel enerjileri;

X yayında;

$$E_X = \frac{1}{2}(2k).x_X^2 = \frac{1}{2}2k.(x)^2 = E$$

Y yayında;

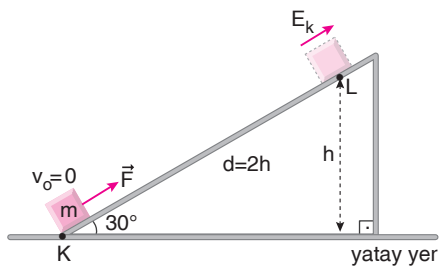
$$E_Y = \frac{1}{2}k.x_Y^2 = \frac{1}{2}k.(2x)^2 = 2E$$

$E_Y = 2E_X$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



F kuvvetinin yaptığı iş: W

$W = F.d = F.2h = mg.2h = 2mgh$ olur.

L noktasında cismin potansiyel enerjisi: E_p

$E_p = mgh$ olur.

L noktasında cismin kinetik enerjisi: E_k

$W = E_p + E_k$

$F.d = mgh + E_k$

$mg.2h = mgh + E_k \Rightarrow E_k = mgh$ olur.

$W = 2mgh = 2E$ alınırsa,

$E_k = mgh = E$

$E_p = mgh = E$ olur.

Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 12
(Enerji)

1.

Asansör yükselirken kutu yerden h kadar yükseğe çıkmış ise kutu üzerine W = mgh kadar iş yapılmıştır. Ekin kutuyu elinde tuttuğundan bu işi Ekin yapmıştır.

I. yargı doğrudur.

Yer çekim kuvveti (mg) hareket yönü ters olduğundan yer çekimi negatif iş yapmıştır.

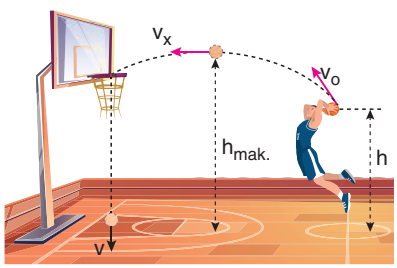
II. yargı doğrudur.

Kutu üzerinde yapılan net iş sıfırdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Ortamdaki tüm sürtünmeler önemsiz olduğuna göre topun yere düşene kadar mekanik enerjisi korunur.

I. yargı doğrudur.

Top maksimum yüksekliğe çıktığında topun yatay hızı da olacağından hem potansiyel hem de kinetik enerjisi vardır.

II. yargı yanlıştır.

Sürtünmeler önemsiz olduğu için topun yere düşme sürati,

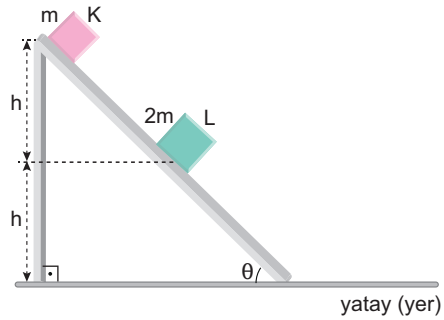
$$\frac{1}{2}.mv_o^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

olur. Yere çarpma hızı v_o dan büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Cisimler eğik düzlem üzerinde iken ivmeleri $a_K = a_L = g.\sin\theta$ ya eşit olduğundan aralarındaki uzaklık değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Yatay düzleme geldiğinde K cismi daha yüksekten bırakıldığından yatayda K cisminin hızı L cisminin hızından büyüktür. Yatay düzlemde $v_K > v_L$ olduğundan K cismi L cismine yetişir.

II. yargı doğrudur.

Cisimler bırakıldıklarından enerjileri,

$E_K = mg.2h = 2mgh = 2E$

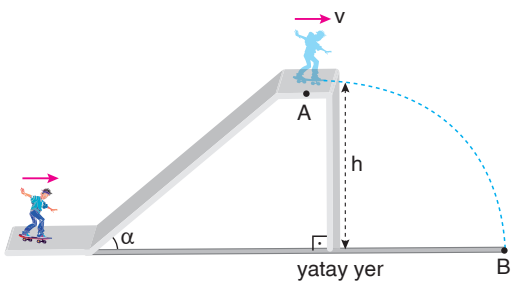
$E_L = 2mg.h = 2E$

$E_K = E_L$ olduğundan yatay düzleme geldiklerinde K ve L cisimlerinin kinetik enerjileri eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



Çocuğun A daki enerjisi B deki enerjisine eşittir.

$$E_A = E_B$$

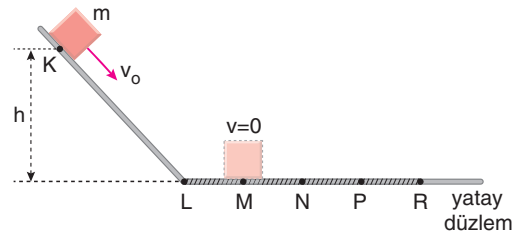
$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_B^2$$

Çocuğun B noktasındaki kinetik enerjisi A noktasındaki hızına ve yerden yüksekliğine bağlıdır. Yolun α eğim açısına bağlı değildir.

Cevap C

ProFizik

5.



Cisim K noktasından atıldığında enerjisi,

$$E = mgh + \frac{1}{2}mv_o^2$$

K noktasında cismin potansiyel enerjisi kinetik enerjisinin iki katına eşit olduğundan,

$$E_P = mgh = 2.\left(\frac{1}{2}mv_o^2\right) \text{ olur.}$$

Bu durumda K noktasında cismin enerjisi,

$$E = mgh + \frac{mgh}{2} = \frac{3mgh}{2} \text{ olur.}$$

Cisim M noktasında durduğuna göre LM arasında sürtünmeye harcanan enerji,

$$W_{LM} = \frac{3mgh}{2} \text{ olur.}$$

Cisim K noktasından $2v_o$ hızıyla atıldığında, K noktasındaki toplam enerji,

$$E_K = mgh + \frac{1}{2}m(2v_o)^2$$

$$= mgh + 4.\frac{1}{2}mv_o^2$$

$$= mgh + 4.\frac{mgh}{2}$$

$$= 3mgh \text{ olur.}$$

Sürtünmeli yolda cisim,

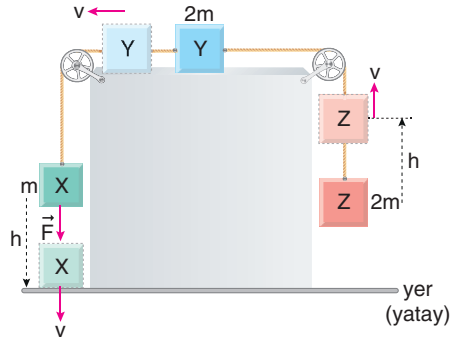
$\frac{3}{2}mgh$ enerji ile 1 bölme giderse,

3mgh enerji ile 2 bölme gider.

Cisim N noktasında durur.

Cevap B

6.



Y cisminin yüksekliği değişmediğinden potansiyel enerjisi değişmez. Sistem sabit hızla çekildiğinden Y cisminin kinetik enerjisi de değişmez.

I. yargı doğrudur.

Z cisminin yüksekliği artacağından potansiyel enerjisi artar. Böylece mekanik enerji de artmış olur.

II. yargı doğrudur.

X ve Z cisimleri ters yönlerde hareket ettiklerinden birbirlerine göre bağıl hızı sıfırdan farklıdır.

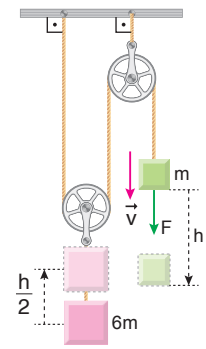
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7. m kütleli cisim h kadar aşağı inerse 6m kütleli cisim $\frac{h}{2}$ kadar yukarı çıkar. F kuvvetinin yaptığı iş, sistemin potansiyel enerji değişimine eşittir.

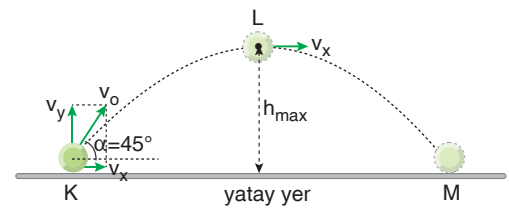
$$W = 6\,mg.\frac{h}{2} - mgh = 2\,mgh$$

olur.



Cevap D

8.



$|\vec{v_x}| = |\vec{v_y}| = v_o\frac{\sqrt{2}}{2}$ olur.

L noktasında;

$$E_p = mg.h_{mak} = \frac{1}{2}mv_y^2$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv_x^2$$

olduğuna göre, $E_p = E_k$ olur.

I. yargı doğrudur.

Cismin hareketi süresince $\Delta E_p = \Delta E_k$ olur.

II. yargı doğrudur.

α azaltılırsa h_{max} azalır. $E_k > E_p$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 29
(Çizgisel Momentum)

1.

Şekil 1

Şekil 2

K ve L cisimleri durduğuna göre son momentumları sıfırdır. Cisimlerin momentum değişimleri ilk momentumlarına eşittir. K ve L cisimleri t sürede durduklarına göre,

$F_K . \Delta t = m . v_K$

$F_L . \Delta t = m . v_L$ olur.

$v_K = v_L \Rightarrow F_K = F_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

$v_L < v_K \Rightarrow F_L < F_K$ olur.

II. yargı doğrudur.

Durma süresi; cismin hızına, kütlesine ve uygulanan kuvvete bağlıdır.

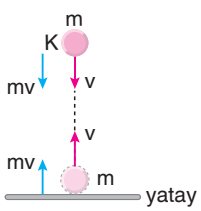
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. K cisminin momentum değişiminin büyüklüğü,

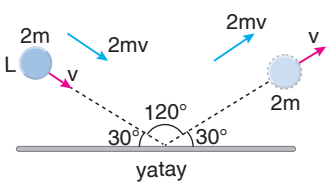
$\Delta P_K = mv - (-mv) = 2mv$

olur.



L cisminin yüzeye gelme ve yansıma arasındaki açı 120° olduğundan,

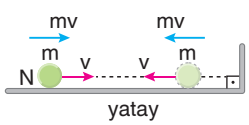
$\Delta P_L = 2mv$ olur.



N cisminin momentum değişimi,

$\Delta P_N = mv - (-mv) = 2mv$

olur.

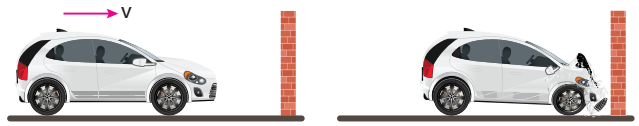


K, L ve N cisimlerinin momentum değişimlerinin büyüklükleri,

$\Delta P_K = \Delta P_L = \Delta P_N$ olur.

Cevap B

3.



m kütleli bir cisim v hızı ile yüzeye çarpıp durduğunda durma süresi,

$\Delta P = F . \Delta t$

$m . \Delta v = F . \Delta t$

eşitliğinden m ve Δv ile doğru, F kuvveti ile ters orantılıdır.

Cismin kütlesi artarsa durma süresi artar.

I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

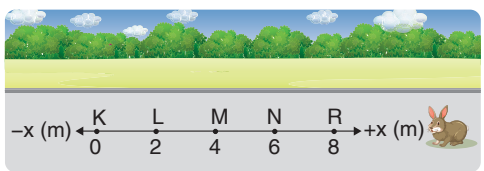
Durma süresi F kuvvetine bağlıdır. F kuvveti ise yüzeyin cinsine bağlıdır. Sert yüzeyler cisme daha büyük kuvvet uygularken, yumuşak yüzeyler ise cisme daha küçük kuvvet uygular.

Yüzeyin uyguladığı kuvvet büyük ise durma süresi kısa, yüzeyin uyguladığı kuvvet küçük ise durma süresi uzundur.

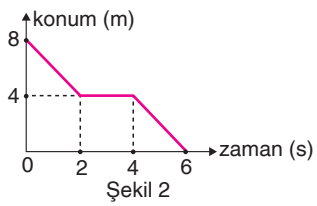
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



Şekil 1



Şekil 2

Grafiğe baktığımızda tavşan 6. saniyede R den K ye gelmiştir.

(0 - 2) saniye aralığında cismin hızının büyüklüğü,

$v = \frac{8 - 4}{2} = 2\ m/s$

momentumu, $P = m . v = 3 . 2 = 6\ kg.m/s$ dir.

I. yargı doğrudur.

Tavşan (2 - 4) saniye arasında M noktasında durmuştur.

II. yargı doğrudur.

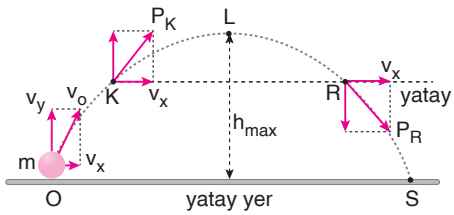
(4 - 6) saniye aralığında cisme uygulanan net kuvvet sıfırdır. Çünkü hız v = sabit, ivme a = 0, kuvvet F = 0 dır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.

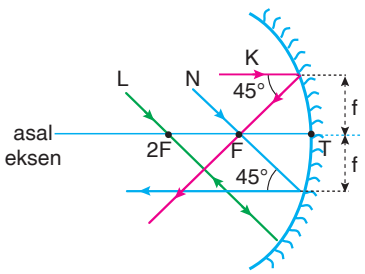


O dan L ye gelene kadar düşey hız azalır. Dolayısıyla düşey momentum azalır. L den S ye gelene kadar düşey hız artar. Momentumu da artar. Yatay hız sabit olduğundan yatay momentum sabit kalır. K ve R noktalarında momentumun büyüklükleri birbirine eşittir. Vektörel momentumlar eşit değildir.

II. yargı doğrudur. I. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap B

6.

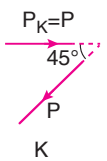


K, L ve N ışınları aynalardan şekildeki gibi yansırlar. Gelen ışınların momentumları P olduğuna göre,

K ışınının momentum değişimi,

$\Delta P_K = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$

$= \sqrt{2}\,P$ olur.

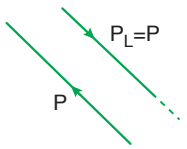


L ışınının momentum değişimi,

$\Delta P_L = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$

$= P - (-P)$

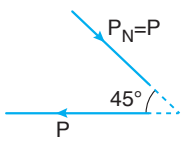
$= 2P$ olur.



N ışınının momentum değişimi,

$\Delta P_K = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$

$= \sqrt{2}\,P$ olur.

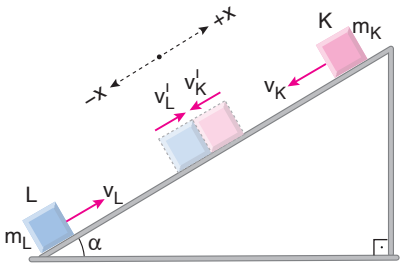


K, L ve N ışınlarının momentumlarının büyüklüğü,

$\Delta P_K = \Delta P_N < \Delta P_L$ olur.

Cevap A

7.



Başlangıçta K ye göre L nin hızı,

$v_{bağıl} = v_L - v_K = v_L - (-v_K) = v_L + v_K$ olur.

Cisimlerin t süre sonra çarptıklarında hızları,

$v_K' = v_K + a.t$ ve $v_L' = v_L.-at$ olur.

t süre sonra K ye göre L nin hızı,

$v'_{bağıl} = v_L' - v_K' = v_L' + (-v_K') = v_L - at + v_K + at = v_K + v_L$ olur.

Zamanla cisimlerin birbirlerine göre bağıl hızları değişmez.

I. yargı doğrudur.

K nin hızı arttığından K nin momentumu artar.

L nin hızı azaldığından L nin momentumu azalır.

III. yargı doğrudur.

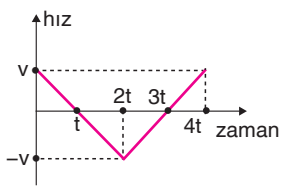
Sürtünmesiz eğik düzlemde cismin ivmesi $a = g.\sin\alpha$ eşitliğinden bulunur. K ve L cisimlerin ivmeleri eşittir.

$a_K = a_L = g.\sin\alpha$

II. yargı doğrudur.

Cevap E

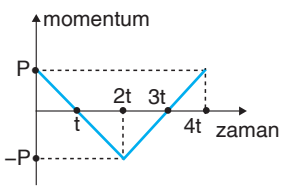
8. Cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.



Cismin momentumu P = m.v eşitliğinden bulunur. Cismin kütlesi sabit olduğundan momentum ile hız doğru orantılıdır.

Hız - zaman grafiğinden momentum - zaman grafiğine geçerken kütle ile çarpılır.

Cismin momentum - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

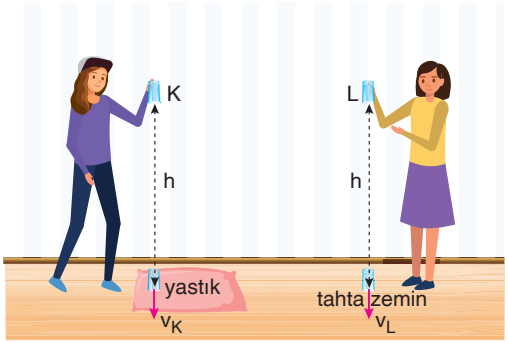


Cevap D

ProFizik

TEST - 30
(İtme)

1.



Bardaklar özdeş olduğundan ağırlıkları eşittir. Eşit yükseklikten bırakıldıklarından yere düşene kadar yer çekimi kuvveti eşit iş yapar.

$E_K = m.g.h = E$

$E_L = m.g.h = E$

$E_K = E_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

Bardaklar aynı yükseklikten bırakıldıklarından yere gelme süreleri ve yere çarpma hızları eşittir.

$$h_K = h_L = h = \frac{1}{2}g.t^2$$

eşitliğine göre, $t_K = t_L = t$ olur.

$v_K = v_L = g.t$ eşitliğine göre de yere çarpma hızları eşittir.

Bardakların kütleleri de eşit olduğundan,

$\Delta P_K = \Delta P_L = m.\Delta v$

$= m.(v_s - v_i)$

$= m.v_s$ eşit olur.

II. yargı doğrudur.

K bardağının yastık üzerinde durma süresi L bardağınınkinden daha büyük olduğundan,

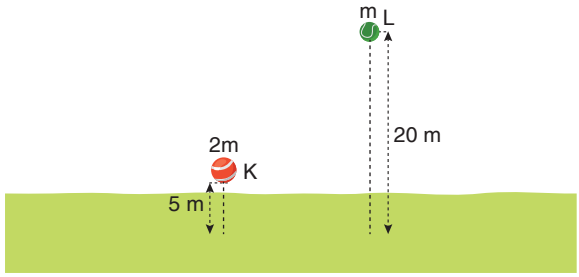
$I = \Delta P = F.\Delta t$

eşitliğine göre bardakların yastık ve zemine çarptıktan durana kadar geçen sürelerde itme ve momentum değişimleri eşit olduğundan, K bardağına uygulanan kuvvet L bardağına uygulanan kuvvetten daha küçüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



K ve L cisimlerinin yere çarpma süreleri,

$h = \frac{1}{2}at^2$ eşitliğinden,

$5 = \frac{1}{2}.10.t_k^2 \Rightarrow t_K = 1$ s

$20 = \frac{1}{2}.10.t_L^2 \Rightarrow t_2 = 2$ s olur.

Yer çekiminin cisimlere uyguladığı itmeler,

$I_K = F_K.\Delta t_K = G_K.\Delta t_K = 2mg.1 = 2mg$

$I_L = F_L.\Delta t_L = G_L.\Delta t_L = mg.2 = 2mg$

$I_K = I_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin yere çarpma hızları,

$v_K = g.t_K = 10.1 = 10$ m/s

$v_L = g.t_L = 10.2 = 20$ m/s olur.

Cisimlerin yere çarpma kinetik enerjileri,

$E_K = \frac{1}{2}.2m.(10)^2 = 100m$

$E_L = \frac{1}{2}.m.(20)^2 = 200m$

$E_L = 2E_K$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Zeminlerin cisimlere uyguladıkları ortalama kuvvetler,

$F_K.\Delta t = \Delta P_K = 2m.(v_s - v_i)$

$F_K.\Delta t = 2m.(0 - 10)$

$F_K.\Delta t = -20m$ ... (1)

$F_L.\Delta t = \Delta P_L = m.(v_s - v_i)$

$F_L.\Delta t = m.(0 - 20)$

$F_L.\Delta t = -20m$ ... (2)

(1) ve (2) eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{F_K.\Delta t}{F_L.\Delta t} = \frac{-20m}{-20m}$$

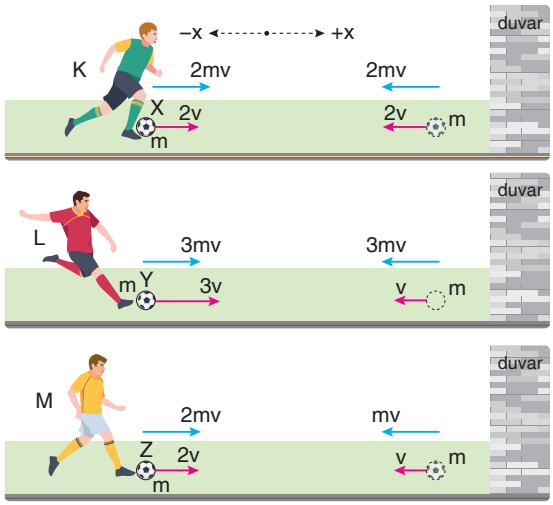
$$\frac{F_K}{F_L} = 1 \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

3.



Duvarın toplara uyguladıkları kuvvetler,

$F \cdot \Delta t = \Delta P = P_{son} - P_{ilk}$

eşitliklerinden bulunabilir.

X topu için

X topunun etkileşme süresi t olduğundan

$F_X \cdot t = (2mv - (-2mv)) = 4mv$

$F_X = \frac{4mv}{t} = 4F$

Y topu için

Y topunun etkileşme süresi 2t olduğundan

$F_Y \cdot 2t = mv - (-3mv) = 4mv$

$F_Y = \frac{4mv}{2t} = 2F$

Z cismi için

Z topunun etkileşme süresi t olduğundan

$F_Z \cdot t = mv - (-2mv) = 3mv$

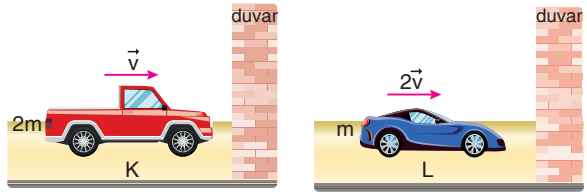
$F_Z = \frac{3mv}{t} = 3F$ olur.

Kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki,

$F_Y < F_Z < F_X$ olur.

Cevap A

4.



K ve L araçlarının momentumları,

$P_K = 2m \cdot v = P$

$P_L = m \cdot 2v = P$

$P_K = P_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

Araçlar duvarlara çarpıp durduklarına göre son momentumları sıfırdır. Araçların momentum değişimleri eşit olacağından araçların duvarlara uyguladıkları itmeler eşittir.

II. yargı doğrudur.

İtme = ΔP olduğundan,

K test aracının durma süresi,

$F \cdot \Delta t_K = \Delta P_K = (0 - P) = -P$

$\Delta t_K = -\frac{P}{F} = t$

L test aracının durma süresi,

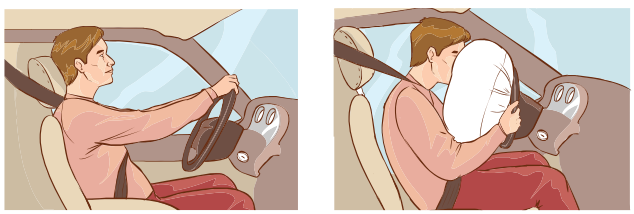
$2F \cdot \Delta t_L = \Delta P_L = (0 - P) = -P$

$\Delta t_L = -\frac{P}{2F} = \frac{t}{2}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5.



Hava yastığı açıldığı anda kişilerin sert yüzeye daha uzun sürede çarpmasını sağlar. Çarpma süresi arttırıldığında,

İtme = $\Delta P = F \cdot \Delta t$

eşitliğine göre Δt ne kadar büyük olursa kişiye uygulanan ortalama kuvvet de o oranda küçük olur. Böylece küçük kuvvete maruz kalan kişilerin ölme ve yaralanma riskleri azalmış olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

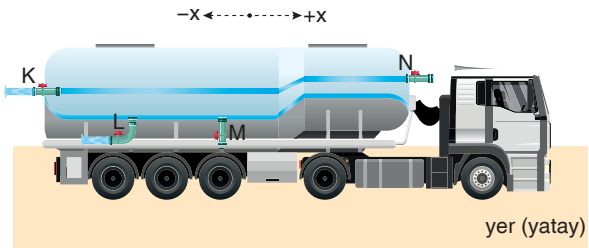
Hava yastığının açılmasının arabanın durma süresiyle ilgisi yoktur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

6.



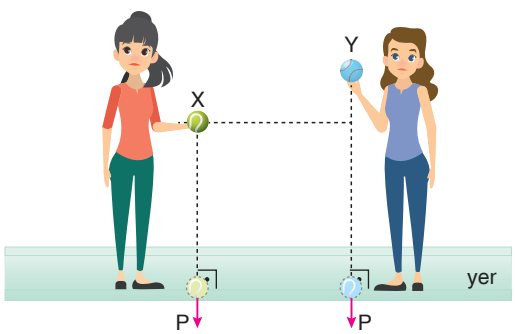
K ve L vanaları açıldığında su –x yönünde bir momentum oluşturur. Bu durum tankeri +x yönünde iterek hızının artmasına neden olur.

M vanasında su düşey doğrultuda akar. +x veya –x yönünde bir itme oluşturmaz. Akan suyun kütlesi tankerin kütlesine göre çok küçük olduğundan tankerin hızında bir değişme oluşturmaz.

N vanası açıldığında su +x yönünde bir momentum oluşturur. Bu momentum, tankeri –x yönünde iterek hızının azalmasına neden olur.

Cevap B

7.



Y cismi daha yüksekten bırakıldığından Y nin yere çarpma hızı X cisminkinden büyüktür. Cisimlerin yere çarpma momentumları eşit olduğundan,

$$P_X = P_Y$$

$$m_X . v_X = m_Y . v_Y$$

$v_X < v_Y$ olduğundan $m_Y < m_X$ olur.

I. yargı doğrudur.

Cisimler yere düşünceye kadar üzerlerine uygulanan itmeler,

$$F . \Delta t = \Delta P = P \text{ eşittir.}$$

II. yargı doğrudur.

Cisimlerin yere çarpma kinetik enerjileri,

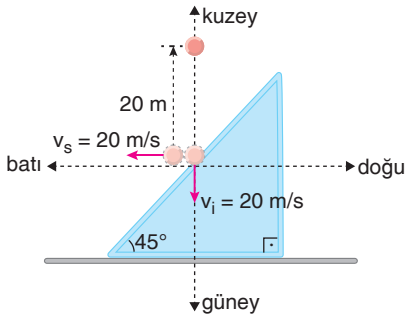
$E_k = \frac{P^2}{2m}$ eşitliğinden bulunur.

$m_Y < m_X$ olduğundan $E_X < E_Y$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Cisim eğik düzleme,

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$20 = \frac{1}{2} 10 . t^2 \Rightarrow t = 2 \text{ s sonra çarpar.}$$

Cismin eğik düzleme çarpma hızı,

$v = g . t = 10 . 2 = 20$ m/s olur.

Cisim eğik düzlemden aynı hızla yatay atış hareketi yapmaktadır.

Eğik düzleme çarptığında momentumu,

$$P_i = m . v_i = 0{,}4 . 20 = 8 \text{ kg} . \frac{m}{s} \text{ olur.}$$

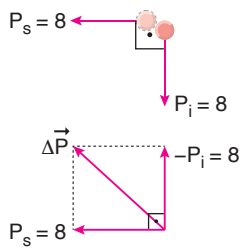
Cismin momentumundaki değişim,

$$\Delta\vec{P} = \vec{P}_s - \vec{P}_i$$

$$= P_s + (-P_i)$$

$$= 8\sqrt{2} \text{ kg} . \frac{m}{s}$$

olur.



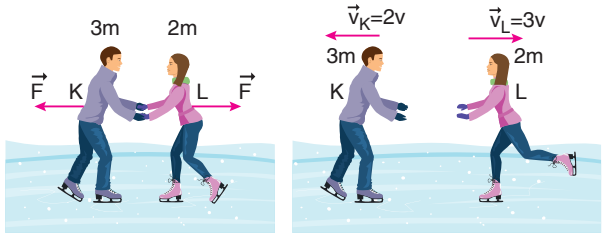
Cismin momentum değişimi kuzeybatı yönünde $8\sqrt{2}$ kg.m/s olurken eğik düzlemin momentum değişimi ise cismin tersi yönünde yani güneydoğu yönünde $8\sqrt{2}$ kg.m/s olur.

Cevap A

ProFizik

TEST - 31
(Çizgisel Momentumun Korunumu)

1.



L sporcusu K sporcusunu $\vec{F}$ kuveti ile ittiğinde K sporcusu da L sporcusunu ters yönde aynı büyüklükte $\vec{F}$ kuvveti ile iterek aynı doğrultuda zıt yönlerde hareket ederler.

I. yargı doğrudur.

t = 0 anında K ve L sporcularının momentumları sıfırdır. Hareket ettiklerinde t anında momentumlarının toplamı yine sıfır olmalıdır.

$$P_K = P_L$$
$$m_K . v_K = m_L . v_L$$
$$3m . v_K = 2m . v_L$$
$$3v_K = 2v_L$$

$v_K = 2v \Rightarrow v_L = 3v$ olur.

II. yargı doğrudur.

K ve L sporcularının birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğundan birbirlerine uyguladıkları itmelerin $I = F . \Delta t$ büyüklükleri de eşittir.

III. yargı doğrudur.

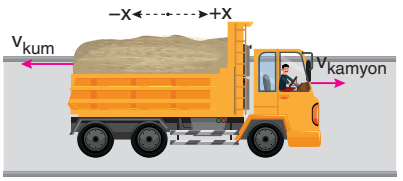
Cevap E

2.

Su roketinin çalışmasında; etki - tepki yasası ve momentumun korunumu yasası etkilidir. Sıvılar kuvveti iletmez. Sıvılar basıncı iletir. Sıvıların kuvveti iletmesi etkili olmamıştır.

Cevap C

3.



Kum kamyondan boşalırken –x yönünde bir momentum kazanır. Momentumun korunumu gereği kamyon +x yönünde hareket eder. Hareket eden kamyon kinetik enerji kazanır.

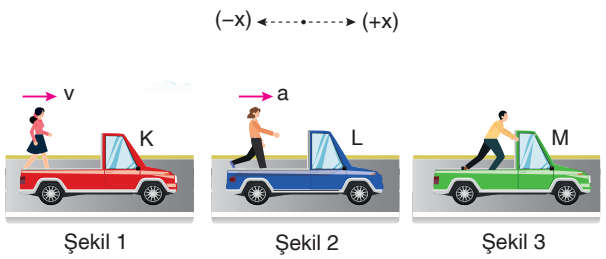
I. ve II. yargılar doğrudur.

Başlangıçta kamyon ve kumun momentumunun büyüklüğü sıfırdır. Momentumun korunabilmesi için boşalan kumun momentum büyüklüğünün, kamyonun momentumuna eşit olması gerekir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Dilara +x yönünde K arabasının üzerinde yürümeye başladığında bir momentum kazanır. Momentumun korunabilmesi için de K aracı –x yönünde bir momentum kazanır. K arabası -x yönünde harekete başlar.

I. yargı doğrudur.

Burcu +x yönünde a ivmesiyle koşmaya başladığında bir momentum kazanır. Momentumun korunabilmesi için L aracı –x yönünde bir momentum kazanır. L arabası -x yönünde harekete başlar.

II. yargı yanlıştır.

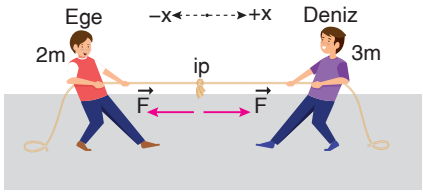
Murat, M arabasını aracın üzerinde iken ittiğinde araca ve kendisine bir momentum kazandırmaz. M aracı hareket etmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5.



Ege Deniz'i –x yönünde çektiğinde, Deniz'de Ege'yi +x yönünde aynı büyüklükte kuvvetle çeker. Deniz –x yönünde, Ege +x yönünde hareket eder.

I. yargı doğrudur.

Momentumun korunumu gereği Ege ve Deniz'in momentumlarının büyüklükleri eşit olmalıdır.

$$P_{Ege} = P_{Deniz}$$
$$2m \cdot v_{Ege} = 3m \cdot v_{Deniz}$$
$$2v_{Ege} = 3v_{Deniz}$$

$v_{Ege} = 3v \Rightarrow v_{Deniz} = 2v$ olur.

Ege'nin sürati Deniz'in süratinden büyüktür.

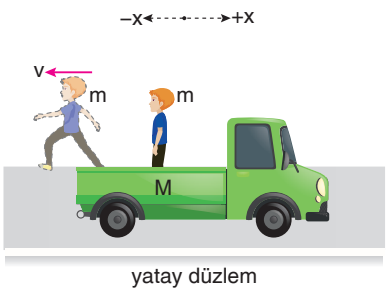
II. yargı doğrudur.

Aynı sürede Ege Deniz'den daha fazla yol alır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



Çocuk arabadan –x yönünde v hızı ile atladığında –x yönünde bir momentum kazanır. Momentumun korunumu gereği çocuk atladığında arabaya +x yönünde bir itme uygulamış olur. Araba +x yönünde harekete başlar.

I. yargı doğrudur.

Başlangıçta çocuk ve araba durduklarından kinetik enerjileri sıfırdır. Çocuk arabadan atladıktan sonra çocuk ve araba bir kinetik enerji kazanacaklarından enerji korunmaz.

II. yargı yanlıştır.

Momentumun korunumu gereği,

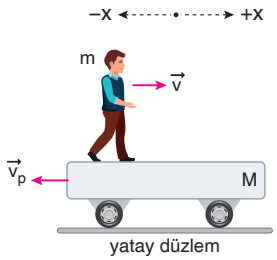
$$P_{ilk} = P_{son}$$
$$0 = m \cdot v + M \cdot v_a$$
$$-mv = M \cdot v_a \Rightarrow v_a = \frac{-mv}{M} \text{ olur.}$$

Arabanın hızı çocuğun kütlesine ve hızına bağlıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7. Başlangıçta M kütleli platform durduğuna göre momentumu sıfırdır. Adam hareket ettiğinde platform da hareket eder. Momentumun korunumu gereğince platform adamın hareket yönüne zıt yönde hareket eder.



Yere göre düşündüğümüzde,

$$m.v = M.v_{platform}$$
$$m = M \Rightarrow \vec{v} = -\vec{v}_P$$
$$m < M \Rightarrow v > v_P \text{ olur.}$$

I. ve II. yargılar doğrudur.

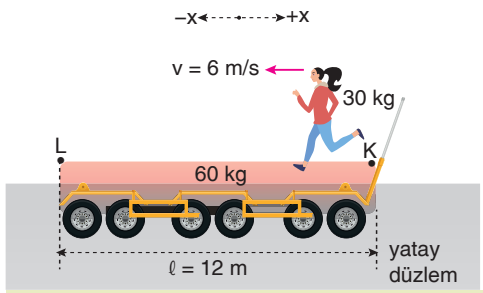
m = M olduğunda adamın yere göre hızı $\vec{v}$ ve platformun yere göre hızı $-\vec{v}$ dir.

Momentumun korunumu gereği kütle merkezinin konumu değişmez. Platformun ve çocuğun konumu değişir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Çocuk platformun K ucundan L ucuna doğru koşmaya başladığında momentumun korunumu gereği platformda +x yönünde harekete başlar. Çocuğun yere göre hızı 6 m/s olduğuna göre K den L ye gelme süresi,

$$|KL| = v \cdot t$$
$$12 = 6 \cdot t \Rightarrow t = 2 \text{ s olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Momentumun korunumuna göre platformun hızı,

$$m_ç \cdot v_ç = (m_p + m_ç) \cdot v_p$$
$$30 \cdot 6 = (60 + 30) \cdot v_p$$
$$180 = 90 \cdot v_p \Rightarrow v_p = 2 \text{ m/s olur.}$$

Platforma göre çocuğun hızı 6 m/s dir. Saniyede konumu 6 m değişir. II. yargı yanlıştır.

Çocuğun kinetik enerjisi, $E_ç = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot (6)^2 = 1080$ J

Platformun kinetik enerjisi, $E_p = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot (2)^2 = 120$ J olur.

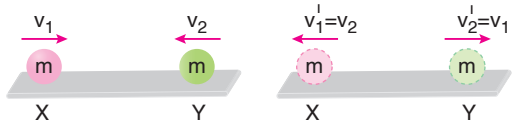
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

TEST - 32
(Esnek Çarpışmalar)

1.



Çarpışma öncesi Çarpışma sonrası

X ve Y cisimleri özdeş olduklarından çarpışmadan sonra hızlarını değiştirirler.

$\vec{v}_1 = \vec{v}_2'$

$\vec{v}_2 = \vec{v}_1'$ olur.

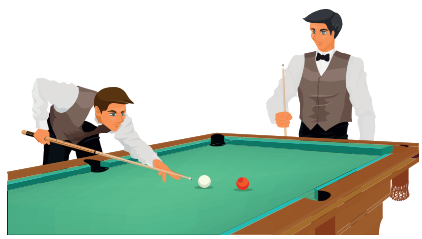
I. ve II. eşitlikler kesinlikle doğrudur.

$|v_2| = |v_2'|$ olmak zorunda değildir.

III. eşitlikte kesinlik yoktur.

Cevap C

2.



Çarpışmada momentum korunur. Toplar özdeş olduğundan beyaz top v hızı ile kırmızı topa çarparsa; beyaz top durur, kırmızı top v hızı ile hareket eder.

I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

Çarpışma esnek olduğundan momentum ve enerji korunur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

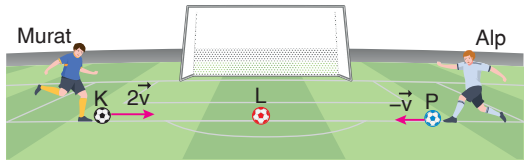
3. Özdeş K ve L cisimleri çarpıştıklarında momentumun korunabilmesi için çarpışmada hızlarını değiştirirler.

A, B, C ve E seçeneklerine bakıldığında çarpışmadan sonra cisimlerin hızları doğru gösterilmiştir. D seçeneğinde K cismi L cismine çarptığında K cisminin hızı v, L nin hızı 3v olmalıdır.

K ve L cisimleri D seçeneğindeki hızlarla hareket edemez.

Cevap D

4.



Toplar özdeş ve çarpışmalar esnek olduğundan tüm çarpışmalar bittiğinde L topu başlangıçta durgun olduğu için durgun kalır.

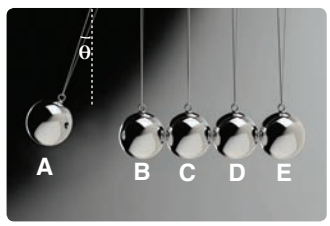
K topu P topunun hızını alarak $-\vec{v}$ hızına,

P topu K topunun hızını alarak $+2\vec{v}$ hızına

sahip olur.

Cevap D

5. A sarkacını θ açısı kadar yana çekip serbest bıraktığımızda sarkaç denge konumuna geldiğinde; B sarkacına çarptığında hızını B ye, B de C ye, C de D ye ve D de E ye çarparak E sarkacının denge konumundan θ açısı kadar açılmasını sağlar.



Bu olayda momentum ve enerji korunur.

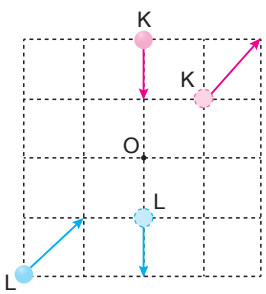
I. ve II. yargılar doğrudur.

A ve B sarkaçları birlikte çekilip serbest bırakıldığında D ve E sarkaçları birlikte hareket ederek yükselirler.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



K ve L cisimleri çarpışmadan sonra hızlarını değiştirmişler. Bu durumda cisimler özdeştir.

I. yargı doğrudur.

Çarpışmadan önce Çarpışmadan sonra

Şekillerde gösterildiği gibi momentum korunmuştur.

II. yargı doğrudur.

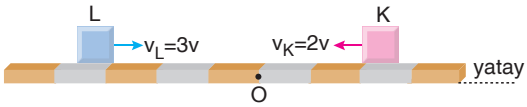
Çarpışma esnek bir çarpışmadır.

III. yargı yanlıştır.

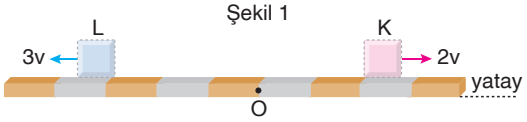
Cevap B

ProFizik

7.



Şekil 1



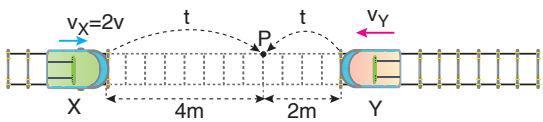
Şekil 2

Cisimler özdeş olsaydı hızlarını değiştirirlerdi. Cisimler aynı hızla geri döndüğünden çarpışmadan önceki momentumlarının büyüklüğü eşittir. Çarpışma esnek olduğundan enerji korunur.

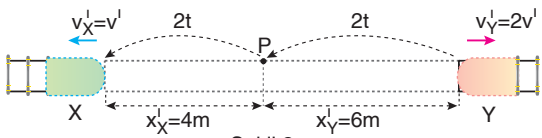
II. yargı yanlıştır. I. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

8.



Şekil 1



Şekil 2

Çarpışma t saniyede P noktasında olduğuna göre çarpışmadan önce vagonların hızları,

$x_X = v_X \cdot t = 4$

$x_Y = v_Y \cdot t = 2$ eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{v_X}{v_Y} = 2 \quad \text{olur.}$$

$v_Y = v \Rightarrow v_X = 2v$ olur.

Vagonlar çarpışmadan 2t süre sonra Şekil 2 deki konumda olduğuna göre,

$x'_X = v'_X \cdot 2t = 4$

$x'_Y = v'_Y \cdot 2t = 8$ eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{v'_X}{v'_Y} = \frac{1}{2} \quad \text{olur.}$$

$v'_X = v' \implies v'_Y = 2v'$ olur.

X vagonu çarpışmadan önce t sürede 4m, çarpışmadan sonra da 2t süre içerisinde 4m yol aldığından X in çarpışmadan sonraki hızı, Y nin çarpışmadan önceki hızına eşittir.

Momentum korunacağından,

$$P_{ilk} = P_{son}$$

$$m_X \cdot 2v - m_Y \cdot v = m_X \cdot (-v) + m_Y \cdot 2v$$

$$m_X = m_Y \quad \text{olur.}$$

Cisimlerin kütleleri eşit ise cisimler çarpışmadan sonra hızlarını değiştirirler.

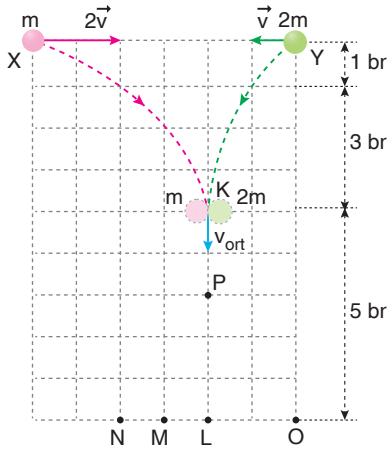
Çarpışmada cisimler hız değiştirmiştir. Bundan dolayı çarpışma esnektir ve enerji korunur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 33
(Esnek Olmayan Çarpışma)

1.

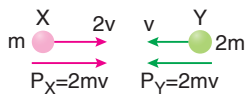


X cismi $2\vec{v}$ hızı ile yatayda t sürede 4 br,

Y cismi $\vec{v}$ hızı ile yatayda 2t sürede 2 br

yol alarak K noktasında çarpışırlar.

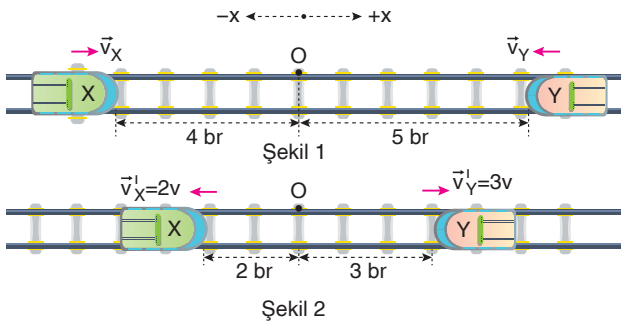
X ve Y cisimleri K noktasında çarpıştıklarında yatay momentumlarının toplamı sıfır olduğundan çarpıştıktan sonra ortak kütlenin yatay hızı sıfır olur.



Cisimler düşeyde 1, 3, 5 ... şeklinde yol alacaklarından 3t süre sonra ortak kütle L noktasında olur.

Cevap C

2.



Çarpışmadan önce X treni 4 br yolu t sürede ve Y treni 5 br yolu t sürede aldığına göre, $\vec{v}_X = 4\vec{v}$ ise $\vec{v}_Y = -5\vec{v}$ olur.

Çarpışmadan sonra X treni 2 br yolu t sürede ve Y treni 3 br yolu t sürede aldığına göre, $v_X' = -2v$ ve $v_Y' = 3v$ olur.

I. yargı doğrudur.

Momentumun korunumundan,

$$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$$

$$m_X . 4v - m_Y . 5v = m_X . (-2v) + m_Y . (3v)$$

$$4m_X - 5m_Y = -2m_X + 3m_Y$$

$$6m_X = 8m_Y \Rightarrow \frac{m_X}{m_Y} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

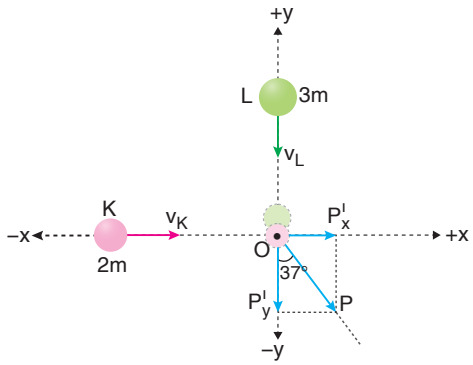
II. yargı yanlıştır.

Hızlar korunmadığından çarpışmada enerji korunmamıştır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.



Çarpışmada momentum korunacağına göre x ekseni üzerinde,

$$P_X = P_X'$$

$$2m . v_K = (2m + 3m) . v . \sin 37°$$

$$2m . v_K = 5m . v . 0,6 \text{ .....(1)}$$

y ekseni üzerinde,

$$P_Y = P_Y'$$

$$3m . v_L = (2m + 3m) . v . \cos 37°$$

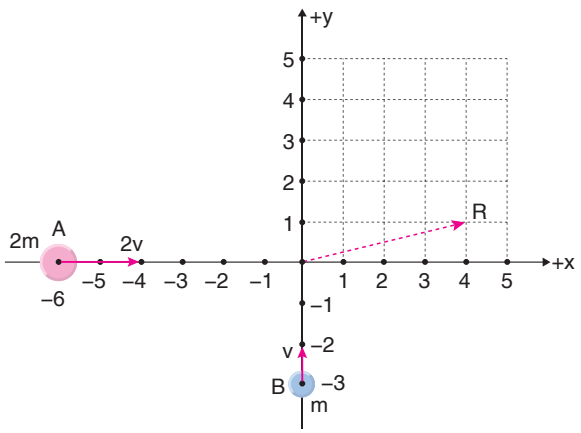
$$3m . v_L = 5m . v . 0,8 \text{ .....(2)}$$

Denklem (1) ve (2) taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{2m.v_K}{3m.v_L} = \frac{5m.v.0,6}{5m.v.0,8} \Rightarrow \frac{v_K}{v_L} = \frac{9}{8} \text{ olur.}$$

Cevap D

4.



Cisimler orijinde çarpıştığına göre t saniyede A cismi 6 bölme, B cismi de 3 bölme yol almıştır. Bu durumda B nin hızı v ise A nın hızı 2v dir. Momentumları ise,

$$P_A = 2m . 2v = 4mv = 4P$$

$$P_B = m . v = mv = P \text{ olur.}$$

Çarpışmadan sonra momentum korunur.

Bu durumda momentumun x ve y bileşenleri,

$$P_x' = P_A = 4P$$

$$P_y' = P_B = P \text{ olur.}$$

Kütle ortak olduğundan hızın bileşenleri,

$v_x' = 4$ birim, $v_y' = 1$ birim olmalıdır.

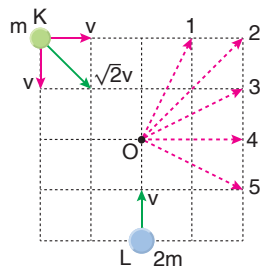
Cisimler R yolunu izlerse hızın bileşenleri,

$v_x' = 4$, $v_y' = 1$ olur.

Cevap E

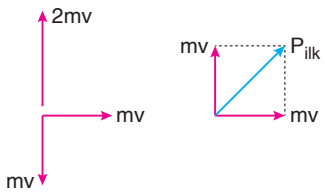
ProFizik

5.



Çarpışmada momentum korunur.

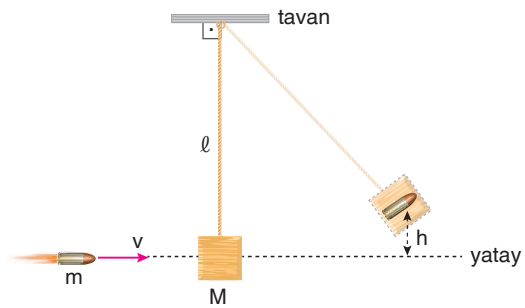
$$P_{önce\,x} = P_{sonra\,y}$$



P_{ilk} momentum 2 yönünde olduğundan P_{son} da 2 yönünde olur. Cisimler çarpışmadan sonra 2 yönünde hareket eder.

Cevap B

6.



Mermi tahtaya çarptığında mermi ile tahtanın ortak hızı, v_{ortak} momentumun korunumundan,

$$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$$

$$m\,.\,v = (M+m)\,.\,v_{ort} \Rightarrow v_{ort} = \left(\frac{mv}{M+m}\right) \text{ olur.}$$

Enerjinin korunumundan mermi ile tahta bloğun çıktığı yükseklik,

$$(M+m).g.h = \frac{1}{2}(M+m).v_{ort}^2$$

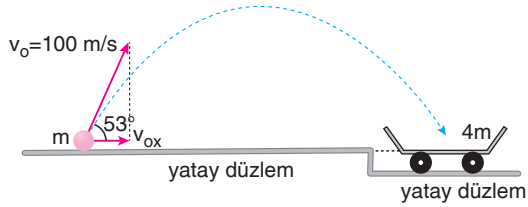
$$g.h = \frac{1}{2}.\left(\frac{m.v}{M+m}\right)^2$$

$$h = \frac{v^2}{2g\left(1+\frac{M}{m}\right)^2} \text{ olur.}$$

M azaltılırsa h artar.

Cevap A

7.



Yatay momentumun korunumundan,

$$\Sigma\vec{P}_{önce} = \Sigma\vec{P}_{sonra}$$

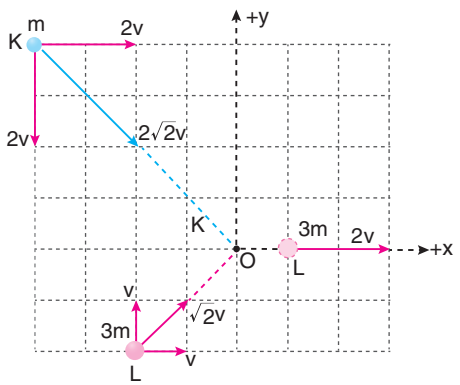
$$m.v_o.\cos53° = (m+4m)v_{ort}$$

$$100.\frac{3}{5} = 5.v_{ort}$$

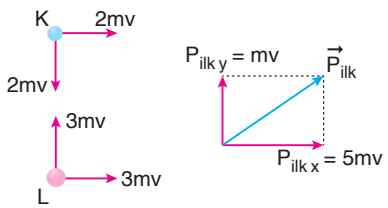
$$60 = 5v_{ort} \Rightarrow v_{ort} = 12 \text{ m/s olur.}$$

Cevap A

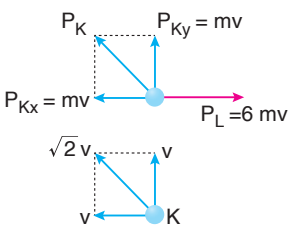
8.



Çarpışmada momentum korunur. Çarpışmadan önce K ve L cisimlerinin momentumlarının toplamı,



şekildeki gibi olur. L cisminin çarpışmadan sonraki yatay momentumu $P_L = 3m.2v = 6mv$ olur. Momentumun korunabilmesi için K cisminin yatay hızı –v, düşey hızı + v olmalıdır.



Çarpışmadan önce toplam enerji,

$$E_{önce} = \frac{1}{2}m.(2\sqrt{2}\,v)^2 + \frac{1}{2}3m.(\sqrt{2}\,v)^2$$

$$= 4mv^2 + 3mv^2 = 7mv^2 \text{ olur.}$$

Çarpışmadan sonra toplam enerji,

$$E_{sonra} = \frac{1}{2}.m(\sqrt{2}\,v)^2 + \frac{1}{2}3m.(2v)^2$$

$$= mv^2 + 6mv^2 = 7mv^2 \text{ olur.}$$

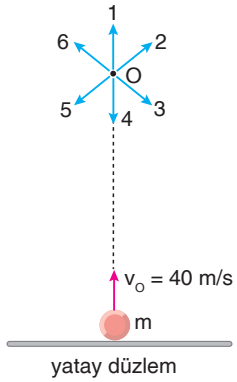
Enerji korunduğu için çarpışma esnektir.

Cevap B

ProFizik

TEST - 34
(Patlamalar ve Roketler)

1. Cisim 40 m/s hızla atılıp t = 4 s sonra iki eşit parçaya ayrıldığına göre patlama maksimum yükseklikte olmuştur. Patlamadan önce cismin hızı sıfır olduğundan momentumu da sıfırdır.



Patlamadan önce momentum sıfır olduğundan sonra da sıfır olmalıdır. Parçacıklar,

1 ile 4

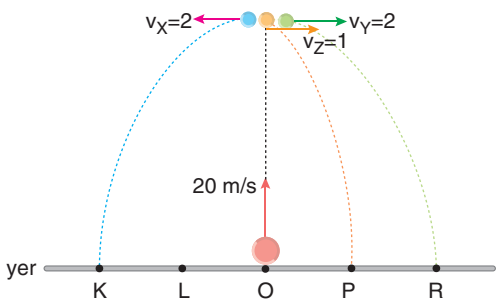
2 ile 5

3 ile 6

yönlerinde hareket ederlerse momentumlarının toplamı sıfır olabilir.

Cevap C

2.



Cisim atıldıktan 2 saniye sonra iç patlama geçirdiğine göre maksimum yükseklikte patlamıştır. Patladığında hızı sıfır olduğundan momentumu da sıfırdır. Bu durumda patlamadan sonra X, Y ve Z cisimlerinin momentumlarının toplamı sıfır olmalıdır. Parçalar aynı yükseklikten yatay atış hareketi yaptıklarından eşit sürede yere düşerler.

I. yargı doğrudur.

Aynı sürede yere düşene kadar parçaların yatayda aldıkları yollar yatay hızları ile doğru orantılıdır.

$v_X = 2$ br/s, $v_Y = 2$ br/s, $v_Z = 1$ br/s olur.

Momentumun korunumundan,

$P_{ilkx} = P_{sonx} = 0$ olacağından,

$m_X . 2 = m_Y . 2 + m_Z . 1$

$m_X = m_Y + \frac{m_Z}{2}$ olur.

X cisminin kütlesi Y nin kütlesinden büyüktür.

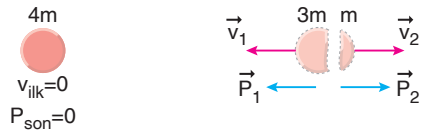
II. yargı doğrudur.

Y ve Z cisimlerinin kütleleri arasındaki ilişkiyle ilgili kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

3.



4m kütleli cisim başlangıçta durgun olduğundan patlamadan önceki toplam momentum sıfırdır.

Patlamadan sonra 3m ve m kütleli cisimlerin momentumlarının toplamı da sıfır olmalıdır. Momentum vektörel bir büyüklük olduğundan, $\vec{P}_1 = -\vec{P}_2$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Momentumun korunumundan cisimlerin hızlarının büyüklükleri,

$P_1 = P_2$

$3m . v_1 = m . v_2$

$3v_1 = v_2$ olur.

$v_1 = v \Rightarrow v_2 = 3v$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cisimlerin kinetik enerjileri,

$$E_1 = \frac{1}{2}3m . v^2 = \frac{3}{2}mv^2 = E$$

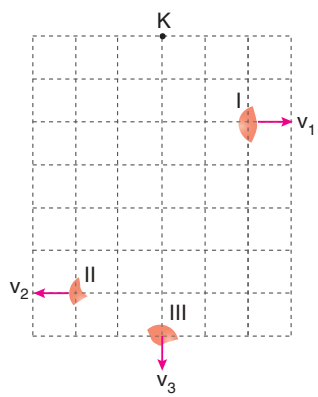
$$E_2 = \frac{1}{2}m . (3v)^2 = \frac{9}{2}mv^2 = 3E$$

$E_2 = 3E_1$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.

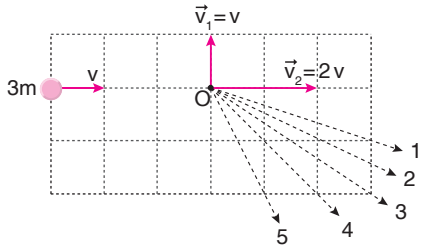


Cisim bırakıldıktan sonra iç patlama geçirdiğinde momentumu korunur. Patlamadan hemen önce yatay momentum sıfır olduğundan patlamadan sonra yatay momentumların toplamı sıfır olmak zorundadır. D seçeneği incelendiğinde parçalar şekildeki gibi hareket ediyor olabilir. Diğer seçeneklerde yatay ve düşey momentum korunmaz.

Cevap D

ProFizik

5.

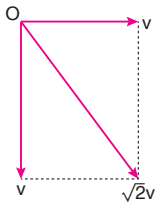


Yatay momentumun korunumundan,

$$\vec{P}_{x_{önce}} = \vec{P}_{x_{sonra}}$$

$$3m.v = m.2v + m.v_{3x}$$

$$v_{3x} = v$$



Düşey momentumun korunumundan,

$$\vec{P}_{y_{önce}} = \vec{P}_{y_{sonra}}$$

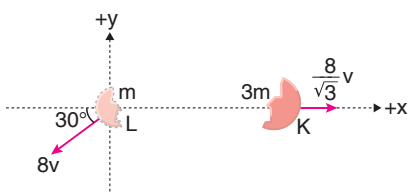
$$0 = m.v + m.v_{3y}$$

$$v_{3y} = -v \text{ dir.}$$

3. parçanın hareket yönü 4 tür.

Cevap D

6.



4m kütleli cismin yatay hızı v_x, düşey hızı v_y olsun.

Momentumun x bileşeninin korunumundan,

$$4m.v_x = -m.8v.\cos 30° + 3m.\frac{8}{\sqrt{3}}.v$$

$$4m.v_x = -4\sqrt{3}\,mv + 8\sqrt{3}\,m.v$$

$$v_x = v\sqrt{3} \quad \text{olur.}$$

Momentumun y bileşeninin korunumundan,

$$4m.v_y = m \,.\, 8v \,.\, \sin 30° + 0$$

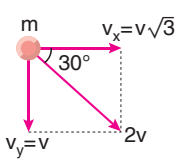
$$v_y = v \quad \text{olur.}$$

4m kütlesinin hızı,

$$v_{bil.} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$= \sqrt{(v\sqrt{3})^2 + (v)^2}$$

$$= 2v \quad \text{olur.}$$



Cevap B

7. Uzay araçlarının boşluktaki hareketleri; yakıtları yakarak oluşturdukları gazları hareket yönlerinin tersine atarak ve Newton yasalarından etki - tepki yasasını kullanarak gerçekleşir.

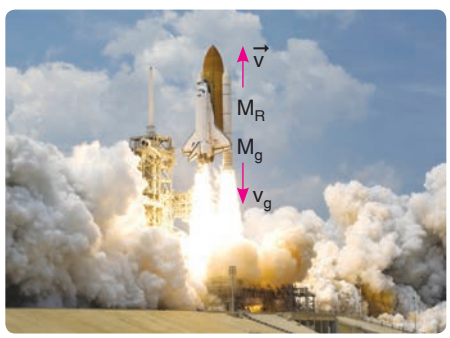
I. ve II. ifadelerle açıklanabilir.

Boşlukta sürtünme kuvveti sıfırdır.

III. ifade etkili değildir.

Cevap C

8.



Momentumun korunumuna göre gaz dışarı çıktığı anda, roketin momentumu ile gazın momentumunun toplamı sıfır olmalıdır.

$$M_R \,.\, \Delta\vec{v} + M_g \,.\, \vec{v}_g = 0$$

$$\Delta\vec{v} = -\frac{M_g}{M_R} \,.\, \vec{v}_g$$

olur. $\Delta\vec{v}$ hızını artırmak için gaz atıldıktan sonra roketin kütlesi küçük, $\frac{M_g}{M_R}$ oranı büyük olmalıdır. Bunu sağlamak için de birim zamanda atılan kütle miktarı çok büyük olmalıdır.

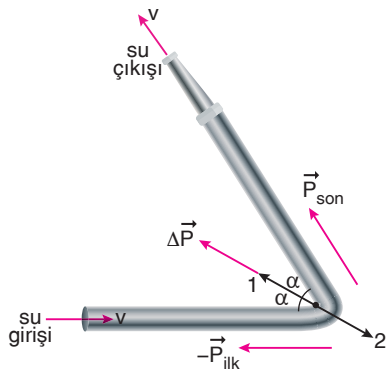
I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 13
(İtme ve Momentum)

1.



Borudan geçen suyun çizgisel momentumundaki değişim boruya uygulanan itmeye eşittir.

$$\vec{I} = \Delta\vec{P}$$

$\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$ olur.

Su, boruya ΔP ye eşit büyüklükte bir itme uygular. Çizgisel momentumun korunumu nedeniyle $\Delta\vec{P}$ ye ters yönde harekete geçer.

Bu durumda suya 1 yönünde kuvvet etki ederken boru 2 yönünde hareket eder.

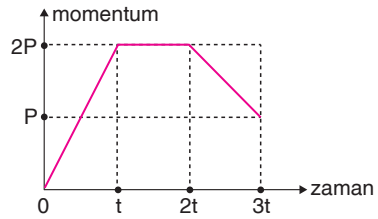
α açısı küçültülürse $\Delta\vec{P}$ artar.

$\Delta\vec{P} = m\Delta\vec{v}$ olduğundan suyun boruya birim zamanda uyguladığı itme artar.

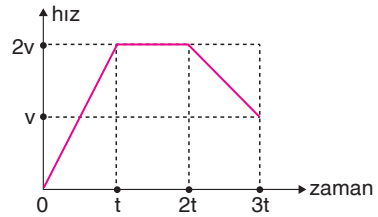
I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

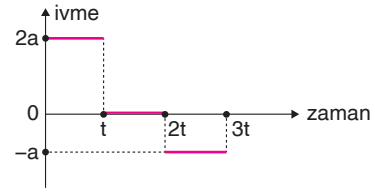
2.



Momentum P = m.v olduğundan momentum - zaman grafiği hız - zaman grafiği gibi düşünülebilir.



Cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.



Cismin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir. Kuvvet ile ivme doğru orantılıdır.

(0 - t) zaman aralığında cisim üzerine uygulanan net kuvvet sabittir. I. yargı yanlıştır.

(t - 2t) zaman aralığında cisim üzerine uygulanan net kuvvet sıfır olduğundan cisim üzerine etki eden net itme sıfırdır. II. yargı doğrudur.

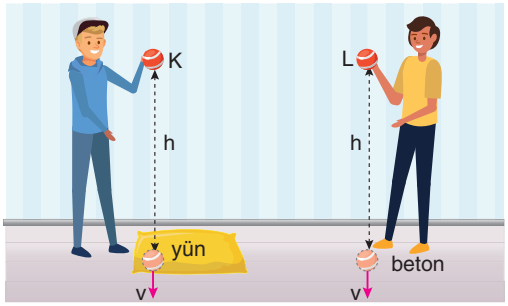
(0 - t) zaman aralığındaki cisme etki eden net kuvvet (2t - 3t) zaman aralığındakinin iki katına büyüklükçe eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

3.



K ve L cisimleri aynı yükseklikten serbest bırakıldıklarından cisimlerin yün ve beton yüzeye çarpma süreleri ve hızları eşittir.

I. yargı doğrudur.

Cisimler yün ve beton yüzeye çarptıklarında momentumları eşittir. Durduklarında momentumları sıfırdır. Öyleyse K ve L cisimlerinin momentum değişimleri eşittir. Bu durumda toplar durana kadar yastık ve beton toplara eşit büyüklükte itme uygular.

II. yargı doğrudur.

Beton zeminin cisme uyguladığı kuvvet, yastığın cisme uyguladığı kuvvetten daha büyüktür. $F.\Delta t = \Delta P$ eşitliğine göre,

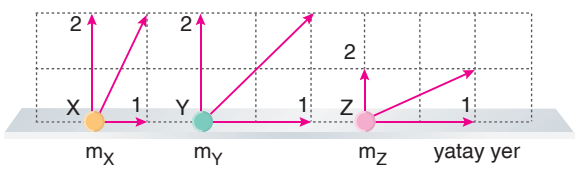
$$F_{yün}.\Delta t_{yün} = F_{beton}.\Delta t_{beton}$$

$F_{yün} < F_{beton}$ olduğundan $t_{beton} < t_{yün}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Cisimlerin maksimum yükseklikte yatay hızları vardır. Maksimum yükseklikte momentumları eşit olduğuna göre,

$$P_X = P_Y = P_Z$$
$$m_X.v_X = m_Y.v_Y = m_Z.v_Z$$
$$m_X.1 = m_Y.2 = m_Z.2$$
$$m_X = 2m_Y = 2m_Z$$

$m_Z = m \Rightarrow m_Y = m$ ve $m_X = 2m$ olur.

I. yargı doğrudur.

X, Y ve Z cisimlerinin havada kalma süreleri düşeydeki hızları ile doğru orantılıdır.

$t_X = 2t \Rightarrow t_Y = 2t$ ve $t_2 = t$ olur.

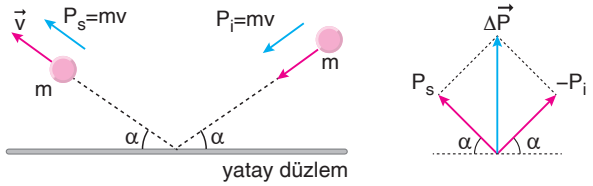
Yere düşene kadar X, Y ve Z cisimlerine uygulanan itmeler,

$$I_X = F_X.t_X = 2mg.2t = 4mgt = 4I$$
$$I_Y = F_Y.t_Y = mg.2t = 2mgt = 2I$$
$$I_Z = F_Z.t_Z = mg.t = I$$

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap B

5.



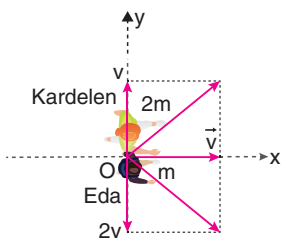
Yüzey tarafından cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğü cismin zemine uyguladığı itmeye yani momentum değişimine eşittir.

$$\text{İtme} = F.\Delta t = \Delta\vec{P} = \vec{P}_s - \vec{P}_i = m.\Delta\vec{v}$$

F kuvveti; cismin kütlesine, v hızına, Δt süresi ve α açısına bağlıdır.

Cevap E

6.

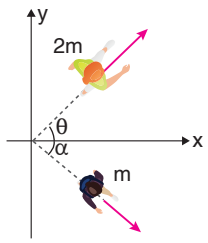


Kardelen ve Eda'nın yatay momentumları,

$$P_K = 2m.v$$
$$P_E = m.v \text{ olur.}$$

Kardelen Eda'yı O noktasından yola dik doğrultuda ittiğinde Eda –y yönünde bir hız ve momentum kazanır. Etki - tepki prensibine göre Eda da Kardelen'i +y yönünde iterek onun da hız ve momentum kazanmasını sağlar. Kardelen ve Eda'nın düşeyde kazanacakları momentumlarının büyüklükleri eşit olacağından Kardelen'in +y yönündeki hızının büyüğü v ise Eda'nın –y yönündeki hızının büyüklüğü 2v olur.

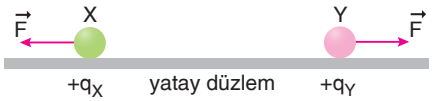
Kardelen ve Eda $\alpha > \theta$ olacak şekilde hareket ederler.



Cevap B

ProFizik

7.



Yükler aynı işaretli olduklarından birbirlerini eşit büyüklükte kuvvetlerle iterler. t süre sonra cisimlere etki eden itmeler,

$I_X = F \cdot \Delta t = I$

$I_Y = F \cdot \Delta t = I$

eşit büyüklükte olur.

II. yargı doğrudur.

Cisimlerin kütleleri bilinmeden t süre sonraki hızları bilinemez. Dolayısıyla cisimlerin momentumları ve kinetik enerjileri kıyaslanamaz.

I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap B

8.

Raylı bariyerler çarpma anında esneklik özelliği gösterirler. Çarpmanın etkisiyle sıkışarak aracın daha uzun sürede durmasını sağlar. $F \cdot \Delta t = \Delta P$ olduğundan Δt ne kadar büyük olursa araca ve içindekilere uygulanan ortalama kuvvet de o oranda küçük olur. Böylece aracın ve içindekilerin daha az zarar görmesini sağlar.

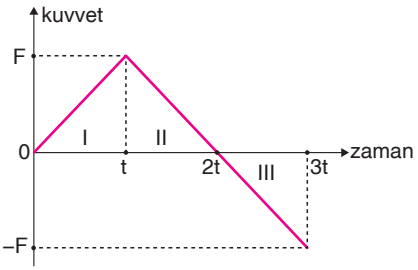
I. ve II. yargılar ile açıklanabilir. III. yargı ile ilgisi yoktur.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 14
(İtme ve Momentum)

1.



Kuvvet-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan,

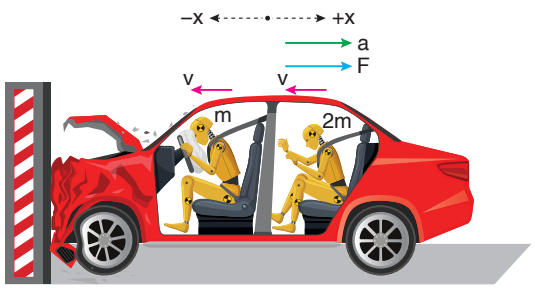
İtme = momentum değişimini verir.

Grafiğin altındaki alanların pozitif olduğu bölgelerde momentum artar.

I. ve II. bölgelerde momentum artar.

Cevap B

2.



Araç –x yönünde giderken aracın yavaşlayabilmesi için araca +x yönünde F kuvvetinin etki etmesi gerekir. İvme kuvvetle aynı yönde olduğundan arabanın yavaşlama ivmesi +x yönünde olmalıdır.

A seçeneği doğrudur.

Şoförün ilk momentumu : $P_i = m.v$

son momentumu : $P_s = 0$

Momentum değişimi: $\Delta P = -m.v$

Yolcunun ilk momentumu : $P_i = 2mv$

son momentumu : $P_s = 0$

Momentum değişimi: $\Delta P = -2m.v$ olur.

Yolcunun momentum değişimi daha büyük olduğundan durma süresi şoförün durma süresinden daha büyüktür.

B seçeneği doğrudur.

$F.\Delta t = \Delta P$ eşitliğine göre arabanın üzerindeki hasar durma süresi ile ters orantılıdır.

C seçeneği doğrudur.

İtme momentum değişimine eşit olduğundan yolcuya etki eden itme şoföre etki eden itmeden büyüktür.

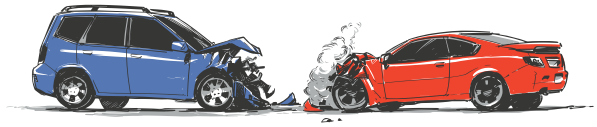
D seçeneği yanlıştır.

Eylemsizlik kütlenin bir ölçüsüdür. Arabanın kütlesi daha büyük olduğundan eylemsizliği şoför ve yolcunun eylemsizliğinden büyüktür.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

3.



Tüm çarpışmalarda momentum korunur.

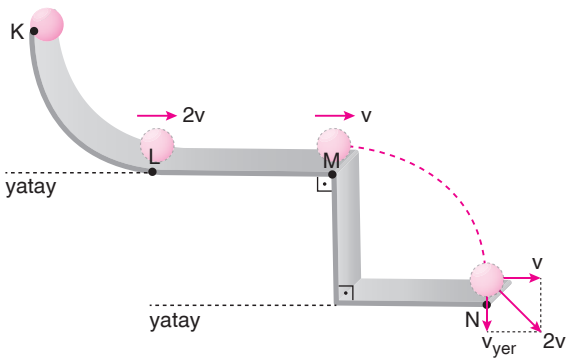
Araçların momentum değişimleri eşit, iki otomobilin birbirine uyguladıkları itmelerin büyüklükleri eşittir.

Çarpışmada enerjinin bir kısmı şekil değişikliği ve ısıya dönüşmüştür.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

4.



Cisim üzerine uygulanan itme, momentum değişimine eşittir.

K - L arasındaki itmenin büyüklüğü,

$I_1 = \Delta P_{KL} = P_L - P_K = 2mv - 0 = 2mv$

olur.

L - M arasında cisme uygulanan itme,

$I_2 = \Delta P_{LM} = P_M - P_L = mv - m2v = -mv$

olur. Cisim M den yatay atış hareketi yaparak yere 2v hızı ile çarpmaktadır. Cismin yatay hızı v olduğuna göre düşey hızı,

$v_{yer}^2 + v^2 = (2v)^2$

$v_{yer} = \sqrt{3}\,v$ olur.

M - N arasında cismin yatay hızı sabit olduğundan itme düşey doğrultuda olur. Düşeyde cisme uygulanan itme,

$I_3 = \Delta P_3 = m\sqrt{3}\,v - 0 = \sqrt{3}\,mv$

olur.

İtmelerin büyüklükleri arasındaki ilişki,

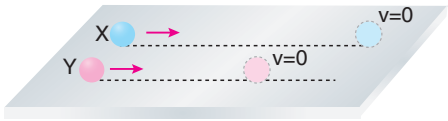
$I_1 > I_3 > I_2$

olur.

Cevap B

ProFizik

5.



Cisimler eşit büyüklükteki kuvvetlerle eşit sürede durduklarına göre,

$F . \Delta t = \Delta P_X$

$F . \Delta t = \Delta P_Y$

$\Delta P_X = \Delta P_Y$ olur.

I. yargı doğrudur.

Durana kadar X cismi daha fazla yol aldığına göre X cisminin hızı Y cisminin hızından büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Cisimlerin momentum değişimleri eşit ve son hızları sıfır olduğuna göre,

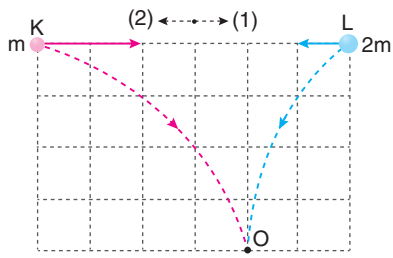
$m_X . v_X = m_Y . v_Y$

$v_X > v_Y$ olduğundan $m_X < m_Y$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Cisimler O noktasında çarpıştıklarında yatay momentumların toplamı,

$P_{yatay} = m . 2v - 2m . v = 0$ olur.

Cisimlerin O noktasında düşey yönde bir momentumları vardır. Cisimlerin ortak kütlesinin yatay momentumu sıfır ve düşeyde bir momentumu olacağından ortak kütle aşağı yönde düşey atış hareketi yapar.

Cevap D

7. Patlama anında cismin hızı,

$v = v_o - g . t$

$= 30 - 10 . 2$

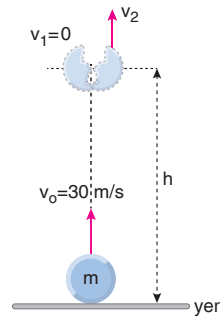
$= 10$ m/s dir.

Patlamanın olduğu yükseklik,

$h = v_o . t - \frac{1}{2} . g . t^2$

$= 30 . 2 - \frac{1}{2} . 10 . (2)^2$

$= 40$ m dir.



I. yargı doğrudur.

Parçalardan biri serbest düşme hareketi yaptığından diğer parçacığın hızı momentumun korunumundan,

$m.v = \frac{m}{2} . v_1 + \frac{m}{2} . v_2$

$m.10 = \frac{m}{2} . 0 + \frac{m}{2} . v_2 \Rightarrow v_2 = 20$ m/s olur.

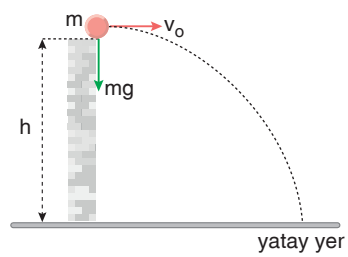
II. yargı doğrudur.

2. parçacığın hızı 20 m/s olduğundan 2 s de maksimum yüksekliğe çıkar. İki saniyede iner. 4. saniye de patlamanın olduğu noktadadır. Yere düşme süresi 4 s den büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Uçuş süresi boyunca cisme uygulanan itme,

$I = F . \Delta t = mg . t$ olur.

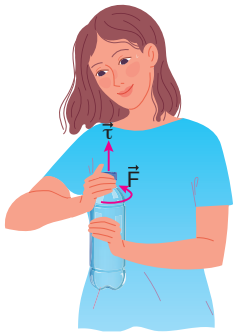
Cismin v_o yatay hızı uçuş boyunca sabittir. İtmeyi değiştirmez. h yüksekliği t süresini etkiler, m kütlesi ise kuvveti etkiler. Dolayısıyla itme h yüksekliğine ve cismin kütlesine bağlı iken, v_o hızına bağlı değildir.

Cevap A

ProFizik

TEST - 35
(Tork)

1. Su şişesinin kapağını açmak için kuvvetin şekildeki gibi uygulanması gerekir. Naz su şişesinin kapağını açabilir.



I. yargı doğrudur.

Kapağa uygulanan kuvvet dikkate alındığında torkun yönü sağ el kuralına göre doğru olarak gösterilmiştir.

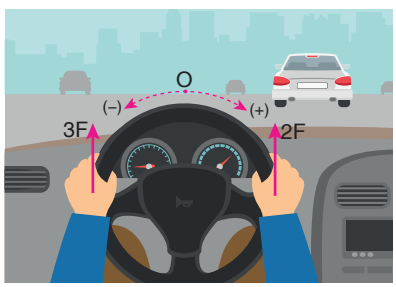
II. yargı yanlıştır.

Kapağı açmak için torkun belirli bir değerde olması gerekir. $\tau = F.d$ eşitliğinde kapak büyük olduğunda d büyük olacağından kapağa uygulanan F kuvveti daha küçük olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.

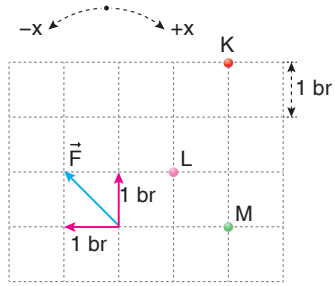


Bora arabasını kullanırken direksiyona şekildeki gibi sağ eliyle 2F, sol eliyle 3F kuvvetini uyguladığında tork (+) yönde çıkacağından direksiyon (+) yönde dönme hareketi yapar.

Torkun yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin avuç içi dönme eksenine bakacak ve dört parmak kuvvetin yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda dört parmağa dik olarak açılan başparmağın yönü direksiyon düzlemine dik içe (⊗) doğru olur.

Cevap B

3.



F kuvveti bileşenlerine ayrıldıktan sonra bileşenlerinin K, L ve M noktalarına göre torku alınır.

$\tau_K = 1.2 + 1.3 = 5$

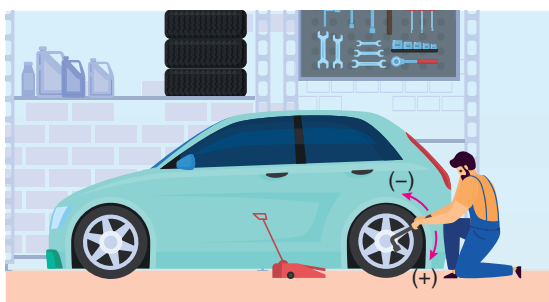
$\tau_L = 1.1 + 1.1 = 2$

$\tau_M = 1.2 = 2$

$\tau_L = \tau_M < \tau_K$ olur.

Cevap A

4.



Metin Usta arabasının tekerini değiştirmek için bijon anahtarının koluna (+) yönde kuvvet uygulandığında vida sıkışır. Vidayı açamaz. Vidayı açabilmesi için anahtar koluna (–) yönde kuvvet uygulamalıdır.

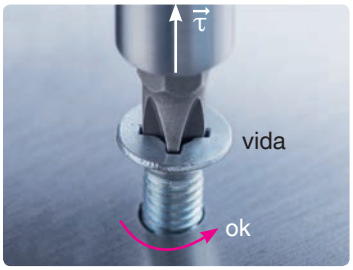
I. ve II. işlemlerle vidayı kesinlikle açamaz.

III. işlemle vidayı açabilir.

Cevap C

ProFizik

5.



Mehmet Usta metal zemindeki vidaya şekildeki yönde kuvvet uygulandığında vidayı çıkarabilir. Vida metal zeminden çıkmaya başlar.

I. yargı doğrudur.

Torkun yönü sağ el kuralı ile bulunur.

Sağ elin avuç içi dönme eksenine bakacak ve dört parmak kuvvetin dönme yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda dört parmağa dik olarak açılan başparmağın yönü metal zemin düzleminden dışa doğrudur.

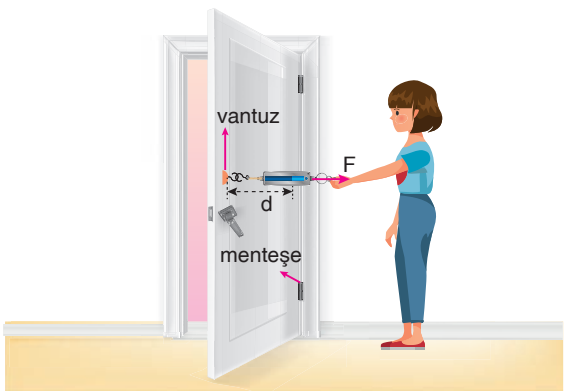
II. yargı doğrudur.

Kuvvet ile tork vektörü 90° dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



Ayşe dinamometreye uyguladığı kuvvetle kapıyı açtığından kuvvetin büyüklüğünü dinamometreden tespit edebilir.

I. yargı doğrudur.

Vantuz dönme eksenine (menteşeye) ne kadar yakın olursa kapıyı açmak için uygulanacak kuvvet de o oranda büyük olur. Kapıyı açmak için belirli bir tork gerekir. $\tau = F \cdot d$ eşitliğine göre d azalırsa F artar.

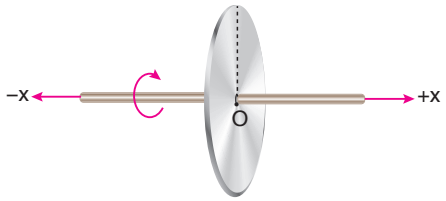
II. yargı doğrudur.

Her bir durumda kapı açılırken kuvvetin menteşeye göre torku eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Tork, kuvvetin döndürücü etkisidir. Disk sabit süratle dönerken üzerinde herhangi bir tork oluşmaz.

I. yargı doğrudur.

Disk ok yönünde hızlanıyor ise sağ el kuralına göre tork vektörü –x yönündedir.

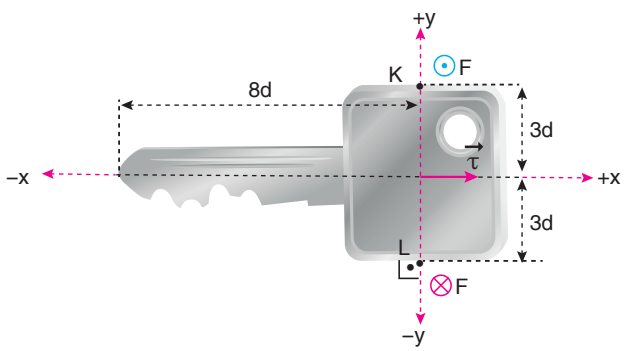
II. yargı doğrudur.

Disk ok yönünde yavaşlıyor ise torkun yönü +x yönündedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Anahtara uygulanan torkun büyüklüğü,

$\tau = F \cdot 3d + F \cdot 3d = 6Fd$ olur.

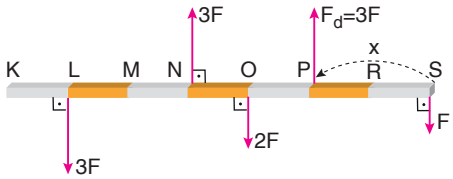
Torkun yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin avuç içi dönme eksenine bakacak ve dört parmak kuvvetin dönme yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda dört parmağa dik olarak açılan başparmağın yönü torkun yönünü gösterir. Anahtar şekilde gösterilen yönde dönmeye zorlandığında tork vektörünün yönü +x yönünde olur.

Cevap B

ProFizik

TEST - 36
(Denge ve Tork)

1.



Dengeleyici kuvvet,

$F_d = F + 2F + 3F - 3F = 3F$ olur.

Dengeleyici kuvvetin S noktasına olan uzaklığı x olsun. S noktasına göre tork alınırsa,

$3F.x + 3F.4 = 2F.3 + 3F.6$

$3x + 12 = 6 + 18$

$3x = 12$

$x = 4$ br olur.

Çubuğun yatay olarak dengede kalabilmesi için N noktasına destek konulmalıdır.

Cevap C

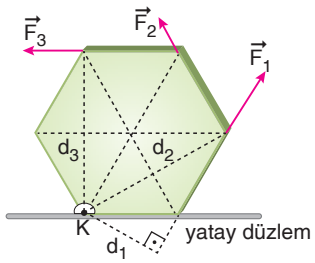
2.

$d_2 = d_3 > d_1$ olur.

Kuvvetlerin K noktasına göre torkları eşittir.

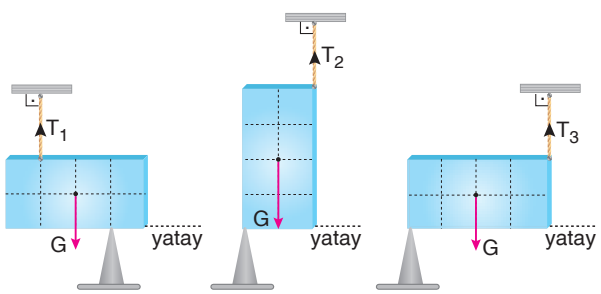
$F_1.d_1 = F_2.d_2 = F_3.d_3$

Buna göre, $F_1 > F_2 = F_3$ olur.



Cevap C

3.



Levhalar dengede olduğuna göre, desteklerin olduğu noktalara göre tork alınırsa,

$T_1.2 = G.1 \Rightarrow T_1 = \frac{G}{2}$

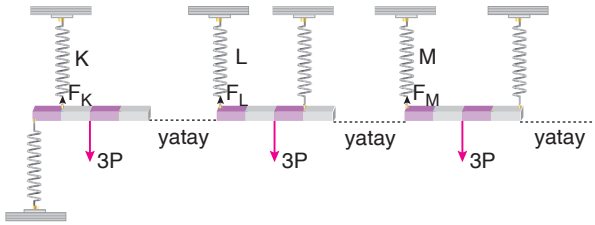
$T_2.2 = G.1 \Rightarrow T_2 = \frac{G}{2}$

$T_3.4 = G.2 \Rightarrow T_3 = \frac{G}{2}$

$T_1 = T_2 = T_3$ olduğu görülür.

Cevap B

4.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

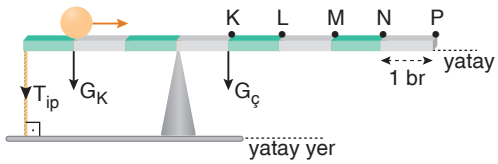
Yaylardaki uzamalar kuvvet ile orantılıdır. Bu durumda çubuğun ağırlığı 3P ise K, L ve M yaylarına düşen kuvvetler,

$F_K = 6P, \quad F_L = P, \quad F_M = 1{,}5P$

olur. Yaylar özdeş ve yayın uzaması kuvvetle doğru orantılı olduğundan, $x_K > x_M > x_L$ olur.

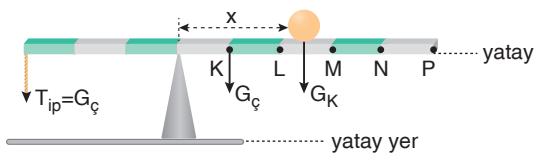
Cevap A

5.



İlk durumda $T_{ip} = 0$ ise O noktasına göre tork alalım.

$G_K . 2 = G_ç . 1$ olur.



Son durumda $T_{ip} = G_ç$ olur.

$T_{ip} . 3 = G_ç . 1 + G_K . x$

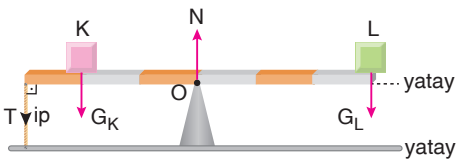
$G_ç . 3 = G_ç + G_K . x$

$2G_ç = G_K . x \Rightarrow x = \frac{2G_ç}{G_K} = 4$ br olur.

Küre N noktasındayken ipteki gerilme kuvveti çubuk ağırlığına eşit olur. Küre N noktasını geçince $T_{ip} > G_ç$ olur ve ip kopar. Küre N-P arasında iken ip kopar.

Cevap D

6.



Çubuğa etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Desteğin olduğu O noktasına göre tork alınırsa,

$G_L . 3 = G_K . 2 + T . 3$

$G_L = \frac{2}{3} G_K + T$

olur. $G_L > T$ olur.

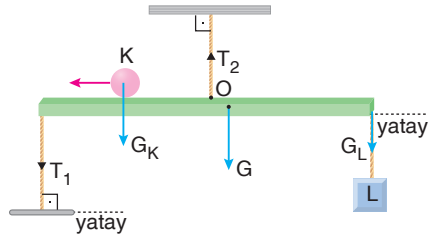
G_K ile G_L ve T ile G_K arasında kesin bir ilişki kurulamaz.

II. yargı kesinlikle doğrudur. I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap B

ProFizik

7.



Çubuk ağırlığı G olsun.

$T_2 = T_1 + G_K + G + G_L$ olur.

O noktasına göre kuvvetlerin torklarını yazalım.

$\tau_{T_1} + \tau_{G_K} = \tau_G + \tau_{G_L}$

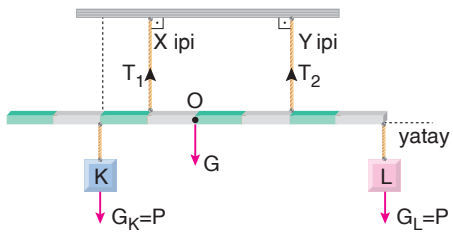
K cisminin ok yönünde ilerlemesiyle τ_{G_K} artar, τ_{T_1} azalır.

T_1 gerilme kuvveti azalır.

Denge şartına göre çubuğu aşağı yönde çeken T_1 kuvveti azalırsa T_2 gerilme kuvveti de azalır.

Cevap C

8.



$T_1 = T_2$ ve $G_K = G_L$

$T_1 = T_2 = T$ ve $G_K = G_L = P$ olsun.

$T_1 + T_2 = G_K + G_L + G$

$2T = 2P + G$

O noktasına göre tork alalım.

$T_2 \cdot 2 + G_K \cdot 2 = T_1 \cdot 1 + G_L \cdot 4$

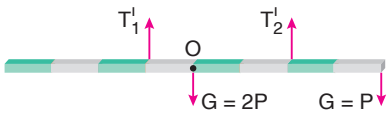
$T \cdot 2 + P \cdot 2 = T + P \cdot 4$

$T = 2P$ olur.

$2 \cdot (2P) = 2P + G \Rightarrow G = 2P$ olur. $T_1 = G$ olur.

I. yargı doğrudur.

X ipi noktalı çizginin olduğu yere taşınınca T_1 azalır T_2 artar.



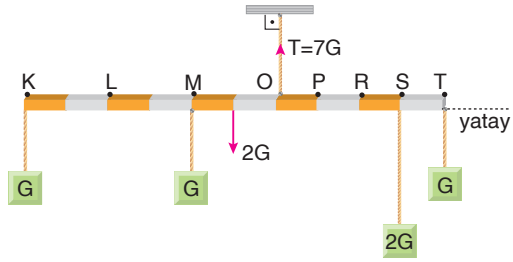
II. yargı yanlıştır.

K cismi sistemden çıkarılınca çubuğun dengesi bozulmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

9.



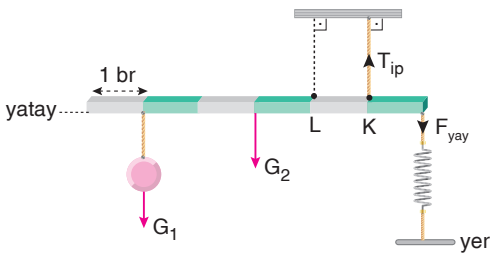
İpteki gerilmenin 7G olması için çubuğa 3G yükü asılmalı.

K ye G, S ye 2G ağırlığı asıldığında ipteki gerilme 7G ve tork eşitliği sağlanır. Çubuğun dengesi bozulmaz.

L ye G, R ye 2G ağırlığı asıldığında ipteki gerilme 7G ve tork eşitliği sağlanır. Çubuğun dengesi bozulmaz.

Cevap C

10.



Cismin ağırlığı : G_1

Çubuk ağırlığı : G_2 olsun.

K noktasına göre tork alalım.

$G_1 \cdot 4 + G_2 \cdot 2 = F_{yay}$ ve

$T_{ip} = G_1 + G_2 + F_{yay}$ olur.

İp L noktasına taşınınca, L ye göre tork alalım.

$G_1 \cdot 3 + G_2 \cdot 1 = F'_{yay} \cdot 2$

$F'_{yay} < F_{yay}$ olur.

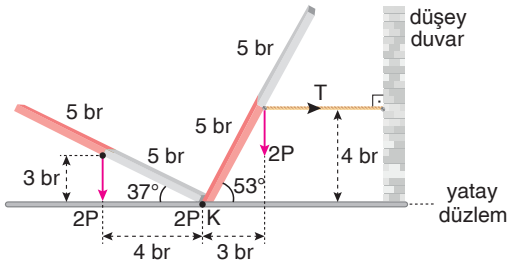
Buna göre, T_{ip} ve F_{yay} kuvvetleri azalır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 37
(Açılı Sistemlerde Torkun Dengesi)

1.



Çubuğun her bölmesinin uzunluğu 5 br olsun.

Sistem dengede olduğuna göre, K noktasına göre tork alırsak,

$$\Sigma\vec{\tau}_K = 0$$

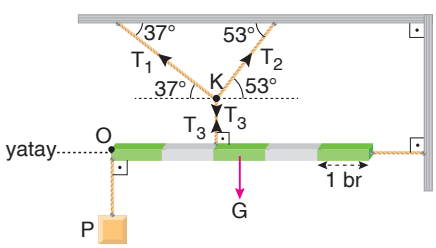
$$T.4 + 2P.3 = 2P.4$$

$$4T = 2P$$

$$T = \frac{1}{2}P \text{ olur.}$$

Cevap C

2.

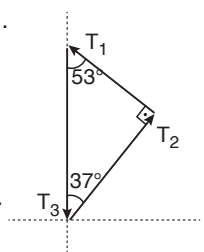


O noktasına göre tork alalım

$$T_3.2 = G.\frac{5}{2}$$

$$G = \frac{4}{5}T_3$$

K noktasındaki kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır.



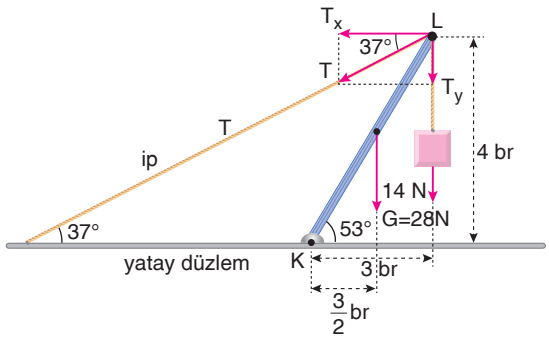
$$T_1 = T_3.\sin37° = \frac{3}{5}T_3$$

$$T_2 = T_3.\cos37° = \frac{4}{5}T_3$$

Buna göre, $G = T_2 > T_1$ olur.

Cevap A

3.



Sistem dengede olduğuna göre, K noktasına göre tork alırsak,

$$\Sigma\vec{\tau}_K = 0$$

$$T_x.4 = T_y.3 + 14.3 + G.\frac{3}{2}$$

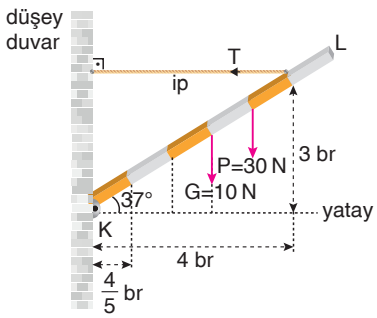
$$T.\cos37°.4 = T.\sin37°.3 + 42 + 28.\frac{3}{2}$$

$$T.\frac{4}{5}.4 = T.\frac{3}{5}.3 + 42 + 42$$

$$T = 60 \text{ N} \quad \text{olur.}$$

Cevap D

4.



I. Yol:

Sistem dengede olduğuna göre, K noktasına göre tork alırsak ipteki gerilme kuvveti,

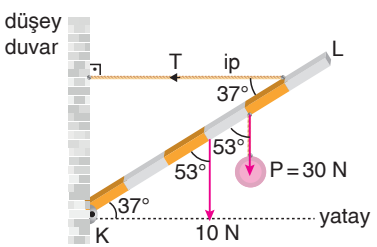
$$\Sigma\vec{\tau}_K = 0$$

$$T.3 = G.3.\frac{4}{5} + P.4.\frac{4}{5}$$

$$3T = 10.3.\frac{4}{5} + 30.4.\frac{4}{5}$$

$$T = 8 + 32 = 40 \text{ N} \quad \text{olur.}$$

II. Yol:



K noktasına göre tork alınırsa,

$$T\sin37°.5 = 10.\sin53°.3 + 30.\sin53°.4$$

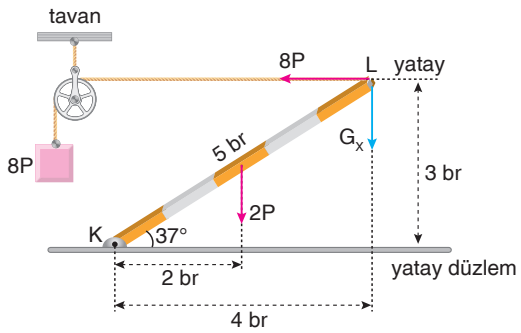
$$T.0{,}6.5 = 10.0{,}8.3 + 30.6{,}8.4$$

$$3T = 24 + 96 = 120 \Rightarrow T = 40 \text{ N} \quad \text{olur.}$$

Cevap C

ProFizik

5.



Sistem dengede olduğuna göre, K noktasına göre tork alırsak,

$$\Sigma\vec{\tau}_K = 0$$

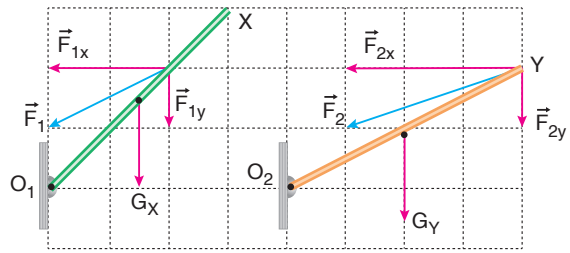
$$2P.2 + G_X.4 = 8P.3$$

$$4G_X = 20P$$

$$G_X = 5P \quad \text{olur.}$$

Cevap B

6.



$\vec{F}_1 = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{1y}$ $\quad \vec{F}_2 = \vec{F}_{2x} + \vec{F}_{2y}$

$|\vec{F}_{1y}| = f$

O_1 noktasına göre tork alalım.

$$G_X.\frac{3}{2} + F_{1y}.2 = F_{1x}.2$$

$$G_X.\frac{3}{2} + f.2 = 2f.2$$

$$G_X = \frac{4}{3}f \quad \text{olur.}$$

O_2 noktasına göre tork alalım.

$$G_Y.2 + F_{2y}.4 = F_{2x}.2$$

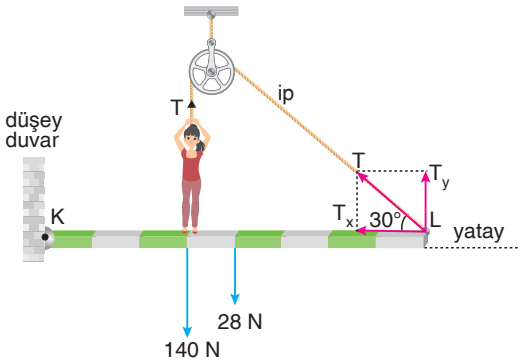
$$G_Y.2 + f.4 = 3f.2$$

$$G_Y = f \quad \text{olur.}$$

Buna göre, $\dfrac{G_X}{G_Y} = \dfrac{\frac{4}{3}f}{f} = \dfrac{4}{3}$ olur.

Cevap D

7.



Sistem dengede olduğuna göre, K noktasına göre tork alırsak ipteki gerilme kuvveti T,

$$\Sigma\vec{\tau}_K = 0$$

$$T.3 + T.\sin 30°.8 = 140.3 + 28.4$$

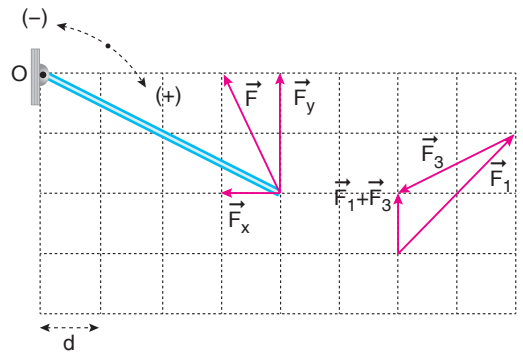
$$3T + T.\frac{1}{2}.8 = 420 + 112$$

$$7T = 532$$

$$T = 76 \text{ N} \quad \text{olur.}$$

Cevap B

8.



$\vec{F} = \vec{F}_X + \vec{F}_Y$, $|\vec{F}_X| = f$ ve $|\vec{F}_Y| = 2f$ olsun.

O noktasına göre, $\vec{F}$ kuvvetinin torku,

$$\tau = F_X.2d - F_Y.4d$$

$$= f.2d - 2f.4d$$

$$= -6fd$$

Çubuğun diğer ucuna etkiyen $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi şekildeki gibi olur.

$|\vec{F}_1 + \vec{F}_3| = f$ dir.

$$\tau' = (F_1 + F_3).6d$$

$$= -f.6d$$

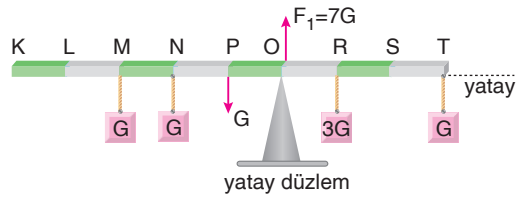
$\vec{F}$ kuvveti kaldırıldığında çubuğa $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri aynı anda uygulandığında çubuk dengede kalır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 38
(Tepki Kuvveti)

1.



Desteğin tepki kuvvetinin 7G olması için çubuk üzerine dengesi bozulmadan 4G yükü asılmalıdır.

M ve T noktalarına G ağırlıkları asıldığında desteğin tepki kuvveti 7G olamaz.

I. işlem olamaz.

M ye G ve R ye 3G ağırlığı asıldığında desteğin tepki kuvveti 7G olur.

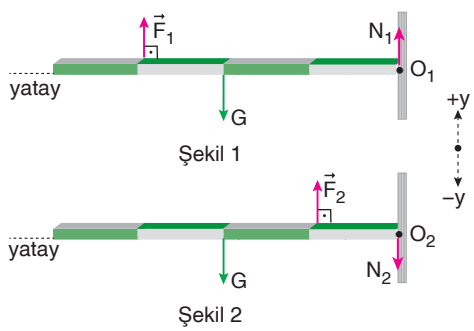
II. işlem yapılabilir.

L noktasına 2G ve S noktasına 2G ağırlıkları asıldığında desteğin tepki kuvveti 7G olur. Fakat tork dengesi sağlanmaz.

III. işlem olamaz.

Cevap B

2.



O_1 noktasına göre tork alındığında,

$$F_1 . 3 = G . 2 \Rightarrow F_1 = \frac{2G}{3}$$

olur. $G > F_1$ olduğundan O_1 noktasında tepki kuvveti N_1 +y yönündedir.

O_2 noktasına göre tork alındığında

$$F_2 . 1 = G . 2 \Rightarrow F_2 = 2G$$

olur. $F_2 > G$ olduğundan O_2 noktasındaki tepki kuvveti N_2 –y yönündedir.

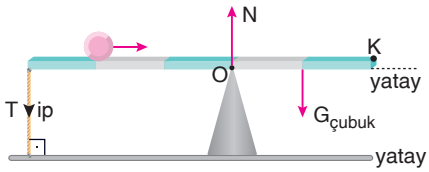
$G > F_1$ ve $F_2 > G$ olduğundan,

$|\vec{F}_2| > |\vec{F}_1|$ olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Çubuğun şekildeki gibi dengede kalabilmesi için ağırlık merkezinin O - K arasında olması gerekir. Çubuk ağırlığı küre ağırlığından büyüktür. Demek ki çubuk homojen ve türdeş değildir.

I. yargı doğrudur.

Küre ok yönünde ilerlerken O noktasına göre tork alındığında ipteki T gerilme kuvveti sürekli olarak artar.

N tepki kuvveti,

$$N = T + G_{cisim} + G_{çubuk}$$

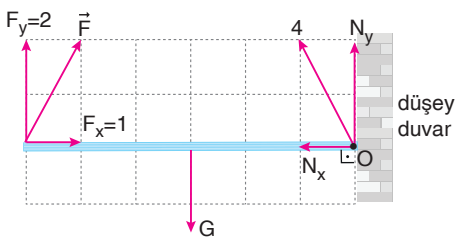
eşitliğinden T sürekli arttığından N tepki kuvveti de sürekli olarak artar.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

4.



Tepki kuvvetinin yatay bileşeni F kuvvetinin yatay bileşeni,

F_X = 1 br e eşittir.

O noktasına göre tork alındığında G ağırlığı,

$F_y . 6 = G . 3$

$2 . 6 = G . 3 \Rightarrow G = 4$ br olur.

Çubuğun dengesinden tepki kuvvetinin düşey bileşeni,

$F_y + N_y = G$

$2 + N_y = 4$

$N_y = 2$ br olur.

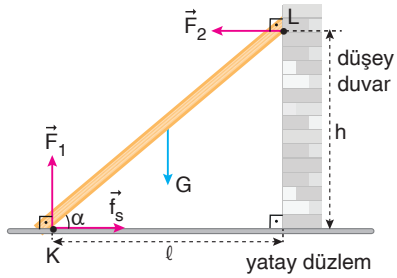
Düşey düzlemin tepki kuvveti 4 vektörü olur. Büyüklüğü F kadardır.

I. ve II. yargılar yanlıştır. III yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5.



ℓ ve h bilinenleri ile çubuğun uzunluğu,

$|KL|^2 = \ell^2 + h^2$ bulunabilir.

K noktasına göre tork alınırsa,

$$F_2 . h = G . \frac{\ell}{2}$$

G, h ve ℓ bilinenleri ile F_2 bulunabilir.

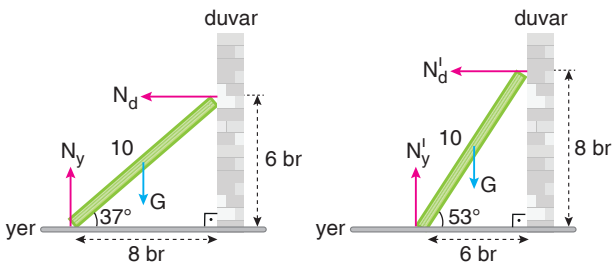
$F_2 = f_s$ bulunabilir.

$F_1 = G$ bulunabilir.

Çubuğun hacmi bilinmediğinden çubuğun özkütlesi bulunamaz.

Cevap B

6.



Şekil 1 de $N_y = G$

Şekil 2 de $N'_y = G$ olduğundan yatay düzlemin tepki kuvveti değişmez.

I. yargı doğrudur.

Çubuğun uzunluğuna 10 br verdiğimizde O noktasına göre tork aldığımızda da görebilir.

$$N_d . 6 = G . 4 \Rightarrow N_d = \frac{2}{3}G$$

$$N'_d . 8 = G . 3 \Rightarrow N'_d = \frac{3G}{8}$$

$N'_d < N_d$ olur.

Düşey düzlemin tepki kuvveti azalır.

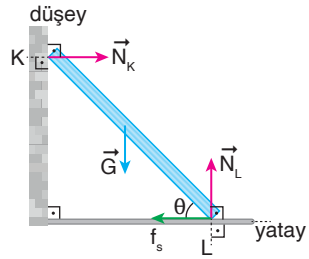
II. yargı doğrudur.

Çubuğun yere göre potansiyel enerjisi arttığından mekanik enerjisi artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Duvarın çubuğa uyguladığı tepki kuvveti yüzeye diktir. K noktasındaki tepki kuvveti, N_K yatay düzleme paraleldir.

$|N_K| = f_s$ dir.

I. yargı doğrudur.

Yatay düzlemin tepki kuvveti N_L yüzeye dik ve düşey düzleme paraleldir. Denge şartından $|N_L| = |G|$ olur.

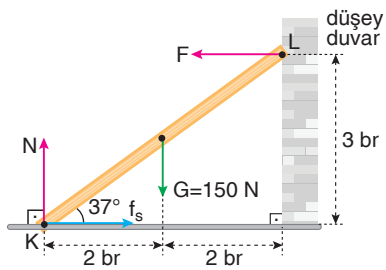
II. yargı doğrudur.

$\vec{N}_L + \vec{N}_K \neq \vec{G}$ dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Sistem dengede olduğuna göre,

$\Sigma \vec{F}_y = 0$

$N = G$

$N = 150$ N

olur.

$\Sigma \vec{F}_X = 0$

$f_s = F$

olur.

K noktasına göre tork alırsak,

$\Sigma \vec{\tau}_K = 0$

$F.3 = G.2$

$F.3 = 150.2$

$F = 100$ N

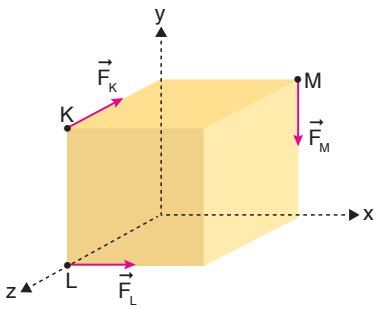
$f_s = 100$ N olur.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 15
(Tork)

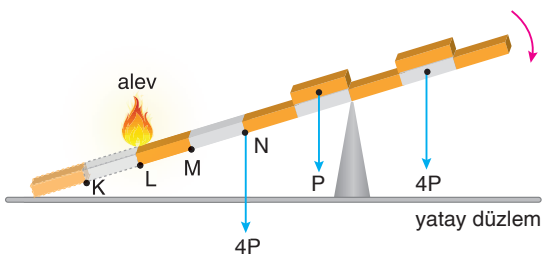
1.



F_K ve F_M kuvvetlerinin y eksenine göre torkları sıfırdır. F_L kuvveti y eksenine göre tork oluşturur.

Cevap B

2.



Alev L noktasına geldiğinde desteğe göre tork eşitliğine bakalım.

$$4P.2 + P.\frac{1}{2} \overset{?}{=} 4P.\frac{3}{2}$$

$$8{,}5P > 6P$$

olduğundan ok yönünde dönme hareketi olmaz.

Alev M ye geldiğinde ise,

$$3P.\frac{3}{2} + P.\frac{1}{2} \overset{?}{=} 4P.\frac{3}{2}$$

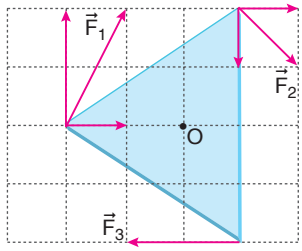
$$5P < 6P$$

olduğundan çubuk ok yönünde dönme hareketi yapar.

Öyleyse alev L - M arasında iken çubuk ok yönünde dönmeye başlar.

Cevap C

3.



$\vec{F}_1$ kuvvetinin O noktasına göre torku,

$\tau_1 = 2.2 = 4$ br olur.

$\vec{F}_2$ kuvvetinin O noktasına göre torku,

$\tau_2 = 1.2 + 1.1 = 3$ br olur.

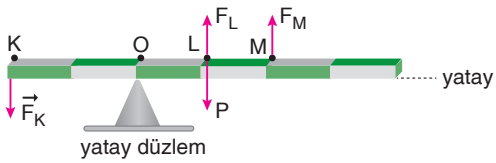
$\vec{F}_3$ kuvvetinin O noktasına göre torku,

$\tau_3 = 2.2 = 4$ br olur.

Buna göre; $\tau_1 = \tau_3 > \tau_2$ dir.

Cevap D

4.



Çubuğun ağırlık merkezi L noktasıdır. Desteğe göre tork alınırsa,

$$F_K . 2 = 2 = P . 1 \Rightarrow F_K = \frac{P}{2} \text{ olur.}$$

L noktasına uygulanan kuvvet ağırlığı ($\vec{P}$) eşit zıt yönde uygulanırsa çubuk dengede kalır.

$\vec{P} = -\vec{F}_L$ dir.

M noktasından uygulanan kuvvet,

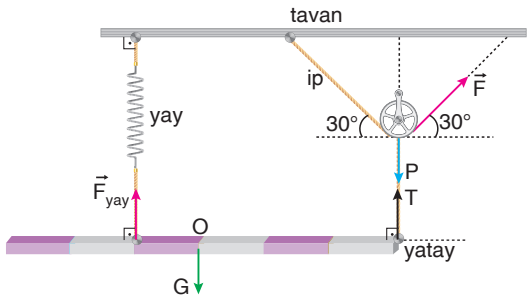
$\vec{F}_M . 2 = -P . 1$

$\vec{F}_M = -\frac{\vec{P}}{2}$ olur.

Cevap B

ProFizik

5.



Sistem dengede olduğuna göre, O noktasına göre tork alırsak,

$F_{yay} . 1 = T . 3$ olur.

F_{yay} bilindiğinden T yi buluruz.

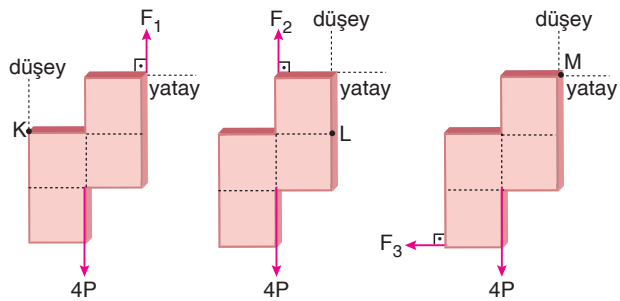
$F_{yay} + T = G$ olduğundan G yi buluruz.

$T + P = F$ olduğundan makaranın ağırlığı P yi buluruz.

$F_{yay} = k . x$ bağıntısına göre k bilinmediğinden yaydaki uzama miktarını bulamayız.

Cevap C

6.



Her bölmenin ağırlığına P diyelim. K, L, M noktalarına göre tork alırsak,

$\Sigma\vec{\tau}_K = 0$ $\quad$ $\Sigma\vec{\tau}_L = 0$ $\quad$ $\Sigma\vec{\tau}_M = 0$

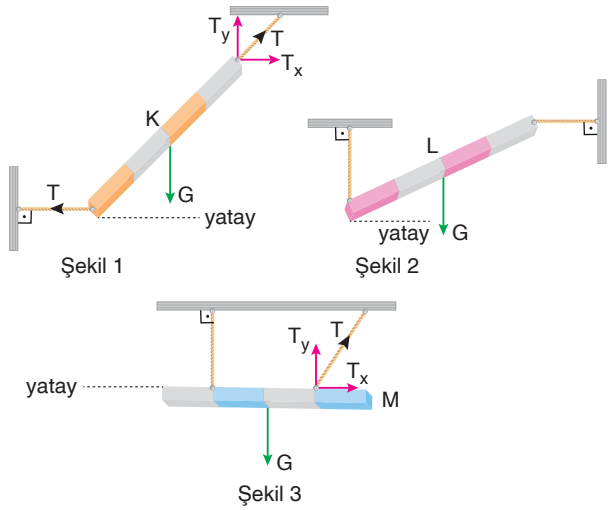
$F_1.2 = 4P.1$ $\quad$ $F_2.1 = 4P.1$ $\quad$ $F_3.3 = 4P.1$

$F_1 = 2P$ olur. $\quad$ $F_2 = 4P$ olur. $\quad$ $F_3 = \frac{4}{3}P$ olur.

Buna göre, $F_2 > F_1 > F_3$ olur.

Cevap C

7.



Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 teki çubuklar serbest bırakıldıklarında hiçbiri dengede kalamaz. Çubukların dengede kalabilmesi için düşeydeki kuvvetlerin birbirini, yataydaki kuvvetlerin de birbirini dengelemesi gerekir.

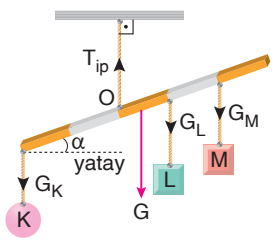
Şekil 1 deki çubuğu düşey kuvvetler dengede tutamaz.

Şekil 2 deki çubuğu yatay ve düşey kuvvetler dengede tutamaz.

Şekil 3 teki çubuğu yatay kuvvetler dengede tutamaz.

Cevap E

8.



Çubuk ağırlığı G olsun.

O noktasına göre tork alalım.

$$G_K.2 = G.\frac{1}{2} + G_L.1 + G_M.2$$

K cisminin ağırlığı M ninkinden büyüktür.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

L ve M cisimlerinin ağırlıklarını karşılaştıramayız.

II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

İpteki gerilme kuvveti: T_{ip}

$T_{ip} = G_K + G + G_L + G_M$ olur.

İpteki gerilme kuvveti K, L ve M cisimlerinin ağırlıkları toplamından büyüktür. Eğer çubuğun ağırlığı G = 0 alınırsa ipteki gerilme kuvveti K, L ve M cisimlerinin ağırlıkları toplamına eşit olur.

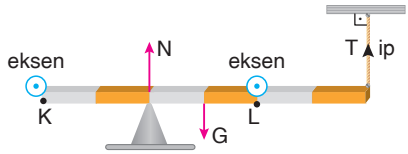
III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 16
(Tork)

1.



K noktasındaki dik eksene göre,

N nin torku $\tau_N \longrightarrow \odot$

G nin torku $\tau_G \longrightarrow \otimes$

T nin torku $\tau_T \longrightarrow \odot$

L noktasındaki dik eksene göre,

N nin torku $\tau_N \longrightarrow \otimes$

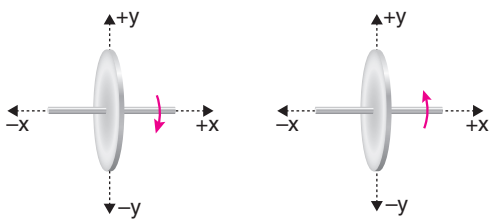
G nin torku $\tau_G \longrightarrow \odot$

T nin torku $\tau_T \longrightarrow \odot$

K ve L noktasında sayfa düzlemine dik eksene göre N ve G nin torku zıt yönlüdür.

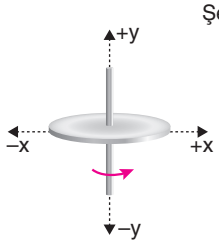
Cevap C

2.



Şekil 1

Şekil 2



Şekil 3

Tork vektörünün yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin avuç içi dönme eksenine bakacak ve dört parmak kuvvetin dönme yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda dört parmağa dik olarak açılan başparmağın yönü torkun yönünü gösterir.

Sağ el kuralına göre tork vektörünün yönü,

Şekil 1 deki disk, +x

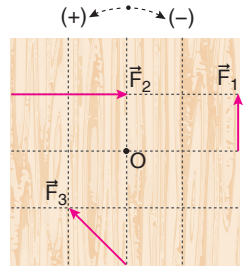
Şekil 2 deki disk, –x

Şekil 3 teki disk, +y

olur.

Cevap B

3.



$\vec{F}_1$ kuvvetinin O noktasından geçen eksene göre torku,

$\vec{\tau} = \vec{F}_1.d_1$

$\vec{\tau} = 1.2 = 2$ br dir.

O noktasına göre toplam tork,

$\Sigma\vec{\tau}_O = \vec{F}_1.\vec{d}_1 + \vec{F}_2.\vec{d}_2 + \vec{F}_3.\vec{d}_3$

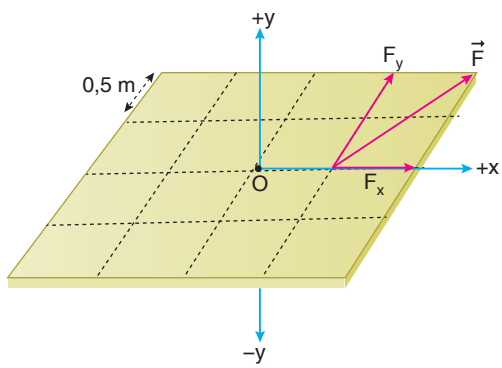
$= 1.2 - 2.1 - 2.1$

$= -2$ br

$= -\vec{\tau}$ dir.

Cevap A

4.



F kuvvetinin büyüklüğü $2\sqrt{5}$ N olduğuna göre, F kuvvetinin yatay bileşeni $F_x = 2$ N, düşey bileşeni $F_y = 4$ N olur.

F_x kuvvetinin uzantısı O dönme noktasından geçtiğinden torku sıfırdır.

F_y kuvvetinin O noktasına göre torku,

$\tau = F_y.d$

$= 4.0,5$

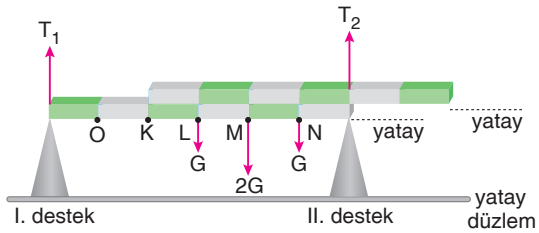
$= 2$ N.m olur.

Torkun yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin avuç içi dönme eksenine bakacak ve dört parmak kuvvetin dönme yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda dört parmağa dik olarak açılan başparmağın yönü torkun yönünü gösterir. Şekildeki levhaya sağ el kuralı uygulandığında tork vektörü +y yönünde olur.

Cevap D

ProFizik

5.



Kalaslar özdeş olduğundan, sistemin ağırlık merkezi M noktasıdır.

Bu durumda I. desteğin tepki kuvveti ile II. desteğin tepki kuvveti arasındaki ilişki M ye göre tork alırsak,

$4T_1 = 2T_2 \Rightarrow T_2 = 2T_1$ olur.

I. destek O ya II. destek N ye getirilirse,

$3T_1 = T_2$ olur.

I. yargı yanlıştır.

I. destek L ye II. destek N ye getirilirse,

$T_1 = T_2$ olur.

II. yargı doğrudur.

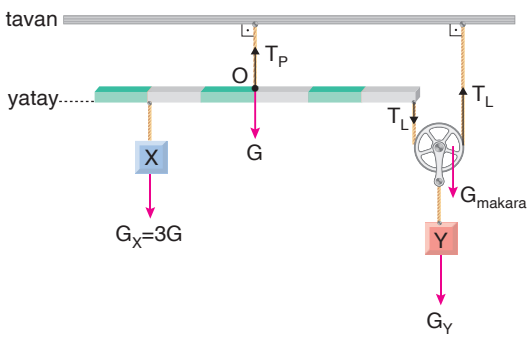
I. destek M ye getirilirse tepki kuvveti,

$T_1 = 2G$ olur ve $T_2 = 0$ bulunur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



O noktasına göre tork alırsak L ipindeki gerilme kuvveti,

$G_X.2 = T_L.3$

$3G.2 = T_L.3 \Rightarrow T_L = 2G$ olur.

I. yargı doğrudur.

P ipindeki gerilme kuvveti denge şartından,

$T_P = G_X + G + T_L$

$= 3G + G + 2G$

$= 6G$ olur.

II. yargı doğrudur.

Y cisminin ağırlığı,

$G_Y + G_{makara} = 2T_L$

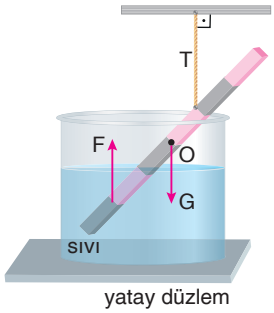
$G_Y + G_{makara} = 2.2G$

$G_Y = 4G - G_{makara}$ olur.

III. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Cevap D

7.



Çubuk dengede olduğuna göre,

$G = F + T$ olur.

O noktasına göre tork alalım.

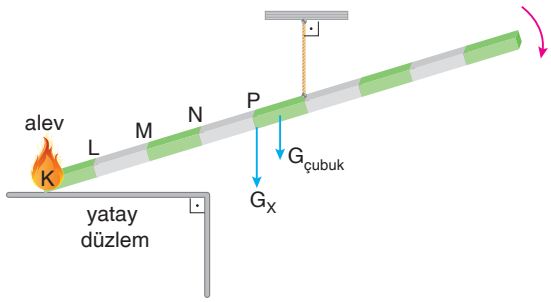
$F.2 = T.1$ olur.

Buna göre,

$G > T > F$ olur.

Cevap B

8.



Çubuğun her bir parçasının ağırlığına P dersek, $G_{çubuk} = 9P$ olur.

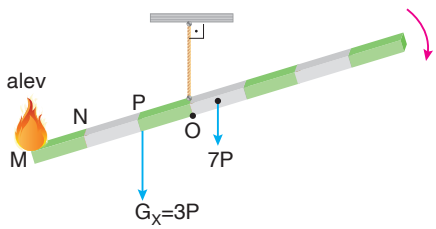
$G_{çubuk} = 3G_X \Rightarrow G_X = 3P$ olur.

Alev L noktasına geldiğinde çubuğun ağırlık merkezi ipin uzantısında olur. Alev M noktasına gelince,

$3P.1 = 7P.\frac{1}{2}$

$3P \neq 4{,}5P$

denge ok yönünde bozulmuş olur.



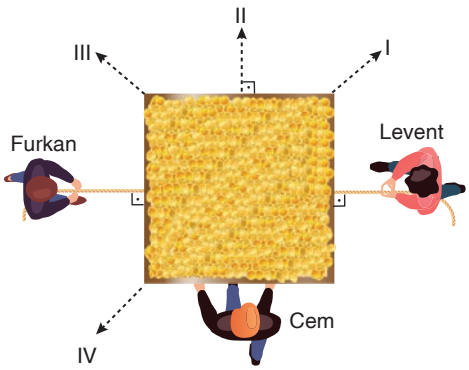
Alev L - M arasına gelince denge ok yönünde bozulur.

Cevap A

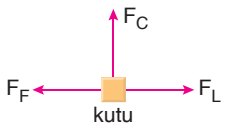
ProFizik

TEST - 39
(Kesişen Kuvvetlerin Dengesi)

1.



Furkan ve Levent kutuyu çekerken, Cem kutuyu itmektedir. Kutuya etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.



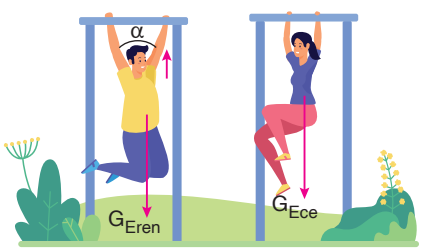
$F_F = F_L$ ise kutu II yönünde hareket eder.

$F_L > F_F$ ise kutu I yönünde hareket eder.

$F_F > F_L$ ise kutu III yönünde hareket eder.

Cevap D

2.



Eren ve Ece dengede olduklarından her ikisi de dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.

I. yargı doğrudur.

Eren ve Ece'nin kütleleri eşit olduğundan Eren'in kolları arasında bir açı olduğundan Eren'in kollarındaki kuvvet, Ece'nin kollarındaki kuvvetten büyüktür.

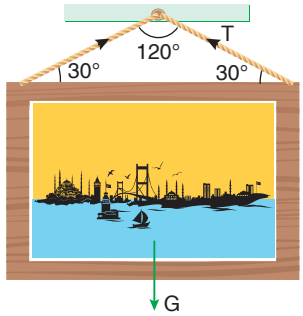
II. yargı doğrudur.

Eren'in kolları arasındaki açı bilinmeden Ece kolunun birisini serbest bıraktığında diğer koluna binen kuvvet ile Eren'in bir koluna binen kuvvet kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

3.



Çivinin asılı olduğu noktada iki ip arasındaki açı 120° olduğundan ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü çerçevenin ağırlığına eşittir. T = P

I. yargı doğrudur.

Çerçeve hareket etmediğinden dengededir. Çerçeve üzerindeki toplam kuvvet sıfırdır.

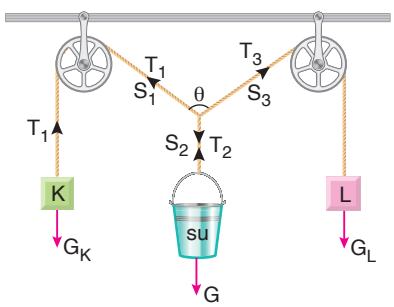
II. yargı doğrudur.

Çerçevenin asıldığı ipin boyu uzatılırsa çivinin olduğu noktada ipler arasındaki açı azalır. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Kovanın altındaki delikten su aktıkça kovanın ağırlığı azalır.

$T_2 = G$ olacağından T_2 azalır.

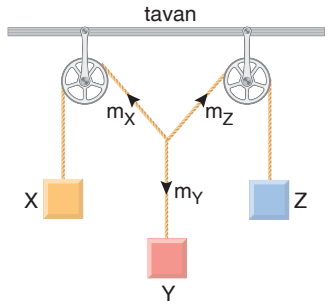
$T_1 = G_K$ olduğundan T_1 değişmez.

G ağırlığı azaldıkça θ açısı artar.

Cevap A

ProFizik

5.



Şekilde cisimler dengede olduğundan herhangi bir cismin kütlesi diğer iki kütlenin toplamından küçük, farkından büyük olmak zorundadır.

X ve Y kütlelerinin büyüklükleri kıyaslanamaz.

I. yargıda kesinlik yoktur.

X ve Z cisimlerinin kütleleri toplamı Y cisminin kütlesinden büyüktür.

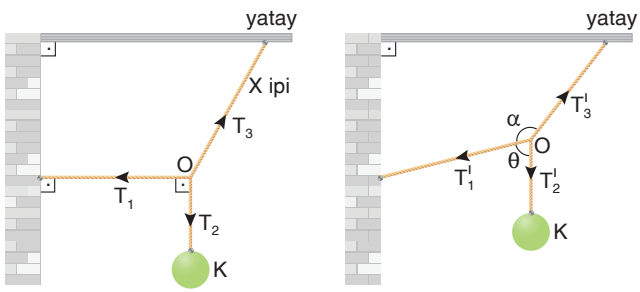
II. yargı doğrudur.

Y ve Z cisimlerinin kütlelerinin farkı X cisminin kütlesinden küçüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



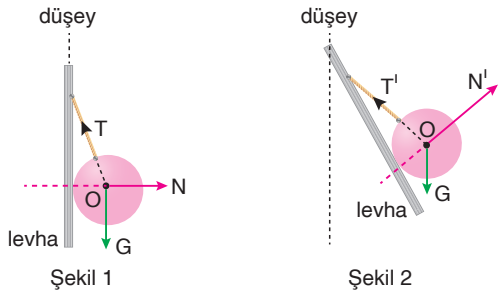
X ipi kısaltılınca K cismi şekildeki gibi dengede kalır.

$T_2' = T_2 = G_K$ olur. T_2 değişmez.

T_1 ile T_3 arasındaki açı α ilk duruma göre artar. Fakat bileşkelerinin şiddeti değişmez. Bu durumda T_1 ve T_3 şiddetleri artar.

Cevap B

7.

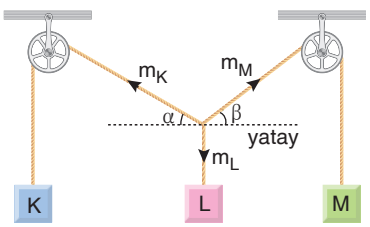


Her iki durumda da küreye etki eden kuvvetler şekillerde gösterilmiştir.

Küre Şekil 2 deki konuma getirildiğinde ipteki T gerilme kuvveti azalırken, yüzeyin tepki kuvveti artar.

Cevap D

8.



Sistem dengede olduğundan,

$m_K \cdot \cos\alpha = m_M \cdot \cos\beta$ dır.

II. eşitlik kesinlikle doğrudur.

$m_L = m_K \cdot \sin\alpha + m_M \cdot \sin\beta$ dır.

III. eşitlik kesinlikle doğrudur.

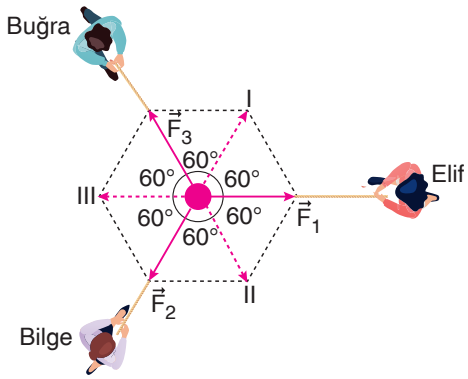
α ve β açıları bilinmediğinden I. eşitlik için kesin bir şey söylenemez.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 17
(Kesişen Kuvvetlerin Dengesi)

1.



Elif, Bilge ve Buğra'nın uyguladıkları kuvvetler arasındaki açılar 120° dir.

Elif ve Bilge'nin uyguladıkları kuvvetlerin toplamı Buğra'nın uyguladığı kuvvetin tersine eşittir.

I. yargı yanlıştır.

Cisim dengede olduğuna göre Elif, Buğra ve Bilge'nin uyguladığı kuvvetlerin toplamı sıfırdır.

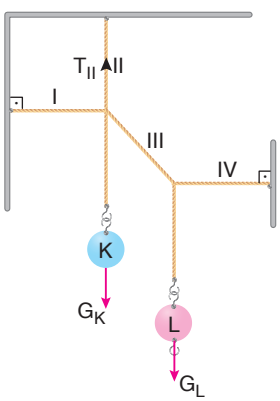
II. yargı doğrudur.

Elif elindeki ipi bırakırsa net kuvvet III yönünde olacağından cisim III yönünde ivmeli hareket yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



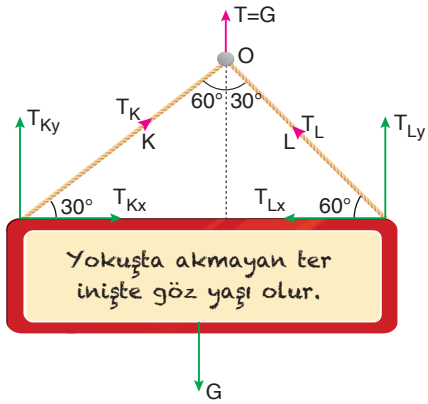
Şekildeki sistem dengede olduğundan,

$T_{II} = G_K + G_L$ olur.

K cismi yerinden alınıp L cisminin altına asıldığında II nolu ipteki gerilme kuvveti yine K ve L cisimlerinin ağırlıklarının toplamına eşit olduğundan değişmez.

Cevap A

3.



O noktasında kuvvetler gösterilmiştir.

K ve L iplerindeki gerilme kuvvetlerinin bileşkesi levhanın ağırlığına eşit büyüklüktedir. Denge şartına göre,

$T_K < T_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

Kuvvetler arasındaki açı 90° ve küçük olduğunda,

$T_K < G$

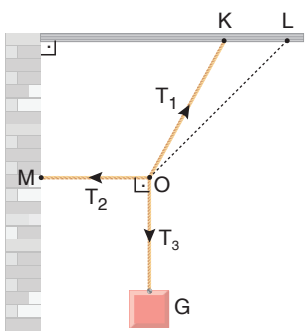
$T_L < G$ olur.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.

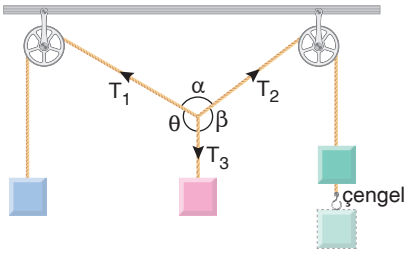


Yeni durumda T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri arasındaki açı artacağından T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri artar. T_3 gerilme kuvveti $T_3 = G$ olacağından T_3 kuvveti değişmez.

Cevap C

ProFizik

5.



Çengele bir cisim asılınca T_2 gerilme kuvveti artar. T_1 ve T_3 gerilme kuvvetleri değişmez.

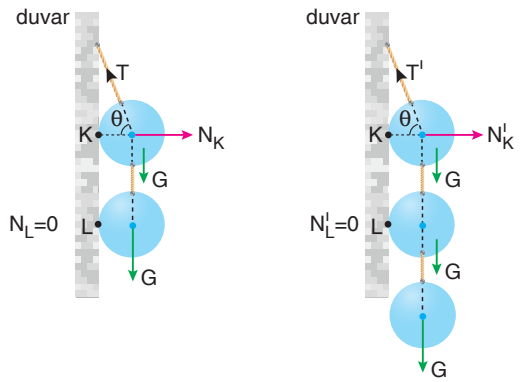
I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

α artar, θ ve β azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Şekil 1 Şekil 2

Her iki durumda da L noktasındaki tepki kuvveti sıfırdır.

Şekil 2 de T' gerilme kuvveti T den daha büyük olur. T gerilme kuvveti artar.

$T . \sin\theta = 2G$

$T' . \sin\theta = 3G$

$T < T'$ olur.

T gerilme kuvveti artacağından K noktasındaki N_K tepki kuvveti artar.

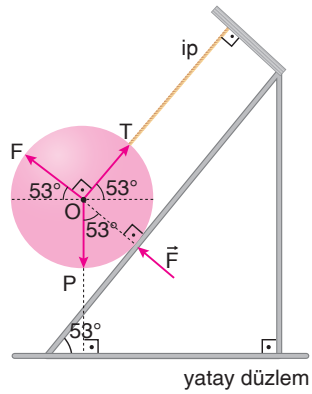
$N_K = T . \cos\theta$

$N'_K = T' . \cos\theta$

$T < T'$ olduğundan $N_K < N'_K$ olur.

Cevap E

7.

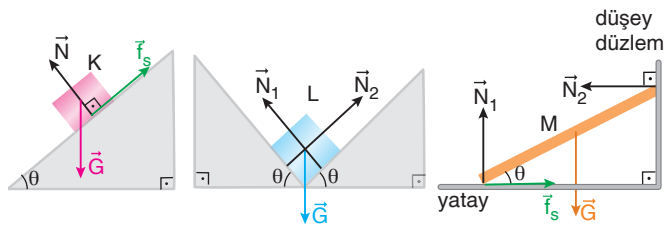


Büyük açı karşısındaki kuvvet küçük, küçük açı karşısındaki kuvvet büyük olacağından,

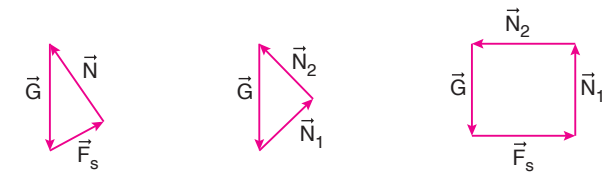
$P > T > F$ olur.

Cevap A

8.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3



$\vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_s = 0$ $\vec{G} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 = 0$ $\vec{G} + \vec{F}_s + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 = 0$

Kuvvetlerin dengesi yazıldığında,

Şekil 1 de $\vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_s = 0$

Şekil 2 de $\vec{G} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 = 0$

Şekil 3 te $\vec{G} + \vec{F}_s + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 = 0$

olduğu görülür.

Bu durumda Tuna ve Ayaz'ın yazdığı eşitlikler doğrudur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 40

(Kütle ve Ağırlık Merkezi - Bir çubuğun Ağırlık Merkezi)

1. Bir cismin ağırlık merkezi ile kütle merkezi her zaman aynı düşey doğrultu üzerindedir.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin kütle merkezi cismin üzerinde olmak zorunda değildir. Cismin dışında da olabilir.

II. yargı yanlıştır.

Cisim yeterince büyükse cismin üzerindeki her yerde çekim ivmesi sabit değildir. Bu durumda kütle merkezi ile ağırlık merkezi çakışık değildir.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap A

2.

K ve L cisimleri sabit hızla hareket ettikleri için kütle merkezinin yeri değişmez. Kütle merkezinin yeri değişmeyeceğinden kütle merkezinin hızı sıfırdır.

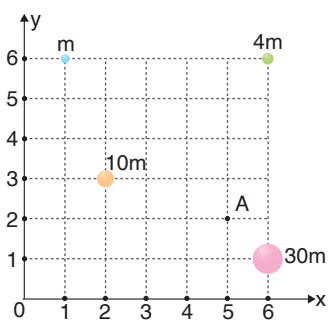
II. ve III. yargılar doğrudur.

Kütle merkezi her zaman büyük kütleli cisme daha yakındır.

I. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



$$x_{KM} = \frac{m_1 . x_1 + m_2 . x_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

$$= \frac{m.1 + 4m.6 + 10m.2 + 30m.6}{m + 4m + 10m + 30m}$$

$$= 5$$

$$y_{KM} = \frac{m_1 . y_1 + m_2 . y_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

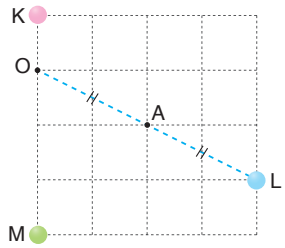
$$= \frac{m.6 + 4m.6 + 10m.3 + 30m.1}{m + 4m + 10m + 30m}$$

$$= 2$$

A(5, 2) olur.

Cevap C

4.



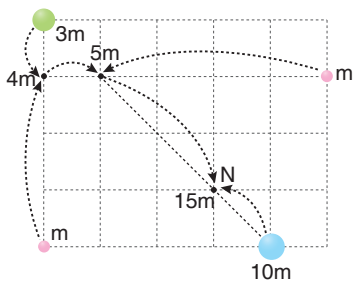
K cisminin kütlesi $m_K = 3m$, M cisminin kütlesi m alındığında bu iki cismin kütle merkezi O noktasında olur ve değeri de 4m dir.

O noktasındaki 4m kütlesi ile L noktasındaki cismin kütlesinin A da olabilmesi için de $m_L = 4m$ olması gerekir.

Bu durumda $m_L > m_K > m_M$ olur.

Cevap B

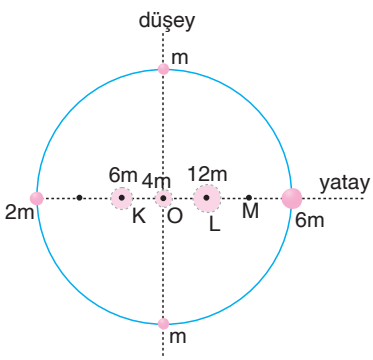
5.



Şekilde görüldüğü gibi; m, m, 3m, 10m kütleli noktasal cisimlerin ortak kütle merkezi N noktasıdır.

Cevap E

6.

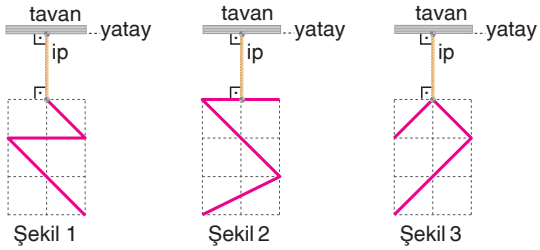


2m kütleli çemberin ve m kütleli cisimlerin ağırlık merkezini O noktasında 4m olarak gösterelim. Sistemin kütle merkezi L noktasıdır.

Cevap C

ProFizik

7.



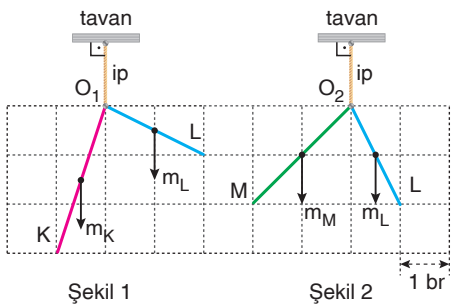
Şekil 1 deki tel serbest bırakıldığında, konumu değişir, sol tarafa döner.

Şekil 2 deki tel serbest bırakıldığında konumunu değiştirmez.

Şekil 3 teki tel serbest bırakıldığında konumunu değiştirmez.

Cevap E

8.



O_1 noktasına göre tork alalım.

$$m_K.g.\frac{1}{2} = m_L.g.1 \Rightarrow m_K = 2m_L$$

O_2 noktasına göre tork alalım.

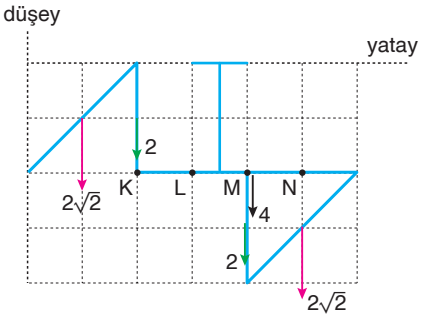
$$m_M.g.1 = m_L.g.\frac{1}{2} \Rightarrow 2m_M = m_L$$

Buna göre;

$$m_K = 2m_L = 4m_M \text{ olur.}$$

Cevap C

9.

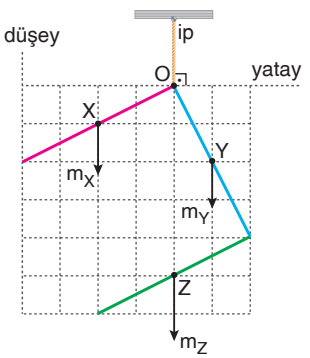


Her bir bölmenin uzunluğu 1 br alındığında bölmelerin ağırlıkları uzunlukları ile doğru orantılıdır.

Telin düşey düzlemde şekildeki konumda dengede kalabilmesi için tel L-M arasında asılmalıdır.

Cevap D

10.



Çubuklar türdeş olduklarından ağırlık merkezleri çubukların ortasında gösterilir. O noktasına göre tork alındığında,

$$m_X.2 = m_Y.1 \Rightarrow m_Y = 2m_X$$

olur.

Y nin kütlesi X in kütlesinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Z nin kütlesi ile X ve Y karşılaştırılamaz.

Z nin kütlesi X in kütlesinden büyük olabilir.

II. yargıda kesinlik yoktur.

m_Z kuvvetinin O noktasına göre torku sıfır olduğundan Z teli kesilip atılırsa X ve Y telleri konumlarını değiştirmez.

III. yargı doğrudur.

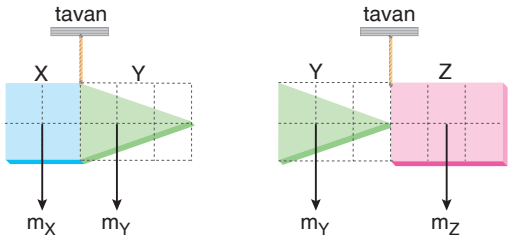
Cevap D

ProFizik

TEST - 41

(Cisimlerin Ağırlıklarının Boyutları ile İlişkisi)

1.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 ve Şekil 2 de iplere göre tork alınırsa,

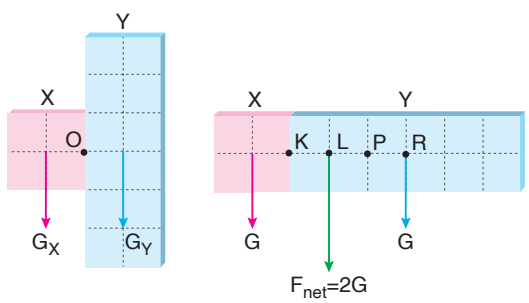
$m_X . 1 = m_Y . 1 \Rightarrow m_X = m_Y$

$m_Y . 2 = m_Z . \frac{3}{2} \Rightarrow 4m_Y = 3m_Z$ olur.

Bu durumda $m_Z > m_X = m_Y$ olur.

Cevap D

2.



Şekil 1 Şekil 2

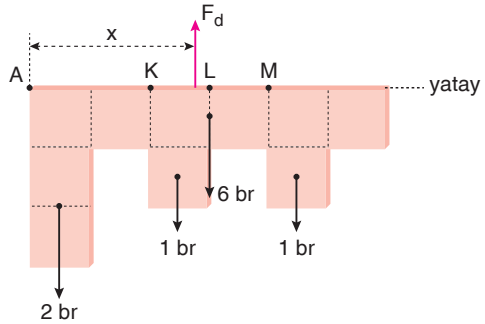
Şekil 1 de sistemin kütle merkezi O noktası olduğuna göre,

$G_X . 1 = G_Y . 1 \Rightarrow G_X = G_Y = G$ olur.

Şekil 2 de levhaların ağırlıkları gösterildiğinde bileşke kuvvet L noktasında olur. Sistemin kütle merkezi L noktasıdır.

Cevap C

3.



Dengeleyici kuvvet,

$F_d = 2 + 1 + 6 + 1 = 10$ br dir.

A noktasına göre tork alırsak,

$F_d . x = 2.\frac{1}{2} + 1.\frac{5}{2} + 6.3 + 1.\frac{9}{2}$

$10 . x = 1 + 2{,}5 + 18 + 4{,}5$

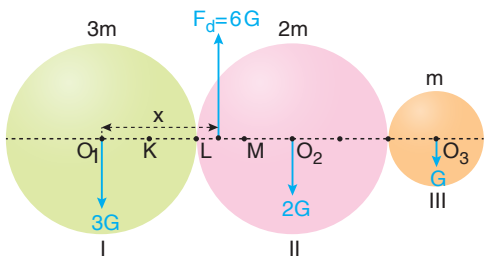
$10 . x = 26$

$x = 2{,}6$ br olur.

Levha KL arasından, L ye yakın bir noktadan asılmalıdır.

Cevap B

4.



O_1 noktasına göre tork alırsak,

$F_d . x = 2G . 4 + G . 7$

$6G . x = 15G$

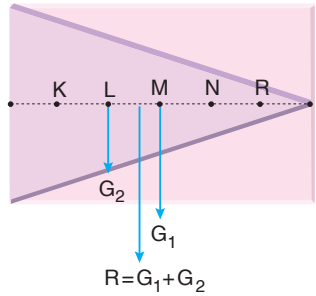
$x = 2{,}5$ br

Sistemin ağırlık merkezi L–M arasında olur.

Cevap C

ProFizik

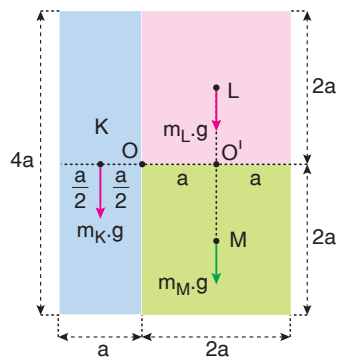
5.



Dikdörtgen levhanın ağırlık merkezi M, üçgen levhanın ağırlık merkezi L noktasıdır. Sistemin ağırlık merkezi L - M arasındadır.

Cevap D

6.



K, L ve M parçalarının ağırlıkları gösterildiğinde her üç levhanın kütle merkezinin O noktasında olabilmesi için L ve M levhalarının ağırlık merkezleri O' noktasında olmak zorundadır.

O' noktasına göre tork alındığında,

$$m_L \cdot g \cdot a = m_M \cdot g \cdot a$$

$$m_L = m_M \text{ olur.}$$

I. eşitlik doğrudur.

O noktasına göre tork alınırsa,

$$m_K \cdot g \cdot \frac{a}{2} = m_L \cdot g \cdot a$$

$$\frac{m_K}{2} = m_L + m_M$$

$$m_K = 2(m_L + m_M)$$

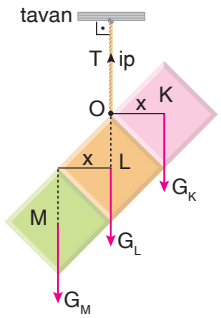
$m_K > m_L$

$m_K > m_M$ olur.

II. ve III. eşitlikler doğrudur.

Cevap E

7.



L kare levhasının ağırlık merkezi ip doğrultusunda olduğundan L levhasının ağırlığının diğer levhaların ağırlıklarına eşit olup olmayacağı konusunda kesin bir şey söylenemez.

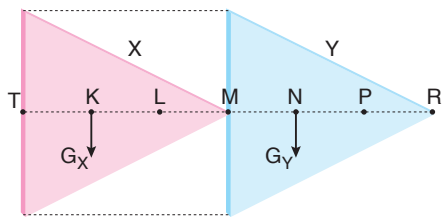
I. ve III. yargılar için kesin birşey söylenemez.

K ve M levhalarının ağırlık merkezlerinin ip doğrultusuna olan uzaklıkları eşit olduğundan, K nin ağırlığı M nin ağırlığına kesinlikle eşittir.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap B

8.



$G_X = G_Y$ ise ağırlık merkezi L - M arasında olur.

I. yargı doğrudur.

X in kalınlığı Y ninkinin 2 katı olmasına rağmen, levhaların özkütleleri bilinmeden G_X ile G_Y arasında kesin bir ilişki kuramayız.

II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Kütle merkezi M noktası ise $G_Y = 2G_X$ olur.

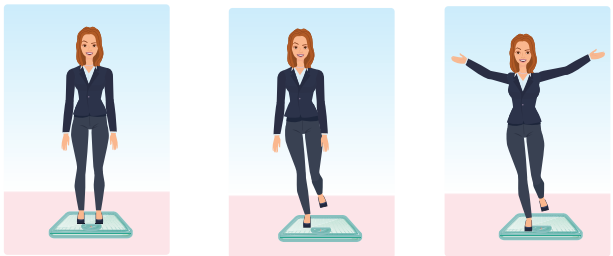
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

TEST - 42
(Kütle Merkezi ve Denge Şartı)

1.



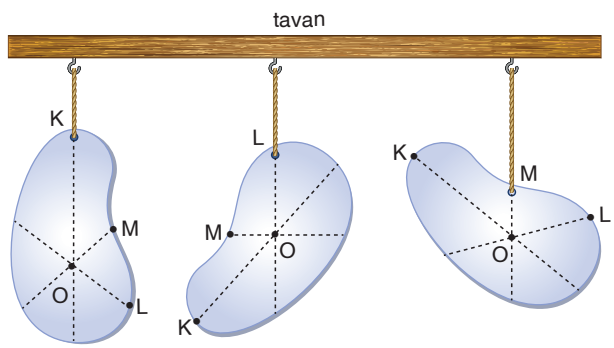
Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Zeynep baskülün üzerinde farklı şekillerde durduğunda baskülün gösterdiği değerler değişmez.

$G_1 = G_2 = G_3 = G_{Zeynep}$ olur.

Cevap C

2.



1. durum 2. durum 3. durum

Cismin ağırlığı asıldığı noktaya göre değişmez. Her üç durumda da ip gerilme kuvveti cismin ağırlığına eşittir.

I. yargı doğrudur.

Her üç durumda da ipin düşey uzantısı O noktasından geçmektedir. Cismin ağırlık merkezi O noktasıdır.

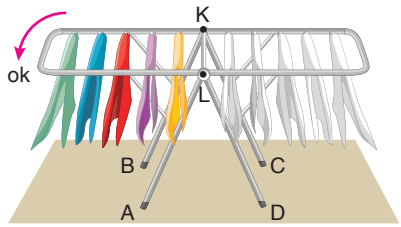
II. yargı doğrudur.

Ay'a götürüldüklerinde cisimlerin kütle merkezlerinin yeri değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Renkli havluları astığında askılık ok yönünde döndüğüne göre ağırlık merkezi AB noktalarının dışına kaymıştır.

Görselde havluların sayılarının eşit olduğu görülmektedir.

I. yargı yanlıştır.

Devrilmenin asıl sebebi renkli havluların ıslak olmasıdır.

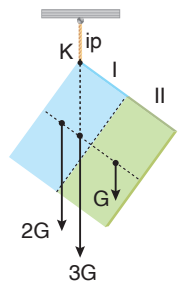
II. yargı doğrudur.

Ağırlık merkezi KL arasında olmak zorunda değildir. Askılığın ağırlık merkezi AB ile CD arasında ise askılık devrilmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.

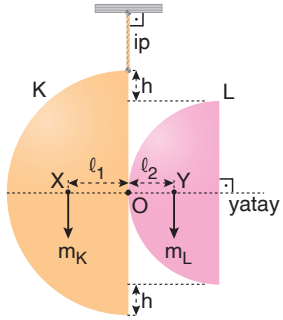


Levhalar şekilde görüldüğü gibi dengede kalır.

Cevap E

ProFizik

5.



K levhasının kütle merkezi X - O doğrusu üzerinde, L nin ise O - Y doğrusu üzerindedir. İpin uzantısı kütle merkezinden geçtiği için sistemin kütle merkezi O noktasındadır.

I. yargı doğrudur.

$\ell_1 = \ell_2$ olursa, $m_K = m_L$ olur.

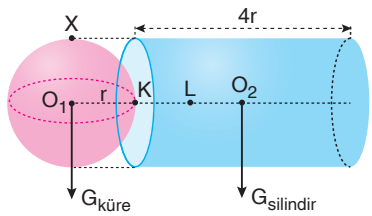
II. yargı doğru olabilir.

$\ell_1 < \ell_2$ olursa $m_K > m_L$ olur. K cisminin hacmi L ninkinden büyük olduğuna göre $(V_K > V_L)$; K ve L nin özkütleleri eşit olabilir. Sonuçta levhaların kalınlıkları farklı olabilir. Bu durumda da levhaların özkütleleri eşit ve ağırlık merkezi O noktasında olabilir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Kürenin ağırlığı,

$$G_{küre} = \frac{4}{3}\pi r^3 d_{küre}$$

$$= \frac{4}{3}.\pi.r^3.6d$$

$$= 2G$$

Silindirin ağırlığı,

$$G_{silindir} = \pi r^2 h d_{silindir}$$

$$= \pi.r^2.4r.d$$

$$= G$$

olur.

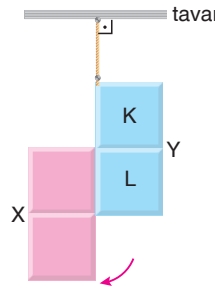
Bu durumda, sistemin ağırlık merkezi K noktasıdır. Küre X noktasından asılırsa K noktası ağırlık merkezi olduğundan ipin uzantısı K den geçer.

II. ve III. yargılar doğru, I. yargı yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

7.



Y cismi türdeş olsaydı, K parçası L nin üzerine katlanınca sistemin dengesi bozulmazdı.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

X cismi türdeştir diyemeyiz.

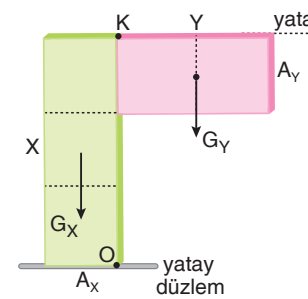
II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

X ile Y nin kütlelerini karşılaştıramayız.

III. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Cevap A

8.



Sistemin şekildeki gibi dengede olabilmesi için X levhasının O noktasına göre torku ile Y levhasının O noktasına göre torku arasında,

$\tau_X \geq \tau_Y$ ilişkisi olmalıdır.

X levhasının O noktasına olan uzaklığı Y nin O noktasına olan uzaklığından daha küçük olduğundan X levhasının kütlesi Y den büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Sistem K noktasından bir iple asıldığında sistem yatay dengede kalmayabilir. X ve Y nin ağırlık merkezi O nun solunda ise yatay dengede kalamaz.

II. yargıda kesinlik yoktur.

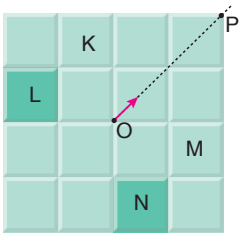
Sistem A_Y tabanı üzerine yatay düzleme konulursa denge bozulur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

TEST - 43
(Kütle Merkezi ve Denge Şartı)

1.

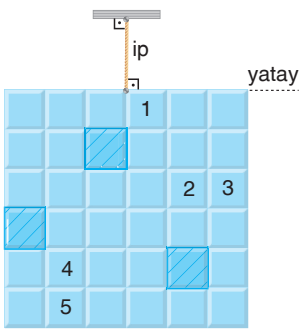


Levhanın kütle merkezinin OP yönünde yer değiştirmesi için çıkarılacak karelerin kütle merkezi OP doğrultusu üzerinde ve O noktasının gerisinde olmalıdır.

Buna göre, L ile N kareleri birlikte çıkarılırsa levhanın kütle merkezi OP yönünde yer değiştirir.

Cevap E

2.



İpe göre tork alınırsa;

1, 3 ve 4 parçaları çift katlı olursa levha dengede kalır.

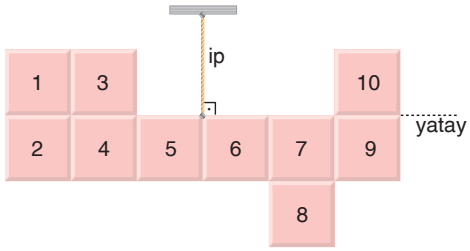
1, 2 ve 5 parçaları çift katlı olursa levha sola doğru döner.

1, 3 ve 5 parçaları çift katlı olursa levha dengede kalır.

Buna göre; I ve III doğrudur.

Cevap C

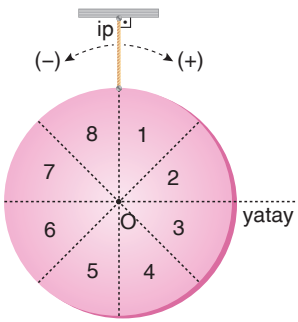
3.



Dengenin bozulmaması için 1 numaralı parça da 5 numaralı parça üzerine yapıştırılmalıdır.

Cevap B

4.



1 ve 5 numaralı parçaları kesip çıkarttığımızda levhanın O noktasına göre torkunda bir değişiklik olmaz. Levha dengede kalır.

I. yargı doğrudur.

2 numaralı parçayı kesip çıkarttığımızda, 4 numaralı parçanın üzerine yapıştırıldığında sağ kesimin torku azalır. Levhanın dengesi (–) yönde bozulur. Dengede kalamaz.

II. yargı yanlıştır.

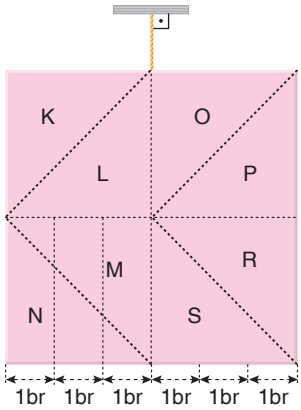
7 numaralı parçayı kesip çıkarttığımızda, 6 numaralı parçanın üzerine yapıştırıldığında levhanın O noktasına göre torku değişmez. Levha dengede kalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Özdeş her bir üçgenin ağırlığı G olsun. N parçası, M nin üzerine katlanırsa;

$-G \cdot 2 + G \cdot 1 = -G \cdot 1$

kadar sol tarafın torku azalır.

S parçası çıkartılırsa; sağ tarafın torku

$-G \cdot 1$ kadar azalır.

I. yargı doğrudur.

L parçası çıkartılıp, R nin üzerine yapıştırılırsa; sağ tarafın torku,

$G \cdot 2$ kadar artar.

Sol tarafın torku $-G \cdot 1$ kadar daha azalır.

II. yargı yanlıştır.

O ve P parçalarını çıkartıp K nin üzerine yapıştırırsak, sol tarafın torkundaki değişme,

$2G \cdot 2 = 4G$ olur.

Sağ tarafın torkundaki değişme,

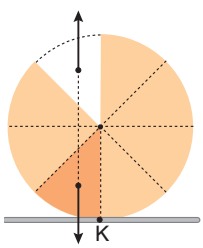
$-G \cdot 1 - G \cdot 2 = -3G$ olur.

$4G - 3G = 1G$ artış oluşmuş. Halbuki $-1G$ azalış olacaktı.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

6.

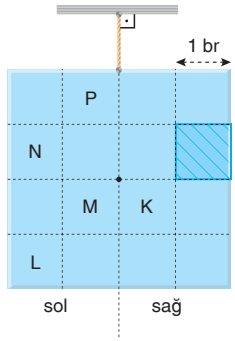


1 numaralı parça çıkartılınca ok yönüne döner.

E seçeneğindeki gibi parçaların K noktasına göre toplam torku sıfır olunca cisim dengede kalır.

Cevap E

7.



Her bir parçanın ağırlığı G olsun. Taralı parça çıkartılıp K nın üzerine yapıştırılınca sağ tarafın torku,

$$-G.\frac{3}{2} + G.\frac{1}{2} = -G.1$$

kadar azalır.

L çıkartılıp M nin üzerine yapıştırılırsa; sol tarafın torku,

$$-G.\frac{3}{2} + G.\frac{1}{2} = -G.1$$

kadar azalır. Kütle merkezinin yeri de değişmez.

L çıkartılıp P nin üzerine yapıştırılırsa; sol tarafın torku,

$$-G.\frac{3}{2} + G.\frac{1}{2} = -G.1$$

kadar azalır. Fakat kütle merkezinin yeri değişir.

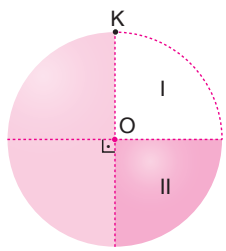
N çıkartılıp P nin üzerine yapıştırılırsa;

$$-G.\frac{3}{2} + G.\frac{1}{2} = -G.1$$

kadar sol tarafın torku azalır. Fakat kütle merkezinin yeri değişmez.

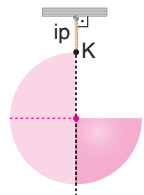
Cevap C

8.



I numaralı parça eklenip II nolu parça üzerine yapıştırıldığında levhanın ağırlık merkezi aşağı yönde kayar.

Levha K noktasından iple asılıp serbest bırakıldığında şekilde sol tarafın ipe göre torku, sağ tarafın ipe göre torkuna eşit olacağından şekildeki gibi dengede kalır.

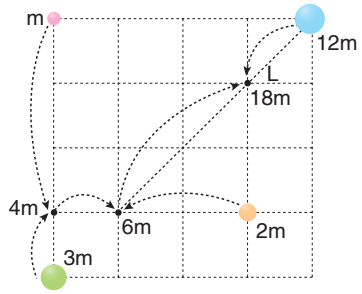


Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 18
(Ağırlık Merkezi)

1.



Şekilde görüldüğü gibi; m, 2m, 3m, 12m kütleli noktasal cisimlerin ortak kütle merkezi L noktasıdır.

Cevap B

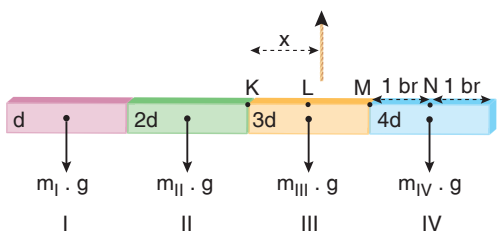
2. Kulenin ağırlık merkezinin izdüşümü kendi temel dairesinin içinde kalmaktadır. Bundan dolayı devrilmemektedir.

III. öncülle açıklanabilir.

Değişim çok küçük olduğunda bile ağırlık merkezi kendi temel dairesinin dışında çıkabilir ve devrilebilir.

Cevap C

3.



Hacimleri eşit olan cisimlerin kütleleri, özkütle ile doğru orantılıdır.

$m_I \alpha d = m$ olursa,

$m_{II} \alpha 2d = 2m$

$m_{III} \alpha 3d = 3m$

$m_{IV} \alpha 4d = 4m$ olur.

İpteki gerilme kuvveti,

$T_{ip} = m_I.g + m_{II}.g + m_{III}.g + m_{IV}.g$

$= 10mg$ olur.

K noktasına göre tork alalım.

$m_I.g.3 + m_{II}.g.1 + T_{ip}.x = m_{III}.g.1 + m_{IV}.g.3$

$3m + 2m + 10m.x = 3m + 12m$

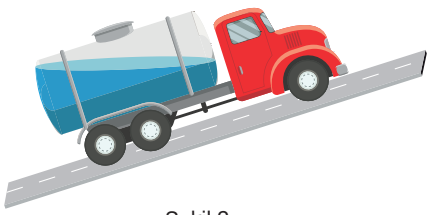
$x = 1$ br olur.

Cisim L noktasından asılmalıdır.

Cevap B

4.

Şekil 1



Şekil 2

Tanker Şekil 2 deki konuma geldiğinde devrildiğine göre tanker içindeki suyun ağırlık merkezi değişmiştir.

I. ile açıklanabilir.

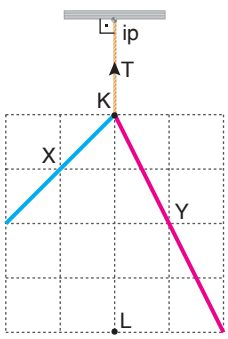
Şekil 2 deki durumda arka tekerleklere göre suyun torkunun, kamyonun torkundan büyük olması, tankerin devrilmesine neden olmuştur.

II. ile açıklanabilir.

Bu durumun nedeni eğik düzlemdeki sürtünme kuvvetinin yatay düzleme göre daha az olmasıyla açıklanamaz.

Cevap D

5.



Çubukların homojen olup olmadıkları bilinmediğinden kütleleri için kesin bir şey söylenemez.

I. yargı için kesin bir şey söylenemez.

İpin uzantısı KL doğrultusu olduğundan, sistemin kütle merkezi KL doğrultusu üzerindedir.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

İpte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü çubukların ağırlıkları toplamına eşittir.

$T = G_X + G_Y$

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

ProFizik

6.

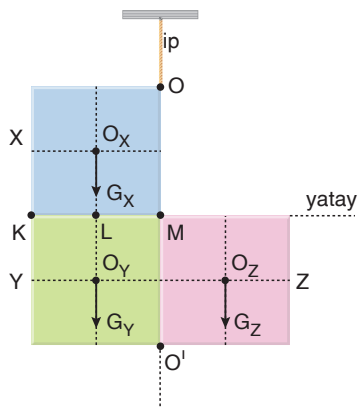
Şekil 1

Şekil 2

Ahmet'in üç tekerlek ile traktörünü tamirciye götürebilmesinin asıl sebebi, ağırlık merkezinin traktörün üç tekerinin yere değdiği noktaların belirlediği üçgenin içinde bulunmasıdır.

Cevap A

7.



Sistem dengede olduğuna göre, ipe göre tork alırsak,

$G_X \cdot 1 + G_Y \cdot 1 = G_Z \cdot 1$

$m_X + m_Y = m_Z$ dir.

Bu durumda, $m_Z > m_X$ tir.

I. yargı kesin doğrudur.

X ve Y levhalarının kütleleri bilinmediğinden, kütle merkezi O_X ile O_Y arasında bir noktadır.

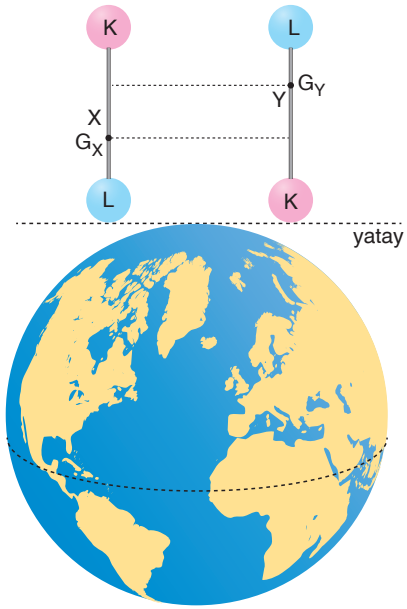
II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Sistemin kütle merkezi M ve O' noktaları arasındadır.

III. yargı kesin doğrudur.

Cevap D

8.



Dünya

Cisimlerin ağırlık merkezleri Dünya'ya yakın ise cisimlerin ivmeleri daha büyüktür.

X ve Y cisimlerinden hangileri Dünya yüzeyine yakınsa bırakıldıklarında yakın olanın ivmesi daha büyüktür.

Cisimler serbest bırakıldıklarında X cismi yere Y cisminden daha yakın olduğuna göre, X cisminin ağırlık merkezi Dünya yüzeyine Y cisminden daha yakındır. Bu durumda $m_L > m_K$ olur.

I. yargı doğrudur.

X cismi Dünya yüzeyine daha yakın olduğundan ağırlığı Y den büyüktür.

II. yargı yanlıştır.

Cisimler yere yaklaştıkça yer çekim ivmesi artacağından ağırlıkları da artar.

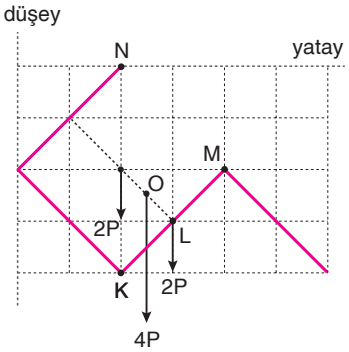
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 19
(Ağırlık Merkezi)

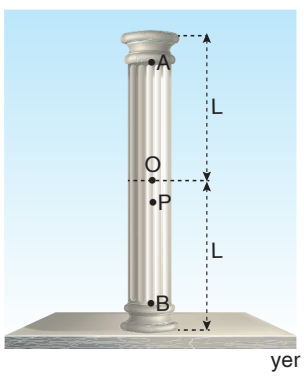
1.



Telin düşey düzlemde şekildeki konumda dengede kalabilmesi için KL nin tam orta noktasından asılması gerekir.

Cevap B

2.



Kütle merkezi ile ağırlık merkezi çakışık olmadığından çekim ivmesi cisim üzerinde her noktada farklıdır.

I. yargı doğrudur.

Ağırlık merkezi B noktasına daha yakın olduğu için B noktasındaki çekim ivmesi (g_B) A noktasındaki çekim ivmesinden (g_A) daha büyüktür.

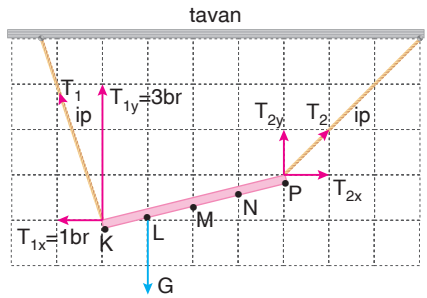
II. yargı doğrudur.

Anıt ters çevrilip aynı yere konulduğunda kütle merkezi değişmezken, ağırlık merkezi yine yere yakın noktada yani O dan aşağıda olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



Çubuğun dengede kalabilmesi için T_1 kuvvetinin yatay bileşeninin, T_2 kuvvetinin yatay bileşenine eşit olması gerekir.

$T_{1x} = T_{2x} = 1$ br alındığında $T_{1y} = 3$ br, $T_{2y} = 1$ br olur. Bu kuvvetlerin L noktasına göre torkları eşit olduğundan çubuğun ağırlık merkezi L noktasıdır.

Cevap B

4.

Köprü homojen ve türdeş olduğundan kütle merkezi tam orta noktadadır.

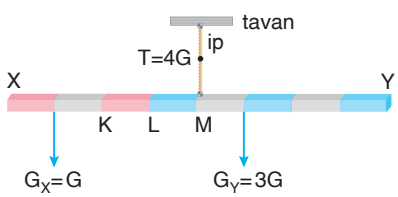
I. yargı doğrudur.

Dünya'nın çekim ivmesi (g_D), Ay'ın çekim ivmesinden (g_A) daha büyüktür. $g_D = \frac{1}{6} g_A$ dır. Bu durumda ağırlık merkezi Dünya'ya daha yakındır.

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap D

5.

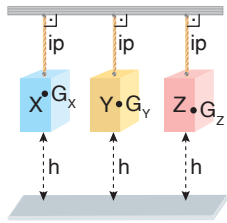


X ve Y çubukları birbirine eklendikten sonra M noktasından iple tavana asıldığında yatay olarak dengede kalır.

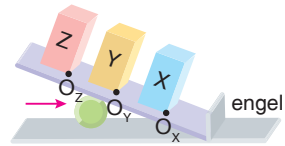
Cevap E

ProFizik

6.



Şekil 1



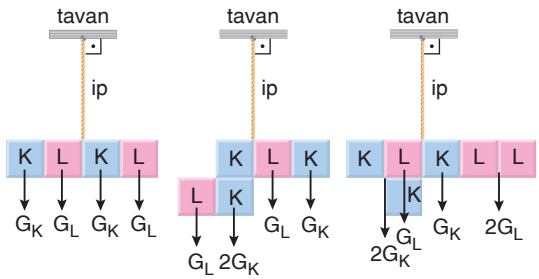
Şekil 2

Eğik düzlemin altındaki silindir, ok yönünde ittirildiğinde X, Y, Z cisimleri O_X, O_Y, O_Z noktaları etrafında dönerek devrilmişlerdir. Önce X devrildiğine göre X cisminin ağırlık merkezi daha yukarıda olup hemen O_X noktasına göre tork oluşturarak cismin dönmesini sağlamıştır. Z cisminin ağırlık merkezi ise O_Z dönme noktasına çok yakın olup en geç dönme olayı gerçekleşmiştir.

Şekil 1 de X cisminin ağırlık merkezi yere en uzak, Z cisminin ağırlık merkezi yere en yakın olduğundan X cisminin potansiyel enerjisi en büyük, Z cisminin potansiyel enerjisi ise en küçüktür. $E_X > E_Y > E_Z$ olur.

Cevap A

7.



K ve L nin ağırlığı G_K ve G_L olsun ve ip uzantılarına göre tork alalım.

I. şekilde;

$$G_K \cdot \frac{3}{2} + G_L \cdot \frac{1}{2} \stackrel{?}{=} G_K \cdot \frac{1}{2} + G_L \cdot \frac{3}{2}$$

$$G_K = G_L$$

K ve L nin hacimleri aynı özkütleleri farklıdır. Cisimlerin ağırlıkları farklıdır. I. şekildeki cisimler dengede kalamaz.

II. şekilde;

$$G_L \cdot \frac{3}{2} + 2G_K \cdot \frac{1}{2} \stackrel{?}{=} G_L \cdot \frac{1}{2} + G_K \cdot \frac{3}{2}$$

$$2G_L = G_K$$

olursa cisimler dengede kalabilir.

III. şekilde;

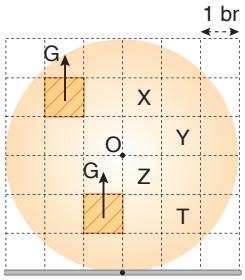
$$2G_K \cdot 1 + G_L \cdot \frac{1}{2} \stackrel{?}{=} G_K \cdot \frac{1}{2} + 2G_L \cdot 2$$

$$3G_K = 7G_L$$

olursa, cisimler dengede kalabilir.

Cevap E

8.



Her bir parçanın ağırlığına G diyelim.

K noktasına göre sol tarafın torku,

$$-G.\frac{3}{2} - G.\frac{1}{2} = -2G$$

kadar azalmıştır. Aynı azalma miktarı sağ tarafta da olursa cisim dengede kalır.

X çıkartılıp, T nin üzerine yapıştırıldığında;

$$-G.\frac{1}{2} + G.\frac{3}{2} = G$$

sağ tarafın torku artmıştır. Cisim dengede kalamaz.

I. yargı yanlıştır.

Y ve Z parçaları çıkartıldığında;

$$-G.\frac{3}{2} - G.\frac{1}{2} = -2G$$

sağ taraftaki torkta azalma sol taraftaki ile aynıdır. Cisim dengede kalır.

II. yargı doğrudur.

Y, X in üzerine; T, Z nin üzerine yapıştırıldığında;

$$-G.\frac{3}{2} + G.\frac{1}{2} - G.\frac{3}{2} + G.\frac{1}{2} = -2G$$

Cisim dengede kalır.

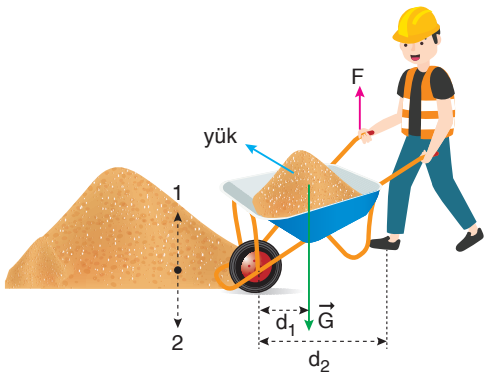
III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 44
(Basit Makineler - Kaldıraçlar)

1.



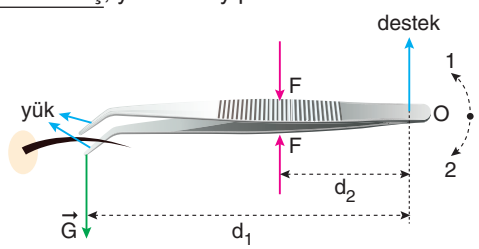
Desteği $\vec{F}$ kuvveti (1), $\vec{G}$ ağırlığı (2) yönünde dönmeye zorlar.

Tekere göre tork alınırsa,

$F \cdot d_2 = G \cdot d_1$ olur.

Bu tür kaldıraçlarda her zaman $d_1 < d_2$ olduğundan $F < G$ olur.

Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

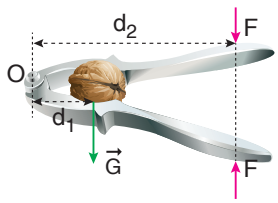


Desteği $\vec{F}$ kuvveti (2) yönünde, $\vec{G}$ ağırlığı (1) yönünde dönmeye zorlar.

$F \cdot d_2 = G \cdot d_1$ olur.

Bu tip kaldıraçlarda her zaman, $d_2 < d_1$ olduğundan $G < F$ olur.

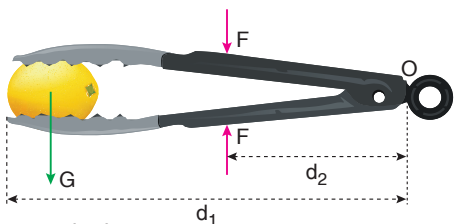
Kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.



Destek noktasına göre tork alınırsa,

$F \cdot d_2 = G \cdot d_1$ olur.

$d_1 < d_2$ olduğundan $F < G$ olur. Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.



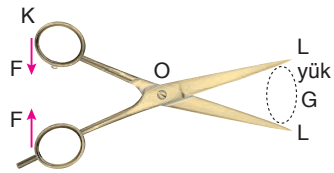
Desteğe göre tork alınırsa,

$F \cdot d_2 = G \cdot d_1$ olur.

$d_2 < d_1$ olduğundan $G < F$ olur. Kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.

Cevap A

2.



Soruda verilen makasta kuvvet kazancı olmadığına göre,

$F.|KO| = G.|LO|$

eşitliğinde,

$|KO| = |LO|$ ve $F = G$ olur.

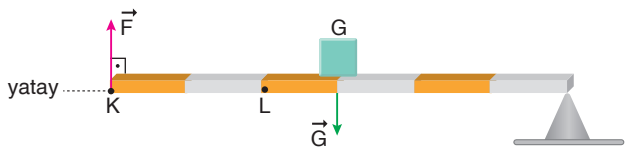
Kuvvetten ve yoldan kazanç yoktur. Tüm basit makineler iş yapmada kolaylık sağlar. İşten ve enerjiden kazanç sağlamaz. I. yargı yanlıştır.

Demir ustasında kuvvetten kazanç önemlidir. Kuvvetten kazanç sağlayan makas kullanılır. Şekildeki makasta destek noktası L ye daha yakın olduğundan O noktasına göre tork alındığında $|KO|$ uzunluğu artacağından kuvvet küçülür. Yapmak istediği işi daha küçük kuvvet ile yapabilir. II. yargı doğrudur.

Bir terzi için makasta yoldan kazanç oldukça önemlidir. Yoldan kazanç sağlayan makas kullanılır. Şekildeki makasta destek noktası K noktasına yaklaştırılıp O noktasına göre tork alındığında $|KO|$ uzunluğu azaldığından kuvvet artar. Kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır. III. yargı doğrudur.

Cevap D

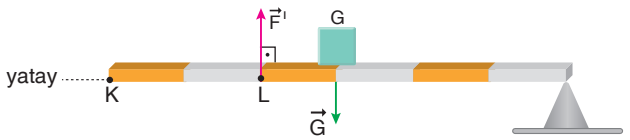
3.



Destek noktasına göre tork alırsak,

$$F \cdot 6 = G \cdot 3 \Rightarrow F = \frac{G}{2} \text{ olur.}$$

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = \frac{G}{\frac{G}{2}} = 2 \text{ olur.}$$



Destek noktasına göre tork alırsak,

$$F' \cdot 4 = G \cdot 3 \Rightarrow F' = \frac{3}{4}G \text{ olur.}$$

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = \frac{G}{\frac{3}{4}G} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

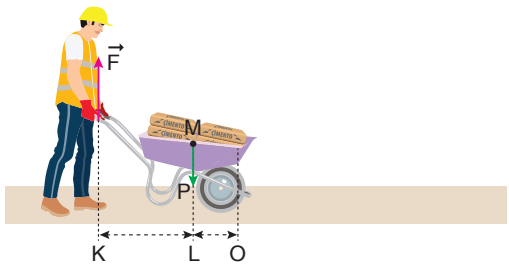
Kuvvet kazancı azalır.

Her iki durumda da çubuk dengede olduğundan $\vec{F}$ ve $\vec{F}'$ kuvvetlerinin desteğe göre torkları değişmez. Yalnızca kuvvet desteğe yaklaştığından kuvvetin büyüklüğü artar.

Cevap E

ProFizik

4.



Tekerleğe göre tork alırsak,

$$F \cdot |KO| = P \cdot |LO| \text{ olur.}$$

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{P}{F} = \frac{|KO|}{|LO|} = 5$$

$|KO| = 5.|LO|$ olduğundan, $|KL| = 4.|LO|$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Toplam ağırlık,

$$P = (10 + 40) \cdot 10 = 500 \text{ N}$$

olur. Kuvvet kazancı 5 olduğundan,

$$\frac{P}{F} = 5$$

$$\frac{500}{F} = 5 \Rightarrow F = 100 \text{ N olur.}$$

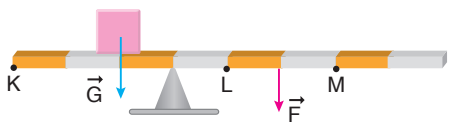
II. yargı doğrudur.

Tekerin yarıçapı bilinmeden el arabasının tekeri 1 defa döndüğünde ne kadar yol aldığı bilinemez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

5.



$$\text{Kaldıraçlarda yoldan kazanç} = \frac{\text{kuvvet}}{\text{yük}} = \frac{F}{P}$$

olduğundan yoldan kazanç sağlamak için bu oran birden büyük olmalıdır.

Desteğe göre tork alınırsa,

$$F \cdot 2 = G \cdot 1 \Rightarrow \frac{F}{G} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Yoldan kayıp vardır.

Kuvvet M noktasına uygulandığında,

$$F_1 \cdot 3 = G \cdot 1 \Rightarrow \frac{F_1}{G} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

Yoldan kayıp vardır.

Destek L noktasına taşındığında,

$$F_2 \cdot 1 = G \cdot 2 \Rightarrow \frac{F_2}{G} = 2 \text{ olur.}$$

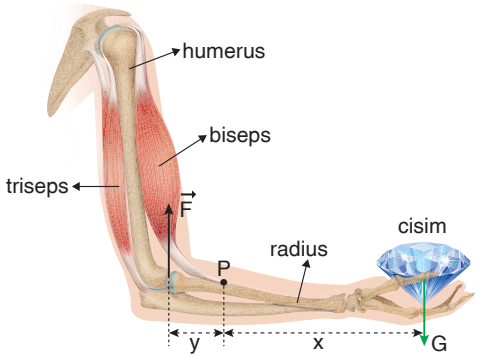
Yük K noktasına taşındığında,

$$F_3 \cdot 2 = G \cdot 3 \Rightarrow \frac{F_3}{G} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

Yoldan kazanç vardır.

Cevap D

6.



Biseps kasındaki gerilme kuvveti F ise P noktasına göre tork alındığında,

$$F \cdot y = G \cdot x \text{ olur.}$$

$y < x$ olduğundan $F > G$ olur. Biseps kasındaki gerilme kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür.

I. yargı doğrudur.

El arabasında destek uçtadır. Bunda ise destek ortadadır.

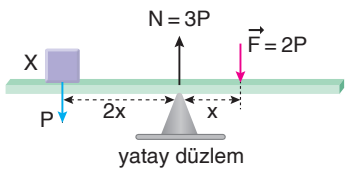
II. yargı yanlıştır.

$y = 2$ cm olursa $x > 2$ cm olur. Biseps kası kasılarak boyunu 2 cm kısaltırsa cismin yükselme miktarı 2 cm den büyük olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



X cisminin ağırlığı P ise desteğin tepki kuvveti N = 3P dir. F kuvvetinin büyüklüğü,

$$F + P = 3P \Rightarrow F = 2P \text{ olur.}$$

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = \frac{P}{2F} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

Sistemde kuvvetten kazanç yoktur. Yoldan kazanç vardır. I. yargı yanlış, II. yargı doğrudur.

F ve P kuvvetleri yer değiştirildiğinde F kuvvetinin torku daha büyük olduğundan çubuk (–) yönde dönme hareketi yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8. Şekilde verilen tablo doğru olarak doldurulduğunda,

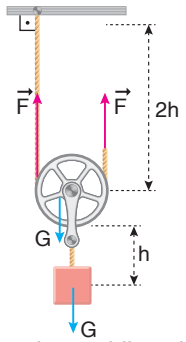
- Desteğini arada olduğu kaldıraçta kuvvetin yönü değişir.
- Yükün arada olduğu kaldıraçta yoldan kazanç yoktur.
- Kuvvetin arada olduğu kaldıraçlarda kuvvetten kazanç yoktur.

Cevap B

ProFizik

TEST - 45
(Makara ve Palangalar)

1. Makara ağırlıklı ve dengede olduğuna göre,



$2F = G + G$

$2F = 2G$

$F = G$ olur.

Kuvvet kazancı, $\frac{G}{F} = 1$ olur.

Sistemde kuvvetten kazanç yoktur.

I. yargı yanlıştır.

Makara ağırlığı olduğu için kuvvetten kazanç olmasa bile yoldan kayıp vardır. Şekildeki hareketli makarada bu oran 2 dir. $\vec{F}$ kuvvetinin bağlı olduğu ip 2h kadar çekilirse makara ve cisim h kadar çekilir. Yoldan iki kat kayıp vardır. II. yargı doğrudur.

F kuvveti 2h kadar çekildiğinde kuvvetin yaptığı iş,

$W_F = F.2h = G.2h$ olur.

Cismin kazandığı potansiyel enerji, $E_P = G.h$ olur.

Sistemin verimi,

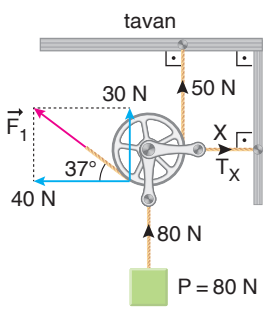
$$\text{Verim} = \frac{\text{kazanılan enerji}}{\text{yapılan iş}} = \frac{E_P}{W_P} = \frac{G.h}{2Gh} = \frac{1}{2}$$

$$\%\ \text{verim} = 100.\frac{1}{2} = 50 \text{ olur.}$$

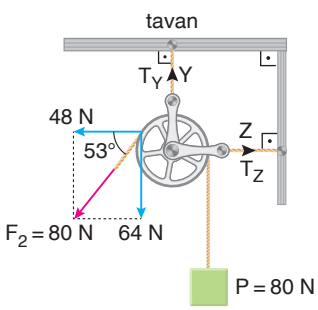
Sistemin verimi %50 dir. Enerjinin %50 si makaraya aktarılmıştır. III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de sistemi dengede tutan F_1 kuvveti $F_1 = 50$ N olsun. F_1 kuvvetinin yatay bileşeni T_X kuvvetine eşittir.

$T_X = F_1.\cos37° = 50.0{,}8 = 40$ N olur.

F_1 kuvvetinin düşey bileşeni ile ipteki gerilme kuvveti ise P ağırlığına eşittir.

$P = 50 + 50.\sin37° = 50 + 50.0{,}6 = 80$ N

Şekil 2 de P = 80 N olduğundan, $F_2 = P = 80$ N olur.

$T_Z = F_2.\cos53° = 80.0{,}6 = 48$ N

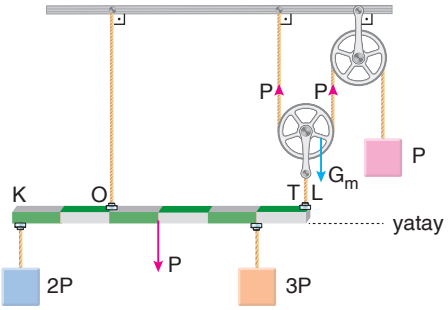
$T_Y = 80 + 80.\sin53° = 80 + 80.0{,}8 = 144$ N olur.

Bu durumda $F_1 \neq F_2$, $T_Y > T_Z$ ve $T_Z > T_X$ olur.

I. yargı yanlıştır. II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

3.



O noktasına göre tork alınırsa çubuğun L ucundan bağlanan ipteki T gerilme kuvveti bulunur.

$2P.2 + T.4 = P.1 + 3P.3$

$4P + 4T = 10P$

$4T = 6P \Rightarrow T = \frac{3}{2}P$ olur.

Hareketli makaranın denge şartından,

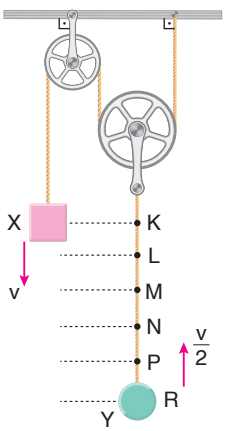
$T + G_m = P + P$

$\frac{3P}{2} + G_m = 2P$

$G_m = 2P - \frac{3P}{2} = \frac{P}{2}$ olur.

Cevap A

4. Sistem serbest bırakıldığında X cismi 2h kadar aşağı inip N noktasına geldiğinde, Y cismi h kadar yükselip P seviyesine gelir. Cisimler aynı oranda yol almaya devam ederlerse N - P arasında karşılaşır.



A seçeneği doğrudur.

Eşit sürede X cismi 2h, Y cismi h yolunu aldığından X in sürati Y nin süratinin iki katına eşittir. $v_X = 2v_Y$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Cisimler ivmeli hareket yapmaktadır. $v = a.t$ eşitliğine göre hız ile ivme doğru orantılıdır.

$v_Y = v \Rightarrow v_X = 2v$ olduğundan $a_X = 2a_Y$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Kinetik enerji $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ eşitliğine göre cisimlerin kütleleri eşit olduğundan, $E_Y = E \Rightarrow E_X = 4E$ olur.

D seçeneği doğrudur.

X cisminin hızı $\vec{v}$ ise Y nin hızı yukarı yönde $\vec{v}_Y = \frac{v}{2}$ olur.

Y nin X e göre hızı,

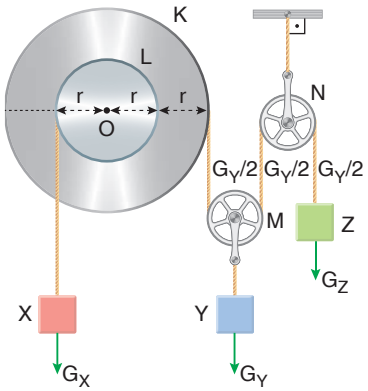
$$v_{bağ} = \vec{v}_Y - \vec{v}_X = \vec{v}_Y + (-\vec{v}_X) = -\frac{v}{2} - v = -\frac{3v}{2} \text{ olur.}$$

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

5.



M makarasının dengesinden,

$2G_Z = G_Y \Rightarrow G_Y > G_Z$ olur.

O noktasına göre tork alırsak,

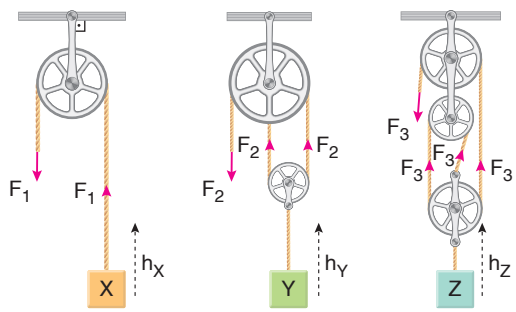
$\frac{G_Y}{2}.2r = G_X.r$

$G_X = G_Y$ olur.

Buna göre, $G_X = G_Y > G_Z$ olur.

Cevap C

6.



X cismi $\vec{F}_1$ kuvveti ile h kadar çekilirse sabit makara olduğundan h kadar yükselir. $h_X = h$ olur.

Y cismi hareketli makaraya bağlıdır. $\vec{F}_2$ kuvveti ile 2h çekilirse ipin yarısı dönmeye yarısı da ötelenmeye gider. Bu durumda Y cismi h kadar yükselir. $h_Y = h$ olur.

Z cisminin bağlı olduğu sistemde kuvvet kazancı 3 tür.

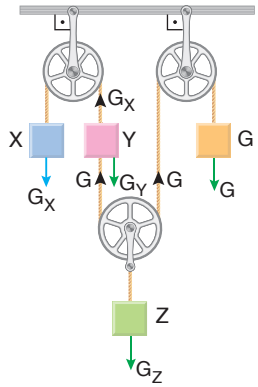
$3F_3 = G_Z \Rightarrow F_3 = \frac{G_Z}{3}$ olur.

Kuvvetten 3 kat kazanç varsa yoldan 3 kat kayıp vardır. F_3 kuvveti ile ip 3h çekilirse Z cismi $h_Z = h$ kadar yükselir.

Cisimlerin yükselme miktarları arasındaki ilişki, $h_X = h_Y = h_Z = h$ olur.

Cevap D

7.



K makarasının dengesinden,

$G_Z = G + G = 2G$ olur.

Y cisminin dengesinden,

$G_X = G_Y + G$ olur.

$G_X > G_Y$ olur.

I. yargı doğrudur.

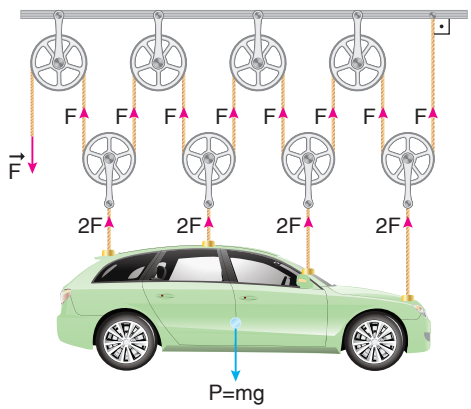
III. yargı doğrudur.

Y ve Z cisimlerinin ağırlıkları kıyaslanamaz.

II. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap E

8.



Otomobili dengede tutan F kuvveti,

$8F = P = m.g$

$8.F = 800.10$

$F = 1000$ N olur.

I. yargı yanlıştır.

Sistemin kuvvet kazancı,

Kuvvet kazancı $= \frac{P}{F} = \frac{8F}{F} = 8$ dir.

II. yargı doğrudur.

Sistemde makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsiz olduğundan yapılan işin tamamı otomobile yer çekimi potansiyel enerjisi olarak aktarılır. Sistemin verimi % 100 dür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

TEST - 46
(Eğik Düzlem)

1. İş makinesi tıra yüklenirken kuvvetten kazanç sağlanmıştır.

I. yargı doğrudur.

Eğik düzlemde kuvvet kazancı = $\frac{\ell}{h}$ dir. ℓ artarsa kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

II. yargı yanlıştır.

Yapılan iş, W = mg.h = G.h dir. Yapılan iş eğik düzlemin ℓ uzunluğuna bağlı değildir. ℓ uzunluğu artarsa iş makinesine uygulanan F kuvveti azalır yapılan iş sabittir.

III. yargı yanlıştır.

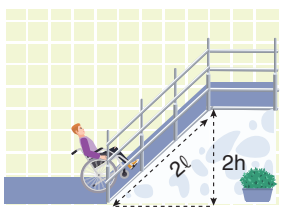
Cevap A

2.

I

II

III



IV

Eğik düzlemde iş prensibine göre,

$$F.\ell = P.h \Rightarrow F = P.\frac{h}{\ell}$$

$$F_1 = P.\frac{h}{2\ell}$$

$$F_2 = P.\frac{h}{\ell}$$

$$F_3 = P.\frac{2h}{2\ell} = P.\frac{h}{\ell}$$

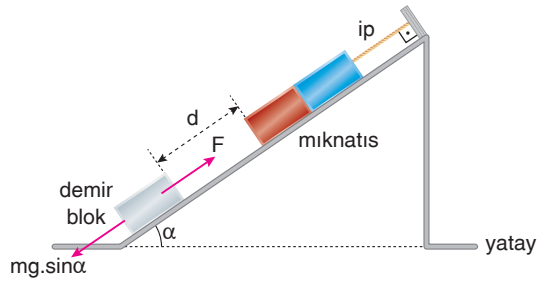
$$F_4 = P.\frac{2h}{\ell}$$

$F_1 < F_2 = F_3 < F_4$ olur.

Eren Şekil 1 deki yolda en küçük, Şekil 4 teki yolda en büyük kuvvet uygulayarak rampayı çıkar.

Cevap C

3.



Demir blok dengede olduğuna göre,

F = mg.sinα olur.

d uzaklığı artırılırsa F kuvveti azalır, demir blok aşağı yönde hareket eder.

Mıknatıs ters çevrilirse kutuplar değişir. F kuvvetinin yönü ve büyüklüğü değişmez. Demir blok dengede kalır. α açısı azalırsa mg.sinα kuvveti azalır. Demir blok yukarı yönde hareket eder.

Mıknatıs ile demir blok arasına cam blok konulduğunda F kuvveti azalır. Demir blok aşağı yönde hareket eder.

Cevap E

4. Araba eğik düzlemlerde sabit hızla çekildiğine göre,

$$F.\ell = G.h$$

$$F = G.\frac{h}{\ell} = G.\sin\theta \text{ dır.}$$

Kuvvet açı ile doğru orantılı olduğundan,

$F_1 < F_2 < F_3$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Kuvvetten kazanç = $\frac{\ell}{h}$ eşitliğinden bulunur.

$\ell_3 < \ell_2 < \ell_1$ olduğundan $K_3 < K_2 < K_1$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Arabalar sabit hızla yukarıya çıkarıldığından yapılan iş potansiyel enerjideki değişmeye eşittir. Üç durumda da h yükseklikleri aynı olduğundan $W_1 = W_2 = W_3 = mg.h$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Güç, $P = \frac{W}{t}$ eşitliğinde zaman ve yapılan işler eşit olduğundan, $P_1 = P_2 = P_3$ olur.

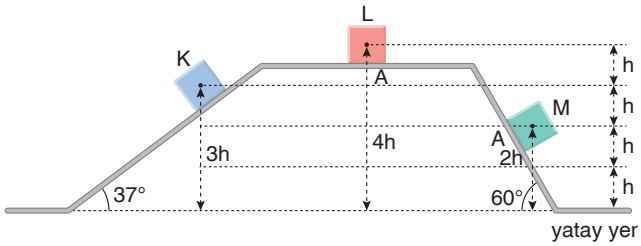
Yapılan basınç, $P = \frac{F}{S}$ eşitliğine göre arabalar özdeş olduğundan S kesit alanları eşittir. I. durumda yüzeye uyguladığı kuvvet en büyük olduğundan arabanın eğik düzleme yaptığı basınç en büyük, III. durumda en küçüktür.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

5.



K, L ve M cisimlerinin yere göre potansiyel enerjileri eşit olduğundan,

$$E_{p_K} = E_{p_L} = E_{p_M}$$
$$G_K.3h = G_L.4h = G_M.2h$$
$$3G_K = 4G_L = 2G_M$$
$$G_L = \frac{3}{4}G_K$$
$$G_M = \frac{3}{2}G_K \text{ olur.}$$

Cisimlerin taban alanları eşit olduğundan tabanlarına yaptıkları basınçlar,

$$P_K = \frac{G_K.\cos37°}{A} = \frac{G_K.\frac{4}{5}}{A} = \frac{4}{5}\frac{G_K}{A}$$
$$P_L = \frac{G_L}{A} = \frac{\frac{3}{4}G_K}{A} = \frac{3}{4}\frac{G_K}{A}$$
$$P_M = \frac{G_M.\cos60°}{A} = \frac{\frac{3}{2}G_K.\cos60°}{A} = \frac{\frac{3}{2}G_K.\frac{1}{2}}{A} = \frac{3}{4}\frac{G_K}{A}$$

Buna göre, $P_K > P_L = P_M$ olur.

Cevap A

6. Eğik düzlemde kuvvet kazancı,

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{1}{\sin\theta} = \frac{\ell}{h} \text{ eşitliğinden}$$

$$K_1 = \frac{2\ell}{h} = 2$$
$$K_2 = \frac{3\ell}{h} = 3$$
$$K_3 = \frac{2\ell}{h} = 2 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Her üç durumda da aynı cisim h kadar yükseğe çıkarıldığından eşit iş yapılmıştır.

$$W_1 = W_2 = W_3 = mg.h$$

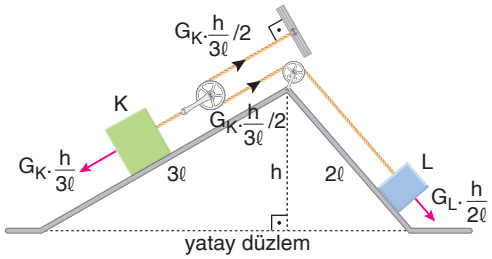
II. yargı doğrudur.

Şekil 2 deki eğik düzlemde kuvvet kazancı en büyük olduğundan cisme uygulanan kuvvet en küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.

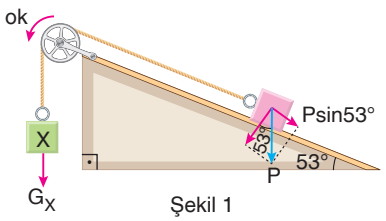


Sistem dengede olduğundan,

$$\frac{G_K.\frac{h}{3\ell}}{2} = G_L.\frac{h}{2\ell}$$
$$\frac{G_K}{3} = G_L \Rightarrow \frac{G_K}{G_L} = 3 \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



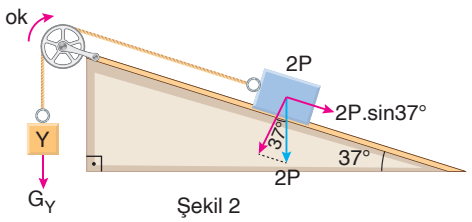
Şekil 1

Cisimler sabit hızla hareket ettiklerine göre,

$$G_X = P.\sin53° = P.0,8 = 0,8\,P \text{ olur.}$$

Kuvvet basıncı,

$$K_1 = \frac{1}{\sin\theta} = \frac{1}{\sin53°} = \frac{1}{0,8} = \frac{5}{4} \text{ olur.}$$



Şekil 2

Cisimler sabit hızla hareket ettiklerine göre,

$$G_Y = 2P.\sin37° = 2P.0,6 = 1,2\,P \text{ olur.}$$

Kuvvet kazancı,

$$K_2 = \frac{1}{\sin\theta} = \frac{1}{\sin37°} = \frac{1}{0,6} = \frac{5}{3} \text{ olur.}$$

$K_1 < K_2$ dir.

I. yargı yanlıştır.

$G_X < G_Y$ dir.

II. yargı doğrudur.

Sistemler sabit hızla hareket ettiğinden X ve Y cisimlerinin kinetik enerjileri değişmez. X cisminin potansiyel enerjisi azaldığından mekanik enerjisi de azalır. Y cisminin potansiyel enerjisi arttığından mekanik enerjisi de artar.

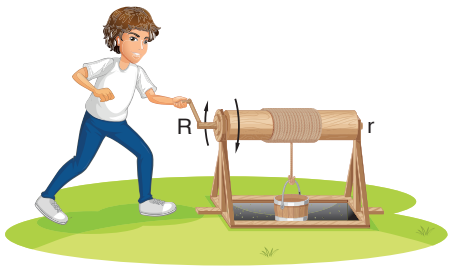
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

TEST - 47
(Çıkrık ve Vida)

1.



Berke çıkrık kolunu $\vec{F}$ kuvveti ile 1 kez çevirdiğinde,

$F.2\pi.R = P.2\pi.r$

$F.R = P.r$

$r \neq R$ olduğundan $F \neq P$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Berke çıkrık kolunu 1 kez çevirdiğinde silindir 1 kez döner. Bu durumda ip $2\pi r$ kadar sarılır. Kova $2\pi r$ kadar yer değiştirir.

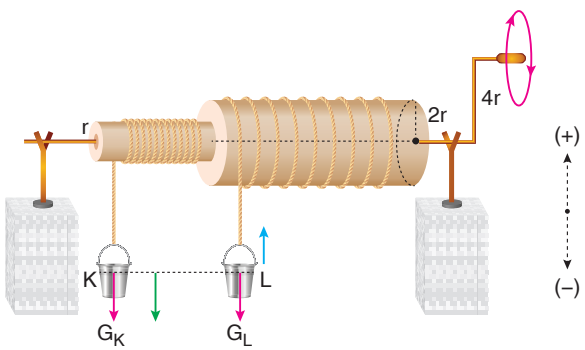
II. yargı yanlıştır.

Sistemde sürtünme olmadığına göre yapılan işin tamamı $W = F.2\pi R$ lik iş kovaya potansiyel enerji olarak aktarılır. Enerjide kayıp olmaz. Sistemin verimi %100 dür.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

2.



Çıkrık sistemi dengede olduğuna göre G_K ve G_L ağırlıklarının dönme eksenine torklarının büyüklükleri eşit olmalıdır.

$G_K . r = G_L . 2r$

$G_K = 2G_L$

K kovasındaki su miktarı L kovasındaki su miktarından fazladır.

I. yargı doğrudur.

Kuvvet kolunun uzunluğu bilinmediğinden çıkrık sisteminin kuvvet kazancı hakkında bir şey söylenemez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

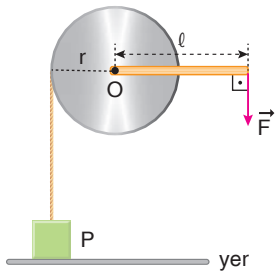
Çıkrık kolu ok yönünde bir defa döndürülürse, L kovası (+) yönde $2\pi . 2r = 4\pi r$ kadar yükselirken, L kovası (–) yönde $2\pi r$ kadar alçalır. Kovalar arasındaki düşey uzaklık,

$h = 2\pi r + 4\pi r = 6\pi r$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Silindirin kolu n defa döndürüldüğünde yükün yükselme miktarı,

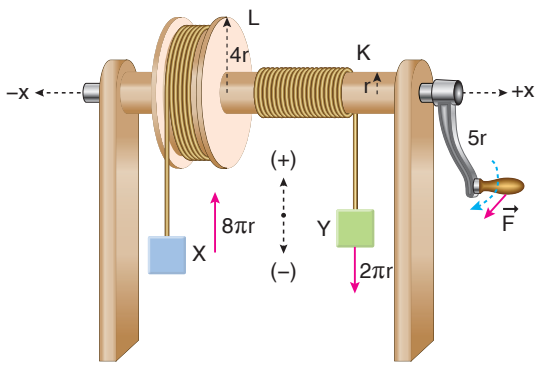
$h = n . (2\pi r)$ olur.

Silindir yarıçapı r arttırıldığında yükün yine h kadar yükselmesini sağlamak için n dönme sayısı azaltılmalıdır.

Yükün h yükselme seviyesi; F, P ve ℓ ye bağlı değildir.

Cevap B

4.



Çıkrığın kuvvet kolu ok yönünde döndürüldüğünde K, L ve çıkrık kolu aynı sayıda, aynı yönde döner.

A seçeneği doğrudur.

X cismi (+) yönde $2\pi . 4r = 8\pi r$ yükselirken

Y cismi (–) yönde $2\pi r$ kadar alçalır.

X cismi potansiyel enerji kazanırken, Y cismi potansiyel enerji kaybeder.

B ve C seçenekleri doğrudur.

Torkun yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin avuç içi dönme eksenine bakacak ve dört parmak kuvvetin dönme yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda dört parmağı dik olarak açılan başparmağın yönü torkun yönünü gösterir. $\vec{F}$ kuvvetinin oluşturduğu tork vektörünün yönü –x yönündedir.

D seçeneği yanlıştır.

Alınan yol ile sürat doğru orantılıdır.

Y cismi $2\pi r$ yolunu v sürati ile almış ise

X cismi $8\pi r$ yolunu $-4v$ sürati ile alır.

Y cismine göre X in sürati,

$v_{bağ} = v_X - v_Y$

$= -4v - v$

$= -5v$ olur.

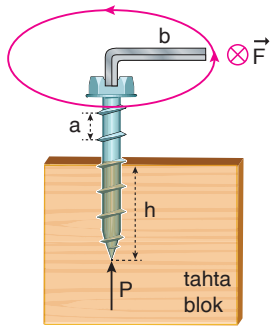
Sürat skaler bir büyüklüktür.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Vida bir kez döndürüldüğünde tahta içinde aldığı yol a, kuvvetin aldığı yol $2\pi b$ kadardır. Yapılan işten,

$$F \cdot 2\pi b = P \cdot a$$

olur. Vidanın kuvvet kazancı,

$$\frac{P}{F} = \frac{2\pi b}{a}$$ olur.

Vidanın kuvvet kazancı b ile doğru, a ile ters orantılıdır. a artarsa kuvvet kazancı azalır.

I. yargı yanlıştır.

Şekildeki vidada kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

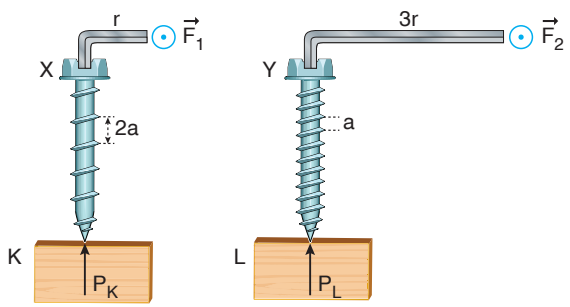
II. yargı doğrudur.

Vida tahta içerisine takılırken tahtanın gösterdiği tepki kuvveti tahtanın cinsine bağlıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



X vidası N kez döndürüldüğünde vidanın tahta içinde alacağı yol,

$$h_X = N \cdot 2a = h$$

Y vidası 2N kez döndürüldüğünde vidanın tahta içinde alacağı yol,

$$h_Y = 2N \cdot a = h$$ olur.

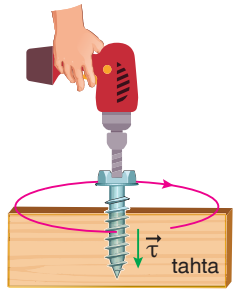
I. yargı doğrudur.

K ve L tahtalarının cinsi bilinmeden $\vec{P}_K$, $\vec{P}_L$ direnç kuvvetleri ile $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ kuvvetleri hakkında bir şey söylenemez. Dolayısı ile kuvvetlerin yaptığı işler için kesin bir şey söylenemez.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

7.



Vida tahtaya h kadar battığında $h = N \cdot a$ dır. Batma miktarı, vidanın dönme sayısı ve vida adımına bağlıdır.

I. yargı doğrudur.

Vida tahtaya batırılırken saat yönünde döner. Torkun yönü sağ el kuralına göre tahta düzleminden içe doğrudur.

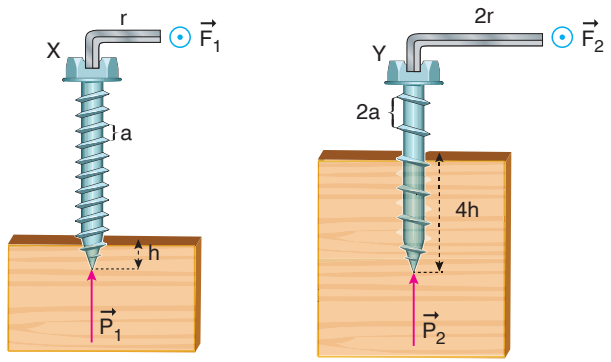
II. yargı doğrudur.

Matkap ne kadar hızlı dönerse vida da o kadar hızlı döner. Vidanın tahtaya batma hızı matkabın dönme hızı ile orantılıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Vida adımları a, 2a olan X, Y vidaları tahtalarda h ve 4h kadar yol aldıklarına göre vidaların dönme sayıları,

$$h = N_X \cdot a$$

$$4h = N_Y \cdot 2a$$

eşitliklerinden $N_Y = 2N_X$ olur. X vidası N kez döndürülmüş ise Y vidası 2N kez döndürülmüştür.

I. yargı doğrudur.

Tahtalar özdeş olduğundan direnç kuvvetleri eşittir.

$$F_1 \cdot 2\pi r = P \cdot a$$

$$F_2 \cdot 2\pi \cdot 2r = P \cdot 2a$$

eşitliklerinden $F_1 = F_2$ olur.

II. yargı doğrudur.

X vidasında yapılan iş, $W_X = P \cdot h \cdot N = W$

Y vidasında yapılan iş, $W_Y = P \cdot 4h \cdot 2N = 8W$

olur.

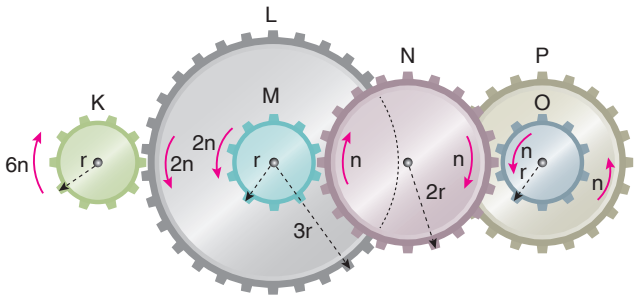
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 48
(Dişli Çarklar ve Kasnaklar)

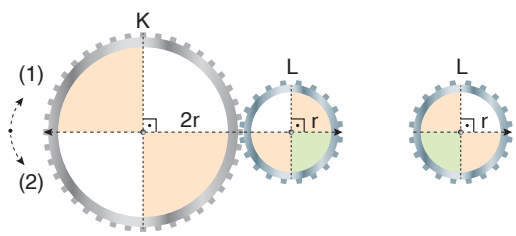
1.



Dişlilerin dönme sayısı yarıçapları ile ters orantılıdır. K dişlisi 6n döndüğünde L dişlisi 2n döner. L ile M eş merkezli olduğundan M, 2n dönerse N, n kez döner. O ve P ise 2n kez döner. Bu durumda en yavaş N dişlisi döner.

Cevap C

2.



Şekil 1 Şekil 2

L dişlisi Şekil 2 deki konuma 1 yönünde $\frac{1}{4}$ devir yaparak gelebilir. Bu durumda K dişlisi 2 yönünde döner.

$f_K \cdot r_K = f_L \cdot r_L$

$f_K \cdot 2r = \frac{1}{4} \cdot r$

$f_K = \frac{1}{8}$ devir yapar.

I. yargı doğru olabilir.

L dişlisi Şekil 2 deki konuma 2 yönünde $\frac{3}{4}$ devir yaparak gelebilir. Bu durumda K dişlisi 1 yönünde döner.

$f_K \cdot r_K = f_L \cdot r_L$

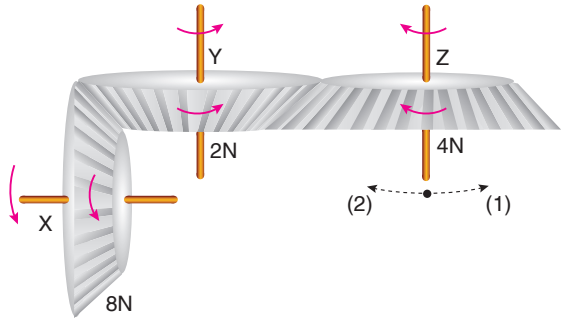
$f_K \cdot 2r = \frac{3}{4} \cdot r$

$f_K = \frac{3}{8}$ devir yapar.

II. yargı doğru olabilir.

Cevap C

3.



X dişlisine ok yönünde 2 devir yaptırılırsa, Y dişlisi 1 yönünde,

$f_X \cdot N_X = f_Y \cdot N_Y$

$2 \cdot 8N = f_Y \cdot 2N \Rightarrow f_Y = 8$ devir yapar.

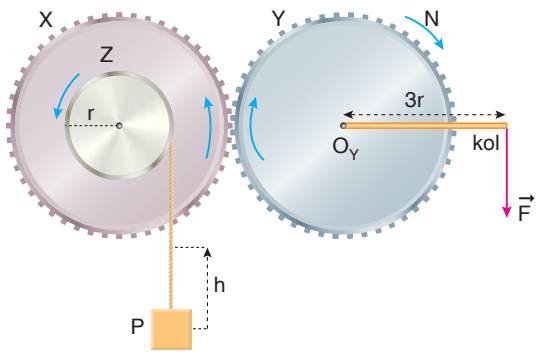
Z dişlisi ise 2 yönünde,

$f_Y \cdot N_Y = f_Z \cdot N_Z$

$8 \cdot 2N = f_Z \cdot 4N \Rightarrow f_Z = 4$ devir yapar.

Cevap B

4.



Y dişlisine takılı olan kol N kez döndürüldüğünde Y dişlisi de N kez döner. X dişlisi Y ile ters yönde N kez döner. X ve Z eş merkezli olduklarından Z kasnağı X ile aynı yönde N kez dönerek yükün yükselmesini sağlar.

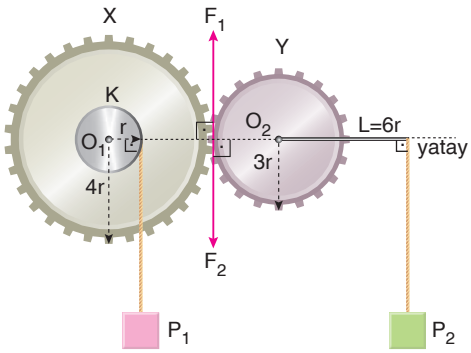
P yükünün 2h kadar yükselmesi için X ve Z nin dönme sayısı 2 katına çıkmalıdır.

X dişlisinin yarıçapı 3 katına çıkartıldığında X ve Z nin dönme sayısı $\frac{N}{3}$ olur. Kolun dönme sayısı 6 katına çıkartıldığında X ve Z nin dönme sayısı $\frac{N}{3}.6 = 2N$ katına çıkar.

Cevap D

ProFizik

5.



X ve Y dişlilerinin birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklüğü eşit ve ters yöndedir. Kuvvetlerin büyüklükleri $F_1 = F_2$ olur.

O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$F_1.4r = P_1.r$

$F_1 = \frac{P_1}{4}$ olur.

O_2 noktasına göre tork alınırsa,

$F_2.3r = P_2.6r$

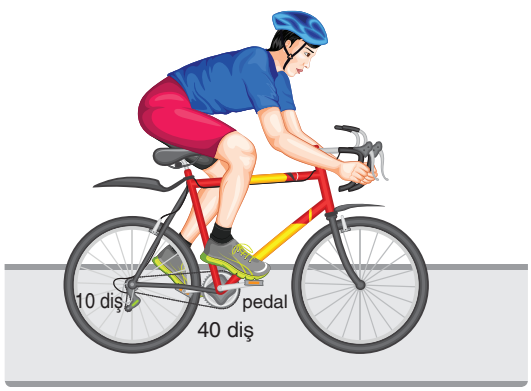
$F_2 = 2P_2$ olur.

F_1 ve F_2 kuvvetleri eşit olduğundan,

$\frac{P_1}{4} = 2P_2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 8$ olur.

Cevap D

6.



Bisiklet sisteminde kuvvet kolu, dişlinin yarıçapından büyük olduğundan yoldan kazanç kuvvetten kayıp vardır.

I. yargı doğrudur.

Pedal 1 tur döndüğünde pedala bağlı dişli de 1 tur döner. Bu dişlinin diş sayısı 40 ve arka tekere bağlı dişlinin diş sayısı 10 olduğuna göre arka tekerin ve dişlilerin dönme sayısı,

$f_a . 10 = f_ö . 40$

$f_a . 10 = 1 . 40$

$f_a = 4$ olur.

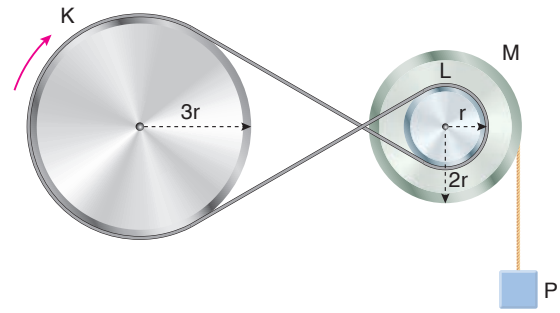
II. yargı doğrudur.

Ön ve arka tekerleğin yarıçapları eşit olduğundan dönme sayıları ve dönme yönleri aynıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



L kasnağının dönme sayısı,

$f_K . r_K = f_L . r_L$

$1 . 3r = f_L . r$

$f_L = 3$ olur.

L ve M silindirleri eş merkezli olduğundan devir sayıları aynıdır. M silindiri de 3 devir yapar.

P yükü yükselir. P yükünün yükselmesi,

$h = 3 . 2\pi . 2r$

$h = 12\pi r$ olur.

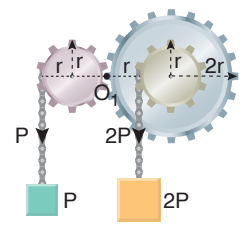
Cevap C

8. Şekil 1 de dişlilerin temas noktası O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$P . 2r = 2P . r$ olur.

Sistem dengede kalır.

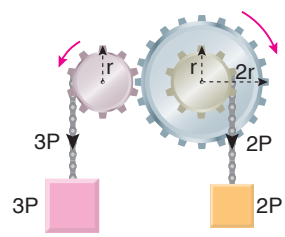
I. yargı doğrudur.



Şekil 1

Şekil 2 de 3P ve 2P ağırlıklı cisimler dişlileri oklarla belirtilen yönlerde döndürür. 2r yarıçaplı dişli saat yönünde, r yarıçaplı dişli ters yönde döner.

II. yargı doğrudur.

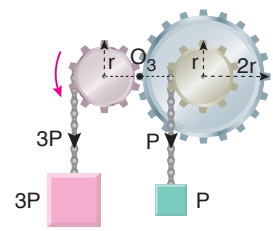


Şekil 2

Şekil 3 te dişlilerin kesiştiği O_3 noktasına göre tork alınırsa,

$3P . 2r > P . r$ olduğundan r yarıçaplı dişli ok yönünde döner. 3P kütleli cisim potansiyel enerji kaybederken, P kütleli cisim potansiyel enerji kazanır.

III. yargı doğrudur.



Şekil 3

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 20
(Basit Makineler)

1.

Destek noktasına göre tork alınırsa,

$F.3 = P.1 \Rightarrow F = \frac{P}{3}$ olur.

Desteğin tepki kuvveti,

$N = P + F = P + \frac{P}{3} = \frac{4P}{3}$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Kuvvetten kazanç $= \frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}} = \frac{P}{\frac{P}{3}} = 3$ tür.

II. yargı doğrudur.

$\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş, yükün kazandığı potansiyel enerjiye eşittir.

$W_F = W_P$

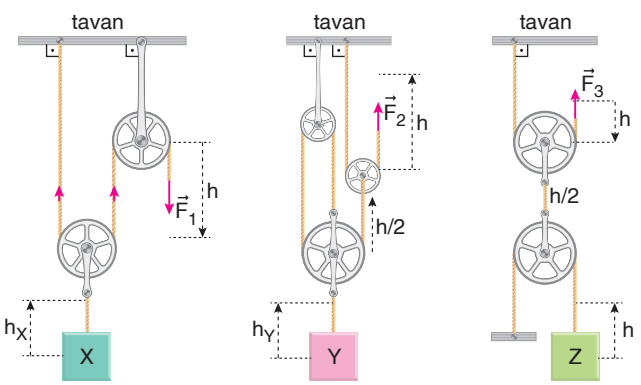
$F.x = P.h$

$\frac{P}{3}.x = P.h \Rightarrow x = 3h$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



X, Y, Z cisimleri F_1, F_2, F_3 kuvvetleri ile h kadar çekildiğinde X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi hareket eder.

X cismi $h_X = \frac{h}{2}$

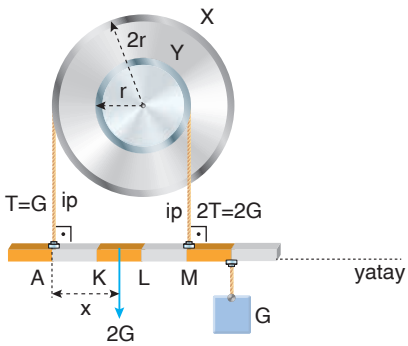
Y cismi $h_Y = \frac{h}{6}$

Z cismi h_Z = h kadar yukarı hareket eder.

$h_Z > h_X > h_Y$ olur.

Cevap E

3.



A noktasına göre tork alırsak,

$2T.3 = 2G.x + G.4$

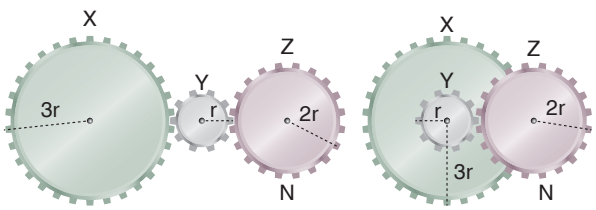
$2G.3 = 2G.x + G.4$

$2 = 2x \Rightarrow x = 1$ br olur.

Buna göre, çubuğun ağırlık merkezi K noktasındadır.

Cevap A

4.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de Z dişlisi N devir döndürüldüğünde,

$N_Z.2r = N_Y.r = N_X.3r$

Y nin yarıçapı X dişlisinin dönme sayısını değiştirmez.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de Z dişlisi N devir döndürüldüğünde,

$N_Z.2r = N_Y.r$

olur. Y nin yarıçapı 2 katına çıkartıldığında Y nin dönme sayısı yarıya iner. X ve Y eş merkezli olduklarından X dişlisinin dönme sayısı da yarıya iner.

II. yargı yanlıştır.

Şekil 1 deki devir sayısı,

$N.2r = N_X.3r \Rightarrow N_X = \frac{2N}{3}$ olur.

Şekil 2 deki devir sayısı,

$N.2r = N_Y.2r \Rightarrow N_Y = N$

$N_X = N_Y = N$ olur.

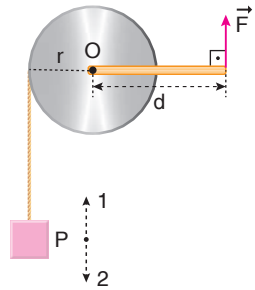
Şekil 1 deki devir sayısı Şekil 2 deki devir sayısından küçük olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5.



P yükü sabit hızla hareketini sürdürdüğüne göre kuvvetin yaptığı iş P yüküne aktarılmıştır.

$F \cdot 2\pi \cdot d = P \cdot 2\pi r$

$F \cdot d = P \cdot r$

P yükünün sabit hızla hareketini sürdürmesi için bu eşitliğin değişmemesi gerekir.

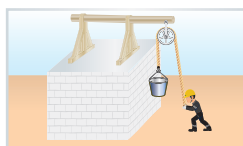
F ve r iki katına çıkartıldığında eşitlik bozulmaz.

r ve d iki katına çıkartıldığında eşitlik bozulmaz.

P ve r iki katına çıkartıldığında eşitlik bozulacağından cisim sabit hızla hareket etmez.

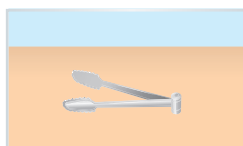
Cevap C

6.



Sabit makara

El arabası



Maşa

Makas

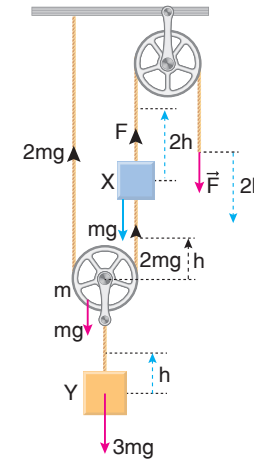
Arda'nın kullandığı basit makine kuvvetin yönünü değiştirdiğinden sabit makara kullanmıştır.

Eren'in kullandığı basit makinede kuvvet kazancı olduğundan bu makine el arabası veya makastır.

Tolga'nın kullandığı basit makineden yoldan kazanç sağlandığından bu basit makineler maşa veya makas olabilir.

Cevap D

7. **I. Yol:**



Y cisminin h kadar yükselmesi için F kuvvetinin uygulandığı ip 2h kadar çekilmelidir.

X cisminin dengesinden,

$F = mg + 2mg = 3mg$ olur.

F kuvvetinin yaptığı iş,

$W = F \cdot 2h = 3mg \cdot 2h = 6mgh$ olur.

II. Yol:

Y cismi h kadar yükselirse hareketli makara h, X cismi 2h kadar yükselir. F kuvvetinin yaptığı iş cisimlerin potansiyel enerjilerindeki değişmeye eşittir. Yapılan iş,

$W = W_X + W_Y + W_{makara}$

$= mg \cdot 2h + 3mg \cdot h + mg \cdot h$

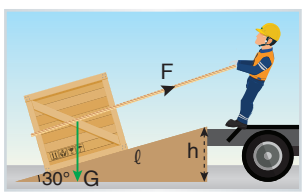
$= 6mgh$ olur.

Cevap C

8. Bir basit makinede kuvvet kazancı, kuvvet kolunun yük kolunun oranına eşittir. Bu tanım dikkate alındığında,

Şekil 1 de kuvvet kazancı,

$K_1 = \frac{\ell}{h} = \frac{1}{\sin 30°} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$ olur.

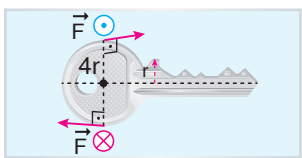


Şekil 1

Şekil 2 de kuvvet kazancı,

$K_2 = \frac{r_1}{r_2} = \frac{4r}{r} = 4$

olur.



Şekil 2

Şekil 3 te kuvvetin büyüklüğü,

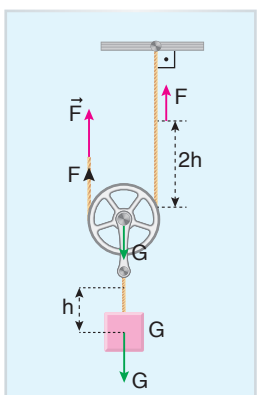
$2F = G$ T G

$2F = 2G$

$F = G$ olur.

Ağırlıklı makarada kuvvet kazancı,

$K_3 = \frac{yük}{kuvvet} = \frac{G}{G} = 1$ olur.



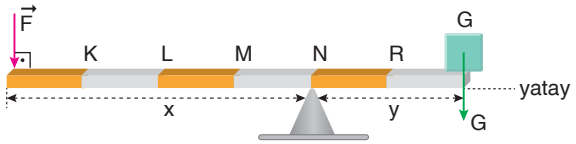
Şekil 3

Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 21
(Basit Makineler)

1.

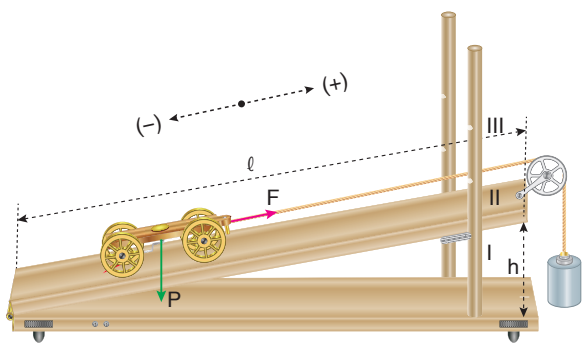


Sistem dengede olduğuna göre; $F.x = G.y \Longrightarrow \frac{G}{F} = \frac{x}{y}$

Kuvvet kazancını artırabilmek için x artırılmalı, y azaltılmalıdır. Desteği M noktasına kaydırma işleminde kuvvet kazancı olmaz. G kuvvetini K noktasına uygulama işleminde kuvvet kazancı azalır. G yükünü R noktasına kaydırma işleminde kuvvet kazancı artar.

Cevap B

2.



Eğik düzlemde,

$$F.\ell = P.h \Rightarrow \frac{P}{F} = \frac{\ell}{h}$$

$\ell > h$ olduğundan kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

I. yargı doğrudur.

Araba II. konumunda sabit hızla gittiğine göre,

$F.\ell = P.h$

eşitliğinde $\ell > h$ olduğundan $F = G < P$ olur.

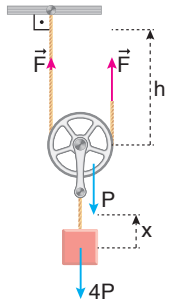
II. yargı yanlıştır.

Eğik düzlem II. konumda iken araba sabit hızla (–) yönde gittiğinden, eğik düzlem III. konumuna getirildiğinde h artar. Araba (–) yönde hızlanır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3. F kuvveti ile ipi h kadar çektiğimizde yük x kadar yükseliyor ise h = 2x olur. Hareketli makaranın ağırlığı P olduğundan,



$F + F = P + 4P$

$2F = 5P$

$F = \frac{5P}{2}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Kuvvet kazancı = $\frac{\text{yük}}{\text{kuvvet}}$ eşitliğinden bulunur.

Yukarıdaki eşitlikte,

$2F = 5P$ olduğundan

Kuvvet kazancı = $\frac{P}{F} = \frac{2}{5}$ olur.

II. yargı yanlıştır.

$\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş, $W_F = F.h = \frac{5P}{2}.h$

Yük üzerinde yapılan iş, $W_{yük} = yük.\frac{h}{2} = 4P.\frac{h}{2} = 2Ph$ olur.

Sistemin verimi,

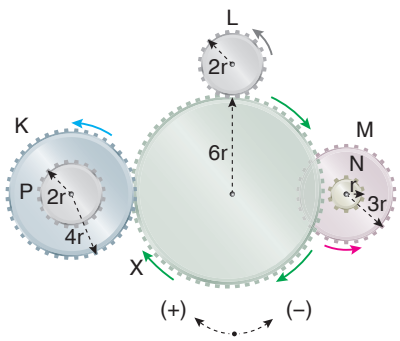
$$\text{Verim} = \frac{W_{yük}}{W_r} = \frac{2Ph}{\frac{5}{2}P.h} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ olur.}$$

% verim = 100.0,8 = %80 olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



X dişlisi (+) yönde 2 tam devir yaptığında, K dişlisinin dönme sayısı,

$f_X.r_X = f_K.r_K$

$2.6r = f_K.4r \Rightarrow f_K = 3$ olur.

K ve P eş merkezli olduğundan (–) yönde 3 tam tur döner.

L dişlisinin dönme sayısı,

$f_L.r_L = f_X.r_X$

$f_L.2r = 2.6r \Rightarrow f_L = 6$ olur.

(–) yönde dönme hareketi yapar. M dişlisinin dönme sayısı,

$f_M.r_N = f_X.r_X$

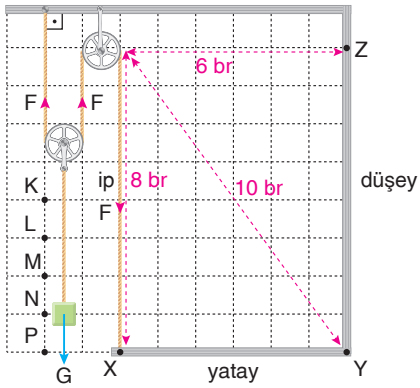
$f_N.r = 2.6r \Rightarrow f_N = 12$ olur.

M ve N eş merkezli olduğundan (–) yönde 12 tam tur döner.

Cevap C

ProFizik

5.



Şekildeki sistem dengede olduğuna göre,

$2F = G \Rightarrow F = \frac{P}{2}$ olur.

Sistemin kuvvet kazancı $= \frac{G}{F} = \frac{G}{\frac{G}{2}} = 2$ olur.

A seçeneği doğrudur.

İpin ucu Y noktasına bağlandığında ip toplamda,

$\Delta\ell = \ell_{son} - \ell_{ilk} = 10 - 8 = 2$ br çekilmiş olur.

Hareketli makarada yük 1 br yükseleceğinden cisim M seviyesine çıkar. Kuvvetin yaptığı iş cisme potansiyel enerji olarak aktarılmış olur.

B ve D seçenekleri doğrudur.

İpin ucu Z noktasına bağlandığında ip toplamda,

$\Delta\ell = \ell_{son} - \ell_{ilk} = 6 - 8 = -2$ br yer değiştirir. Hareketli makarada yük P seviyesine gelir.

C seçeneği doğrudur.

Her durumda ipteki gerilme kuvveti cismin ağırlığının yarısına eşittir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

6. Vida adımı a olan vida 1 kez döndürüldüğünde tahta içerisinde a kadar batar. Y vidasının vida adamı en büyük olduğundan n kez döndürüldüğünde tahta içine en fazla batar.

I. yargı doğrudur.

$F \cdot 2\pi \cdot r = P \cdot r$ eşitliğinde vidaların vida başları eşit olduğundan vida adımı küçük olan vida tahtaya en küçük kuvvetle takılır. Bu durumda Z vidası tahtaya en küçük kuvvetle takılır.

II. yargı doğrudur.

Vidaların tahta içinde aldıkları yollar $h = N \cdot a$ eşitliğinden,

$h_X = 2 \cdot 3 = 6$ mm

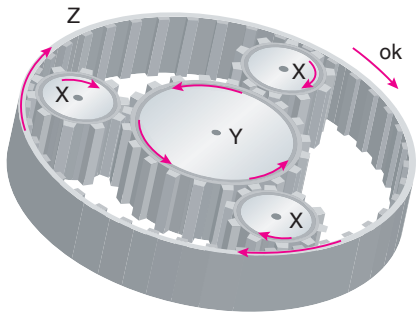
$h_Z = 3 \cdot 2 = 6$ mm

$h_X = h_Z$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Şekilde gösterildiği gibi X dişlileri, Z dişlisi ile aynı yönde döner. X dişlisinin dönme sayısı,

$f_X \cdot N_X = f_Y \cdot N_Y$

$f_X \cdot 12 = 1 \cdot 48$

$f_X = 4$ olur.

I. yargı doğrudur.

Şekilde gösterildiği gibi Y dişlisi okun dönme yönünün tersi yönünde döner. Y nin dönme sayısı,

$f_Y \cdot N_Y = f_X \cdot N_X$

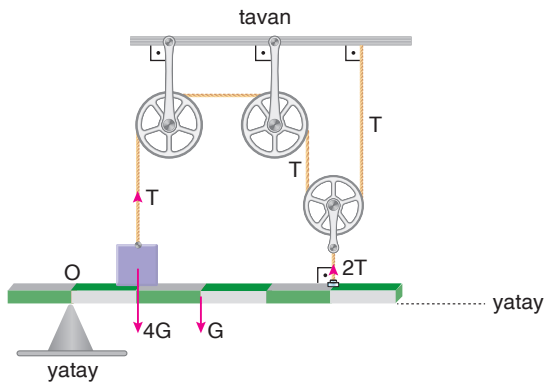
$f_Y \cdot 24 = 4 \cdot 12$

$f_Y = 2$ olur.

II. yargı doğru, III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



O noktasına göre tork alırsak,

$2T.4 = (4G - T).1 + G.2$

$8T = 4G - T + 2G$

$9T = 6G$

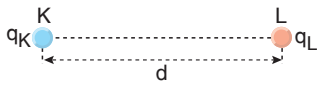
$T = \frac{2}{3} G$ olur.

Cevap D

ProFizik

TEST - 1
(Elektriksel Kuvvet)

1.



K ve L yüklerinin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü,

$$F = k.\frac{q_K.q_L}{d^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}.\frac{q_K.q_L}{d^2}$$

eşitliğiyle bulunur.

Kuvvetin büyüklüğü yükler arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

I. yargı yanlıştır.

Kuvvetin büyüklüğü yüklerin işaretine bağlı değildir.

II. yargı yanlıştır.

Kuvvetin büyüklüğü cisimlerin bulunduğu ortamın elektriksel geçirgenliği ε_o ile ters orantılıdır.

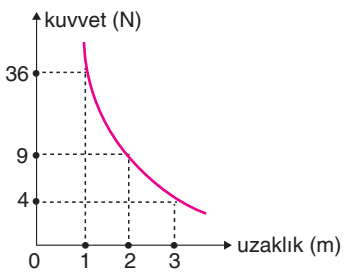
III. yargı doğrudur.

Cevap C

2. X ve Y yüklerinin birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü,

$$F = k.\frac{q_X.q_Y}{d^2}$$

$$36 = k.\frac{q_X.q_Y}{(1)^2}$$



olur. Bu eşitlikten cisimlerin yük işaretleri ve yüklerin büyüklüklerinin birbiriyle olan ilişkisi bulunamaz.

I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

d = 1 iken F = 36

d = 2 iken F = 9

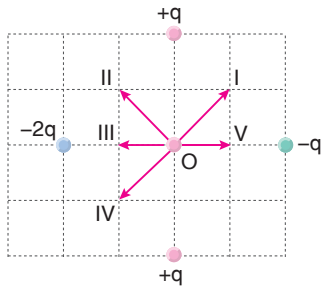
d = 3 iken F = 4 olmaktadır.

Kuvvet uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

II. sonuca ulaşılabilir.

Cevap B

3.

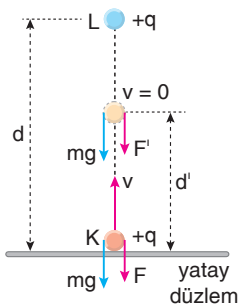


O noktasına konulan yük +Q ise +q yükleri birbirini dengeler. −2q ve −q yüklerinin +Q yüküne etki eden net kuvvet III yönünde olur.

O noktasına konulan yük −Q ise +q yükleri birbirini dengeler. −2q ve −q yüklerinin −Q yüküne etki ettikleri net kuvvet V yönünde olur.

Cevap E

4.



K cismi L noktasındaki +q yüküne yaklaştıkça yüke etki eden F kuvveti yükler arasındaki uzaklık azalacağından artar. Cisim üzerine etki eden başlangıçta,

$F_{net} = mg + F$ olur.

Cismin hızı sıfır olduğunda K cismi üzerine etki eden net kuvvet,

$F'_{net} = mg + F'$ maksimum olur.

Kuvvet maksimum olduğunda ivmede maksimum olur.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

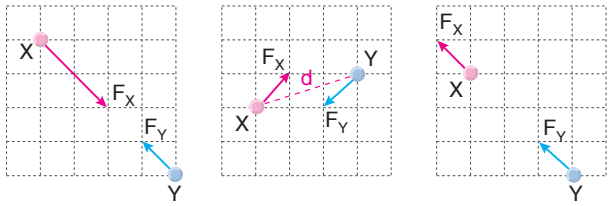
Cismin ivmesi zamanla artacağından hızı düzgün olarak azalmaz. Cismin ivmesi sabit olsaydı düzgün olarak azalırdı.

I. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5.



Elektrik yüklü cismin birbirine uyguladığı kuvvet birbirine eşit fakat zıt yönlüdür.

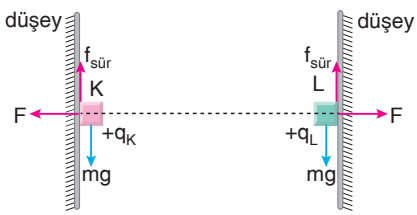
Şekil 1 deki kuvvetler zıt yönlü fakat eşit büyüklükte değil. Kuvvetlerden birisi yanlış gösterilmiştir.

Şekil 2 de kuvvetlerin ikiside yanlış çizilmiştir. Kuvvetlerin doğrultuları d çizgisi üzerinde olmalıdır.

Şekil 3 te kuvvetler aynı yönde olamaz. Birisi doğru, birisi yanlış çizilmiştir.

Cevap B

6.



K ve L cisimleri sürtünmeli yüzeyler arasında dengede olduğuna göre yükler birbirlerini iter. Yükler aynı işaretlidir. K ve L cisimleri birbirlerini F Coumlomb kuvveti ile itiyor ise sürtünme kuvveti cismin ağırlığına eşit büyüklüktedir.

I. yargı doğrudur.

Cisim hareket etseydi sürtünme kuvveti, $f_s = k\,F$ olur. k değeri bilinmediğinden F kuvveti ile cismin ağırlığı arasında ilişki kurulamaz.

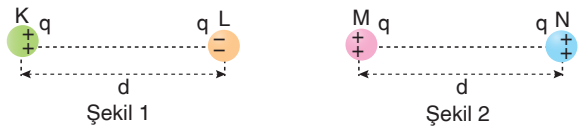
II. yargı yanlıştır.

Cisimlerin yükü artarsa F kuvveti artar. Cisim hareket etmediğinden sürtünme kuvveti $f_s = mg$ değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

7.



Kürelerin yük miktarları eşit fakat K küresine etki eden elektriksel kuvvet M küresine etki eden elektriksel kuvvetten büyüktür. Bu durumun olabilmesi için K ve L yüklerinin zıt yüklü, M ve N yüklerinin aynı cins yükle yüklü olması gerekir.

Şekil 1 de: $q_K = +q$ ve $q_L = -q$

$q_K = -q$ ve $q_L = +q$

Şekil 2 de: $q_M = q_N = +q$ veya

$q_M = q_N = -q$ olabilir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

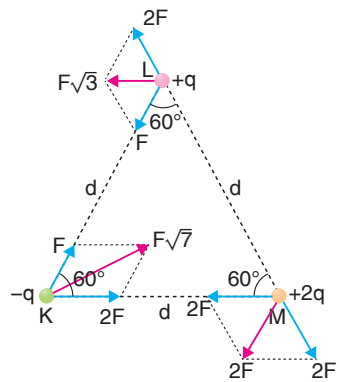
III. yargıda kesinlik yoktur.

Küreler arasındaki mesafe eşit miktarda artırılırsa M ve N yükleri birbirinden uzaklaşacağından yükler arasındaki etki azalacağından yük dağılımı uçlarda birikmez. Bu durumda K ve M kürelerine etki eden kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki fark azalır.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

8.



K ve L yükleri arasındaki kuvvet,

$$F = k.\frac{q.q}{d^2} = k.\frac{q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

Yüklere etki eden kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_K^2 = F^2 + (2F)^2 + 2.F.2F.\frac{1}{2}$$

$$F_K^2 = 5F^2 + 2F^2$$

$$F_K^2 = 7F^2 \Rightarrow F_K = \sqrt{7}\,F \text{ olur.}$$

$$F_L^2 = F^2 + (2F)^2 + 2F.2F\cos 120$$

$$F_L^2 = 5F^2 - 2F^2$$

$$F_L^2 = 3F^2 \Rightarrow F_L = \sqrt{3}\,F \text{ olur.}$$

$F_M = 2F$ olur.

I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

Yüklerin işareti değiştirildiğinde kuvvetin yönü ve büyüklüğü değişmez. III. yargı yanlıştır.

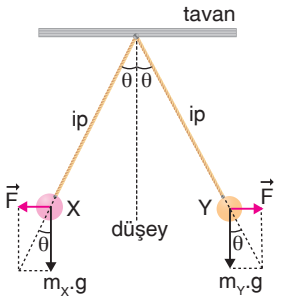
Cevap B

ProFizik

TEST - 2
(İpe Asılmış Yüklü Cisimler - Elektrik Alan Çizgileri)

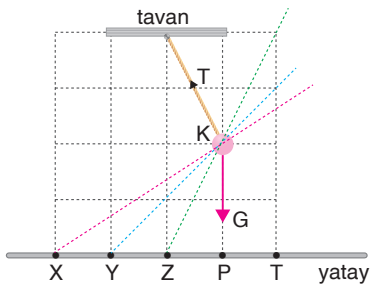
1. Yükler birbirini ittiği için yük işaretleri aynıdır.

Cisimlerin bağlı oldukları ipin düşey eksen ile yaptığı açılar eşit olduğundan cisimlerin kütleleri eşittir. Yük miktarları için kesin bir şey söylenemez.



Cevap E

2.

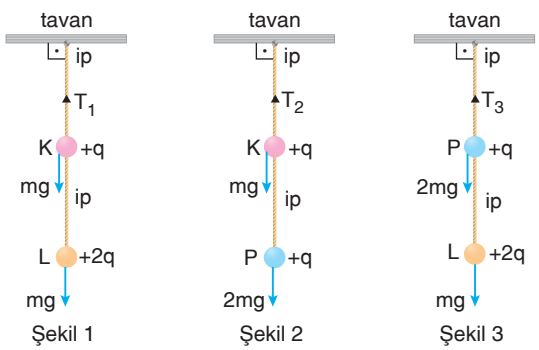


K cisminin şeklideki gibi dengede kalabilmesi için K cismi ile aynı yük işaretine sahip L cismi X, Y, Z noktalarından birisine konmalıdır.

P ve T noktalarına konulduğunda yük şekildeki gibi dengede kalamaz.

Cevap D

3.



Yükler arasındaki Coumlomb kuvvetinin T_1, T_2 ve T_3 gerilme kuvvetine etkisi yoktur.

T_1, T_2 ve T_3 gerilme kuvvetleri cisimlerin ağırlıkları toplamına eşittir.

$T_1 = mg + mg = 2mg$

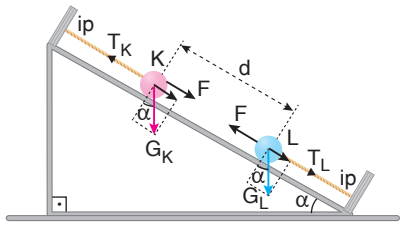
$T_2 = mg + 2mg = 3mg$

$T_3 = 2mg + mg = 3mg$

$T_1 < T_2 = T_3$ olur.

Cevap B

4.



T_K ve T_L gerilme kuvvetleri,

$T_K = F + G_K \cdot \sin\alpha$

$T_L = F - G_L \cdot \sin\alpha$ olur.

K cisminin asılı olduğu ipin boyu bir miktar uzaltılırsa yükler arasındaki d uzaklığı azalır. Yüklerin birbirine uyguladıkları F Coulomb kuvveti artar. F kuvveti arttığında T_K gerilme kuvveti ve T_L gerilme kuvveti artar.

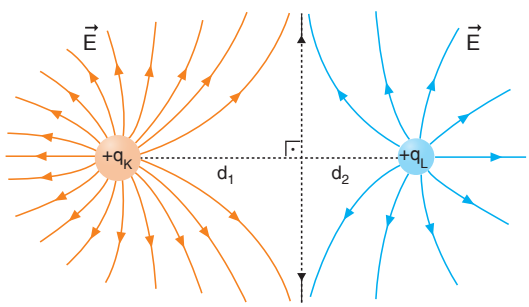
I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

T_L gerilme kuvveti ile L cisminin ağırlığı arasında kesin bir eşitlik yazılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap A

5.



Kürelerin elektrik alanın kuvvet çizgilerinin yönü dışa doğru olduğundan yükler pozitiftir.

K nin kuvvet çizgilerinin sayısı fazla olduğundan $q_K > q_L$ dir. Yarıçapları için kesin bir şey söylenemez.

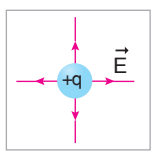
I. ve II. yargılar kesinlikle doğru, III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

6. Boşlukta yükün elektrik alanı,

$$E = k.\frac{q}{d^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}.\frac{q}{d^2}$$

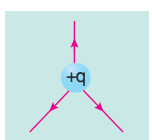
eşitliğinden bulunur.



Maddesel ortamda ε_o değeri artar, E elektrik alanı azalır.

Elektrik alanın büyüklüğü çizgi sayısı ile doğru orantılıdır.

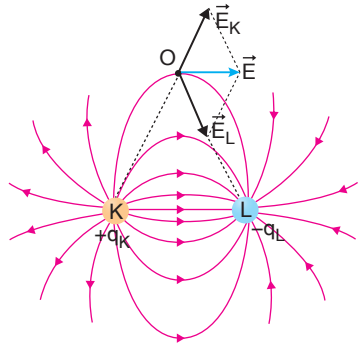
Seçenekler incelendiğinde E seçeneğinde elektrik alanın yönü değişmezken çizgi sayısı azalmıştır.



Cevap E

ProFizik

7.



K yükünün O noktasındaki elektrik alanı $\vec{E}_K$,

L yükünün O noktasındaki elektrik alanı $\vec{E}_L$

olduğundan K yükü (+), L yükü (–) dir.

E_K ve E_L nin bileşkesi ise E dir. O noktasından bir tane elektrik alan çizgisi geçer. O noktasındaki elektrik alan vektörü, bu noktadan geçen alan çizgisine teğettir.

I. yargı yanlıştır.

III. yargı doğrudur.

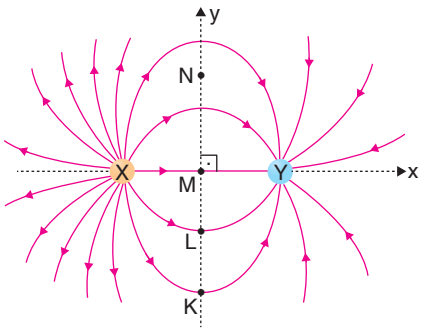
Yükten çıkan veya yüke giren çizgi sayısı yük büyüklüğüyle doğru orantılıdır. K yükünden çıkan çizgi sayısı 15 olduğundan $q_K = +15q$, L yüküne giren çizgi sayısı 15 olduğundan $q_L = -15q$ olarak alırsak,

$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{+15q}{-15q} = -1 \text{ dir.}$$

II. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Yükten uzaklaştıkça elektrik alan azalır, yaklaştıkça elektrik alanın büyüklüğü artar. $E_M > E_L > E_N > E_K$ olur.

I. yargı yanlıştır.

q yüküne etki eden elektriksel kuvvet, $\vec{F} = q.\vec{E}$ olur. K, L, M ve N noktasına yük büyüklükleri eşit olan yükler konulduğunda kuvvet elektrik alanla doğru orantılı olacağından,

$E_M > E_L > E_N > E_K$ olduğundan $F_M > F_L > F_N > F_K$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Yükten çıkan veya yüke giren çizgi sayısı yük büyüklüğüyle doğru orantılıdır. X yükünden çıkan çizgi sayısı 15 olduğundan $q_X = +15q$, Y yüküne giren çizgi sayısı 10 olduğundan $q_Y = -10q$ olarak alındığında,

$$\frac{q_X}{q_Y} = \frac{+15q}{-10q} = -\frac{3}{2} \text{ olur.}$$

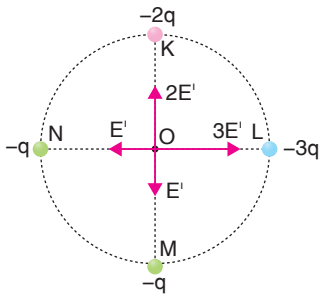
III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 3
(Noktasal Yükün Elektrik Alanı)

1.

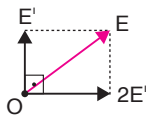


Şekildeki yüklerin O noktasında oluşturdukları elektrik alanların bileşkesi E şekilde gösterilmiştir.

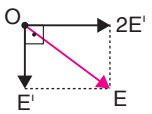
Bileşke kuvvetin büyüklüğü,

$E^2 = E'^2 + (2E')^2$

$E = \sqrt{5}\,E'$ olur.



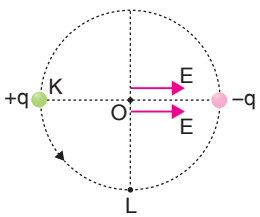
K noktasındaki yük kaldırıldığında bileşke elektrik alanın büyüklüğü değişmez.



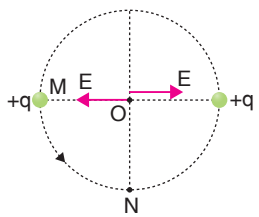
L, M ve N noktalarındaki yükler kaldırıldığında bileşke elektrik alanı değişir.

Cevap A

2.



Şekil 1



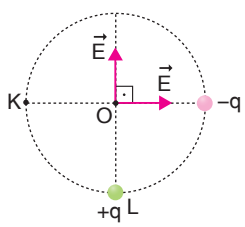
Şekil 2

Şekil 1 deki yüklerin O noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

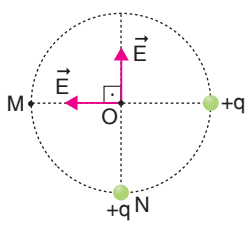
$E_1 = E + E = 2E$ dir.

Şekil 2 deki yüklerin O noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

$E_2 = E - E = 0$ dır.



Şekil 1



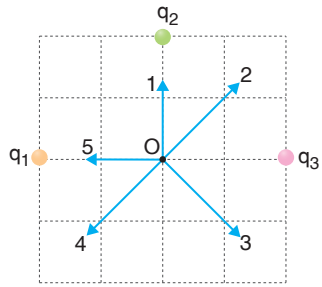
Şekil 2

+q yüklü cisim Şekil 1 de K den L ye götürüldüğünde bileşke elektrik alanı $E'_1 = \sqrt{2}\,E$ azalır.

+q yüklü cisim Şekil 2 de M den N ye götürüldüğünde bileşke elektrik alanı $E'_2 = \sqrt{2}\,E$ artar.

Cevap B

3.

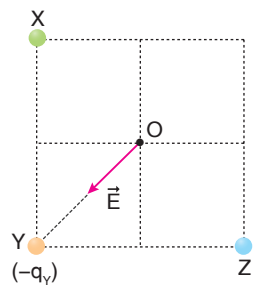


q_2 yükünün O noktasındaki elektrik alanı 1 yönünde veya tersi yönündedir. q_2 yükünün O noktasında bir elektrik alanı olacağından q_1, q_2 ve q_3 yüklerinin O noktasında oluşturacağı elektrik alanın bileşkesi 5 yönünde olamaz.

Yüklerin işaretine göre O noktasındaki bileşke elektrik alanı 1, 2, 3 ve 4 olabilir.

Cevap E

4.



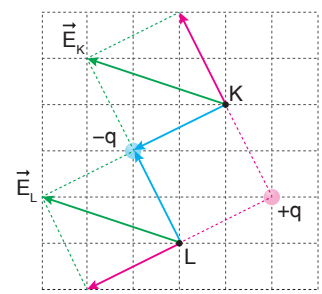
O noktasındaki bileşke elektrik alan Y ye doğru olduğuna göre, Y kesinlikle (–) yüklüdür.

X ve Y ikisi birden (+) veya (–) olabilir. Bu iki yükün birbirine eşit olması gerekir.

Seçenekler incelendiğinde B seçeneğinde verilen yükler, elektrik alanın şekildeki yönde olmasını sağlar.

Cevap B

5.

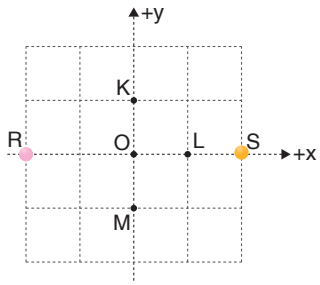


+q ve –q yüklerinin K ve L noktalarında oluşturacakları elektrik alanların bileşkeleri $\vec{E}_K = \vec{E}_L$ olur.

Cevap B

ProFizik

6.



R ve S yüklü cisimlerin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alan sıfır olduğuna göre yükler aynı büyüklükte ve işarette olmalıdır.

Yükler (+) yüklü olduklarında K noktasındaki elektrik alan +y yönünde olur.

A seçeneği doğrudur.

Yükler (–) yüklü olduklarında M noktasındaki elektrik alan +y yönünde olur.

B seçeneği doğrudur.

Yükler (+) yüklü olduklarında L noktasındaki elektrik alan vektörü –x yönündedir.

C seçeneği doğrudur.

K ve M noktalarındaki elektrik alan vektörleri zıt yönlüdür.

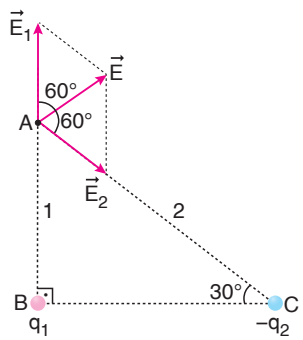
D seçeneği yanlıştır.

Yükler (–) yüklü olduklarında L noktasındaki elektrik alan vektör +x yönündedir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

7.



q_1 ve q_2 yüklerinin A noktasında oluşturdukları elektrik alan eşit olursa bileşkesi şekildeki gibi $\vec{E}$ olur.

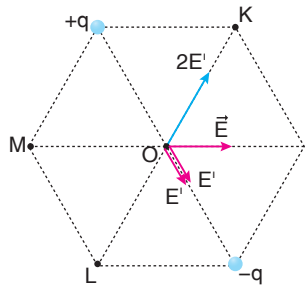
$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2|$$

$$k.\frac{q_1}{1^2} = k\frac{-q_2}{2^2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{4} \text{ olur.}$$

Cevap A

8.



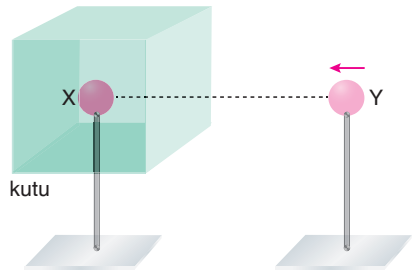
Şekildeki +q ve –q yüklerinin O noktasında oluşturdukları E' elektrik alanları şekildeki gibi olur. Bileşke elektrik alanın $\vec{E}$ olabilmesi için K veya L noktasına konulan yükün O da oluşturduğu elektrik alanın şekildeki yönde $2E'$ olması gerekir. K noktasına –2q veya L noktasına +2q yükü konulduğunda bileşke elektrik alan $\vec{E}$ olabilir.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan)

1.



Y cismi metal kutuya yaklaştırıldığında metal kutunun yüzeyindeki ve içindeki yük miktarı artar. İçi boş cisimlerin içindeki elektrik alan sıfırdır. X cismine bir elektriksel kuvvet etki etmez.

I. yargı yanlıştır.

Kutunun yüzeyindeki yük arttığından Y cismine etki eden elektriksel kuvvet artar.

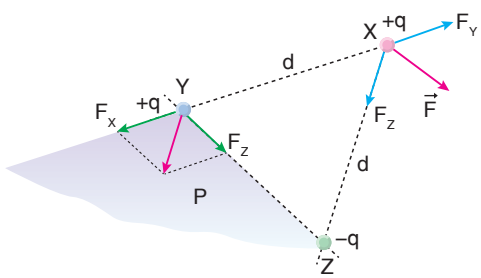
II. yargı doğrudur.

Y cismi metal kutuya yaklaştırıldığında kutu yüzeyi üzerindeki yük artacağından metal kutuya etki eden elektriksel kuvvet artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



X ve Y cisimleri aynı cins, Z ise bunlara zıt cins yükle yüklü olduklarında X yüküne etki eden elektriksel kuvvet şekildeki yönde $\vec{F}$ olur.

X ve Z cisimleri zıt yüklü olduklarından X cismi Z cismini çeker.

I. yargı yanlıştır.

X ve Z cisimleri zıt yüklü olduklarından Z cismi X cismini çeker.

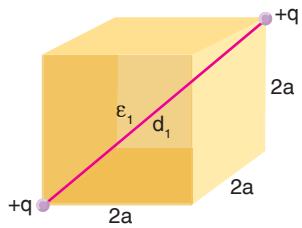
II. yargı doğrudur.

X cismi Y cismini iter, Z cismi Y cismini çeker. Y cismine etki eden bileşke kuvvet P bölgesinde olacağından Y cismi serbest bırakılırsa P bölgesinde hareket etmeye başlar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Şekil 1 ve Şekil 2 deki yüklü +q yükleri arasındaki uzaklıklar,

$d_1^2 = (2a)^2 + (2a)^2 + (2a)^2$

$d_1^2 = 3(2a)^2$

$d_1 = 2\sqrt{3}\,a$

$d_2^2 = (a)^2 + (a)^2 + (a)^2$

$d_2^2 = 3(a)^2$

$d_2 = \sqrt{3}\,a$ olur.

Cisimlerin her birine eşit büyüklükte elektriksel kuvvet etki ettiğine göre,

$$F_1 = F_2$$

$$k_1 . \frac{q_1 . q_2}{d_1^2} = k_2 . \frac{q_1 . q_2}{d_2^2}$$

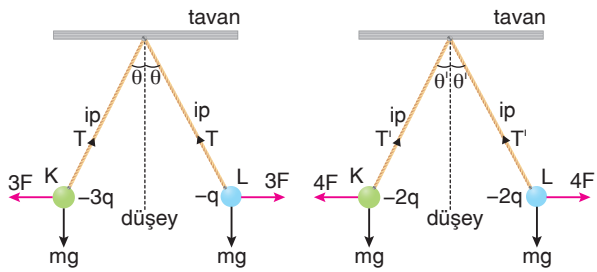
$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_1} . \frac{q.q}{(2\sqrt{3}\,a)^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_2} . \frac{q.q}{(\sqrt{3}\,a)^2}$$

$$\frac{1}{\varepsilon_1} . \frac{1}{12a^2} = \frac{1}{\varepsilon_2} . \frac{1}{3a^2}$$

$$\frac{1}{\varepsilon_1} . \frac{1}{4} = \frac{1}{\varepsilon_2} \Rightarrow \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

Cevap C

4.



İlk durumda yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F_{ilk} = k.\frac{3q.q}{d^2} = 3F \text{ dir.}$$

Yükler birbirine dokundurulup aynı iplere bağlandıklarında,

$$F_{son} = k.\frac{2q.2q}{d^2} = 4F \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet artacağından θ açısı artar.

I. yargı yanlıştır.

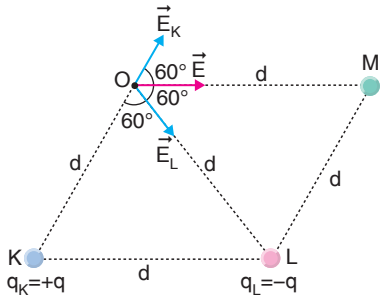
Yüklerin birbirine uyguladığı kuvvet artacağından ipteki gerilme kuvveti artar $T < T'$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



O noktasındaki elektrik alanı $\vec{E}$ olduğuna göre, $|\vec{E}_K| = |\vec{E}_L|$ olmak zorundadır. K ve L noktalarındaki yükler birbirine eşit ve zıt işaretli olmalıdır.

$q_K = +q$ alınırsa

$q_L = -q$ olur.

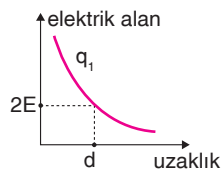
I. yargı kesinlikle doğrudur.

M noktasındaki yükün O noktasındaki elektrik alanı +x veya −x yönünde olabilir. Bu durumda M deki yükün işareti ve büyüklüğü bilinemez.

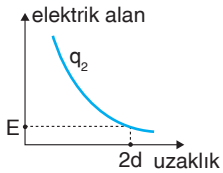
II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

CEVAP A

6.



Şekil 1



Şekil 2

Yüklerin işareti için kesin birşey söylenemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

q_1 yükünün d kadar uzakta elektrik alanı,

$$E_1 = 2E = \frac{k.q_1}{d^2} \quad \ldots \quad (1)$$

q_2 yükünün 2d kadar uzakta elektrik alanı,

$$E_2 = E = \frac{k.q_2}{(2d)^2} \quad \ldots \quad (2) \text{ olur.}$$

E değerini denklem (1) de yazarsak,

$$2.\left(\frac{k.q_2}{4d^2}\right) = \frac{k.q_1}{d^2} \implies q_2 = 2q_1 \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

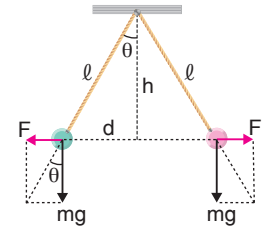
q_1 ve q_2 yüklerinin d kadar uzaklıkta oluşturdukları elektrik alanları,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{k.q_1}{d^2}}{\frac{k.q_2}{d^2}} = \frac{q_1}{q_2} = \frac{q_1}{2q_1} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

7.

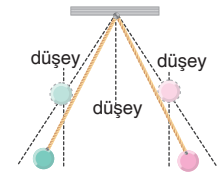


Cisimler ℓ uzunluğundaki iplerle tavana asıldıklarında yükler birbirine F kuvveti uygularlar.

Yüklerin dengesinden,

$$\tan\theta = \frac{F}{mg}$$

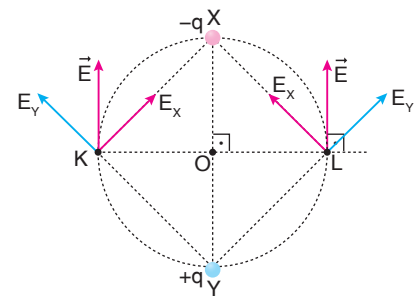
olur. İpin boyu uzatıldığında h ve d artar. Yüklerin birbirine uyguladıkları F kuvveti azalır. F kuvveti azalınca θ açısı azalır.



Yeni denge durumunda cisimlerin denge durumu şekildeki gibi olabilirler.

Cevap E

8.



X yükünün yükü $q_X = -q$, Y yükünün yükü $q_Y = +q$ alındığında L noktasındaki elektrik alan +y yönünde $\vec{E}$ olabilir. Bu durumda K noktasındaki elektrik alanda $\vec{E}$ olur.

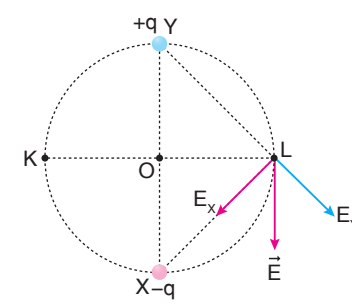
I. yargı doğrudur.

Yüklerin O noktasında oluşturdukları elektrik alan +y yönünde $\vec{E}$ den daha büyük olur.

II. yargı yanlıştır.

X ve Y yüklerinin yerleri değiştirildiğinde L noktasındaki elektrik alan $-\vec{E}$ olur.

III. yargı doğrudur.



Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan)

1.

Şekil 1

Şekil 2

Şekil 1 deki K ve L cisimleri aynı cins yükle yüklü olduklarından cisimler birbirlerini iter. Zamanla aralarındaki kuvvetin büyüklüğü dolayısıyla ivmesinin büyüklüğü azalır. Ortam sürtünmesiz olduğundan cisimler durmaz.

I. yargı yanlıştır.

Şekil 2 deki M ve N cisimleri zıt cins yükle yüklü olduklarından cisimler birbirini çeker. Yükler arasındaki uzaklık zamanla azaldığından M ve N cisimlerinin hızları ve kinetik enerjileri artar.

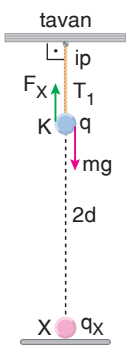
II. yargı doğrudur.

M cismi N cismiyle çarpışıncaya kadar, herhangi bir anda N cisminin sürati K ve L den daha büyüktür.

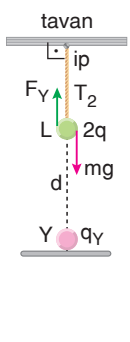
III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 3

Yükler sabitlendiğinde T_1, T_2 ve T_3 gerilme kuvvetleri sıfır olduğuna göre X in K yüküne, Y nin L yüküne ve Z nin P yüküne uyguladıkları kuvvetler cisimlerin ağırlıklarına eşit olmalıdır.

$$k.\frac{q_X.q}{(2d)^2} = mg \Rightarrow q_X = 4.\frac{mgd^2}{k.q}$$

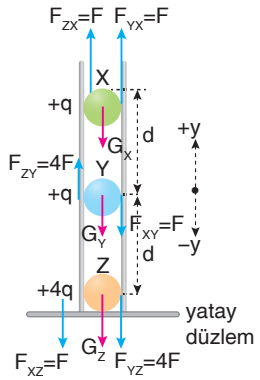
$$k.\frac{q_Y.2q}{d^2} = mg \Rightarrow q_Y = \frac{1}{2}.\frac{mgd^2}{k.q}$$

$$k.\frac{q_Z.q}{(2d)^2} = 2mg \Rightarrow q_Z = 8.\frac{mgd^2}{k.q}$$

$q_Y < q_X < q_Z$ olur.

Cevap B

3. Yüklerin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetler gösterilmiştir.



X yükü dengede olduğuna göre,

$G_X = F + F = 2F$ olur.

Y yükü dengede olduğuna göre,

$G_Y + F = 4F$

$G_Y = 3F$ olur.

X cismi dengede olduğuna göre cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

$G_X < G_Y$ olduğundan X cisminin kütlesi Y cisminin kütlesinden küçüktür.

II. yargı doğrudur.

X cismi silindir borudan çıkarılırsa Y cismine etki eden net kuvvet +y yönünde olacağından Y cismi +y yönünde biraz hareket ederek tekrar denge sağlandığında durur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4. Yayların uçlarına bağlanan yüklere etki eden kuvvetler,

$$F_X = k.\frac{q.2q}{d^2} = 2F$$

$$F_Y = k.\frac{2q.q}{d^2} = 2F$$

$$F_Z = k.\frac{4q.q}{(2d)^2} = F \text{ olur.}$$

Yaylardaki sıkışma miktarları,

$$2F = k.x_X \Rightarrow x_X = \frac{2F}{k} = 2x$$

$$2F = 2k.x_Y \Rightarrow x_Y = \frac{F}{k} = x$$

$$F = k.x_Z \Rightarrow x_Z = \frac{F}{k} = x \text{ olur.}$$

Yaylarda depolanan enerjiler,

$$E_X = \frac{1}{2}k.(2x)^2 = 4.\frac{1}{2}kx^2 = 4E$$

$$E_Y = \frac{1}{2}2k.x^2 = 2.\frac{1}{2}kx^2 = 2E$$

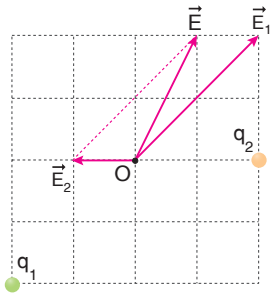
$$E_Z = \frac{1}{2}kx^2 = E \text{ olur.}$$

$E_Z < E_Y < E_X$ olur.

Cevap C

ProFizik

5.

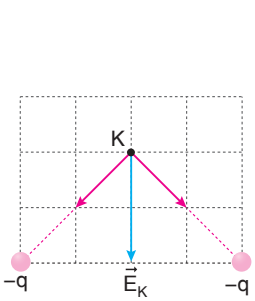


q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörleri şekildeki gibi olduğunda bileşke elektrik alanı şekildeki gibi olur.

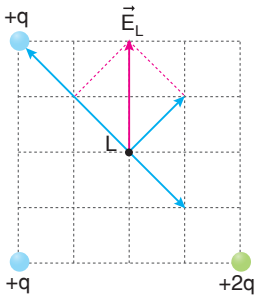
Bu durumda $E_1 > E > E_2$ olur.

Cevap A

6.



Şekil 1



Şekil 2

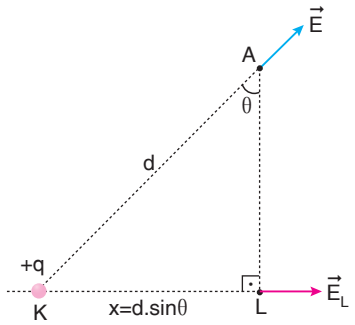
Şekil 1 deki −q yüklerin K noktasında oluşturdukları bileşke elektrik −y yönünde $\vec{E}_K$ dır.

Şekil 2 deki yüklerin L noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanı +y yönünde $\vec{E}_L$ dir.

$\vec{E}_K = -\vec{E}_L$ olur.

Cevap A

7.



+q yükünün A noktasında ve L noktasında oluşturdukları elektrik alanları yazılıp taraf tarafa oranlanırsa,

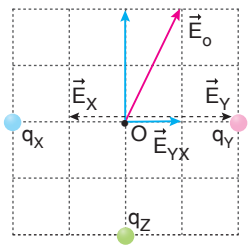
$$\frac{E}{E_L} = \frac{k\frac{q}{d^2}}{k\frac{q}{(d.\sin\theta)^2}}$$

$$\frac{E}{E_L} = \sin^2\theta$$

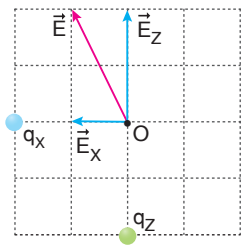
$E_L = \frac{1}{\sin^2\theta} \cdot E$ bulunur.

Cevap C

8.



Şekil 1



Şekil 2

q_Y kaldırıldığında elektrik alan $\vec{E}$ olduğuna göre, q_X işareti (−), q_Z nin işareti ise (+) dır ve $|q_Z| = |2q_X|$ dir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

q_Y yükü varken elektrik alan E_o olduğuna göre, q_Y de (−) ve $q_Y = 2q_X$ dir. Çünkü q_Y nin oluşturduğu elektrik alan ile q_X in oluşturduğu elektrik alanın bileşkesi E_{YX} olmak zorundadır. Buna göre, q_Y nin oluşturduğu elektrik alanı q_X in oluşturduğunun iki katıdır. Böylece $|q_Y| = |q_Z|$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 4
(Elektriksel Potansiyel Enerji)

1. Birim yük başına düşen potansiyel enerji, elektriksel potansiyele eşittir.

A seçeneği doğrudur.

Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür.

B seçeneği doğrudur.

Elektriksel potansiyel enerjide yapılan iş, yükün geldiği yola bağlı değildir.

C seçeneği yanlıştır.

Zıt işaretli yükler birbirine yaklaştıkça elektriksel potansiyel enerji azalır, uzaklaştırıldığından artar. Bu durumda negatif değere sahip potansiyel enerjinin değeri sıfıra yaklaştıkça artar.

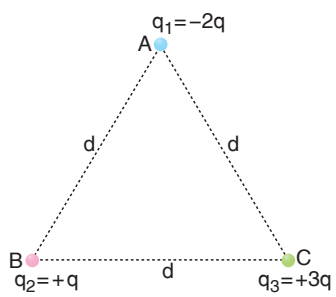
D seçeneği doğrudur.

Aynı işaretli yükler birbirine yaklaştırıldığında elektriksel potansiyel enerji artar, uzaklaştırıldığında azalır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2.



İki yük arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_p = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d}$$

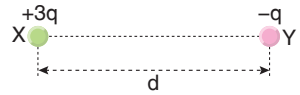
eşitliğiyle bulunur.

Sistemin elektrik potansiyel enerjisi,

$$E_p = k\left(-\frac{2q^2}{d} - \frac{6q^2}{d} + \frac{3q^2}{d}\right) = -5k\frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

Cevap E

3.



X ve Y noktasal cisimlerin elektriksel potansiyel enerjisi,

$$E = k.\frac{3q.(-q)}{d} = -3k\frac{q^2}{d}$$

olur. Zıt işaretli yükler birbirine yaklaştıkça elektriksel potansiyel enerji azalır, uzaklaştırıldığında artar.

d uzaklığı azaltıldığında E değeri azalır.

d uzaklığı artırıldığında E değeri artar.

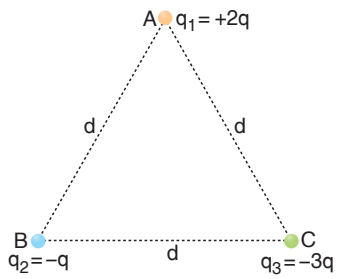
I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Y nin yük miktarı artırıldığında E değeri azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



I. Durumda:

$$E = k\left(-\frac{2q^2}{d} - \frac{6q^2}{d} + \frac{3q^2}{d}\right) = -5k\frac{q^2}{d}$$

II. Durumda:

q_2 ve q_3 yüklü küreler birbirlerine dokundurulduğunda,

$$q_2 = q_3 = \frac{-q-3q}{2} = \frac{-4q}{2} = -2q \text{ olur.}$$

$$E' = k\left(-\frac{4q^2}{d} - \frac{4q^2}{d} + \frac{4q^2}{d}\right) = -4k\frac{q^2}{d}$$

Elektrik alanlar taraf tarafa oranlanırsa,

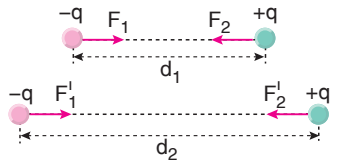
$$\frac{E}{E'} = \frac{-5k\frac{q^2}{d}}{-4k\frac{q^2}{d}}$$

$$E' = \frac{4}{5}E \text{ olur.}$$

Cevap A

ProFizik

5. Başlangıçta cisimlerin birbirine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü,



$F = k\frac{q.q}{d_1^2}$ olur.

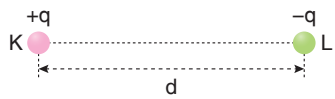
$d_1 < d_2$ olduğundan $F_2 < F_1$ olur. Elektriksel kuvvetin büyüklüğü yüklerin işaretine bağlı değildir. I. yargı doğrudur.

Zıt işaretli yükler birbirine yaklaştırıldığında elektriksel potansiyel enerji azalır, uzaklaştırıldığında artar. II. yargı yanlıştır.

Cisimler birbirinden uzaklaştırıldığında elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır. III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür. Hesaplamalarda yüklerin işaretleri dikkate alınır. Aynı işaretli yüklerin elektriksel potansiyel enerjisi pozitif, zıt işaretli yüklerin potansiyel enerjisi negatiftir.

K ve L noktasal cisimlerden oluşan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

$E = k.\frac{q.(-q)}{d} = -k.\frac{q^2}{d}$ olur.

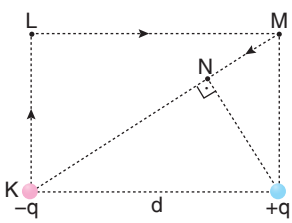
Enerji değerini azaltmak için eşitliğin önündeki (–) den dolayı,

- d uzaklığı azaltılmalı
- K veya L nin yükü arttırılmalı

işlemlerinden birini ya da birkaçını birlikte yapmak gerekir.

Cevap E

7.



–q ve +q yüklü cisimlerin elektriksel potansiyel enerjisi,

$E = k.\frac{(-q).q}{d}$ olur.

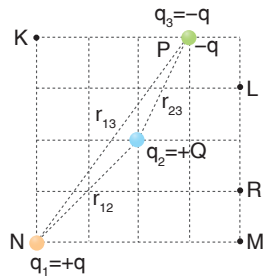
Zıt işaretli yükler birbirine yaklaştırıldığında elektriksel potansiyel enerji azalır, uzaklaştırıldığında artar.

–q yükü K den L ye götürüldüğünde yükler arasındaki uzaklık artar. Elektriksel potansiyel enerji de artar.

–q yükü L den M ye ve M den N ye götürüldüğünde yükler arasındaki uzaklık azalır. Elektriksel potansiyel enerji de azalır.

Cevap A

8.



Sistemin potansiyel enerjisi,

$E = k.\frac{q_1.q_2}{r_{12}} + k.\frac{q_1.q_3}{r_{13}} + k.\frac{q_2 q_3}{r_{23}}$ tür.

Yükler arasındaki uzaklıklar ise,

$r_{12} = 2\sqrt{2}$ br

$r_{23} = \sqrt{1^2 + (2)^2} = \sqrt{5}$ br

$r_{13} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ br olur.

Sistemin potansiyel enerjisinin değişmemesi için yüklerin büyüklüğü değişmediğinden r_{12}, r_{31} ve r_{23} uzunluklarının değişmemesi gerekir.

–q yükünü L ye getirdiğimizde, yine $r_{23} = \sqrt{5}$ br,

$r_{13} = 5$ br olacağından sistemin potansiyel enerjisi değişmez.

I. yargı doğrudur.

+q yükünü M ye getirdiğimizde $r_{13} = \sqrt{17}$ br olacağından sistemin potansiyel enerjisi değişir.

II. yargı yanlıştır.

+q yükünü K ye, –q yükünü R noktasına getirdiğimizde, $r_{12} = 2\sqrt{2}$ br, $r_{23} = \sqrt{5}$ br ve $r_{13} = 5$ br olacağından sistemin potansiyel enerjisi değişmez.

III. yargı doğrudur.

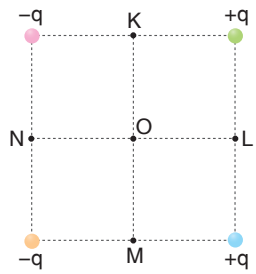
Cevap D

ProFizik

TEST - 5

(Noktasal Yükler için Elektriksel Potansiyel ve Fark)

1.

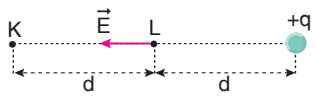


Şekildeki birden fazla yükün O noktasında oluşturduğu potansiyel, yüklerin ayrı ayrı oluşturdukları potansiyellerin cebirsel toplamına eşittir.

K, M ve O noktalarında elektrik potansiyeli sıfırdır.

Cevap B

2.



Elektrik alan vektörel, potansiyel ise skaler büyüklüktür.

+q yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

$$E_L = E = \frac{k.q}{d^2} \text{ olur.}$$

+q yükünün K noktasında oluşturduğu potansiyel,

$$V_K = \frac{k.q}{2d}$$

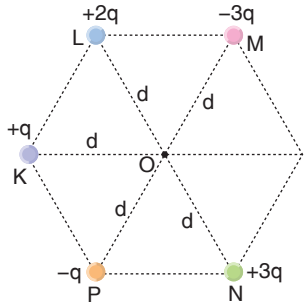
olur. E değerindeki k.q değeri burada yazılırsa,

$$V_K = \frac{E.d^2}{2d} = \frac{E.d}{2}$$

olur.

Cevap A

3.



Şekildeki yüklerin O noktasında oluşturduğu potansiyel 2V olduğuna göre,

$$2V = k.\left(-\frac{3q}{d}+\frac{2q}{d}+\frac{q}{d}-\frac{q}{d}+\frac{3q}{d}\right)$$

$$2V = k\left(\frac{2q}{d}\right)$$

$$V = \frac{k.q}{d} \text{ olur.}$$

N noktasındaki yük kaldırıldığında, O noktasındaki potansiyel,

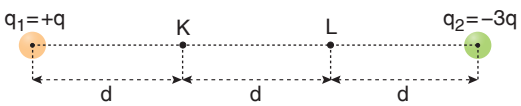
$$V' = -k\frac{q}{d} + k.\frac{q}{d} + k.\frac{2q}{d} - k\frac{3q}{d}$$

$$= -k\frac{q}{d}$$

$$= -V \text{ olur.}$$

Cevap D

4.



q_1 yükünün K noktasındaki potansiyeli, $V = k\frac{q}{d}$ dir.

K ve L noktalarındaki potansiyeller,

$$V_K = k\frac{q}{d} - k\frac{3q}{2d} = V - \frac{3}{2}V = -\frac{V}{2}$$

$$V_L = k\frac{q}{2d} - k\frac{3q}{d} = \frac{V}{2} - 3V = -\frac{5}{2}V \text{ olur.}$$

K ve L noktaları arasındaki V_{KL} potansiyel farkı,

$$V_{KL} = V_L - V_K$$

$$= -\frac{5}{2}V - \left(-\frac{V}{2}\right)$$

$$= -\frac{5}{2}V + \frac{V}{2}$$

$$= -2V \text{ olur.}$$

Cevap A

ProFizik

5. Elektriksel işten,

$$W = q.V \Rightarrow V = \frac{W}{q} = \frac{\text{Joule}}{\text{Coulomb}} \text{ olur.}$$

Noktasal yükler için elektriksel potansiyel,

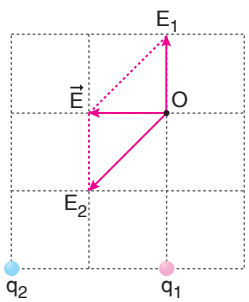
$$V = k\frac{q}{d} = N.\frac{m^2}{C^2}.\frac{C}{m} = \frac{N.m}{C}$$

olur.

I. ve II. birimler volt yerine kullanılabilir.

Cevap C

6.



q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alan vektörleri şekildeki gibidir. Buradan,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k\frac{q_1}{d_1^2}}{k\frac{q_2}{d_2^2}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{k\frac{q_1}{(2)^2}}{k\frac{-q_2}{(2\sqrt{2})^2}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2q_1}{-q_2}$$

$q_2 = -2\sqrt{2}\,q_1$ bulunur.

q_1 yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli V,

$V = k\frac{q_1}{2}$ olur.

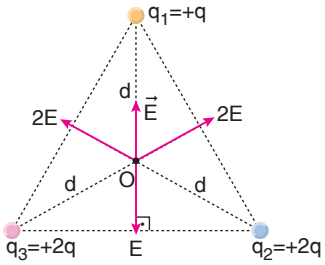
q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu toplam potansiyel,

$$V_O = k\frac{q_1}{2} - k\frac{2\sqrt{2}\,q_1}{2\sqrt{2}}$$

$V_O = -k\frac{q_1}{2} \Rightarrow V_O = -V$ olur.

Cevap C

7.



Şekildeki yüklerin değerleri,

$q_1 = +q$, $q_2 = +2q$ ve $q_3 = +2q$

alındığında bileşke elektrik alanı $\vec{E}$ olabilir. q_1, q_2 ve q_3 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli,

$$V = k.\frac{q}{d} + k.\frac{2q}{d} + k.\frac{2q}{d} = 5k\frac{q}{d}$$

olur.

q_1 yükü sistemden çıkartılırsa, O noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü iki katına çıkar, yönü değişmez.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

O noktasındaki potansiyel,

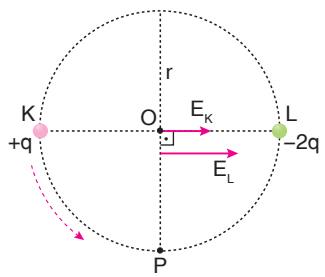
$$V' = k.\frac{2q}{d} + k\frac{2q}{d} = 4k.\frac{q}{d}$$

olur. O noktasındaki elektrik potansiyeli azalır.

I. yargı doğrudur.

Cevap C

8.



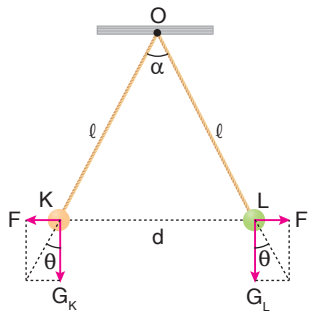
Elektrik potansiyel skaler büyüklüktür. Yük P noktasına götürülürken O noktasına olan uzaklığı değişmez. Bu durumda elektrik potansiyel değişmez.

Yük K noktasında iken O noktasındaki elektrik alan maksimumdur. P ye doğru götürülürken elektrik alan azalır.

Cevap C

ProFizik

9.



Şekilde K ve L yükleri dengede olduklarından $G_K = G_L = G$ alındığında,

$$\tan\theta = \frac{F}{G_K} \text{ olur.}$$

İplerin boyu eşit şekilde uzatıldığında yükler birbirinden uzaklaşacağından yüklerin birbirine uyguladıkları F elektriksel kuvvet azalır. Dolayısıyla da θ ve α açısı azalır.

I. ve III. yargılar doğrudur.

Başlangıçta K ve L yüklerinin O noktasında oluşturdukları potansiyel,

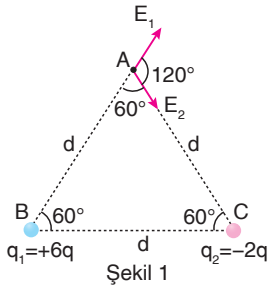
$$V_O = k.\frac{q_K}{\ell} + k.\frac{q_L}{\ell}$$

olur. İplerin boyları uzatıldığında V_O azalır.

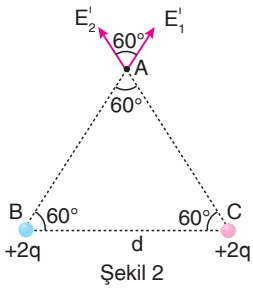
II. yargı doğrudur.

Cevap E

10.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de

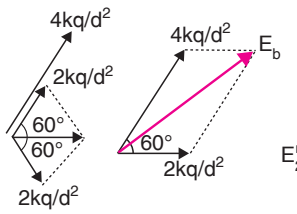
$$E_1 = \frac{k.6q}{d^2}$$

$$E_2 = \frac{k.2q}{d^2}$$

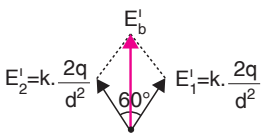
Şekil 2 de

$$E'_1 = \frac{k.2q}{d^2}$$

$$E'_2 = \frac{k.2q}{d^2}$$



$$E_b > \frac{2kq}{d^2}.\sqrt{3}$$



$$E'_b = \frac{2kq}{d^2}.\sqrt{3}$$

Görüldüğü gibi $E_b > E'_b$ olur.

$$V_A = \frac{k.6q}{d} + \frac{k.(-2q)}{d}$$

$$V_A = \frac{k.4q}{d}$$

$$V'_A = \frac{k.2q}{d} + \frac{k.2q}{d}$$

$$V'_A = \frac{k.4q}{d}$$

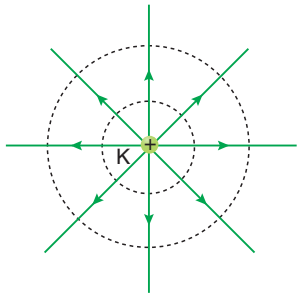
Elektrik alan azalır, elektrik potansiyel değişmez.

Cevap D

ProFizik

TEST - 6
(Eş Potansiyel Yüzeyler)

1.



Elektrik alan çizgileri yükten dışarı doğru olduğundan yük (+) yüklüdür.

A seçeneği doğrudur.

Düz çizgiler elektrik alan çizgileri, kesikli dairesel çizgiler eş potansiyel çizgilerdir.

B ve C seçenekleri doğrudur.

K yükü (+) yüklü olduğundan yükten d kadar uzaklıkta elektriksel potansiyel, $V = k.\frac{q}{d}$ eşitliğinden bulunur. Yükten uzaklaştıkça elektriksel potansiyel azalır.

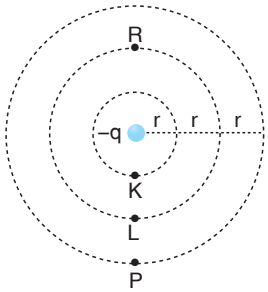
D seçeneği yanlıştır.

Yükten d kadar uzaklıkta elektrik alan $E = k.\frac{q}{d^2}$ eşitliğinden bulunur. Yükten uzaklaştıkça elektrik alan azalır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2.



–q yükünün şekilde verilen noktalardaki potansiyeli,

$$V_K = -k.\frac{q}{r}$$

$$V_L = V_R = -k.\frac{q}{2r}$$

$$V_P = -k.\frac{q}{3r}$$

olur. Elektrik potansiyeli skaler bir büyüklüktür.

$V_K < V_L = V_R < V_P$ olur.

P noktasındaki potansiyel en büyüktür.

I. yargı doğrudur.

L ve R noktaları aynı eş potansiyel çizgisi üzerinde olduklarından potansiyelleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

–q yükü P de iken,

$$E_{ilk} = k.\frac{(-q).(-q)}{3r} = k.\frac{q^2}{3r}$$

–q yükü K de iken,

$$E_{son} = k.\frac{(-q).(-q)}{r} = k.\frac{q^2}{r}$$

olur. Yapılan iş,

$$W = E_{son} - E_{ilk}$$

$$= k.\frac{q^2}{r} - k.\frac{q^2}{3r}$$

$$= \frac{2}{3}\frac{kq^2}{r}$$ olur.

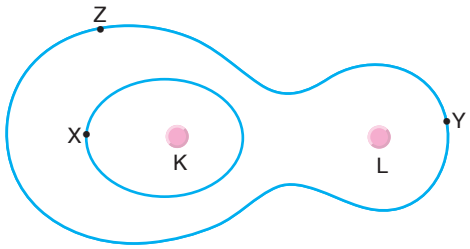
İş pozitif olduğundan elektriksel kuvvetler negatif iş yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

3.



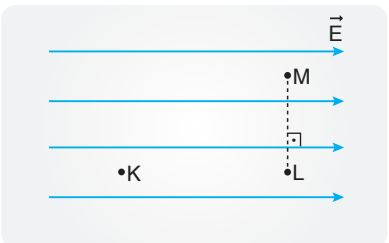
K ve L yükleri pozitif olduğundan yükten uzaklaştıkça potansiyel azalır. Bu durumda X noktasındaki potansiyel en büyüktür.

Y ve Z noktaları aynı eş potansiyel çizgisi üzerinde olduklarından Y ve Z nin potansiyelleri eşittir. Bu durumda,

$V_Y = V_Z < V_X$ olur.

Cevap A

4.



Elektrik alan düzgün olduğundan K, L ve M noktalarındaki elektrik alanların büyüklükleri eşittir.

$E_K = E_L = E_M = \vec{E}$ olur.

I. yargı yanlıştır.

L ve M noktalarındaki potansiyeller eşit olduğundan bu noktalar aynı eş potansiyel çizgisi üzerindedir.

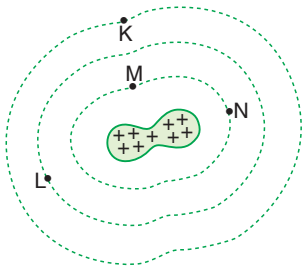
II. yargı doğrudur.

Elektrik alan (+) dan (–) ye doğrudur. (+) uçta potansiyel maksimum, (–) uçta minimumdur. K deki potansiyel L deki potansiyelden büyüktür. $V_K > V_L = V_M$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

5.



M ve N noktaları aynı eş potansiyel yüzeyi üzerinde olduğundan $V_N = V_M$ olur.

I. yargı yanlıştır.

(+) yükten uzaklaştıkça potansiyel azalır.

$V_K < V_L < V_M = V_N$ olur.

II. yargı doğrudur.

K - M noktaları arasındaki potansiyel fark,

$V_{KM} = V_M - V_K$

L - N noktaları arasındaki potansiyel fark,

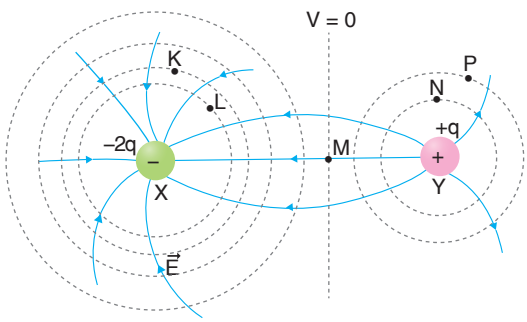
$V_{LN} = V_N - V_L$ olur.

$V_M = V_N$ ve $V_K < V_L$ olduğundan $V_{KM} > V_{LN}$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Her zaman (+) yükün potansiyeli (–) yükün potansiyelinden büyüktür. (+) yükten (–) yüke gittikçe potansiyel azalır.

A seçeneği doğrudur.

M noktasının potansiyeli sıfırdır. Fakat M noktasının elektrik alanı sıfır değildir.

B seçeneği yanlıştır.

C seçeneği doğrudur.

(+) yükten uzaklaştıkça potansiyel azalır. $V_N > V_P$ dir.

D seçeneği doğrudur.

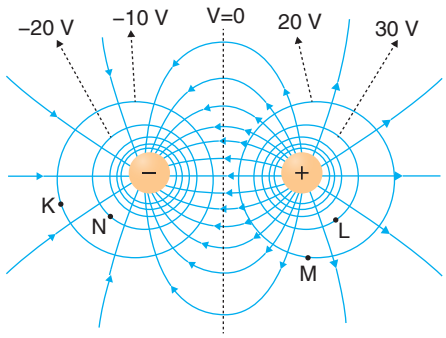
(–) yükten uzaklaştıkça potansiyel artar. $V_L < V_K$ olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap B

ProFizik

7.



(–) yükten uzaklaştıkça potansiyel artar.

I. yargı doğrudur.

K ile M noktaları arasındaki potansiyel fark,

$V_M - V_K = 20 - (-10) = 30$ V olur.

II. yargı doğrudur.

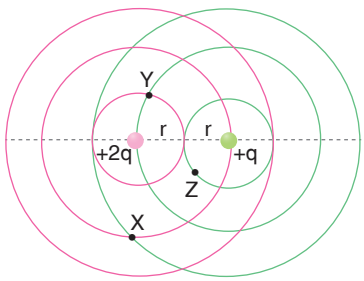
L ile N noktaları arasındaki potansiyel fark,

$V_N - V_L = -20 - (30) = -50$ V olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



X noktasının potansiyeli,

$$V_X = k\frac{2q}{2r} + k\frac{q}{3r} = \frac{4}{3}\frac{kq}{r} = \frac{4}{3}V \text{ olur.}$$

Y noktasının potansiyeli,

$$V_Y = k\frac{2q}{r} + k\frac{q}{2r} = \frac{5}{2}\frac{kq}{r} = \frac{5}{2}V \text{ olur.}$$

Z noktasının potansiyeli;

Minimum değeri,

$$V_{Z_{min}} = k.\frac{2q}{2r} + k\frac{q}{r} = \frac{2kq}{r} = 2V$$

Maksimum değeri,

$$V_{Z_{max}} = k.\frac{2q}{r} + k\frac{q}{r} = \frac{3kq}{r} = 3V$$

olur. Z noktasının potansiyeli,

$2V < V_Z < 3V$ arasında olabilir.

X noktasının potansiyeli en küçüktür.

I. yargı doğrudur.

Y ve Z noktaları arasındaki potansiyel fark sıfır olabilir.

II. yargı doğrudur.

Z noktasının potansiyeli $\frac{4}{3}V$ olamayacağından X ve Z noktaları arasındaki potansiyel fark sıfır olamaz.

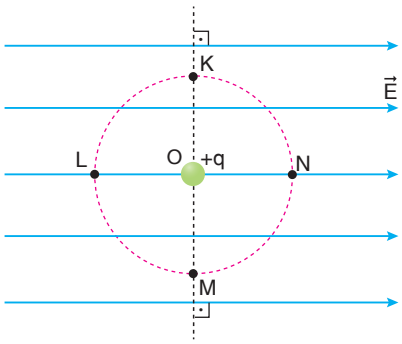
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 7
(Elektriksel İş)

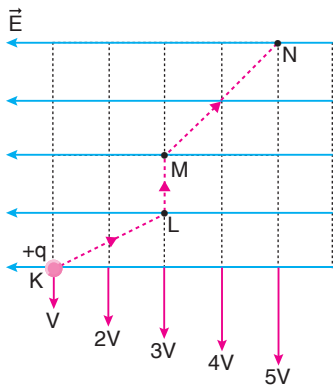
1.



Elektrik alan içinde hareket eden yüke etki eden kuvvetin yaptığı iş, W = q.ΔV eşitliğinden bulunur. K, O ve M noktalarındaki potansiyeller, $V_K = V_O = V_M$ olduğundan +q yükü K ve M noktalarına götürüldüğünde elektriksel kuvvetler iş yapmaz.

Cevap C

2.



Elektrik alan yüksek potansiyelden düşük potansiyele doğrudur. N noktasının potansiyeli 5V ise,

$V_M = V_L = 3V$ ve $V_K = V$ olur.

L ve M noktalarının potansiyelleri eşit olduğundan L-M arasında elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmaz.

I. yargı doğrudur.

K - L arasındaki potansiyel fark

$V_{KL} = 3V - V = 2V$

L - N arasındaki potansiyel fark

$V_{LN} = 5V - 3V = 2V$

olduğundan yapılan işler eşittir.

$W_{KL} = W_{LN} = q.V_{KL} = q.V_{LN}$ olur.

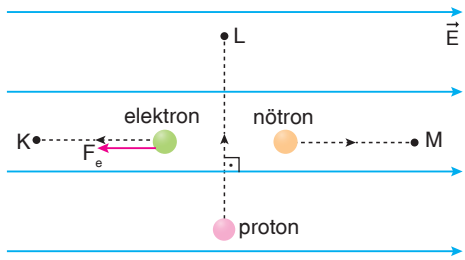
II. yargı doğrudur.

Yük üzerine yapılan iş gidilen yola bağlı olmayıp noktalar arasındaki potansiyel farka bağlıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Protonun bulunduğu nokta ile götürüldüğü nokta arasında potansiyel fark olmadığından elektriksel kuvvetler iş yapmaz.

I. yargı yanlıştır.

Elektron, üzerine etki eden elektriksel kuvvet yönünde hareket ettiğinden bulunduğu noktadan K ye geldiğinde elektriksel kuvvetler iş yapar.

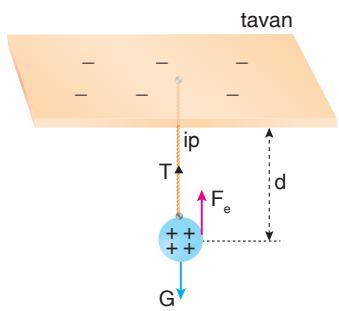
II. yargı doğrudur.

Nötronun yükü sıfır olduğundan elektriksel kuvvetler üzerine iş yapmaz.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



İpte gerilme kuvveti olduğuna göre cismin ağırlığı elektriksel kuvvetten büyüktür.

$T + F_e = G$ olduğundan $G > F_e$ dir.

İp kesildiğinde yük aşağı yönde hareket eder.

I. yargı yanlıştır.

Tavan ile yük zıt işaretlidir. İp kesildiğinde yük tavandan uzaklaşacağından d uzaklığı artar. Tavan - küre yük sisteminin elektriksel potansiyel enerjisi artar.

II. yargı doğrudur.

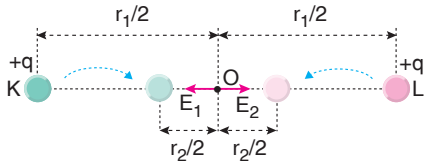
Yer çekimi kuvveti pozitif, elektriksel kuvvet negatif iş yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



İlk durumda O noktasındaki potansiyel,

$$V_O = \frac{k.q_1}{\frac{r_1}{2}} + \frac{k.q_2}{\frac{r_1}{2}} = \frac{2k.q_1}{r_1} + \frac{2k.q_2}{r_1} \text{ olur.}$$

İkinci durumda $r_1 > r_2$ olacağından O noktasındaki potansiyel artar.

I. yargı yanlıştır.

Yapılan iş,

$$W = \Delta E_P$$
$$= E_2 - E_1$$
$$= k.q.q.\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right)$$
$$= k.q^2.\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right) \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

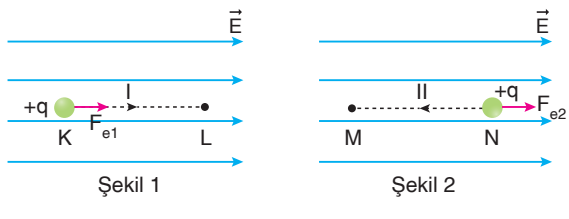
O noktasındaki elektrik alan,

$E_O = 0$ dır.

III. yargı doğrudur.

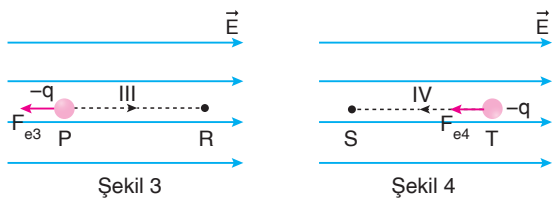
Cevap D

6.



Şekil 1

Şekil 2



Şekil 3

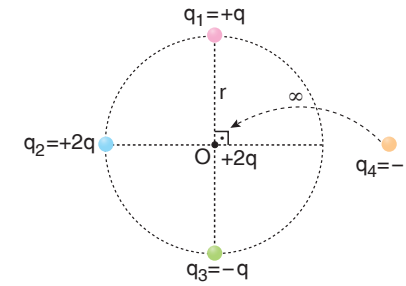
Şekil 4

Yüklere etki eden elektriksel kuvvetler elektrik alana paralel ve büyüklükleri $F_{e1} = F_{e2} = F_{e3} = F_{e4} = q.E$ dir.

Tüm şekillerde elektriksel kuvvet yola paralel olduğundan hepsi de iş yapar. Şekil 1 ve Şekil 4 te yüke etki eden elektriksel kuvvetler cismi hızlandırırken, Şekil 2 ve Şekil 3 te yavaşlatırlar.

Cevap E

7.



O noktasındaki potansiyel,

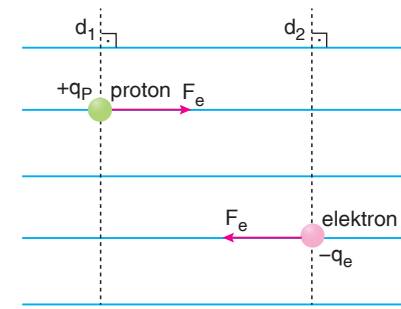
$$V_O = k\frac{q}{r} + k\frac{2q}{r} - k\frac{q}{r}$$
$$V_O = k\frac{2q}{r} \text{ olur.}$$

Sonsuzdaki potansiyel sıfırdır. Yükü ∞ dan O noktasına getirmekle yapılan iş,

$$W = 2q.V_{\infty o}$$
$$= 2q.(V_O - V_\infty)$$
$$= 2q.(k\frac{2q}{r} - 0)$$
$$= 4k\frac{q^2}{r} \text{ olur.}$$

Cevap E

8.



Proton (+) yüklü olduğundan elektrik alan yönünde, elektron (–) yüklü olduğundan elektrik alana ters yönde hareket eder.

$q_p = q_e$ büyüklükçe eşit olduklarından proton ve elektrona etki eden elektriksel kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.

$F_p = F_e = q.E$ olur.

I. yargı doğrudur.

Elektron d_1 doğrusu ve proton d_2 doğrusu üzerine gelirken alınan yollar ve kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğundan yapılan işler eşittir.

$W_p = W_e = F_e.x = q.E.x$

II. yargı doğrudur.

Protonun kütlesi elektronun kütlesinden büyüktür. Proton ve elektronun kazanacakları kinetik enerjiler eşittir. $m_p > m_e$ olduğundan protonun d_2 doğrusu üzerindeki sürati, elektronun d_1 doğrusu üzerindeki süratinden küçüktür.

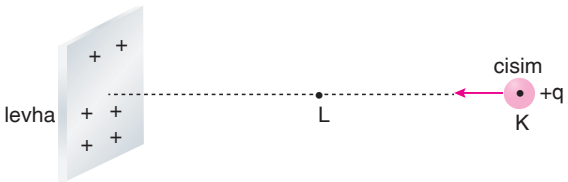
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 3
(Elektriksel Potansiyel)

1.



Cisim L noktasına kadar gelip geri döndüğüne göre cisim ile levha aynı cins yükle yüklüdür. Levha (+) yüklü ise cisimde (+) yüklüdür.

Cisim ile levha aynı cins yükle yüklü olduğundan ve aralarındaki d uzaklığı azaldığından elektriksel potansiyel enerji artar.

I. yargı doğrudur.

Cisim K noktasından L noktasına doğru ilerlerken azalan ivmeyle yavaşlar.

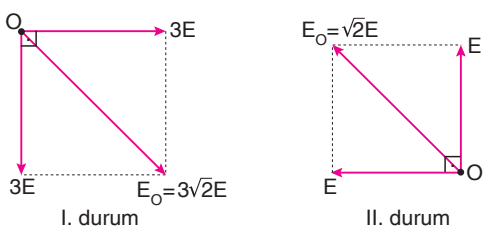
II. yargı yanlıştır.

Düzenekte sadece elektriksel kuvvetler etkili olduğundan enerji korunur. Her iki durumda da cismin K deki süratleri eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

2.

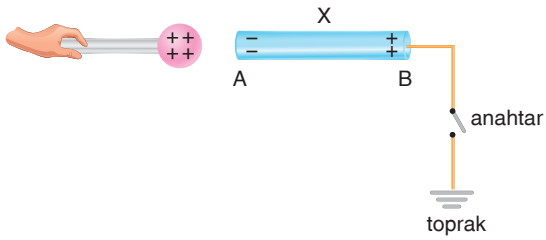


Şekildeki yüklerin her iki durumdaki elektrik alanları şekillerdeki gibidir. Bu durumda elektrik alan azalır.

Elektrik potansiyeli skaler büyüklük olduğundan q_1 ve q_2 yüklerinin O ya olan uzaklıkları değişmeyeceğinden V potansiyeli değişmez.

Cevap A

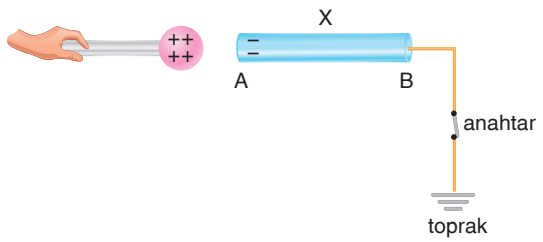
3.



(+) yüklü cisim A ucuna yaklaştırıldığında A ucu (–) ile B ucu (+) ile yüklenir. A ucunun elektriksel potansiyeli B ucunun elektriksel potansiyelinden küçüktür.

I. yargı yanlıştır.

II. yargı yanlıştır.

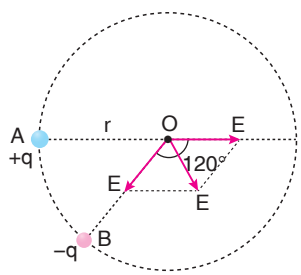


Anahtar kapatıldığında topraktan (–) yük gelip B noktasını nötürler. Yük dengesi sağlandığında A ve B noktalarındaki potansiyeller eşit olur. Potansiyeller eşit olmasaydı yük hareket ederdi.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

4.



Şekilde görüldüğü gibi O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü E olur.

$$V = k\frac{q}{r} \text{ dir.}$$

–q yükü konulduğunda potansiyel,

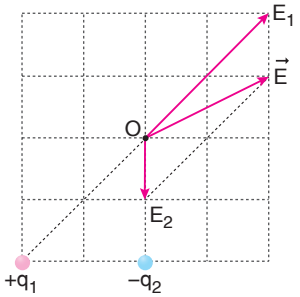
$$V' = k\frac{q}{r} - k\frac{q}{r}$$

$V' = 0$ olur.

Cevap C

ProFizik

5. q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğünden,



$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k\dfrac{q_1}{(2\sqrt{2})^2}}{k\dfrac{q_2}{2^2}}$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{1} = \frac{q_1}{2q_2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{4\sqrt{2}}{1}$$

$q_1 = 4\sqrt{2}\,q$

$q_2 = -q$ bulunur.

q_1 yükünün oluşturduğu potansiyel,

$$V = k\frac{4\sqrt{2}\,q}{2\sqrt{2}} = 2kq$$

q_2 yükünün oluşturduğu potansiyel,

$$V_2 = k\frac{-q}{2} = -\frac{V}{4}$$

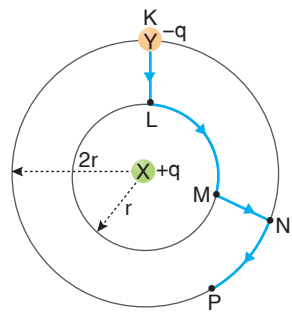
O noktasında oluşan toplam elektrik potansiyel,

$$V_O = V - \frac{V}{4} = \frac{3}{4}\ V \text{ olur.}$$

Cevap C

6. Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi cisim üzerinde yapılan işe eşittir.

$E = W = q.\Delta V$



Zıt işaretli yükler birbirine yaklaştığında elektriksel potansiyel enerji azalır, uzaklaştırıldığında artar.

−q yükü K den L ye getirildiğinde uzaklık azaldığından elektriksel potansiyel enerji azalır.

A seçeneği doğrudur.

L-M yolunda ΔV sıfır olduğundan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi değişmez.

B seçeneği doğrudur.

Yük M den N ye götürülürken uzaklık artar. Elektriksel potansiyel enerji artar.

C seçeneği doğrudur.

Yük L den N ye gelirken aradaki uzaklık artar. Elektriksel potansiyel enerji artar.

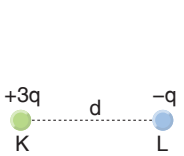
D seçeneği yanlıştır.

N-P yolunda ΔV sıfır olduğundan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi değişmez.

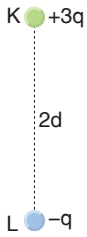
E seçeneği doğrudur.

Cevap D

7.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_{ilk} = k.\frac{3q.(-q)}{d} = -k.\frac{3q^2}{d}$$

Şekil 2 de yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_{son} = k.\frac{3q.(-q)}{2d} = -k.\frac{3q^2}{2d}$$

olur. Elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş,

$$W = E_{son} - E_{ilk}$$

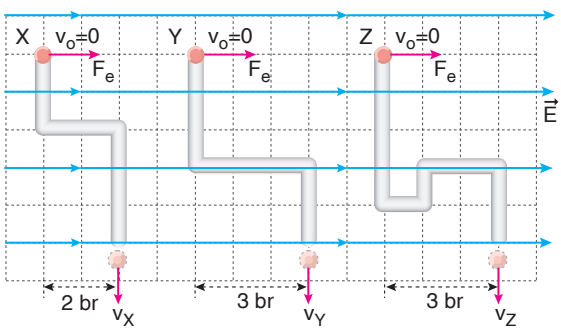
$$= -k.\frac{3q^2}{2d} - \left(-k.\frac{3q^2}{d}\right)$$

$$= -k.\frac{3q^2}{2d} + k.\frac{3q^2}{d}$$

$$= k.\frac{3q^2}{2d} \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



Yüklü cisimler elektrik alana paralel hareket ettiğinde üzerine iş yapılır. Elektriksel kuvvetin yaptığı iş,

$W = F_e.x = q.E.x$ olur.

X, Y ve Z cisimlerine yapılan işler,

$W_X = q.E.2 = 2W$

$W_Y = q.E.3 = 3W$

$W_Z = q.E.3 = 3W$

olur. Yapılan işler cisimlere kinetik enerji olarak aktarılır. Cisimler düşeyde eşit yüksekliklerden bırakıldığı için hızlarının büyüklükleri elektriksel kuvvetlerin yaptığı işle orantılıdır.

$W_Y = W_Z > W_X$

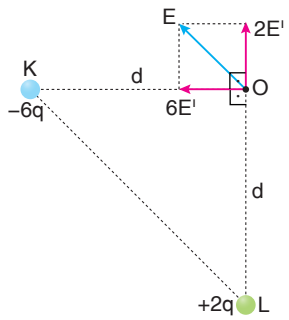
$v_Y = v_Z > v_X$ olur.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 4
(Elektriksel Potansiyel)

1.



2q yükünü O noktasında oluşturduğu elektrik alanı $2E'$ ise $-6q$ yükünün oluşturduğu elektrik alanı $6E'$ olur. O noktasındaki elektrik alanı,

$E^2 = (6E')^2 + (2E')^2$

$E^2 = 36E'^2 + 4E'^2$

$E^2 = 40E'^2$

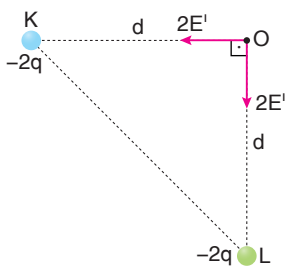
$E = \sqrt{40}\,E'$ olur.

Yüklerin O noktasındaki elektrik potansiyeli,

$$V = k.\frac{(-6q)}{d} + k.\frac{2q}{d} = -4k.\frac{q}{d} \text{ olur.}$$

Yükler birbirine dokundurulduğunda özdeş olduklarından herbirinin yeni yükü,

$$q'_K = q'_L = \frac{-6q + 2q}{2} = -2q \text{ olur.}$$



O noktasındaki elektrik alanı,

$E_O^2 = (2E')^2 + (2E')^2$

$E_O = \sqrt{8}\,E'$ olur.

Elektrik alanı azalır.

O noktasındaki elektrik potansiyeli,

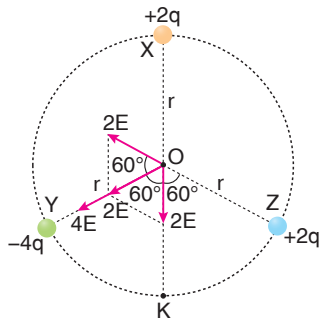
$$V_O = k.\frac{(-2q)}{d} + k.\frac{(-2q)}{d}$$

$$= -4k.\frac{q}{d} \text{ olur.}$$

Elektrik potansiyeli değişmez.

Cevap C

2.



O noktasındaki potansiyel,

$$V_O = \frac{k.2q}{r} + \frac{k.2q}{r} + \frac{k.(-4q)}{r} = 0 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

O noktasında elektrik alan,

$E_T = 2E + 4E = 6E$ dir.

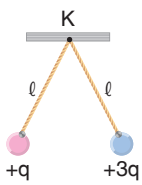
II. yargı yanlıştır.

Z noktasındaki yük K noktasına getirildiğinde 2q yüklerinin elektrik alanı sıfır olur. O noktasındaki elektrik alan 4E olur.

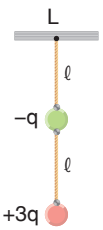
III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Şekil 1

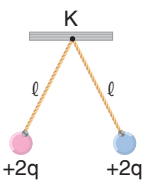


Şekil 2

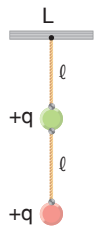
İlk durumda yüklerin K ve L noktalarındaki elektrik potansiyeller,

$$V_1 = k.\frac{q}{\ell} + k.\frac{3q}{\ell} = 4k.\frac{q}{\ell} \text{ olur.}$$

$$V_2 = k.\frac{(-q)}{\ell} + k.\frac{3q}{2\ell} = k.\frac{q}{\ell} \text{ olur.}$$



Şekil 1



Şekil 2

Cisimler birbirine dokundurulduğunda yükleri eşit şekilde paylaşırlar. K ve L noktalarındaki elektrik potansiyeller,

$$V'_1 = k.\frac{2q}{\ell} + k.\frac{2q}{\ell} = 4k.\frac{q}{\ell}$$

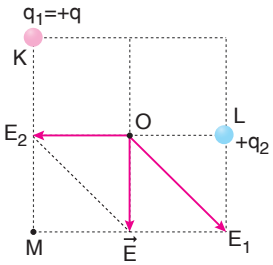
$$V'_2 = k.\frac{q}{\ell} + k.\frac{q}{2\ell} = \frac{3}{2}k.\frac{q}{\ell} \text{ olur.}$$

V_1 değişmez, V_2 artar.

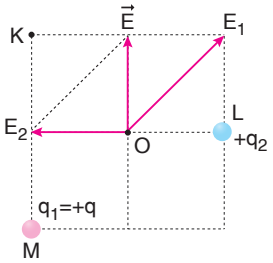
Cevap B

ProFizik

4.



Şekil 1

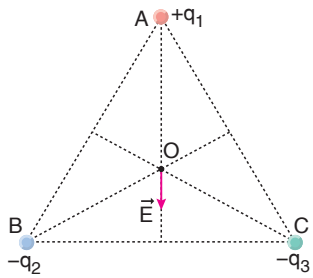


Şekil 2

Şekil 1 de q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik alan yönleri gösterilmiştir. q_1 yükü M noktasına konulduğunda yeni durumda yüklerin O noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörleri Şekil 2 de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi elektrik alanın yönü ters olmuştur. Fakat büyüklüğü değişmemiştir. Elektrik potansiyel skaler büyüklüktür. Her iki durumda q_1 yükünün O noktasına olan uzaklığı değişmediğinden O noktasındaki toplam elektrik potansiyel değişmez.

Cevap E

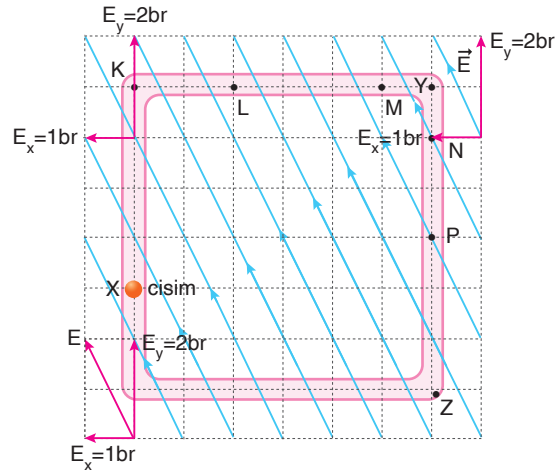
5.



q_1 yükü sonsuza götürüldüğünde elektrik alan azalır. Elektrik potansiyeli skaler büyüklük olduğundan azalır.

Cevap B

6.



Elektrik alanın yatay bileşeni $E_x = 1$ br, düşey bileşeni $E_y = 2$ br dir. Yük serbest bırakıldığında düşeyde bir kuvvete maruz kalır. Elektrik alanın düşey bileşeni iş yapar. Yük serbest bırakıldığında K noktasına kadar yapılan iş, yük q = 1 br alındığında,

$W_{XK} = E_Y.|XK| = 2.4 = 8$ br lik iş yapılır. Yapılan iş cisme kinetik enerji olarak aktarılır. Cismin K noktasındaki kinetik enerjisini 8 br olarak alabiliriz.

Cisim K den Y noktasına gelirken elektrik alanın yatay bileşeni negatif iş yapar. Yük K den Y ye gelirken kinetik enerjisi azalır.

$W_{KY} = -E_X.|KY| = -1.6 = -6$ br olur.

Cismin Y noktasında sahip olacağı kinetik enerji,

$E_Y = 8 - 6 = 2$ br kalır.

Cisim Y den Z ye doğru giderken elektrik alanın düşey bileşeni iş yapar ve yapılan iş negatiftir. Cismin kinetik enerjisi N de sıfır olur. Çünkü Y den N ye gelirken cismin kinetik enerjisi,

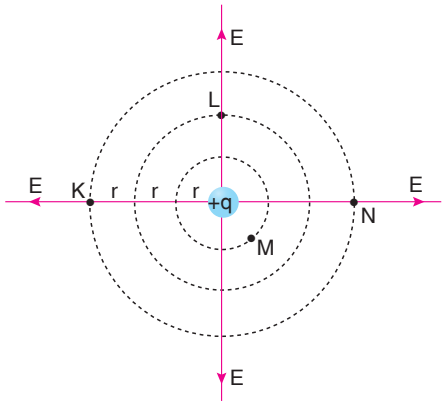
$W_{YN} = -E_Y.|YN| = -2.1 = -2$ J

azalarak sıfır olur. Yük N noktasına kadar ulaşabilir.

Cevap D

ProFizik

7.



+q yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli 6 V olduğuna göre,

$$V_L = k.\frac{q}{2r}$$

$$6 = k.\frac{q}{2r} \Rightarrow k.\frac{q}{r} = 12\ V \text{ olur.}$$

M noktasının potansiyeli,

$$V_M = k.\frac{q}{r} = 12\ V \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür. K ve N noktalarındaki elektrik alanın büyüklüğü eşittir. $\vec{E}_K = -\vec{E}_L$ dir.

II. yargı yanlıştır.

$$V_N = k.\frac{q}{3r} = \frac{1}{3}.12 = 4\ V \text{ olur.}$$

–q yükü N den M ye götürüldüğünde yapılan iş,

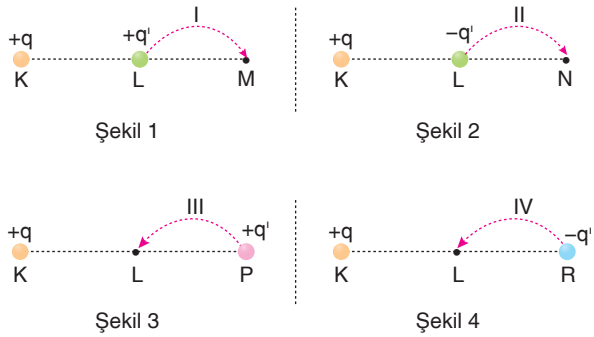
$$W = -q.(V_M - V_N)$$
$$= -q.(12 - 4)$$
$$= -8q \text{ olur.}$$

Elektriksel kuvvetler 8q iş yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



I. Yükler arasındaki kuvvet iticidir. Elektriksel kuvvetler iş yapar.

II. Yükler arasındaki kuvvet çekicidir. Elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

III. Yükler arasındaki kuvvet iticidir. Elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

IV. Yükler arasındaki kuvvet çekicidir. Elektriksel kuvvetler iş yapar.

I ve IV te elektriksel kuvvetler iş yapmıştır.

II ve III te elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır. Elektriksel kuvvetler negatif iş yapmıştır.

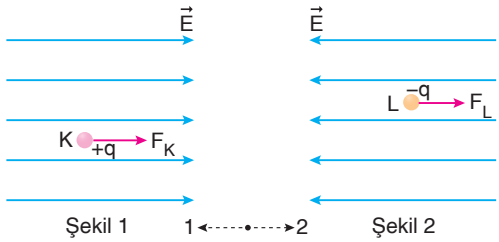
Cevap C

ProFizik

TEST - 8

(Elektrik Alan, Kuvvet, İvme ve Levhalar Arasındaki Potansiyel)

1.



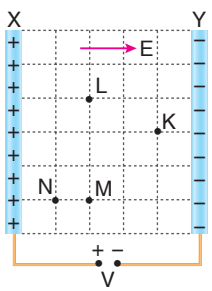
Elektrik alan içindeki +q yüküne etki eden elektriksel kuvvet elektrik alanla aynı yönde $F_K = q.E$, –q yüküne etki eden elektriksel kuvvet elektrik alana ters yönde $F_e = q.E$ büyüklüğündedir.

Elektrik alanlar düzgün olarak azaltıldığında K cismi 2, L cismi 2 yönünde azalan ivmeyle hızlanır.

C seçeneği doğrudur. Diğer seçeneklerde verilen bilgiler yanlıştır.

Cevap C

2.

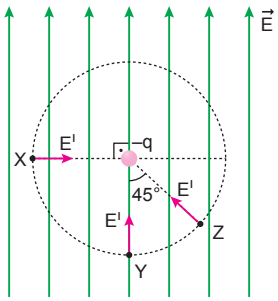


X levhası pilin (+) kutbuna, Y levhası pilin (–) kutbuna bağlıdır. X levhasındaki potansiyel V ise Y levhasındaki potansiyel sıfırdır. Levhalar arasında X ten Y ye gidildikçe potansiyel azalır. Şekilde verilen noktalardan K noktasında potansiyel en küçüktür. L ve M noktalarının X levhasına olan yatay uzaklığı eşit olduğundan potansiyelleri eşittir. Paralel levhalar arasında her noktada elektrik alan aynıdır.

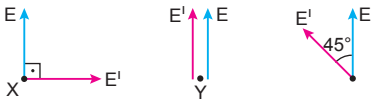
I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap D

3.



–q yükünün X, Y ve Z noktalarındaki elektrik alanları yüke doğru E' olsun.

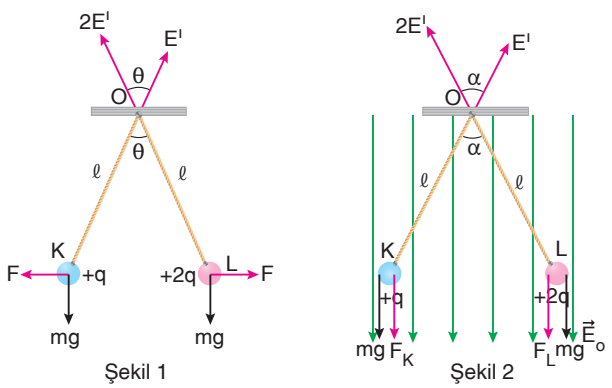


Şekilde yükler E elektrik alanda olduğuna göre X, Y ve Z noktalarındaki bileşke elektrik alanları,

$E_X < E_Z < E_Y$ olur.

Cevap D

4.



Şekil 1 de K ve L yüklerinin O noktasındaki elektrik alanları gösterilmiştir.

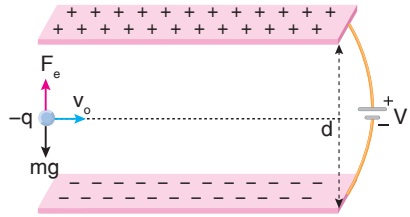
Şekil 2 de yükler elektrik alan içerisine konulduğunda yüklere elektrik alan yönünde elektriksel kuvvet etki eder. Bu kuvvetlerden dolayı ipler arasındaki açı azalır. E' ve 2E' elektrik alanları arasındaki açı azalacağından ($\theta > \alpha$) D noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü artar.

Yüklerin büyüklükleri ve O noktasına olan ℓ uzaklıkları değişmeyeceğinden O noktasındaki elektrik potansiyeli V değişmez.

Cevap A

ProFizik

5.



Parçacık levhalar arasında sabit hızla gittiğine göre $F_{net} = 0$ dır. Bu durumda,

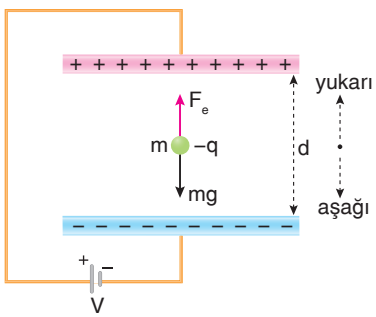
$$F_e = m.g$$

$$q.E = m.g$$

$$q.\frac{V}{d} = m.g \Rightarrow d = \frac{q.V}{m.g} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

6.



I. durumda:

−q yükü dengede olduğundan,

$$F_e = q.\frac{V}{d}$$

$$mg = q.\frac{V}{d} \text{ olur.}$$

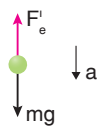
II. durumda:

Yüke etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e' = q.\frac{V/2}{2d} = q\frac{V}{4d} = \frac{mg}{4} \text{ olur.}$$

Cismin ivmesi,

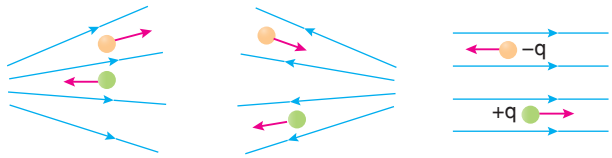
$$a = \frac{mg - \frac{mg}{4}}{m} = \frac{3}{4}g$$



olur. Cisim aşağı yönde hareket eder.

Cevap E

7.



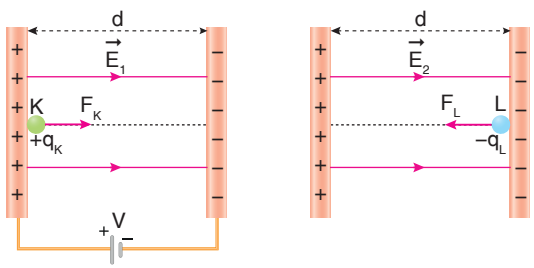
Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Şekil 1 ve Şekil 2 de cisimler yüklü veya nötür olduklarında belirtilen yönlerde hareket edebilir.

Şekil 3 teki elektrik alan düzgün olduğundan cisimlerin şekillerdeki yönlerde hareket edebilmesi için (–) ve (+) yüklü olmaları gerekir.

Cevap C

8.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de K cisminin ivmesi,

$$a_K = \frac{F_K}{m} = \frac{q_K.E_1}{m}$$

olur. Levhalar üretece bağlı olduğundan levhalar arasındaki d uzaklığı azaltıldığında $E_1 = \frac{V}{d}$ artar. Dolayısıyla da a_K ivmesi artar.

Şekil 2 de L cisminin ivmesi,

$$a_L = \frac{F_L}{m} = \frac{q_L.E_2}{m}$$

olur. Levhalar üretece bağlı olmadığından levhaların arasındaki uzaklığın azalması veya artması E_2 elektrik alanını değiştirmez. E_2 alanı değişmeyeceğinden L cisminin ivmesi değişmez.

Cevap B

ProFizik

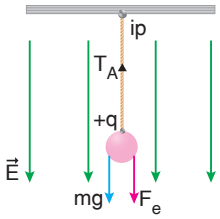
TEST - 9
(Elektrik Alanda Gerilme Kuvveti)

1. T_A gerilme kuvveti,

$T_A = mg + F_e$

$= mg + q.E$

olur.

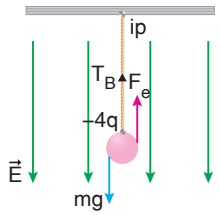


T_B gerilme kuvveti,

$T_B = mg - F_e$

$= mg - 4q.E$

olur.

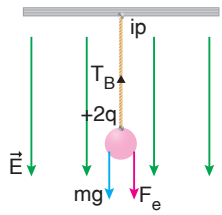


T_C gerilme kuvveti,

$T_C = mg + F_e$

$= mg + 2q.E$

olur.

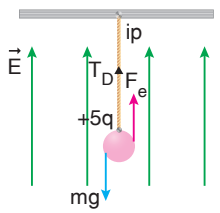


T_D gerilme kuvveti,

$T_D = mg - F_e$

$= mg - 5q.E$

olur.

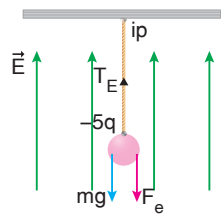


T_E gerilme kuvveti,

$T_E = mg + F_e$

$= mg + 5q.E$

olur.



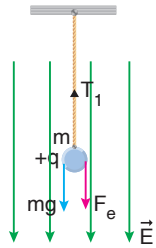
E seçeneğinde ipteki gerilme kuvveti maksimumdur.

Cevap E

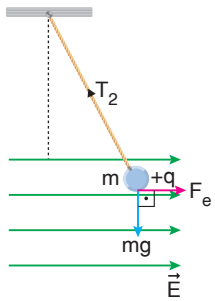
2. T_1 gerilme kuvveti,

$T_1 = mg + F_e$

olur. F_e ile mg aynı yönde olduğundan T_1 gerilme kuvveti maksimumdur.



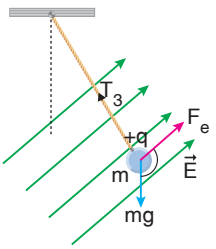
Cisme etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. F_e ile mg kuvveti arasındaki açı 90° dir.



Cisme etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. F_e ile mg kuvveti arasındaki açı 90° den büyüktür. T_3 gerilme kuvveti minimumdur.

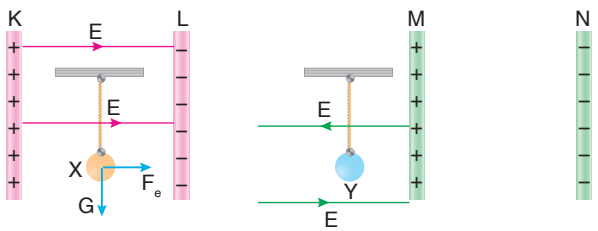
Kuvvetler arasındaki açı arttıkça bileşke kuvvet azalır.

Bu durumda $T_3 < T_2 < T_1$ olur.



Cevap B

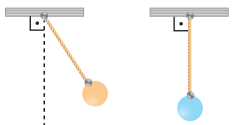
3.



Şekil 1 Şekil 2

X cisminin olduğu noktada elektrik alan K levhasından L levhasına doğrudur. X cismi pozitif yüklü olduğundan yüke +x yönünde $F_e = q.E$ elektrik kuvveti etki edeceğinden +x yönünde hareket ederek dengede kalır.

Y cisminin olduğu noktada M levhasının oluşturduğu elektrik alanı –x yönünde, N levhasının oluşturduğu elektrik alanı +x yönündedir. Y cisminin olduğu noktada toplam elektrik alan sıfır olduğundan Y cismine elektriksel kuvvet etki etmez.

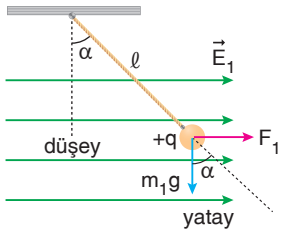


X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengede kalırlar.

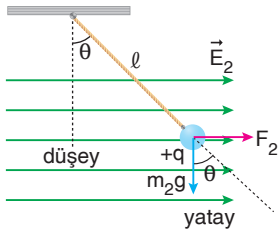
Cevap C

ProFizik

4.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 ve Şekil 2 deki cisimler dengede olduklarına göre,

$$\tan\alpha = \frac{F_1}{m_1.g} = \frac{q.E_1}{m_1.g}$$

$$\tan\theta = \frac{F_2}{m_2 g} = \frac{q.E_2}{m_2.g}$$

$\alpha < \theta$ olduğundan,

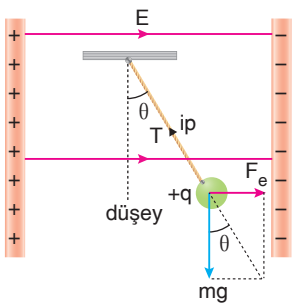
$$\frac{q.E_1}{m_1.g} < \frac{q.E_2}{m_2.g}$$

$$\frac{E_1}{m_1} < \frac{E_2}{m_2} \text{ olur.}$$

Bu durumda, $E_1 < E_2$ veya $m_2 < m_1$ olabilir.

Cevap D

5.



Levhalar üretece bağlı olmadığından levhalar arasındaki $\vec{E}$ elektrik alanı levhalar arası uzaklıkla değişmez. Levhalar arası uzaklık biraz artırılırsa E elektrik alanı değişmez. Şekildeki yük dengede olduğundan,

$$\tan\theta = \frac{F_e}{mg} = \frac{q.E}{mg}$$

E değişmeyeceğinden θ açısı değişmez

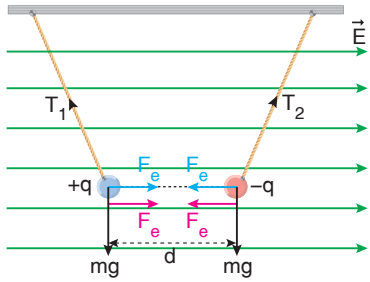
I. ve III. yargılar yanlıştır.

F_e elektrik kuvveti ve mg yer çekimi kuvveti değişmeyeceğinden ipteki T gerilme kuvveti de değişmez.

II. yargı yanlıştır.

Cevap E

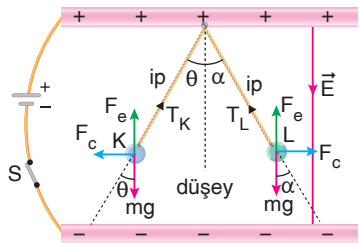
6. +q ve –q yükleri elektrik alan içine konulduğunda üzerlerine $F_e = q.E$ kuvveti etki ederken birbirlerini Coulomb kuvveti ile çekerler.



Elektrik alanın şiddeti azaltılırsa $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet azalır. Dolayısıyla yükler arasındaki d uzaklığı artar. Coulomb kuvveti de azalır. İplerdeki T_1 ve T_2 gerilme kuvveti de azalmış olur.

Cevap B

7. S anahtarı açık iken cisimlere yer çekimi kuvveti ve Coulomb kuvveti etki eder. S anahtarı kapatıldığında θ açısının artabilmesi için cisimlere düşeyde etki eden kuvvetlerin bileşkesinin azalması gerekir. Bu durumda K ve L cisimlerine etki eden elektriksel kuvvetin elektrik alana ters yönde yani yukarı yönde olması gerekir. Elektriksel kuvvetin yukarı yönde olabilmesi için yüklerin (–) olması gerekir.



I. yargı doğrudur.

θ açısı arttığında α açısı da artar.

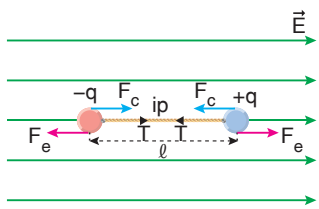
II. yargı doğrudur.

Düşey kuvvet azaldığından iplerdeki T gerilme kuvveti de azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8. Elektrik alan içindeki +q yüküne elektrik alanla aynı yönde $F_e = q.E$ kuvveti, –q yüküne elektrik alana zıt yönde $F_e = q.E$ kuvveti etki eder. Yükler zıt olduğundan birbirlerini Coulomb kuvveti ile çeker. Yükler dengede olduğundan,



$$T + F_C = F_e = q.E$$

$$T = q.E - F_C \text{ olur.}$$

Elektrik alanın şiddeti artarsa T gerilme kuvveti artar.

İpin uzunluğu artarsa Coulomb kuvveti azalır. T gerilme kuvveti artar. Cisimlerin yükleri artırıldığında Coulomb kuvveti,

$$F' = k.\frac{2q.2q}{\ell^2} = 4F_C$$

olur. T gerilme kuvveti,

$$T' = 2qE - 4F_C$$

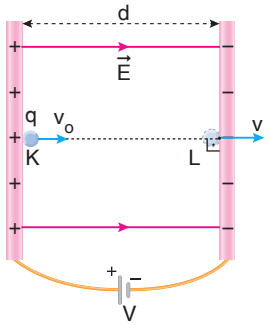
azalır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 10
(Cisimlerin Hareket Süreleri ve Hızları)

1.



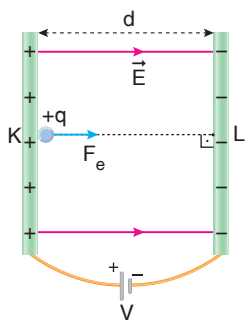
Enerjinin korunumundan,

$$\frac{1}{2}m.v_o^2 + q.V = \frac{1}{2}mv^2$$

olur. Parçacığın L noktasına çarpma hızı v nin büyüklüğü, levhalar arasındaki d uzaklığına bağlı değildir.

Cevap B

2.



Levhalar arasındaki parçacığın ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.V}{m.d} \text{ olur.}$$

Parçacığın K den L ye gelme süresi,

$$d = \frac{1}{2}a.t^2$$

eşitliğinde d ile doğru, ivme ile ters orantılıdır.

Parçacığın yükü artırıldığında ivme artar. t süresi azalır.

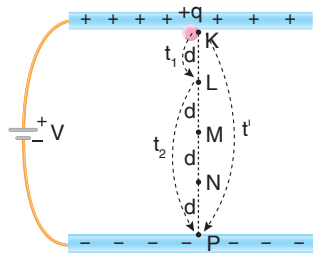
Levhalar arasındaki uzaklık artırıldığında t süresi artar.

Üretecin gerilimi artırıldığında ivme artar. t süresi azalır.

I. ve III. işlemler tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

3. Yer çekimi önemsiz olduğundan cisme yalnızca elektriksel kuvvet etki eder.



Cismin K den L ye gelme süresi,

$$d = \frac{1}{2}a.t_1^2 \quad \ldots \quad (1)$$

Cismin K den P ye gelme süresi,

$$4d = \frac{1}{2}a.t'^2 \quad \ldots \quad (2)$$

(1) ve (2) eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{d}{4d} = \frac{\frac{1}{2}a.t_1^2}{\frac{1}{2}a.t'^2}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{t_1^2}{t'^2} \Longrightarrow t' = 2t_1 \text{ olur.}$$

Bu durumda cismin K den L ye gelme süresi t_1, K den P ye gelme süresi $t' = 2t_1$ olduğuna göre, cismin L den P ye gelme süresi t_1 olur. Bu durumda $t_1 = t_2$ olur.

Cevap A

4. I. durumda:

$$a = \frac{q.V}{md}$$

$$v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

$$v = a.t$$

II. durumda:

$$a' = \frac{q.V}{md'}$$

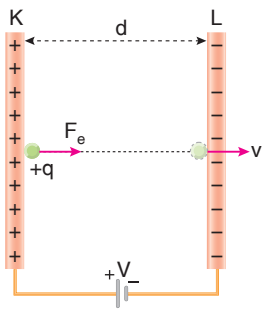
$d' < d$ olduğundan

$a' > a$ dır. İvme artar.

$$v' = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$$ $v' = v$ dir. Hız değişmez.

$v' = a'.t'$ $\quad a.t = a'.t'$

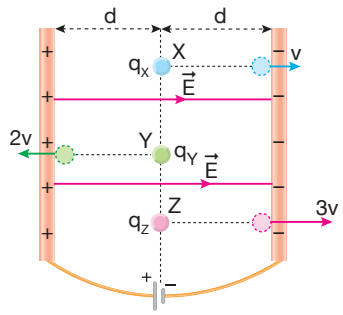
$a' > a$ olduğundan $t' < t$ dir. Süre azalır.



Cevap D

ProFizik

5.



Elektriksel kuvvetin yaptığı iş cisme kinetik enerji olarak aktarılır.

$$W = F_e.x = q.E.x = \frac{1}{2}mv^2$$

eşitliğinden cisimlerin yükleri,

$$q_X.E.d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow q_X = \frac{m.v^2}{2E.d}$$

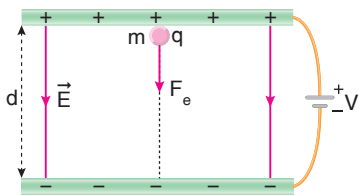
$$q_Y.E.d = \frac{1}{2}m(2v)^2 \Rightarrow q_Y = \frac{2m.v^2}{E.d}$$

$$q_Z.E.d = \frac{1}{2}m(3v)^2 \Rightarrow q_Z = \frac{9m.v^2}{2E.d}$$

$q_X < q_Y < q_Z$ olur.

Cevap A

6.



Levhalar arasındaki cismin ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.V}{m.d}$$

eşitliğinden bulunur. Cismin (–) levhaya gelme süresi,

$$d = \frac{1}{2}.a.t^2$$

eşitliğinde d ile doğru, a ile ters orantılıdır.

$$d = \frac{1}{2}\cdot\frac{q.V}{m.d}\cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{2md^2}{q.V}$$

$$t = \sqrt{\frac{2m}{q.V}}\cdot d$$

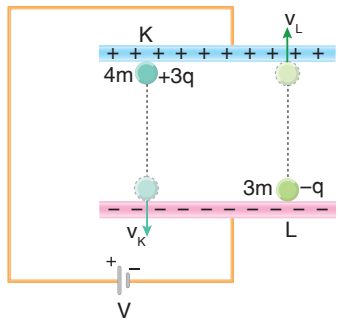
Cismin yükü azaltılırsa t artar.

Cismin kütlesi azaltılırsa t azalır.

Levhaya uygulanan gerilim azaltılırsa t artar.

Cevap D

7.



Enerjinin korunumundan,

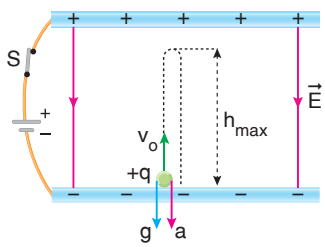
$$\frac{3q.V}{q.V} = \frac{\frac{1}{2}4mv_K^2}{\frac{1}{2}3mv_L^2}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{4v_K^2}{3v_L^2}$$

$$\frac{v_K}{v_L} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



S anahtarı açık iken cisme yer çekimi etki eder.

$$h_{max} = \frac{v_o^2}{2g}$$

$$t_ç = t = \frac{v_o}{g}$$

S anahtarı kapatıldığında cisme yer çekimi ile elektriksel kuvvetten kaynaklanan ivme etki eder.

$a_{toplam} = g + a$ ivmesi artar.

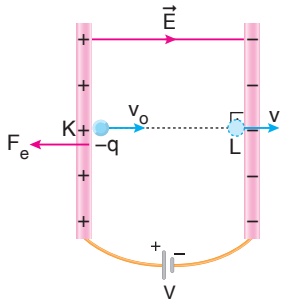
h_{max} ve t, ivme ile ters orantılı olduğundan h_{max} azalır, t azalır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 11
(Elektriksel Kuvvetlerin Yaptığı İş)

1.



–q yüküne etki eden elektriksel kuvvet cismin hareket yönüne ters yönde olduğundan cisim düzgün yavaşlayan hareket yapar.

A seçeneği doğrudur.

Parçacığın ivmesi, $a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m} = \frac{q.V}{m.d}$

eşitliğinden bulunur. Parçacığın ivmesi v_o a bağlı değildir.

B seçeneği yanlıştır.

Parçacığın L noktasına çarpma hızı yavaşlayacağından $v < v_o$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Parçacık hızlandığında L ye çarptığında kinetik enerjisi q.V kadar artar, yavaşladığında ise q.V kadar azalır. Parçacık K den L ye gelirken yavaşladığından L deki kinetik enerjisi K deki kinetik enerjisinden qV kadar azdır.

D seçeneği doğrudur.

Parçacığın ilk hızı v_o büyükse K den L ye daha kısa sürede gelirken ilk hızı v_o küçükse K den L ye daha uzun sürede gelir.

E seçeneği doğrudur.

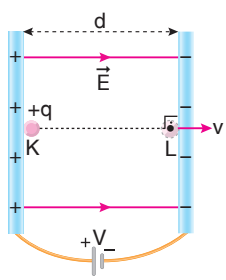
Cevap B

2. +q yükü K den L ye geldiğinde kazandığı kinetik enerji,

$W = E_k$

$q.V = E_k$

$q.V = \frac{1}{2} mv^2$ olur.



Kazandığı E_k kinetik enerjisi q ve V ile doğru orantılıdır. Cismin kütlesine ve levhalar arasındaki d uzaklığına ve v hızına bağlı değildir.

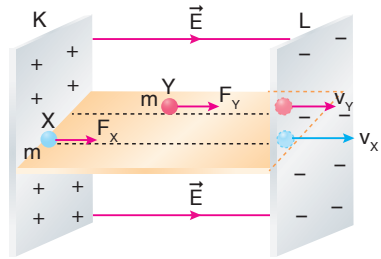
I. ve III. yargılar doğrudur.

Cismin L noktasına çarpma hızı kütlesiyle ters orantılıdır.

II. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Eşit kütleli X ve Y cisimleri şekildeki konumlardan serbest bırakıldıklarında L levhasına aynı anda vardıklarına göre X cisminin ivmesi Y cisminin ivmesinden büyüktür.

$\text{İvme } a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m}$

eşitliğinde her iki yük için E ve m aynı olduğundan $a_X > a_Y$ olabilmesi için $q_X > q_Y$ olması gerekir.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin L levhasına çarpma hızları, v = a.t eşitliğinde t ler aynı olduğundan $a_X > a_Y$ olduğundan $v_X > v_Y$ olur.

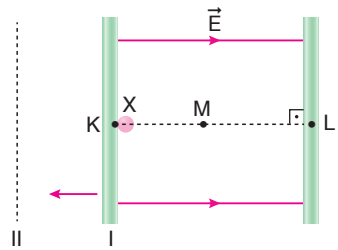
II. yargı yanlıştır.

$v_X > v_Y$ olduğundan cisimler L levhasına çarptıklarında kütleleri eşit olduğundan $E_Y < E_X$ olur. L levhasına çarpıncaya kadar elektriksel kuvvet X cismi üzerinde daha büyük iş yapmıştır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



Levhalar üretece bağlı olmadığından, levhalar arası uzaklığın artması ya da azalması E elektrik alanını değiştirmez. I levhası ile yük II konumuna getirildiğinde levhalar arasındaki E elektrik alanı değişmez. Yüke etki eden ivme,

$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m}$ değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Levha II. konuma getirildiğinde yük yeni konumundan M noktasına daha uzun sürede geleceğinden v = a.t eşitliğine göre a sabit olduğundan ve t arttığından v artar.

II. yargı doğrudur.

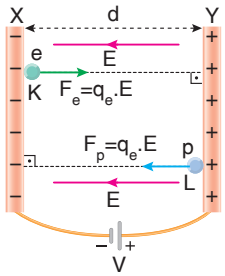
Aynı şekilde parçacık II. konumdan L noktasına daha uzun sürede gelir. L levhasına çarpma hızı v = a.t artar. L noktasına çarptığında kinetik enerjisi ilk durumdaki E den daha büyük olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5. Levhalar arasında düzgün bir elektrik alan vardır. Elektrona etkiyen kuvvet,



$F_e = q_e.E$

Protona etkiyen kuvvet,

$F_p = q_p.E$ dir.

$q_e = q_p$ olduğundan,

$F_e = F_p$ dir.

Elektronun ve protonun kütleleri m_e ve m_p dir.

İvmeleri, $a_e = \frac{F_e}{m_e}$ ve $a_p = \frac{F_p}{m_p}$ olur.

$m_e < m_p$ olduğundan $a_e > a_p$ bulunur.

I. yargı doğrudur.

$E_{k_e} = q.V$, $E_{k_p} = q.V$

II. yargı doğrudur.

Proton ve elektronun karşı levhaya çarpma hızları,

$$q.V = \frac{1}{2}m_e.v_e^2$$

$$q.V = \frac{1}{2}m_p.v_p^2$$

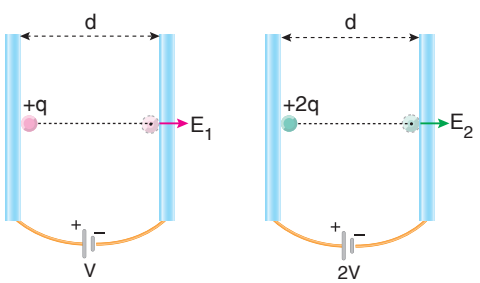
$m_p > m_e$ olduğundan $v_p < v_e$ olur.

$v_e > v_p$ olduğundan elektronun Y levhasına çarpma süresi, protonun X levhasına çarpma süresinden kısadır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



Her iki deneyde de levhalar arasındaki d uzaklığı, sabit tutulan değişkendir.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de yük ve gerilim iki katına çıkartılmış. Öyleyse parçacığın yükü ve levhalar arasındaki gerilim bağımsız değişkendir.

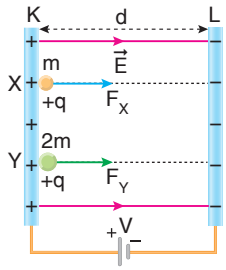
II. yargı doğrudur.

Şekil 2 de yük levhaya $E_1 < E_2$ kinetik enerjisi ile çarpar. Parçacığın karşı levhaya çarpma kinetik enerjisi bağımlı değişkendir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7. X ve Y parçacıklarına etki eden elektriksel kuvvetler,



$F_X = q.E = F$

$F_Y = q.E = F$ olur.

IV. yargı yanlıştır.

X ve Y parçacıklarının L levhasına çarptığında kinetik enerjileri,

$E_X = q.V = E$

$E_Y = q.V = E$ olur.

I. yargı doğrudur.

X ve Y parçacıklarının L levhasına çarpma süratleri,

$$q.V = \frac{1}{2}m.v_X^2$$

$$q.V = \frac{1}{2}.2m.v_Y^2$$

eşitliklerinden $v_Y < v_X$ olur. Y parçacığı L levhasına v den daha küçük hızla çarpar.

II. yargı yanlıştır.

X ve Y parçacıklarının ivmeleri,

$$a_X = \frac{F_X}{m_X} = \frac{F}{m} = a$$

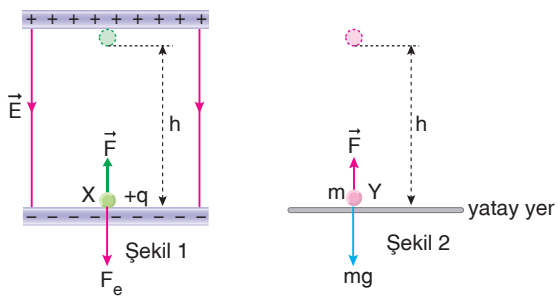
$$a_Y = \frac{F_Y}{m_Y} = \frac{F}{2m} = \frac{a}{2}$$

$a_Y < a_X$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap B

8.



Şekil 1 de X cismi sabit hızla h kadar yükseltildiğinde elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş,

$W = F.h = F_e.h = q.E.h$ olur.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de Y cismi sabit hızla h kadar yükseltildiğinde yer çekimi kuvvetine karşı yapılan iş,

$W = F.h = mg.h$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cisimler çıkarılan yüksekliklerden serbest bırakılırsa Şekil 1 de elektriksel kuvvet, Şekil 2 de ise yer çekimi kuvveti iş yapar.

III. yargı doğrudur.

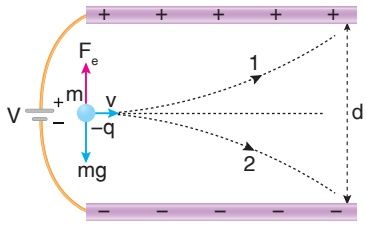
Cevap E

ProFizik

TEST - 12

(Yüklü Parçacıkların Düzgün Elektrik Alandaki Hareketi)

1.



Cisme; aşağı yönde mg kuvveti, yukarı yönde $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet etki eder.

Cisim düzgün doğrusal hareket yani sabit hızlı hareket yaptığına göre cisme etki eden $F_{net} = 0$ dır. Cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır.

I. yargı doğrudur.

Cisme etki eden elektriksel kuvvet, $F_e = q.E = q.\frac{V}{d}$ eşitliğinde pilin emk sı artarsa net kuvvet yukarı yönde olacağından cisim 1 yönünde hareket eder.

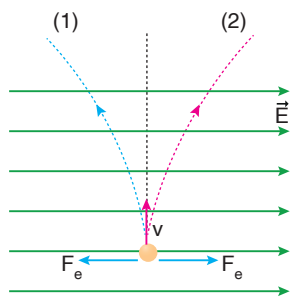
II. yargı doğrudur.

Levhalar arasındaki d uzaklığı artarsa F_e kuvveti azalır. Net kuvvet aşağı yönde olacağından cisim 2 yönünde hareket eder.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Cisim (+) yüklü olduğunda elektriksel kuvvet +x yönünde olur. Cisim 2 yörüngesini izler. Cisim (–) yüklü olduğunda elektriksel kuvvet –x yönünde olur. Cisim 1 yörüngesini izler. Her iki durumda da cismin +y yönündeki v hızı sabittir. Yalnızca yataydaki hızı artar.

I. yargı doğrudur.

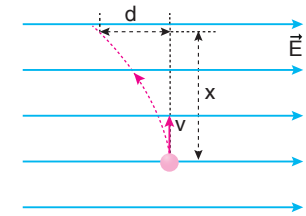
Elektron (–) yüklü olduğundan 1 yolunu izler.

Proton (+) yüklü olduğundan 2 yolunu izler.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Yükün elektrik alanda sapma miktarı,

$$d = \frac{1}{2}\,at^2$$

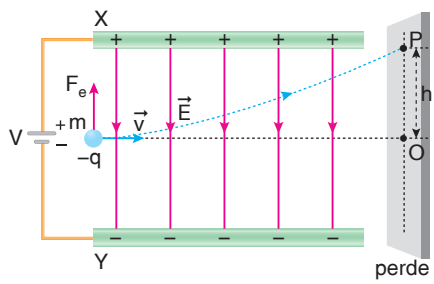
eşitliği ile bulunur. Sapma miktarı a ivmesi ve t süresine bağlıdır. t süresi, x = v.t eşitliğinden bulunur. Hızın büyüklüğüne bağlı ve ters orantılıdır.

Cismin ivmesi, $a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m}$ eşitliğinden bulunur. İvme ile yük doğru orantılı, süre ile ters orantılıdır.

Elektrik alanın yönü sapma yönünü değiştirir. Büyüklüğünü değiştirmez.

Cevap B

4.



Yer çekimi ihmal edildiğinden parçacık –q yüklü olduğundan elektrik alana zıt yönde elektriksel kuvvet etki eder. Yüke etki eden kuvvet,

$$F_e = q.E = q.\frac{V}{d} \text{ olur.}$$

–q yükü yatayda sabit hızlı, düşeyde elektriksel kuvvetten kaynaklanan ivmeyle hareket eder.

Parçacığın ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.V}{m.d} \text{ olur.}$$

Üretecin potansiyel farkı arttığından ivme artar.

I. yargı doğrudur.

Cisim yatayda sabit hızlı hareket ettiğinden levhaları geçme süresi, L = v.t eşitliğine göre değişmez.

II. yargı yanlıştır.

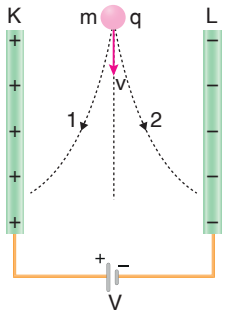
Parçacığın sapma miktarı, $h = \frac{1}{2}\,at^2$ eşitliğinde ivme arttığından artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5.



Parçacık (+) yüklü ise (2) yörüngesini, (–) yüklü ise (1) yörüngesini izler.

Cisim üzerine ağırlığından dolayı mg kuvveti, yükünden dolayı yatay doğrultuda $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet etki eder. Bundan dolayı cismin yatay ve düşey hızı artar.

I. yargı doğrudur.

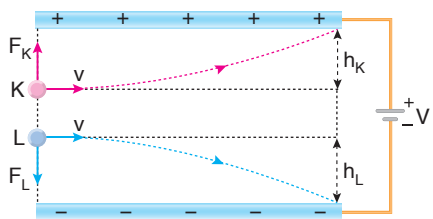
Cisme levhalar arasında F_e elektriksel kuvvet etki ettiğinden mekanik enerjisi korunmaz. Mekanik enerjisi artar.

II. yargı yanlıştır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Cisimler levhalardan çıkarken yatayda aldıkları yollar eşittir. Cisimler yatayda, $\ell = v.t$ aynı yolu, aynı büyüklükte hızlarla aldıklarından levhalar arasında kalma süreleri eşittir.

I. yargı doğrudur.

K cismi (+) levhaya doğru saptığından üzerine etki eden net kuvvet +y yönündedir.

L cismi (–) levhaya doğru saptığında üzerine etki eden kuvvet –y yönündedir. Cisimlerin yükleri ve kütleleri bilinmediğinden bu kuvvetin büyüklüğü hakkında kesin bir şey söylenemez.

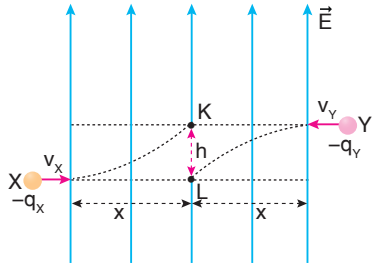
II. yargıda kesinlik yoktur.

Cisimlerin levhalar arasında kalma süreleri ve sapma miktarları eşit olduğundan $h_K = h_L = \frac{1}{2}a.t^2$ eşitliğine göre ivmelerin büyüklükleri de eşittir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

7.



X parçacığının K den, Y parçacığının L den geçebilmesi için X parçacığının (+), Y parçacığının (–) elektrik yüklü olması gerekir.

I. yargı doğrudur.

X ve Y parçacıkları elektrik alanda eşit zamanda yatayda x, düşeyde h kadar yol almaktadır. $h = \frac{1}{2}at^2$ eşitliğine göre X ve Y nin ivmeleri eşittir.

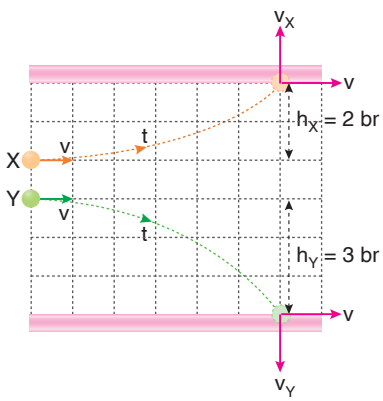
İvme, $a = \frac{q.E}{m}$ eşitliğinde E her ikisi içinde aynı olduğuna göre, $\frac{q}{m}$ oranlarının eşit olması gerekir.

Cisimlerin kütleleri ve yükleri eşit olmak zorunda değildir.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

8.



X ve Y cisimleri levhalara çarpana kadar yatayda eşit yol almıştır. $x = v.t$ eşitliğine göre cisimlerin levhalara çarpma süreleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

Eşit sürede X cismi düşeyde 2 br, Y cismi 3 br yol almıştır. $h = \frac{1}{2}a.t^2$ eşitliğine göre, $a_X = 2a \Rightarrow a_Y = 3a$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cisimlerin düşeydeki hızları $v = a.t$ eşitliğine göre ivmeleri ile doğru orantılıdır.

$v_X = 2v \Rightarrow v_Y = 3v$ olur. X cisminin levhaya çarpma hızı, Y cisminin levhaya çarpma hızından küçüktür.

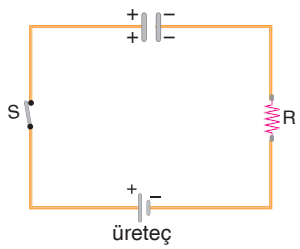
I. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 13
(Sığa (Kapasite))

1.



Sığaç dolana kadar dirençten kısa süreliğine yük geçişi olur.

A seçeneği doğrudur.

K levhası (+), L levhası (–) yükle yüklenir.

B seçeneği doğrudur.

Sığaçta enerji depolanır.

C seçeneği doğrudur.

Sığaç dolduğunda devreden akım geçmez. Açık anahtar gibi davranır.

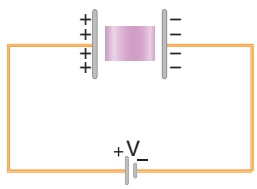
D seçeneği doğrudur.

Üretecin gerilimi artırılırsa sığaçta depolanan yük q = C.V artar.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2.



Sığacın yaprakları arasındaki potansiyel fark her zaman üretecin potansiyeline eşittir. V sabittir. Yapraklar arasına dielektrik bir madde konursa sığası,

$C = \kappa \cdot \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$ artar.

Sığacın yükü ise,

$q = C \cdot V$

V sabit, C arttığından q da artar.

Cevap A

3. Sığaç üretece bağlanıp yüklenince üzerindeki yük q = C.V olur. Üreteç bağlantısı kesildiğinde üzerindeki yük değişmez.

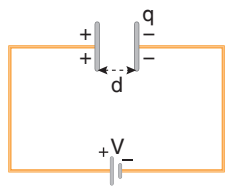
Sığa $C = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinde levhalar arasındaki uzaklık 2d den d ye indirildiğinde sığa iki katına çıkar.

q = C.V eşitliğinde sığa iki katına çıkarsa gerilim yarıya iner.

Elektrik alan, $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde levhalar arası uzaklık yarıya indiğinde gerilimde yarıya indiğinden elektrik alan değişmez.

Cevap C

4. Bir sığaç bir üretece bağlı ise levhalar arasındaki uzaklık artırıldığında veya azaltıldığında üretecin uçları arasındaki V gerilimi değişmez. Tüm nicelikler V geriliminin sabit olmasına göre değerlendirilir.



d artırıldığında, $C = \varepsilon_o \frac{A}{d}$ olduğundan sığa azalır.

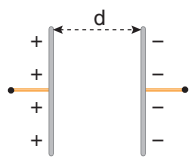
q = C.V ifadesinde V sabit olduğundan, C azalırsa q yükü de azalır.

$E = \frac{1}{2}C.V^2$ ifadesinde V sabit olduğundan, C azalırsa enerji de azalır.

$E = \frac{V}{d}$ ifadesinde V sabit olduğundan, d artarsa elektrik alan azalır. Bu durumda Şekil 1 de verilen tüm nicelikler doğrudur.

Cevap D

5. Bir sığaç üretece bağlanarak yüklendikten sonra üreteç bağlantısı kesildiğinde yük miktarı sabit kalır. q = C.V eşitliğine göre levhaların uçları arasındaki potansiyel farkı iki katına çıkartıldığında yük miktarı değişmediği için sığa yarıya düşer.



Sığacın yarıya düşebilmesi için $C = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinde görüldüğü gibi d uzaklığını 2d yapmak gerekir.

I. işlem doğru, II. işlem yanlıştır.

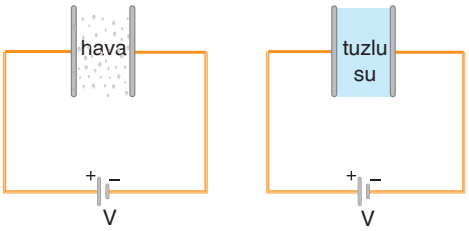
Dielektrik katsayısı iki kat büyük bir madde koymak sığayı iki katına çıkartır.

III. işlem yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

6.



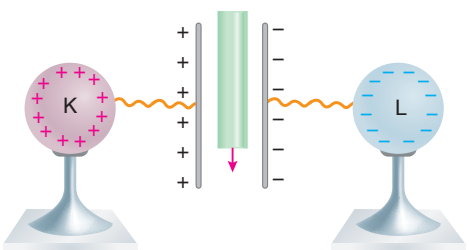
Levhalar arasında hava var iken levhalarda yük birikir. Levhalar arasına tuzlu su (iletken) konulduğunda biriken yük boşalır. Açık anahtar gibi davranan sığaç kapalı anahtar gibi davranır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



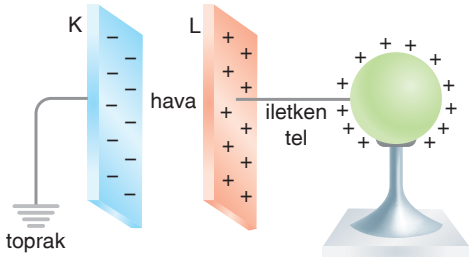
Sığacın sığası $C = \kappa.\varepsilon_o.\frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur. Dielektrik katsayısı havanınkinden daha büyük bir ortam konulduğunda sığa artar. Levhaların uçları arasındaki potansiyelin sabit kalabilmesi için q = C.V eşitliğine göre yük artar. K ve L kürelerindeki yük azalmış olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



K levhası L levhasına yaklaştırıldığında levhalar arasındaki d uzaklığı azalır. Sığa, $C = \varepsilon.\frac{A}{d}$ olduğundan artar. Levhalar arasındaki potansiyel sabit olduğundan q = C.V eşitliğine göre K ve L levhalarında biriken yük artar.

I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

L levhasından küreye (–) yükler hareket ederek L levhasındaki (+) yüklerin artmasına, küredeki (+) yüklerin azalmasına neden olur.

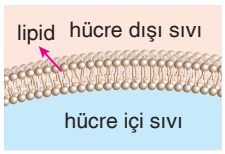
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

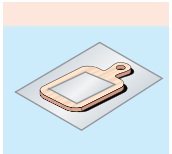
ProFizik

TEST - 14
(Sığaç ve Sığaçta Depolanan Enerji)

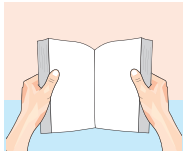
1.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Bir sistemin sığaç olarak değerlendirilmesi için iletken iki tabaka (levha) ve arasında bir yalıtkan olması gerekir.

Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 sığaç olarak alınabilir.

Cevap E

2. Sığacın levhaları arasına dielektrik katsayısı havanınkinden daha büyük olan bir madde konulduğunda sığa,

$$C = \kappa.\varepsilon_o.\frac{A}{d}$$

değeri artar. Levhalar üretece bağlı olmadığından yük değişmez.

q = C.V eşitliğinden C arttığından V gerilimi azalır.

Sığaçta depolanan enerji, $E = \frac{q^2}{2C}$ eşitliğine göre C arttığından E azalır.

Cevap A

3. Sığaçlar bir doğru akım (DC) kaynağına bağlanarak yük depolanır. Bu yük kısa süreliğine akım olarak kullanılır.

Elektrik cihazlarının uçları arasındaki potansiyel fark değişimlerinden aletlerin zarar görmemesi için sığaçlardan yararlanılır.

I. yargı doğrudur.

Elektroşok cihazlarında yüklenen enerji hastanın vücuduna verilerek kalbin tekrar çalışması sağlanır.

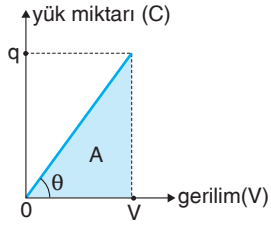
II. yargı doğrudur.

Radyo alıcılarının frekans ayarlarını değiştirmede sığaçlar kullanılır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Grafikte doğrunun eğimi,

$$\text{eğim} = \tan\theta = \frac{q}{V} = C$$

sığacın sığasını verir.

I. yargı doğrudur.

Grafiğin altında kalan A alanı, sığaçta depolanan enerjiye eşittir.

$$\text{Alan} = A = \frac{q.V}{2} = E$$

II. yargı doğrudur.

Sığacın sığası,

$$C = \frac{q}{V} = \frac{2q}{2V} = \ldots$$

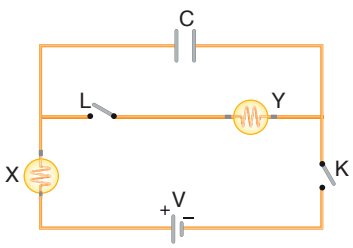
q ve V ye bağlı değildir.

Üretecin gerilimi artırıldığında sığacın sığası değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5.



K anahtarı kapatılırsa sığaç dolana kadar devreden kısa süreliğine akım geçer. X lambası yanar.

I. yargı doğrudur.

L anahtarı kapatıldığında sığaç boş olduğundan Y lambası yanmaz.

II. yargı yanlıştır.

K ve L anahtarlarının ikiside kapatılırsa X ve Y lambalarının ikiside yanar.

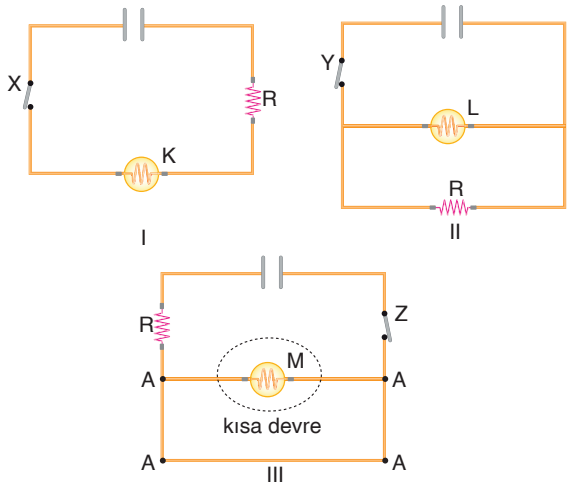
X ve Y lambalarının üzerindeki gerilimler $\frac{V}{2}$ olacağından aynı parlaklıkta yanar. Sığaç Y lambasına paralel olduğundan üzerindeki gerilim de $\frac{V}{2}$ olur. Sığaç üzerinde de $q = C.\frac{V}{2}$ kadar yük birikir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

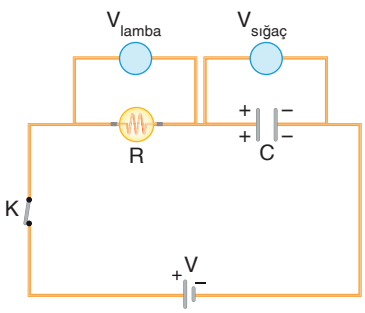
6.



Buket'in amacına ulaşabilmesi için açık olan anahtarların kapatıldığında lambaların yanması gerekir. Sığaçlar dolu olduğundan anahtarlar kapatıldığında boşalır. Lamba üzerinden akım geçer ve lamba kısa süreliğine yanar. K ve L lambaları yanarken, M lambası kısa devre olacağından yanmaz.

Cevap C

7.



K anahtarı kapatıldığında sığaç dolmaya başlar. Dolarken kısa süreliğine lamba yanar. Sonra söner.

I. yargı doğrudur.

Başlangıçta sığaç boş olduğundan üzerindeki gerilim sıfırdır. K anahtarı kapatıldığında lamba üzerindeki gerilim V, sığaç üzerindeki gerilim sıfırdır. Sığaç dolarken sığaç üzerindeki gerilim artar, lamba üzerindeki gerilim azalır. Sığaç tam dolduğunda lamba üzerindeki gerilim sıfır iken üretecin üzerindeki gerilim V dir.

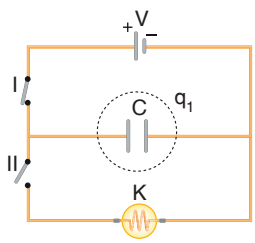
$V_{lamba} + V_{sığaç} = V$ olup sabittir.

II. yargı yanlıştır.

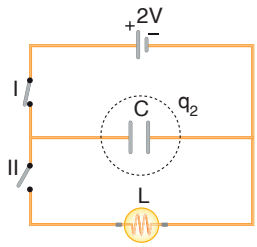
III. yargı doğrudur.

Cevap D

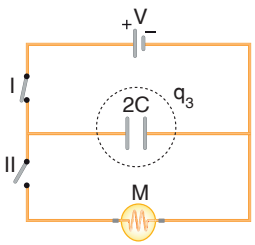
8.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

I nolu anahtarlar kapalı iken sığaçlarda depolanan yükler,

$q_1 = C.V = q$

$q_2 = C.2V = 2q$

$q_3 = 2C.V = 2q$

olur. I nolu anahtarlar açılıp II nolu anahtarlar kapatıldığında yük lambalar üzerinden boşalır ve lambalar yanmaya başlar. Sığaçlar eşit sürede boşaldığına göre lambalardan geçen ortalama akım, $i = \frac{q}{t}$ olur.

$q_K < q_L = q_M$ olduğundan,

$i_K < i_L = i_M$ olur.

Lambaların parlaklıkları arasındaki ilişki,

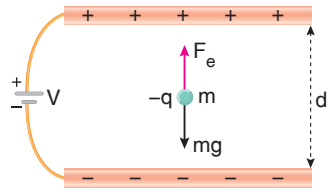
$P_K < P_L = P_M$ olur.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 5
(Düzgün Elektrik Alan ve Sığa)

1.



Cisim levhalar arasında dengede kaldığına göre,

$F_e = mg$

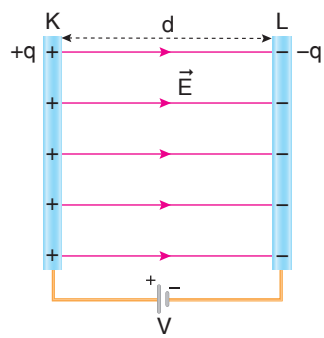
$q.E = m.g$

$q.\frac{V}{d} = m.g \Rightarrow m = \frac{q.V}{d.g}$

olur.

Cevap B

2.



Levhalar yüklendikten sonra üreteç devreden çıkartıldığında K ve L levhalarındaki yük değişmez.

Levhalar arasındaki uzaklık yarıya indirildiğinde K ve L levhalarındaki yük değişmez. Levhalar arasındaki E elektrik alanı da değişmez.

I. yargı doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Levhalar arasındaki uzaklık yarıya indirildiğinde sığa,

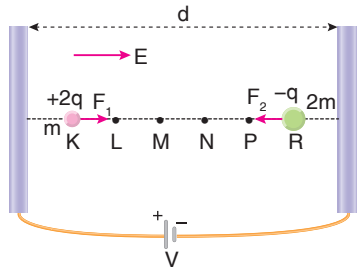
$C = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$

iki katına çıkar. q = C.V eşitliğinde q sabit olduğundan C iki katına çıkarsa levhaların uçları arasındaki potansiyel fark V yarıya iner, azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



Yükler arasındaki Coulomb kuvveti ihmal edildiğinden yüklere yalnızca elektriksel kuvvet etki eder.

$F_1 = 2q.E = 2F$

$F_2 = q.E = F$ olur.

Bu durumda cisimlerin ivmeleri,

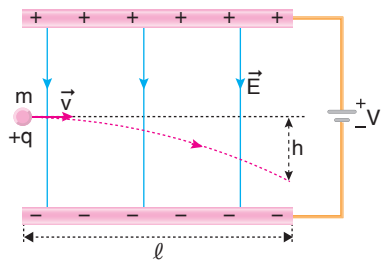
$a_1 = \frac{F_1}{m} = \frac{2F}{m}$

$a_2 = \frac{F_2}{2m} = \frac{F}{2m}$ olur.

$a_2 = a$ ise $a_1 = 4a$ olur. m kütleli cisim 4 br yol aldığında 2m kütleli cisim 1 br yol alır. Bu durumda cisimler P noktasında çarpışırlar.

Cevap E

4.



Yükün levhalar arasındaki sapma miktarı,

$h = \frac{1}{2}a.t^2$ olur.

Cismin levhalar arasındaki ivmesi,

$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m}$ olur.

Levhalar arasında kalma süresi,

$\ell = v.t \Rightarrow t = \frac{\ell}{v}$ olur.

Cismin yükü ve hızı iki katına çıkartıldığında,

$a' = \frac{\frac{q}{2}\cdot E}{m} = \frac{a}{2}$

$t' = \frac{\ell}{\frac{v}{2}} = 2t$ olur.

Sapma miktarı,

$h' = \frac{1}{2}\cdot\frac{a}{2}\cdot(2t)^2$

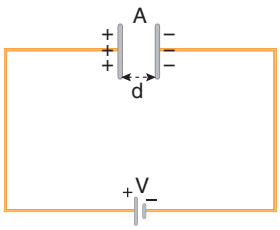
$= 2\cdot(\frac{1}{2}at^2)$

$= 2h$ olur.

Cevap C

ProFizik

5.



Bir düzlem sığacın sığası,

$$C = \varepsilon_o . \frac{A}{d} \text{ dir.}$$

d artırılırsa C azalır.

II. yargı yanlıştır.

Sığacın levhaları arasındaki potansiyel, pilin potansiyeli kadardır ve d ye bağlı olarak değişmez.

I. yargı doğrudur.

Sığaçta depolanan enerji,

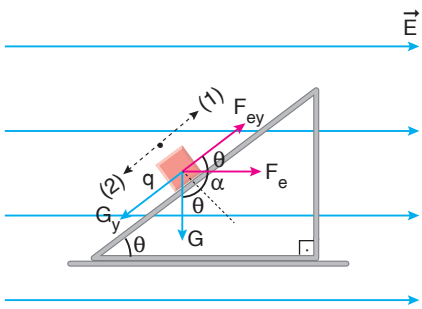
$$E = \frac{1}{2} . C . V^2$$

C azaldığından E de azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Şekilde yükün dengede olabilmesi için yüke etki eden elektriksel kuvvetin elektrik alanla aynı yönde olması gerekir. Cismin yükü (+) dır.

I. yargı doğrudur.

Yük dengede olduğuna göre,

$$F_{ey} = G_y$$

$$F_e.\cos\theta = G.\sin\theta$$

$$q.E.\cos\theta = G.\sin\theta$$

olmalıdır. Elektrik alan şiddeti artarsa F_e kuvveti artacağından cisim 1 yönünde hareket eder.

II. yargı doğrudur.

θ açısı bilinmeden cismin ağırlığı G ile F_e elektriksel kuvvetin büyüklüğü karşılaştırılamaz.

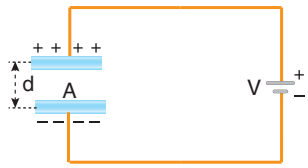
III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

7. Bir sığacın sığası,

$$C = \varepsilon . \frac{A}{d}$$

eşitliğinden bulunur.



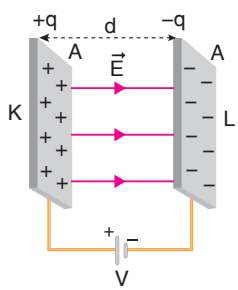
Sığaçta depolanan yük,

$$q = C.V = \varepsilon . \frac{A}{d} . V$$

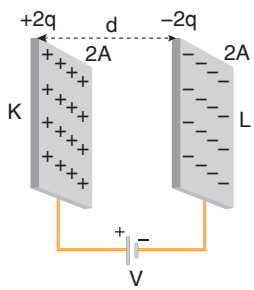
olur. Sığaçta depolanan yükün büyük olması için ε, A, V niceliklerinin büyük, d uzaklığının küçük olması gerekir.

Cevap D

8.



Şekil 1



Şekil 2

Levhaların yüzey alanları iki katına çıkartıldığında üretecin uçları arasındaki potansiyel farkı ve aradaki elektrik alanı değişmez.

I. yargı doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Levhaların uçları arasındaki potansiyel farkın değişmemesi için levhaların üzerindeki yük yoğunluğunun da değişmemesi gerekir. Üreteç sayesinde levhaların yükü ve sığası iki katına çıkar.

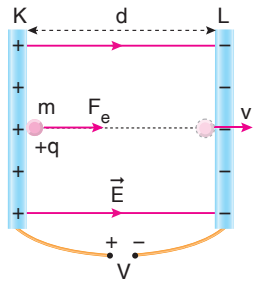
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 6
(Düzgün Elektrik Alan ve Sığa)

1.



F elektriksel kuvvetin büyüklüğünden,

$$F = q.E = q \cdot \frac{V}{d}$$

d uzaklığı artarsa F kuvveti küçülür.

Cismin aldığı yoldan,

$$d = \frac{1}{2}a.t^2$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{q.V}{m.d} \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2md^2}{qV}$$

d uzaklığı artarsa t süresi büyür.

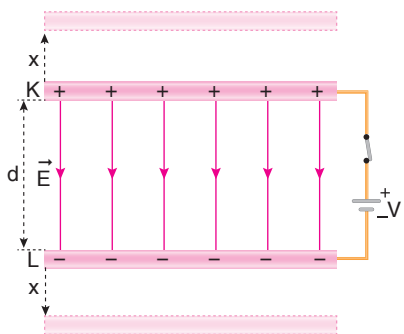
Zamansız hız formülünden cismin L levhasına çarpma hızı,

$$v^2 = 2ax = 2 \cdot \frac{qV}{md} \cdot d = \frac{2qV}{m}$$

d uzaklığı artarsa v hızı değişmez.

Cevap C

2.



K ve L levhaları üretece bağlanıp yüklendiklerinde K levhasının yükü +q ise L levhasının yükü –q dur. Levhalar arasındaki elektrik alanı ise $E = \frac{V}{d}$ dir.

Anahtar açılıp levhalar birbirinden uzaklaştırıldığında levhalar üretece bağlı olmadıklarından levhalardaki yük ve levhalar arasındaki elektrik alanı değişmez.

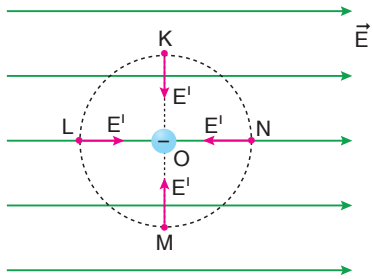
II. ve III. yargılar doğrudur.

Sığacın sığası $C = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinde d uzaklığı arttığından C sığası azalır. q = C.V eşitliğinde q sabit olduğundan C azalırsa V artar. Levhaların uçları arasındaki potansiyel fark artar.

I. yargı yanlıştır.

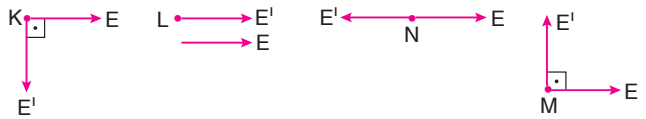
Cevap D

3.



L noktasındaki bileşke elektrik alanın şiddeti, K noktasındakinden büyük olduğuna göre yükün işareti (–) olmalıdır.

I. yargı doğrudur.



$E^I = E$ alındığında K, L, N ve M deki elektrik alanların büyüklükleri,

$E_K = \sqrt{2}\,E$

$E_L = 2E$

$E_N = O$

$E_M = \sqrt{2}\,E$ olur.

N noktasındaki toplam elektrik alanın şiddeti M dekinden küçüktür.

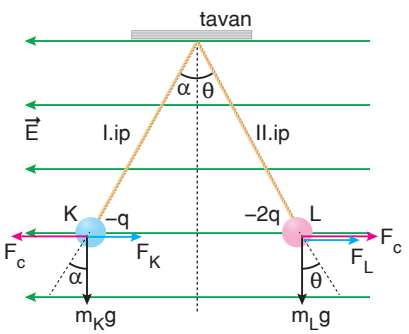
II. yargı doğrudur.

Elektrik alan vektörel bir büyüklük olduğundan K ve M deki elektrik alanlar eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Cisimlerin düşeyle yaptıkları açılar eşit olduğuna göre,

$$\tan\alpha = \tan\theta$$

$$\frac{F_C - F_K}{m_K g} = \frac{F_C + F_L}{m_L g}$$

$$\frac{F_C - qE}{m_K} = \frac{F_C + 2qE}{m_L}$$

$m_K < m_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

I. ipteki gerilme II. ipteki gerilmeden küçüktür.

II. yargı yanlıştır.

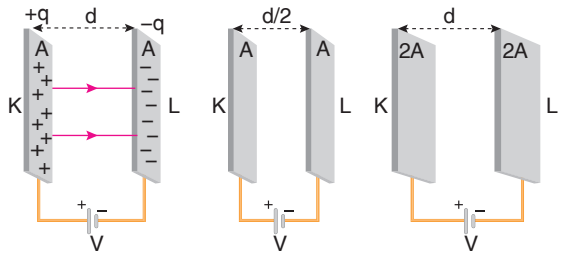
K cismine etki eden Coulomb kuvveti, elektriksel kuvvetten büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 teki levhaların uçları arasındaki potansiyel farklar eşit olduğundan,

$$E_1 = \frac{V}{d} = E$$

$$E_2 = \frac{V}{\frac{d}{2}} = \frac{2V}{d} = 2E$$

$$E_3 = \frac{V}{d} = E \text{ olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

Levhalar arasındaki uzaklık azaltıldığında yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji azalır.

B seçeneği doğrudur.

Şekil 1 de:

Sığacın sığası : $C = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$

Biriken yük : $q = C.V$

Şekil 2 de:

Sığacın sığası : $C' = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{\frac{d}{2}} = 2C$

Biriken yük : $q' = 2C.V = 2q$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Şekil 3 te:

Sığacın sığası : $C'' = \varepsilon_o \cdot \frac{2A}{d} = 2C$

Biriken yük : $q'' = 2C.V = 2q$ olur.

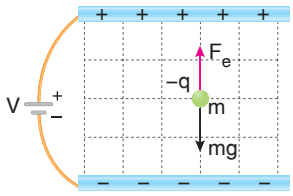
D seçeneği doğrudur.

Levhaların potansiyel farkının değişmemesi için levhaların üzerindeki yük yoğunluğunun da değişmemesi gerekir. Üreteç sayesinde levhaların yükü ve sığası iki katına çıkar.

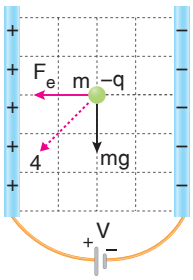
E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

6.



Şekil 1



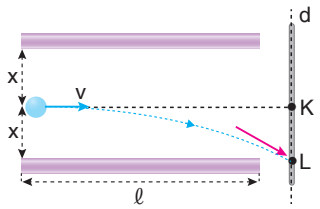
Şekil 2

q yükünün Şekil 1 deki gibi dengede olabilmesi için yükünün (–) işaretli olması ve $F_e = mg$ kuvvetlerinin eşit olması gerekir.

Şekil 2 de –q yüküne etki eden kuvvetlerin bileşkesi 4 yönünde olur.

Cevap D

7. Parçacık paralel levhalar arasında v hızı ile atıldığında,



$\ell = v.t \Rightarrow t = \frac{\ell}{v}$ sürede karşı levhaya çarpar. Bu sürede düşeyde,

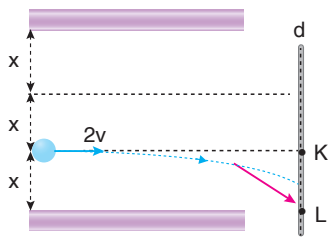
$|KL| = \frac{1}{2}at^2$ kadar yol alır.

Yükün ivmesi, $a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m}$ olur.

A, C, D ve E seçenekleri ayrı ayrı incelendiğinde parçacık L noktasına çarpabilir.

B seçeneğinde parçacığın karşıya gelme süresi,

$\ell = 2v.t' \Rightarrow t' = \frac{\ell}{2v} = \frac{t}{2}$ olur.



Levhalar üretece bağlı olmadığından levhalar arasındaki elektrik alan değişmez. Cismin ivmesi,

$a' = \frac{qE}{m} = a$ değişmez.

Cismin düşeyde alacağı yol

$h' = \frac{1}{2}at'^2 = \frac{1}{2} \cdot a\left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{h}{4}$

olur. L noktasına çarpamaz.

Cevap B

8. Sığaçlar elektrik enerjisini yük şeklinde depo eder.

A, C, D ve E seçeneklerinde verilen tüm bilgiler doğrudur.

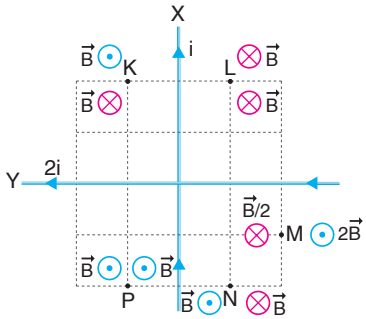
Güneş pilinin yapısında sığaç kullanılmaz.

Cevap B

ProFizik

TEST - 15
(Düz Bir Telin Etrafında Oluşan Manyetik Alan)

1.

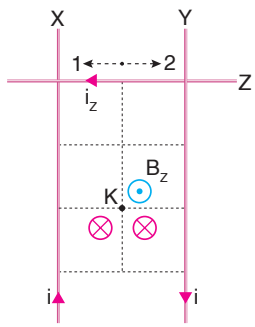


i akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan B ise; K, L ve M noktalarındaki bileşke manyetik alanlar şekildeki gibidir.

K ve N noktalarında bileşke manyetik alan sıfırdır.

Cevap B

2.



X ve Y tellerinden geçen akımların K noktasında oluşturduğu manyetik alan sayfa düzlemine dik ve içe doğrudur. K noktasındaki manyetik alanın sıfır olabilmesi için Z telinden geçen akımın 1 yönünde olması gerekir.

$$B_Z = B_X + B_Y$$

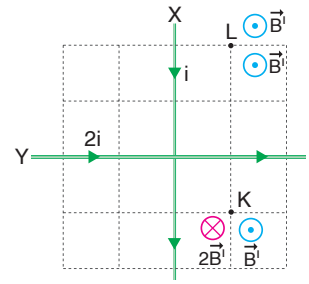
$$K.\frac{2.i_Z}{2} = K.\frac{2.i}{1} + K.\frac{2.i}{1}$$

$$i_Z = 2i + 2i$$

$$i_Z = 4i \text{ olur.}$$

Cevap C

3.



Akımların K noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan,

$\vec{B}_K = \vec{B} = 2\vec{B'} - \vec{B'} = \vec{B'}$ ⊗

L noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan,

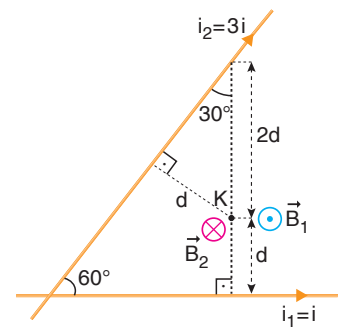
$\vec{B}_L = -2\vec{B'} = 2B$ ⊙ olur.

L noktasındaki manyetik alan K noktasındaki manyetik alana zıt yönlü olduğundan,

$\vec{B}_L = -2\vec{B}$ olur.

Cevap A

4.



i_1 akımını taşıyan telin K noktasında oluşturduğu manyetik alan B ise,

$$B_1 = B = K\frac{2i}{d}$$

Sonsuz uzunluktaki telin K de oluşturduğu manyetik alan,

$$B_2 = K\frac{2.3i}{d} = -3\vec{B} \text{ olur.}$$

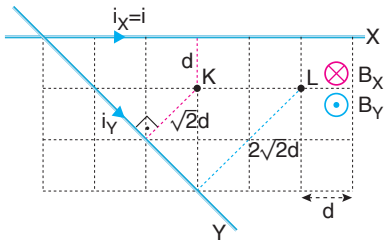
K noktasındaki bileşke manyetik alan,

$\vec{B}_K = \vec{B} - 3\vec{B} = -2\vec{B}$ olur.

Cevap C

ProFizik

5.



Tellerin K noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre,

$$B_X = B_Y$$

$$K.\frac{2.i}{d} = K.\frac{2.i_Y}{\sqrt{2}\,d}$$

$$i = \frac{i_Y}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_Y = \sqrt{2}\,i \text{ olur.}$$

L noktasında oluşan bileşke manyetik alan,

$$B_L = B_X - B_Y$$

$$= K.\frac{2i}{d} - K.\frac{2\sqrt{2}\,i}{2\sqrt{2}\,d}$$

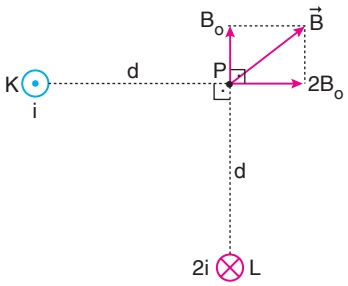
$$= 2.\frac{K.i}{d} - \frac{K.i}{d}$$

$$= \frac{K.i}{d}$$

olur.

Cevap D

6.



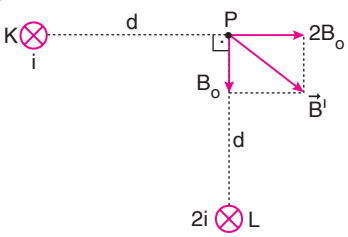
Şekil 1

K telinin P noktasındaki manyetik alanı $\vec{B}_o$ ise, L telinin oluşturduğu manyetik alan $2\vec{B}_o$ olur. P noktasındaki manyetik alan,

$$B^2 = (2B_o)^2 + (B_o)^2$$

$$B^2 = 5B_o^{\,2}$$

$$B = \sqrt{5}B_o \text{ olur.}$$

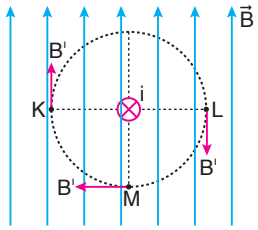


Şekil 2

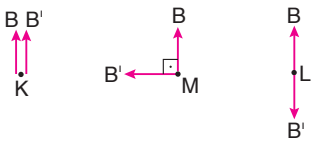
K telinden geçen akımın yönü değiştiğinde P noktasındaki manyetik alanın yönü ve büyüklüğü Şekil 2 deki gibi olur. Büyüklüğü değişmez, yönü değişir.

Cevap C

7.



i akımının K, L ve M noktalarında oluşturduğu manyetik alanlar sağ el kuralına göre şekildeki gibidir.



B' = B alındığında,

$$B_K = B + B = 2B$$

$$B_M = \sqrt{2}\,B$$

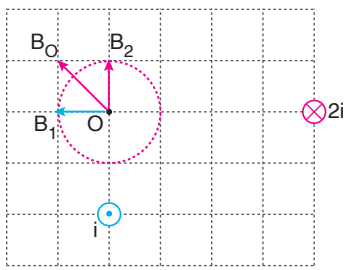
$$B_L = 0 \text{ olur.}$$

Manyetik alanların büyüklüğü,

$$B_K > B_M > B_L \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



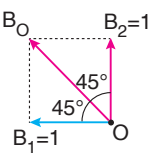
i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B_1 = K.\frac{2i}{2} = K.i = 1 \text{ br alınırsa,}$$

2i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B_2 = K.\frac{2.2i}{4} = K.i = 1 \text{ br olur.}$$

O noktasındaki manyetik alanın yatay ve düşey bileşenleri eşit olduğundan bileşkesi şekildeki yönde olur.



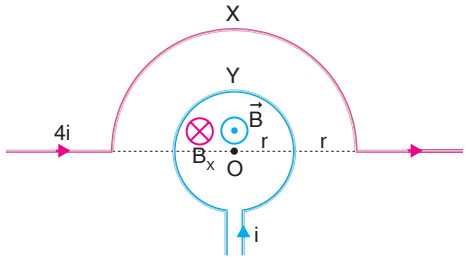
Pusula iğnesi O noktasına konulduğunda pusulanın iğnesi manyetik alana paralel olacak şekilde dengede kalır. O daki manyetik alan N den S ye doğru olduğundan pusula iğnesi D seçeneğindeki gibi dengede kalır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 16
(Halka ve Bobinde Manyetik Alan)

1.



Y telinden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ ise,

$\vec{B} = K.\frac{2\pi i}{r}$ olup sayfa düzleminden dışa ($\odot$) doğrudur.

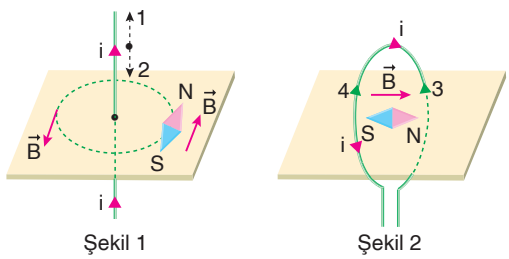
O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_O = B_Y - B_X$$
$$= K.\frac{2\pi.i}{r} - \frac{1}{2}.\left(K.\frac{2\pi.4i}{2r}\right)$$
$$= K.\frac{2\pi.i}{r} - K.\frac{2\pi.i}{r}$$
$$= 0$$

olur.

Cevap A

2.



Mıknatıs her zaman bulunduğu noktada manyetik alana paralel olmak zorundadır. Şekil 1 de düz telden 1 yönünde akım geçtiğinde bu akımın oluşturduğu manyetik alan şekildeki gibi olduğundan mıknatıs Şekil 1 deki durumda olur.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 deki halkadan 3 yönünde akım geçtiğinde bu akım halkanın merkezinde +x yönünde B manyetik alanı oluşturur. Pusula iğnesi manyetik alana paralel olacak şekilde dengede kalır.

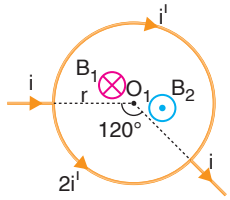
II. yargı doğrudur.

Tellerden geçen akımların yönü ters çevrildiğinde, pusula iğnesi de ters döner.

III. yargı doğrudur.

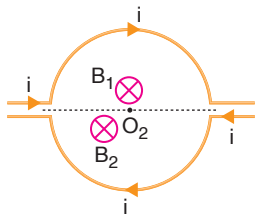
Cevap E

3. K noktasına gelen akım iletkende uzunlukla ters orantılı olarak ikiye ayrılır. O_1 noktasındaki manyetik alan,



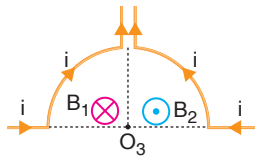
$$B_1 = B_1 - B_2$$
$$= \frac{2}{3}.\left(K.\frac{2\pi i'}{r}\right) - \frac{1}{3}.\left(K.\frac{2\pi.2i'}{r}\right)$$
$$= 0 \text{ olur.}$$

O_2 noktasındaki manyetik alanlar aynı yönde olduğundan sıfır olamaz.



$$B_2 = B_1 + B_2$$
$$= \frac{1}{2}.\left(K.\frac{2\pi i}{r}\right) + \frac{1}{2}.\left(K.\frac{2\pi i}{r}\right)$$
$$= K.\frac{2\pi i}{r} \text{ olur.}$$

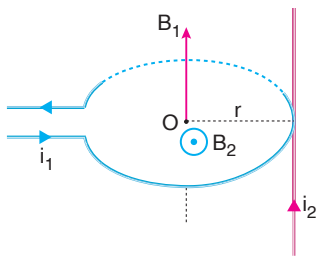
O_3 noktasındaki manyetik alanlar zıt ve eşit büyüklükte olduğundan toplam manyetik alan sıfırdır.



$B_3 = B_1 - B_2 = 0$ olur.

Cevap D

4.



i_1 ve i_2 akımlarının O noktasında oluşturduğu manyetik alanlar birbirine diktir.

i_1 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B_1 = K.\frac{2\pi.i_1}{r}$$

i_2 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B_2 = K.\frac{2i_2}{r} \text{ olur.}$$

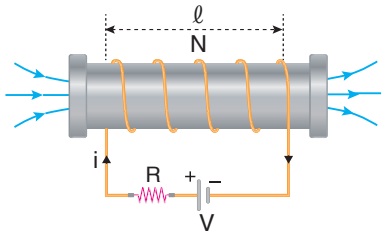
O daki bileşke manyetik alan büyüklüğü, i_1 ve i_2 akımlarının şiddetlerine ve r yarıçapına bağlıdır.

Akımların yönleri ters çevrildiğinde B_1 ve B_2 arasındaki açı yine 90° olacağından akımların yönleri bileşke manyetik alanın büyüklüğünü değiştirmez.

Cevap D

ProFizik

5.



Sarımlarının uzunluğu ℓ, sarım sayısı N, manyetik alan sabiti K olan ve üzerinden i akımı geçen akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti,

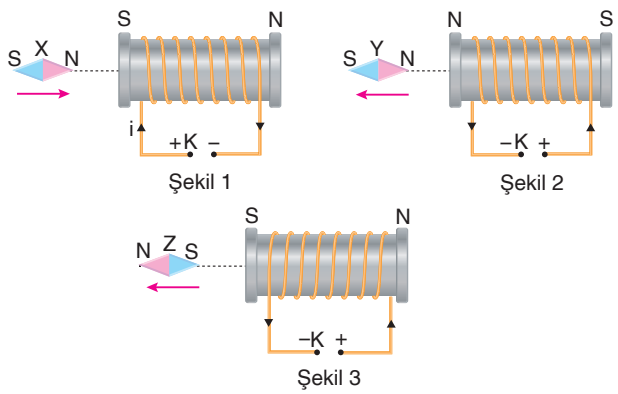
$$B = N.\frac{K.4\pi.i}{\ell}$$

matematiksel modeli ile bulunur.

Manyetik alanın büyüklüğü, üreteçten çekilen akıma, birim uzunluktaki sarım sayısına bağlıdır. Pilin bağlanma şekli büyüklüğünü değiştirmez, yönünü değiştirir.

Cevap C

6.



Mıknatısların zıt kutupları birbirini çeker, aynı kutupları birbirini iter. Bobinlerden akım geçtiğinde bir mıknatıs görevi görür. Kutup şiddetleri şekillerdeki gibi olduğunda Şekil 1 de X mıknatısını çekerken, Şekil 2 ve Şekil 3 te iter.

Bobin üzerinden i akımı geçerse manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Bobin sağ el içine alınır. Bükülen dört parmak akım yönünü gösterecek şekilde tutulursa başparmak da manyetik alanın yönünü gösterir.

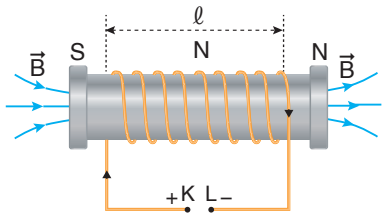
Şekil 1 de üretecin K ucu (+)

Şekil 2 de üretecin K ucu (–)

Şekil 3 te üretecin K ucu (–) olur.

Cevap C

7. Sarımlarının uzunluğu ℓ, sarım sayısı N, manyetik alan sabiti K olan ve üzerinden i akımı geçen akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti,



$$B = N.\frac{K.4\pi.i}{\ell}$$

matematiksel modeli ile bulunur.

Manyetik alanın büyüklüğü; üreteçten çekilen akıma, birim uzunluktaki sarım sayısına bağlıdır. Pilin bağlanma şekli büyüklüğü değiştirmez, yönünü değiştirir.

Bobin üzerinden i akımı geçerse manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Bobin sağ el içine alınır. Bükülen dört parmak akım yönünü gösterecek şekilde tutulursa başparmak da manyetik alanın yönünü gösterir.

Üretecin (+) ucu K ye, (–) ucu L ye bağlıdır.

I. yargı doğrudur.

Devreden geçen akım, $i = \frac{\varepsilon}{R}$ eşitliğinden bulunur. Akım emk ya, manyetik alan da emk ya bağlıdır.

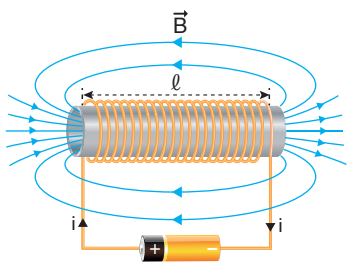
II. yargı doğrudur.

N ve ℓ iki katına çıkartılırsa bobinin oluşturduğu manyetik alan değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8. Sarımlarının uzunluğu ℓ, sarım sayısı N, manyetik alan sabiti K olan ve üzerinden i akımı geçen akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti,



$$B = N.\frac{K.4\pi.i}{\ell}$$

matematiksel modeli ile bulunur.

Manyetik alanın büyüklüğü, üreteçten çekilen akıma, birim uzunluktaki sarım sayısına bağlıdır. Pilin bağlama şekli büyüklüğü değiştirmez, yönünü değiştirir.

Bobin üzerinen i akımı geçerse manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Bobin sağ el içine alınır. Bükülen dört parmak akım yönünü gösterecek şekilde tutulursa başparmak da manyetik alanın yönünü gösterir.

ℓ uzunluğunun artırılması manyetik alanın yönünü değiştirmez, manyetik alanın şiddeti azalır.

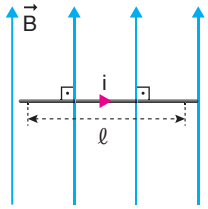
Verilenlerden IV yanlıştır.

Cevap D

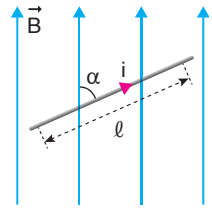
ProFizik

TEST - 17
(Düz Tele Manyetik Alanda Etki Eden Kuvvet)

1.



Şekil 1



Şekil 2

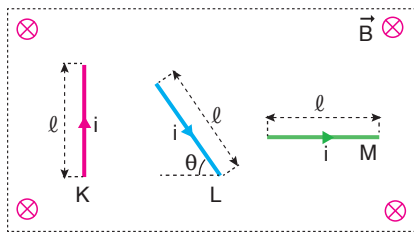
Şekil 1 de ℓ uzunluğunda, i akımı geçen tel düzgün manyetik alana dik olarak konulduğunda tele etki eden manyetik kuvvet,

$F = B.i.\ell$

matematiksel modeli ile bulunur. Tel manyetik alanla α açısı yapacak şekilde konulduğunda tele etki eden manyetik kuvvet,

$F = B.i.\ell.\sin\alpha$

eşitliği ile bulunur. Tel manyetik alana dik konulduğunda $\alpha = 90°$ olacağından kuvvet maksimum olur. Manyetik kuvvet, manyetik alan ve tel birbirine diktir.



K, L ve M tellerine etki eden manyetik alanlar her üç çubukta da diktir. θ açısı önemli değildir.

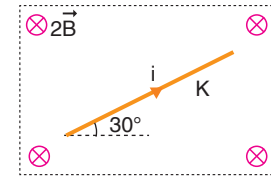
$F_K = F_L = F_M = B.i.\ell$ olur.

Cevap C

2. Manyetik alan çubuğa dik olduğundan tele etki eden kuvvet,

$F_K = 2B.i.\ell$

olur.



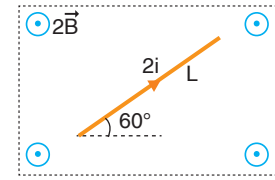
Şekil 1

Manyetik alan çubuğa dik olduğundan tele etki eden kuvvet,

$F_L = 2B.2i.\ell$

$F_L = 4Bi.\ell$

olur.



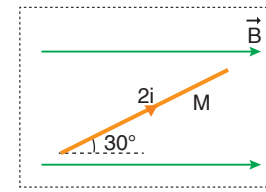
Şekil 2

Manyetik alan ile çubuk arasındaki açı 30° olduğundan,

$F_M = B.2i.\ell.\sin30°$

$= B.2i.\ell.\frac{1}{2}$

$= B.i.\ell$ olur.



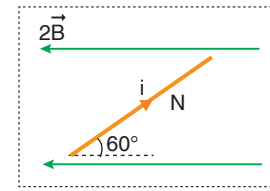
Şekil 3

Manyetik alan ile çubuk arasındaki açı 60° olduğundan,

$F_N = 2B.i.\ell.\sin60°$

$= 2B.i.\ell.\frac{\sqrt{3}}{2}$

$= \sqrt{3}.B.i.\ell$ olur.

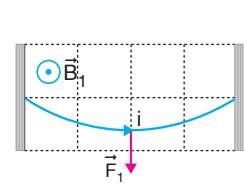


Şekil 4

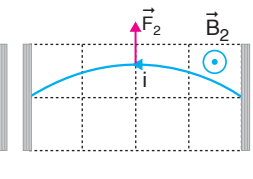
Kuvvet; maksimum L telinde, minimum M telinde olur.

Cevap B

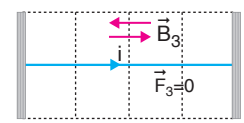
3.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Manyetik alan içinde üzerinden akım geçen tele $F = B.i.\ell$ büyüklüğünde kuvvet etki eder. Yönü ise sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı manyetik alanı, bunlara dik açılan başparmak akımın yönünü gösterecek şekilde açıldığında avuç içi manyetik kuvveti gösterir. Buna göre,

Şekil 1 de manyetik alan dışa (⊙) doğru,

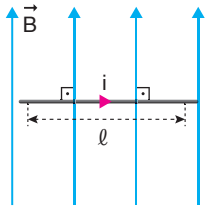
Şekil 2 de manyetik alan dışa (⊙) doğru,

Şekil 3 te manyetik alan, sayfa düzlemine paraleldir.

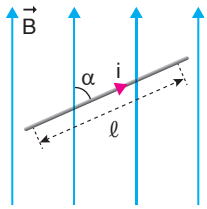
Cevap D

ProFizik

4.



Şekil 1



Şekil 2

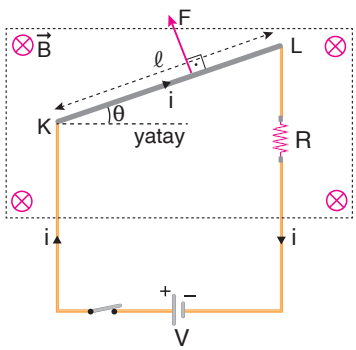
Şekil 1 de ℓ uzunluğunda, i akımı geçen tel düzgün manyetik alana dik olarak konulduğunda tele etki eden manyetik kuvvet,

$F = B.i.\ell$

matematiksel modeli ile bulunur. Tel manyetik alanla α açısı yapacak şekilde konulduğunda tele etki eden manyetik kuvvet,

$F = B.i.\ell.\sin\alpha$

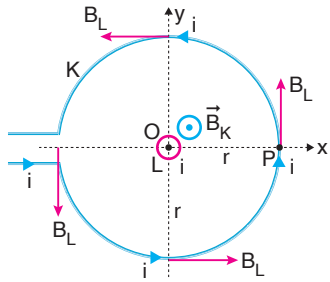
eşitliği ile bulunur. Tel manyetik alana dik konulduğunda $\alpha = 90°$ olacağından kuvvet maksimum olur. Manyetik kuvvet, manyetik alan ve tel birbirine diktir.



Şekildeki tele etki eden manyetik alan KL teline dik olduğundan manyetik kuvvetin büyüklüğü, $F = B.i.\ell$ olur. Manyetik kuvvet θ açısına bağlı değildir. Manyetik kuvvet telin üzerindeki manyetik alana, üzerinden geçen i akımına ve telin ℓ uzunluğuna bağlıdır. Telden geçen i akımı ise, $i = \frac{V}{R}$ eşitliğinde üretecin emk sına ve devredeki R direncine bağlıdır.

Cevap C

5.



K telinden geçen akım çemberin merkezinde L teline paralel sayfa düzlemine dik manyetik alan oluşturur. Manyetik alan L teline paralel olduğundan L teline manyetik kuvvet etki etmez.

I. yargı doğrudur.

Çemberin merkezindeki L telinden geçen akım K teli üzerinde şekildeki gibi bir manyetik alan oluşturur.

B_L manyetik alanı tele teğet ve akımla paralel olduğundan K teline etki eden manyetik kuvvet sıfırdır.

II. yargı yanlıştır.

L telinden geçen akımın P noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti $B = K.\frac{2i}{r}$ olur.

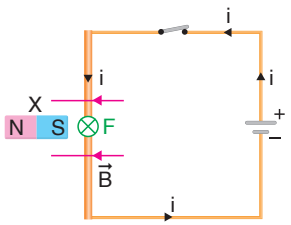
K telinin O da oluşturduğu manyetik alanın şiddeti,

$$B_K = K.\frac{2\pi.i}{r} = 3.K.\frac{2i}{r} = 3B \text{ olur.}$$

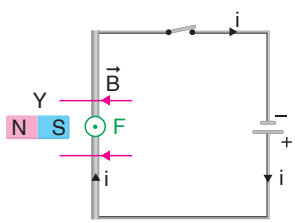
III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de anahtar açık iken mıknatıs bakır teli çekmediğine göre bakır manyetik alandan etkilenmez.

I. yargı doğrudur.

Bakır ve demir tellerden akım geçtiğinde teller hareket ettiğine göre üzerinden akım geçen tel manyetik alan içinde ise kuvvet oluşur.

II. yargıya ulaşılabilir.

Şekil 1 ve Şekil 2 de akımların yönleri farklıdır. Teller farklı yönlerde hareket ettiklerinden tellere etki eden kuvvetlerin yönleri de farklıdır. Sağ el kuralına göre bakır tele etki eden manyetik kuvvetin yönü sayfa düzlemine dik içe, Şekil 2 de demir tele etki eden manyetik kuvvetin yönü sayfa düzlemine dik dışa doğrudur.

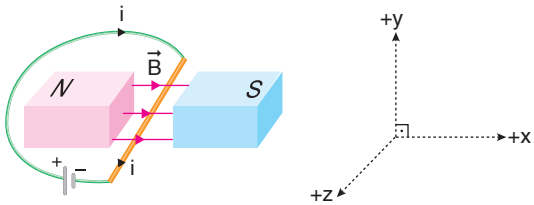
İletken tele etki eden manyetik kuvvetin yönü akımın yönüne bağlıdır.

III. yargıya ulaşılabilir.

Cevap E

ProFizik

7.



Telden geçen akımın yönü +z yönündedir.

I. yargı doğrudur.

Manyetik alanın yönü +x yönündedir.

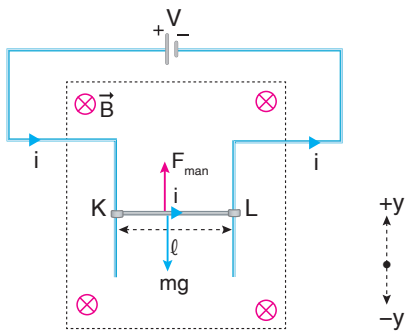
II. yargı doğrudur.

Sağ el kuralına göre tele etki eden kuvvetin yönü +y yönündedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



KL teli dengede ise tele etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğünün telin ağırlığına eşit olması gerekir.

$F_{man} = mg$

$B.i.\ell = m.g$ olur.

KL telinin kütlesi, $m = \frac{B.i.\ell}{g}$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Manyetik alanın yönü ters çevrilirse manyetik kuvvet –y yönünde olur. KL çubuğu –y yönünde ivmeli hareket yapar.

B seçeneği doğrudur.

B manyetik alan şiddeti azaltıldığında manyetik kuvvet azalır. Net kuvvet –y yönünde olur. KL çubuğu –y yönünde sabit ivmeli düzgün hızlanan hareket yapar.

C seçeneği yanlıştır.

Üretecin V gerilimi artırıldığında i akımı artar. Tele etki eden manyetik kuvvet artar. KL çubuğu +y yönünde harekete geçer.

D seçeneği doğrudur.

Üretecin kutupları değiştirilerek aynı noktalara bağlandığında manyetik kuvvet –y yönünde olur. Net kuvvet –y yönünde olur. KL çubuğu –y yönünde ivmeli hareket yapar.

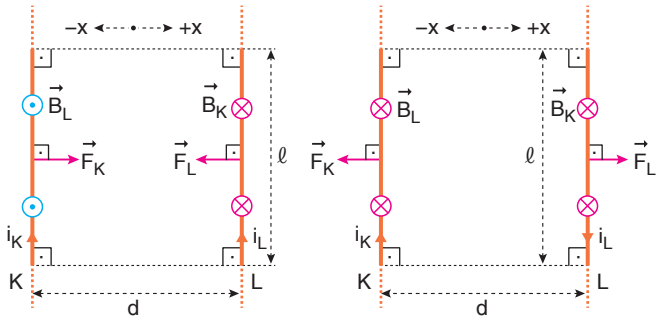
E seçeneği doğrudur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 18
(Üzerinden Akım Geçen Paralel Teller)

1. Aralarında d kadar uzaklık bulunan ve üzerlerinden akım geçen sonsuz uzunluktaki K ve L telleri birbirlerine kuvvet uygular.



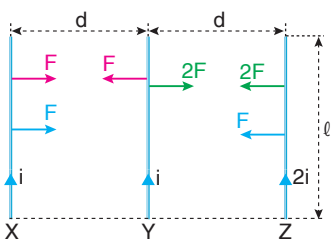
Aynı yönlü akım geçen paralel teller birbirini çeker. *Zıt yönlü akım geçen paralel teller birbirini iter.*

- Tellerden aynı yönlü akım geçerken teller birbirini çeker, zıt yönlü akım geçerken birbirlerini iter.
- Her iki durumda da tellere etkiyen kuvvetler eşit büyüklükte ve birbirine göre zıt yönlüdür. Kuvvetlerin şiddeti,

$$F_K = F_L = K.\frac{2.i_K.i_L}{d}.\ell \text{ olur.}$$

$F_K = F_L$ ve $\vec{F}_K = -\vec{F}_L$ dir.

- K ve L telleri birbirini; akım şiddetleri ve uzunlukları çarpımı ile doğru, aralarındaki uzaklık ile ters orantılı olarak çeker veya iter.



X ve Y tellerinden geçen akımlar aynı yönde olduğundan kuvvetler birbirini çekecek yönde,

$$F_{XY} = K.\frac{2.i.i}{d}.\ell = F \text{ alınırsa,}$$

$F_{XZ} = F$

$F_{YZ} = 2F$ olur.

X, Y ve Z tellerine etki eden net kuvvetler,

$F_X = F + F = 2F$

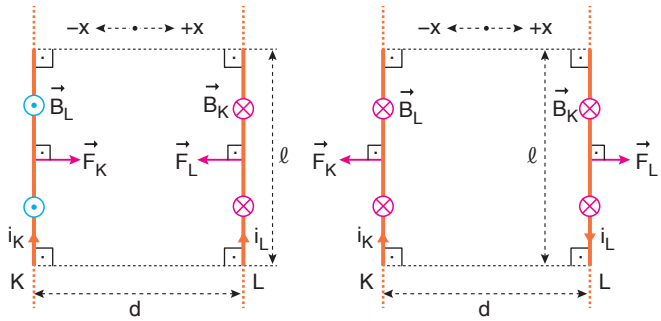
$F_Y = 2F - F = F$

$F_Z = F + 2F = 3F$

$F_Z > F_X > F_Y$ olur.

Cevap C

2. Aralarında d kadar uzaklık bulunan ve üzerlerinden akım geçen sonsuz uzunluktaki K ve L telleri birbirlerine kuvvet uygular.

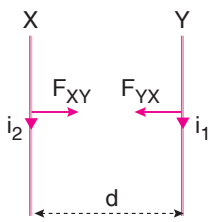


Aynı yönlü akım geçen paralel teller birbirini çeker. *Zıt yönlü akım geçen paralel teller birbirini iter.*

- Tellerden aynı yönlü akım geçerken teller birbirini çeker, zıt yönlü akım geçerken birbirlerini iter.
- Her iki durumda da tellere etkiyen kuvvetler eşit büyüklükte ve birbirine göre zıt yönlüdür. Kuvvetlerin şiddeti,

$$F_K = F_L = K.\frac{2.i_K.i_L}{d}.\ell \text{ olur.}$$

$F_K = F_L$ ve $\vec{F}_K = -\vec{F}_L$ dir.



d uzaklığı azaltıldığında kuvvetin büyüklüğü artar, yönü değişmez.

I. bilgi yanlıştır.

i_1 akımının şiddeti azaltıldığında yönü değişmez, büyüklüğü azalır.

II. bilgi doğrudur.

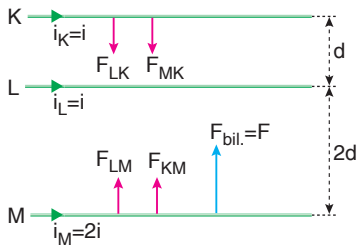
i_2 akımının yönünü değiştirdiğimizde kuvvetin yönü değişir, büyüklüğü değişmez.

III. bilgi doğrudur.

Cevap D

ProFizik

3.



$i_K = i_L = i$ ve $i_M = 2i$ akımları alındığında L teline etki eden net kuvvet sıfırdır.

$F' = k.\frac{2.i.i}{d}.\ell$ alındığında,

L telinin M teline uyguladığı kuvvet, $F_{LM} = F'$

K telinin M teline uygulandığında kuvvet, $F_{KM} = \frac{2F'}{3}$ olur.

M teline etki eden bileşke kuvvet $\vec{F}$,

$\vec{F} = F' + \frac{2F'}{3} = \frac{5F'}{3}$ olur.

L telinin K teline uyguladığı kuvvet, $F_{LK} = F'$

M telinin K teline uyguladığı kuvvet, $F_{MK} = \frac{2F'}{3}$ olur.

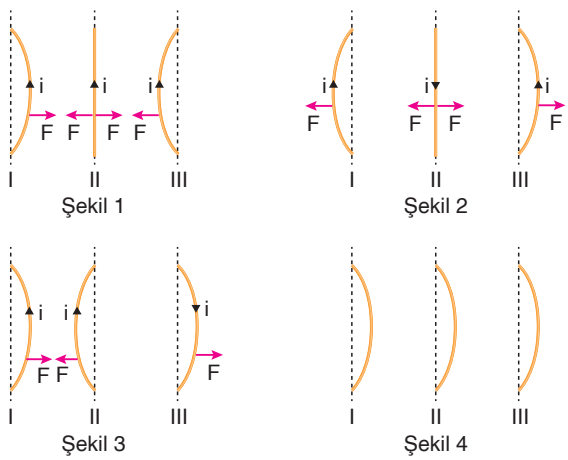
K teline etki eden bileşke kuvvet, $\vec{F}_K = F' + \frac{2F'}{3} = \frac{5F'}{3}$ olur.

K teline etki eden net kuvvet M teline etki eden net kuvvete zıt yönde olduğundan,

$\vec{F}_K = -\vec{F}$ olur.

Cevap A

4.



Şekil 1 de üç telden de aynı yönde akım geçerse teller şekildeki gibi dengede kalır.

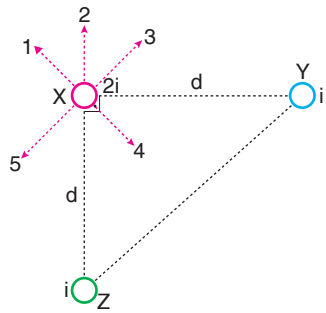
Şekil 2 de I ve III tellerinden aynı yönde II telinden zıt yönde akımlar geçerse teller şekildeki gibi dengede kalırlar.

Şekil 3 te I ve II tellerinden aynı yönde, III telinden zıt yönde akım geçerse teller şekildeki gibi dengede kalırlar.

Şekil 4 teki tellerden hangi yönde akım geçerse geçsin şekildeki konumda dengede kalamaz.

Cevap B

5.

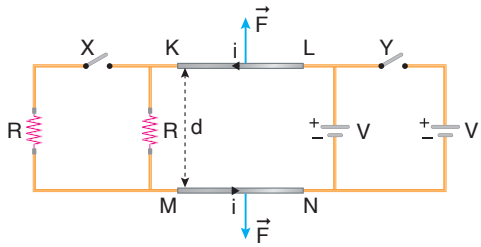


Tüm tellerden aynı yönde akım geçerse Y ve Z tellerinden geçen akımlar X telini çeker. Bileşke manyetik kuvvet 4 yönünde olabilir.

X, Y ve Z tellerinden geçen akımların yönlerine göre X teline etki eden bileşke kuvvet 1, 3, 4 ve 5 olabilir. Fakat 2 olamaz. Y nin X teline hiçbir kuvvet uygulamaması gerekir.

Cevap B

6.



Anahtarlar açık iken KL ve MN tellerinden aynı $i = \frac{V}{R}$ büyüklüğünde akım geçer. Tellerden geçen akımlar ters yönde olduklarından birbirlerini itecek yönde,

$F = K.\frac{2.i.i}{d}.\ell$

kuvvet uygularlar.

Yalnız X anahtarı kapatıldığında devreden geçen akım,

$i' = \frac{V}{\frac{R}{2}} = \frac{2V}{R} = 2i$ olur.

Tellerin birbirlerine uyguladıkları kuvvet,

$F' = K.\frac{2.2i.2i}{d}.\ell = 4F$ olur.

I. yargı doğrudur.

Yalnız Y anahtarı kapatılırsa devreden geçen akım değişmez. Tellerin birbirine uyguladıkları kuvvet değişmez.

II. yargı doğrudur.

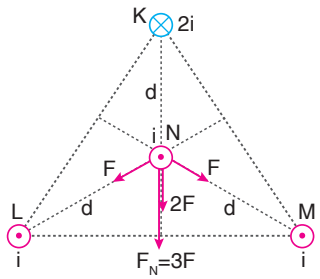
Üretecin kutupları değiştirilip aynı noktalara bağlanırsa tellerden geçen akımlar birbirine yine ters yönde olacağından teller yine birbirlerini itmeye devam eder.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

7.



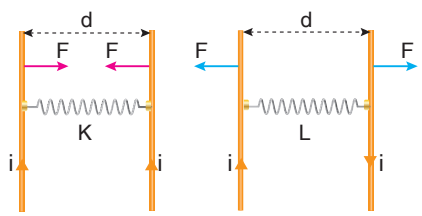
L telinden geçen akım N telini F kuvvetiyle çekerse M telinden geçen i akımı F kuvvetiyle çekme, K telinden geçen 2i akımı ise 2F kuvveti ile itme kuvveti uygular.

N teline etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.

Bileşke kuvvet, $F_N = 3F$ dir.

Cevap C

8.



Tellerden aynı yönde akım geçtiğinde teller birbirini çekecek yönde, zıt yönde akım geçtiğinde itecek yönde kuvvet uygularlar.

Kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F = K.\frac{2.i_1.i_2}{d}.\ell$$

eşitliğiyle bulunur.

Şekil 1 deki yay sıkışır, d uzaklığı azalır. F kuvveti artar.

Şekil 2 deki yay açılır, d uzaklığı artar. F kuvveti azalır.

I. yargı yanlıştır.

Yaylara etki eden kuvvetler eşit olmadığından açılma ve büzülme eşit olmaz. Bu durumda yaylarda depolanan enerjiler eşit değildir. K yayında depolanan enerji L yayında depolanan enerjiden büyüktür.

II. yargı yanlıştır.

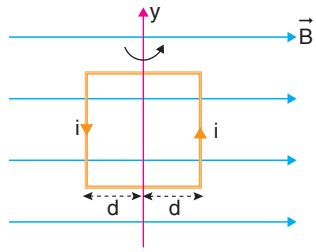
III. yargı doğrudur.

Cevap B

ProFizik

TEST - 19
(Kuvvetin Döndürme Etkisi)

1.



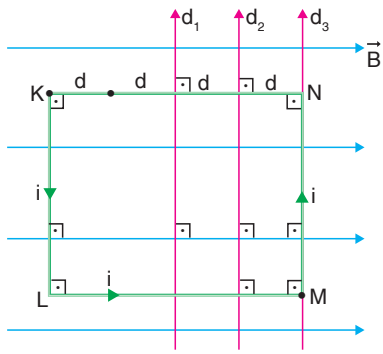
N tane çerçevede oluşan torkun şiddeti,

$\tau = N.B.i.A$

eşitliğinden bulunur. Torkun büyüklüğü telden geçen akımın yönüne bağlı değildir.

Cevap E

2.



N tane çerçevede oluşan torkun şiddeti

$\tau = N.B.i.A$

eşitliğinden bulunur. Dönme eksenine göre bu tork değeri değişmez. Bu durumda d_1, d_2 ve d_3 eksenlerine göre tork değerleri birbirine eşittir. Torkların büyüklükleri,

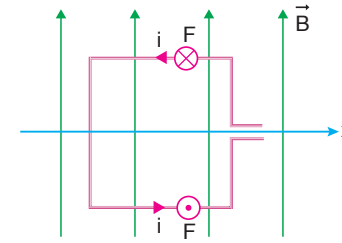
$\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = N.B.i.(4d)^2$

$= 16\ NBid^2$

eşit olur.

Cevap C

3.



N tane çerçevede oluşan torkun şiddeti,

$\tau = N.B.i.A$

eşitliğinden bulunur.

Manyetik alan şiddeti artarsa torkun büyüklüğü artar.

I. yargı doğrudur.

Telin sınırladığı yüzey alanı artarsa torkun büyüklüğü artar.

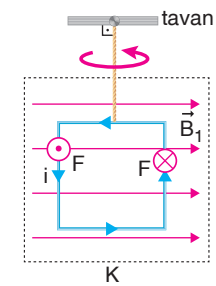
II. yargı yanlıştır.

Tel manyetik alana dik hâle geldiğinde tork sıfır değildir. Kuvvetler levhayı x ekseni etrafında döndürerek tork oluşmasını sağlar.

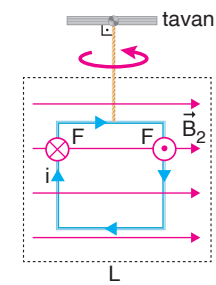
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

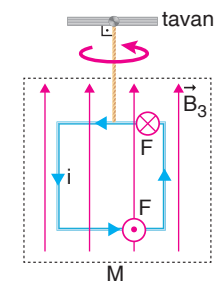
4. K levhasına etki eden kuvvetler zıt yönde olduğundan kuvvetlerin torku sıfırdan farklı olup levhayı ok yönünde döndürür.



L levhasına etki eden kuvvetler zıt yönde olduğundan kuvvetlerin torku sıfırdan farklı olup levhayı okun tersi yönünde döndürür.



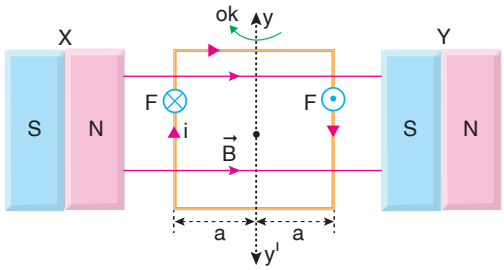
M levhasına etki eden kuvvetler zıt yönde olduğundan kuvvetlerin torku sıfırdan farklıdır. M levhasına etki eden kuvvetlerin torku ip eksenine göre dönmez.



Cevap A

ProFizik

5.



Manyetik alan N den S ye doğrudur. Sağ el kuralına göre tel halkaya etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Tele etki eden kuvvetler zıt yönde olduğundan bileşkesi sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

Tel çerçeve yy' ekseni etrafında ok yönünde dönme hareketi yapar.

II. yargı doğrudur.

Telin yy' eksenine göre torkun büyüklüğü,

$\tau = B.i.A$

$= B.i.(2a.2a)$

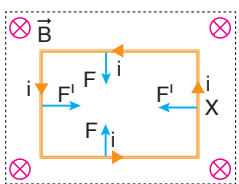
$= 4a^2.B.i$

olur.

III. yargı yanlıştır.

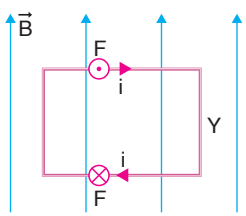
Cevap B

6. X teli üzerine etki eden toplam kuvvet sıfır olduğu için tork sıfırdır. Şekildeki kuvvetlerin herhangi bir eksene göre torkları sıfırdır. X teli manyetik alanda dönmez.



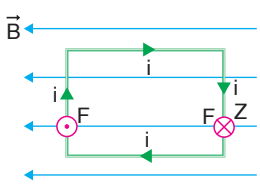
I. yargı doğrudur.

Şekildeki kuvvetler Y levhasını döndürebilir. Toplam tork sıfırdan farklıdır. Y teli manyetik alan içinde döner.



II. yargı doğrudur.

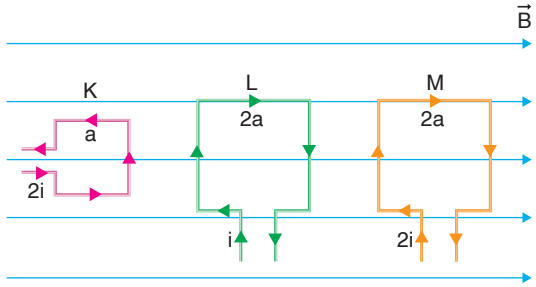
Z teli üzerinde kuvvetlerin oluşturduğu toplam tork sıfırdan farklı olduğu için tel manyetik alan içinde döner.



III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



N tane çerçevede oluşan torkun şiddeti,

$\tau = N.B.i.A$

eşitliğinden bulunur.

K, L ve M çerçevelerinde oluşan torkların büyüklüğü,

$\tau_K = B.2i.(a.a) = 2.B.i.a^2$

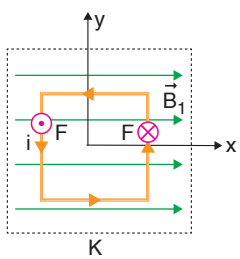
$\tau_L = B.2i.(2a.2a) = 4.B.i.a^2$

$\tau_M = B.2i.(2a.2a) = 8.B.i.a^2$

$\tau_K < \tau_L < \tau_M$ olur.

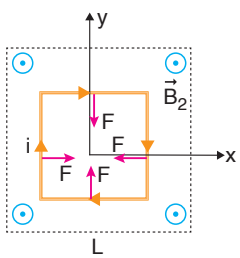
Cevap A

8. K teline etki eden kuvvetler teli y ekseni etrafında döndürür.



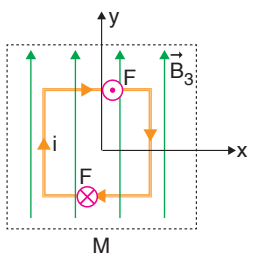
I. yargı doğrudur.

L teline etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Tele etki eden kuvvetler teli döndüremez. Tork sıfırdır.



II. yargı doğrudur.

M teline etki eden şekildeki kuvvetler teli x ekseni etrafında döndürme hareketi yapar.



III. yargı doğrudur.

Cevap E

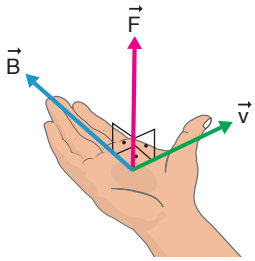
ProFizik

TEST - 20
(Yüklü Parçacıkların Manyetik Alan İçindeki Hareketi)

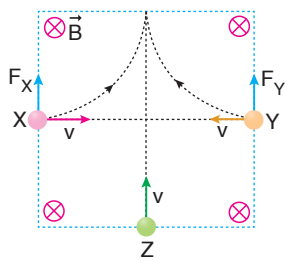
1. Düzgün bir manyetik alan içerisine $\vec{v}$ hızı ile manyetik alana dik giren q yüklü parçacığa etki eden kuvvetin şiddeti,

$F = q.v.B$ eşitliğiyle bulunur.

Manyetik kuvvetin büyüklüğü; parçacığın yükü ve hızı ile doğru orantılıdır. Manyetik kuvvetin büyüklüğü, parçacığın atılma doğrultusuna göre de değişiklik gösterir.



Manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin başparmağı yükün hızının yönünü, diğer dört parmak manyetik alanın yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda avuç içi pozitif yüke etki eden manyetik kuvvetin yönünü gösterir. Sağ el kuralı negatif yükler için başparmak, yükün hareket yönünün tersi yönünde tutulur. Sağ el kuralı uygulanırken kuvvet, hız ve manyetik alan her zaman birbirine dik olur.

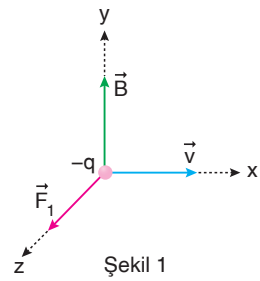


X ve Y yüküne şekildeki kuvvetler uygulandığında şekildeki yörüngelerde hareket ederler. X yükü (+), Y yükü (–) yüklü olmalıdır.

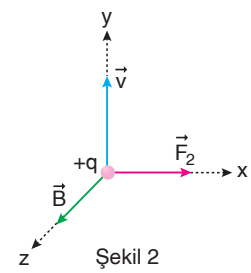
Z yükünün hareket doğrultusu değişmediğine göre nötr olmalıdır. Çünkü nötr cisme manyetik kuvvet etki etmez.

Cevap C

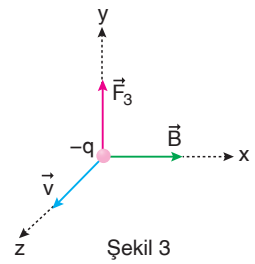
2.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

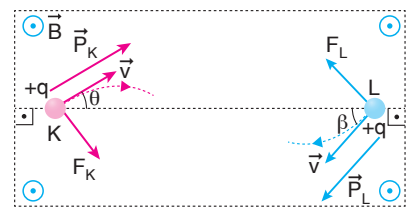
Sağ el kuralına göre, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri yanlış gösterilmiştir.

Şekil 1 de –q yüküne etki eden manyetik kuvvet, z yönünde olmalıdır.

Şekil 3 te –q yüküne etki eden manyetik kuvvet –y yönünde olmalıdır.

Cevap D

3.



Sağ el kuralına göre +q yüklü K, L cisimlerine şekilde gösterilen yönlerde manyetik kuvvet etki eder. K ve L cisimlerinin ikisi de aynı yönde dönme hareketi yapar.

K ve L cisimlerine etki eden kuvvetlerin büyüklükleri, $F = q.v.B$ eşitliğinden,

$F_K = F_L = q.v.B$ eşit olur.

Momentumları,

$\vec{P}_K = m.\vec{v}$

$\vec{P}_L = m.\vec{v}$ olur.

Momentum vektörel bir büyüklüktür. Momentum hızı vektörü yönünde olduğundan momentumları eşit değildir. Momentumların eşit olabilmesi için yönlerininde eşit olması gerekir.

Cevap D

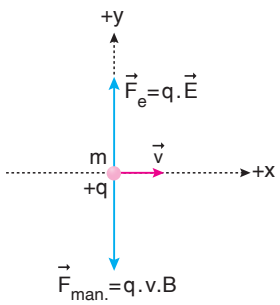
ProFizik

4. +q yüküne etki eden $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet $F_{man.} = q.v.B$ manyetik kuvvete eşit olduğunda yük sabit hızla hareket edebilir.

$$q \cdot E = q\, v\, B$$

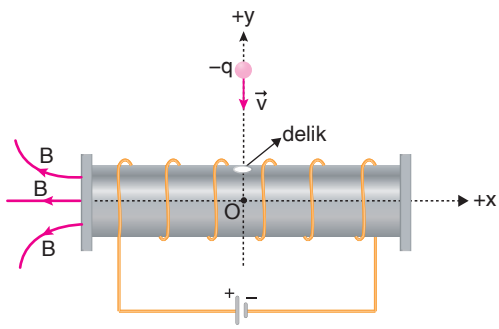
$$E = v \cdot B$$

Bağıntısına göre yükün işareti ve büyüklüğünün değişmesi, taneciğin hareket yönünü ve doğrultusunu değiştirmez.



Cevap B

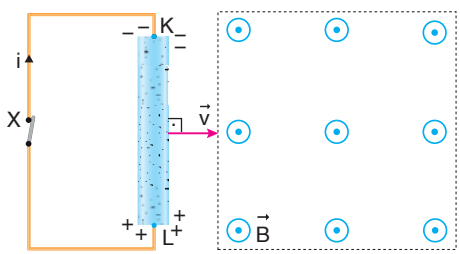
5.



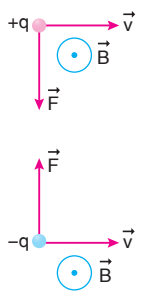
Sağ el kuralına göre; –q yüküne etki eden manyetik kuvvet sayfa düzlemine dik olduğundan yük dışarıya doğru sapar.

Cevap B

6.



Tüp manyetik alan içine girdiğinde (+) yüklü iyonlara –y yönünde, (–) yüklü iyonlara ise +y yönünde kuvvet etki eder. Böylece tüpün K ucunda (–) yüklü iyonlar, L ucunda da (+) yüklü iyonlar toplanır. X anahtarı kapatıldığında tüpün iki ucundaki potansiyel farktan dolayı tel üzerinde akım oluşur. Yük kuvvet yönünde hareket eder.

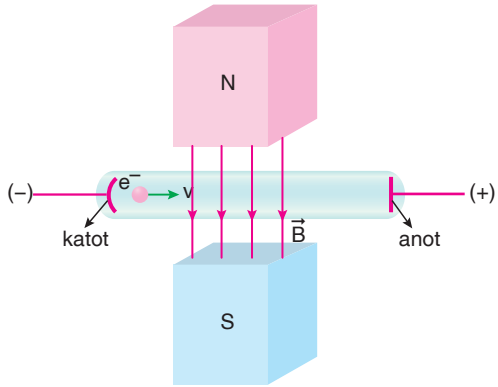


I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

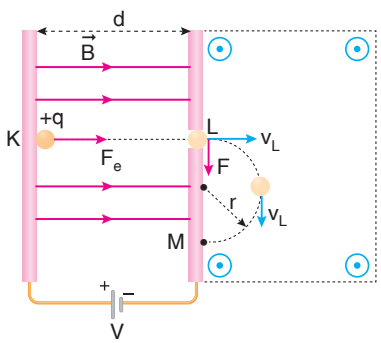
7.



Sağ el kuralına göre elektronlara etki eden manyetik kuvvet sayfa düzlemine dik, dışa doğrudur. Yükler sayfa düzleminden dışarı doğru saparlar.

Cevap D

8.



r yarıçapı yükün L noktasından geçerken hızına bağlıdır. v_L hızı küçükse r yarıçapı küçük, v_L hızı büyük ise r yarıçapı büyüktür.

Levhalar arasından geçerken cismin kazanacağı kinetik enerji,

$$q.V = \frac{1}{2} m v_L^2 \text{ olur.}$$

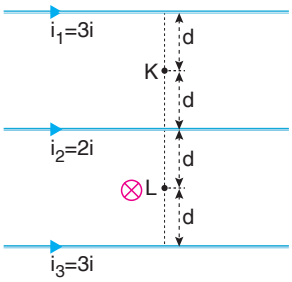
v_L hızı q, V ve m niceliklerine bağlı, d uzaklığına bağlı değildir. r yarıçaplı çembersel yörüngede F kuvveti $F = q.v_L.B$ eşitliğinden bulunur. F kuvvetinin büyüklüğü de r yarıçapını etkiler. Bu durumda r yarıçapı yalnızca d uzaklığına bağlı değildir.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 7
(Manyetizma)

1.



i_1 akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü i_2 ve i_3 akımlarının K noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğüne eşit olmalıdır.

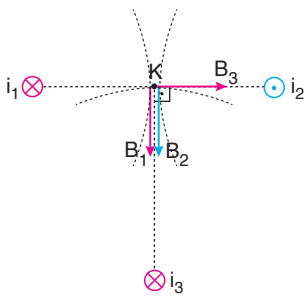
i_3 akımının L noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü i_1 ve i_2 akımlarının L noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğüne eşit olmalıdır.

$i_1 = i_3 = 3i$ ve $i_2 = 2i$ olduğunda K ve L noktalarındaki manyetik alanlar sıfır olur.

$i_2 < i_1 = i_3$ olur.

Cevap B

2.



i_1 ve i_2 akımlarının K de oluşturduğu manyetik alan vektörleri aynı yönlüdür.

I. yargı doğrudur.

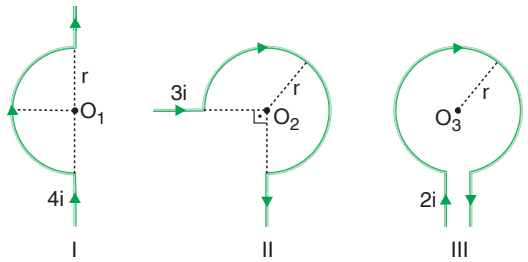
III. yargı yanlıştır.

i_2 ve i_3 akımlarının K de oluşturduğu manyetik alan vektörleri birbirine diktir.

II. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Tellerin O_1, O_2 ve O_3 merkezlerinde oluşan B_1, B_2, B_3 manyetik alanlarının büyüklükleri,

$$B_1 = K.\frac{2\pi.4i}{r}.\frac{1}{2} \Rightarrow B_1 = 4B$$

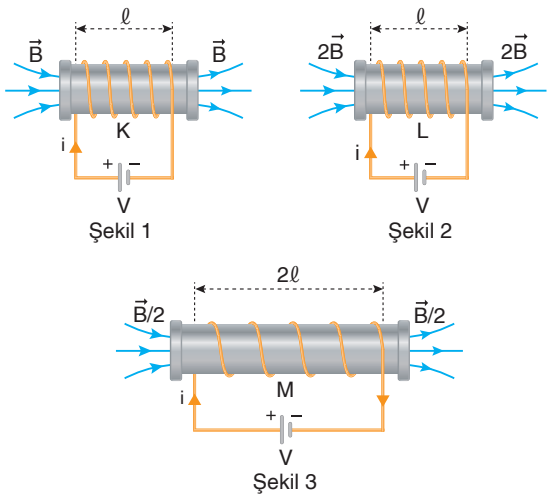
$$B_2 = K.\frac{2\pi.3i}{r}.\frac{3}{4} \Rightarrow B_2 = \frac{9}{2}B$$

$$B_3 = K.\frac{2\pi.2i}{r} \Rightarrow B_3 = 4B \text{ olur.}$$

Buna göre, $B_2 > B_1 = B_3$ olur.

Cevap C

4.



Sarımlarının uzunluğu ℓ, sarım sayısı N, manyetik alan sabiti K olan ve üzerinden i akımı geçen akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti,

$$B = N.\frac{K.4\pi.i}{\ell}$$

matematiksel modeli ile bulunur.

K bobininin sarım sayısı $N_K = N$ ise

L bobininin sarım sayısı $N_L = 2N$ olur.

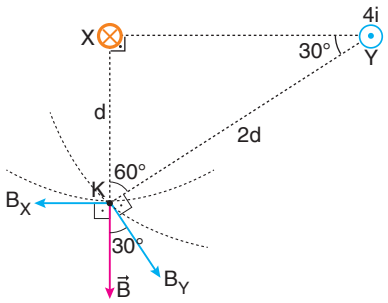
M bobininin sarım sayısı $N_M = N$ olur.

$N_K = N_M < N_L$ olur.

Cevap D

ProFizik

5.



X telinden geçen i_X akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan B_X in –x yönünde olması gerekir. Bu durumda X telinden geçen i_X akımının sayfa düzlemine dik içe (⊗) doğru olması gerekir. Büyüklüğü,

$$B_X = K.\frac{2.i_X}{d}$$

Y telinden geçen 4i akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B_Y = K.\frac{2.4i}{2d} = K.\frac{4i}{d} \text{ olur.}$$

Bileşkenin $\vec{B}$ olabilmesi için,

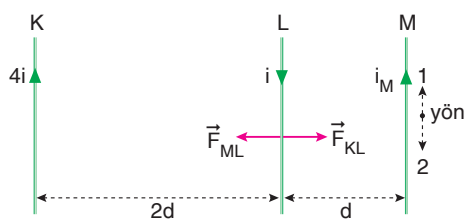
$$B_X = B_Y.\sin 30°$$

$$K.\frac{2i_X}{d} = K.\frac{4i}{d}.\frac{1}{2}$$

$$i_X = i \text{ olmalıdır.}$$

Cevap A

6.



L teli dengede olduğuna göre K ve M tellerinden geçen akımların L teline uyguladıkları manyetik kuvvet sıfır olmalıdır. M telinden geçen akım,

$$|F_{KL}| = |F_{ML}|$$

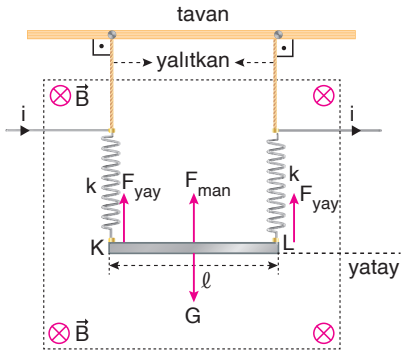
$$K.\frac{2.4i.i}{2d}.\ell = K.\frac{2i_M.i}{d}.\ell$$

$$i_M = 2i$$

olur ve 1 yönündedir.

Cevap C

7.



Başlangıçta çubuk yaylarla dengede iken KL telinden i akımı geçirildiğinde yaylar sıkıştığına göre $F_{manyetik} > G$ den büyük olmalı KL çubuğu yukarı yönde hareket eder.

I. yargı doğrudur.

Akım artarsa tele etki eden $F_{man.} = B.i.\ell$ kuvveti artar. Yaylarda depolanan esneklik potansiyel enerjisi artar.

II. yargı doğrudur.

Akımın yönü değişirse F_{man} kuvveti G = mg kuvveti ile aynı yönde olur. KL çubuğu aşağı yönde hareket eder.

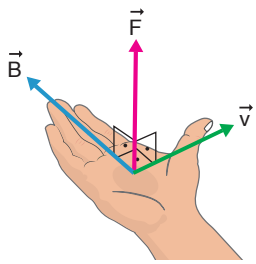
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

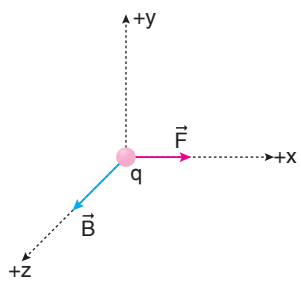
8. Düzgün bir manyetik alan içerisine $\vec{v}$ hızı ile manyetik alana dik giren q yüklü parçacığa etki eden kuvvetin şiddeti,

$F = q.v.B$ eşitliğiyle bulunur.

Manyetik kuvvetin büyüklüğü; parçacığın yükü ve hızı ile doğru orantılıdır. Manyetik kuvvetin büyüklüğü, parçacığın atılma doğrultusuna göre de değişiklik gösterir.



Manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin başparmağı yükün hızının yönünü, diğer dört parmak manyetik alanın yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda avuç içi pozitif yüke etki eden manyetik kuvvetin yönünü gösterir. Sağ el kuralı negatif yükler için başparmak, yükün hareket yönünün tersi yönünde tutulur. Sağ el kuralı uygulanırken kuvvet, hız ve manyetik alan her zaman birbirine dik olur.



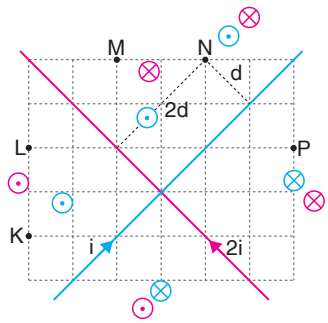
Sağ el kuralına göre parçacık (+) yüklü ise +y yönünde atılmıştır. Parçacık (–) yüklü ise –y yönünde atılmıştır.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 8
(Manyetizma)

1.



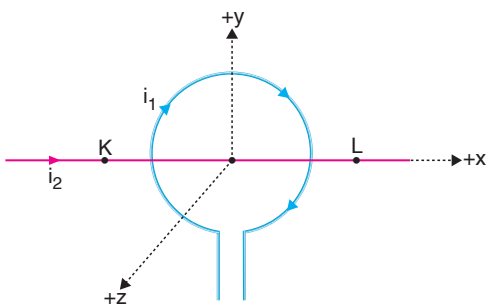
Mavi telin ve kırmızı telin oluşturduğu manyetik alanların yönleri şekilde gösterilmiştir.

N noktasının i akımına olan uzaklığı d, 2i akımına olan uzaklığı 2d dir.

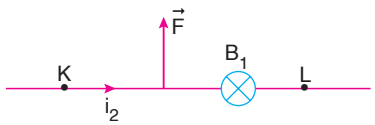
N deki manyetik alanların büyüklükleri aynı ve yönleri zıt olduğundan N deki bileşke manyetik alan sıfırdır.

Cevap D

2.



Tel çerçeveden geçen akım sayfa düzleminden içe doğru (–z yönünde) bir B_1 manyetik alanı oluşturur.



KL çubuğu bu manyetik alanın içinde kaldığından üzerine;

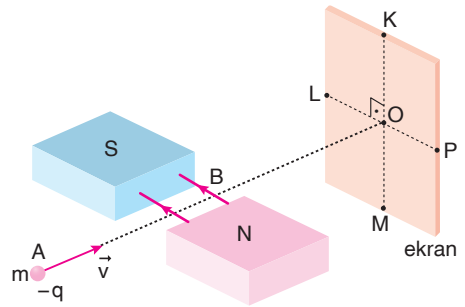
$F = B_o \cdot i_2 \cdot IKLI$

kuvveti etki eder. Bu kuvvetin yönü sağ el kuralından, (+y) yönünde olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

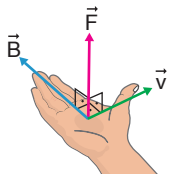
3.



Mıknatıslar arasındaki manyetik alan N den S ye doğrudur.

Düzgün bir manyetik alan içerisine $\vec{v}$ hızı ile manyetik alana dik giren q yüklü parçacığa etki eden kuvvetin şiddeti,

$F = q.v.B$ eşitliğiyle bulunur.

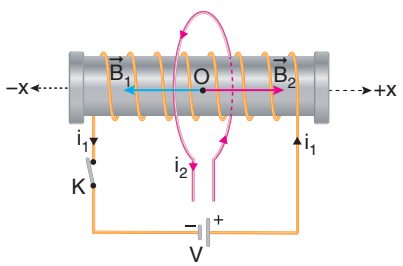


Manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin başparmağı yükün hızının yönünü, diğer dört parmak manyetik alanın yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda avuç içi pozitif yüke etki eden manyetik kuvvetin yönünü gösterir. Sağ el kuralı negatif yükler için başparmak, yükün hareket yönünün tersi yönünde tutulur. Sağ el kuralı uygulanırken kuvvet, hız ve manyetik alan her zaman birbirine dik olur.

Sağ el kuralına göre, tanecik M noktasına çarpabilir.

Cevap C

4.



K anahtarı kapatıldığında bobinin oluşturduğu manyetik alan –x yönünde, halkanın oluşturduğu manyetik alan ise +x yönündedir.

O noktasında manyetik alan önceden +x yönünde iken yeni durumda manyetik alan +x veya –x yönünde veya sıfır olabilir.

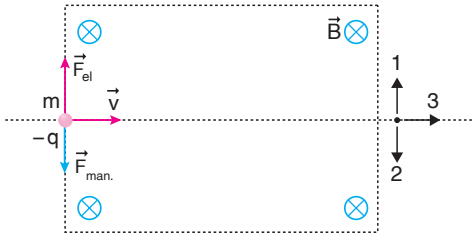
Manyetik alanın büyüklüğü artabilir, azalabilir veya değişmeyebilir.

I., II. ve III. yargılar doğru olabilir.

Cevap E

ProFizik

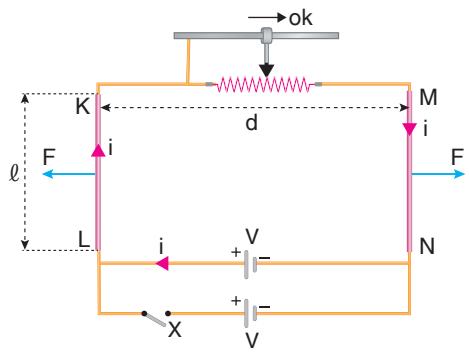
5.



(–) yüklerde $\vec{E}$ ile $\vec{F}$ zıt yönlü olacağından elektrik alanı 2 yönünde olmalıdır.

Cevap B

6.



Tellerden geçen akımlar zıt yönde olduğundan KL ve LM tellerine etki eden kuvvetler birbirlerini itecek yönde kuvvet uygularlar. Kuvvet eşit büyüklükte ve zıt yöndedir.

I. yargı doğrudur.

F kuvvetinin büyüklüğü,

$$F = K.\frac{2.i.i}{d}.\ell$$

eşitliğiyle bulunur.

Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse direnç azalır, akım artar. Akım arttığında ise manyetik kuvvet artar.

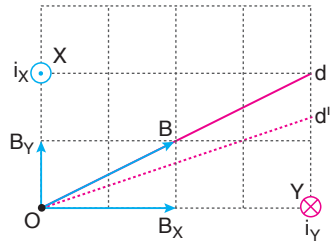
II. yargı yanlıştır.

X anahtarı kapatılırsa tellerden geçen akımın büyüklüğü değişmez. Akım değişmediği için de manyetik kuvvetin büyüklüğü değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



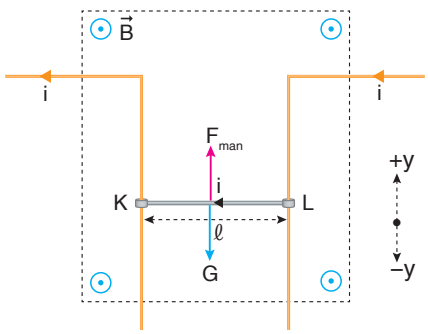
$\vec{B}$ manyetik alanını X ve Y tellerinden geçen i_X ve i_Y akımları oluşturur. i_X akımının O da oluşturduğu manyetik alan B_X, i_Y akımının O da oluşturduğu manyetik alan B_Y olduğunda bu ikisinin bileşkesi d doğrusu üzerinde B olur.

O daki bileşke manyetik alanının d doğrusu üzerinde olması için B_X artırılmalı ya da B_Y azaltılmalıdır.

Bu durumda i_X akımı artırılmalı ya da i_Y akımı azaltılmalıdır.

Cevap E

8.



Tele etki eden manyetik kuvvet +y yönünde $F_{man} = B.i.\ell$ büyüklüğünde olur. KL teli dengede olduğuna göre,

$F_{man} = G$

$B.i.\ell = m.g$ olur.

I. yargı doğrudur.

Telden geçen akım artarsa F_{man} kuvvet artar. Net kuvvet +y yönünde olacağından tel +y yönünde sabit ivmeli düzgün hızlanan hareket yapar.

II. yargı doğrudur.

Manyetik alan sayfa düzlemine dik içe doğru uygulanırsa F_{man} kuvvet –y yönünde olur. Her iki kuvvette aşağı yönde olacağından,

$F_{net} = m.a'$

$Bil + mg = m.a'$

$mg + mg = m.a'$

$2mg = m.a' \Rightarrow a' = 2g$ olur.

III. yargı doğrudur.

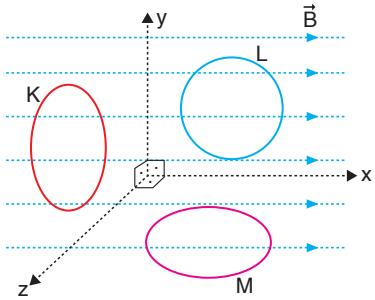
Cevap E

ProFizik

TEST - 21

(Manyetik Akı - İndüksiyon Elektromotor Kuvveti)

1.



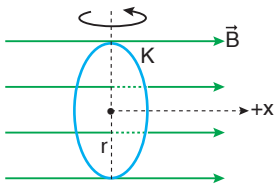
Manyetik alan bir yüzeye paralel ise o yüzeyde akı oluşmaz. Manyetik alan x yönünde olduğundan yz düzlemindeki K halkasından manyetik alan geçeceğinden K halkasındaki manyetik akı sıfırdan farklıdır.

xy düzlemindeki L halkasından geçen akı sıfırdır.

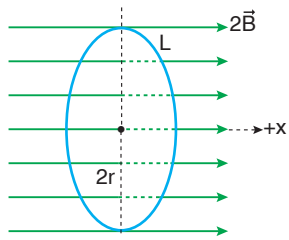
xz düzlemindeki M halkasından geçen akı sıfırdır.

Cevap E

2.



Şekil 1



Şekil 2

K ve L halkalarının alanları,

$A_K = \pi r^2 = A$

$A_L = \pi(2r)^2 = 4\pi r^2 = 4A$

K ve L halkalarından geçen akılar,

$\Phi_K = B.A_K = B.A = \Phi$

$\Phi_L = 2B.A_L = 2B.4A = 8BA = 8\Phi$

olur.

I. yargı yanlıştır.

K tel çerçevesinden geçen akı başlangıçta maksimumdur. K tel çerçevesi ok yönünde θ kadar çevrildiğinde akı azalır.

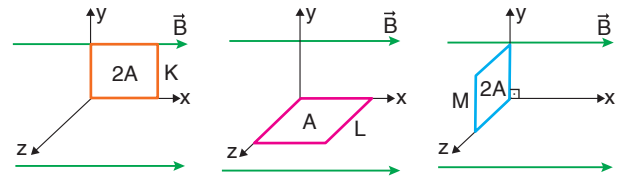
II. yargı doğrudur.

L tel çerçevesi +x yönünde hareket ederse akı değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



K, L ve M halkalarının bulunduğu yüzeylerde manyetik alan +x yönündedir.

xz düzlemindeki L çerçevesine manyetik alan paralel olduğundan akı sıfırdır. Akı oluşmaz.

I. yargı doğrudur.

xy düzlemindeki K halkası manyetik alana paralel olduğundan K halkasında manyetik akı oluşmaz. Akı sıfırdır.

yz düzlemindeki M halkasından manyetik alan geçeceğinden akı maksimumdur.

$\Phi_M = B.2A$ olur.

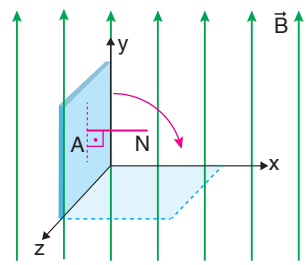
II. yargı yanlıştır.

Manyetik alanların yönü –x yönünde olursa halkalardaki akı miktarı değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



Manyetik alan y yönünde olduğundan levha yz düzleminde iken levhadan geçen akı sıfırdır. Manyetik alan levhaya paralel, yüzeyin normali manyetik alana diktir.

I. yargı doğrudur.

Levha xz düzlemine getirilirse B manyetik alanı yüzeyden geçer. Akı maksimum olur.

II. yargı doğrudur.

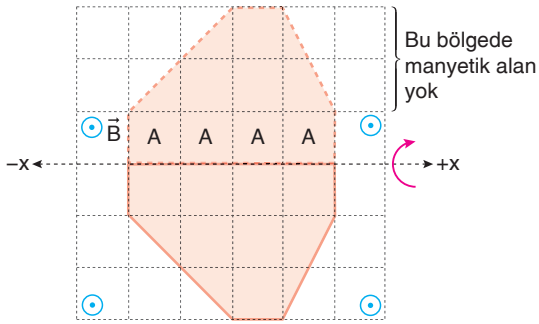
Levha yz düzleminde iken akı sıfır, xz düzleminde ise maksimumdur. Akı değiştiğinden levha üzerinde indüksiyon emk sı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.



Levhanın her bir bölmesinin alanı A olduğuna göre ilk durumda levhadan geçen akı,

$\Phi_{ilk} = B.9A = 9BA$ olur.

Levha x ekseni etrafında ok yönünde 180° döndürüldüğünde levhanın manyetik alan içindeki alanı 4A dır. Manyetik alan şekildeki sınırlandırılan alanda olduğundan 5A alanı manyetik alanın dışında, 4A alanı ise manyetik alan içindedir. Levhadan geçen akı,

$\Phi_{son} = B.4A = 4BA$ dır.

Akıda meydana gelen değişim,

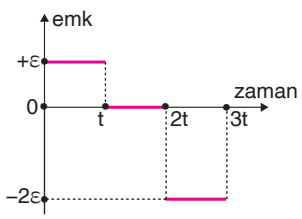
$\Delta\Phi = \Phi_{ilk} - \Phi_{son}$

$= 9BA - 4BA$

$= 5BA$ olur.

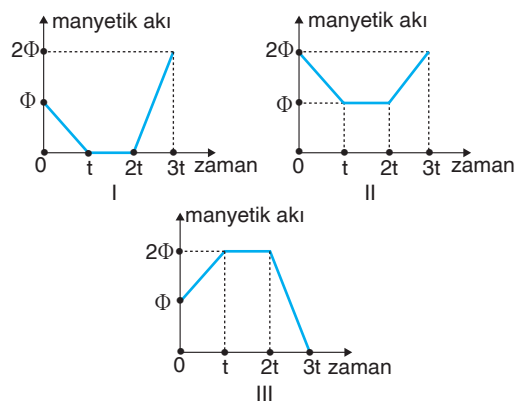
Cevap B

6.



Bir iletken tel halkadan geçen akının oluşturduğu indüksiyon emk sı,

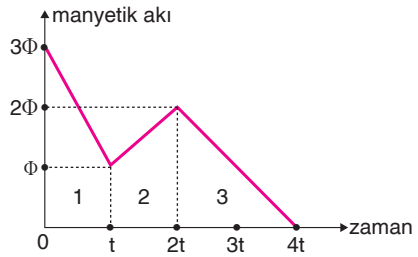
$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ olur.



$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\varepsilon$ olduğundan yukarıdaki grafiklerden doğrunun eğiminden, yalnızca I. grafik doğru olabilir.

Cevap A

7.



Manyetik akı - zaman grafiğinde eğim, çerçevede oluşan indiksiyon emk sını verir.

$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ olur.

(0 - t) zaman aralığında:

$\varepsilon_1 = -\left(-\frac{2\Phi}{t}\right) = \frac{2\Phi}{t} = 2\varepsilon$

(t - 2t) zaman aralığında:

$\varepsilon_2 = -\frac{\Phi}{t} = -\varepsilon$

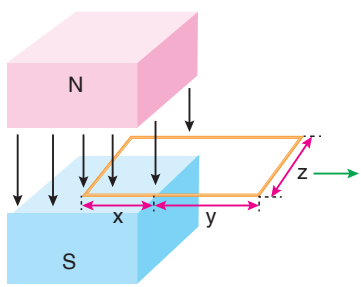
(2t - 4t) zaman aralığında:

$\varepsilon_3 = -\left(-\frac{2\Phi}{2t}\right) = \frac{\Phi}{t} = \varepsilon$

$\varepsilon_2 = \varepsilon_3 < \varepsilon_1$ olur.

Cevap B

8.



İletken çerçevede oluşan manyetik indüksiyon elektromotor kuvveti,

$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

ve $\Phi = B.A$ dır.

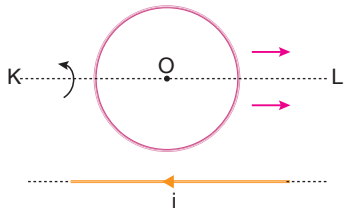
İndüksiyon elektromotor kuvveti mıknatıslar arasındaki manyetik alana bağlıdır. Elektromotor kuvvetinin büyüklüğü manyetik alanın dışındaki y uzunluğuna bağlı değildir.

Cevap B

ProFizik

TEST - 22
(İndüksiyon Akımının Yönü (Lenz Yasası))

1.



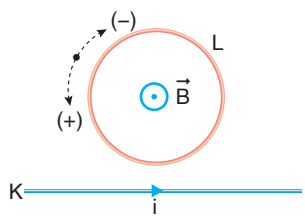
Tel halkada indüksiyon akımının oluşması için halka düzleminden geçen manyetik akının değişmesi gerekir.

I ve II işlemlerinde manyetik akı değişmiş ve tel halkada indüksiyon akımı oluşur.

III işleminde halka düzleminden geçen manyetik akı değişmediğinden indüksiyon akımı oluşmaz.

Cevap B

2.



K telinden akım geçtiğinde çemberin merkezinde sayfa düzleminden dışa doğru bir $\vec{B}$ manyetik alanı oluşur. Tel çerçevede oluşan indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ dır.}$$

i azalırsa, $\vec{B}$ manyetik alan azalacağından $\Delta\Phi$ de azalır.

Bu durumda çerçevede (+) yönde akım oluşur. Akı değişimi düzgün olduğundan,

$\Delta\Phi$ = sabit kalır.

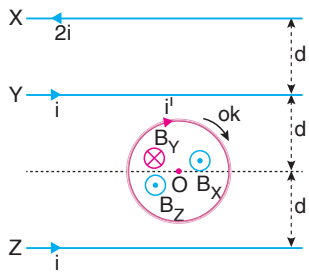
Çembersel iletkende oluşan elektrik akımının büyüklüğü sabit kalır.

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

3.



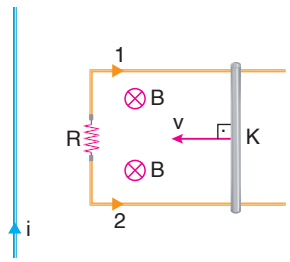
Y ve Z tellerinden geçen akımların O noktasında oluşturduğu manyetik alanlar birbirini götürür. X telinden geçen 2i akımının O da oluşturduğu manyetik alan,

$$B_X = K.\frac{2.2i}{2d} = K.\frac{2i}{d}$$ ve sayfa düzlemine dik dışa (⊙) doğrudur.

X ve Z tellerinden geçen akımlar arttırıldığında O noktasındaki bileşke manyetik alan sayfa düzlemine dik dışa (⊙) doğru artar. Halkada ok yönünde i' indüksiyon akımı oluştuğunda O noktasında oluşan manyetik alanı azaltacak yönde sayfa düzlemine dik içe (⊗) doğru manyetik alan oluşturur.

Cevap E

4.

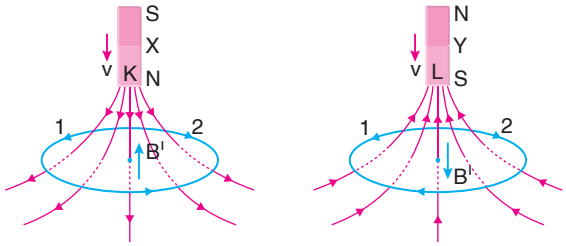


Telden geçen i akımı halkanın içerisinden sayfa düzlemine dik içe doğru B manyetik alanı oluşturur. K teli v sabit hızla çekildiğinde alan azalır ve $\Delta\Phi = B.A$ azalır. Sistem bunu artırmak için aynı yönde manyetik alan oluşturacak şekilde bir indüksiyon akımı oluşturur. Direnç üzerindeki indüksiyon akımı 1 yönündedir. K teli sabit hızla çekildiğinden $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ oranı sabit olamaz. Dolayısıyla da akım sabit olmaz.

Cevap B

ProFizik

5.



Mıknatıslarda manyetik alanın yönü N den S ye doğrudur. X mıknatısının K ucu N, Y mıknatısının L ucu S dir.

I. yargı doğrudur.

Şekil 1 de X mıknatısının halkaya yaklaştırıldığından halkanın içinden geçen akı artar. Halkada oluşan 1 yönündeki indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde B' manyetik alanı oluşturur.

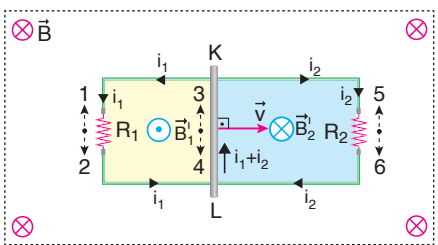
II. yargı doğrudur.

Şekil 2 de Y mıknatısı halkaya yaklaştırıldığında halkanın içinden geçen akı artar. Halkada oluşan 2 yönündeki indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde B' manyetik alanı oluşturur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



KL çubuğu +x yönünde çekildiğinde soldaki çerçevenin alanı artar, sağdaki çerçevenin alanı ise azalır. Bu durumda soldaki çerçevede akı artar, sağdaki çerçevede ise akı azalır. İndüksiyon akımı; oluşan akı artıyor ise azaltacak, azalıyor ise artıracak yönde oluşacaktır. Buna göre, soldaki çerçevede indüksiyon akımının oluşturduğu manyetik alan dışa doğru $(\odot B'_1)$ sağdaki çerçevede ise içe doğru $(\otimes B'_2)$ oluşacaktır. Akımların yönü ise,

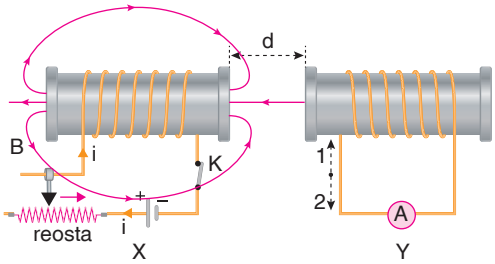
R_1 direncinde 2 yönünde,

R_2 direncinde 6 yönünde,

KL çubuğunda 3 yönünde olur.

Cevap D

7.



Lenz kanununa göre:

K anahtarı kapatılırsa, Y devresinde 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

K anahtarı açılırsa, Y devresinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

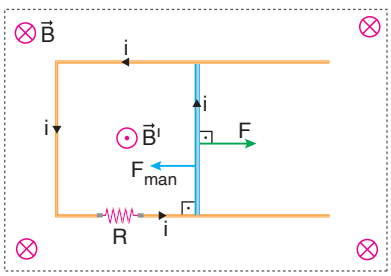
II. yargı doğrudur.

K anahtarı kapalı iken, reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse, 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



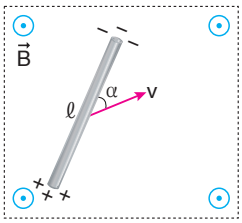
Çubuk F kuvveti ile çekildiğinde hareket eder. Halkada akı artar. Sistem bunu azaltmak için sayfa düzlemine dik dışa $(\odot)$ doğru B' manyetik alanı oluşturur. Bu durumda halka üzerinde şekildeki gibi bir indüksiyon akımı oluşur. Bu akım çubuk üzerinde hareket yönüne ters yönde bir $F_{man.}$ kuvvet oluşturur. F kuvveti kaldırıldığında $F_{man} = B.i.\ell$ kuvvetinden dolayı azalan ivmeyle yavaşlar ve durur.

Cevap A

ProFizik

TEST - 23
(İletken Telde Oluşan Elektromotor Kuvveti)

1.

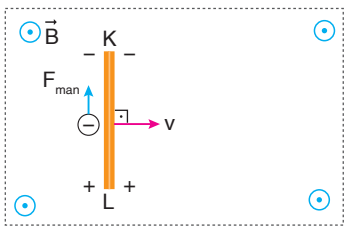


Çubuk ve hız vektörü birbirine dik değilse hızın tele dik bileşeni alınır. İletken telin uçları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti, $\varepsilon = B.v.\ell.\sin\alpha$ matematiksel modeli ile bulunur.

Çubuğun uçlarında oluşan indüksiyon emk sı manyetik alanın yönüne bağlı değildir.

Cevap B

2.



Sağ el kuralına göre elektronlara çubuğun K ucuna doğru manyetik kuvvet etki eder. Manyetik kuvvet etkisiyle iletkenin K ucunda elektronlar birikeceğinden L ucunda (+) yük fazlalığı olur.

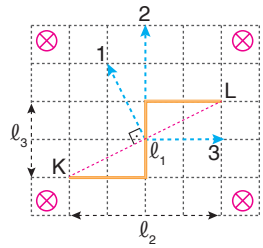
KL çubuğunun uçları arasında indüksiyon elektromotor kuvveti oluşur.

Elektronlara yukarı yönde K ucuna doğru manyetik kuvvet (F_B) etki eder.

Elektriksel kuvvetin (F_e) yönü K den L ye doğrudur. F_e kuvveti L ye doğrudur.

Cevap E

3.



Tel manyetik alan içinde çekildiğinde iki ucu arasında indüksiyon emk sının değeri, $\varepsilon = B.v.\ell$ eşitliğinden bulunur. ℓ uzunluğu telin hızına dik olan iki nokta arasındaki uzaklığıdır.

ℓ_1, ℓ_2 ve ℓ_3 uzaklıkları,

$\ell_1^2 = 4^2 + 2^2 = 20 \Rightarrow \ell_1 = 2\sqrt{5}$ br

$\ell_2 = 4$ br

$\ell_3 = 2$ br olur.

Çubuklar v hızlarıyla çekildiklerinde,

$\varepsilon_1 = B.v.2\sqrt{5}$

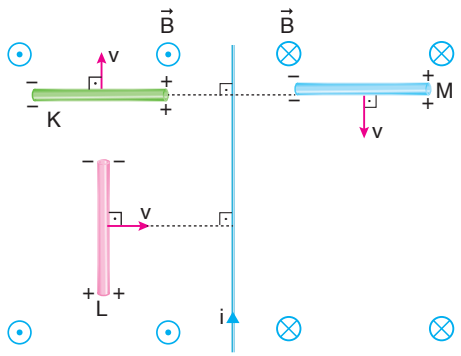
$\varepsilon_2 = B.v.4$

$\varepsilon_3 = B.v.2$

$\varepsilon_3 < \varepsilon_2 < \varepsilon_1$ olur.

Cevap B

4.



Telin sağında ve solunda oluşan manyetik alanlar şekildeki gibidir.

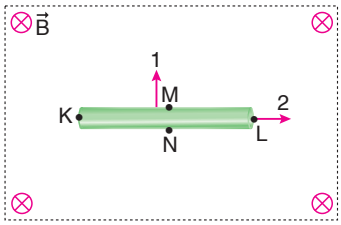
K, L ve M telleri sabit hızla hareket ettiklerinde sağ el kuralına göre çubukların üzerindeki yük dağılımları şekildeki gibidir.

K ucu (–), L ucu (+), M ucu (+) elektrik yüküyle yüklenir.

Cevap A

ProFizik

5.



Çubuk 1 yönünde çekildiğinde sağ el kuralına göre K ucu (+), L ucu (–) yük ile yüklenir.

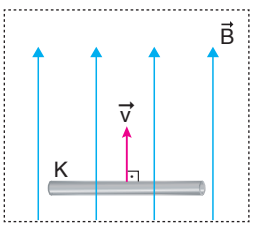
I. yargı doğrudur.

Çubuk 2 yönünde çekildiğinde çubuk kalın olduğundan M ucu (+), N ucu (–) elektrik yükü ile yüklenir. MN arasında potansiyel fark oluşur. KL arasındaki potansiyel fark sıfır olur.

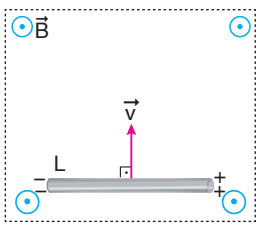
II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

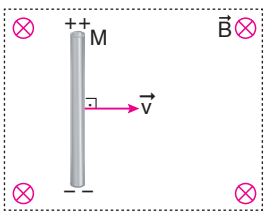
6.



Şekil 1



Şekil 2

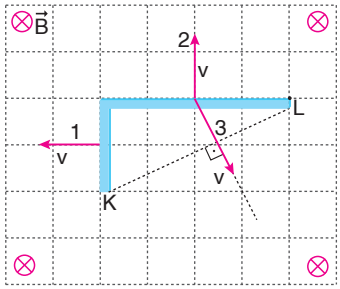


Şekil 3

İletken tel manyetik alan içinde manyetik alana paralel hareket ettirildiğinde tel üzerindeki yüklere bir manyetik kuvvet etki etmez. Dolayısıyla K telinin uçları arasında yük birikmez. L ve M telleri manyetik alana dik olarak hareket ettirildiğinde tekrar üzerindeki yüklere bir manyetik kuvvet etki eder. Sağ el kuralına göre L ve M tellerinin uçlarında biriken yükler şekildeki gibidir. Bu durumda L ve M çubuklarının uçları arasında indüksiyon emk sı oluşur. K çubuğunda oluşmaz.

Cevap A

7.



Telin uçları arasında oluşan elektromotor kuvveti, $\varepsilon = B.v.\ell$ matematiksel modeliyle bulunur.

Çubuk 1 yönünde çekildiğinde,

$\varepsilon_1 = B.v.2 = 2Bv$

Çubuk 2 yönünde çekildiğinde,

$\varepsilon_2 = B.v.4 = 4Bv$

Çubuk 3 yönünde çekildiğinde,

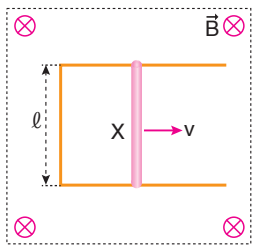
$\varepsilon_3 = B.v.|KL| = B.v.\sqrt{20} = 2\sqrt{5}.Bv$

olur.

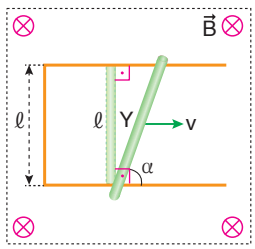
$\varepsilon_1 < \varepsilon_2 < \varepsilon_3$ olur.

Cevap A

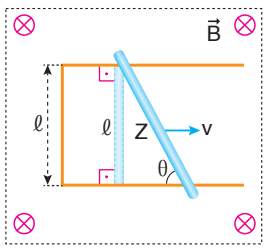
8.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Teller manyetik alan içinde v hızı ile hareket ederken iki ucu arasında oluşan emk da, çubuğun hıza dik bileşeni dikkate alınır. Y ve Z çubuklarının hıza dik bileşenleri ℓ kadardır.

$\varepsilon_X = B.v.\ell$

$\varepsilon_Y = B.v.\ell$

$\varepsilon_Z = B.v.\ell$

$\varepsilon_X = \varepsilon_Y = \varepsilon_Z = \varepsilon$ olur.

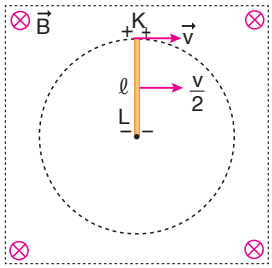
Cevap C

ProFizik

TEST - 24

(Düzgün Manyetik Alanda Dönen İletken Tel)

1. Tel manyetik alan içinde döndürüldüğünde KL uçları arasında indüksiyon elektromotor kuvveti oluşturur. Oluşan elektromotor kuvvetinin değeri,



$$\varepsilon = \frac{1}{2} B.v.\ell$$

eşitliğiyle bulunur.

Elektromotor kuvveti manyetik alanın yönüne bağlı değildir.

A seçeneği doğrudur.

Telin dönme hızı artarsa elektromotor kuvveti artar.

B seçeneği doğrudur.

Elektromotor kuvveti telin uzunluğu ile doğru orantılıdır.

C seçeneği doğrudur.

Elektromotor kuvveti telin kalınlığına bağlı değildir.

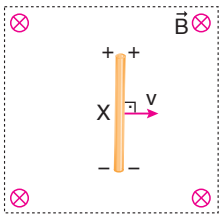
D seçeneği yanlıştır.

Çubuğun dönme yönü ters olduğunda K ve L uçlarında toplanan yüklerin işareti değişir. K ucu (–), L ucu (+) ile yüklenir.

E seçeneği doğrudur.

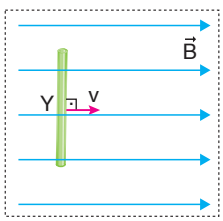
Cevap D

2. X telinin uçları arasında emk oluşur. Büyüklüğü $\varepsilon = B.v.\ell$ olur.



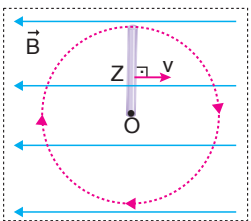
Şekil 1

Y telinin uçları arasında emk oluşmaz. v hızı B manyetik alanına paralel olduğundan telin uçlarında emk oluşmaz.



Şekil 2

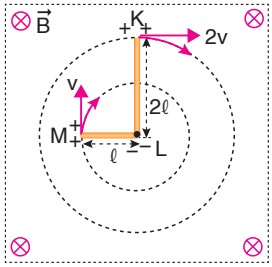
Z telinin bir periyotluk sürede oluşan toplam emk sı sıfır olur. Çünkü B, v ve ℓ her zaman birbirine dik değildir.



Şekil 3

Cevap A

3.



Çubuk L noktası etrafında döndürüldüğünde sağ el kuralına göre K ve M uçları (+), L ucu (–) yüklüdür.

I. yargı doğrudur.

ML uçlarındaki indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon_{ML} = B.\frac{v}{2}.\ell = \varepsilon$$

KL uçlarındaki indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon_{KL} = B.\frac{2v}{2}.2\ell = 2B.v.\ell = 4\varepsilon$$

olur.

II. yargı yanlıştır.

KM arasındaki indüksiyon emk sı,

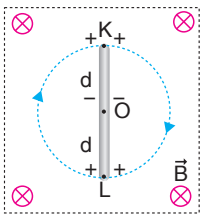
$$\varepsilon_{KM} = \varepsilon_{KL} - \varepsilon_{ML}$$
$$= 4\varepsilon - \varepsilon$$
$$= 3\varepsilon \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4. Şekil 1 de K ve L noktaları arasındaki potansiyel fark,

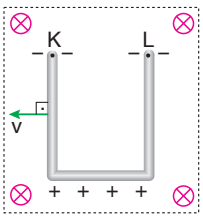
$$\varepsilon_{KL} = \varepsilon - \varepsilon = 0 \text{ dır.}$$



I

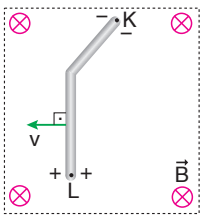
Şekil 2 de K ve L noktaları aynı yüke ve potansiyele sahiptir.

Potansiyel fark sıfırdır.



II

Şekil 3 te K ucu (–), L ucu (+) yüklüdür. KL arasında potansiyel fark oluşur.

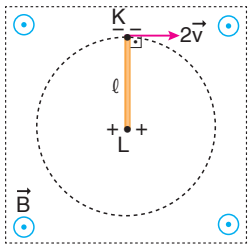


III

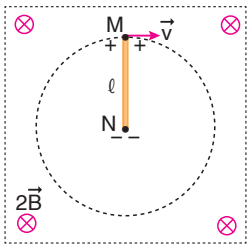
Cevap C

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Sağ el kuralına göre Şekil 1 de K ucu (–), L ucu (+), Şekil 2 de M ucu (+), N ucu (–) yüklüdür.

I. yargı doğrudur.

Şekil 1 de KL uçları arasındaki oluşan emk,

$$\varepsilon_{KL} = B.\frac{2v}{2}.\ell = B.v.\ell = \varepsilon$$

Şekil 2 de MN uçları arasında oluşan emk,

$$\varepsilon_{MN} = 2B.\frac{v}{2}.\ell = B.v.\ell = \varepsilon \text{ olur.}$$

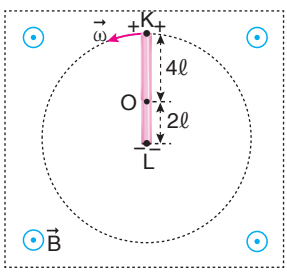
II. yargı doğrudur.

K ucunda biriken yük miktarı L ucunda biriken yük miktarına eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Çubuk manyetik alan içinde dönerken üzerinde bulunan yüklere bir kuvvet etki eder. Sağ el kuralına göre bu kuvvetin yönü, L den K ye doğrudur. Bu durumda (–) yükler L de, (+) yükler K de toplanır. Çubuğun tam ortasında potansiyel sıfırdır. Bu noktayı toprak olarak alırsak;

K → (+)

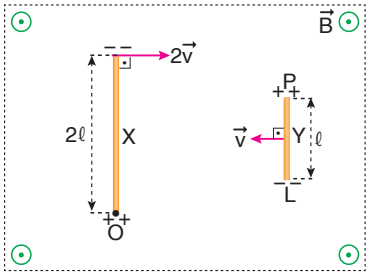
L → (–)

O → (–)

olur.

Cevap A

7.



X çubuğunun O noktasında (+) yük biriktiğine göre sağ el kuralına göre manyetik alan sayfa düzleminden dışa doğrudur.

I. yargı doğrudur.

Sağ el kuralına göre Y çubuğunda P ucunda (+), L ucunda (–) yük birikir.

II. yargı yanlıştır.

X ve Y çubuklarının uçları arasındaki indüksiyon emk ları,

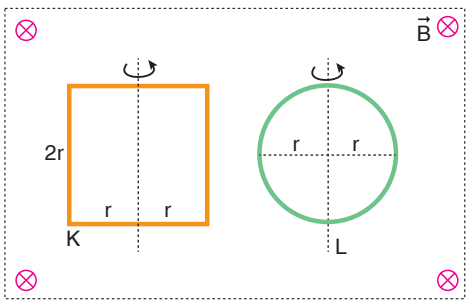
$$\varepsilon_X = B.\frac{2v}{2}.2\ell = 2B.v.\ell = 2\varepsilon$$

$$\varepsilon_Y = B.v.\ell = \varepsilon \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



K ve L nin alanları,

$A_K = 2r.2r = 4r^2$

$A_L = \pi r^2 = 3r^2$

olur. Başlangıçta K ve L den geçen akı,

$\Phi_K = B.4r^2 = 4\ Br^2$

$\Phi_L = B.3r^2 = 3\ Br^2$ olur.

Halka ve çerçeve aynı açısal hızla 90° döndürüldüğünde halka ve çerçeveden geçen akılar sıfır olur.

K ve L den geçen ortalama emk lar,

$$\varepsilon_K = -\frac{\Delta\Phi_K}{\Delta t} = -\frac{(0 - 4Br^2)}{t} = \frac{4Br^2}{t}$$

$$\varepsilon_L = -\frac{\Delta\Phi_L}{\Delta t} = -\frac{(0 - 3Br^2)}{t} = \frac{3Br^2}{t}$$

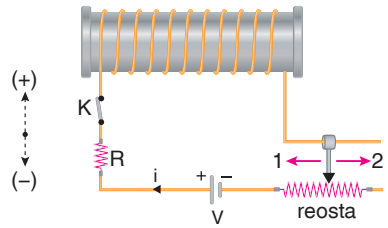
$$\frac{\varepsilon_K}{\varepsilon_L} = \frac{\frac{4Br^2}{t}}{\frac{3Br^2}{t}} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

Cevap C

ProFizik

TEST - 25
(Öz - İndüksiyon Akımı)

1.



K anahtarı kapatıldığında (+) yönde devre akımı oluşur. Öz-indüksiyon akımı devre akımını azaltacak yönde (–) yönde olur.

I. yargı yanlıştır.

K anahtarı kapalı iken reostanın sürgüsü 2 yönünde çekildiğinde direnç artar, devre akımı azalır. Öz-indüksiyon akımı devre akımını artıracak yönde (+) yönde olur.

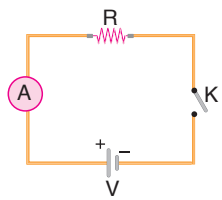
II. yargı doğrudur.

K anahtarı kapalı iken reostanın sürgüsü 1 yönünde çekildiğinde direnç azalır, devre akımı artar. Öz-indüksiyon akımı devre akımını azaltacak yönde (–) yönde olur.

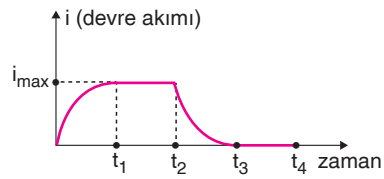
III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



Şekil 1



Şekil 2

($0 - t_1$) aralığında K anahtarı kapatılmıştır. Devre akımı artmıştır.

A seçeneği doğrudur.

($0 - t_1$) aralığında K anahtarı kapatıldığından devre akımı oluşmuştur. Devre akımını azaltacak yönde ters yönde öz-indüksiyon akımı oluşur.

B seçeneği doğrudur.

($t_1 - t_2$) aralığında devre akımı sabittir. Öz-indüksiyon akımı oluşmaz.

C seçeneği yanlıştır.

($t_2 - t_3$) aralığında K anahtarı açılmıştır.

Devre akımı azalarak sıfır olmuştur. Öz-indüksiyon akımı devre akımı ile aynı yönlüdür.

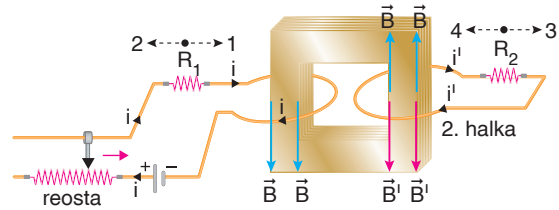
D seçeneği doğrudur.

($t_3 - t_4$) aralığında K anahtarı açıktır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

3.



Reostanın sürgüsü ok yönünde çekildiğinde direnç değeri azalır, devre akımı artar. R_1 direnci üzerinde devre akımını azaltacak yönde 2 yönünde öz-indüksiyon akmı oluşur.

I. yargı doğrudur.

2. halkanın içinden geçen $\vec{B}$ manyetik alan şiddeti artar. 2. halkadan geçen akı artar. 2. halkada R_2 direnci üzerinde 3 yönünde oluşan i^I indüksiyon akımı artan akıyı azaltacak yönde B^I manyetik alanı oluşturur.

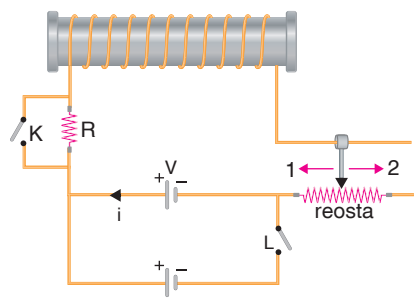
II. yargı doğrudur.

R_1 direnci üzerindeki akım ile R_2 direnci üzerindeki akım kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

4.



K anahtarı kapatıldığında R direnci kısa devre olur. Devre akımı i artar. Reosta üzerinde devre akımı ile zıt yönde öz-indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

L anahtarı kapatıldığında devre akımı değişmez. Devrede öz-indüksiyon akımı oluşmaz.

II. yargı yanlıştır.

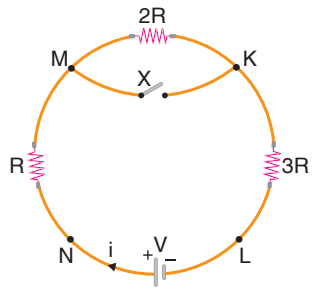
Reostanın sürgüsü 2 yönünde çekildiğinde devredeki direnç artar, devre akımı azalır. Reosta üzerinde devre akımı ile aynı yönde indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5.



Açık olan X anahtarı kapatıldığında eş değer direnç azalır, devre akımı artar. Devre akımına zıt yönde bir öz-indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

R ve 2R dirençleri arasına seri bir direnç bağlandığında eş değer direnç artar, devre akımı azalır. Devre akımı ile aynı yönde bir öz-indüksiyon akımı oluşur.

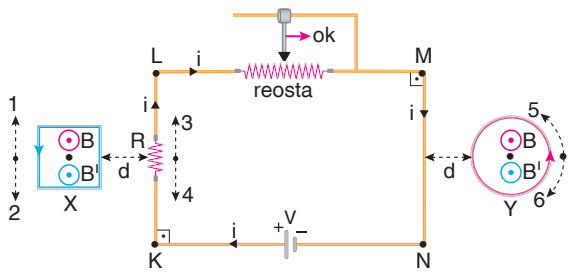
II. yargı yanlıştır.

K-L noktaları arasına 3R direncine paralel R direnci bağlandığında eş değer direnç azalır, devre akımı artar. Devre akımı ile zıt yönde bir öz-indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse devre direnci artar, devre akımı azalır. X ve Y nin içinden geçen B manyetik alanları azalır.

X ve Y halkalarında oluşan indüksiyon akımları B manyetik alanlarını artıracak yönde B' manyetik alanlarını oluşturur.

X halkasında 2, Y halkasında 5 yönünde indüksiyon akımları oluşur.

A ve B seçenekleri doğrudur.

Devre akımı azaldığından R direnci üzerinde devre akımını artıracak yönde 3 yönünde öz-indüksiyon akımı oluşur.

C seçeneği doğrudur.

R direncinin üzerinden geçen akım azaldığından üzerindeki potansiyel farkı azalır.

D seçeneği yanlıştır.

L-M arasındaki potansiyel fark artar.

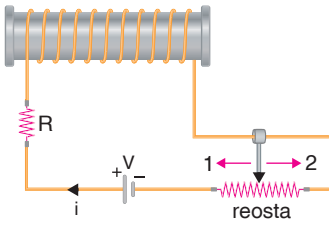
$V_{KL} + V_{LM} = V$

V_{KL} azaldığından V_{LM} artmalıdırki V sabit olsun.

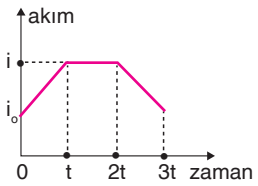
E seçeneği doğrudur.

Cevap D

7.



Şekil 1



Şekil 2

t = 0 anında devrede i akımı vardır.

A seçeneği doğrudur.

(0-t) aralığında akım artmaktadır. Devrenin toplam direnci azalmaktadır. Reostanın sürgüsü 1 yönünde çekilmelidir.

B seçeneği doğrudur.

(0-t) aralığında devre akımı artmaktadır. Öz-indüksiyon akımı devre akımına zıt yöndedir.

C seçeneği doğrudur.

(t-2t) aralığında devre akımı sabittir. Devrede öz-indüksiyon akımı oluşmaz.

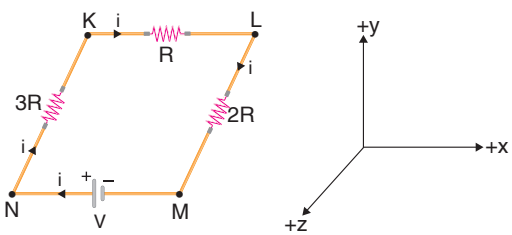
D seçeneği doğrudur.

(2t-3t) aralığında devre akımı azalmaktadır. Öz-indüksiyon akımı devre akımını artıracak yönde devre akımı ile aynı yöndedir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

8.



K ve L noktaları arasına R direncine paralel bir direnç tel bağlarsak devrenin eş değer direnci azalır, devre akımı artar. 3R direnci üzerinde +z yönünde devre akımını azaltacak yönde öz-indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

KLMN halkasının içinde oluşan manyetik alan –y yönündedir.

II. yargı doğrudur.

L ve M noktaları arasında 2R direncine seri bir direnç bağlarsak devrenin eş değer direnci artar, devre akımı azalır. 3R direnci üzerinde devre akımını artıracak yönde –z yönünde öz-indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 26
(Lorentz Kuvveti)

1. Parçacık hızlandırıcılarda Lorentz kuvvetinin elektrik alanı parçacığı hızlandırır. İş yapar.

I. yargı doğrudur.

Parçacığın yönünün değişmesini Lorentz kuvvetinin manyetik alan bileşeni sağlar.

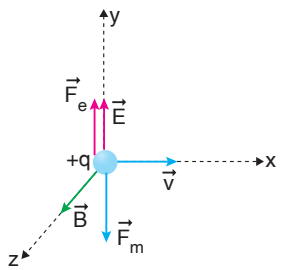
II. yargı doğrudur.

Parçacığı üretmek için Lorentz kuvveti kullanılmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. Yüke etki eden elektriksel kuvvet (F_e) elektrik alanla aynı yönde $F_e = q.E$ büyüklüğündedir.



Sağ el kuralına göre yüke etki eden manyetik kuvvet –y yönünde, $F_{man} = q.v.B$ büyüklüğündedir.

I. yargı doğrudur.

Lorentz kuvveti $\vec{F}_e$ ve $\vec{F}_m$ kuvvetlerin bileşkesidir. $\vec{F}_e$ ve $\vec{F}_m$ kuvvetlerinin büyüklüklerini bilmeden Lorentz kuvvetinin büyüklüğü bilinemez.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

3. Cismin yükü nötr ise üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır. Cisim +x yönünde hareket eder.

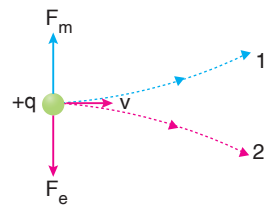
A seçeneği doğrudur.

Cisim (+) yüklü ise yüke etki eden elektriksel kuvvet –y yönünde $F_e = q.E$ büyüklüğünde, manyetik kuvvet +y yönünde $F_m = q.v.B$ büyüklüğündedir.

$F_m > F_e$ ise 1 yönünde

$F_e > F_m$ ise 2 yönünde

$F_m = F_e$ ise +x yönünde hareket eder.



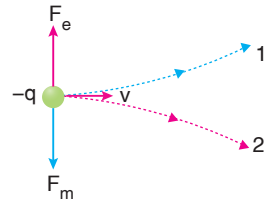
B ve C seçenekleri doğrudur.

Cisim (–) yüklü ise yüke etki eden elektriksel kuvvet +y yönünde, manyetik kuvvet –y yönünde olur.

$F_e > F_m$ ise 1 yönünde

$F_m > F_e$ ise 2 yönünde

$F_m = F_e$ ise +x yönünde hareket eder.

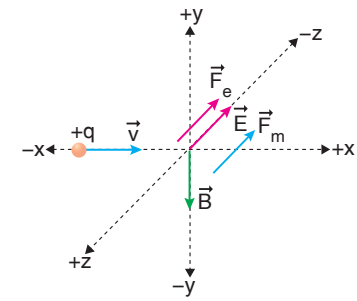


D seçeneği yanlıştır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

4.



Parçacık (+) yüklü olduğundan elektriksel kuvvet elektrik alanla aynı yöndedir. Sağ el kuralına göre manyetik kuvvet –z yönündedir.

Parçacığa etki eden net kuvvet –z yönündedir.

$$F_{net} = F_e + F_m$$
$$m.a = q.E + q.v.B$$

İvme net kuvvetle aynı yönde –z yönündedir.

I. yargı doğrudur.

Manyetik kuvvetin büyüklüğü ile elektriksel kuvvetin büyüklüğü kıyaslanamaz.

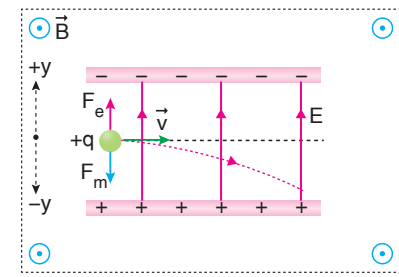
II. yargıda kesinlik yoktur.

Bir t anında yükün hızının iki bileşeni vardır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

5.



Yüke etki eden elektriksel kuvvet +y yönünde $F_e = q.E$ büyüklüğünde, manyetik kuvvet ise –y yönünde $F_m = q.v.B$ büyüklüğündedir.

Yük şekildeki yörüngeyi izlediğine göre, $F_m > F_e$ olur.

II. yargı doğrudur.

Parçacığın yükünün işareti değiştirilirse kuvvetlerin yönleri değişir. Parçacığın yörüngesi yukarı yönde değişir.

I. yargı yanlıştır.

Yüke etki eden net kuvvet sıfır olursa,

$$F_e = F_m$$
$$q.E = q.v.B$$
$$E = v.B$$

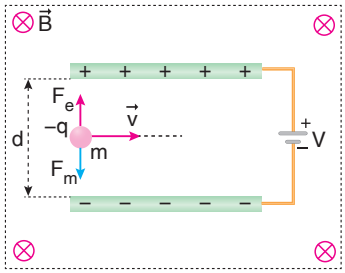
Yük yatay doğrultuda hareket eder.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

6.



Parçacığa etki eden elektriksel kuvvet yukarı yönde, sağ el kuralına göre manyetik kuvvet aşağı yöndedir.

Parçacığın düzgün doğrusal hareket yani sabit hızlı hareket edebilmesi için yüke etki eden net kuvvet sıfır olmalıdır.

$$F_e = F_m$$
$$q.E = q.v.B$$
$$E = v.B$$

olur. Levhalar arasındaki elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ olduğuna göre,

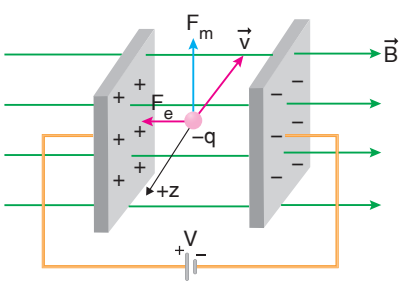
$$\frac{V}{d} = v.B$$

eşitliği elde edilir.

Pilin potansiyeli yarıya indirildiğinde yükün sapmaması için net kuvvetin yine sıfır olması gerekir. Manyetik alan yarıya indirilmelidir.

Cevap C

7.

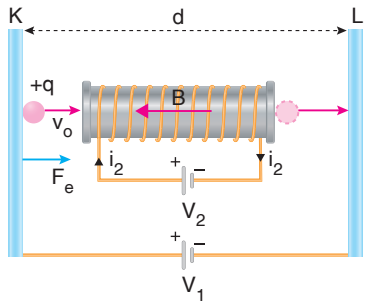


Parçacık (–) yüklü olduğundan yüke etki eden elektriksel kuvvet elektrik alana zıt yönde –x yönündedir.

Sağ el kuralına göre yüke etki eden manyetik kuvvet +y yönündedir.

Cevap A

8.



+q yüküne etki eden F_e kuvveti elektrik alanla aynı yönde olduğundan parçacık K den L ye elektriksel kuvvet etkisinde hızlanır.

A seçeneği doğrudur.

Parçacığın ivmesi elektrik alan yönündedir.

B seçeneği doğrudur.

Bobin içinde manyetik alan ile hız paralel olduğundan yüke eti eden F_m manyetik kuvvet sıfırdır. Lorentz kuvveti yüke etki eden elektriksel kuvvet ile manyetik kuvvetin bileşkesidir. Bobin içindeki manyetik kuvvet sıfır olduğundan yüke Lorentz kuvveti etki etmez.

C seçeneği yanlıştır.

Bobin içindeki manyetik alan parçacığı hızlandırmaz. Yükün L levhasına çarpma hızı V_2 gerilimine bağlı değildir.

D seçeneği doğrudur.

Parçacığın L levhasına çarpma hızı enerjinin korunumundan,

$$q.V_1 = \frac{1}{2}\, m.v_L^2$$

eşitliğinden bulunur. L ye çarpma hızı levhalar arasındaki d uzaklığına bağlı değildir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 9
(Manyetik Akı ve İndüksiyon)

1.

Çubuk mıknatıs makaranın içine doğru hareket ettirildiğinde ampermetre ibresi saptığına göre devrede indüksiyon akımı oluşmaktadır. Hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşmüştür.

I. yargı doğrudur.

Çubuk mıknatıs bobinin içine daha hızlı yaklaştırıldığında akının değişim hızı daha artar. Akımın hızı da bu oranda artar.

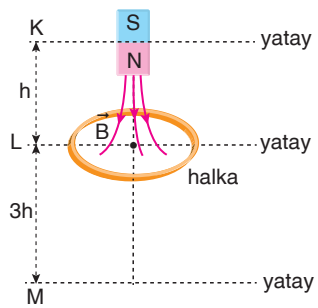
II. yargı doğrudur.

Mıknatıs hızla geri çekildiğinde akı değişimi hızlı olduğundan ampermetrenin ibresi yine sapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Mıknatıs halkaya yaklaştıkça halkanın içinden geçen manyetik alan artar. Mıknatıs halkaya yaklaşırken halkadan geçen manyetik akı da artar.

I. yargı doğrudur.

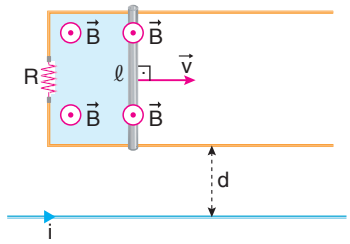
Halka olmasaydı mıknatıs h yüksekliğini t sürede alırsa 3h yüksekliğini de t sürede alır. Uzaklık eşit zamanda h ve 3h kadar değiştiğinde akı eşit zamanda eşit değişmez. Aynı zamanda halka varken halka indüksiyon akımı ile indüklenir.

Mıknatıs halkaya yaklaşırken halka mıknatısı yukarı yönde itecek şekilde $B^{'}$ manyetik alanı üretirken, mıknatıs halkanın içinden geçtikten sonra da güçlendirecek şekilde $B^{'}$ manyetik alanı oluşturur.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

3.



Telden geçen i akımı ℓ uzunluğundaki telin üzerinde sayfa düzlemine dik dışa doğru $\vec{B}$ manyetik alanı oluşturur.

Tel $\vec{v}$ hızı ile çekildiğinde telin uçları arasında oluşan indüksiyon emk sı,

$\varepsilon = B.v.\ell$ olur.

Telden geçen akım ise $i^{'} = \frac{\varepsilon}{R}$ olur.

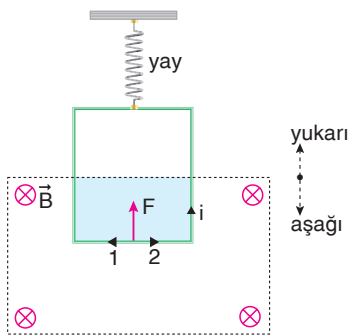
i akım şiddeti arttırıldığında B manyetik alanı değişeceğinden indüksiyon akımı oluşur.

Çubuğun hareketi tel halkada indüksiyon akımı oluşturur.

d uzaklığının değişmesi telin üzerindeki $\vec{B}$ manyetik alanı değiştirir. İndüksiyon akımı oluşmasını sağlar.

Cevap E

4.



Çerçeve aşağı yönde hareket edip manyetik alana girerken, halkanın içinden geçen akı artar. Bu akıyı azaltacak yönde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur. Tele yukarı yönde manyetik kuvvet etki eder.

I. yargı yanlıştır.

III. yargı doğrudur.

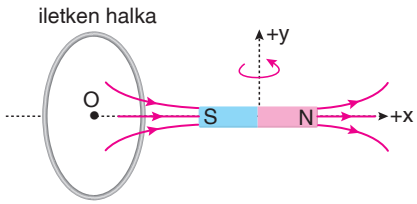
Tel çerçeve yukarı yönde manyetik alandan çıkarken akı azalır. Akıyı artıracak yönde 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

5.



Halka x ekseni etrafında eksene paralel eksen etrafında döndürüldüğünde manyetik alan ve akı değişmez. Akı değişmediği için indüksiyon akımı oluşmaz.

I. yargı yanlıştır.

Halkayı mıknatısa yaklaştırırsak manyetik alan artar. Halkadan geçen akı artar. Halka üzerinde indüksiyon akımı oluşur.

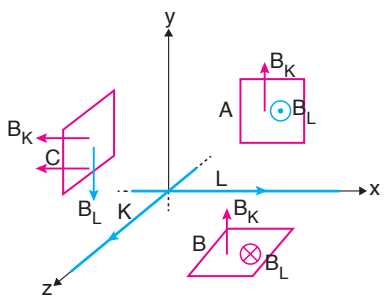
II. yargı doğrudur.

Mıknatıs y ekseni etrafında çevrildiğinde halka içerisinden geçen akı sürekli değişir. İndüksiyon akımı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



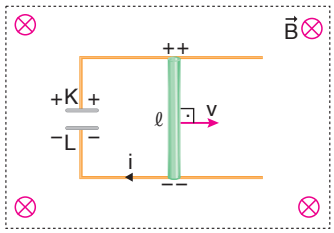
Düzlemdeki telden geçen akımın oluşturduğu manyetik alan düzleme diktir.

K telinden geçen akım B ve C tellerinde manyetik alan oluşturur. K telindeki akım değiştiğinde B ve C tellerinden geçen akı değişir. Tellerde indüksiyon akımı oluşur.

L telinden geçen akım değiştiğinde A ve B telleri üzerindeki manyetik alan değişir. A ve B telleri üzerindeki akı değiştiğinden tellerde indüksiyon akımı oluşur.

Cevap B

7.



ℓ uzunluğundaki tel v hızı ile çekildiğinde halkadan akı artar. Bu durumda artan akıyı azaltmak için şekildeki gibi indüksiyon akımı oluşur. Sığacın K levhası (+), L levhası (–) ile yüklenir.

I. yargı doğrudur.

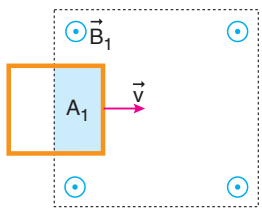
Sığaçta yüklenen yük miktarı devredeki emk ya bağlıdır. Emk ise $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ olur. Akı ise B, v, ℓ değerleri ile doğru orantılıdır.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

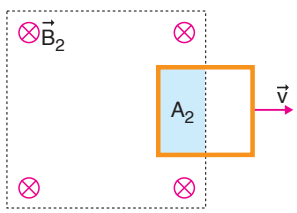
Cevap C

8.



Şekil 1

Şekil 1 de tel çerçeve manyetik alan içine girdiğinde alan arttığından akı artmaktadır. İndüksiyon akımının oluşması için akının sabit olması gerekir. $\Phi_1 = B_1.A_1$ eşitliğinde A_1 artıp, B_1 azalırsa Φ_1 değişmez.



Şekil 2

Şekil 2 de tel halka manyetik alanın dışına çıkıyor. A_2 alanı azaldığından akı azalmaktadır. İndüksiyon akımının oluşmaması için Φ_2 akısının sabit kalması gerekir.

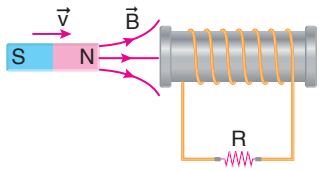
$\Phi_2 = B_2.A_2$ eşitliğinde A_2 azaldığından B_2 nin artması gerekir.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 10
(Manyetik Akı ve İndüksiyon)

1.



Bobinde oluşan indüksiyon emk sının değeri, $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur.

$\Delta\Phi = N.B.A$ olur.

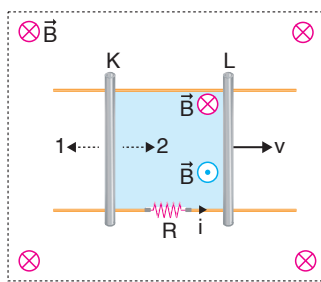
Emk nın büyüklüğü mıknatısın kutup şiddetine bağlıdır.

Mıknatıs ne kadar hızlı ise manyetik akıdaki değişim o kadar hızlıdır. ε da manyetik akıdaki değişime bağlıdır.

Devredeki akım $i = \frac{\varepsilon}{R}$ eşitliğinden bulunur. R direncinin değeri emk nın büyüklüğüne bağlı değildir.

Cevap C

2.



Manyetik alan içindeki çerçeveden geçen akı değiştiğinde akım oluşur. Oluşan akım, $i = \frac{\varepsilon}{R}$ ve $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ dır.

Devreden i akımı geçerken akı $\Delta\Phi$ kadar değişirse, 2i akımının geçmesi için akının $2\Delta\Phi$ kadar değişmesi gerekir.

Manyetik alan iki katına çıktığında $\Delta\Phi$ da iki katına çıktığından akım da 2i olur.

I. yargı doğrudur.

K teli 1 yönünde v hızı ile çekilirse akı $2\Delta\Phi$ kadar değişir ve akım 2i olur.

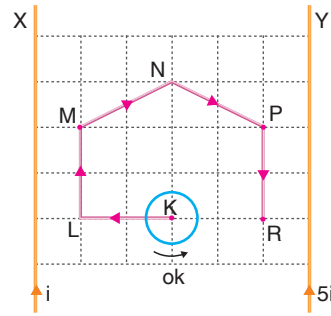
II. yargı doğrudur.

K teli v hızı ile 2 yönünde çekildiğinde tellerin ikisi de aynı yönde aynı hızla çekildiğinden $\Delta\Phi = 0$ olur. Devrede indüksiyon akımı oluşmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

3.



Manyetik alan $B = K.\frac{i}{d}$ alınırsa K ve N noktalarındaki manyetik alanlar,

$$B_K = B_N = K.\frac{2.5i}{3d} - K.\frac{2.i}{3d} = \frac{8}{3}B$$

M ve L noktalarındaki manyetik alanlar,

$$B_M = B_L = K.\frac{2.5i}{5d} - K.\frac{2.i}{d} = 0$$

P ve R noktalarındaki manyetik alanlar,

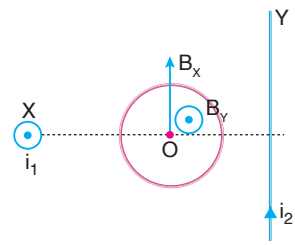
$$B_P = B_R = K.\frac{2.5i}{d} - K.\frac{2.i}{5d} = \frac{48B}{5}$$ olur.

Halkada ok yönünde indüksiyon akımının oluşması için akının azalması gerekir. Halkanın içinden geçen manyetik alan K den L ye gelirken azalmaktadır.

Bu durumda ok yönünde indüksiyon akımı oluşur.

Cevap A

4.



X telinden geçen akım sayfa düzleminde manyetik alan oluşturur. B_X manyetik alanı halkaya paralel olduğundan akı değişimine katkısı yoktur.

Y telinden geçen akım ise sayfa düzlemine dik dışa doğru B_Y manyetik alanı oluşturur. Halkadan geçen akıya katkısı vardır.

i_1 akımını düzgün olarak artırdığımızda akı değişimine katkısı olmadığından indüksiyon akımı oluşturmaz.

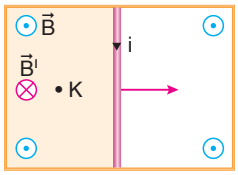
i_2 akımının artırılması halkanın içinden geçen akıyı arttırır. İndüksiyon akımı oluşturur.

Halka O merkezinden geçen sayfa düzlemine dik eksen çevresinde döndürüldüğünde akı değişmez. İndüksiyon akımı oluşmaz.

Cevap B

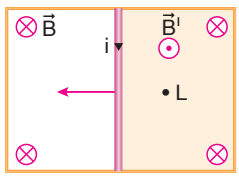
ProFizik

5. Şekil 1 deki çubuk ok yönünde çekildiğinde K noktasının olduğu bölgedeki akı artar. İndüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde olur. K noktasındaki manyetik alan azalır.



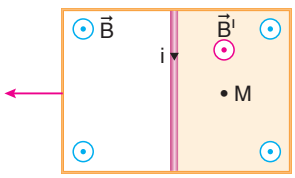
Şekil 1

Şekil 2 deki çubuk ok yönünde çekildiğinde L noktasının olduğu bölgedeki akı artar. İndüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde olur. L noktasındaki manyetik alan azalır.



Şekil 2

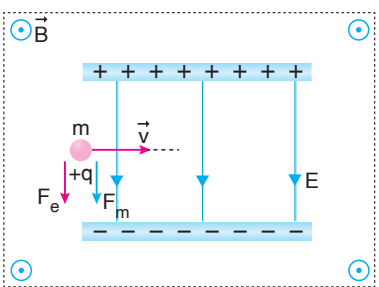
Şekil 3 teki çerçeve ok yönünde çekildiğinde M noktasının olduğu bölgedeki akı azalır. İndüksiyon akımı bu akıyı artıracak yönde olur. M noktasındaki manyetik alan artar.



Şekil 3

Cevap B

6.



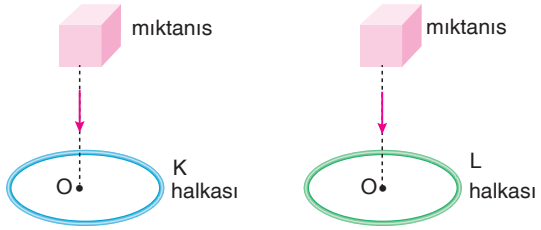
Elektrik alanda +q yüküne elektrik alanla aynı yönde $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet, sağ el kuralına göre manyetik kuvvet de $F_{man} = q.v.B$ elektriksel kuvvetle aynı yöndedir. Parçacığa etki eden Lorentz kuvveti,

$$F_{Lorentz} = F_e + F_m$$
$$= q.E + q.v.B$$
$$= q.(E + B.v)$$

olur.

Cevap B

7.



Şekil 1 Şekil 2

Halkalardan geçen akı, $\Phi = B.A$

Halkada oluşan emk, $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ olur.

K ve L halkalarında oluşan indüksiyon elektromotor kuvvetinin büyüklüğünün karşılaştırılabilmesi için B manyetik alanın ve mıknatısların halkanın merkezine olan uzaklıkların ve mıknatısların hızının bilinmesi gerekir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Manyetik alanın yönü indüksiyon akımının yönünü etkiler. Bunun bilinmesi gerekmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

8.

I. Saç kurutma makinesi II. Çamaşır makinesi

III. Elektrikli fırın IV. Mikser

Saç kurutma makinesi, çamaşır makinesi ve mikserde elektrik enerjisi elektrik motoru ile mekanik ve ısı enerjisine dönüştürülür.

Elektrik fırınında elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Bu dönüşümü motor yapmaz.

Cevap D

ProFizik

TEST - 27
(Alternatif Akım ve Özellikleri)

1. Alternatif akımın, doğru akıma göre daha fazla tercih edilmesinde,

- alternatif akım jeneratörlerinin veriminin daha fazla olması,
- alternatif akım motorlarının maliyetinin daha düşük olması

gibi avantajlar etkili olmuştur.

Alternatif akımın depolanmasının daha zor olması avantajı değil dezavantajıdır.

Cevap C

2.

I. Kumanda aletleri

II. Duvar saati

III. Elektrikli ısıtıcı

IV. Transformatör

Kumanda aletleri ve duvar saati doğru akım güç kaynağı ile çalışır.

Elektrikli ısıtıcısı ve transformatör alternatif akımla çalışır.

Cevap B

3. I. Akımın yönünün sürekli değişmesi alternatif akımın özelliğidir.

II. Aynı gerilimde daha az tehlikeli olması doğru akımın özelliğidir.

III. Üretim ve dağıtım maliyetinin daha yüksek olması doğru akımın özelliğidir.

IV. Piller ve aküler doğru akımla şarj edilmesi özelliğidir.

V. Elektrik enerjisinin uzak mesafelere iletilmesi alternatif akımın özelliğidir.

VI. Elektroliz ve kaplamacılıkta kullanılması doğru akımın özelliğidir.

Bu durumda,

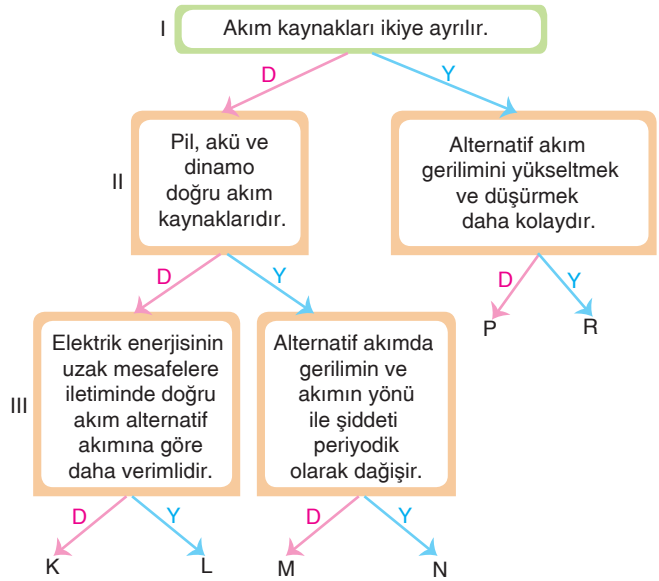
Doğru akım: II, III, IV ve VI

Alternatif akım: I, V

şeklinde gruplayabiliriz.

Cevap C

4.



I. ifade doğrudur.

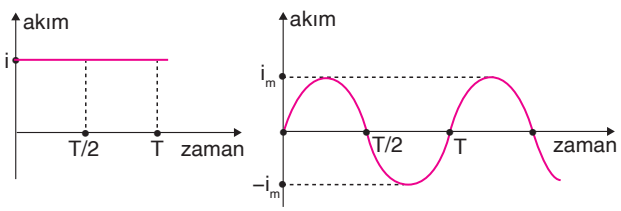
II. ifade doğrudur.

III. ifade yanlıştır.

Bu durumda L çıkışına varılır.

Cevap B

5.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de akımın yönü sabit olduğundan kaynak doğru akım kaynağıdır.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de akımın yönü sürekli olarak değiştiğinden kaynak alternatif akım kaynağıdır.

II. yargı doğrudur.

Doğru akımın etkin değeri olmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

6.

I. TV kumandası

II. Ütü

III. Duvar saati

IV. Cep telefonu

V. Bulaşık makinesi

VI. Su ısıtıcısı

Yukarıda verilen devre elemanlarından,

I. TV kumandası doğru akım,

II. Ütü alternatif akım,

III. Duvar saati doğru akım,

IV. Cep telefonu doğru akım,

V. Bulaşık makinesi alternatif akım,

VI. Su ısıtıcısı alternatif akım

kaynaklarıyla çalışırlar.

Cevap B

7. Alternatif akım devrelerinde gerilim ve akım değerleri sürekli olarak değişir. Bu devrelerde kullanılan ampermetre ve voltmetrenin ölçtüğü değerler etkin değerlerdir. Güç hesaplanması yapılırken etkin akım ve etkin gerilim değerleri kullanılır.

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

8. Atatürk barajında üretilen alternatif akımın etkin değeri ve frekansı her ilimizde aynıdır.

Akımın frekans değeri Şanlıurfa ve İstanbul'da 50 Hz dir.

I. yargı doğrudur.

Gerilimin etkin değeri Şanlıurfa ve İstanbul'da 220 V tur.

II. yargı doğrudur.

Gerilimin maksimum değeri Şanlıurfa ve İstanbul'da $220\sqrt{2}$ V tur.

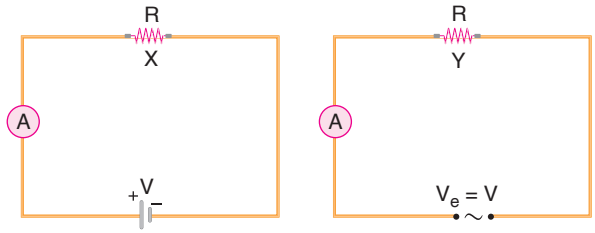
III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

TEST - 28
(Alternatif Akım Devrelerinde Direnç ve Bobin)

1.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de R direnci doğru akım kaynağına bağlandığından akımın yönü sabit, Şekil 2 de R direnci alternatif akım kaynağına bağlandığından etkin akımın yönü değişkendir.

I. yargı doğrudur.

Doğru akım kaynağının ve alternatif akım kaynağının etkin değerleri eşit olduğundan her iki devrenin güçleri,

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{V_e^2}{R}$$

eşit olduğundan enerjileri eşittir.

II. yargı doğrudur.

Alternatif akım devrelerinde ampermetrede etkin akım okunur. Ampermetrelerden geçen akımlar,

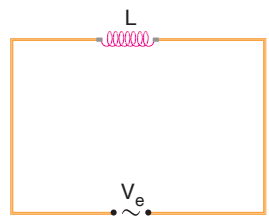
$$i_1 = i_2 = \frac{V}{R} = \frac{V_e}{R}$$

eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Alternatif akım devresine bağlı bobin, merkezinde oluşan manyetik alanda elektrik enerjisini depo eder ve depoladığı enerjiyi tekrar devreye verir. Bu nedenle bobinin omik direnci ihmal edilirse alternatif akım devresinde enerji harcanmaz.

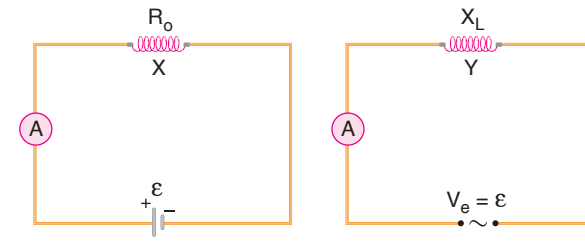
I. yargı doğrudur.

Bobinin geometrik özelliklerine, ortama ve diğer fiziksel karakteristiklerine bağlı olan büyüklüğe indüktans denir. L sembolü ile gösterilir. İndüktans, bobinin depolayabileceği enerjisinin bir ölçüsüdür.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de X bobini doğru akım kaynağına bağlı olduğundan sadece omik direnci (R_o) vardır.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de Y bobini alternatif akım kaynağına bağlı olduğundan hem omik (R_o) hem de indüktif reaktans (X_L) direnci vardır.

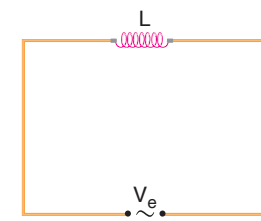
II. yargı doğrudur.

Şekil 2 deki devrenin toplam direnci, empedans Z, Şekil 1 deki devredeki omik dirençten büyük olduğundan ($Z > R_o$) X bobininden geçen akım Y bobininden geçen akımdan büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Bobinin alternatif akıma karşı gösterdiği direnç yani indüktans,

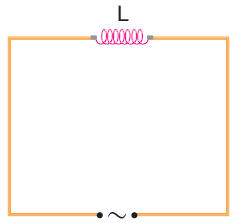
$$X_L = \omega.L = 2\pi f.L$$

eşitliğinden bulunur. Buna göre devrenin indüktansı f ve L ye bağlıdır. Gerilimin maksimum değeri V_m ye bağlı değildir.

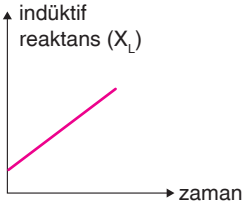
Cevap D

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Bobinin alternatif akıma karşı alternatif akımın frekansına bağlı olarak göstermiş olduğu zorluğa indüktif reaktans (X_L) denir. İndüktif reaktans,

$X_L = 2\pi f.L$ eşitliğinden bulunur.

İndüktif reaktans düzgün olarak arttığına göre, kaynağın frekansı veya indüktans L artmıştır.

I. yargı doğrudur.

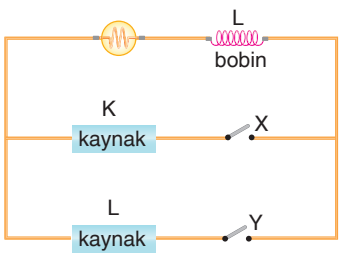
II. yargı yanlıştır.

Kaynak gerilimi indüktif reaktansı etkilemez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

6.



X anahtarı açılıp Y anahtarı kapatıldığında lambanın parlaklığı arttığına göre kaynaklar doğru akım kaynağı ise L kaynağının emk sı K kaynağının emk sından büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Kaynaklar alternatif akım kaynağı ise devredeki akım,

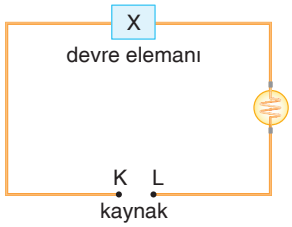
$$i = \frac{V_e}{X_L} = \frac{V_e}{2\pi f.L}$$

eşitliğinden bulunur.

Kaynakların frekansı ve emk sı bilinmeden II. ve III. yargılar hakkında kesin bir şey söylenemez.

Cevap A

7.



Akım kaynağının frekansı artırıldığında lambanın ışık şiddeti azaldığına göre devredeki akım azalmıştır. Bu durumda X devre elemanının direnci artmıştır.

İndüktif reaktans, $X_L = 2\pi f.L$ eşitliğinden bulunur. Frekans arttığında direnci artan devre elemanı bobindir.

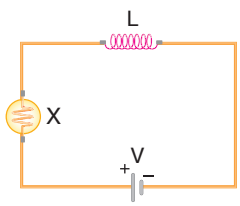
I. ve II. yargılar doğrudur.

K ve L noktaları arasına doğru akım kaynağı bağlanırsa lamba yanar.

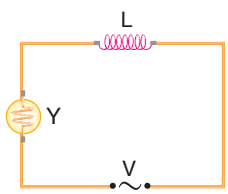
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 deki bobinin saf R direnci, Şekil 2 deki bobinin saf direnci ve X_L direnci vardır. Bu durumda Şekil 2 deki devredeki direnç daha büyük olduğundan X lambası üzerinden geçen akım, Y lambasının üzerinden geçen akımdan daha büyüktür. X lambasının parlaklığı Y lambasından daha fazladır.

I. yargı yanlıştır.

Doğru akım kaynağının frekansı yoktur.

II. yargı yanlıştır.

Şekil 2 de kaynağın frekansı artırılırsa bobinin X_L direnci artar, devreden geçen akım azalır. Bu durumda Y lambasının parlaklığı azalır.

III. yargı doğrudur.

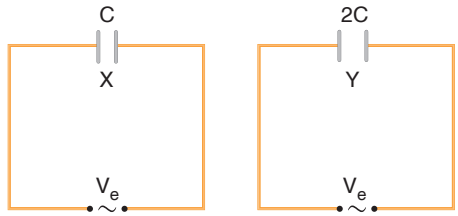
Cevap B

ProFizik

TEST - 29

(Alternatif Akım Devrelerinde Sığaç ve Rezonans Durumu)

1.



Şekil 1 Şekil 2

Bir sığacın sığası $C = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur. X ve Y sığaçlarının yüzey alanları hakkında bir şey söylenemez.

Sığaçların kapasitif reaktansları,

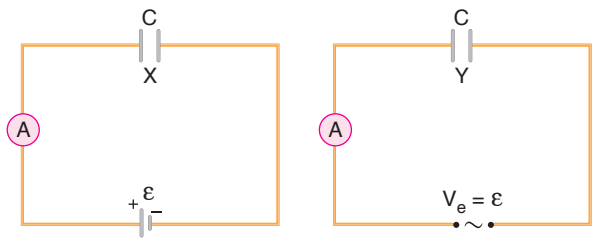
$X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğinden bulunur.

C ler farklı olduğundan X ve Y sığaçlarının kapasitif reaktansları da farklıdır.

Kaynaklar özdeş olduğundan devrelerdeki akımların frekansları eşittir.

Cevap B

2.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de X sığacı doğru akım kaynağına bağlıdır. Sığaç dolana kadar devreden akım geçer. Sığaç dolduğunda akım sıfır olur.

Şekil 2 de Y sığacı alternatif akım kaynağına bağlı olduğundan devrede üzerinden $i_e = \frac{V_e}{X_C} = \frac{\varepsilon}{X_C}$ akımı geçer.

I. yargı yanlıştır.

X sığacı doğru akıma bağlı olduğundan yük depolar. Y sığacı alternatif akıma bağlı olduğundan dolar ve boşalır. Yük depolayamaz.

II. yargı doğrudur.

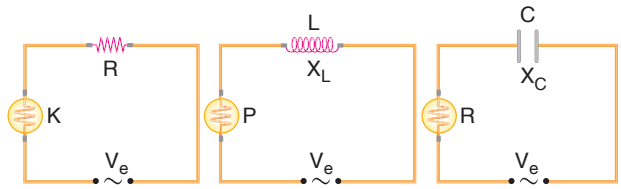
X sığacı dolduğundan direnci sonsuz olur. Y nin sığacı ise

$X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

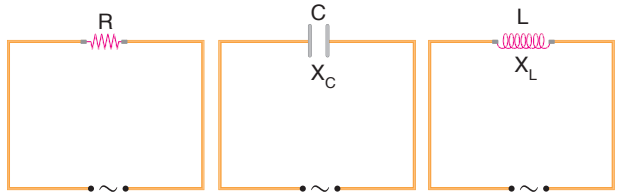
Şekil 1 de devrede lambanın üzerinden geçen akım, $i_e = \frac{V_e}{R_{eş}}$ olur. Akım frekansa bağlı değildir. Frekans artırılırsa K lambasının parlaklığı değişmez.

Şekil 2 de bobinin indüktif reaktansı, $X_L = 2\pi f.L$ dir. Frekans artarsa X_L artar. Bobinin üzerinden geçen etkin akım azalır.

Şekil 3 te sığacın kapasitif reaktansı $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ dir. Frekans artarsa X_C azalır. Sığacın üzerinden geçen etkin akım artar.

Cevap D

4.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Şekil 1 de direnç değeri frekansa bağlı değildir. Frekans artırılırsa R direnci değişmez.

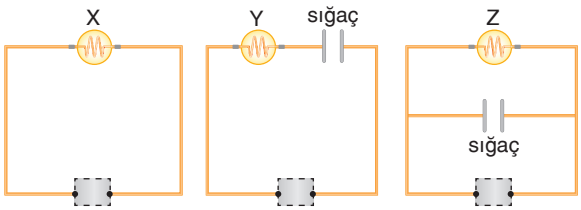
Şekil 2 de sığacın kapasitif reaktansı, $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğinden bulunur. Frekans artarsa X_C azalır.

Bobinin indüktif reaktansı, $X_L = 2\pi f.L$ eşitliğinden bulunur. Frekans artarsa X_L artar.

Cevap C

ProFizik

5.



K kaynağı Şekil 1 — L kaynağı Şekil 2 — P kaynağı Şekil 3

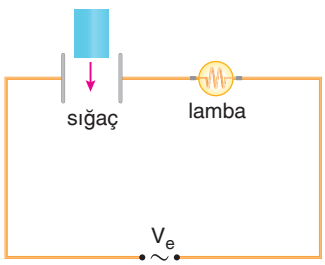
X lambası sürekli olarak ışık veriyorsa K akım kaynağı DC ya da AC akım kaynakları olabilir.

Y lambasının sürekli ışık verebilmesi için L akım kaynağının AC akım kaynağı olması gerekir.

Z lambası sürekli olarak ışık veriyorsa P akım kaynağı DC ya da AC akım kaynakları olabilir.

Cevap B

6.



Sığacın sığacı $C = \varepsilon.\frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur. Sığacın levhaları arasına dielektrik madde yerleştirildiğinde, sığacın sığası artar. Sığacın kapasitif reaktansı, $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğinde C arttığından X_C azalır.

I. yargı doğrudur.

Lambanın üzerinden geçen etkin akım $i_e = \frac{V_e}{Z}$ olur. Devrenin direnci azaldığından i_e akım artar. Lambanın parlaklığı artar.

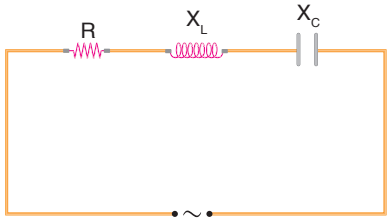
II. yargı doğrudur.

Alternatif akımın frekansı X_C ye bağlı değildir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Devrede $X_L = X_C$ olduğunda devre rezonans durumundadır.

I. yargı doğrudur.

Devre rezonansta olduğunda empedans en küçüktür. Bu durumda devredeki akım en büyüktür.

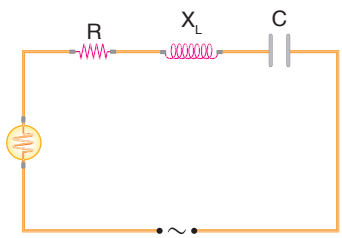
II. yargı doğrudur.

Sığa (C) ile indüktans (L) hakkında kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

8.



Lambanın maksimum parlaklıkta yanması için $X_L = X_C$ olmalıdır. RLC devresi rezonansta olmalıdır.

Sığacın kapasitif reaktansı,

$$X_C = \frac{1}{2\pi f.C} = 3R \text{ dir.}$$

Bobinin indüktif reaktansı,

$$X_L = 2\pi f.L = 4R \text{ dir.}$$

$X_L = X_C$ olabilmesi için X_C artırılmalı ya da X_L azaltılmalıdır.

Akımın frekansı azaltılırsa X_C artar, X_L azalır.

I. yargı doğrudur.

Bobinin öz-indüksiyon katsayısı azalırsa X_L azalır.

II. yargı doğrudur.

Sığacın levhaları arasındaki ortamın elektriksel geçirgenlik katsayısı artırıldığında $C = \varepsilon_o.\frac{A}{d}$ sığa artar. $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğine göre X_C azalır. Rezonans şartı sağlanamaz. Lambanın parlaklığı azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 11
(Alternatif Akım)

1.

Bir RLC devresinde rezonans frekansının değişmesi ile alıcı devrenin frekansı değişir ve televizyon kanalı değişmiş olur. Rezonans frekansı, $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ eşitliğinden bulunur. Bobinin öz-indüksiyon katsayısı (L) ve sığacın sığası (C) değişirse rezonans frekansı ve kanal değişmiş olur.

Cevap C

2.

I. El feneri

II. Radyo

III. Çamaşır makinesi

IV. Cep telefonu

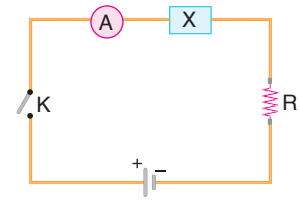
V. Ütü

VI. Klima

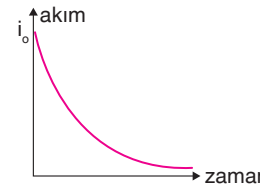
I. El feneri doğru akımla çalışır.
II. Radyo alternatif akımla çalışır.
III. Çamaşır makinesi alternatif akımla çalışır.
IV. Cep telefonu doğru akımla çalışır.
V. Ütü alternatif akımla çalışır.
VI. Klima alternatif akımla çalışır.

Cevap B

3.



Şekil 1



Şekil 2

K anahtarı kapandıktan sonra devredeki akım önce maksimum i_o değerinde iken zamanla azalıp sıfıra gidiyor. Bu durumda devrede X ile gösterilen devre elemanı sığaçtır. Dolarken devre akımı azalır tamamen dolduğunda sıfır olur.

Cevap A

4.

	Kavramlar	Sembolü
I	İndüktans	L
II	Kapasitans	C
III	Kapasitif reaktans	X_C
IV	Rezonans	–

Tablo - I

Bu kavramlarla ilgili tanımları ise Tablo - II deki gibi yapıyor.

a	Alternatif akım devrelerinde sığacın akıma karşı gösterdiği zorluktur.
b	Bobinin depolayacağı enerjisinin bir ölçüsüdür.
c	Alternatif akım devrelerinde akımın en büyük değeri aldığı durumdur.
d	Sığacın depolayacağı enerjisinin bir ölçüsüdür.

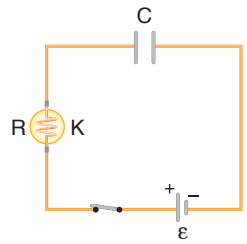
Tablo - II

I. İndüktans: Bobinin depolayacağı enerjisinin bir ölçüsüdür. (b)
II. Kapasitans: Sığacın depolayacağı enerjisinin bir ölçüsüdür. (d)
III. Kapasitif reaktans: Alternatif akım devrelerinde sığacın akıma karşı gösterdiği zorluktur. (a)
IV. Rezonans: Alternatif akım devrelerinde akımın en büyük değeri aldığı durumdur. (c)

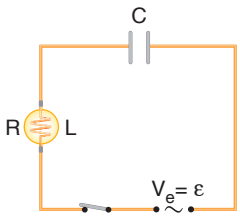
Cevap E

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de sığaç doğru akım kaynağına bağlı olduğundan sığaç dolarken K lambası kısa süreliğine yanar ve dolduktan sonra lamba söner.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de sığaç alternatif akım kaynağına bağlı olduğundan L lambası sürekli olarak yanar.

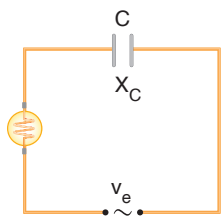
II. yargı doğrudur.

Şekil 1 de sığaç doğru akım kaynağına bağlı olduğundan sığaç dolar. Şekil 2 de sığaç alternatif akım kaynağına bağlı olduğundan sığaç devamlı olarak dolar ve boşalır.

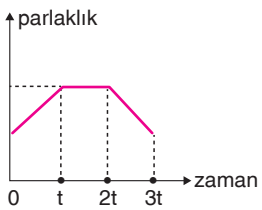
III. yargı yanlıştır.

Cevap B

6.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 deki devrede bulunan lambanın parlaklığı devreden geçen akıma bağlıdır. Devredeki akım $i_e = \frac{V_e}{X_C}$ eşitliğinden bulunur.

Sığacın sığası $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğinden bulunur (0 - t) zaman aralığında lambanın parlaklığı arttığına göre X_C azalmıştır. (0 - t) zaman aralığında kaynağın frekansı artmıştır.

I. yargı doğrudur.

(t - 2t) zaman aralığında lambanın parlaklığı sabittir. Sığacın kapasitif reaktansı sabittir.

II. yargı doğrudur.

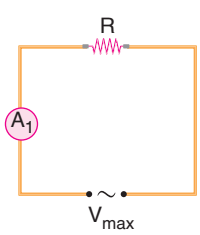
(2t - 3t) zaman aralığında lambanın parlaklığı azalmaktadır. Bu durumda devre akımı azalmaktadır. X_C artmaktadır.

X_C nin artması için kaynağın frekansı azalması gerekir.

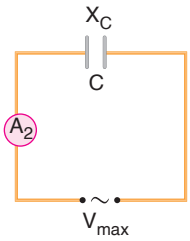
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

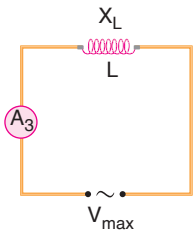
7.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 teki devrelerden geçen akımlar,

$$i_1 = \frac{V_{max}}{R}$$

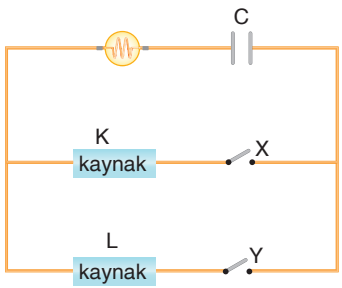
$$i_2 = \frac{V_{max}}{X_C}$$

$$i_3 = \frac{V_{max}}{X_L}$$

$i_3 < i_1 < i_2$ olduğuna göre, $X_C < R < X_L$ olur.

Cevap D

8.



X anahtarı kapatıldığında lamba bir süre yanıp sonra söndüğüne göre K kaynağı doğru akım kaynağıdır.

X anahtarı açılıp Y anahtarı kapatıldığında lambanın parlaklığı arttığı ve sürekli yandığına göre L kaynağı alternatif akım kaynağıdır.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap C

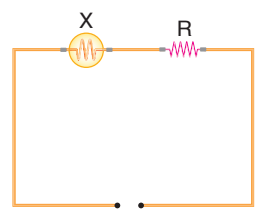
ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 12
(Alternatif Akım)

1. I. Alternatör AC akım kaynağıdır.
II. Dinamo DC akım kaynağıdır.
III. Akü DC akım kaynağıdır.
IV. Güneş pili DC akım kaynağıdır.
V. Termik santral AC akım kaynağıdır.
VI. Pil DC akım kaynağıdır.
VII. Hidroelektrik santral AC akım kaynağıdır.

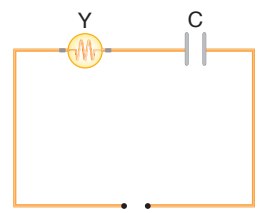
Cevap D

2. Şekil 1 deki X lambası sürekli ışık verdiğine göre devrenin güç kaynağı DC veya AC olabilir.
I. yargıda kesinlik yoktur.



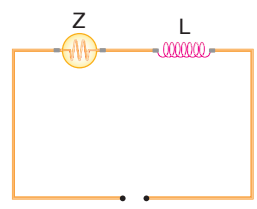
Şekil 1

Şekil 2 deki Y lambası sürekli ışık verdiğine göre devrenin güç kaynağı AC dir.
II. yargı doğrudur.



Şekil 2

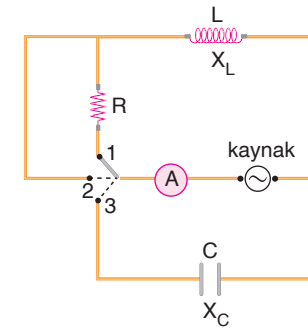
Kaynakların emk ları bilinmeden hangi lambanın daha parlak yandığı bilinemez.
III. yargıda kesinlik yoktur.



Şekil 3

Cevap B

3.



Anahtar 1 konumunda iken kaynağa seri olarak bağlı R ve X_L vardır. Devrenin empedansı en büyüktür.

X anahtarı 2 konumunda iken kaynağa bağlı X_L vardır.

Anahtar 3 konumunda iken kaynağa bağlı X_C vardır.

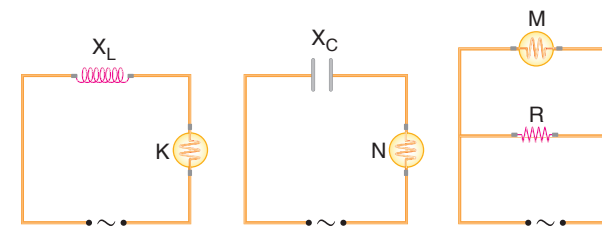
Sığacın kapasitif reaktansı X_C, bobinin indüktif reaktansına X_L eşit olduğuna göre ampermetre üzerinden geçen i_2 akımı i_3 akımına eşittir.

Anahtar 1 konumunda iken direnç değeri en büyük olduğundan ampermetre üzerinden geçen akım en küçük olur.

Bu durumda $i_1 < i_2 = i_3$ olur.

Cevap A

4.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Alternatif akım kaynağının frekansı azaltıldığında bobinin indüktif reaktansı,

$X_L = 2\pi f.L$ azalır.

Şekil 1 deki devrenin empedansı azalacağından akım artar. K lambasının parlaklığı artar.

Sığacın kapasitif reaktansı, $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğinde frekans azaltılırsa X_C artar.

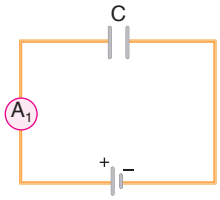
Şekil 2 deki devrenin direnci artacağından akım azalır. N lambasının parlaklığı azalır.

Şekil 3 teki devrede frekansın azaltılması R direncini değiştirmez. M lambasının parlaklığı değişmez.

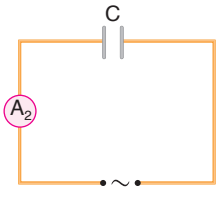
Cevap C

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

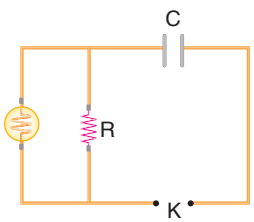
Şekil 1 deki sığaç doğru akıma (DC) bağlı olduğundan dolar. Dolana kadar devreden akım geçer, dolduktan sonra akım kesilir ve A_1 ampermetresi sıfır değerini gösterir.

I. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.

Şekil 2 deki sığaç alternatif akıma (AC) bağlanmıştır. Dolayısı ile A_2 ampermetresi akımın etkin değerini gösterir. A_2 nin gösterdiği değer sıfırdan farklıdır.

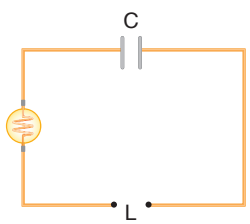
Cevap A

6. Şekil 1 de lambanın sürekli olarak ışık verebilmesi için devreye AC güç kaynağı bağlanmıştır.



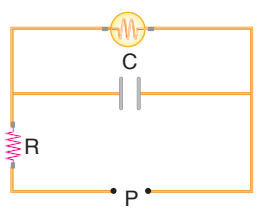
Şekil 1

Şekil 2 de lambanın sürekli olarak ışık verebilmesi için devreye AC güç kaynağı bağlanmıştır.



Şekil 2

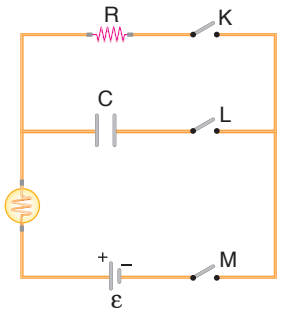
Şekil 3 teki lambanın sürekli olarak ışık verebilmesi için devreye DC veya AC güç kaynağı bağlanmış olabilir.



Şekil 3

Cevap C

7.

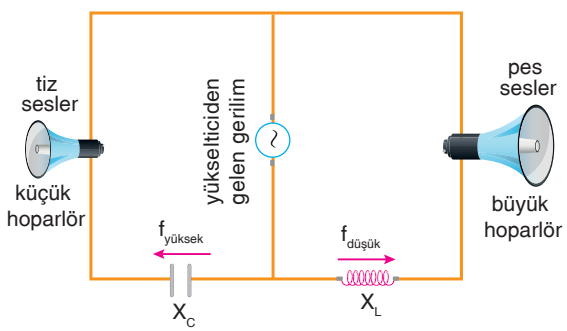


K anahtarı kapatıldığında lamba sürekli olarak ışık verir. Devrenin tamamlanabilmesi için M anahtarının kapatılması gerekir. Bu durumda K ve M anahtarları birlikte kapatılmalıdır.

L anahtarı kapatıldığında sığaç dolana kadar lamba yanar, sonra söner.

Cevap D

8.



Sığacın kapasitif reaktansı, $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ eşitliğinden bulunur.

Yüksek frekanslı sinyal X_C ye verildiğinde X_C azalır. Yüksek frekanslı ses sığacın bulunduğu küçük hoparlörden tiz ses duyulur.

Bobinin indüktif reaktansı $X_L = 2\pi f.L$ eşitliğinden bulunur. Düşük frekanslı sesler bobine verildiğinde bobinin indüktif reaktansı azalır. Buradan düşük frekansı ses geçer. Büyük hoparlörden pes ses işitilir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

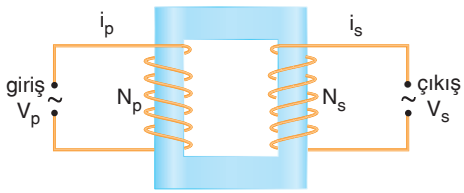
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 30
(Transformatörler - Transformatörlerin Verimi)

1.



$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ bağıntısına göre, $V_p > V_s$ ise $N_p > N_s$ dir.

I. yargı doğrudur.

$\frac{V_p}{V_s} = \frac{i_s}{i_p}$ bağıntısına göre, $i_p > i_s$ ise $V_s > V_p$ dir.

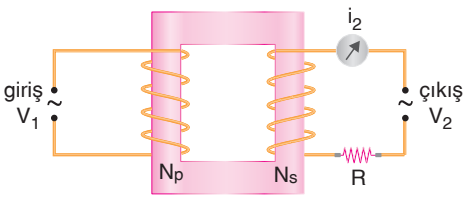
II. yargı doğrudur.

$\frac{N_p}{N_s} = \frac{i_s}{i_p}$ bağıntısına göre, $N_p > N_s$ ise $i_s > i_p$ dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

2.



i_2 akım şiddetini artırmak için;

• $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{i_2}{i_1}$ bağıntısına göre,

N_p : artırılmalı,

N_s : azaltılmalıdır.

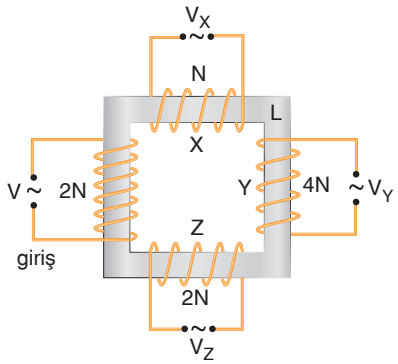
İdeal transformatörde alınan güç verilen güce eşit olduğuna göre

• $i_1.R_1 = i_2.R_2$ bağıntısına göre, R_2 azaltılmalıdır.

I., II. ve III. işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

3.



İdeal transformatörlerde gerilim ile sarım sayısı doğru orantılıdır.

$\frac{V}{V_X} = \frac{2N}{N} \Rightarrow V_X = \frac{V}{2}$

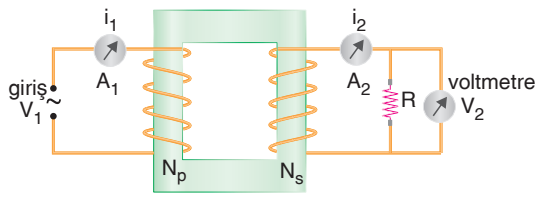
$\frac{V}{V_Y} = \frac{2N}{4N} \Rightarrow V_Y = 2V$

$\frac{V}{V_Z} = \frac{2N}{2N} \Rightarrow V_Z = V$

$V_X < V_Z < V_Y$ olur.

Cevap C

4.



R direnci artırıldığında,

• V_2 gerilimi değişmez.

• i_1 akımı azalır.

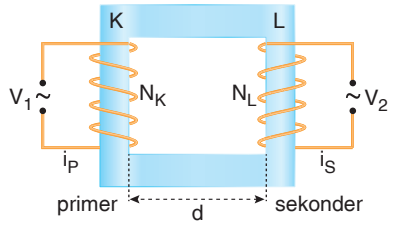
• i_2 akımı azalır.

I. ve II. yargılar yanlıştır. III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5.



İdeal transformatörlerde gerilim ile sarım sayıları doğru, akımla ters orantılıdır.

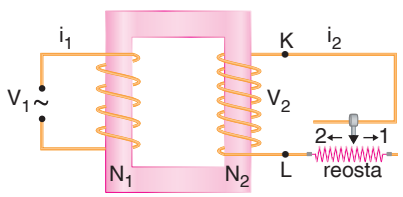
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_K}{N_L} = \frac{i_S}{i_P} \text{ olur.}$$

V_2 gerilimi V_1 giriş gerilimine N_K ve N_L sarım sarılarının oranına bağlıdır.

Bobinler arasındaki d uzaklığına bağlı değildir.

Cevap B

6.



İdeal transformatörlerde gerilim ile sarım sayıları doğru, akımla ters orantılıdır.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{i_2}{i_1}$$

Reostanın sürgüsü 1 ya da 2 yönünde çekilirse sekonder gerilimin etkin değeri değişmez.

I. yargı yanlıştır.

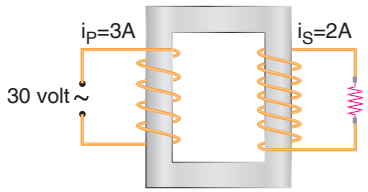
III. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü 2 yönünde çekilirse direnç azalır. Sekonder akımın etkin değeri, $i_e = \frac{V_S}{R}$ artar.

II. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Giriş gücü 90 watt, giriş gerilimi $V_P = 30$ volt olduğuna göre,

$P_P = i_P.V_P$

$90 = i_P.30 \Rightarrow i_P = 3$ A olur.

I. yargı doğrudur.

Verim %80 olduğuna göre,

$$\text{Verim} = \frac{\text{alınan güç}}{\text{verilen güç}}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{P_{sekonder}}{90}$$

$P_{sekonder} = 72$ watt olur.

III. yargı yanlıştır.

Çıkış gerilimi,

$P_S = i_S.V_S$

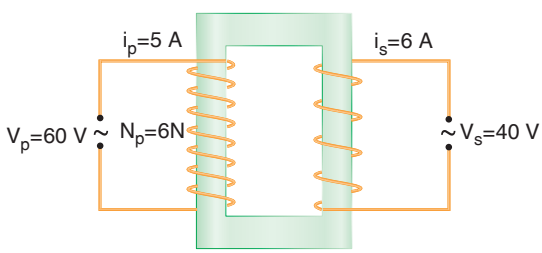
$72 = 2.V_S \Rightarrow V_S = 36$ volt

olur.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

8.



Transformatörün verimi,

$$\text{Verim} = \frac{i_s \cdot V_s}{i_p \cdot V_p} = \frac{6 \cdot 40}{5 \cdot 60} = 0,8 \Rightarrow \%\,80 \text{ olur.}$$

Transformatörün değiştirme oranı,

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{4N}{6N} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

Sekonderin sarım sayısı için kesin bir şey söylenemez.

I. ve II. yargılar doğrudur.

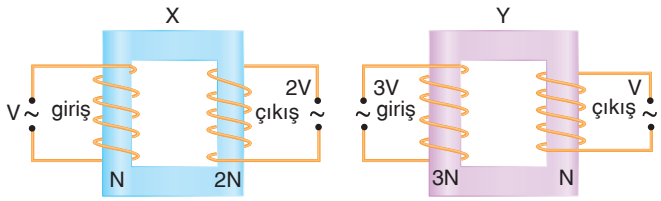
III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 31
(Yükseltici ve Alçaltıcı Transformatörler)

1.



İdeal transformatörlerde gerilim ile sarım sayıları doğru orantılıdır.

X transformatöründe giriş gerilimi V ise çıkış gerilimi 2V dir. X transformatörü gerilim yükselticidir.

I. yargı doğrudur.

Y transformatöründe giriş gerilimi 3V ise çıkış gerilimi V dir. Y transformatörü gerilim düşürücüdür.

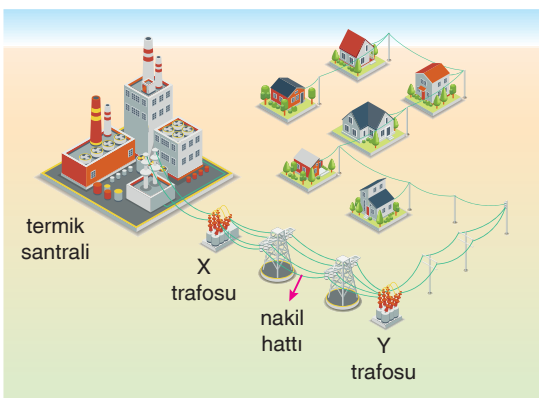
II. yargı doğrudur.

İdeal transformatörlerde güç kayıpları ihmal edilir. Tellerinde ve çekirdeğinde enerji kaybı yoktur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Şekildeki modellemede X trafosu gerilim yükseltici, Y trafosu gerilim düşürücüdür.

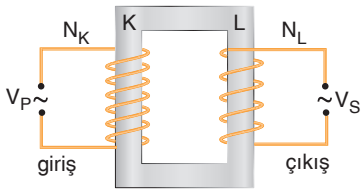
I. ve II. yargılar yanlıştır.

İki trafo arasındaki nakil hattı, yüksek gerilim hattıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



İdeal transformatörlerde gerilim ile sarım sayıları doğru orantılıdır.

$N_K > N_L$ olduğuna göre $V_P > V_S$ olur.

I. yargı doğrudur.

İdeal transformatörde giriş ve çıkış güçleri eşittir. $P_{giriş} = P_{çıkış}$ olur.

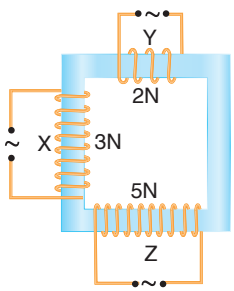
II. yargı doğrudur.

K bobinindeki birim zamandaki manyetik akı değişimi, L bobinindekine eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



İdeal transformatörde gerilim ile sarım sayıları doğru orantılıdır.

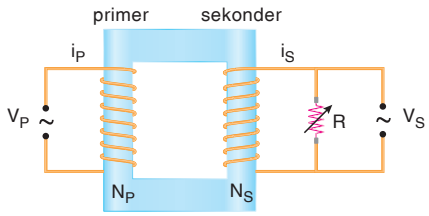
Gizem bu transformatörü gerilim düşürücü olarak kullanmak istediğine göre girişinin sarım sayısı daha büyük olmalıdır.

Gizem giriş ve çıkış bobin olarak I, II ve III ü kullanabilir.

Cevap E

ProFizik

5.



İdeal transformatörde gerilim ile sarım sayıları doğru orantılıdır.

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} \Rightarrow \frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

$$V_S = \frac{N_S}{N_P} \cdot V_P$$

V_P sabit olmak şartıyla V_S yi artırmak için N_S artırılmalı, N_P azaltılmalıdır.

II. yargı doğrudur.

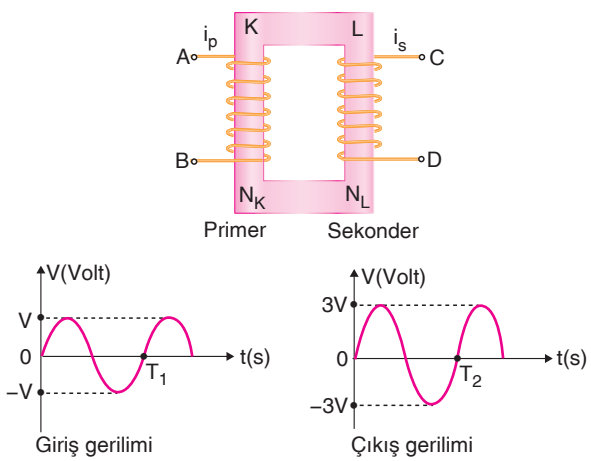
III. yargı yanlıştır.

R direncine bağlı değildir.

I. yargı yanlıştır.

Cevap B

6.



İdeal transformatörde gerilim ile sarım sayısı doğru orantılıdır.

Giriş gerilimi V, çıkış gerilimi 3V olduğuna göre $N_L = 3N_K$ dir.

I. yargı doğrudur.

Kaynak değişmediği sürece kaynağın periyodu ve frekansı değişmez. $T_1 = T_2$ olur.

II. yargı doğrudur.

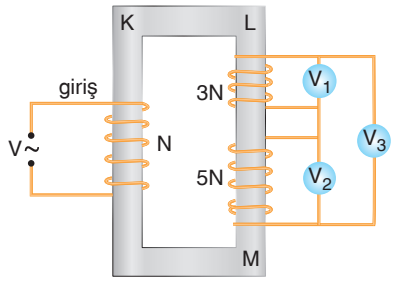
İdeal transformatörde akım, gerilim ve sarım sayısıyla ters orantılıdır.

$i_P = 3i_S$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



İdeal transformatörde gerilim ile sarım sayısı doğru orantılıdır.

$$\frac{V}{V_1} = \frac{N}{3N} \Rightarrow V_1 = 3V$$

$$\frac{V}{V_2} = \frac{N}{5N} \Rightarrow V_2 = 5V$$

olur.

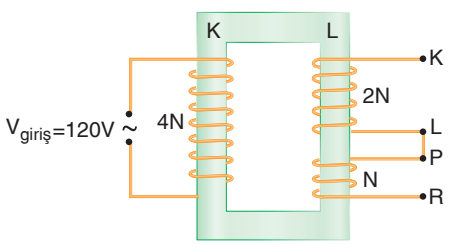
L bobini ters bağlı olduğundan,

$V_3 = V_2 - V_1 = 5V - 3V = 2V$ olur.

$V_3 < V_1 < V_2$ olur.

Cevap C

8.



K - L arasındaki gerilim farkı,

$$\frac{V_{giriş}}{V_{KL}} = \frac{4N}{2N}$$

$$\frac{120}{V_{KL}} = 2 \Longrightarrow V_{KL} = 60 \text{ Volt olur.}$$

I. yargı doğrudur.

P - R arasındaki gerilim farkı da,

$$\frac{V_{giriş}}{V_{PR}} = \frac{4N}{N}$$

$$\frac{120}{V_{PR}} = 4 \Longrightarrow V_{PR} = 30 \text{ Volt olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Çıkıştaki sarımlar ters yönlü olduğundan çıkış gerilimi terstir. Bu durumda,

$V_{KP} = V_{KL} - V_{PR} = 60 - 30 = 30$ Volt olur.

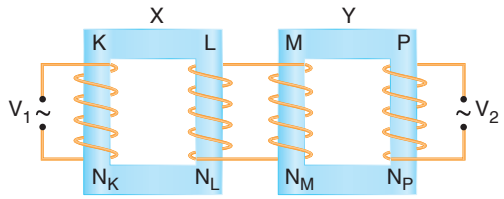
III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 32
(Ardışık Bağlı Transformatörler)

1.



X ve Y transformatörleri ideal olduğuna göre,

$$\frac{V_1}{V_L} = \frac{N_K}{N_L}$$

$$V_L = \frac{N_L}{N_K} . V_1$$

$$V_L = V_M$$

$$\frac{V_L}{V_2} = \frac{N_M}{N_P}$$

$$V_L = \frac{N_M}{N_P} . V_2$$

V_2 çıkış gerilimi,

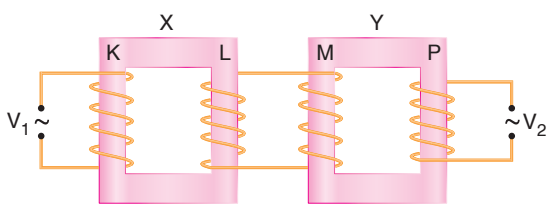
$$\frac{N_L}{N_K} . V_1 = \frac{N_M}{N_P} . V_2$$

$$V_2 = \frac{N_L}{N_K} . \frac{N_P}{N_M} . V_1 \quad \text{olur.}$$

Buna göre, V_2 yi artırmak için, I ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

2.



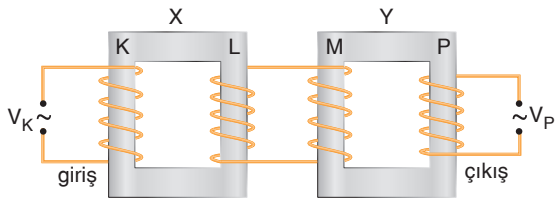
Transformatörün çıkış gerilimi,

$$V_2 = \frac{N_L . N_P}{N_K . N_M} . V_1$$

olur. $V_1 < V_2$ olduğuna göre, I., II., III. ve IV. yargılardan hepsi doğru olabilir.

Cevap E

3.



Transformatörün çıkış gerilimi,

$$V_P = \frac{N_L . N_P}{N_K . N_M} . V_K \quad \text{olur.}$$

Her zaman $V_L = V_M$ olur.

I. yargı doğrudur.

$V_L = V_M < V_P$ olarak verilmiştir. Bu durumda $N_M < N_P$ olmak zorundadır.

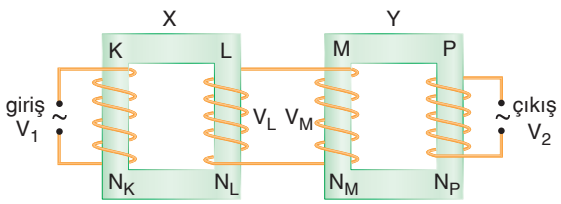
II. yargı doğrudur.

Verilenlerden N_K ile N_L arasında ilişki yazılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

4.



X, Y transformatörleri gerilim düşürücü olduğuna göre,

$N_K > N_L$ dir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

L ve M bobinleri paralel bağlı olduğundan potansiyelleri eşittir.

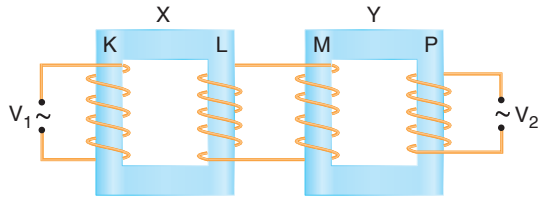
$V_L = V_M$ dir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.



Transformatörün çıkış gerilimi,

$$V_2 = \frac{N_L.N_P}{N_K.N_M}.V_1 \text{ olur.}$$

K bobininin sarım sayısı yarıya indirildiğinde V_2 geriliminin değişmemesi için,

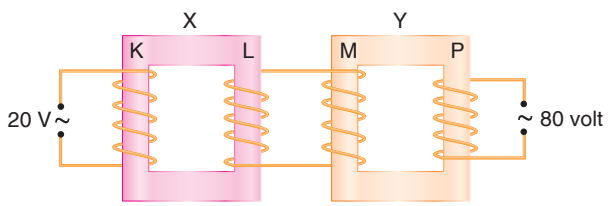
- M bobininin sarım sayısının iki katına çıkartılması gerekir.
- P bobininin sarım sayısının yarıya indirilmesi gerekir.
- L bobininin sarım sayısının yarıya indirilmesi gerekir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

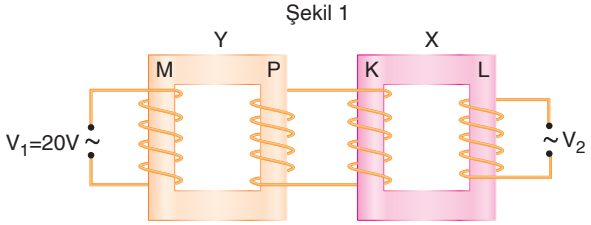
III. yargı yanlıştır.

Cevap D

6.



Şekil 1



Şekil 2

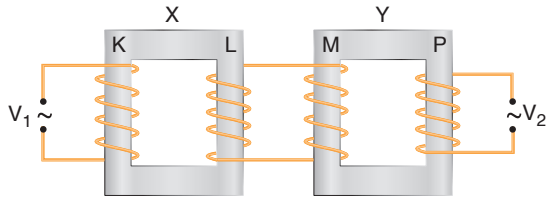
Şekil 1 de çıkış gerilimi,

$$80 = \frac{N_L.N_P}{N_K.N_M}.20$$

olur. X ve Y transformatörleri kendi aralarında yer değiştirildiğinde Y transformatörüne yine 20 V giriş gerilimi verildiğinde çıkış gerilimi değişmez, yine 80 volt olur.

Cevap B

7.



Transformatörün çıkış gerilimi,

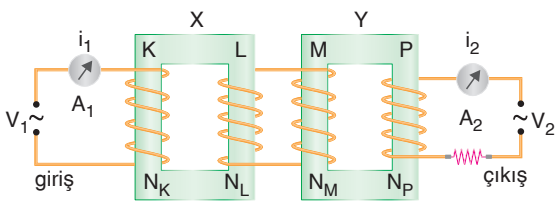
$$V_2 = \frac{N_L.N_P}{N_K.N_M}.V_1 \text{ olur.}$$

X transformatörün değiştirme oranı $\frac{N_L}{N_K}$, Y transformatörün değiştirme oranından $\frac{N_P}{N_M}$ büyük olduğuna göre, $\frac{N_L}{N_K} > \frac{N_P}{N_M}$

$V_1 < V_2$, $V_1 = V_2$ ve $V_2 < V_1$ olabilir.

Cevap E

8.



Çıkış gerilimi,

$$V_2 = \frac{N_L.N_P}{N_K.N_M}.V_1 \text{ olur.}$$

V_1 alternatif giriş gerilimi değiştirilmeden N_L artarsa V_2 artar.

$V_2 = i_2.R$ eşitliğinde R sabit olduğundan V_2 arttığından i_2 artar.

V_2 ve i_2 arttığından çıkış gücü artar. Enerjinin korunumu gereği giriş gücü de artar. Çünkü $P_{giriş} = P_{çıkış}$ tır.

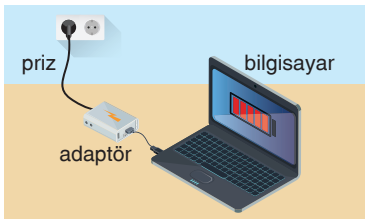
Bu durumda giriş akımı i_1 de artar.

Cevap A

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 13
(Transformatörler)

1.



Adaptörün içinde ideal transformatör bulunduğuna göre adaptörde enerji kaybı yoktur. 220 voltluk yüksek gerilimde bilgisayarı çalıştırabilmesi için gerilimin düşürülmesini adaptör sağlar. Sarım sayısı ile gerilim doğru orantılı olduğundan transformatörün primerinin sarım sayısı, sekonderin sarım sayısından büyüktür.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Transformatör ideal olduğuna göre giriş ve çıkış güçleri eşittir.

$P_{giriş} = P_{çıkış}$

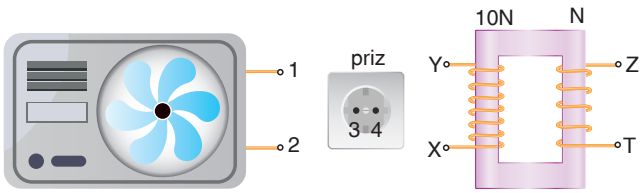
$V_P.i_P = V_S.i_S$ olur.

$V_S < V_P$ olduğundan $i_S > i_P$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



Transformatör alçaltıcı olacaktır. Prizin 3 ve 4 ucuna transformatörün X ve Y uçları bağlanmalıdır.

Çıkış uçları Z ve T ise vantilatörün 1 ve 2 uçlarına bağlanmalıdır.

X ucu 3 veya 4

Y ucu 4 veya 3

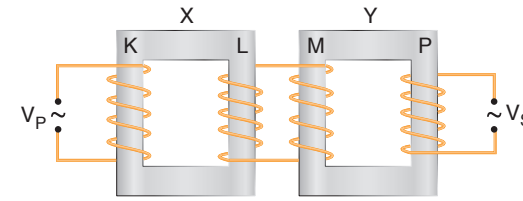
Z ucu 1 veya 2

T ucu 2 veya 1

olmalıdır. Verilen seçenekler incelendiğinde D seçeneği doğrudur.

Cevap D

3.



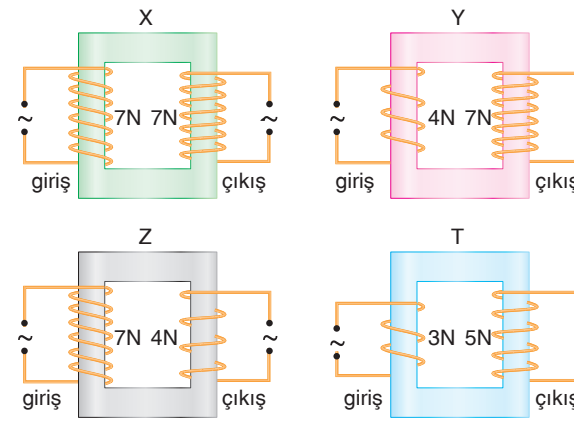
Transformatörün çıkış gerilimi

$$V_S = \frac{N_L.N_P}{N_K.N_M}.V_P \text{ olur.}$$

V_P sabit kalmak şartıyla V_S geriliminin daha büyük olması için N_L ve N_P artırılmalı, N_K ve N_M azaltılmalıdır.

Cevap B

4.



Bir transformatörün giriş sarım sayısı çıkış sarım sayısından büyük ise alçaltıcı, çıkış sarım sayısı giriş sayım sayısından büyükse yükseltici görevi üstlenir.

	Primer	Sekonder	
X	7N	7N	–
Y	4N	7N	yükseltici
Z	7N	4N	alçaltıcı
T	3N	5N	yükseltici

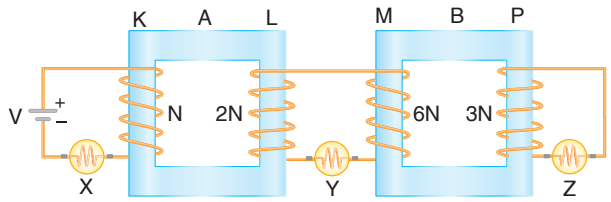
Televizyon çalışırken yükseltici kullanıldığından Y ve T kullanılmalıdır.

Bilgisayarın adaptöründe alçaltıcı kullanıldığından Z kullanılmalıdır.

Cevap D

ProFizik

5.

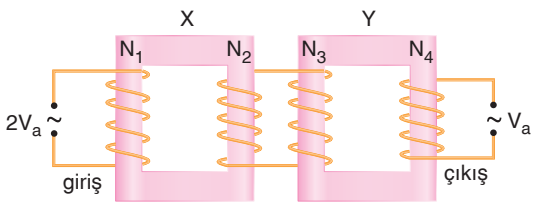


Transformatör alternatif akımla çalışır. X lambasının olduğu yerde üreteç sayesinde yalnızca bu lamba yanar. Buradaki akım Y ve Z lambalarına ulaşmayacağından bu lambalar yanmaz.

X, Y ve Z lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki $I_Y = I_Z < I_X$ olur.

Cevap A

6.



Transformatörlerde çıkış gerilimi,

$$V_a = \frac{N_2 . N_4}{N_1 . N_3} . 2V_a$$

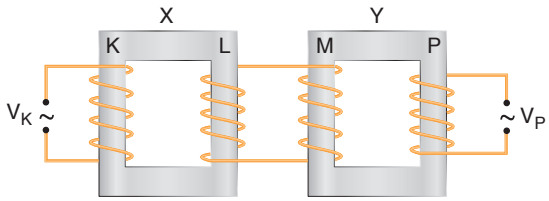
şeklinde yazılabilir.

- X yükseltici, Y alçaltıcı olabilir.
- X alçaltıcı, Y yükseltici olabilir.
- Her ikisi de alçaltıcı olabilir.

Her üçü de doğru olabilir.

Cevap E

7.



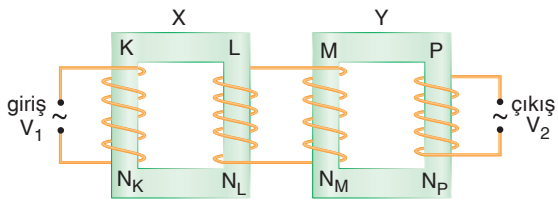
Transformatörlerde çıkış gerilimi,

$$V_P = \frac{N_L . N_P}{N_K . N_M} . V_K$$

olur. N_K veya N_M artırılırsa V_P gerilimi azalır.

Cevap C

8.



V_2 geriliminin değişmemesi için,

I. N_K ve N_L yi iki katına çıkarma

II. N_L ve M_M yi iki katına çıkarma

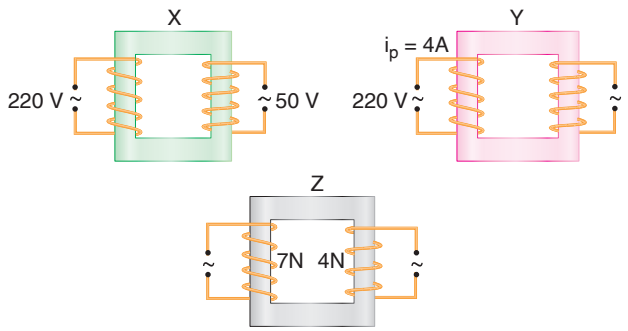
işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 14
(Transformatörler)

1.



X transformatöründe giriş gerilimi 220 V, çıkış gerilimi 50 V a indiğinden gerilim düşürücüdür.

A seçeneği doğrudur.

Y transformatörünün giriş gücü,

$P = i_P.V_P = 4.220 = 880$ W olur.

B seçeneği doğrudur.

Z transformatörünün giriş sarım sayısı 7N, çıkış sarım sayısı 4N dir. Gerilim ile sarım sayıları doğru orantılıdır. Z transformatörü gerilim düşürücüdür.

C seçeneği doğrudur.

Y transformatörü ideal olabilir. Sarım sayılarından bunu bilme şansımız yoktur.

D seçeneği doğru olabilir.

Z transformatörü ideal ise giriş ve çıkış güçleri eşittir.

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S}$$

$$\frac{7N}{4N} = \frac{V_P}{V_S} \Rightarrow \frac{V_P}{V_S} = \frac{7}{4} \text{ olur.}$$

$$P_{giriş} = P_{çıkış}$$

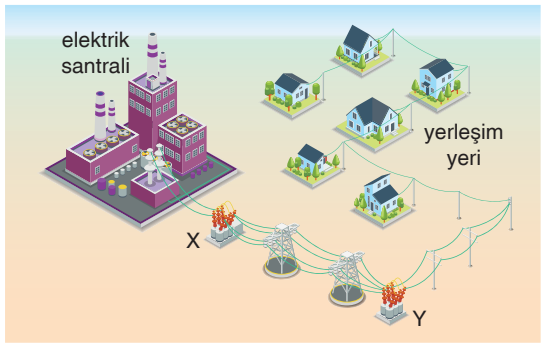
$$V_P.i_P = V_S.i_S$$

$V_P > V_S$ olduğundan $i_S > i_P$ olur.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2.



Elektrik santralinde üretilen elektrik akımı uzak şehirlere iletilirken gerilim değeri yükseltilip akım değeri düşürülür. Bunun için X transformatörü yükselticidir. Gerilimi yükseltir, akımı düşürür. Bu durumda primerin sarım sayısı sekonderin sarım sayısından daha küçüktür.

I. yargı doğrudur.

Akımın XY arasındaki yüksek gerilim hattındaki değeri, yerleşim yerlerindeki değerinden küçüktür.

II. yargı yanlıştır.

Yüksek gerilim yerleşim yerlerine verilmeden önce şehirlerdeki trafo merkezinde (Y transformatörü) 220 V etkin değere düşürülerek verilir.

Bunun için Y transformatörü alçaltıcıdır. Primerin sarım sayısı sekonderin sarım sayısından büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3. Bilgisayar, radyo ve televizyon gibi cihazlarda transformatör kullanılır.

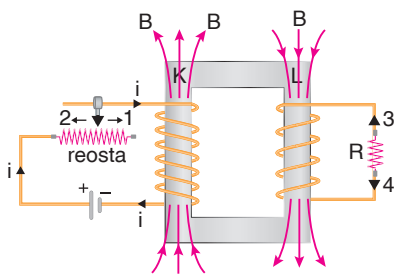
Barajlardan gelen gerilimin şehir girişinde düşürülmesinde transformatör kullanılır.

Evlerdeki kapı zillerinde transformatör kullanılır.

Güneş pillerinin yapısında transformatör yoktur.

Cevap D

4.



Transformatörler doğru gerilimle çalışmaz. Şeklideki hâliyle R direncinden akım geçmez. I. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü 1 yönünde çekilirken direnç artar, akım azalır. B manyetik alanı azalır. L bobinindeki akı azaldığından bu akıyı artıracak yönde 3 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

II. yargı doğrudur.

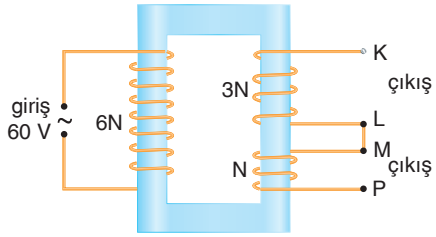
Reostanın sürgüsü 2 yönünde çekilirken direnç azalır, akım artar. B manyetik alanı artar. L bobinindeki akı arttığından bu akıyı azaltacak yönde 4 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.



KL arasındaki çıkış gerilmi,

$$\frac{60}{V_{KL}} = \frac{6N}{3N}$$

$V_{KL} = 30\ V$ olur.

I. yargı doğrudur.

MP arasındaki çıkış gerilimi,

$$\frac{60}{V_{MP}} = \frac{6N}{N}$$

$V_{MP} = 10\ V$ olur.

II. yargı doğrudur.

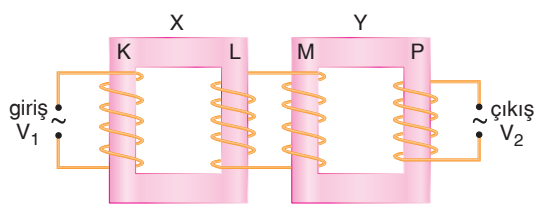
K - L ve M - P arasındaki sarım yönleri ters olduğundan,

$$V_{KP} = V_{KL} - V_{MP}$$
$$= 30 - 10$$
$$= 20\ V \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

6.



X, Y transformatörlerinden oluşan sistem alçaltıcıdır.

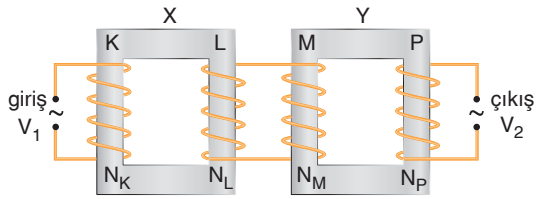
Buna göre,

$\frac{K}{2N}$ $\frac{L}{N}$ $\frac{M}{2N}$ $\frac{P}{N}$

olabilir.

Cevap B

7.



X ve Y transformatörleri ideal olduğuna göre,

$$\frac{V_1}{V_L} = \frac{N_K}{N_L}$$

$$V_L = \frac{N_L}{N_K} . V_1$$

$$V_L = V_M$$

$$\frac{V_L}{V_2} = \frac{N_M}{N_P}$$

$$V_L = \frac{N_M}{N_P} . V_2$$

$$\frac{N_M}{N_P} . V_2 = \frac{N_L}{N_K} . V_1$$

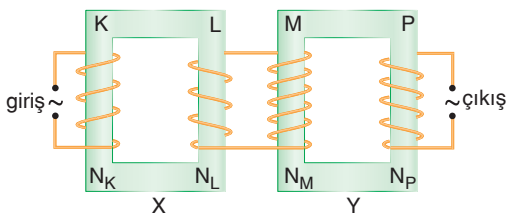
$N_M > N_L$ ve $V_2 > V_1$ olduğundan, $N_P > N_K$ dir.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

I. ve III. yargılar için kesin bir şey söylenemez.

Cevap B

8.



X bobini için,

$$\frac{V_K}{V_L} = \frac{N_K}{N_L}$$

Y bobini için,

$$\frac{V_M}{V_P} = \frac{N_M}{N_P} \text{ olur.}$$

$V_L = V_M$ olduğundan,

$$\frac{N_L}{N_K} . V_K = V_P . \frac{N_M}{N_P} \text{ olur.}$$

Giriş gerilimi $V_K = 120$ Volt iken çıkış gerilimi $V_P = 40$ Volt ise,

$$\frac{N_L}{N_K} = 1 \text{ ise } \frac{N_M}{N_P} = 3 \text{ tür.}$$

Giriş gerilimi 120 V iken çıkışın 10 V olması için,

$$\frac{N_L}{N_K} = 1 \text{ ise } \frac{N_M}{N_P} = 12 \text{ olmalıdır.}$$

P bobininin sarım sayısı 4 kat azaltılmalı. Bu durumu sağlar.

Cevap A

ProFizik

TEST - 1
(Düzgün Çembersel Hareketle İlgili Kavramlar)

1. K ve L cisimlerinin periyotları $T_K = T_L = T$ eşit olduğundan açısal hızları,

$$\omega_K = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega_L = \frac{2\pi}{T}$$

$\omega_K = \omega_L$ büyüklükçe birbirine eşittir. K ve L cisimlerinin çizgisel hızları,

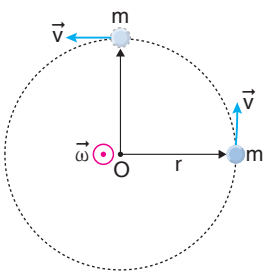
$$v_K = \frac{2\pi.r_K}{T}$$

$$v_L = \frac{2\pi.r_L}{T}$$

eşitliklerinden r_K ve r_L bilinmediğinden cisimlerin çizgisel hızları ve yörünge yarıçaplarının büyüklükleri karşılaştırılamaz.

Cevap B

2.



Cisim r yarıçaplı yörüngede düzgün çembersel hareket yaparken hızın büyüklüğü değişmez fakat hareketi boyunca yönü sürekli değiştiğinden hızı değişir.

I. yargı yanlıştır.

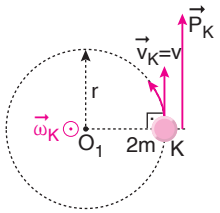
Açısal hız her zaman dönme düzlemine dik, büyüklüğü $\omega = \frac{2\pi}{T}$ dir. Vektörel bir büyüklüktür. Açısal hızın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. Şekilde açısal hız sayfa düzlemine dik ve dışa doğrudur. Cismin hareketi boyunca açısal hız değişmez.

Çembersel hareket yapan cismin hız vektörü konum vektörüne diktir.

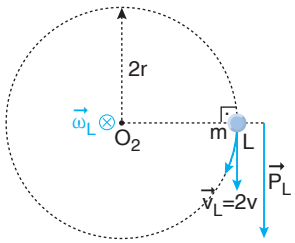
II ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

3.



Şekil 1



Şekil 2

K ve L cisimleri eşit periyotla dairesel hareket yaptıklarından açısal hızlarının büyüklükleri,

$$\omega_K = \omega_L = \frac{2\pi}{T} = \omega \text{ eşit olur.}$$

Açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. K cisminin açısal hızı sayfa düzlemine dik dışa, L cisminin açısal hızı sayfa düzlemine dik içe doğrudur.

K ve L nin açısal hızları eşit değildir.

Cisimlerin çizgisel hızları,

$$v_K = \frac{2\pi.r}{T} = v$$

$$v_L = \frac{2\pi.2r}{T} = 2v \text{ olur.}$$

Cisimlerin çizgisel momentumların büyüklükleri,

$$P_K = m_K.v_K = 2m.v = 2P$$

$$P_L = m_L.v_L = m.2v = 2P \text{ olur.}$$

Çizgisel momentum çizgisel hız yönünde vektöreldir. K ve L cisimlerinin çizgisel momentumları eşit değildir.

Cisimlerin kinetik enerjileri,

$$E_K = \frac{1}{2}m_K.v_K^2 = \frac{1}{2}.2m.v^2 = mv^2 = E$$

$$E_L = \frac{1}{2}m_L.v_L^2 = \frac{1}{2}.m.(2v)^2 = 2mv^2 = 2E$$

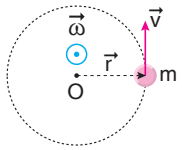
$E_K < E_L$ olur.

Verilen üç nicelik de birbirinden farklıdır.

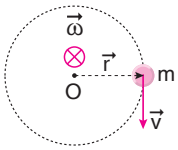
Cevap E

ProFizik

4.



Şekil 1



Şekil 2

Düzgün çembersel hareket yapan bir cismin açısal hızı,

$$\vec{\omega} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f$$

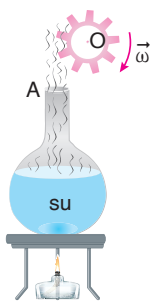
eşitliğinden bulunur.

Cismin dönme periyodu ve frekansı değişirse açısal hız değişir.

$\vec{\omega}$ açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. Şekil 1 de açısal hız sayfa düzlemine dik dışa, Şekil 2 de sayfa düzlemine dik içe doğrudur. Bu durumda cisimlerin dönme yönünün değiştirilmesi açısal hızı değiştirir. Yörünge yarıçapı cismin hareketi boyunca değişmektedir. Bu değişim açısal hızı değiştirmez.

Cevap E

5. Suya birim zamanda verilen ısı enerjisi artarsa buharlaşma artar. Buharlaşma artarsa çarkın dönme hızı artar. Dolayısıyla çarkın açısal hızı da artar.

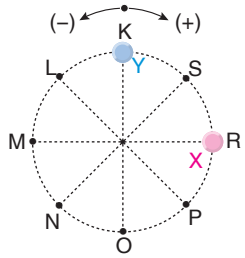


Borunun uç kısmının kesit alanı azaltılırsa buharın çıkma hızı artar. Çünkü kesit alanı azaltıldığında akışkan yani buharın hızı artar. Bu durumda da çarkın açısal hızı artar.

Çarkı kaptan uzaklaştırmak çarkın dönme hızını azaltacağından, çarkın açısal hızı azalır.

Cevap D

6.



X cisminin periyotu T_X = 8 s olduğundan her bir aralığı 7 saniyede geçer. X cismi tam bir turunu 8 s de tamamlar. Cisim (+) yönde dönüyorsa 16 saniye sonra aynı konumunda 18. saniyede ise O noktasında olur. Cisim (–) yönde dönmüş olsaydı bu durumda ise K noktasında olur.

Y cisminin periyotu T_Y = 12 s olarak verilmiştir. Her bir bölme aralığını 1,5 s de geçer. Cisim (+) yönde dönüyorsa 12 s sonra bulunduğu konumuna gelir. 18 s de ise karşı O noktasında olur. Cisim (–) yönde dönmüş olsaydı yine 18. saniyede O noktasında bulunur.

Bu durumda t = 18. saniyede,

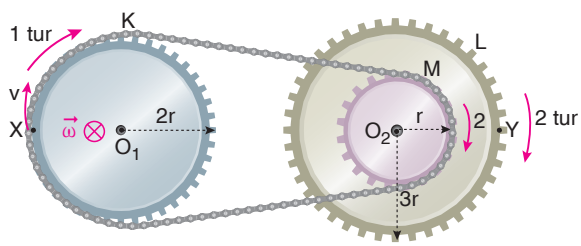
X cismi K veya O da

Y cismi O noktasında bulunur.

Seçenekler incelendiğinde doğru cevap B olur.

Cevap B

7.



K dişlisi ok yönünde 1 tur atarsa, M dişlisi ok yönünde 2 tur atar. L ve M dişlileri eş merkezli olduklarından L dişlisi de 2 tur atar. Açısal hız dönme sayısı ile doğru orantılıdır.

K dişlisinin açısal hızı ω olduğundan, L ve M dişlilerinin açısal hızları 2ω olur. Dolayısı ile Y noktasının açısal hızı da 2ω olur.

K dişlisinin X noktasındaki çizgisel hızı,

$v_X = v = \omega.2r$

L dişlisinin Y noktasındaki çizgisel hızı,

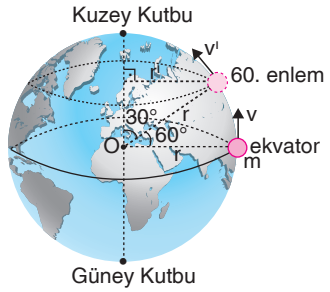
$v_Y = 2\omega.3r = 6\omega r = 3v$

olur.

Cevap C

ProFizik

8.



Kuzey kutbunda duran cismin dönme eksenine uzaklığı sıfır olduğundan çizgisel hızı sıfır olur.

I. yargı yanlıştır.

Gezegen üzerindeki tüm noktalarda cismin açısal hızı eşit ve ω dır.

III. yargı doğrudur.

Çizgisel hız, enlem açısına dolayısıyla cismin dönme eksenine olan dik uzaklığa bağlıdır.

Açısal hız (ω) ve çizgisel hız (v) kütleye bağlı değildir.

Cismin ekvatordaki çizgisel hızı,

$v = \omega.r$ dir.

Cismin 60. enlemdeki çizgisel hızı,

$v' = \omega.r'$

$= \omega.r.\cos 60°$

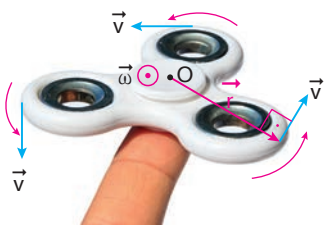
$= v.\frac{1}{2}$

$= \frac{v}{2}$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cevap D

9.



Orta ped ω açısal hızı ile dönerken her bir deliğin açısal sürati ω dir.

I. yargı doğrudur.

Ped şekildeki yönde dönerken stres çarkının herhangi bir noktasının çizgisel hızı, $v = \omega.r$ eşitliğinden bulunur. Stres çarkının her noktasının açısal hızları eşit olduğundan deliklerin çizgisel süratleri dönme noktasına olan uzaklığı ile doğru orantılıdır.

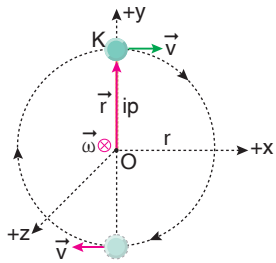
II. yargı doğrudur.

Açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. Bu durumda stres çarkının açısal hızı şekildeki parmağa dik ve dışarıya doğrudur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

10.



Açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. Şekilde açısal hız sayfa düzlemine dik içe doğru yani –z yönündedir.

I. yargı yanlıştır.

Cismin periyodu T = 6 s olduğundan cisim t = 9. saniyede 1 tam tur attıktan sonra yarım tur daha atarak şekildeki konuma gelir. Bu durumda 9. saniyede çizgisel hızı –x yönündedir.

II. yargı doğrudur.

Cismin hareketi boyunca yarıçap, çizgisel hız ve açısal hız vektörleri birbirine diktir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 2
(Merkezcil İvme ve Merkezcil Kuvvet)

1. $\omega = \frac{2\pi}{T}$ bağıntısına göre, yörünge yarıçapı iki katına çıkartıldığında cismin açısal hızı değişmez.

II. yargı yanlıştır.

$F_{mer} = m.\omega^2.r$ bağıntısına göre, cismin yörünge yarıçapı 2 katına çıkarsa cisme etkiyen merkezcil kuvvet iki katına çıkar.

I. yargı doğrudur.

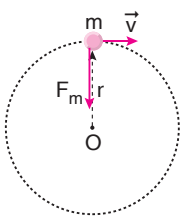
$v = \omega.r$ bağıntısına göre, yörünge yarıçapı iki katına çıkartıldığından cismin hızı iki katına çıkar.

$E_k = \frac{1}{2}.m.v^2$ bağıntısına göre, cismin hızı iki katına çıktığından cismin kinetik enerjisi 4 katına çıkar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

2. Açısal hız $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f$ eşitliğinde r yörünge yarıçapı sabit kalmak şartıyla açısal hız artarsa periyot azalır, frekans artar.



I. yargı yanlıştır.

Merkezcil kuvvetin büyüklüğü,

$F_{mer.} = m.\omega^2.r$ eşitliğinde m ve r sabit, ω arttığından merkezcil kuvvet artar.

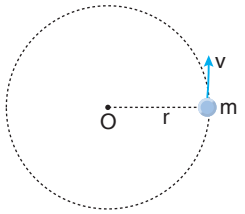
II. yargı doğrudur.

Fiziksel olarak kuvvetin iş yapabilmesi için etki doğrultusunda yol aldırması gerekir. Merkezcil kuvvet cisme etki doğrultusunda yol aldırmadığından fiziksel olarak iş yapmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3. Çizgisel hız sabit tutulup yörünge yarıçapı artırılmaktadır. Çizgisel hız, $v = \frac{2\pi r}{T}$ eşitliğinde v çizgisel hız sabit tulup r arttırıldığında T periyotunun artması gerekir.



I. yargı yanlıştır.

Açısal hız, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinde periyot arttığından açısal hız azalır.

II. yargı doğrudur.

Merkezcil ivme, $a = \frac{v^2}{r}$ eşitliğinde v çizgisel hız sabit olduğundan r yörünge yarıçapı artarsa merkezcil ivme azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4. Yörünge yarıçapı sabit tutularak periyot küçültülürse:

Çizgisel hız, $v = \frac{2\pi r}{T}$ eşitliğinde r sabit, T küçültülürse çizgisel hız artar.

Açısal hız, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinde T küçültülürse açısal hız artar.

Merkezcil ivme, $a = \omega^2.r$ eşitliğinde r sabit, ω arttığından merkezcil ivme artar.

Cevap E

5. $E_k = \frac{1}{2}.m.v^2$ eşitliğinin her iki tarafını $\frac{1}{r}$ ile çarpalım.

$$\frac{1}{r}.E = \frac{1}{2}mv^2.\frac{1}{r}$$

$$\frac{2E}{r} = m\frac{v^2}{r}$$

$$\frac{2E}{r} = F_{mer} \Rightarrow F_{mer} = \frac{2E}{r} \text{ olur.}$$

r ve E bilinenleriyle cisme etkiyen merkezcil kuvvet bulunur.

$F_{mer} = m\omega^2 r$ bağıntısına göre, cismin kütlesi bilinmediğinden ω açısal hızı bulunamaz.

$v = \omega.r$ eşitliğinde açısal hız bilinmediğinden cismin çizgisel hızı bulunamaz.

$$E = \frac{1}{2}.m.v^2$$

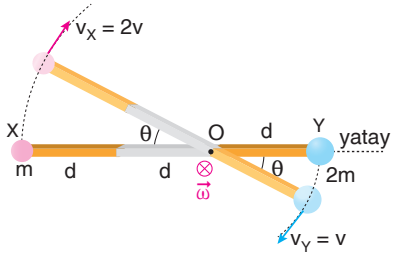
$$E = \frac{1}{2}mv^2.\frac{m}{m} \qquad (P = m.v)$$

$E = \frac{P^2}{2m}$ bağıntısına göre, cismin kütlesi bilinmediğinden P çizgisel momentumu bulunamaz.

Cevap C

ProFizik

6.



Cisimler aynı çubuğun uçlarına bağlanıp döndürüldüğünden eşit zamanda eşit açılar (θ) tarayacaklarından açısal hızları $\omega_X = \omega_Y = \omega$ olur. Açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. Şekilde X ve Y cisimlerinin açısal hızları aynı yönde sayfa düzlemine dik içe doğrudur. X ve Y cisimlerinin açısal hızları eşittir.

Cisimlerin çizgisel hızlarının büyüklükleri dönme eksenine olan uzaklık ile doğru orantılıdır.

$v_X = \omega.2d = 2v$

$v_Y = \omega.d = v$ olur.

Hızlarının büyüklükleri ve dönme yönleri farklıdır.

Çizgisel hızları eşit değildir.

X ve Y cisimlerinin çizgisel momentumlarının büyüklükleri,

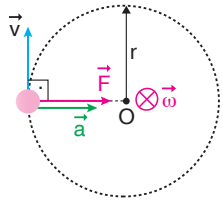
$P_X = m_X.v_X = m.2v = 2P$

$P_Y = m_Y.v_Y = 2m.v = 2P$

olur. Çizgisel momentumlarının büyüklükleri eşittir. Çizgisel momentum vektörel bir büyüklüktür. Yönleri çizgisel hızlarla aynı yönde olacaklarından çizgisel momentumları eşit değildir.

Cevap A

7.



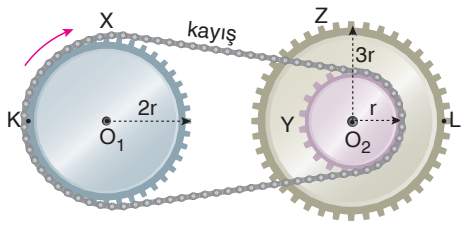
Cismin çizgisel hızı her zaman yarıçap vektörüne diktir.

Merkezcil kuvvet ($\vec{F}$) ve merkezcil ivme ($\vec{a}$) aynı yönlü ve her zaman O dönme noktasına doğrudur.

Açısal hız her zaman dönme düzlemine dik, büyüklüğü $\omega = \frac{2\pi}{T}$ dir. Vektörel bir büyüklüktür. Açısal hızın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü verir. Şekilde açısal hız sayfa düzlemine dik ve içe doğrudur.

Cevap C

8.



Dişliler, hareket ederken X dişlisi 1 tur atarsa, Y dişlisi 2 tur atar. Y ve Z eş merkezli olduklarından Y ve Z eşit 2 tur atar. Açısal hız dönme sayısı ile doğru orantılıdır.

$\omega_K = \omega \Rightarrow \omega_Y = \omega_Z = 2\omega$ olur.

Bu durumda K noktasının açısal hızı $\omega_K = \omega$, L noktasının açısal hızı $\omega_L = 2\omega$ olur.

$\frac{\omega_K}{\omega_L} = \frac{\omega}{2\omega} = \frac{1}{2}$ olur.

K ve L noktalarının çizgisel hızları

$v_K = \omega_K.r_K = \omega.2r = 2v$

$v_L = \omega_L.r_L = 2\omega.3r = 6\omega r = 6v$

olur. Hızların oranı,

$\frac{v_K}{v_L} = \frac{2v}{6v} = \frac{1}{3}$ olur.

K ve L noktaların merkezcil ivmeleri,

$a_K = \omega_K^2.r_K = \omega^2.2r = 2a$

$a_L = \omega_L^2.r_L = (2\omega)^2.3r = 12\omega^2 r = 12a$

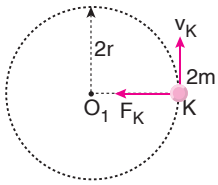
olur. Merkezcil ivmelerin oranı,

$\frac{a_K}{a_L} = \frac{2a}{12a} = \frac{1}{6}$ olur.

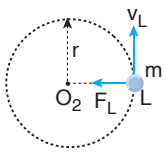
Cevap E

ProFizik

9.



Şekil 1



Şekil 2

Cisimlere etkiyen merkezcil kuvvetler eşit olduğuna göre,

$$F_K = F_L$$

$$m_K.\frac{v_K^2}{r_K} = m_L.\frac{v_L^2}{r_L}$$

$$2m.\frac{v_K^2}{2r} = m.\frac{v_L^2}{r}$$

$v_K = v_L = v$ olur.

I. yargı doğrudur.

$$v_K = v_L$$

$$\frac{2\pi.r_K}{T_K} = \frac{2\pi.r_L}{T_L}$$

$$\frac{2r}{T_K} = \frac{r}{T_L}$$

$$T_K = 2T_L$$

K nin periyodu L nin periyodundan büyüktür.

II. yargı yanlıştır.

K ve L nin merkezcil ivmeleri,

$$a_K = \frac{v_K^2}{r_K} = \frac{v^2}{2r}$$

$$a_L = \frac{v_L^2}{r_L} = \frac{v^2}{r}$$

olur. İvmelerin oranı,

$$\frac{a_K}{a_L} = \frac{\frac{v^2}{2r}}{\frac{v^2}{r}} = \frac{1}{2}$$

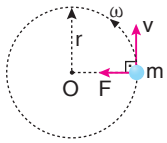
$a_L = 2a_K$ olur.

L nin merkezcil ivmesi K nin merkezcil ivmesinden büyüktür.

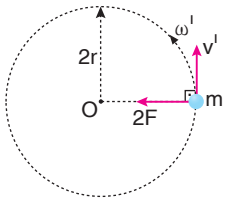
III. yargı doğrudur.

Cevap D

10.



Şekil 1



Şekil 2

Her iki durumda merkezcil kuvvetler yazılacak olursa,

$$F = m.\omega^2.r$$

$$2F = m.\omega'^2.2r$$

olur. Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F}{2F} = \frac{m.\omega^2.r}{m.\omega'^2.2r} \Rightarrow \omega' = \omega \text{ olur.}$$

Açısal hız değişmez.

Cismin çizgisel sürati,

$$v = \omega.r$$

$$v' = \omega.2r = 2v \text{ olur.}$$

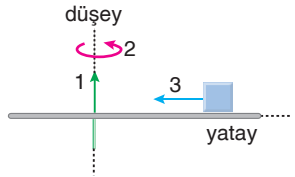
Cismin çizgisel sürati 2 katına çıkar.

Cevap A

ProFizik

TEST - 3
(Yatay Düzlemde Düzgün Çembersel Hareket)

1.



Açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur ve açısal momentum vektörü ($\vec{L}$) ile aynı yönlüdür. Sağ elin dört parmağı cismin dönme yönünü gösterdiğinde bunlara dik olarak açılan başparmak açısal hızın ve açısal momentumun yönünü gösterir. Bu durumda 1 nolu ok açısal hız vektörünün yönünü gösterir.

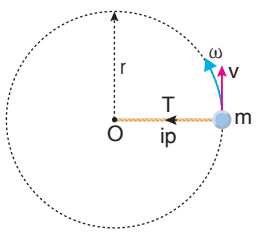
I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Merkezcil kuvvet ve ivme her zaman merkezi göstereceğinden 3 nolu ok cismin merkezcil ivmesinin yönünü gösterir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Cismin açısal hızı iki katına çıkartılırsa,

$$\frac{\omega}{2\omega} = \frac{\frac{2\pi}{T}}{\frac{2\pi}{T'}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{T'}{T} \Rightarrow T' = \frac{T}{2} \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

$$\frac{v}{v'} = \frac{\omega.r}{2\omega.r}$$

$v' = 2v$ olur.

II. yargı doğrudur.

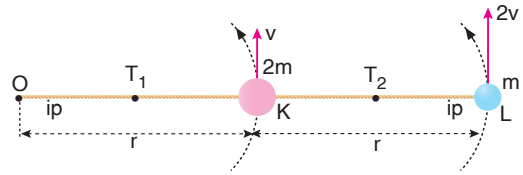
$$\frac{T'}{T} = \frac{m.(2\omega)^2.r}{m.\omega^2.r}$$

$$\frac{T'}{T} = \frac{4}{1} \Rightarrow T' = 4T \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Cisimlerin açısal hızına ω diyelim.

$T_2 = m.\omega^2.2r = 2m.\omega^2.r$ olur.

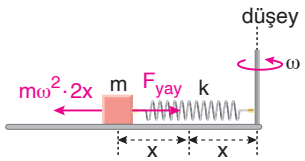
$T_1 = 2m.\omega^2.r + 2m.\omega^2.r = 4m.\omega^2.r$ olur.

T_1 ve T_2 kuvvetleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{4m\omega^2 r}{2m\omega^2 r} = 2 \text{ olur.}$$

Cevap B

4.



Normal boyu x olan yay tabla döndürülmeye başlandığında yay x kadar uzadığına göre,

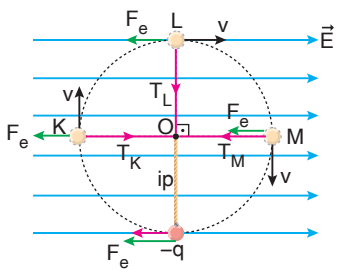
$F_{yay} = F_{mer.}$

$k \cdot x = m \cdot \omega^2 \cdot 2x$

$k = 2m \cdot \omega^2$ olur.

Cevap C

5.



Elektrik alandaki –q yüküne elektrik alana zıt yönde $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet etki eder. Cisme etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

K noktasında cisme etki eden net kuvvet,

$F_{netK} = T_K - F_e$

$F_{mer} = T_K - F_e \Rightarrow T_K = F_{mer} + F_e$ olur.

L noktasında cisme etki eden net kuvvet,

$F_{netL} = F_{mer} = T_L$ olur.

M noktasında cisme etki eden net kuvvet,

$F_{netM} = T_M + F_e$

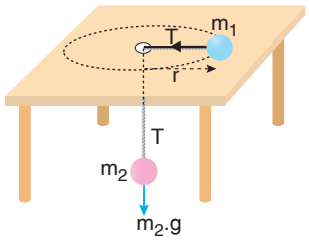
$F_{mer} = T_M + F_e \Rightarrow T_M = F_{mer} - F_e$ olur.

Bu durumda, $T_M < T_L < T_K$ olur.

Cevap A

ProFizik

6.



K ve L cisimlerine etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.

m_2 artırılınca ipteki gerilme kuvveti T artar.

$$T = F_{mk} = m_1.\omega^2.r = m_1.\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2.r$$

m_1 kütlesinin dengede kalması için F_{mk} kuvvetinin de artırılması gerekir. ω artırılabilir.

I. yargı doğrudur.

m_1 kütlesinin periyodu azaltılırsa;

$$F_{mk} = m_1.(\frac{2\pi}{T})^2.r$$

F_{mk} artar. Sistem dengeye gelebilir.

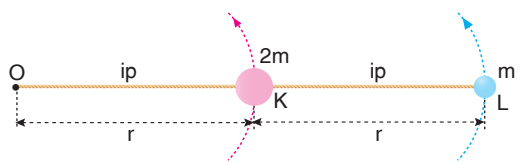
II. yargı doğrudur.

Frekans azaltılırsa; $F_{mk} = m_1.(2\pi f)^2.r$ merkezcil kuvvet azalır. Sistem dengeye gelemez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Cisimler aynı ipe bağlı olduklarından ikisi de aynı zamanda 1 tam tur yapacaklarından periyotları eşittir. Cisimlerin açısal hızları eşittir.

K ve L cisimlerinin merkezcil ivmeleri,

$$a_K = \omega^2.r$$

$$a_L = \omega^2.2r$$

olduğundan $a_L = 2a_K$ olur.

K ve L cisimlerinin merkezcil kuvvetleri,

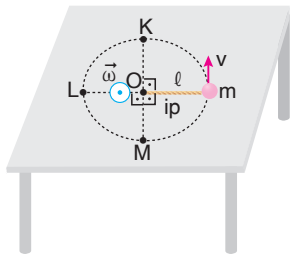
$$F_K = 2m.\omega^2.r = F$$

$$F_L = m.\omega^2.2r = F \text{ olur.}$$

K ve L nin periyotları ve merkezcil kuvvetleri eşittir.

Cevap C

8. Cisim yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yaptığından cismin hareketi boyunca ipteki gerilme kuvveti sabit ve merkezcil kuvvete eşittir.



$$T_K = T_L = T_M = m.\frac{v^2}{r} \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı cismin dönme yönünü gösterdiğinde bunlara dik olarak açılan başparmak açısal hızın yönünü verir. Cismin açısal hızının yönü masa düzlemine dik ve dışa doğrudur.

II. yargı doğrudur.

Cismin merkezcil ivmesi,

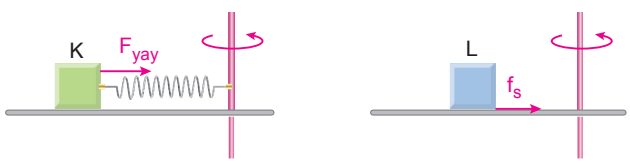
$$a = \omega^2.r = \frac{v^2}{r} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

$\omega = 2\pi.f$ eşitliğinde cismin saniyedeki dönme sayısı yeni frekansı artarsa ω artar. Dolayısıyla da merkezcil ivme artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

9.



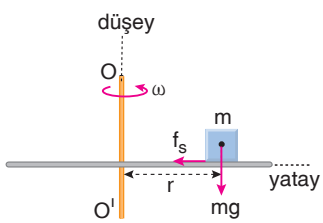
Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de K cismi dengede olduğuna göre yay kuvveti ile dengelenmiştir. Yay kuvveti merkezcil kuvvetin görevini yapmaktadır.

Şekil 2 de L cismi dengede olduğuna göre sürtünme kuvveti ile cisim dengededir. Sürtünme kuvveti merkezcil kuvvet görevini yapmaktadır.

Cevap D

10.



Cisim üzerine etki eden merkezcil kuvvet = $m.\omega^2.r$ dir.

Cismin ağırlığı = mg, sürtünme kuvveti $f_s = kmg$ dir. Sistem dengede olduğuna göre;

$$f_s \geq m\omega^2 r$$

$$kmg = m\omega^2 r$$

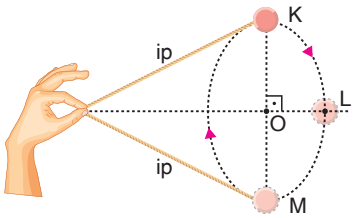
Sürtünme kuvvetinin hareket ettirme etkisi yoktur. Dolayısı ile g ve k artarsa cismin dengesi bozulmaz. ω ve r artarsa cisim dışa doğru savrulur. Eşitlikten de görüldüğü gibi cismin dengesinde kütleye bağımlılık yoktur.

Cevap D

ProFizik

TEST - 4
(Düşey Düzlemde Düzgün Çembersel Hareket)

1.



Cisim düşey düzlemde döndürüldüğünde ipteki gerilme kuvveti maksimum en alt noktadan geçerken, minimum ise en üst noktada iken gerçekleşir.

Cisim K noktasında iken ipteki gerilme kuvveti,

$$T_K = \frac{m \cdot v^2}{r} - mg$$

Cisim L noktasında iken ipteki gerilme kuvveti,

$$T_L = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

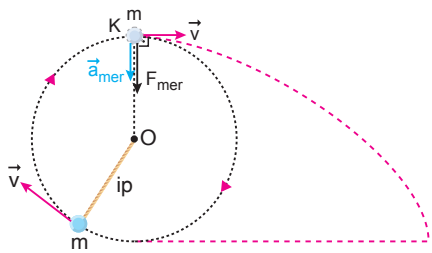
Cisim M noktasında iken ipteki gerilme kuvveti,

$$T_M = \frac{m \cdot v^2}{r} + mg \text{ olur.}$$

Bu durumda, $T_K < T_L < T_M$ olur.

Cevap B

2.



Düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan m kütleli cisme bağlı ipteki gerilme kuvvetinin en küçük olduğu an K noktasıdır. Bu noktada ip koptuğuna göre, hız ($\vec{v}$) ile ivme ($\vec{a}$) birbirine diktir.

I. yargı doğrudur.

Cisim K noktasında ipten kurtulduktan sonra yatay atış hareketi yapar. Yatay hızı $\vec{v}$ sabittir.

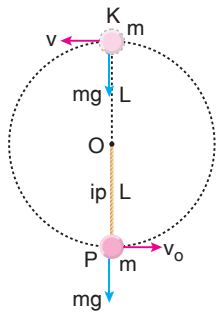
II. yargı doğrudur.

Cisim yere düşünceye kadar hız ve ivme vektörleri arasındaki açı zamanla azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



Bilyenin O noktası çevresinde düzgün çembersel hareket yapabilmesi için K noktasında merkezcil kuvvet cismin ağırlığına en az eşit olmalıdır.

$F_{mer} \geq mg$

$m \cdot \frac{v^2}{L} = mg$ olursa düşey düzlemden en az hızla düşmeden geçebilir.

Enerjinin korunumundan,

$E_P = E_K$

$\frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mg.2L$

$\frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2}(L.mg) = mg.2L$

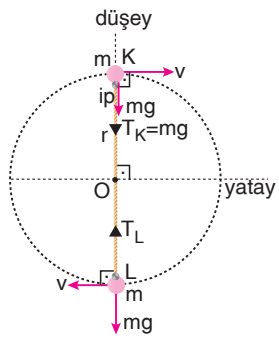
$\frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{5}{2}mgL$

$mv_o^2 = 5gL$

$v_o = \sqrt{5gL}$ olur.

Cevap D

4.



K noktasında cisme etki eden net kuvvet her zaman O denge noktasına doğru olup merkezcil kuvvete eşittir.

$F_{net} = T_K + mg$

$F_{mer} = mg + mg$

$F_{mer} = 2\,mg$ olur.

L noktasında cisme etki eden net kuvvet her zaman O denge noktasına doğru olup merkezcil kuvvete eşittir.

$F_{net} = T_L - mg$

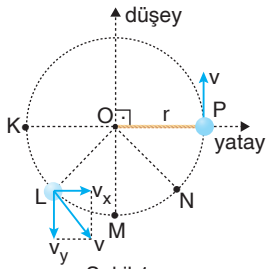
$F_{mer} = T_L - mg$

$2\,mg = T_L - mg \Rightarrow T_L = 3\,mg$ olur.

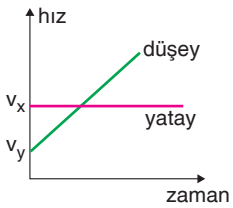
Cevap B

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Cisim ipten kurtulduğunda hızın hem yatay hem düşey bileşeni olduğundan cisim ipten L veya N noktalarından birinde kurtulmalıdır.

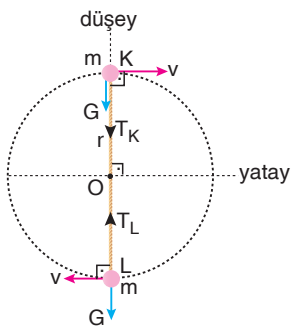
L noktasında ipten kurtulduğunda hareketi süresince cismin yatay hızı sabit kalırken, düşey hızı düzgün olarak artar.

N noktasında ipten kurtulduğunda hareketi süresince cismin yatay hızı sabit kalırken düşey hızı dönce düzgün olarak azalıp sıfır olduktan sonra ters yönde düzgün olarak artar.

Bu durumda cisim L noktasından ipten kurtulduğunda hız - zaman grafiği Şekil 2 deki gibi olur.

Cevap B

6. K noktasında cisme etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.



$$F_{net} = G + T_K$$
$$F_{mer} = G + T_K$$
$$T_K = F_{mer} - G$$

olur.

L noktasında cisme etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

$$F_{net} = T_L - G$$
$$F_{mer} = T_L - G \Rightarrow T_L = F_{mer} + G$$

olur.

$$T_K = F_{mer} - G$$
$$+ \quad T_L = F_{mer} + G$$
$$T_K + T_L = 2\,F_{mer}$$ olur.

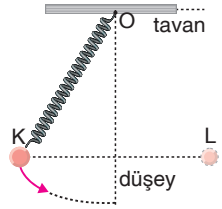
T_K ve T_L bilinenleri ile F_{mer} kuvvet bulunabilir.

$$T_K = F_{mer} - G$$
$$- \quad T_L = F_{mer} + G$$
$$T_K - T_L = -2G$$ olur.

T_K ve T_L bilinenleri ile G cisminin ağırlığı bulunabilir. Cismin kütlesi m ve yörünge yarıçapı r bilinmediğinden, cismin açısal hızı bulunamaz.

Cevap B

7.



Cisim K noktasından serbest bırakıldıktan sonra düşey konuma gelinceye kadar yaya etki eden kuvvet sürekli artar. Dolayısıyla yayın boyu uzar. Yörünge O merkezli çember yayı olamaz.

I. yargı yanlıştır.

Yay düşeye geldiğinde açılma miktarı ve üzerindeki potansiyel enerji maksimumdur.

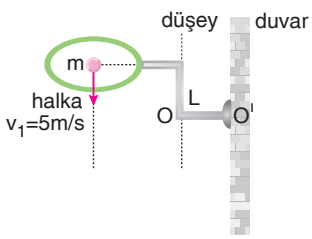
II. yargı doğrudur.

Yay düşey konuma geldiğinde cismin açısal hızı maksimumdur.

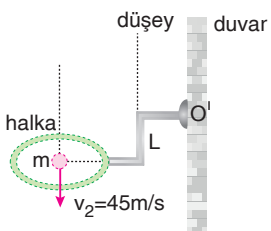
III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Şekil 1



Şekil 2

L çubuğunun Şekil 1 deki konumdan Şekil 2 deki konuma gelme süresi, yukarıdan aşağıya düşey atış hareketi yapan cismin hızının 5 m/s den 45 m/s ye gelme süresine eşittir. Bu durumda bu süre,

$$v_2 = v_1 + gt$$
$$45 = 5 + 10.t$$
$$40 = 10.t \Rightarrow t = 4\ s$$ olur.

Çubuk 180° yi 4 s de alırsa 360° yi 8 s de alır. Yani çubuğun periyodu T = 8 s dir.

I. yargı doğrudur.

Halkanın açısal hızı,

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3}{8} = \frac{3}{4}\ rad/s$$

olur.

II. yargı doğrudur.

L nin dönme eksenine uzaklığı bilinmeden çizgisel hızı için kesin bir şey söylenemez.

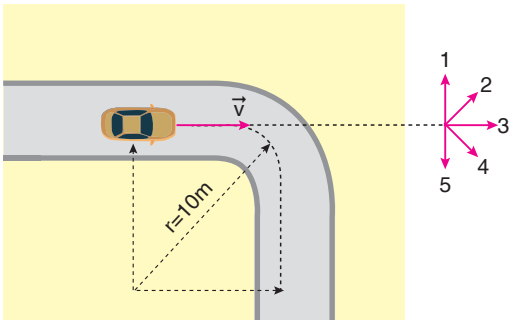
III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 5
(Yatay, Düşey ve Eğimli Zeminlerde Araçların Hareketi)

1.



Araca etki eden sürtünme kuvveti,

$f_{sür} = k.m.g = 0{,}6.m.10 = 6\ m$ olur.

Aracın hızı,

$$v = 36\ \frac{km}{h} = 36.\frac{1000\ m}{3600\ s} = 10\ m/s \text{ olur.}$$

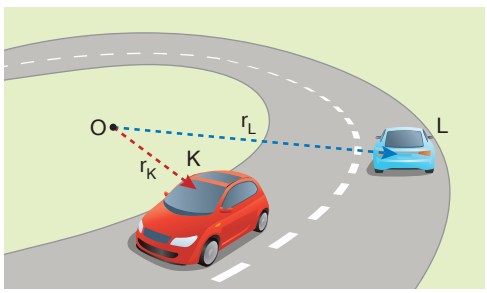
Araca etki eden merkezcil kuvvet,

$$F_{mer} = m.\frac{v^2}{r} = m.\frac{(10)^2}{10} = 10\ m \text{ olur.}$$

Araca etki eden merkezcil kuvvet, sürtünme kuvvetinden büyük olduğundan tekerleklerin yer ile teması azalacağından hızının yönünde yani 3 yönünde savrulur.

Cevap C

2.



Bir otomobilin yatay bir virajdan emniyetli bir şekilde dönebilmesi için maksimum hızı, $v = \sqrt{k.r.g}$ olmalıdır.

Hız kütleye bağlı olmadığından K ve L otomobillerinin kütleleri hakkında kesin bir şey söylenemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

K otomobilinin döndüğü yörünge yarıçapı daha küçüktür. Bu durumda K otomobilinin sürati, L otomobilinin süratinden daha küçük olmalıdır.

II. yargı doğrudur.

Otomobillere etki eden merkezcil kuvvetler,

$$F_{mer} = m.\frac{v^2}{r} = k.m.g$$

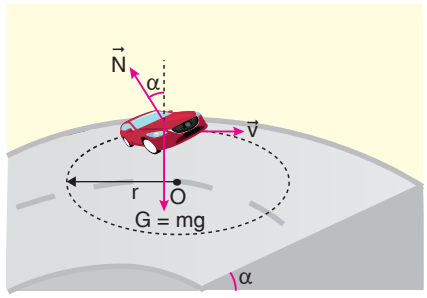
eşitliğinden bulunur.

Otomobillerin kütleleri bilinmeden otomobillere etki eden merkezcil kuvvetler hakkında yorum yapılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

3.



Sürtünmesiz eğimli bir viraja giren otomobile kendi ağırlığı G = mg kuvveti ile yüzeyin tepki kuvveti etki eder.

Cevap B

4. Bir aracın virajı emniyetli bir şekilde alabilmesi için,

$$f_{sür} \geq F_{mer}$$

$$k.mg = m.\frac{v^2}{r}$$

$$k.g = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = k.r.g$$

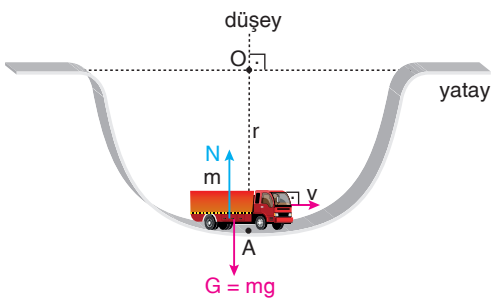
şartını sağlaması gerekir. Aracın virajı emniyetli bir şekilde alabilmesi kütlesine bağlı değildir.

Şekil 1 deki otomobil, hızı doğrultusunda dışa savrulduğuna göre otomobile etki eden sürtünme kuvveti gerekli merkezcil kuvveti sağlayamamıştır.

$v^2 = k.r.g$ eşitliğinde her iki araç için v, r ve g değerleri aynıdır. Otomobil virajı alamadığına göre Şekil 1 de otomobille yol arasındaki sürtünme katsayısı, kamyon ile yol arasındaki sürtünme katsayısından küçüktür.

Cevap D

5.



Otomobile etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

$$F_{net} = N - mg$$

$$F_{mer} = N - mg$$

olur. Otomobile yolun uyguladığı tepki kuvveti otomobilin ağırlığının 3 katına eşit olduğuna göre,

$$F_{mer} = 3\ mg - mg$$

$$m.\frac{v^2}{r} = 2\ mg$$

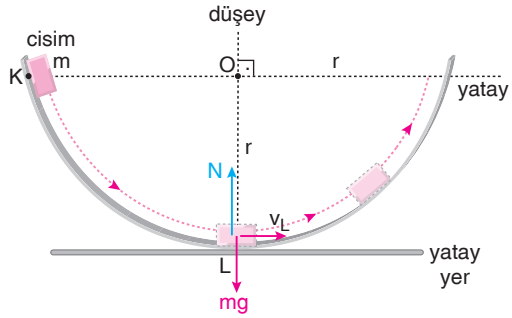
$$v^2 = 2\ gr$$

$v = \sqrt{2\ gr}$ olur.

Cevap D

ProFizik

6.



Enerjinin korunumundan,

$$E_K = E_L$$

$$mg.r = \frac{1}{2}\, m.v_L^2$$

$$g.r = \frac{1}{2}.v_L^2 \Rightarrow v_L^2 = 2\ gr$$

olur. L noktasında cisme etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

$$F_{net} = N - mg$$

$$F_{mer} = N - mg$$

$$m.\frac{v_L^2}{r} = N - mg$$

$$m.\frac{2gr}{r} = N - mg$$

$$2\ mg = N - mg \Rightarrow N = 3\ mg \text{ olur.}$$

Cisim L noktasından geçerken rayın cisme uyguladığı tepki kuvveti m ve g niceliklerine bağlı, rayın r yarıçapına bağlı değildir.

Cevap A

7. Cisim P noktasından geçerken rayın cisme uyguladığı tepki kuvveti sıfır olduğuna göre,

$$m.\frac{v_P^2}{r} = mg$$

$$v_P^2 = r.g \text{ olmalıdır.}$$

Cisim h yüksekliğinden bırakılsın. Enerjinin korunumundan,

$$E_{ilk} = E_{son}$$

$$m.g.h = \frac{1}{2}\, m.v_P^2 + mg.2r$$

$$mgh = \frac{1}{2}\, m.r.g + mg.2r$$

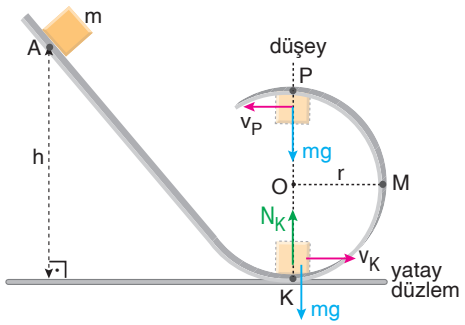
$$h = \frac{r}{2} + 2r$$

$$h = \frac{5}{2}\, r \text{ olur.}$$

Buna göre, cisim L-M arasından bırakıldığında P noktasından düşmeden geçebilir.

Cevap D

8.



Cisim P noktasında iken tepki kuvveti sıfır olduğuna göre merkezcil kuvvet cismin ağırlığına eşittir.

$$m.\frac{v_P^2}{r} = m.g$$

$$v_P^2 = r.g \text{ olmalıdır.}$$

I. yargı doğrudur.

A noktasında cismin enerjisi P noktasındaki enerjisine eşit olduğundan,

$$E_A = E_P$$

$$mg.h = mg.2r + \frac{1}{2} m.v_P^2$$

$$mg.h = mg2r + \frac{1}{2} m.r.g$$

$$h = 2r + \frac{r}{2}$$

$$h = \frac{5}{2}\, r \text{ olur.}$$

Cismin A noktasındaki enerjisi K noktasındaki enerjisine eşittir.

$$E_A = E_K$$

$$mg.h = \frac{1}{2} m.v_K^2$$

$$mg.\frac{5}{2} r = \frac{1}{2}\, mv_K^2 \Rightarrow v_K^2 = 5r.g \text{ olur.}$$

K noktasında cisme etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

$$F_{net} = N_K - mg$$

$$F_{mer} = N_K - mg$$

$$m.\frac{v_K^2}{r} = N_K - mg$$

$$m.\frac{5rg}{r} = N_K - mg$$

$$5mg = N_K - mg \Rightarrow N_K = 6\ mg \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

P noktasında merkezcil ivme,

$$a_P = \frac{v_P^2}{r} = \frac{r.g}{r} = g \text{ olur.}$$

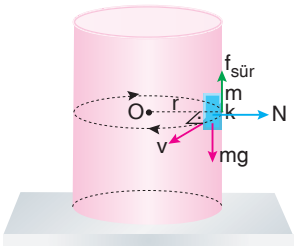
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

TEST - 6
(Silindir ve Koni İçinde Hareket - Konik Sarkaç)

1. Cismin düşmeden dengede kalabilmesi için,



$f_{sür.} = m.g$

$k.N = m.g$

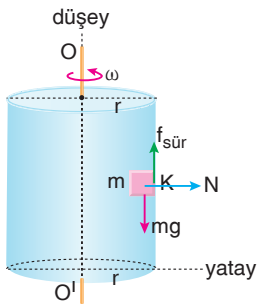
$k.m.\frac{v^2}{r} = m.g$

$v = \sqrt{\frac{r.g}{k}}$ olur.

Cismin hızını bulabilmek için g yer çekimi ivmesinden başka, r ve k niceliklerinin bilinmesi gereklidir.

Cevap E

2. Cismin düşmeden dengede kalabilmesi için,



$f_{sür.} = m.g$

$k.N = m.g$

$k.F_{mer} = m.g$

$k.m.\omega^2.r = m.g$

$k.\omega^2.r = g$

$k.\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2.r = g$

$k.\frac{4\pi^2}{T^2}.r = g$

$\frac{1}{T^2} = \frac{g}{4\pi^2.k.r}$

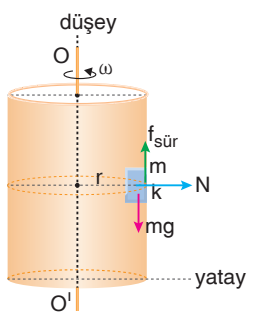
$T^2 = \frac{4\pi^2.k.r}{g}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{k.r}{g}}$

olur.

Cevap D

3. Cismin düşmeden dengede kalabilmesi için,



$f_{sür} = m.g$

$k.N = m.g$

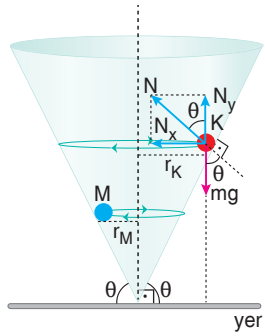
$k.F_{mer} = m.g$

$k.m.\omega^2.r = mg$

$k = \frac{g}{\omega^2.r}$ olur.

Cevap A

4.



Kırmızı bilye dengede olduğuna göre,

$N_x = F_{mer} \Rightarrow N.\sin\theta = m.\frac{v_K^2}{r_K}$ ... (1)

$N_y = m.g \Rightarrow N.\cos\theta = m.g$ ... (2)

(1) ve (2) eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

$\frac{N.\sin\theta}{N.\cos\theta} = \frac{m.\frac{v_K^2}{r_K}}{m.g}$

$\tan\theta = \frac{v_K^2}{r_K.g} \Rightarrow v_K^2 = r_K.g.\tan\theta$ olur.

Aynı işlemler mavi bilye için uygulandığında,

$v_M^2 = r_M.g.\tan\theta$ bulunur.

$r_M < r_K$ olduğundan $v_M < v_K$ olur.

Kırmızı bilyenin çizgisel sürati mavi bilyenin çizgisel süratinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.

$v^2 = r.g.\tan\theta$

$(\omega.r)^2 = r.g.\tan\theta$

$\omega^2.r^2 = r.g.\tan\theta$

$\omega^2 = \frac{g.\tan\theta}{r}$

$\omega = \sqrt{\frac{g.\tan\theta}{r}}$

eşitliğinden $r_M < r_K$ olduğundan $\omega_K < \omega_M$ olur. Mavi bilyenin açısal sürati kırmızı bilyenin açısal süratinden büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Bilyelerin merkezcil ivmeleri $a = \frac{v^2}{r}$ eşitliğinden bulunur.

$v^2 = r.g.\tan\theta$

$\frac{v^2}{r} = g.\tan\theta$ eşitliği ivmeyi verir.

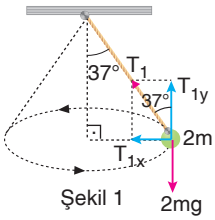
$a_K = a_M = \frac{v^2}{r} = g.\tan\theta$ eşitliğinde g ve θ eşit olduğundan kırmızı ve mavi bilyelerin merkezcil ivmeleri eşittir.

III. yargı doğrudur.

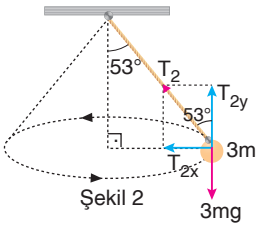
Cevap E

ProFizik

5. Şekil 1 de T_1 kuvvetinin yatay bileşeni T_{1x} kuvveti F_1 merkezcil kuvveti, Şekil 2 de T_2 kuvvetinin yatay bileşeni T_{2x} kuvveti F_2 merkezcil kuvvete eşittir.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de 2m kütleli cismin dengesinden,

$$\tan 37° = \frac{T_{1x}}{T_{1y}}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{F_1}{2mg} \Rightarrow F_1 = \frac{3}{2}\ mg$$

olur.

Şekil 2 de 3m kütleli cismin dengesinden,

$$\tan 53° = \frac{T_{2x}}{T_{2y}}$$

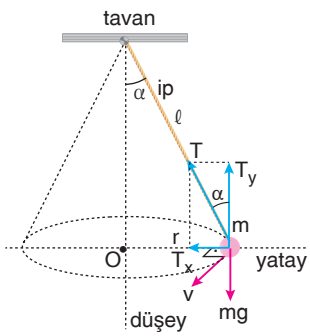
$$\frac{4}{3} = \frac{F_2}{3mg} \Rightarrow F_2 = 4\ mg \text{ olur.}$$

F_1 ve F_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{3}{2}mg}{4mg} = \frac{3}{8} \text{ olur.}$$

Cevap E

6. m kütleli cisim dengede olduğuna göre T kuvvetinin T_y bileşeni mg kuvvetine, T_x bileşeni ise merkezcil kuvvete eşittir.



$$T_x = T.\sin\alpha = m.\frac{v^2}{r}$$

$$T_y = T.\cos\alpha = m.g$$

olur. Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T.\sin\alpha}{T.\cos\alpha} = \frac{m.\frac{v^2}{r}}{m.g}$$

$$\tan\alpha = \frac{v^2}{rg}$$

$$v = \sqrt{rg.\tan\alpha}$$

bulunur. Merkezcil kuvvet,

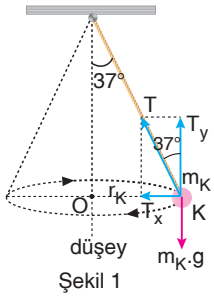
$$F_{mer} = m.\frac{v^2}{r} = \frac{m}{r}.rg.\tan\alpha$$

$$F_{mer} = mg.\tan\alpha \text{ bulunur.}$$

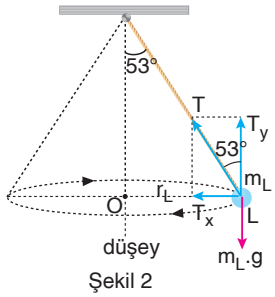
Merkezcil kuvvet; m, g ve α açısına bağlıdır. İpin boyuna bağlı değildir.

Cevap A

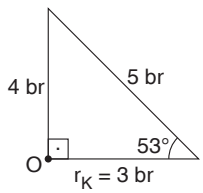
7.

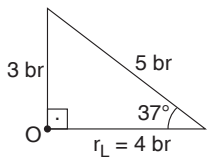


Şekil 1



Şekil 2





Soruda iplerin uzunlukları eşit olarak verilmiştir. İplerin uzunlukları 5 br alındığında $r_K = 3$ br, $r_L = 4$ br olur.

Şekil 1 ve Şekil 2 de T kuvvetinin düşey bileşenleri cisimlerin ağırlıklarına eşittir.

$$m_K.g = T_y = T.0,8$$

$$m_L.g = T_y = T.0,6$$

eşitlikleri taraf tarafa oranlandığında,

$$\frac{m_K.g}{m_L.g} = \frac{T.0,8}{T.0,6}$$

$$\frac{m_K}{m_L} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

$m_K = 4 \Rightarrow m_L = 3$ olur.

Şekil 1 ve Şekil 2 de T kuvvetinin yatay bileşenleri merkezcil kuvvete eşittir.

$$T_X = T.0,6 = m_K.\frac{v_K^2}{r_K} = F_K$$

$$T_Y = T.0,8 = m_L.\frac{v_L^2}{r_L} = r_L$$

$F_K < F_L$ olur.

$r_K = 3$, $r_L = 4$ ve $m_K = 4$, $m_L = 3$ eşitliklerde yazılıp taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T.0,6}{T.0,8} = \frac{4.\frac{v_K^2}{3}}{3.\frac{v_L^2}{4}}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{16}{9}.\frac{v_K^2}{v_L^2}$$

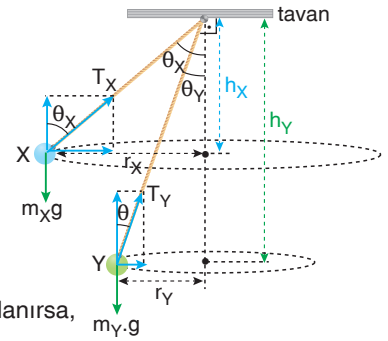
$$\frac{27}{64} = \frac{v_K^2}{v_L^2} \text{ olur.}$$

Eşitlikten, $v_K < v_L$ bulunur.

Cevap B

ProFizik

8. X cismi dengede olduğundan ip gerilmesinin yatay bileşeni merkezcil kuvvete, düşey bileşeni ise cismin ağırlığına eşittir.



$$T_X.\sin\theta_X = m_X.\omega_X^2.r_X$$

$$T_X.\cos\theta_X = m_X.g$$

Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_X \sin\theta_X}{T_X.\cos\theta_X} = \frac{m_X.\omega_X^2.r_X}{m_X.g}$$

$$\tan\theta_X = \frac{\omega_X^2.r_X}{g}$$

$$\frac{r_X}{h_X} = \frac{\omega_X^2.r_X}{g}$$

$$\omega_X^2 = \frac{g}{h_X} \text{ olur.}$$

Aynı işlemler Y cisminde de uygulanırsa,

$$\omega_Y^2 = \frac{g}{h_Y} \text{ olur.}$$

Şekilde $h_X < h_Y$ olduğundan $\omega_Y < \omega_X$ olur.

X cisminin açısal sürati Y cisminin açısal süratinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin merkezcil ivmeleri $a = \omega^2.r$ eşitliklerinden bulunur. Yukarıdaki eşitlikte $g.\tan\theta = \omega^2.r$ olduğundan cisimlerin merkezcil ivmeleri,

$$a_X = \omega_X^2.r_X = g.\tan\theta_X$$

$$a_Y = \omega_Y^2.r_Y = g.\tan\theta_Y \text{ olur.}$$

$\tan\theta_Y < \tan\theta_X$ olduğundan $a_Y < a_X$ olur.

X cisminin merkezcil ivmesi Y cisminin merkezcil ivmesinden büyüktür. Eğer büyüklük sorulsaydı bu öncülü doğru olarak kabul edecektik. Fakat ivme vektörel bir büyüklüktür. Cisimlerin dönme yönleri belli değildir. Cisimler farklı zamanlarda farklı konumlardan geçerken ivme vektörlerinin yönleri farklı olabileceğinden II. öncülde kesinlik yoktur.

Cisimlerin çizgisel süratleri,

$$v_X = \omega_X.r_X$$

$$v_Y = \omega_Y.r_Y$$

eşitliklerinde, $\omega_Y < \omega_X$ ve $r_Y < r_X$ olduğundan $v_Y < v_X$ olur.

X cisminin çizgisel sürati Y cisminin çizgisel süratinden büyüktür.

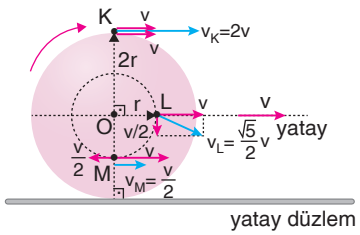
III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 7
(Öteleme ve Dönme Hareketi)

1. Şekilde görüldüğü gibi,



K noktasının yere göre anlık hızının büyüklüğü 2v dir.

I. yargı doğrudur.

Tekerleğin her noktasında açısal hız aynı olacağından,

$\omega_K = \omega_L$ dir.

II. yargı doğrudur.

L ve M noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklükleri,

$v_L = \frac{\sqrt{5}}{2} v$

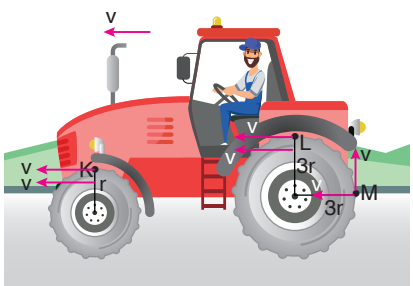
$v_M = \frac{v}{2}$

olduğundan $v_L > v_M$ dir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2. Tekerin üzerindeki K ve L noktaları yere göre eşit zamanda eşit yol alır. Bu noktaların hızları eşittir.



$v_K = v_L$ dir.

I. yargı doğrudur.

Araç üzerindeki her noktanın öteleme hızları eşittir. K, L ve M noktalarının öteleme hızları,

$v_{öteleme} = v_K = v_L = v_M = v$ olur.

Tekerlerin üzerindeki dönme hızı her zaman öteleme hızına eşittir. K, L ve M noktalarının dönme hızları,

$v_{dönme} = v_K = v_L = v_M = v$ olur.

Bu durumda K, L, M noktalarının hızlarının büyüklükleri,

$v_K = v + v = 2v$

$v_L = v + v = 2v$

$v_M = \sqrt{2}\, v$ olur.

$v_M < v_K = v_L$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Ön tekerin yarıçapı r, arka tekerin yarıçapı 3r olduğundan tekerlerin açısal hızları eşit değildir. t sürede ön ve arka tekerlekler eşit yol alır. Ön tekerlek 3 tur atarsa, arka tekerlek 1 tur atar.

$\omega_{arka} = \omega \Rightarrow \omega_{ön} = 3\omega$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.

Ön ve arka tekerleklerin yarıçapları eşit olduğundan ön ve arka tekerleklerin açısal hızları eşittir.

I. yargı doğrudur.

Pedalların yarıçapı arka tekerleğin dişlilerinin yarıçapından büyüktür. Bu durumda pedalın dönme sayısı arka tekerin bağlı olduğu dişlilerin dönme sayısından küçüktür. Dönme sayısı açısal hız ile orantılı olduğundan arka tekerin açısal hızı pedalın açısal hızından büyüktür.

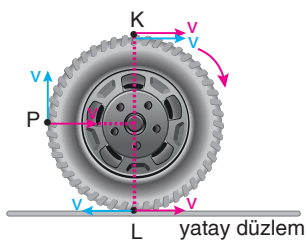
II. yargı yanlıştır.

Bisikletin üzerindeki tüm noktaların öteleme hızları eşittir. Ön ve arka tekerleklerin merkezlerinde yalnızca öteleme hızı vardır. Bu öteleme hızları çizgisel hız olduğundan merkezlerin çizgisel hızları eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Tekerin yarıçapı r = 80 cm = 0,8 m ve açısal hızı ω = 30 rad/s olduğundan tekerin çizgisel hızı,

$v = \omega.r = 30.0{,}8 = 24$ m/s olur.

Tekerin öteleme hızı çizgisel hızına eşit olup her noktada öteleme hızları eşittir.

$v_{öteleme} = v_K = v_L = v_P = 24$ m/s olur.

Tekerleğin üzerindeki her noktada dönme hızları tekerleğin öteleme hızına eşittir.

K noktasının hızı,

$v_K = v_d + v_d = 24 + 24 = 48$ m/s olur.

L noktasının hızı,

$v_L = v_d - v_ö = 24 - 24 = 0$ olur.

P noktasının hızı,

$v_P^2 = v_ö^2 + v_d^2$

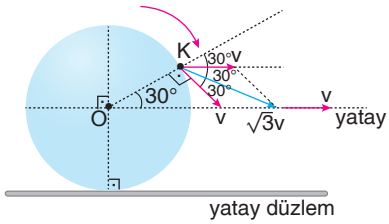
$v_P^2 = (24)^2 + (24)^2$

$v_P = 24\sqrt{2}$ m/s olur.

Cevap C

ProFizik

5.

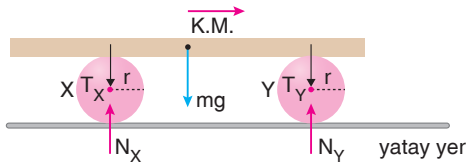


Tekerleğin üzerindeki her noktada öteleme hızları eşittir. Tekerleğin üzerindeki dönme hızları da her zaman tekerleğin öteleme hızlarına eşittir. Dönme ve öteleme hızlarının arasındaki açı 60° olduğundan K noktasının yere göre anlık hızı,

$v_K = \sqrt{3}\ v$ olur.

Cevap B

6.

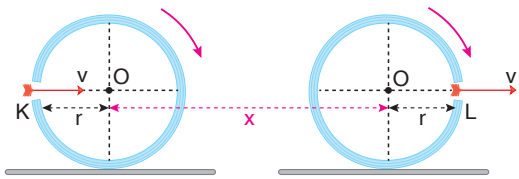


Çubuk bir miktar itildiğinde kütle merkezi X ten uzaklaşır, Y ye yaklaşır. Bu durumda X e uygulanan kuvvet (T_X) azalırken, Y ye uygulanan kuvvet (T_Y) artar.

Tepki kuvvetleri bu kuvvetlerle doğru orantılı olduğundan N_X tepki kuvveti azalırken, N_Y tepki kuvveti artar.

Cevap B

7.



Küre yarım tur döndüğünde ok küreden çıkıyor. Bu sürede kürenin kütle merkezinin aldığı yol,

$x = \frac{1}{2}.2\pi r = \frac{1}{2}.2.3.r = 3r$ olur.

Bu sürede ok K noktasından L noktasına gelir.

$x_{ok} = r + x + r$

$= r + 3r + r$

$= 5r$ olur.

I. yargı doğrudur.

Okun aldığı yol, kürenin aldığı yoldan büyük olduğundan okun hızı kürenin hızından büyüktür.

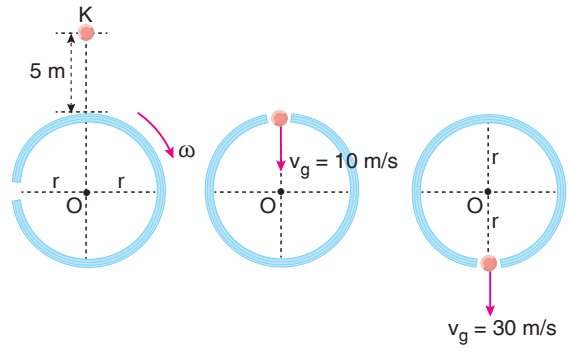
II. yargı yanlıştır.

Kürenin dönme hızı, öteleme hızına eşittir. Bu iki hız da okun hızından küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



K cismi serbest düşme hareketi yaptığına göre,

$h = \frac{1}{2}gt^2$

$5 = 5.t^2 \Rightarrow t = 1$ s olur.

1 saniye sonra K cismi delikten içeriye girer.

Küre $\frac{1}{4}$ lük turu 1 saniyede tamamlayacağından periyotu T = 4 s olur.

A seçeneği doğrudur.

K cismi değmeden kürenin içinden çıktığına göre, 2 saniye sonra delik tekrar düşeye gelmiştir. Bu durumda K cismi 2r yolunu almıştır. Küreden çıkış hızı,

$v_ç = v_0 + g.t = 10 + 10 + 2 = 30$ m/s olur.

B seçeneği doğrudur.

Cisim 2 saniye içinde 2r yolunu almıştır.

$x = v_{ort}.t$

$x = \frac{(v_i + v_s)}{2}.t$

$2r = \frac{(10+30)}{2}.2$

$2r = 40 \Rightarrow r = 20$ m olur.

C seçeneği doğrudur.

Kürenin açısal hızı,

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3}{4} = \frac{3}{2}$ rad/s olur.

D seçeneği doğrudur.

K cismi 1. saniyede küre içine girip 3. saniyede küreden çıkıyor.

Cisim düzgün hızlandığına göre, 2. saniyede küre merkezine gelmemiştir.

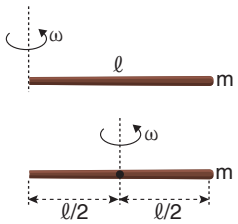
E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

TEST - 8
(Eylemsizlik Momenti)

1.



Bir çubuğu ucundan tutup sallamak, ortasından sallamaya göre daha zordur. Dönmeye zorlanan cisimler, eylemsizlik momenti ile dönmeye karşı direnç gösterir.

I. yargı doğrudur.

Çubuğun ucundan geçen eksene göre eylemsizlik momenti, ortasından geçen eksene göre eylemsizlik momentinden daha büyüktür. Çubuğun ucuna göre eylemsizlik momenti $\frac{1}{3}$ $m\ell^2$ iken orta noktasına göre eylemsizlik momenti $\frac{1}{12}$ $m\ell^2$ dir. Bu eşitlikleri bilmek zorunda değiliz.

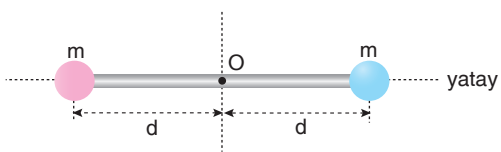
II. yargı doğrudur.

Eylemsizlik momenti çubuğun kütlesi ile doğru orantılıdır. Ama bu çubuğun ucundan tutup sallamak, ortasından tutup sallamakla ilgili değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



O noktasından geçen düşey eksen çevresinde döndürüldüğünde kütlelerin eylemsizlik momentleri toplamı,

$I_1 = m.d^2 + m.d^2 = 2m.d^2$ olur.

Kütlelerin biri üzerinden geçen eksene göre eylemsizlik momentleri,

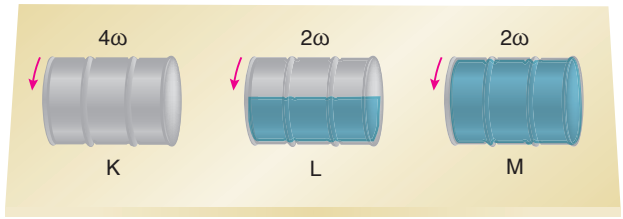
$I_2 = m.(2d)^2 = 4md^2$ olur.

Eylemsizlik momentleri (tork) oranı,

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{2m \cdot d^2}{4m \cdot d^2} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

3.



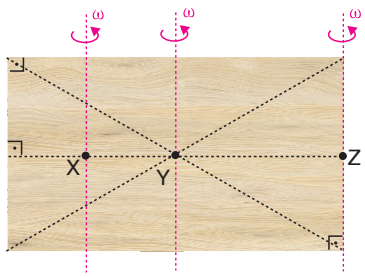
yatay düzlem

Variller özdeş olduğundan boş kütleleri ve r değeri aynıdır. Varilleri noktasal cisimlerdeki eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ eşitliğinden yorumlayabiliriz.

K varili boş, L varili yarısına kadar, M varili ise tamamen su ile doludur. Bu durumda, varillerin toplam kütleleri $m_K < m_L < m_M$ olur. Varillerin eylemsizlik momentleri kütleleri ile doğru orantılı olduğundan $I_K < I_L < I_M$ olur. Eylemsizlik momenti varillerin açısal hızlarına bağlı değildir.

Cevap B

4. Bir cismin eylemsizlik momenti cismin şekline ve dönme eksenine olan uzaklığına bağlıdır. Cismi noktasal olarak düşündüğümüzde tüm kütle, kütle merkezinde toplanmıştır. Dönme eksenine uzaklık r ise eylemsiz momenti $I = m \cdot r^2$ eşitliği ile bulunur.

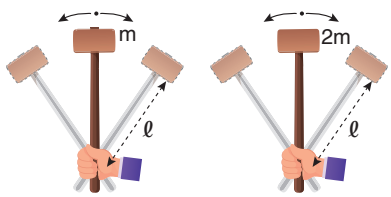


Levhanın tüm kütlesini Y de toplanmış kabul edersek X, Y, Z noktalarına göre eylemsizlik momentleri, $I_Y < I_X < I_Z$ olur.

Cevap A

5. Şekil 1 ve Şekil 2 deki tokmaklar O noktaları çevresinde döndürülmektedir. Şekil 1 deki tokmağın eylemsizlik momenti,

$I_1 = m.\ell^2$ olur.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 2 deki tokmağın eylemsizlik momenti ise,

$I_2 = 2m.\ell^2$ olur.

Tokmakların eylemsizlik momentleri, $I_1 < I_2$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Eylemsizlik momenti dönmeye karşı gösterilen direnç kuvvetidir. Şekil 2 deki tokmağın eylemsizlik momenti büyük olduğundan bu tokmağı çevirmek daha zordur.

II. yargı doğrudur.

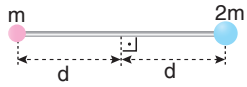
Şekil 2 deki tokmağın eylemsizlik momenti büyük olduğundan dönmeye karşı daha fazla direnç gösterir.

III. yargı doğrudur.

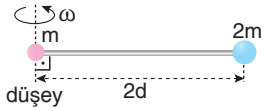
Cevap D

ProFizik

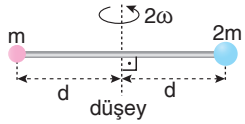
6.



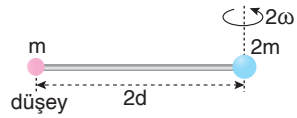
Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4

Eylemsizlik momentleri cisimlerin dönme hızına bağlı değildir.

Noktasal cisimlerin eylemsizlik momentleri,

$I = m_1.r_1^2 + m_2.r_2^2 + ...$

eşitliğiyle bulunur.

Şekil 2 de cisimlerin eylemsizlik momentleri toplamı,

$I_1 = 2m.(2d)^2 = 8\ md^2$

Şekil 3 te cisimlerin eylemsizlik momentleri toplamı,

$I_2 = m.d^2 + 2m.d^2 = 3md^2$

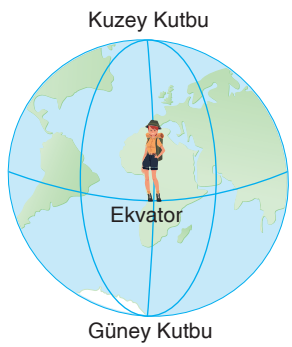
Şekil 4 te cisimlerin eylemsizlik momentleri toplamı,

$I_3 = m.(2d)^2 = 4md^2$ olur.

Bu durumda, $I_2 < I_3 < I_1$ olur.

Cevap E

7.



Ekvator'dan Kutuplara giderken Ceyda'nın kütlesi değişmez. Ağırlığı artar.

I. yargı yanlıştır.

Ceyda Ekvator'dan Kutuplara giderken Dünya'nın dönme eksenine yaklaşır. Eylemsizlik momenti, $I = m.r^2$ eşitliğinde r dönme eksenine olan uzaklık azalacağından Ceyda'nın eylemsizlik momenti azalır.

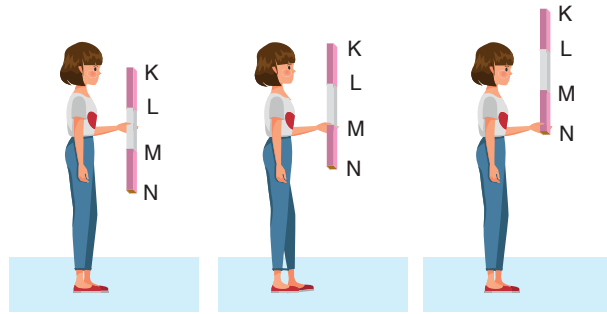
II. yargı doğrudur.

Dünya'nın açısal hızı her noktada aynıdır. Ekvator'dan Kutuplara giderken ω açısal hız değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Çubuğun kütle merkezine göre eylemsizlik momenti,

$I_{KM} = \frac{1}{12}\ m.\ell^2$ dir.

Çubuğun bir ucuna göre eylemsizlik momenti,

$I = \frac{1}{3}\ m.\ell^2$ dir.

Dönme ekseni kütle merkezinden uzaklaştıkça eylemsizlik momenti artar. $I_1 < I_2 < I_3$ olur. Yukarıdaki eşitsizlikleri bilmeden de kıyaslayabiliriz.

Elif çubuğu Şekil 1 de kütle merkezi etrafında döndürürken eylemsizlik momenti en küçük olduğundan en kolay döndürür.

I. yargı doğrudur.

Çubuğun dönme eksenleri farklı olduğundan her üç durumda çubuğun dönme noktalarına göre eylemsizlik momenti farklıdır.

II. yargı yanlıştır.

Elif çubuğu ucundan çevirdiği için eylemsizlik momenti en büyüktür. Çubuğu Şekil 3 teki konumda Şekil 1 deki duruma göre daha zor döndürür.

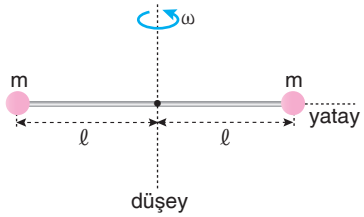
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

TEST - 9
(Dönme ve Dönerek İlerleyen Cisimlerin Kinetik Enerjisi)

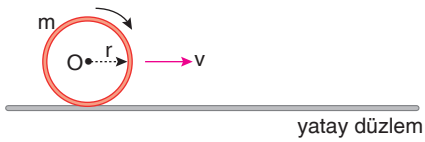
1. Sistemin dönme kinetik enerjisi, m kütleli cisimlerin dönme kinetik enerjilerinin toplamına eşittir. m kütleli cisimler de ω açısal hızıyla döndüklerinden dönme kinetik enerjilerine E_1 ve E_2 dersek,



$$E_{sistem} = E_1 + E_2$$
$$= \frac{1}{2}.I.\omega^2 + \frac{1}{2}.I.\omega^2$$
$$= I.\omega^2$$
$$= (m.\ell^2).\omega^2$$
$$= m.\ell^2.\omega^2 \text{ olur.}$$

Cevap D

2.



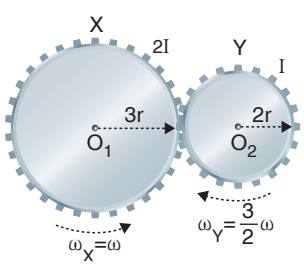
İçi boş ince küresel kabuğun toplam kinetik enerjisi,

$$E_{kT} = E_{kö} + E_{kd}$$
$$= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}.I.\omega^2$$
$$= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}.\frac{2}{3}mr^2.\frac{v^2}{r^2}$$
$$= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{3}mv^2 = \frac{5}{6}mv^2 \text{ olur.}$$

Cevap E

3. Açısal hız dişlilerin dönme sayısıyla orantılıdır.

X dişlisi 1 devir yaptığında Y dişlisi $\frac{3}{2}$ devir yapar. Bu durumda,



$$\omega_X = \omega \Rightarrow \omega_Y = \frac{3}{2}\omega \text{ olur.}$$

Dönen cisimlerin kinetik enerjisi,

$E_d = \frac{1}{2}I.\omega^2$ eşitliğinden bulunur.

X ve Y dişlilerinin dönme kinetik enerjileri,

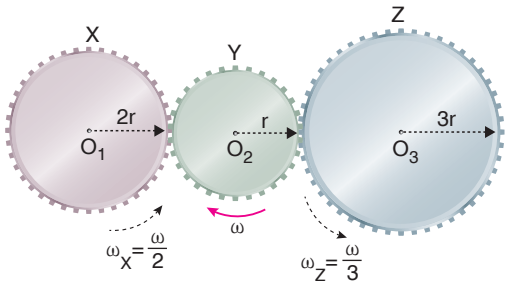
$$E_X = \frac{1}{2}.I_X.\omega_X^2 = \frac{1}{2}.2I.\omega^2 = I\omega^2$$
$$E_Y = \frac{1}{2}.I_Y.\omega_Y^2 = \frac{1}{2}.I.(\frac{3}{2}\omega)^2 = \frac{9}{8}I\omega^2$$

olur. E_X ve E_Y taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_X}{E_Y} = \frac{I\omega^2}{\frac{9}{8}I\omega^2} = \frac{8}{9} \text{ olur.}$$

Cevap C

4.



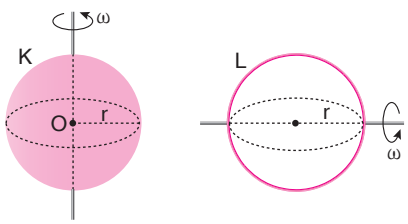
Açısal hız dişlilerin dönme sayıları ile orantılıdır. Y dişlisi 1 tur attığında X dişlisi $\frac{1}{2}$, Z dişlisi de $\frac{1}{3}$ tur atar. Bu durumda,

$\omega_Y = \omega$ ise $\omega_X = \frac{\omega}{2}$ ve $\omega_Z = \frac{\omega}{3}$ olur. X ve Z nin kinetik enerjileri eşit olduğuna göre eylemsizlik momentleri,

$$E_X = E_Z$$
$$\frac{1}{2}I_X.\omega_X^2 = \frac{1}{2}I_Z.\omega_Z^2$$
$$I_X.(\frac{\omega}{2})^2 = I_Z.(\frac{\omega}{3})^2$$
$$I_X.\frac{\omega^2}{4} = I_Z.\frac{\omega^2}{9} \Rightarrow \frac{I_X}{I_Z} = \frac{4}{9} \text{ olur.}$$

Cevap A

5.



Kürelerin kütleleri, yarıçapları ve açısal hızları eşit olduğuna göre,

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ olduğundan kürelerin periyotları eşittir.

I. Yol:

K küresinin içi dolu olduğundan eylemsizlik momenti,

$I_K = \frac{2}{5}.m.r^2$ dir.

Dönme kinetik enerjisi ise, $E_K = \frac{1}{2}.I_K.\omega^2$ dir.

L küresinin içi boş olduğundan eylemsizlik momenti,

$I_L = \frac{2}{3}.m.r^2$ dir.

Dönme kinetik enerjisi ise, $E_L = \frac{1}{2}.I_L.\omega^2$ dir.

Bu durumda kürelerin eylemsizlik momentleri ve dönme kinetik enerjileri eşit değildir.

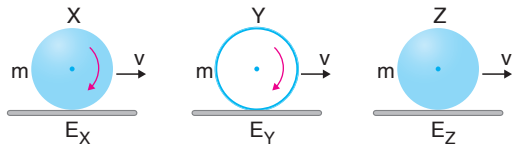
II. Yol:

Kürelerin kütleleri ve yarıçapları eşittir. Küreleri noktasal cisim gibi düşünürsek K küresinin kütlesi O noktasına yakın, L nin kütlesi O noktasından uzaktır. Noktasal cisimleri için $I = m.r^2$ olduğundan $I_K < I_L$ ve $E_K < E_L$ olur.

Cevap A

ProFizik

6.



Bir cisim öteleme hareketi yapıyor ise kinetik enerjisi $\frac{1}{2}mv^2$, yalnız dönme hareketi yapıyor ise $\frac{1}{2}I\omega^2$, ikisini birlikte yapıyor ise kinetik enerjisi,

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \text{ olur.}$$

İçi dolu X silindirinin kinetik enerjisi,

$$E_X = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I_X\omega^2$$

İçi boş Y silindirinin kinetik enerjisi,

$$E_Y = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I_Y\omega^2$$

İçi dolu öteleme hareketini yapan Z silindirinin kinetik enerjisi,

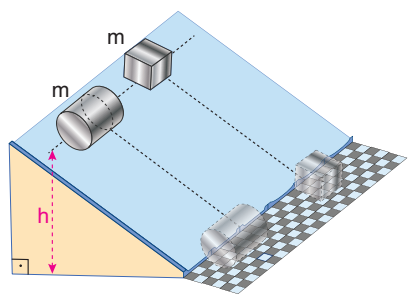
$$E_Z = \frac{1}{2}mv^2 \text{ olur.}$$

Kütleleri ve yarıçapları eşit olan silindirlerden içi boş olanın eylemsizlik momenti dolu olandan daha büyüktür.

$I_X < I_Y$ olduğundan silindirlerin kinetik enerjileri $E_Z < E_X < E_Y$ olur.

Cevap C

7.



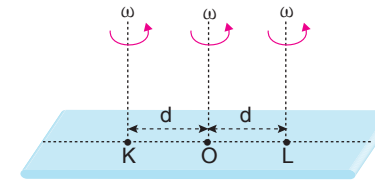
Cisimler aynı yükseklikten bırakıldıklarından ikisininde potansiyel enerjileri eşittir. Silindir ve küpün ilk enerjileri eşit olduğundan yatay düzleme geldiklerinde toplam enerjileri eşit olur.

Silindir dönerek öteleme hareketi yaparken küp hareketi sırasında yalnızca öteleme hareketi yapar.

Küpün potansiyel enerjisi öteleme kinetik enerjiye dönüşürken, silindirin potansiyel enerjisi hem dönme hem de öteleme kinetik enerjiye dönüşür. Bundan dolayı küpün öteleme hızı silindirin öteleme hızından büyüktür. Küp silindirden daha önce yatay düzleme ulaşır.

Cevap B

8.



Noktalar arası uzaklıklar eşit ve O noktası levhanın kütle merkezi olduğuna göre O noktasına göre eylemsizlik momenti en küçüktür. O noktasına göre eylemsizlik momenti en küçük olduğundan bu noktaya göre dönme en kolay olur.

I. yargı doğrudur.

K ve L noktalarının O dönme noktasına olan uzaklıkları eşit olduğundan eylemsizlik momentleri de eşittir. $I_K = I_L$ olur.

II. yargı doğrudur.

Bir cismin dönme kinetik enerjisi $E_d = \frac{1}{2}I\omega^2$ eşitliğinden bulunur. Levha K, O, L noktaları etrafında eşit büyüklükte açısal hızlarla döndürülüyor. Eylemsizlik momenti büyük olanın kinetik enerjisi de büyüktür.

$E_O < E_K = E_L$ olur. Levhanın K noktası etrafında dönerkenki kinetik enerjisi, O noktası etrafında dönerkenki kinetik enerjisinden büyüktür.

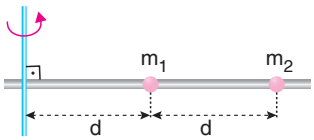
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 10
(Açısal ve Çizgisel Momentum Arasındaki İlişki)

1.



Noktasal cisimlerin eylemsizlik momenti, $I = m \cdot r^2$ eşitliğinden bulunur. Bir cismin eylemsizlik momenti,

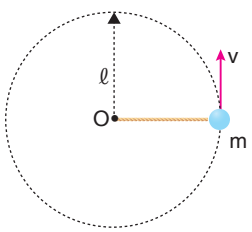
$$L = I \cdot \omega = mr^2 \cdot \omega$$

eşitliğinden cisimlerin açısal momentumları eşit olduğuna göre,

$$L_1 = L_2$$
$$m_1 \cdot r_1^2 \cdot \omega_1 = m_2 \cdot r_2^2 \cdot \omega_2$$
$$m_1 \cdot d^2 \cdot \omega = m_2 \cdot (2d)^2 \cdot \omega$$
$$\frac{m_1}{m_2} = 4 \text{ olur.}$$

Cevap C

2.



Cismin hızı değiştirilmeden ipin boyu kısaltılırsa $v = \omega.\ell$ eşitliğinden ℓ azalacağından ω açısal hız artar.

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ olduğundan ω arttığından periyot küçülür.

I. yargı yanlıştır.

Noktasal cisimlerin eylemsizlik momenti,

$I = m.r^2$ eşitliğinden bulunur. r azaldığından I azalır.

II. yargı doğrudur.

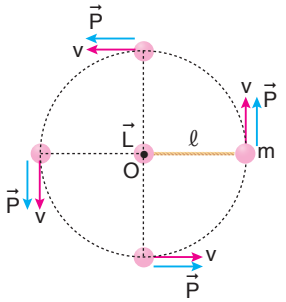
Cismin açısal momentumu,

$L = m.v.\ell$ eşitliğinden bulunur. m ve v sabit, ℓ azaldığından açısal momentum azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3. Cismin çizgisel momentumu $\vec{P} = m.\vec{v}$ olup hız ile aynı yönde-dir. Cismin açısal momentumu $L = m.v.r$ eşitliğinden bulunur. Açısal momentumun yönü sağ el kuralıyla bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal momentumun yönünü verir. Açısal momentum vektörü, cismin hareket düzlemine diktir. Yönü cismin hareketi süresince değişmez. Şekilde açısal momentum vektörü sayfa düzlemine dik dışa doğrudur.



I. ve III. yargılar doğrudur.

Açısal momentum vektörünün büyüklüğü, $L = m.v.\ell$

Çizgisel momentum vektörünün büyüklüğü, $P = m.v$

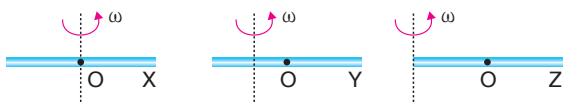
eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{L}{P} = \frac{m.v.\ell}{m.v} = \ell \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Cevap E

4.

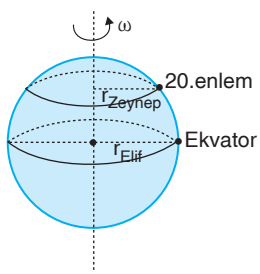


Dönen cisimlerin açısal momentumları, $L = I \cdot \omega$ eşitliğinden bulunur. I dönme eksenine göre eylemsizlik momenti olup $I = mr^2$ eşitliğinden bulunur.

Çubukların açısal hızları eşit ve $I_X < I_Y < I_Z$ olduğundan açısal momentumları, $L_X < L_Y < L_Z$ olur.

Cevap B

5.



Dünya'nın üzerinde her noktada açısal hız aynıdır. Bu durumda Elif ve Zeynep'in açısal hızları eşittir.

Cisimlerin eylemsizlik momentleri kütleleri ile dönme eksenine olan uzaklıklara bağlıdır.

$$r_{Elif} > r_{Zeynep} \Rightarrow I_{Elif} > I_{Zeynep} \text{ olur.}$$

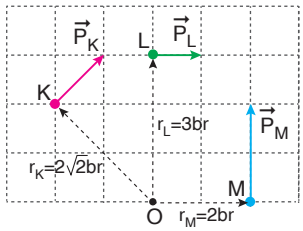
Açısal momentum ise $L = I.\omega$ eşitliğinden bulunur. Elif ve Zeynep'in açısal hızları eşit olduğundan,

$$I_{Elif} > I_{Zeynep} \Rightarrow L_{Elif} > L_{Zeynep} \text{ olur.}$$

Cevap A

ProFizik

6. Bir cismin açısal momentumu, L = r x P eşitliğinden bulunur. Buna göre cisimlerin O noktasına göre açısal momentumlarının büyüklükleri,



$|\vec{L}_K| = 2\sqrt{2}.\sqrt{2} = 4$ br

$|\vec{L}_M| = 2.2 = 4$ br

$|\vec{L}_L| = 3.1 = 3$ br

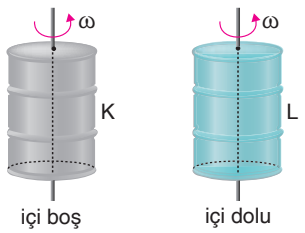
olur. Açısal momentumların büyüklükleri arasındaki ilişki

$L_K = L_M > L_L$ olur.

Cevap E

7. Özdeş varillerden K boş, L dolu olduğundan K nin kütlesi L nin kütlesinden küçüktür. $m_K < m_L$ dir.

Eylemsizlik momenti $I = mr^2$ dir.



$m_K < m_L$ olduğundan

$I_K < I_L$ dir.

I. yargı doğrudur.

Açısal momentum $L = I \cdot \omega$ eşitliğinden bulunur. Variller eşit açısal hızla döndürüldüğünden,

$I_K < I_L$ olduğundan $L_K < I_L$ olur.

II. yargı yanlıştır.

K ve L nin dönme kinetik enerjileri,

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot I_K \cdot \omega^2$$

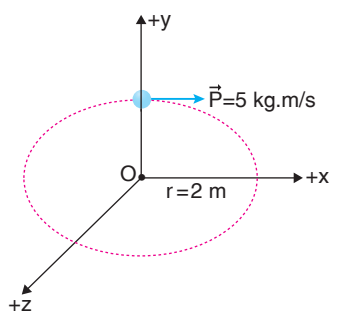
$$E_L = \frac{1}{2} \cdot I_L \cdot \omega^2 \text{ olur.}$$

$I_K < I_L$ olduğundan $E_K < E_L$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8. Açısal momentum vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterdiğinde, bunlara dik olarak açılan başparmak açısal momentum vektörünün yönünü gösterir.



Açısal momentumun yönü –y yönünde olur.

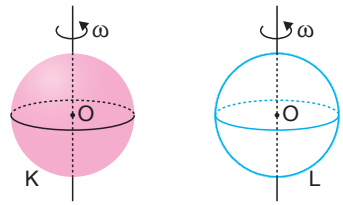
Açısal momentum, $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$ eşitliğinden bulunur.

Büyüklüğü,

$L = r.P = 2.5 = 10$ kg.m^2/s olur.

Cevap C

9.



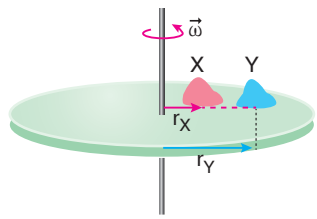
Kürenin dolu ve boş olmasına göre eylemsizlik momentleri değişir. Dolu küre için eylemsizlik momenti, $I = \frac{2}{5}$ mr^2, içi boş küre için eylemsizlik momenti, $I = \frac{2}{3}$ mr^2 dir.

Açısal momentum $L = I \cdot \omega$ dir. Kürelerin I ları farklı olduğundan açısal momentumları farklıdır.

Dönme kinetik enerji $E_K = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$ dir. Kürelerin I ları farklı olduğundan kinetik enerjileri farklıdır.

Cevap E

10.



X ve Y nin eylemsizlik momentleri,

$I_X = m_X.r_X^2$

$I_Y = m_Y.r_Y^2$ olur.

Cisimlerin kütleleri bilinmeden eylemsizlik momentleri kıyaslanamaz.

Diskin ve cisimlerin açısal hızları eşit ve ω dır.

X ve Y cisimlerinin açısal momentumları,

$L_X = I_X.\omega$

$L_Y = I_Y.\omega$ olur.

I_X ve I_Y bilinmeden L_X ve L_Y arasında ilişki kurulamaz. L_X ve L_Y eşit olabilir.

X ve Y cisimlerinin dönme kinetik enerjileri,

$$E_X = \frac{1}{2} I_X.\omega^2$$

$$E_Y = \frac{1}{2} I_Y.\omega^2 \text{ olur.}$$

I_X ve I_Y bilinmeden kinetik enerjileri arasında ilişki kurulamaz. $E_X = E_Y$ olabilir.

X ve Y cisimlerinin çizgisel hızları,

$v_X = \omega.r_X$

$v_Y = \omega.r_Y$ olur.

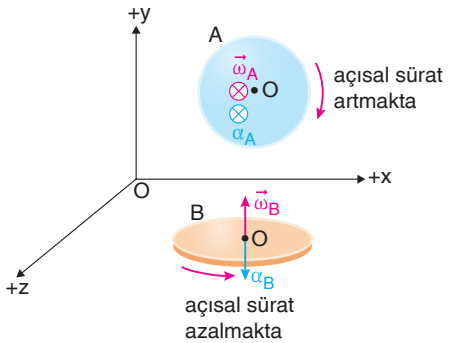
$r_X < r_Y$ olduğundan $v_X < v_Y$ olur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 11
(Açısal İvme, Tork ve Eylemsizlik Momenti Arasındaki İlişki)

1.



Bir nokta ya da eksen etrafında dönmekte olan cisimlere çizgisel hız doğrultusunda bir kuvvet uygulandığında cisimlerin çizgisel ve açısal hızları artar veya azalır. Açısal hızın birim zamandaki değişimine açısal ivme denir.

Açısal ivme,

$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur.

- Açısal sürat artarken açısal ivme açısal hız ile aynı yönde; açısal sürat azalırken açısal ivme açısal sürat ile zıt yöndedir.
- Açısal hızın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterirken dört parmağa dik olan başparmak açısal hızın yönünü gösterir.

  Şekilde A diskinin açısal sürati –z yönünde,

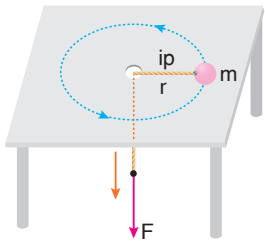
  B diskinin açısal sürati +y yönündedir.

Şekilde A diskinin açısal sürati arttığından açısal ivmenin yönü açısal süratle aynı yöndedir. A diskinin açısal sürati –z yönündedir.

Şekilde B diskinin açısal sürati azaldığından açısal ivmenin yönü açısal süratin tersi yönündedir. Açısal ivme –y yönündedir.

Cevap B

2.



m kütleli cisim yatay masa üzerinde düzgün çembersel hareket yapmaktadır. İpin ucu aşağı doğru biraz çekildiğinde r yarıçapı azalacağından cisim bir tam turunu daha kısa sürede tamamlar. Cismin periyodu azalır.

Açısal hız $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinde T azaldığından açısal hız artar.

I. yargı doğrudur.

Açısal ivme (α), birim zamanda açısal hızda (ω) meydana gelen değişmedir. Vektörel bir büyüklüktür. İpin boyu kısaltıldığında açısal hız artmaktadır. Açısal hızın değişmesi açısal ivmenin oluşmasını sağlar.

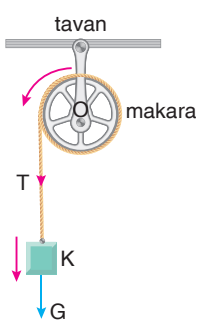
II. yargı doğrudur.

Noktasal cisimler için eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ eşitliğinden bulunur. m sabit, r azaldığından eylemsizlik momenti de azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



K cismi ağırlığından dolayı makaraya bir kuvvet uygular. Bu kuvvet makaranın ok yönünde dönmesini sağlar. İpteki T gerilme kuvveti makaranın O noktasına göre bir tork oluşturur. Bu tork makaranın $L = I.\omega = m.v.r$ açısal momentum kazanmasını sağlar.

I. yargı doğrudur.

Cisim aşağı indikçe makaranın açısal hızı artar. Makaranın I eylemsizlik momenti sabit olduğundan makaranın açısal momentumu artar.

II. yargı doğrudur.

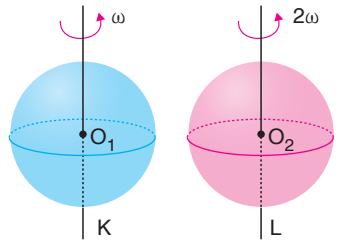
Açısal ivme (α), açısal hızda birim zamandaki değişmeye eşittir. Açısal hız arttığı için hareket süresince bir açısal ivme olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

4.



Kürelerin açısal momentumları eşit olduğuna göre; K nin eylemsizlik momenti,

$$L = I_K \cdot \omega \Rightarrow I_K = \frac{L}{\omega} = I$$

L nin eylemsizlik momenti,

$$L = I_L \cdot 2\omega \Rightarrow I_L = \frac{L}{2\omega} = \frac{I}{2}$$

olduğuna göre, $I_K = 2I_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

K nin dönme kinetik enerjisi,

$$E_K = \frac{1}{2} I_K \cdot \omega_K^2 = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 = E$$

L nin dönme kinetik enerjisi,

$$E_L = \frac{1}{2} I_L \cdot \omega_L^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{I}{2} (2\omega)^2 = 2E$$

olduğuna göre, $E_L = 2E_K$ olur.

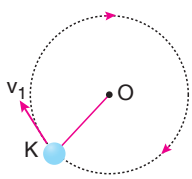
II. yargı doğrudur.

Küreler sabit açısal hızla döndüklerinden, açısal ivmeler her iki küre içinde sıfırdır.

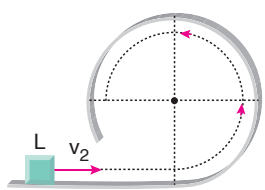
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5.



Şekil 1



Şekil 2

K cismi düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yaptığından açısal hızı (ω) sabit, açısal ivmesi (α) sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

L cismi ray üzerinde üste çıkarken potansiyel enerji kazandığından kinetik enerjisi azalmaktadır. Dolayısıyla açısal hızı azalmaktadır.

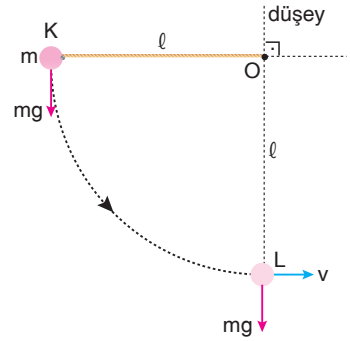
II. yargı doğrudur.

L cisminin açısal hızı değiştiğinden açısal ivmesi vardır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Cisim yatay konumdan serbest bırakıldığında düşey konuma gelirken mg ağırlığından dolayı sürekli olarak hızlanır. Yatay konumda mg kuvvetinin O noktasına göre torku,

$\tau = mg.\ell$ olur.

Cisim düşey konuma gelirken hızlanacağından açısal hızı artar.

I. yargı doğrudur.

Açısal momentum, $L = m.v.\ell = P.\ell$ eşitliğinde cismin düşey düzlemden geçerken hızı artacağından açısal momentumu artar.

II. yargı yanlıştır.

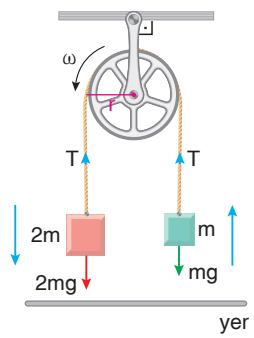
Cisim düşey düzlemden geçerken mg kuvvetinin O noktasına göre torku sıfır olur.

Tork, $\tau = I.\alpha$ eşitliğinde $I = mr^2$ sabittir. Tork K den L ye gelirken azaldığından açısal ivme (α) de azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

7. Cisimlere etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Makara ok yönünde sürekli olarak düzgün olarak hızlanacağından makaranın açısal hızı artar.



I. yargı doğrudur.

T gerilme kuvveti sabittir. T kuvveti O noktasına göre sabit $\tau = I.\alpha$ bir tork oluşturur. Makaranın I eylemsizlik momenti sabittir.

Tork da sabit olduğundan açısal ivme (α) sabittir.

II. yargı doğrudur.

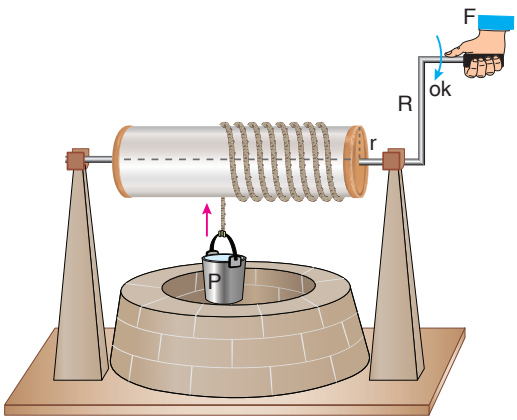
Makaranın açısal momentumu $L = I.\omega$ eşitliğinde I eylemsizlik momenti sabittir. Makaranın açısal hızı arttığından açısal momentumu (L) artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

8.



Silindirin kolu ok yönünde döndürülürken F kuvvetinin ve P ağırlığının dönme eksenine göre torku aynı yönde olduğundan silindirin açısal hızı artar.

Silindirin dönme eksenine göre eylemsizlik momenti değişmez.

Silindirin açısal momentumu $L = I.\omega$ eşitliğinde I sabit, ω arttığından açısal momentum artar.

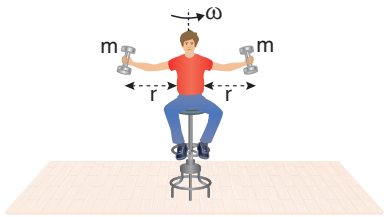
$\tau = I.\alpha$ eşitliğinde I sabit, τ sabit olduğundan açısal ivmede sabittir.

Cevap B

ProFizik

TEST - 12
(Açısal Momentumun Korunumu)

1.



Dışarıdan bir kuvvet etki etmediği sürece sistemin açısal momentumu korunur. $\Delta L = 0$ dır.

I. yargı yanlıştır.

Çocuğun kolları açık iken ağırlıkların dönme eksenine göre eylemsizlik momenti,

$$I_{ilk} = m.r^2 + m.r^2 = 2mr^2 \text{ olur.}$$

Çocuk kollarını kendine doğru çektiğinde kütlelerin dönme eksenine olan uzaklıkları azalacağından toplam eylemsizlik momenti azalır. $I_{son} < I_{ilk}$ olur.

III. yargı doğrudur.

Açısal momentum korunacağından,

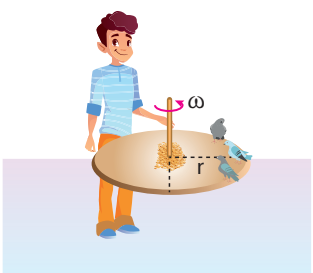
$$L_{ilk} = L_{son}$$
$$I_{ilk}.\omega_{ilk} = I_{son}.\omega_{son}$$
$$I_{ilk} > I_{son} \Rightarrow \omega_{son} > \omega_{ilk}$$

olur. Çocuk kollarını kendine doğru çektiğinde toplam eylemsizlik momenti I azalır. Açısal hız ω artar.

II. yargı doğrudur.

Cevap D

2. Kuşlar levhanın dışında iken kütleleri m ise eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ dir. Kuşlar dönme eksenine yaklaştığında r azalacağından sistemin toplam eylemsizlik momenti I azalır.



Sisteme dışarıdan bir kuvvet etki etmediği sürece açısal momentum L değişmez.

$L = I.\omega$ eşitliğinde L açısal momentumu sabittir. I eylemsizlik momenti azaldığından ω açısal hızı artar.

Dönme kinetik enerji $E_d = \frac{1}{2} I.\omega^2$ eşitliğinden bulunur.

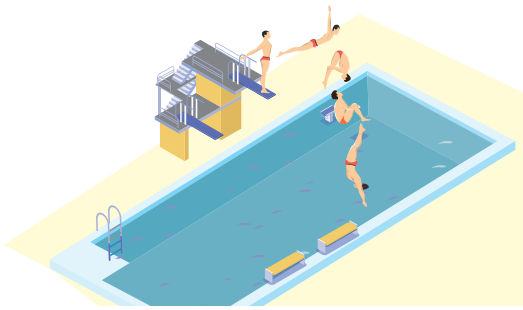
$L = I.\omega \Rightarrow I = \frac{L}{\omega}$ eşitlikte yazılırsa,

$$E_d = \frac{1}{2} I.\omega^2 = \frac{1}{2}.\frac{L}{\omega}.\omega^2 = \frac{1}{2} L.\omega$$

olur. L açısal momentum sabittir. ω açısal hız arttığından sistemin kinetik enerjisi artar.

Cevap C

3.



Sporcu tramplenden atladığında yer çekimi kuvvetine maruz kalır. Dolayısı ile açısal momentumu artar.

I. yargı yanlıştır.

Takla atarken ayaklarını ve kollarını içeri çektiğinde eylemsizlik momenti (I) azalır. Açısal hızı (ω) artar.

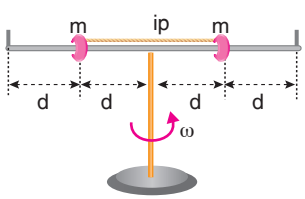
II. yargı doğrudur.

Suya dalma anında kollarını ve bacaklarını düz hâle getirdiğinde eylemsizlik momenti (I) artar. Açısal hızı (ω) azalır.

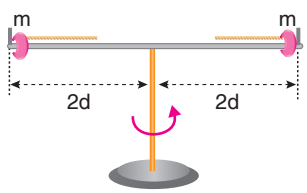
III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de kütlelerin eylemsizlik momentleri,

$$I_1 = m \cdot d^2 + m \cdot d^2 = 2md^2$$

olur.

Şekil 2 de kütlelerin eylemsizlik momentleri,

$$I_2 = m \cdot (2d)^2 + m \cdot (2d)^2 = 8\ md^2$$

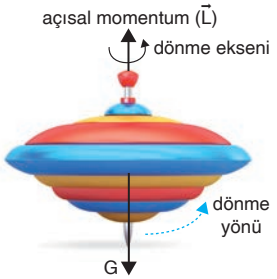
olur. Açısal momentum korunacağından,

$$I_1.\omega_1 = I_2 \cdot \omega_2$$
$$2md^2 \cdot \omega = 8md^2 \cdot \omega_2 \Rightarrow \omega_2 = \frac{\omega}{4} \text{ olur.}$$

Cevap B

ProFizik

5. Açısal momentum vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterdiğinde, bunlara dik olarak açılan başparmak açısal momentum vektörünün yönünü gösterir.



Topaç şekildeki yönde dönüyorsa şekilde görüldüğü gibi açısal momentum vektörü dönme ekseni üzerindedir. Topacın açısal hızı artmaz.

I. yargı yanlış, II. yargı doğrudur.

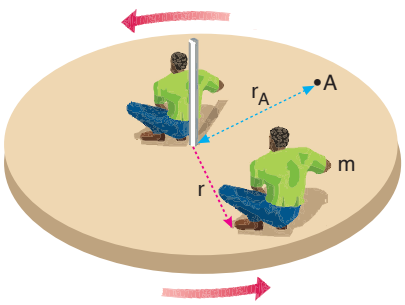
Düzgün dönmesi sürecinde ağırlık merkezi dönme noktasından geçtiğinden tork oluşmaz. Yüzey sürtünmeli olduğundan sürtünme kuvvetinin etkisiyle topaç yavaşlayarak yalpalama hareketi yapmaya başlar. Yalpalama hareketi topacın ilk durumda dönme ekseni üzerinde yaptığı ikinci dönme hareketidir. İlk durumda G ağırlığı topacın dönme ekseninden geçtiğinden torka etkisi yoktur. Fakat ikinci durumda topaç yalpalama hareketi yaptığında ağırlık merkezinin uzantısı dönme ekseninden geçmeyeceğinden bir tork oluşturur. Topacın yalpalama hareketinin nedeni bu torkun oluşturduğu dönme hareketinin sonucudur.

Ağırlığı başlangıçta tork oluşturmazken, son durumda oluşturur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6. Dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığından toplam tork sıfırdır. m kütleli kişi dışta iken eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ dir. Dönme eksenine yaklaştıkça r azalacağından I eylemsizlik momenti azalır. Dolayısı ile toplam eylemsizlik momenti azalır.



$L = I.\omega$ eşitliğinde L açısal momentum sabittir.

I eylemsizlik momenti azalacağından ω açısal hız artar. Tabla üzerindeki her noktanın ω açısal hızı artar.

I. yargı doğrudur.

A noktasının çizgisel hızı $v = \omega.r_A$ eşitliğinde r_A sabittir. ω arttığından A noktasının çizgisel hızı artar.

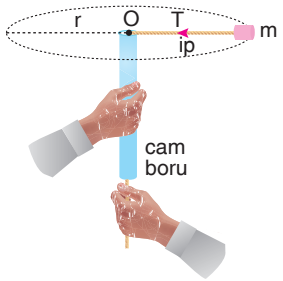
II. yargı yanlıştır.

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ eşitliğine göre, ω arttığından A noktasının ve sistemin periyodu (T) azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

7. T kuvvetinin O noktasına göre torku sıfırdır. Sistemin torku sıfır olduğundan açısal momentum korunur.



II. yargı yanlıştır.

m kütleli cismin O noktasına göre eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ dir. İp çekilerek r yarıçapı azaltıldığında I eylemsizlik momenti azalır.

$L = I.\omega$ eşitliğinde L açısal momentum sabittir. I eylemsizlik momenti azaldığından ω açısal hız artar.

I. yargı doğrudur.

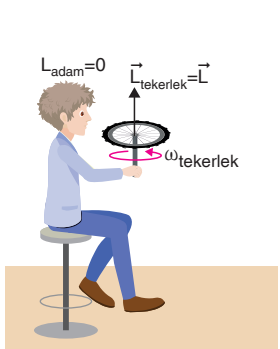
Çizgisel momentum $P = m.v$ dir.

Açısal momentum, $L = m.v.r = P.r$ eşitliğinde L açısal momentum sabittir. r yarıçapı azaldığından P çizgisel momentum artar.

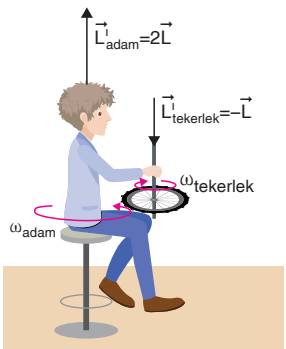
III. yargı doğrudur.

Cevap E

8.



Şekil 1



Şekil 2

Açısal momentum vektörel bir büyüklüktür. Yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı dönme yönünü gösterdiğinde, bunlara dik olarak açılan başparmak açısal momentum vektörünün yönünü gösterir.

Şekil 1 deki tekerleğin açısal momentumu 3 yönünde $\vec{L}_{tekerlek} = \vec{L}$ dır. Şekil 1 de adam durduğundan $\vec{L}_{adam} = 0$ dır. Tekerleğin dönme yönü Şekil 2 deki gibi değiştirildiğinde açısal momentumunun büyüklüğü değişmez ama yönü değişeceğinden

$\vec{L}'_{tekerlek} = -\vec{L}$ olur. Sisteme dış kuvvet etki etmediğinden açısal momentum korunur.

$$\vec{L}_{ilk} = \vec{L}_{son}$$
$$\vec{L}_{adam} + \vec{L}_{tekerlek} = \vec{L}'_{adam} + \vec{L}'_{tekerlek}$$
$$0 + L = L'_{adam} - L$$
$$L'_{adam} = 2L \text{ olur.}$$

Şekil 2 de adamın açısal momentumu 3 yönündedir. $\vec{L} = I.\vec{\omega}$ eşitliğinde I eylemsizlik momentumu olup skaler bir büyüklüktür. Bu durumda $\vec{\omega}$ açısal hızın yönü $\vec{L}$ açısal momentumun yönüyle aynıdır. Bu durumda adamın açısal hızının yönü 3 yönündedir.

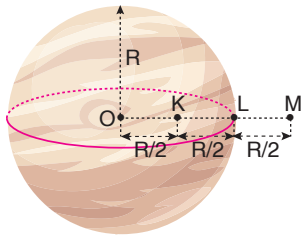
Cevap C

ProFizik

TEST - 13
(Kütle Çekim Kuvveti – Kütle Çekim İvmesi)

1. Gezegenin yüzeyindeki çekim ivmesi,

$g = G.\frac{M}{R^2}$ =K.R.d eşitliğinden bulunur.



Gezegenin içerisindeki çekim ivmesi ise,

$g' = K.R'.d$ eşitliğinden bulunur.

K, L ve M noktalarındaki çekim ivmeleri,

$g_L = G.\frac{M}{R^2} = K.R.d = g$

$g_K = K.\frac{R}{2}.d = \frac{g_L}{2} = \frac{g}{2}$ olur.

$g_M = G.\frac{M}{(\frac{3}{2}R)^2} = \frac{4}{9}.G.\frac{M}{R^2} = \frac{4}{9}g$ olur.

Buna göre, $g_L > g_K > g_M$ olur.

Cevap B

2.

Gezegen	Kütle	Yarıçap
X	M	r
Y	2M	2r
Z	2M	r

Gezegenlerin çekim ivmeleri,

$g_X = G.\frac{m}{r^2} = g$

$g_Y = G.\frac{2m}{4r^2} = \frac{g}{2}$

$g_Z = G.\frac{2m}{r^2} = 2g$

olur. $g_Y < g_X < g_Z$ olur.

Bir cisim Z gezegeninde tartıldığında ağırlığı en fazla olur.

I. yargı doğrudur.

X, Y ve Z gezegenlerinin hacimleri,

$V_X = \frac{4}{3}\pi r^3 = V$

$V_Y = \frac{4}{3}\pi(2r)^3 = 8V$

$V_Z = \frac{4}{3}\pi r^3 = V$ olur.

X, Y ve Z gezegenlerinin özkütleleri,

$d_X = \frac{m}{V} = d$

$d_X = \frac{2m}{8V} = \frac{d}{4}$

$d_X = \frac{2m}{V} = 2d$

$d_Y < d_X < d_Z$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Bir cismin kütlesi gezegenlere göre değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3. Çekim ivmeleri,

$g = G.\frac{M_D}{r^2}$

$g_X = G.\frac{4M_D}{(\frac{r}{2})^2} = G.\frac{16M_D}{r^2}$

eşitlikleri oranlanırsa,

$\frac{g}{g_X} = \frac{1}{16} \Rightarrow g_X = 16.g$

$= 16.10$

$= 160\ m/s^2$ olur.

I. yargı doğrudur.

Dünya'da ağırlığı 10 N ise kütlesi,

$P_D = m.g$

$10 = m.10 \Rightarrow m = 1\ kg$ olur.

Cismin X gezegenindeki ağırlığı,

$P_X = m.g_X = 1.160 = 160\ N$ olur.

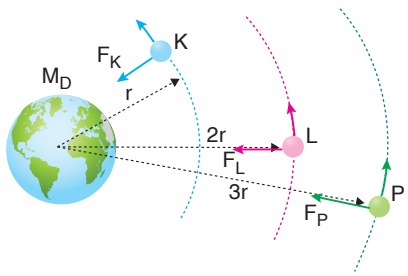
II. yargı doğrudur.

Dünya'da kütlesi m olan bir cismin X gezegeninde kütlesi değişmez. Kütlesi yine m dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Dünya'nın uydular üzerindeki çekim kuvveti eşit olduğuna göre,

$F_K = F_L = F_P$

$G.\frac{M_D.M_K}{r^2} = G.\frac{M_D.M_L}{(2r)^2} = G.\frac{M_D.M_P}{(3r)^2}$

$\frac{M_K}{r^2} = \frac{M_L}{4r^2} = \frac{M_P}{9r^2}$

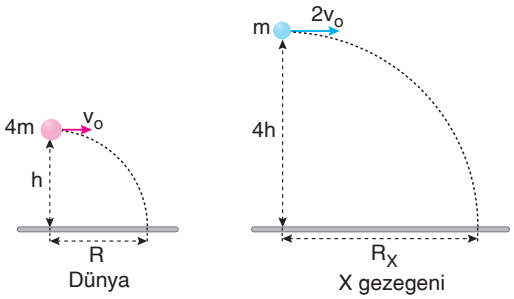
$M_K = \frac{M_L}{4} = \frac{M_P}{9}$

olur. Eşitlikten uyduların kütleleri, $M_P > M_L > M_K$ olur.

Cevap D

ProFizik

5.



Özkütle ve yarıçapa bağlı olarak çekim ivmesi,

$g_{Dünya} = K \cdot r_D \cdot d_D = g$

$g_X = K \cdot 2r_D \cdot 2d_D = 4g$ olur.

Yatay atışta cismin yere düşme süresi Dünya'da,

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

X gezegeninde,

$$4h = \frac{1}{2}.g_X.t_X^2$$

$$4h = \frac{1}{2}.4g.t_X^2$$

$$\frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} g.t_X^2 \Rightarrow t_X = t \text{ olur.}$$

Atış uzaklıkları Dünya'da,

$R = V_o.t$

X gezegeninde,

$R_X = 2v_o.t_X = 2v_o.t = 2R$ olur.

Cevap B

6.

Gezegenler	Yüzeylerindeki Ortalama Çekim İvmeleri (m/s^2)
Merkür	3,70
Venüs	8,87
Mars	3,84
Jüpiter	23,16
Satürn	9,20
Uranüs	8,69
Neptün	11,00

Bir cismin ağırlığı P = m.g dir. Verilen gezegenler içerisinde Jüpiter'in çekim ivmesi en büyük olduğundan bir cisim bu gezegenlerde tartıldığında Jüpiter'deki ağırlığı en fazla olur.

I. yargı doğrudur.

Neptün'ün çekim ivmesi 11 m/s^2 dir. Neptün'de ağırlığı 110 N olan bir cismin kütlesi,

$P_N = m.g_N$

$110 = m.11 \Rightarrow m = 10$ kg olur.

Bu cisim Satürn'de tartıldığında ağırlığı,

$P_S = m.g_S = 10.9{,}2 = 92$ N olur.

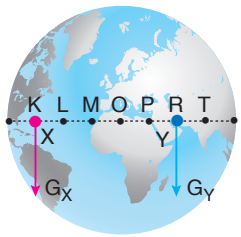
II. yargı doğrudur.

Bir gezegenin yüzeyindeki çekim ivmesi $g = G.\frac{M}{R^2}$ eşitliğinden bulunur. Mars ve Merkür'ün çekim ivmeleri bilinmektedir. Fakat yarıçapları bilinmediğinden dolayı kütleleri bilinemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

7.



Gezegenlerin çekim ivmeleri gezegenlerin içerisinde a = K.x.d eşitliğinden bulunur. Dünya'nın yarıçapı 4r ise, K ve L noktalarındaki çekim ivmeleri,

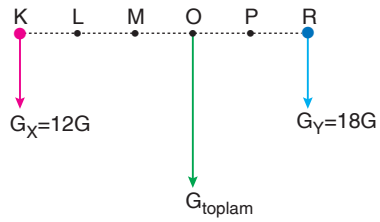
$g_K = K.3r.d = 3Krd = 3g'$

$g_L = K.2r.d = 2Krd = 2g'$ olur.

$m_X = 4m$ ve $m_Y = 9m$ olduğuna göre cisimlerin ağırlıkları,

$G_X = 4m.3g' = 12mg' = 12G$

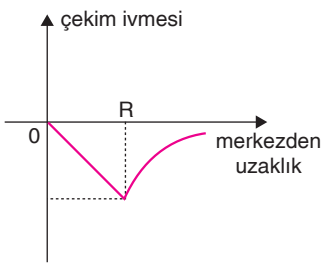
$G_Y = 9m.2g' = 18mg' = 18G$ olur.



G_X ve G_Y ağırlıklarının O noktasına göre torkları eşit olduğundan X ve Y cisimlerinin ağırlık merkezleri O noktasında olur.

Cevap D

8.



Dünyanın içinde çekim ivmesi,

g = K.r.d dir. g ile r doğru orantılıdır.

Dünyanın dışına çıkıldığında,

$g = G.\frac{M}{R^2}$ dir. $g \alpha \frac{1}{R^2}$ olur.

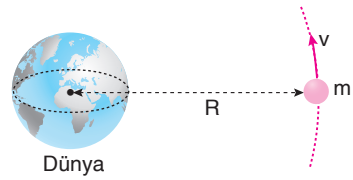
Bu durumda, çekim ivmesinin merkezden uzaklığa bağlı değişim grafiği şekildeki gibi olur.

Cevap A

ProFizik

TEST - 14
(Uyduların Dönme Hızları ve Periyodu)

1. Uydunun yörüngede dolanma hızı, $v = \sqrt{G.\frac{M_D}{R}}$ eşitliğinden bulunur. Uydunun hızı v azaltılırsa G ve M_D sabit olduğundan R dolanma yarıçapı artar.



II. yargı doğrudur.

Uydunun dolandığı yörüngenin periyodu,

$T = 2\pi.\sqrt{\frac{R^3}{G.M_D}}$ eşitliğinden bulunur.

G ve M_D sabit olduğundan R arttığından periyot artar.

I. yargı doğrudur.

Uydunun açısal hızı $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinden bulunur. T arttığından açısal hız azalır.

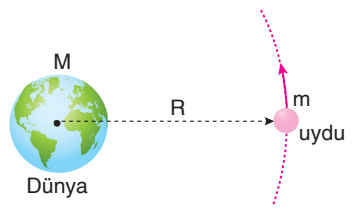
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. Uydunun dolanım periyodunun bulunabilmesi için,

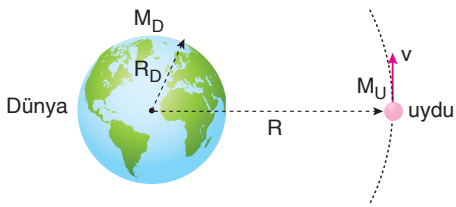
$T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{G.M}}$

bağıntısına göre, G genel çekim sabitinden başka Dünya'nın kütlesi M ve yörünge yarıçapı R bilinmelidir.



Cevap C

3.



Uydunun bu yörüngede hareketini sürdürebilmesi için merkezcil kuvvetin, uydu ile Dünya arasındaki çekim kuvvetine eşit olması gerekir.

$F_{mer} = F_{çek}$

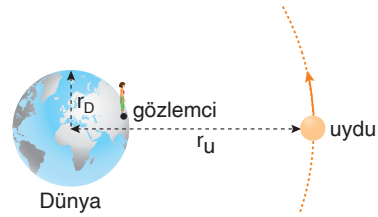
$\frac{m_u.v^2}{R} = G.\frac{m_u.M_D}{R^2}$

$v = \sqrt{G.\frac{M_D}{R}}$ olur.

Uydunun hızını bulabilmek için R ve G bilindiğine göre M_D bilinmelidir.

Cevap B

4.



Uydunun Dünya üzerinde hep aynı noktaya sinyal gönderebilmesi için uydunun periyodu Dünya'nın periyoduna dolayısıyla Dünya üzerindeki gözlemcinin periyoduna eşit olması gerekir.

Gözlemcinin merkezcil ivmesi, $a_g = \omega^2.r_D$

Uydunun merkezcil ivmesi, $a_u = \omega^2.r_u$ olur.

$r_u > r_D$ olduğundan $a_u > a_g$ olur.

Eylemsizlik momentleri $I = m.r^2$ eşitliğinden bulunur. Uydunun ve gözlemcinin hem kütleleri hem de dolanma eksenlerine olan uzaklıkları farklı olduğundan eylemsizlik momentleri farklıdır.

Bu durumda, gözlemci ve uydunun yalnız periyotları eşittir.

Cevap A

5. Dünya yüzeyindeki konumu sabit olan bir gözlemci, Dünya etrafında dolanan yapay bir uyduyu durgun gördüğüne göre,

Dünya ve uydu aynı eksen etrafında dönmektedir.

I. yargı doğrudur.

Dünya ve uydunun açısal hızları eşittir.

II. yargı doğrudur.

Uydunun döndüğü yörüngenin yarıçapı Dünya'nın yarıçapından büyük olduğundan açısal hızları aynı olduklarından uydunun çizgisel hızı büyük olur. Bu durumda, uydunun çizgisel hızı, gözlemcinin çizgisel hızından büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Gözlemcinin merkezcil ivmesi, $a_g = \omega^2.R_D$

Uydunun merkezcil ivmesi, $a_u = \omega^2.r$ olur.

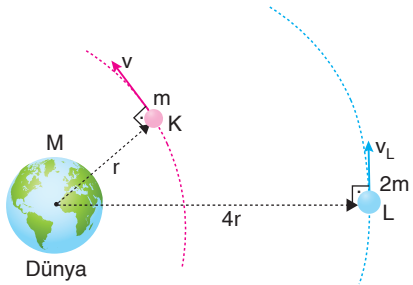
$R_D < r$ olduğundan $a_g < a_u$ olur.

IV. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

6.



K ve L nin dolanım hızları,

$$v_K = \sqrt{G.\frac{M}{r}} = v$$

$$v_L = \sqrt{G.\frac{M}{4r}} = \frac{1}{2}.\sqrt{G.\frac{M}{r}} = \frac{v}{2} \text{ olur.}$$

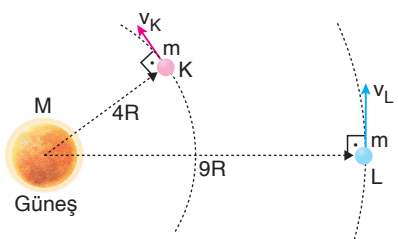
K ve L nin dolanım periyotları,

$$T_K = 2\pi.\sqrt{\frac{r^3}{G.M}} = T$$

$$T_L = 2\pi.\sqrt{\frac{(4r)^3}{G.M}} = 8T \text{ olur.}$$

Cevap C

7.



K ve L gezegenlerinin çizgisel hızları,

$$v_K = \sqrt{G.\frac{M}{4R}} = \frac{1}{2}.\sqrt{G.\frac{M}{R}}$$

$$v_L = \sqrt{G.\frac{M}{9R}} = \frac{1}{3}.\sqrt{G.\frac{M}{R}}$$

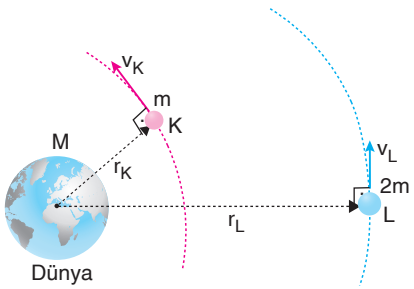
olur. v_K ve v_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{v_K}{v_L} = \frac{\frac{1}{2}.\sqrt{G.\frac{M}{R}}}{\frac{1}{3}\sqrt{G.\frac{M}{R}}} = \frac{3}{2}$$

olur.

Cevap A

8.



Uyduların hızları $v = \sqrt{G.\frac{M_D}{r}}$ eşitliğinden bulunur.

$$v_K = \sqrt{G.\frac{M_D}{r_K}}$$

$$v_L = \sqrt{G.\frac{M_D}{r_L}} \text{ olur.}$$

v_K ve v_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{v_K}{v_L} = \sqrt{\frac{r_L}{r_K}} \text{ olur.}$$

$\frac{r_K}{r_K}$ oranı bilindiğine göre, $\frac{v_K}{v_L}$ oranı bulunabilir.

Uyduların periyotları $T = 2\pi.\sqrt{\frac{r^3}{G.M_D}}$ eşitliğinden bulunur.

$$T_K = 2\pi.\sqrt{\frac{r_K^3}{G.M_D}}$$

$$T_L = 2\pi.\sqrt{\frac{r_L^3}{G.M_D}} \text{ olur.}$$

Eşitlikler taraf tarafa oranlandığında,

$$\frac{T_K}{T_L} = \sqrt{\frac{r_K^3}{r_L^3}} \text{ olur.}$$

$\frac{r_K}{r_L}$ oranı bilindiğinden $\frac{T_K}{T_L}$ oranı bulunabilir.

K ve L yapay uydularına etkiyen çekim kuvvetleri,

$$F_K = G.\frac{m.M}{r_K^2}$$

$$F_L = G.\frac{2m.M}{r_L^2} \text{ olur.}$$

F_K ve F_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_K}{F_L} = \frac{G.\frac{m.M}{r_K^2}}{G.\frac{2m.M}{r_L^2}} = \frac{1}{2}.\frac{r_L^2}{r_K^2} \text{ olur.}$$

$\frac{r_K}{r_L}$ oranı bilindiğine göre, $\frac{F_K}{F_L}$ oranı bulunabilir.

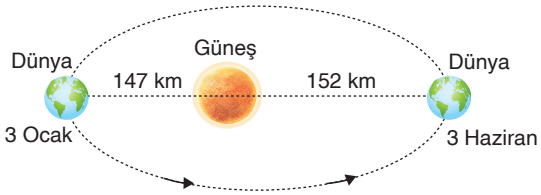
Bu durumda verilen üç değer de bulunabilir.

Cevap E

ProFizik

TEST - 15
(Kütle Çekim Potansiyel Enerjisi)

1.



3 Ocak'tan 3 Haziran'a giderken Dünya Güneş'ten uzaklaşır. Çizgisel hız ve açısal hızın büyüklüğü azalır. Hız azaldığından kinetik enerjisi azalır. Enerji korunacağından kütle çekim potansiyel enerjisi artar.

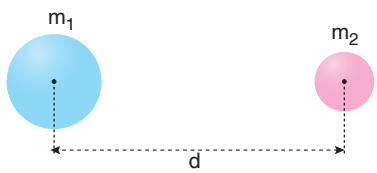
Dünya'nın Güneş'e göre açısal momentumu korunur, değişmez.

Dünya'ya Güneş tarafından uygulanan kütle çekim kuvveti,

$F = G \cdot \frac{M_G \cdot M_D}{R^2}$ eşitliğinde R arttığından azalır.

Cevap C

2. Kütleler arasındaki uzaklık d iken potansiyel enerji,



$$E_1 = -G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d}$$

kütleler arasındaki uzaklık 2d iken potansiyel enerji,

$$E_2 = -G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{2d}$$ olur.

Potansiyel enerji arttığından kütle çekim kuvvetine karşı iş yapılmıştır.

I ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap D

3.

Dünya çevresinde yörüngede dolanan bir uydunun sahip olduğu enerji bağlanma enerjisidir.

I. yargı doğrudur.

Dünya üzerinde duran bir cismin, Dünya'nın çekim alanından kurtulma için cisme verilmesi gereken en küçük enerji kurtulma enerjisidir.

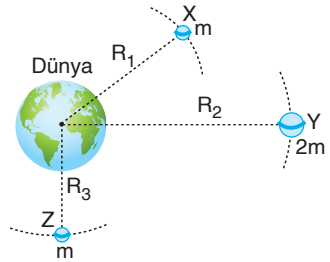
II. yargı doğrudur.

Bir yapay uyduyu Dünya yüzeyinde iken yer çekiminden kurtarmak için gerekli en küçük enerji, uydu yörüngede dolanırken yer çekiminden kurtarmak için gerekli en küçük enerjiden daha büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Gezegen ile Dünya arasındaki kütle çekim potansiyel enerjisi kütlelerin çarpımı ile doğru, aralarındaki uzaklık ile ters orantılıdır. Bu durumda;

$$E_X = -G \cdot \frac{M_D \cdot m}{R_1}$$

$$E_Y = -G \cdot \frac{M_D \cdot 2m}{R_2}$$

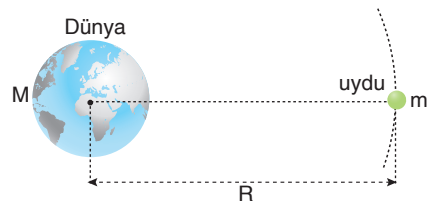
$$E_Z = -G \cdot \frac{M_D \cdot m}{R_3}$$

olur. $R_3 < R_1 < R_2$ olduğundan, $E_Z < E_X$ tir.

E_X ile E_Y ve E_Y ile E_Z arasında kesin bir ilişki kurulamaz.

Cevap A

5.



Uydu Dünya etrafında dolanırken kütle çekim potansiyel enerjisi,

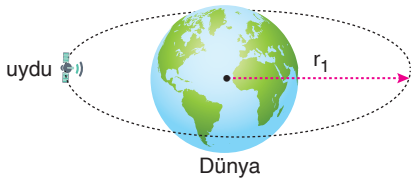
$$E_P = -G \cdot \frac{M \cdot m}{R}$$

eşitliği ile bulunur. Bu enerji; uydunun kütlesi, Dünya'nın kütlesi ve Dünya ile uydu arasındaki R uzaklığına bağlıdır.

Cevap E

ProFizik

6.



Uydunun yörünge hızı, $v = \sqrt{G.\frac{m}{r}}$ eşitliğinden bulunur.

r artarsa uydunun dolanma hızı azalır.

Uydunun dolanma periyotu,

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v}$$

eşitliğinde r artıp, v azaldığından periyot artar.

I. yargı doğrudur.

Uydunun toplam enerjisi,

$$E_T = -\frac{GM_D.m_u}{2r}$$

Uydunun kurtulma enerjisi,

$$E_{kur} = -E_T = \frac{GM_D.m_u}{2r}$$

olur.

r artarsa uydunun kurtulma enerjisi azalır.

II. yargı doğrudur.

Uydunun bağlanma enerjisi toplam enerjisine eşittir.

$$E_{bağlanma} = E_{Toplam} = -\frac{GM_D.m_u}{2r}$$

r artarsa bağlanma enerjisi artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7. Türksat 5A uydusu Dünya'dan uzaklaşırken Dünya ile aralarındaki kuvvet

$F = G.\frac{M_D.m_u}{r^2}$ azalır.

I. yargı doğrudur.

Dünya'ya göre kütle çekim potansiyel enerjisi,

$E_P = -G.\frac{M_D.m_u}{r}$ eşitliğinde r uzaklığı arttığında (–) işaretinden dolayı artar.

II. yargı yanlıştır.

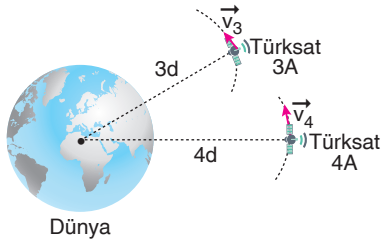
Uydunun toplam mekanik enerjisi, $E = E_k + E_P$ dir.

Uydu sabit hızla yörüngesinde gittiğinden kinetik enerjisi sabittir. Uydunun potansiyel enerjisi arttığından mekanik enerjisi artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Türksat 3A ve Türksat 4A uydularının Dünya ile aralarındaki kütle çekim kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olduğundan,

$$F_{3A} = F_{4A}$$

$$G.\frac{M_D.m_3}{(3d)^2} = G\frac{M_D.m_u}{(4d)^2}$$

eşitliğinden, $m_3 = 9m \Rightarrow m_4 = 16m$ olur.

I. yargı doğrudur.

Kurtulma enerjisi uydunun toplam enerjisini sıfır yapan değerdir.

$E_{kur} = -E_{top} = \frac{G.M_D.m_u}{2r}$ eşitliğinden,

Türksat 3A nın kurtulma enerjisi,

$$E_{k3} = G.\frac{M_D.m_3}{2r_3} = G.\frac{M_D.9m}{2.3d} = \frac{3}{2}.\frac{GM_D.m}{d}$$

Türksat 4A nın kurtulma enerjisi,

$$E_{k4} = G.\frac{M_D.m_4}{2r_4} = G.\frac{M_D.16m}{2.4d} = 2.\frac{GM_D.m}{d}$$

$E_{k3} < E_{k4}$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Uydunun bağlanma enerjisi toplam enerjisine eşittir.

$E_{bağ} = E_{toplam} = -G\frac{M_D.m_u}{2r}$ eşitliğinden,

Türksat 3A nın bağlanma enerjisi,

$$E_{b3} = -G.\frac{M_D.m_3}{2r_3} = -G.\frac{M_D.9m}{2.3d} = -\frac{3}{2}\frac{GM_D.m}{d}$$

Türksat 4A'nın bağlanma enerjisi,

$$E_{b4} = -G.\frac{M_D.m_4}{2r_4} = -G.\frac{M_D.16m}{2.4d} = -2.\frac{G.M_D.m}{d}$$

$E_{b4} < -E_{b3}$ olur.

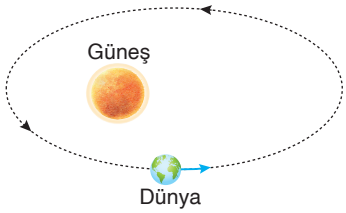
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

TEST - 16
(Kepler Kanunları)

1.



Dünya Güneş'e yaklaştığında hızı artar, uzaklaştığında azalır. Kinetik enerji artarken potansiyel enerji azalır. Kinetik enerji azalırken, potansiyel enerji artar. Toplam enerji korunur.

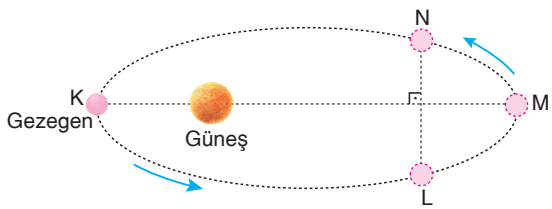
Dünya Güneş etrafında eliptik bir yörüngede dolanırken dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığından açısal momentum korunur.

Çizgisel momentum P = m.v eşitliğinden bulunur. Dünya'nın hızı sürekli değiştiğinden çizgisel momentumu da değişir.

Bu durumda, açısal momentum ve toplam enerji korunur.

Cevap C

2.



Gezegenin Güneş'e en yakın olduğu nokta K noktasıdır. K noktasında, gezegenin hızı en büyük olduğunda, kinetik enerji de en büyüktür.

I. yargı doğrudur.

L ve N noktalarında gezegenin kinetik enerjileri eşit olacağından, çizgisel hızlarının büyüklükleri de eşittir.

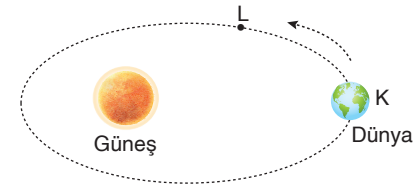
II. yargı doğrudur.

Yörüngenin her noktasında gezegenin toplam enerjisi sabittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Açısal hız, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinden bulunur. Dünya K den L ye gelirken T azalacağından açısal hızı artar.

I. yargı doğrudur.

Dünya K den L ye gelirken çizgisel hızı artar. Merkezcil ivme $a = \frac{v^2}{r}$ ifadesinden bulunur. v arttığında ve r azaldığında merkezcil ivme artar.

II. yargı yanlıştır.

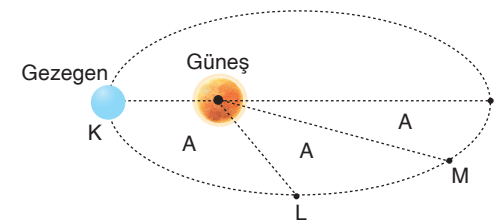
Eylemsizlik momenti, $I = m.r^2$ eşitliğinden bulunur. Dünya, yörüngesi üzerindeki K den L ye gelirken Güneş'e olan uzaklık r azalır.

Bu durumda eylemsizlik momenti azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Yarıçap vektörünün taradığı alanlar eşit olduğuna göre gezegen KL, LM ve MN aralıklarını eşit sürede geçer.

I. yargı doğrudur.

Yarıçap vektörünü bilmeden kütle çekim potansiyelleri arasında kesin bir şey söylenemez.

II. yargı yanlıştır.

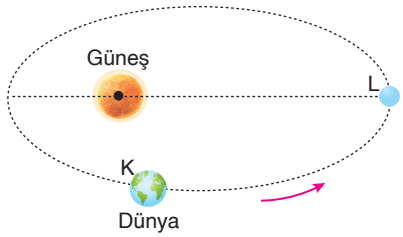
Gezegenler Güneş etrafında dönerken toplam enerjileri sabittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Dünya Güneş'ten uzaklaştıkça çizgisel hızı azalır.

A seçeneği yanlıştır.

Dünya'nın hareketi sırasında Güneş Dünya'ya bir tork uygulamadığından Dünya'nın açısal momentumu korunur.

B seçeneği yanlıştır.

Dünya'nın çizgisel hızının azalması açısal hızının da azalmasına neden olur.

C seçeneği doğrudur.

Dünya'nın çekim potansiyel enerjisi $E_P = -G.\frac{M_G.M_D}{r}$ eşitliğinde r arttığında (–) işaretinden dolayı potansiyel enerjisi artar.

D seçeneği yanlıştır.

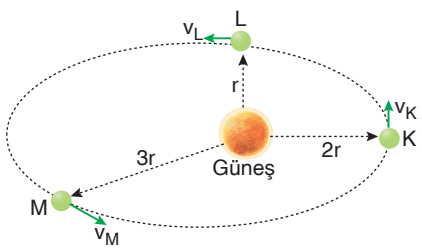
Noktasal cisimlerin eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ ile bulunur. Eylemsizlik momenti r^2 ile doğru orantılıdır.

Dünya Güneş'ten uzaklaştıkça r^2 artacağından Dünya'nın eylemsizlik momenti artar.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap C

6.



Dünya'nın hareketi sırasında Güneş Dünya'ya bir tork uygulamadığından Dünya'nın açısal momentumu korunur. Hareketi sırasında tüm noktalarda açısal momentumu aynı büyüklüktedir.

I. yargı yanlıştır.

Gezegenler Güneşten uzaklaştıkça çizgisel hızları azalır.

$r_L < r_K < r_M$ olduğundan $v_M < v_K < v_L$ olur.

II. yargı doğrudur.

Dünya ile Güneş arasındaki kütle çekim potansiyel enerjisi,

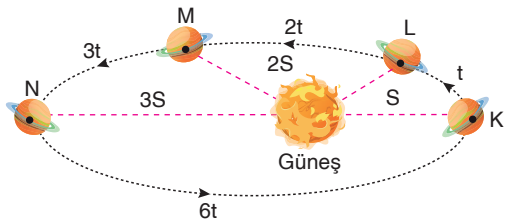
$E_D = -G.\frac{M_G.M_D}{d}$ eşitliğinden bulunur.

Güneş K den L ye gelirken Güneş ile Dünya arasındaki uzaklık azalır. (–) işaretinden dolayı kütle çekim potansiyel enerjisi azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Gezegen Güneş etrafında dolanırken eşit zamanda eşit alanlar tararlar. Gezegen K den L ye gelirken S alanını t sürede taradığına göre K den N ye gelirken $t_{KL} = t + 2t + 3t = 6t$ süre geçer.

Periyot gezegenin bir tam tur attığında geçen süre olduğundan,

$T = 2.6t = 12t$ olur.

I. yargı doğrudur.

LM yolu KL yolunun iki katına eşit değildir. Çünkü yörünge yarıçapı sürekli değişmektedir.

II. yargı yanlıştır.

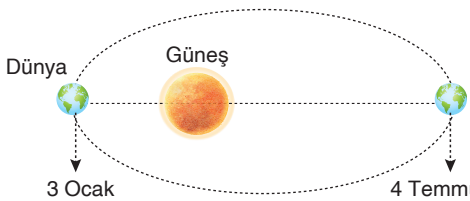
Gezegen Güneş etrafında bir periyotluk sürede toplam,

$A_{toplam} = 6S + 6S = 12S$ kadar alan tarar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Gezegenler Güneş'ten uzaklaştıkça çizgisel hızları azalır. Dünya'nın çizgisel hızı azaldığından kinetik enerjisi de azalır.

A seçeneği doğrudur.

Dünya'nın hareketi sırasında Güneş Dünya'ya bir tork uygulamadığından Dünya'nın açısal momentumu korunur. Açısal momentumu değişmez.

B seçeneği doğrudur.

Noktasal cisimlerin eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ ile bulunur. Eylemsizlik momenti r^2 ile doğru orantılıdır. Dünya Güneş'ten uzaklaştıkça r^2 artacağından Dünya'nın eylemsizlik momenti artar.

C seçeneği doğrudur.

Dünya ile Güneş arasındaki kütle çekim kuvveti $F = G.\frac{M_G.M_D}{d^2}$ eşitliğinde d arttığından aralarındaki çekim kuvveti azalır.

D seçeneği doğrudur.

Dünya ile Güneş arasındaki kütle çekim potansiyel enerjisi,

$E_P = -G.\frac{M_G.M_D}{d}$ eşitliğinde d arttığından (–) işaretinden dolayı kütle çekim potansiyel enerjisi artar.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Çembersel Hareket)

1. Stres çarkı orta noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

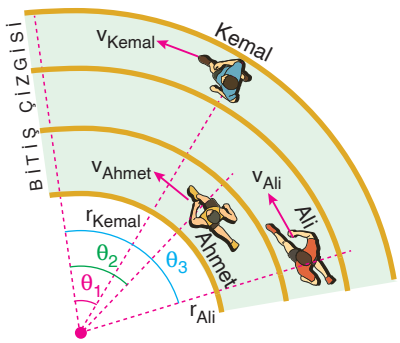
Saatin yelkovanı merkezi etrafında düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

Helikopterin pervanesi çembersel hareket yapar.

Dünya, Güneş etrafında eliptik bir yörüngede dolanır. Hızı ise sürekli olarak değişir. Bu hareket çembersel hareket değildir.

Cevap D

2.



Doğrusal yörüngede cisimler aynı yönde, aynı büyüklükte çizgisel hızlarla hareket ettiklerinde birbirlerine göre durgundur.

Dairesel yörüngede atletler aynı yönde, aynı büyüklükte açısal hızlarla hareket ettiklerinde atletler birbirlerine göre durgundur.

Şekildeki atletlerden her biri diğer atletlere göre durgun olduklarına göre, $\omega_{Kemal} = \omega_{Ahmet} = \omega_{Ali}$ olur.

III. yargı doğrudur.

Bitiş çizgisine gelene kadar Kemal θ_1, Ahmet θ_2, Ali θ_3 açısını tarar.

Yarışmacıların çizgisel hızları, $v = \omega.r$ eşitliğinden bulunur.

$$v_{Kemal} = \omega.r_{Kemal}$$

$$v_{Ahmet} = \omega.r_{Ahmet}$$

$$v_{Ali} = \omega.r_{Ali}$$

eşitliklerinde $r_{Ahmet} < r_{Ali} < r_{Kemal}$ olduğundan atletlerin çizgisel süratleri,

$v_{Ahmet} < v_{Ali} < v_{Kemal}$ olur.

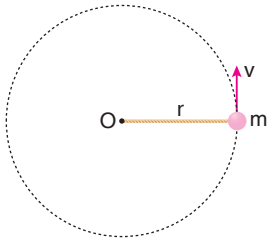
II. yargı doğrudur.

Kemal'in çizgisel sürati en büyük ve taradığı açı en küçük olduğundan yarışı Kemal kazanır.

I. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Açısal hız ω değişmeden ipin boyu r azaltılıyor.

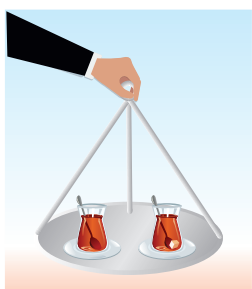
Cismin açısal hızı ω değişmediğinden periyot, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ değişmez.

Cismin çizgisel hızı $v = \omega.r$ eşitliğinde açısal hız (ω) sabit olduğundan r azaltıldığında çizgisel hız azalır.

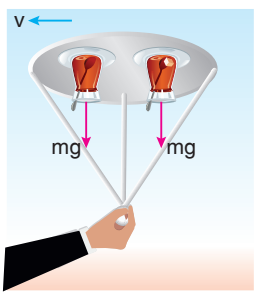
Merkezcil kuvvet $F = m.\omega^2.r$ eşitliğinde m ve ω sabittir. r azaltıldığında merkezcil kuvvet azalır.

Cevap B

4.



Şekil 1



Şekil 2

Tepsi v hızı ile en üst noktadan geçerken bardaklara ve çaya etki eden yer çekimi kuvveti merkezcil kuvvete eşit olduğunda çay ve bardaklar dökülmeden dengede kalır. En küçük hız,

$$mg = \frac{m.v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{k.r.g}$$

olur.

II. yargı doğrudur.

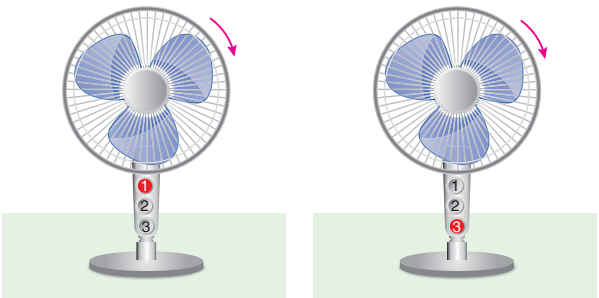
Bardakların ağırlıklarının küçük olmasının, bardaklar ile tepsi arasında adezyon kuvvetinin olmasının bu olayda etkili değildir.

I ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5.



Vantilatörün çalışma düğmesi 1 den 3 konumuna getirildiğinde pervanelerin dönme hızı yani açısal hızı artar.

I. yargı doğrudur.

Pervanelerin periyodu, $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$ eşitliğinde açısal hız arttığından periyot azalır.

II. yargı doğrudur.

Pervanelerin açısal hızı arttığından $v = \omega.r$ eşitliğine göre çizgisel hızları da artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.

Sporcular eksenleri etrafında dönme hareketi yaparken, kollarını ve bacaklarını açarak eylemsizlik momentlerini değiştirirler. Böylece açısal hızlarını değiştirmiş olurlar. Sporcular kolları açıkken kendi eksenleri etrafında dönerken kollarını vücuduna doğru çektiğinde sporcunun eylemsizlik momenti (I) azalırken, açısal hızı (ω) artar. Böylece açısal momentum (L) korunur.

Sporcuların tuttukları kollarının uzunlukları toplamı ℓ, sporcunun çizgisel sürati v ise açısal hızı,

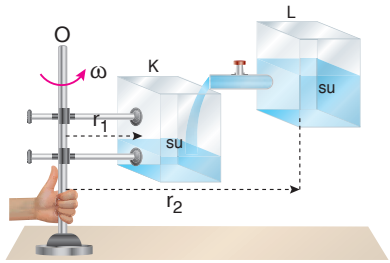
$v = \omega.\ell \Rightarrow \omega = \frac{v}{\ell}$ olur.

Açısal hız sporcunun çizgisel hızına ve tuttukları kollarının uzunluklarına bağlıdır.

$\vec{\omega}$ açısal hız vektörel bir büyüklüktür. Dönme eksenine diktir. Sporcuların dönme yönlerine göre değişir. Bu durumda $\vec{\omega}$ açısal hız sporcunun dönme yönüne de bağlıdır.

Cevap E

7.



Noktasal cisimlerin eylemsizlik momenti $I = mr^2$ eşitliğinden bulunur. L kabındaki suyun kütlesi m ise bu suyu noktasal cisim gibi düşündüğümüzde suyun eylemsizlik momenti, $I_2 = m.r_2^2$ olur. Aradaki musluk açıldığında buradaki suyun bir kısmı K kabına boşalır. Su boşaldığı süre içerisinde r azalacağından sistemin eylemsizlik momenti azalır. Sisteme dışarıdan bir kuvvet uygulanılmadığı süre içerisinde açısal momentumun büyüklüğü (L) değişmez.

Açısal momentum sabit kaldığından,

$L_{ilk} = L_{son}$

$\omega_{ilk}.I_{ilk} = \omega_{son}.I_{son}$

$I_{son} < I_{ilk}$ olduğundan $\omega_{ilk} < \omega_{son}$ olur.

Sistemin açısal hızı (ω) artar.

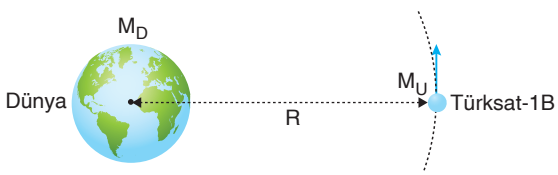
Sistemin dönme kinetik enerjisi, $E_d = \frac{1}{2}.I.\omega^2$ eşitliğinden bulunur. $L = I.\omega \Rightarrow I = \frac{L}{\omega}$ eşitlikte yerine yazılırsa,

$$E_d = \frac{1}{2}.\frac{L}{\omega}.\omega^2 = \frac{1}{2}L.\omega$$

olur. L sabittir. ω arttığından sistemin dönme kinetik enerjisi artar.

Cevap D

8.



Yerden bakan bir gözlemci uyduyu duruyor gözlemlendiğine göre, uydunun ve Dünya'nın periyotları eşit olmalıdır.

$T_{uydu} = T_{Dünya}$

Uydu sabit hızla dolandığına göre uyduya etki eden net kuvvet sıfır olmalıdır.

$$F_{mk} = F_{çekim.}$$

$$M_u.\omega_u^2.R = G.\frac{M_u.M_D}{R^2}$$

$$M_u.\left(\frac{2\pi}{T_u}\right)^2.R = G.\frac{M_u.M_D}{R^2}$$

$$T_u^2 = \frac{4\pi^2.R^3}{G.M_D}$$

olur. R ve M_D değişirse periyot değişeceğinden uydu hareketli gözlenir. Uydunun kütlesine bağlı değildir.

Cevap D

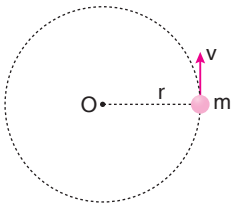
ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Çembersel Hareket)

1. Cisim yatay düzlemde dönerken açısal hızı,

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f$$

eşitliğinden bulunur. Frekans sabit tutulursa ω açısal hız değişmez.



Cisme etki eden merkezcil kuvvet,

$F = m.\omega^2.r$ eşitliğinden bulunur. Yörünge yarıçapı 2 katına çıkarılırsa cisme etki eden merkezcil kuvvet 2 katına çıkar.

Cismin çizgisel hızı $v = \omega.r$ eşitliğinden bulunur. r 2 katına çıkarılırsa cismin çizgisel hızı 2 katına çıkar. $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ eşitliğinde çizgisel hız iki katına çıkarsa cismin kinetik enerjisi 4 katına çıkar.

Bu durumda yalnız merkezcil kuvvet iki katına çıkar.

Cevap B

2. Hindistan tabakası Ekvator çizgisinden uzaklaştığı için Dünya'nın dönme eksenine göre eylemsizlik momenti I azalır. Dünya'nın açısal momentumu sabittir.

$L = I.\omega$ eşitliğine göre L açısal momentum sabittir. I eylemsizlik momenti azaldığından ω açısal hız artar.

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$ eşitliğinde ω açısal hız arttığından Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki dönme periyotu azalır.

I. yargı doğrudur.

Hindistan kıtası Asya'ya çarparak Asya kıtası üzerinde çok yüksek Himalaya Dağlarını oluşturmuştur. Bu dağların oluşması ile Dünya'nın eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ artmıştır. Açısal momentum sabittir.

$L = I.\omega$ eşitliğinde L sabittir. I eylemsizlik momenti arttığından ω açısal hız azalır.

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ eşitliğine göre Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönme periyotu artar.

II. yargı doğrudur.

Dünya'nın dönme kinetik enerjisi,

$E_d = \frac{1}{2} I.\omega^2$ eşitliğinden bulunur.

$L = I.\omega \Rightarrow I = \frac{L}{\omega}$ eşitlikte yerine yazılırsa,

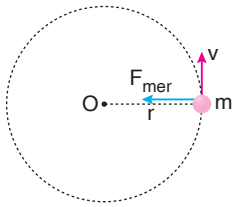
$E_d = \frac{1}{2}.\frac{L}{\omega}.\omega^2 = \frac{1}{2}L\omega$ olur.

L sabit olduğundan ω açısal hız azaldığından Dünya'nın kendi etrafındaki dönüşünden kaynaklı dönme kinetik enerjisi azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.

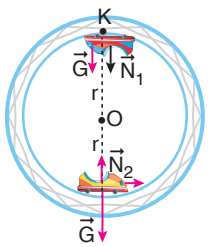


- Bir nokta ya da eksen etrafında dönmekte olan cisimlere çizgisel hız doğrultusunda bir kuvvet uygulandığında cisimlerin çizgisel ve açısal hızları artar veya azalır. Açısal hızın birim zamandaki değişimine açısal ivme denir. Açısal ivme, $a = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur. Düzgün çembersel hareket yapan cismin açısal hız değişimi olmayacağından açısal bir ivmeden bahsedilmez. Açısal ivmesi sıfırdır.
- Cismin ortalama ivmesi $\vec{a}_{ort} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur. Cisim bir tam tur döndüğünde aynı konumuna gelir. $\vec{v}_{ilk} = \vec{v}_{son} = v$ olacağından $\Delta v = 0$ olur. Cismin ortalama ivmesi,

  $a_{ort} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{0}{\Delta t} = 0$ olur.
- Merkezcil kuvvet her zaman O denge konumuna doğru gösterilir. Merkezcil kuvvet cisme etki doğrultusunda yol aldırmadığından merkezcil kuvvetin yaptığı iş sıfırdır.
- Cisme uygulanan kuvvet O denge noktasına göre bir tork oluşturmaz. Tork sıfırdır.

Cevap E

4.

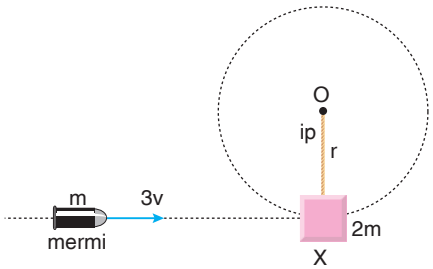


Serbest cisim diyagramı gösterilirken yalnızca cisme etki eden kuvvetler gösterilir. Tren K ve L noktalarından geçerken üzerine etki eden ağırlığı ($\vec{G}$) ve rayların tepki kuvveti ($\vec{N}$) vardır ve şekildeki yönlerdedir.

Cevap C

ProFizik

5.



I. Yol:

Momentumun korunumundan,

$$P_{önce} = P_{sonra}$$

$$m.3v + 2m.0 = (m + 2m).v_{ort}$$

$$3mv = 3m.v_{ort} \Rightarrow v_{ort} = v$$

olur. Çarpışmadan sonra sistemin açısal momentumu,

$$L = (m + 2m).v_{ort}.r = 3m.v.r = 3mvr$$

olur.

II. Yol:

Çarpışmadan önce merminin momentumu P = m.3v olur. $P_{ilk} = P_{son}$ olacağından çarpışmadan sonrada sistemin momentumu ilk momentuma eşittir.

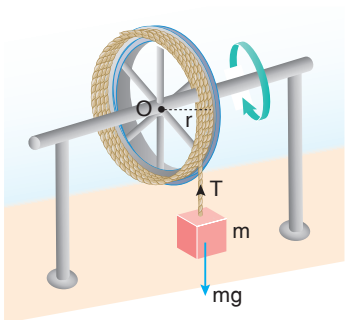
$$P_{ilk} = P_{son} = 3mv \text{ olur.}$$

Sistemin açısal momentumu,

$$L = P_{son}.r = P_{ilk}.r = 3mv.r \text{ olur.}$$

Cevap D

6.



Makaranın eylemsizlik momenti makaranın kütlesine ve yarıçapına bağlıdır. Eylemsizlik momenti makaranın hareketine göre değişmez.

Cisim serbest bırakıldığında ipte bir T gerilme kuvveti oluşur. Bu kuvvet makarayı döndürerek üzerinde bir tork oluşturur. Torkun büyüklüğü,

$$\tau = T.r = I.\alpha$$

eşitliğinden bulunur.

İpin kalınlığı önemsiz olduğundan r değişmez. T gerilme kuvveti de sabit olduğundan T kuvvetinin O noktasına göre oluşturduğu tork sabit kalır.

$\tau = I.\alpha$ eşitliğine göre tork (τ) ve eylemsizlik momenti (I) sabit olduğundan açısal ivmenin (α) büyüklüğü değişmez.

Açısal momentum, L = m.v.r eşitliğinde m ve r sabittir. Makaranın çizgisel hızı artacağından açısal momentum da artar.

Cevap B

7. K ve L uydularının periyotları,

$$T_K = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{G.M}} = T$$

$$T_L = 2\pi\sqrt{\frac{(4R)^3}{G.M}} = 8T$$

olur.

L nin periyodu K ninkinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.

K ve L uydularının çizgisel hızları

$$v_K = \sqrt{G.\frac{M}{R}} = v$$

$$v_L = \sqrt{G.\frac{M}{4R}} = \frac{v}{2} \text{ olur.}$$

K nin çizgisel hızı, L ninkinden büyüktür.

II. yargı doğrudur.

K ve L uydularının kinetik enerjileri,

$$E_K = \frac{1}{2}.m.v^2 = E$$

$$E_L = \frac{1}{2}.2m.\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}.\left(\frac{1}{2}mv^2\right) = \frac{E}{2} \text{ olur.}$$

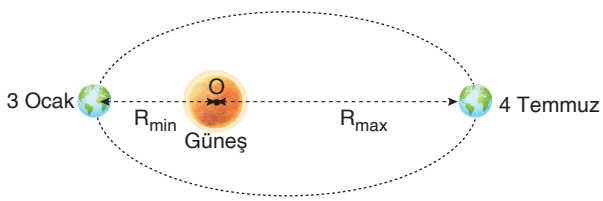
K nin kinetik enerjisi L nin kinetik enerjisinden büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

8.



Dünya'nın hareketi sırasında Güneş Dünya'ya bir tork uygulamadığından Dünya'nın açısal momentumu korunur. Dünya'nın 3 Ocak'taki açısal momentumu, 4 Temmuz'daki açısal momentuma eşittir.

I. yargı doğrudur.

Noktasal cisimlerin eylemsizlik momenti $I = m.r^2$ ile bulunur. Eylemsizlik momenti r^2 ile doğru orantılıdır. Dünya Güneş'ten uzaklaştıkça r^2 artacağından Dünya'nın eylemsizlik momenti artar. Dünya'nın 4 Temmuz'daki eylemsizlik momenti, 3 Ocak'takinden büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Güneş ile Dünya arasındaki kütle çekim potansiyel enerjisi,

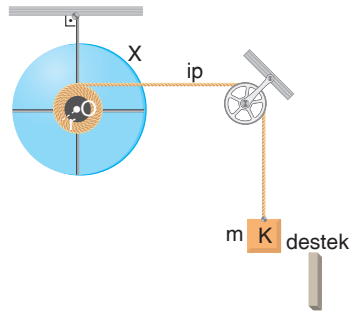
$E_{pot} = -G.\frac{M_G.M_D}{R}$ eşitliği ile bulunur. Dünya 3 Ocak'ta Güneş'e en yakın noktadadır. R azaldığından dolayı (–) işaretinden dolayı kütle çekim potansiyel enerjisi en küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ÖSYM TARZINDA TEST - 3
(Çembersel Hareket)

1. Şeridi çekerken ipteki gerilme kuvveti cismin ağırlığına eşit olur ve cismin hareketi süresince ipteki gerilme kuvveti sabittir.

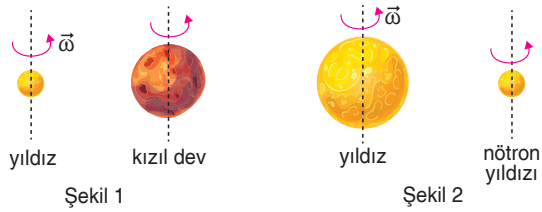


Şerit sabit bir kuvvetle çekildiğinden açısal hızı sürekli artar. Şerit çekildikçe şeritin O dönme noktasına olan uzaklığı zamanla azalır. Bu durumda periyot azalacağından $\omega = \frac{2\pi}{T}$ açısal hız artar.

Dönme kinetik enerjisi, $E = \frac{1}{2} I.\omega^2$ eşitliğinde makaranın I eylemsizlik momenti sabittir. Makaranın açısal hızı arttığından dönme kinetik enerjisi de artar.

Cevap E

2.



Şekil 1 de yıldız kızıl deve dönüşürken yarıçapı artmıştır. Yıldızın kütlesi sabit kaldığından eylemsizlik momenti artmıştır.

Yıldıza dışarıdan bir kuvvet etki etmediğinden açısal momentum L korunur. $L = I.\omega$ eşitliğinde L açısal momentum sabittir. Yıldızın I eylemsizlik momenti arttığından ω açısal hızı azalmaktadır.

Bu durumda Şekil 1 deki yıldız bir kızıl deve dönüşürken kendi ekseni etrafındaki açısal sürati azalmıştır.

I. yargı yanlıştır.

Şekil 2 deki yıldız bir nötron yıldızına dönüşürken yarıçapı azalmıştır. Eylemsizlik momenti azalır. Yıldıza dışarıdan bir kuvvet etki etmediğinden açısal momentum L korunur. $L = I.\omega$ eşitliğinde L açısal momentum sabittir. Yıldızın I eylemsizlik momenti azalacağından ω açısal hızı artar. Şekil 2 deki nötron yıldızının kendi ekseni etrafındaki dönme kinetik enerjisi,

$E_d = \frac{1}{2} I\omega^2$ eşitliğinden bulunabilir.

$L = I.\omega \Rightarrow I = \frac{L}{\omega}$ eşitlikte yazılırsa,

$E_d = \frac{1}{2}.\frac{L}{\omega}.\omega^2 = \frac{1}{2}L.\omega$ eşitliğinde L açısal momentum sabittir. ω açısal hızı arttığından dönme kinetik enerjisi artar.

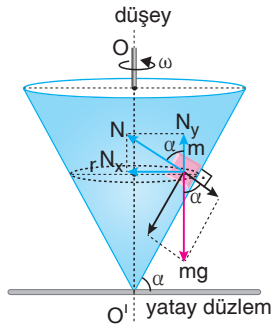
II. yargı doğrudur.

Her iki şekilde de açısal momentum korunur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



Şekilde m kütleli cisme yer çekimi kuvveti ve yüzeyin tepki kuvveti etki eder. N kuvvetinin düşey bileşeni cismin ağırlığına, yatay bileşeni ise merkezcil kuvvete eşittir.

$N_X = N.\sin\alpha = m.\omega^2.r$

$N_Y = N.\cos\alpha = mg$

olur. Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{N.\sin\alpha}{N.\cos\alpha} = \frac{m.\omega^2.r}{mg}$$

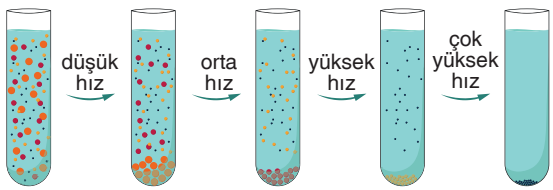
$$\tan\alpha = \frac{\omega^2.r}{g}$$

$g.\tan\alpha = \omega^2 r \Rightarrow r = \frac{g.\tan\alpha}{\omega^2}$ olur.

r yörünge yarıçapı cismin m kütlesine bağlı değildir.

Cevap A

4.



Moleküller döndürüldüğünde üzerlerine merkezcil kuvvet etki eder. Bu kuvvetin büyüklüğü,

$F_{mer} = m.\frac{v^2}{r} = m.\omega^2.r$ dir.

Moleküllere etki eden bu kuvvet mg den büyük olduğundan küçük kütleli parçacıklar tüpün üstüne, büyük kütleli parçacıklar tüpün altına doğru hareket eder. Bu durumda sıvıyı oluşturan moleküller birbirinden ayrılmış olur.

Bu durumda sıvı moleküllerinin farklı kütleye sahip olması ve dönen moleküllere merkezcil kuvvetin uygulanması etkili olmuştur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

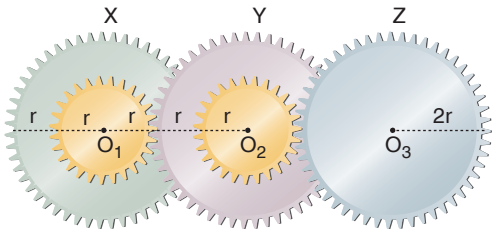
Moleküllerin yoğunluklarının farklı olmasının bunda etkisi yoktur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

5.



X dişlisi 4 devir yaparsa aynı merkezli içteki dişlide 4 devir yapar. Bu durumda Y dişlisi 2 devir yapar. Aynı merkezli içteki dişlide 2 devir yapar. Z dişlisi ise 1 devir yapar. Dönme sayısı ile açısal hız doğru orantılıdır.

$\omega_X = 4\omega$, $\omega_Y = 2\omega$, $\omega_Z = \omega$ olur.

Özdeş X, Y ve Z dişlilerin kinetik enerjileri,

$$E_X = \frac{1}{2} I \cdot (4\omega)^2 = 16E$$

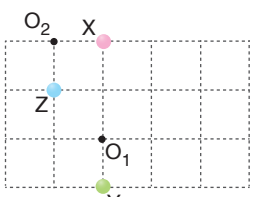
$$E_Y = \frac{1}{2} I \cdot (2\omega)^2 = 4E$$

$$E_Z = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 = E \text{ olur.}$$

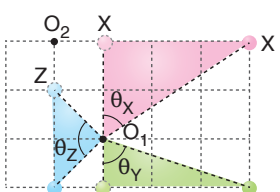
Kinetik enerjiler arasında $E_Z < E_Y < E_X$ ilişkisi vardır.

Cevap A

6.



Şekil 1



Şekil 2

0 - t aralığında O_1 noktasına göre X cisminin taradığı açı θ_X, Y cisminin taradığı açı θ_Y, Z cisminin taradığı açı ise θ_Z dir. Taranan açılar,

$\theta_X < \theta_Y < \theta_Z$ olur.

Eşit zamanda taranan açı büyük ise açısal sürat büyüktür. Açısal sürat birim zamanda taranan açıdır.

Bu durumda $\omega_X < \omega_Y < \omega_Z$ olur.

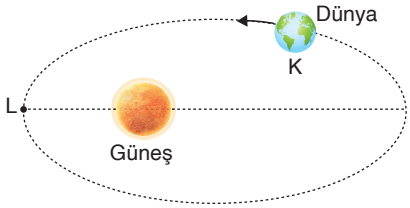
I. yargı doğru, III. yargı yanlıştır.

O_2 noktasına göre X ve Z cisimleri açı taramayıp doğrusal gitmişlerdir. X ve Z cisimlerinin açısal süratleri sıfırdır.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

7.



Gezegenler Güneş'e yaklaştıkça çizgisel hızları artar.

A seçeneği doğrudur.

Dünya'nın çizgisel hızının artması açısal hızının artmasına neden olur.

B seçeneği doğrudur.

Dünya'nın hareketi sırasında Güneş Dünya'ya bir tork uygulamadığından Dünya'nın açısal momentumu korunur.

C seçeneği doğrudur.

Güneş ile Dünya arasındaki kütle çekim potansiyel enerjisi, $E_P = -G\frac{M_G.M_D}{d}$ eşitliğinden bulunur. Dünya K den L ye gelirken d uzaklığı azalır. (–) işaretinden dolayı potansiyel enerji azalır.

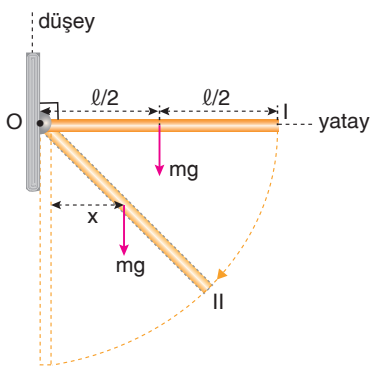
D seçeneği yanlıştır.

Dünya'nın yörünge boyunca toplam enerjisi sabittir. Dünya K den L ye gelirken hızı artar. Dolayısıyla kinetik enerjisi artar. Kütle çekim potansiyel enerjisi azalır. İkisinin toplamı sabit olup değişmez.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

8.



Çubuğun O noktasına göre eylemsizlik momenti sabit olup değişmez. Çubuğun eylemsizlik momenti çubuğun uzunluğuna ve kütlesine bağlıdır. Çubuğun hareketi süresince çubuğun uzunluğu ve kütlesi değişmeyeceğinden eylemsizlik momenti değişmez.

Çubuk yatay düzlemde iken O noktasına göre torku,

$\tau_{ilk} = mg.\frac{\ell}{2} = I_{ilk}.\alpha_{ilk}$ olur.

Çubuk hareket etmeye başladığında çubuğun O denge konumuna göre torku değişir. Çubuk I konumundan II konumuna geldiğinde O noktasına göre torku,

$\tau_{son} = mg.x = I_{son}.\alpha_{son}$ olur.

Çubuğun O denge noktasına olan uzaklığı x azalacağından çubuğun torku azalır. Çubuğun eylemsizlik momenti $I_{ilk} = I_{son}$ değişmeyeceğinden çubuğun açısal ivmesinin büyüklüğü α azalır.

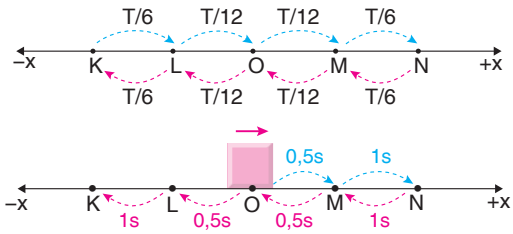
Çubuk dönme hareketi yapmaya başladığından çubuğun ω açısal hızı artar. Çubuğun açısal momentumu $L = I.\omega$ eşitliğinde I eylemsizlik momenti sabit olduğundan ω açısal hız arttığından L açısal momentum da artar.

Cevap D

ProFizik

TEST - 1
(Basit Harmonik Hareket ile Düzgün Çembersel Hareket Arasındaki İlişki)

1.

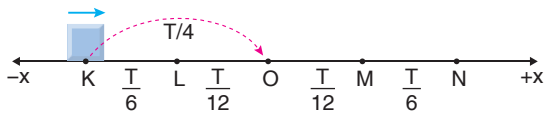


Cisim, denge noktasına yakın olan kısmı T/12, uzak olan kısmı ise T/6 sürede alır. Cisim O dan ok yönünde geçtikten 6 saniye sonra O noktasında, 3 saniye sonra tekrar O noktasında, 1 saniye sonra K-L arasında bulunur.

Bu durumda cisim 10 s sonra K-L arasında bulunur.

Cevap A

2.

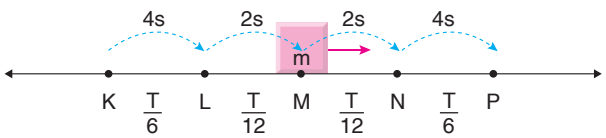


Cisim K noktasından O noktasına $\frac{T}{4}$ saniyede, O noktasından M noktasına $\frac{T}{12}$ saniyede gelir.

$$T_{KM} = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{12}{4} + \frac{12}{12} = 3 + 1 = 4s \text{ olur.}$$

Cevap B

3.



Cismin periyodu T = 24 s dir. M den ok yönünde harekete geçen cisim $\frac{T}{2}$ saniye sonra tekrar M noktasına gelir.

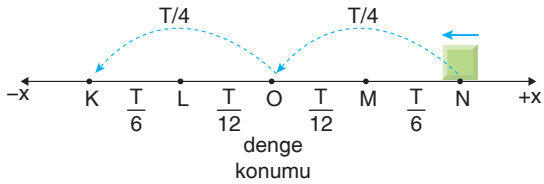
$$\frac{T}{2} = \frac{24}{2} = 12 \text{ s olur.}$$

Cisim $\frac{T}{4} = \frac{24}{4} = 6$ s sonra K noktasına gelir.

Toplam süre 12 + 6 = 18 s olur. Cisim K den L ye $\frac{T}{6} = \frac{24}{6} = 4$ s de gelir. Fakat K den sonra 2 s süresi kaldığına göre cisim K-L arasında olur.

Cevap B

4.



Cisim N noktasından O noktasına $\frac{T}{4}$ saniyede, O noktasından L noktasına $\frac{T}{12}$ saniyede gelir. Cisim N den L noktasına 4 saniyede geldiğine göre hareketlinin periyodu,

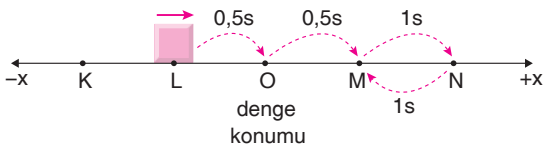
$$\frac{T}{4} + \frac{T}{12} = 4$$

$$4T = 48$$

$$T = 12 \text{ s olur.}$$

Cevap C

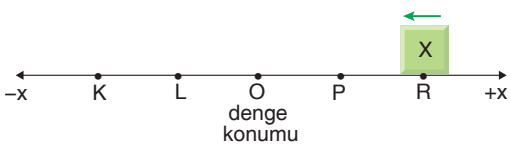
5.



Şekilde görüldüğü gibi cisim L noktasından ok yönünde geçtikten 3 saniye sonra 2. kez M noktasından geçer.

Cevap B

6.



Cisim R noktasından O noktasına giderken hızı artar dolayısıyla kinetik enerjisi artar.

I. yargı yanlış, II. yargı doğrudur.

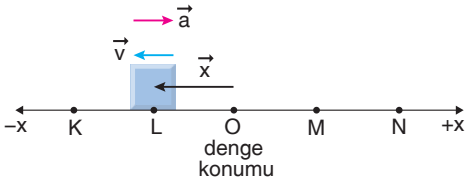
Cisim denge noktasına yaklaştığında cismin ivmesi azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

7.



Cisim K-N noktaları arasında basit harmonik hareket yaptığına göre K ve N noktalarında cismin hızı sıfırdır. Denge noktasından geçerken hız maksimumdur. Cisim L noktasından geçerken uzanım –x yönündedir. Cisim –x yönünde gittiğinden hız da –x yönündedir. Cisim O-K arasında yavaşladığından ivme +x yönündedir.

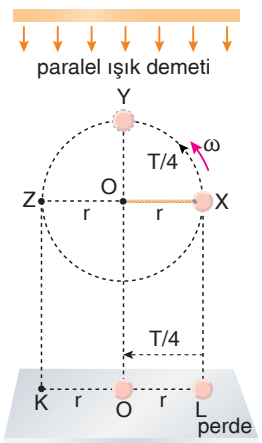
Şekilde görüldüğü gibi,

uzanım	hız	ivme
–x	–x	+x

yönündedir.

Cevap D

8. Düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan bir cismin, yatay ve düşey eksendeki izdüşümünün yapmış olduğu hareket, basit harmonik harekettir.



I. yargı doğrudur.

Cisim yörüngesinin üzerinde X noktasından Y noktasına $\frac{T}{4}$ sürede geldiğinde gölgesi $\frac{T}{4}$ sürede L noktasından O noktasına gelir.

II. yargı doğrudur.

1 periyotluk sürede X cismi dairenin çevresi kadar yol alır. Cismin sürati,

$$v_{cisim} = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.r}{T} = \frac{6r}{T} \text{ olur.}$$

1 periyotluk sürede gölgesi 4r yolunu alır. Gölgesinin sürati,

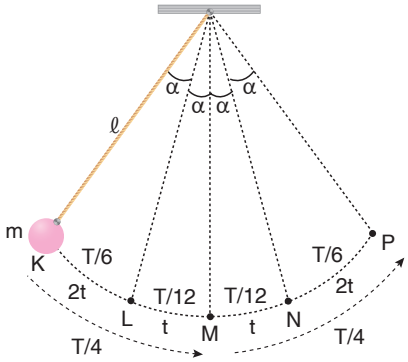
$$v_{gölge} = \frac{x}{t} = \frac{4r}{T} \text{ olur.}$$

Bu durumda $v_{gölge} < v_{cisim}$ olur. Bir periyotluk sürede gölgesinin sürati cismin süratinden küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

9.



Parçacığın K den L ye gelme süresi T/6, L den M ye gelme süresi T/12 dir. L den M ye gelme süresi M den N ye gelme süresine, K den L ye gelme süresi de N den P ye gelme süresine eşittir.

III. yargı doğrudur.

K den L ye gelme süresi 2t ise,

$$2t = \frac{T}{6} \Longrightarrow T = 12t \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

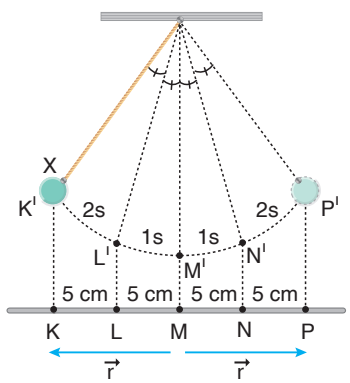
L den M ye gelme süresi $\frac{T}{12}$ olduğundan,

$$\frac{T}{12} = \frac{12t}{12} = t \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Cevap D

10. Cisim M noktası etrafında basit harmonik hareket yapmaktadır. M noktası denge noktasıdır.



A seçeneği doğrudur.

Cisim K den L ye $\frac{T}{6}$ sürede gelir. K den L ye gelme süresi 2 s olduğuna göre periyodu,

$$\frac{T}{6} = 2 \Rightarrow T = 12 \text{ s olur.}$$

B seçeneği doğrudur.

Hareketin denge noktasına olan en büyük uzaklık,

genlik r = 5 + 5 = 10 cm dir.

C seçeneği doğrudur.

Cisim bırakıldıktan 8 saniye sonra N' noktasındadır. Uzanım 5 cm dir.

D seçeneği doğrudur.

Ortam sürtünmesiz olduğu sürece mekanik enerji sabittir.

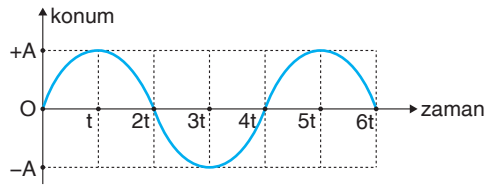
E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

TEST - 2
(B.H.H. te Konum - Zaman ve Hız - Zaman Grafikleri)

1.



Bir tam dalga oluştuğunda geçen süre periyottur.

Şekilde bir tam dalga oluştuğunda geçen süre T = 4t dir.

I. yargı yanlıştır.

t ve 3t anlarında cisim denge noktasından maksimum uzaklıktadır. t anında +A, 3t anında –A konumlarındadır.

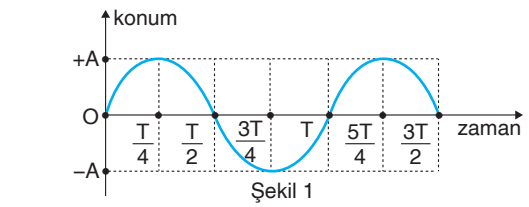
II. yargı yanlıştır.

(3t - 4t) aralığında cismin maksimum uzaklıkta –A konumundan denge noktasına gelmektedir. Denge noktasına yaklaştığında cismin hızı artar.

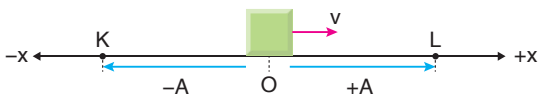
III. yargı doğrudur.

Cevap C

2.

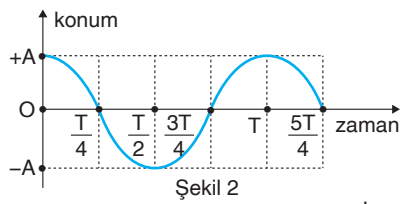


Şekil 1



t = 0 anında cismin genliği sıfırdır. $\left(0-\frac{T}{4}\right)$ zaman aralığında genlik artarak +A olmaktadır. Öyleyse t = 0 anında cisim O denge konumundan L noktasına doğru hareket etmektedir. Cismin periyodu T dir.

I. yargı doğrudur.



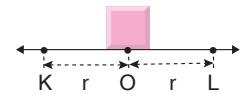
Şekil 2

t = 0 anında cismin genliği +A dır. Cisim t = 0 anında L noktasından harekete başlamıştır. Şekil 2 de de bir tam dalga oluştuğunda geçen süre T dir. Bu durumda her iki durumda da cismin periyodu T dir.

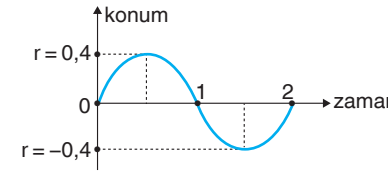
II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Şekil 1



Şekil 2

Şekilde KL uzunluğu,

$|KL| = r + r = 2r = 2.(0,4) = 0,8\ m = 80\ cm$ dir.

I. yargı yanlıştır.

Şekil 2 de bir tam dalga geçtiğinde geçen süre 2 s olduğuna göre cismin periyodu T = 2 s dir.

Cismin frekansı,

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{s} s^{-1} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Cismin açısal hızı,

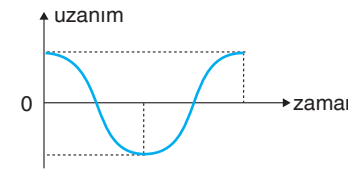
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$$

olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.

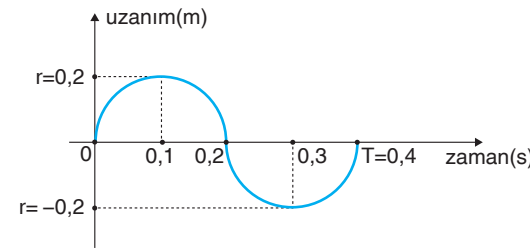


Cisim t = 0 anında K noktasında olduğuna göre önce (–) yönde L ye kadar gelip daha sonra (+) yönde K ye doğru gider.

Cismin uzanım - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Cevap C

5.



Cismin genliği r = 0,2 m ve periyodu, T = 0,4 s olur.

Cismin maksimum hızının büyüklüğü uzanım x = 0 olduğu denge noktasıdır.

$$v_{mak} = \omega.r$$

$$= \frac{2\pi}{T}.r$$

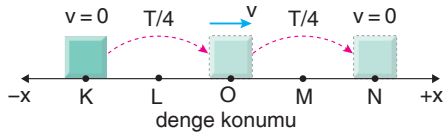
$$= \frac{2.3}{0,4}.0,2$$

$$= 3\ m/s \text{ olur.}$$

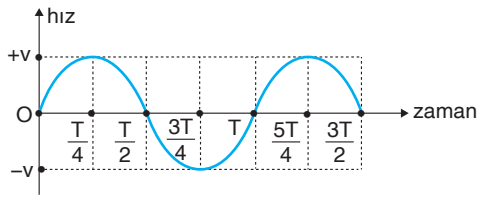
Cevap C

ProFizik

6.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 2 de cismin hız - zaman grafiğine baktığımızda t = 0 anında +x yönünde K den harekete başlamıştır. $\frac{T}{4}$ süre sonra cisim denge noktasından maksimum hızla geçmiştir.

I. yargı doğrudur.

Cisim $\frac{T}{2}$ süre sonra N noktasında olup hızı sıfırdır.

II. yargı doğrudur.

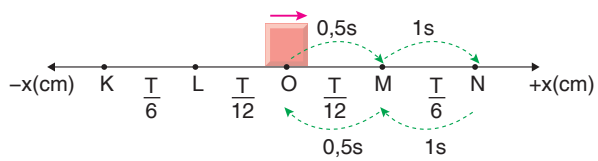
Cisim $\frac{T}{4}$ ile $\frac{T}{2}$ aralığında O noktasından N noktasına doğru +x yönünde yavaşlamıştır.

Cisim $\frac{3T}{4}$ anında M noktasından –x yönünde hareket etmektedir. $\frac{3T}{4}$ ile T arasında –x yönünde önce hızlanmakta sonra yavaşlamaktadır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

7.



Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğundan her aralığı 1 br alırsak hareketlinin genliği r = 2 br olur. Hareketli $\frac{5}{2}$ saniye sonra M noktasında olduğundan,

$$v = \omega.\sqrt{r^2 - x^2}$$

hız denkleminden yerine yazacak olursak,

$$v_1 = \omega.\sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}\,\omega$$

olur. Cisim 3 saniye sonra O noktasında olacağından r = 2 br ve x = 0 olduğundan hızı maksimum olur. Hızın büyüklüğü,

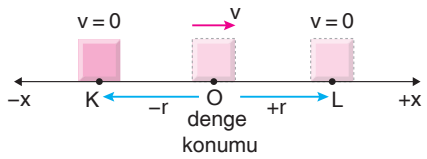
$$v_2 = \omega\sqrt{2^2 - 0} = 2\omega$$

olur. v_1 ve v_2 taraf tarafa oranlanırsa,

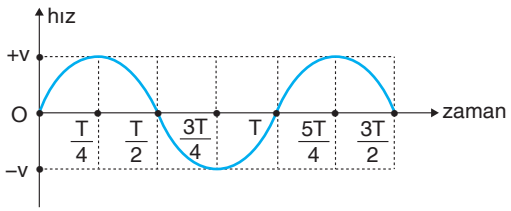
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{3}\,\omega}{2\omega} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$ olur.

Cevap C

8.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 2 de cismin t = 0 anında hızı sıfır, $\frac{T}{4}$ anında +v olduğuna göre cisim t = 0 anında K noktasındadır.

I. yargı yanlıştır.

Cisim O denge noktasına yaklaşırken hızı artmakta, uzaklaşırken hızı azalmaktadır.

II. yargı doğrudur.

Cisim K den L ye gelirken konum vektörü ile hız vektörü zıt yönde, O dan L ye gelirken aynı yöndedir.

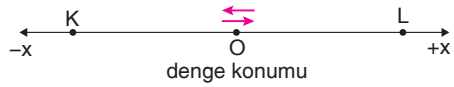
III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

TEST - 3
(Kuvvetin Konuma ve İvmenin Konuma Göre Değişimi)

1.



Cisim O noktasından geçerken hızı maksimum olur.

$\vec{P}_{mak} = m.\vec{v}_{mak}$ bağıntısına göre çizgisel momentumu maksimum olur.

I. yargı doğrudur.

Cisim O noktasından L noktasına doğru giderken ivmesinin büyüklüğü artar.

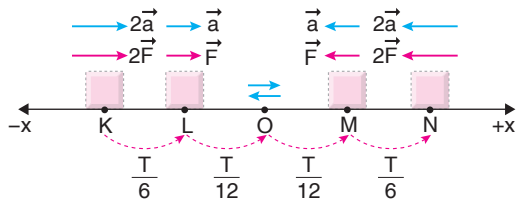
II. yargı doğrudur.

İvme vektörel bir büyüklüktür. K noktasında ivme +x, L noktasında –x yönündedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



Cisim denge noktasına yakın olan noktaları daha kısa sürede geçerken denge noktasına uzak olan noktaları daha uzun sürede geçer. Noktalar arasını geçme süreleri şekilde gösterilmiştir. Cismin K - L arasını geçme süresi $\frac{T}{6}$ iken L - O arasını geçme süresi $\frac{T}{12}$ dir.

A seçeneği doğrudur.

Cisme etki eden kuvvet denge noktasından uzaklaştığında artar, denge noktasına yaklaştığında azalır. Her aralık x ise cisme etki eden $\vec{F} = -k\vec{x}$ olduğundan K ve N noktalarında kuvvetin büyüklüğü 2F ise L ve M noktalarında F dir.

B seçeneği doğrudur.

İvme ile kuvvet doğru orantılıdır. Cismin L noktasındaki ivmesinin büyüklüğü a ise K noktasında 2a dır.

C seçeneği doğrudur.

Cismin M noktasındaki hızının büyüklüğü,

$v_M = \omega\sqrt{(2x)^2 - x^2} = \sqrt{3}\,\omega$ olur.

Cismin O noktasındaki ivmesinin büyüklüğü,

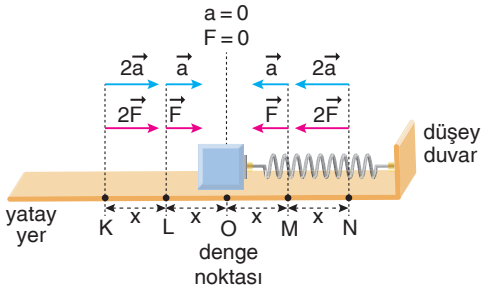
$v_O = \omega . 2x$ olur.

D seçeneği yanlıştır.

Cisme etkiyen net kuvvet, ivme vektörüyle aynı yöndedir.

Cevap D

3.



Cisim K-N noktaları arasında basit harmonik hareket yaptığından O noktası denge noktasıdır. O noktasında cisme etki eden kuvvet sıfırdır. Cisme etki eden kuvvet F = k.x eşitliğinden bulunur. M noktasında cisme etki eden kuvvet –x yönünde,

$\vec{F}_M = k.x = \vec{F}$ ise

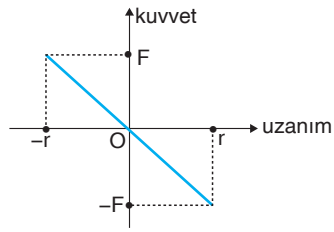
$\vec{F}_N = k.2x = 2\vec{F}$ olur.

Kuvvet ve ivme vektörel büyüklük olduğundan L ve M noktalarında kuvvet ve ivmeler eşit değildir. Büyüklükleri eşittir.

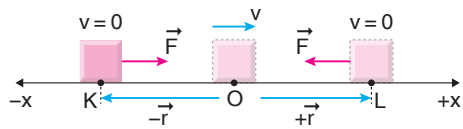
I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Cismin maksimum hızı O denge noktasında ve maksimum $\vec{F}$ kuvveti uzanımının maksimum olduğu K ve L noktalarındadır.



Cismin maksimum hızı v, genliği r ve F kuvveti biliniyor.

- Cismin maksimum hızından,

$v = \omega . r = \frac{2\pi}{T} . r$

eşitliğinde v, π ve r bilinenleri ile periyot bulunabilir.

- Uzanımın r/2 anındaki hızı,

$v' = \omega\sqrt{r^2 - x^2} = \omega\sqrt{r^2 - \left(\frac{r}{2}\right)^2}$

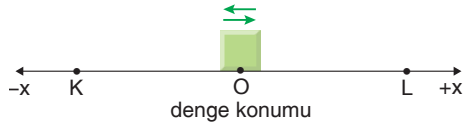
eşitliğinde ω ve r bilinenleri ile cismin $\frac{r}{2}$ anındaki hızı bulunabilir.

- $F = m.a = m.\frac{v^2}{r}$ eşitliğinde F, v ve r bilinenleri ile kütle bulunabilir.

Cevap E

ProFizik

5.



Cisim O denge noktasından geçerken, cisme etki eden net kuvvet sıfırdır. Denge konumunda,

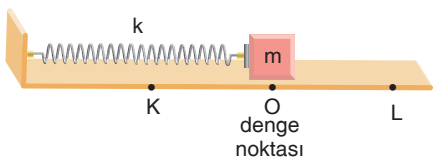
Uzanım $\vec{x}$ = 0 dır.

v anlık hızı $\vec{v}$ maksimumdur.

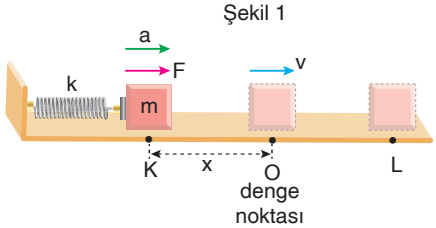
a ivmesi $\vec{a}$ sıfırdır.

Cevap B

6.



Şekil 1



Şekil 2

Cisim K - L noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır. Uzanım maksimum olduğunda kuvvet $\vec{F} = -k\vec{x}$ olacağından K ve L noktalarında kuvvetin ve ivmesinin büyüklükleri maksimumdur.

A seçeneği doğrudur.

Cisim O denge noktasından geçerken hızı maksimum, K ve L noktalarında sıfırdır.

B seçeneği doğrudur.

Cisim K den O ya $\frac{T}{4}$, O dan L ye $\frac{T}{4}$ sürede gelir.

C seçeneği doğrudur.

Cisim denge noktasından uzaklaşırken kuvvet ve ivmenin büyüklüğü artar. O dan L ye gelirken ivmesinin büyüklüğü artar.

D seçeneği yanlıştır.

Ortam sürtünmesiz olduğundan kütle yay sisteminin mekanik enerjisi korunur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

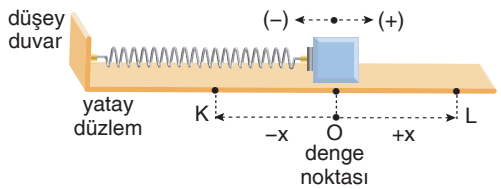
7.

Cismin ivmesi $a = \omega^2 . x$ eşitliğinden bulunur. Cisim O noktasından L noktasına giderken x uzanımının büyüklüğü artar.

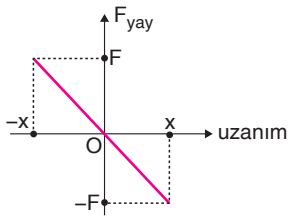
Cisim O noktasından L noktasına doğru giderken ivmesi –x yönünde, artan bir ivmedir.

Cevap A

8.



Cisim denge konumundan L noktasına doğru yol alırken yayda meydana gelen kuvvet $F_{yay} = k.x$ eşitliğinde x ile doğru orantılı olarak artar fakat yönü zıt yönde olur. Cisim denge konumundan K noktasına doğru yol alırken yine yay kuvveti x ile doğru orantılı olarak artar, yönü yer değiştirme yönüne zıttır. Buna göre grafik şekildeki gibi olur.

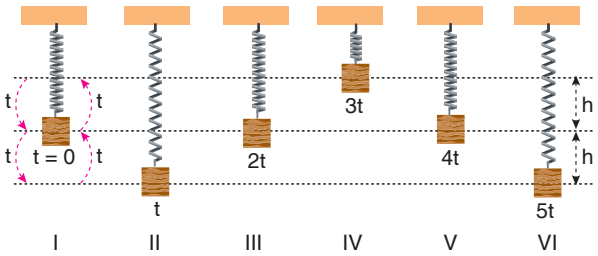


Cevap C

ProFizik

TEST - 4
(Yay Sarkacının Periyodu)

1.



Cisim I konumunda denge noktasındadır. Cisim V konumunda da denge konumuna gelmiştir. Cisim denge konumuna 4t süre sonra aynı yönde geçerek geldiğinden periyodu T = 4t olur.

I. yargı doğrudur.

Kütle - yay sisteminin periyodu $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ eşitliğinden bulunur. Cismin kütlesi artarsa periyot artar.

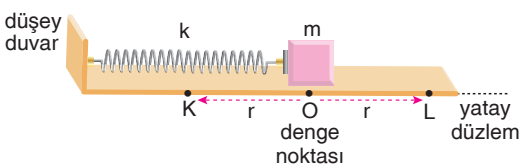
II. yargı yanlıştır.

Basit harmonik harekette denge noktasından olan uzaklık maksimum olduğunda cismin hızı sıfırdır. Cismin hızı sıfır olduğunda geri çağırıcı kuvvet maksimum olacağından ivmede maksimum olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

2.



Cismin ivmesi, $a = \omega^2.x$ eşitliğinde görüldüğü gibi uzanım ile orantılıdır. O dan uzaklaşırken ivme artar.

I. ifade doğrudur.

Cisim denge noktasını kısa sürede geçeceğinden L den O ya gelirken veya K den O ya gelirken cismin ortalama hızı artar.

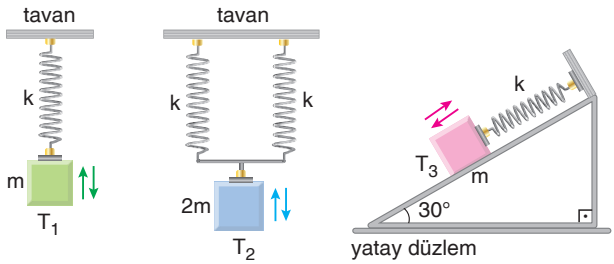
II. ifade doğrudur.

Yayın uzunluğu ile yay sabiti ters orantılıdır. Yayın uzunluğu artırılırsa k yay sabiti küçülür. Yayın periyodu $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ eşitliğinde görüldüğü gibi artar.

III. ifade yanlıştır.

Cevap B

3.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Şekil 1 de:

Cismin periyodu $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ olur.

Şekil 2 de:

Yaylar paralel bağlı olduklarından yayların eşdeğer yay sabitleri,

$k_{eş} = k + k = 2k$ olur.

Cismin periyodu,

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{2k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ olur.}$$

Şekil 3 te:

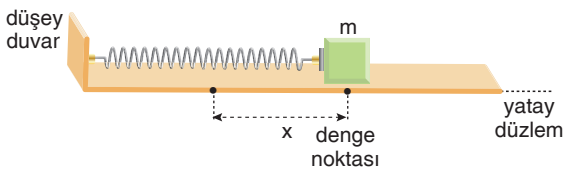
Yay sarkacında periyot cismin kütlesi ve yay sabitine bağlıdır. Açıya bağlı değildir. Cismin periyodu,

$$T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ olur.}$$

Buna göre, $T_1 = T_2 = T_3$ olur.

Cevap E

4.



Genliği x kadar iken;

Cismin periyodu: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Cismin hızı: $v = \omega.x = \frac{2\pi}{T}.x$

Genliği 2x kadar iken;

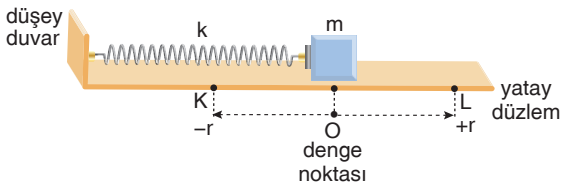
Cismin periyodu; $T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = T$ olur.

Cismin hızı: $v' = \omega.2x = \frac{2\pi}{T}.2x = 2v$ olur.

Cevap B

ProFizik

5.



Cismin L noktasındaki ivmesi,

$\vec{a} = -\omega^2 . \vec{r}$

$a = \frac{4\pi^2}{T^2} . r$ bağıntısından T bulunur.

Kuvvet uzanım arasındaki,

$F = k . x$

$m . a = k . x$

bağıntısında m bilinmediğinden k bulunamaz.

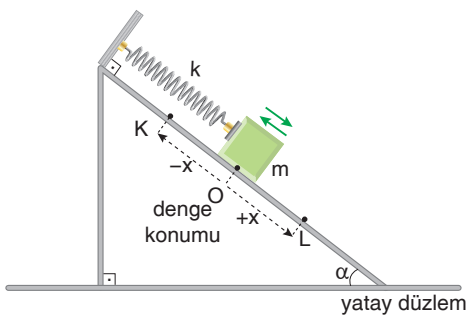
Cismin O noktasındaki hızı,

$v = \omega . r = \frac{2\pi}{T} . r$

bağıntısında T ve r bilindiğinden v bulunur.

Cevap C

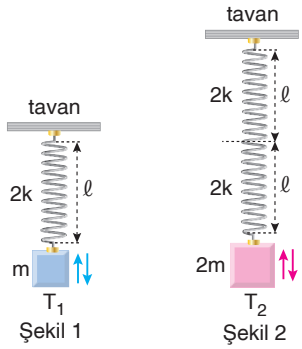
6.



$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ bağıntısına göre, hareketin periyodu x, α ve g niceliklerine bağlı değildir. Cismin kütlesine ve yay sabitine bağlıdır.

Cevap E

7.



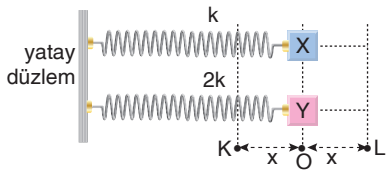
2ℓ boyundaki yayı seri bağlı ℓ uzunluğunda iki yayın bağlanması gibi düşünebiliriz.

ℓ boyundaki yayın yay sabiti 2k ise 2ℓ boyundaki yayın yay sabiti $k_{eş} = \frac{2k}{2} = k$ olur. Cisimlerin periyotları yazılıp oranlanırsa,

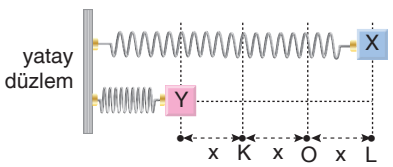
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}}{2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Cevap A

8.



Şekil 1



Şekil 2

Yay-kütle sisteminde cisimlerin periyotları cismin kütlesi ve yay sabitine bağlıdır. Periyot yayın uzanımına bağlı değildir. Yayların x ve 2x kadar sıkıştırılması periyodu değiştirmez.

X ve Y cisimlerinin periyotları,

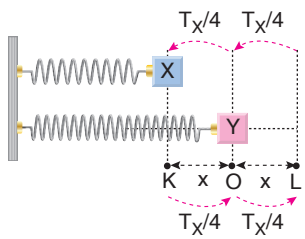
$T_X = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = T$ ise

$T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{8m}{2k}} = 2T$ olur.

Y cismi ilk kez O denge konumuna,

$\frac{T_Y}{4} = \frac{2T}{4} = \frac{T}{2}$ sürede gelir.

$\frac{T}{2}$ sürede X cismi yarım tur atacağından K noktasında bulunur. Bu durumda Y cismi ilk kez denge konumundan geçtiği anda, X cismi K noktasında bulunur.



Cevap A

ProFizik

TEST - 5
(Basit Sarkacın Periyodu)

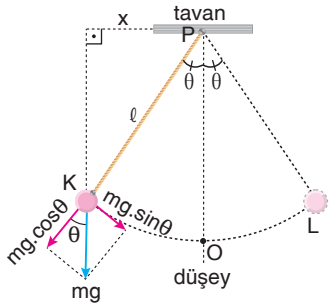
1. Cismi O denge noktasına çeken geri çağırıcı kuvvet,

$F = mg.\sin\theta$ dir.

Cisim K den O ya gelirken bu kuvvet azalır.

m kütlesinin P noktasına göre $I = m.\ell^2$ eylemsizlik momenti sabittir.

$\tau = I.\alpha$ eşitliğinde I sabittir.



mg kuvvetinin P noktasına göre torku $\tau = mg.x$ dir. Cisim K den O ya gelirken mg kuvvetinin P noktasına göre torku azalır.

Tork azalırsa α açısal ivme azalır.

I. yargı yanlıştır.

Cisme G = mg kuvveti etki edeceğinden L açısal momentum korunmaz.

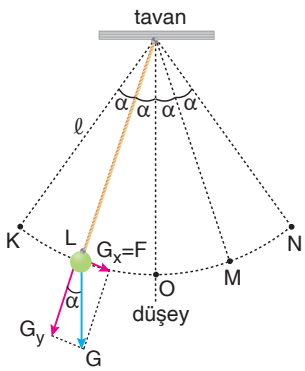
II. yargı yanlıştır.

Basit sarkacın periyodu $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ eşitliğinden bulunur. Periyot kütleye bağlı değildir.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

2.



Sarkaç K-N noktaları arasında salınıma bırakılırsa:

Basit sarkacın periyodu küçük genlikli salınımlar için genliğe bağlı değildir. Basit sarkacın periyodu değişmez.

I. yargı yanlıştır.

O noktasından geçerken hızı artar.

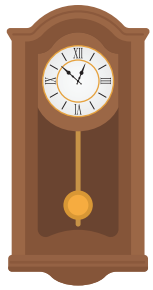
II. yargı doğrudur.

Her iki durumda da O noktasından geçerken ivmesi sıfırdır. O noktasından geçerken ivmesi değişmez. O noktasında cismi denge konumuna geri çağırıcı kuvvet (G_x=F) sıfırdır. Kuvvet sıfır olduğunda cismin ivmesi de sıfırdır. Fakat merkezcil ivme sıfır değildir. Soruda merkezcil ivme denilmediğinden dolayı geri çağırıcı kuvvetten kaynaklanan ivmeye bakmak zorundayız.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3. Melisa, evlerinin duvarında asılı olan sarkaçlı saatin her gün bir miktar ileri gittiğini tespit ettiğine göre sarkacın periyodu olması gerekenden daha küçüktür. Bir turu daha kısa sürede tamamladığından saat ileri gitmiştir.



I. yargı ile açıklanamaz.

II. yargı ile açıklanabilir.

Sarkacın periyodu $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ eşitliğinden bulunur. Sarkacın uzunluğunun olması gerekenden büyük olduğunda periyot büyür, saat geri kalır.

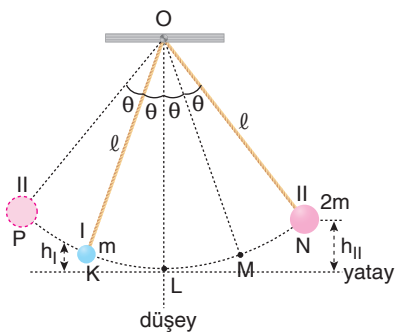
III. yargı ile açıklanamaz.

Sarkacın periyodu kütlesine bağlı değildir.

IV. yargı ile açıklanamaz.

Cevap A

4.



Sarkaçların periyotları,

$T_X = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = T$

$T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = T$

olduğundan birbirine eşittir. I. yargı doğrudur.

I cismi K ve M noktaları arasında, II cismi ise P ve N noktaları arasında basit harmonik hareket yapar. Cisimlerin hızları kütlelerinden bağımsız olup yüksekliğe bağlıdır.

$h_{II} > h_I$ olduğundan cisimlerin L noktasından geçerken hızları, $v_{II} > v_I$ olur. II. yargı yanlıştır.

Düşey doğrultudan geçerken ip gerilmeleri,

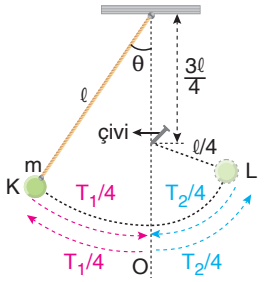
$T = G + F_{mk} = mg + \frac{mv^2}{\ell}$ olduğundan

$T_{II} > T_I$ olur. III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5. Şekil 2 de cisim K-O arasında ℓ uzunluğundaki ipe, O-L arasında ise $\ell/4$ uzunluğundaki ipe bağlı olarak değerlendirilir.



Her iki uzunluk için periyotlar ayrı ayrı yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}}{\frac{2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}}{2} + \frac{2\pi\sqrt{\frac{\frac{\ell}{4}}{g}}}{2}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{\frac{1}{2}}{2}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}}$$

$$= \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

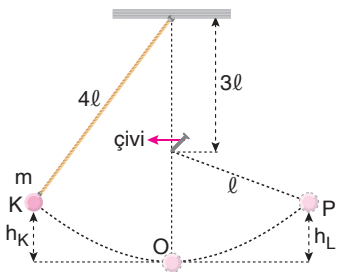
Cevap B

6. Cismin K noktasındaki enerjisi P noktasındaki enerjisine eşittir.

$$E_K = E_P$$

$$m \cdot g \cdot h_K = m \cdot g \cdot h_L$$

$$h_K = h_L \text{ dir.}$$



I. yargı doğrudur.

Basit sarkacın periyodu,

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

eşitliğinden bulunur.

Cismin K den O ya gelme süresi 2 saniye olduğundan,

$$t_1 = \frac{1}{4} \cdot \left(2\pi \cdot \sqrt{\frac{4\ell}{g}}\right) = 2$$

$$\frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \left(2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}\right) = 2$$

$$2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 4 \text{ olur.}$$

Cismin O dan P ye gelme süresi,

$$t_2 = \frac{1}{4} \cdot \left(2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}\right) = \frac{1}{4} \cdot 4 = 1\text{s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cismin periyodu,

$$T = 2t_1 + 2t_2$$

$$= 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1$$

$$= 6\text{ s olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

7. Basit sarkacın periyodu, $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{a_{sis.}}}$ olup ivmeye bağlıdır.

Periyodun artması için a_{sis} değerinin azalması gerekir. Bu ise;

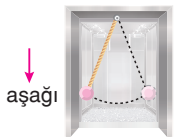
1. asansörün aşağı yönde hızlanması
2. asansörün yukarı yönde yavaşlaması ile mümkün olur.

Kütle-yay sisteminin periyodu,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

olup ivmeye bağlı değildir.

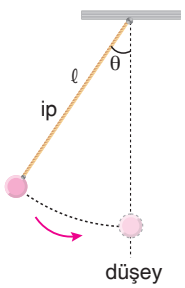
Bu durumda asansör a ivmesi ile aşağı yönde hızlandığında periyodu öncekine göre artar.



a ivmesi ile hızlanıyor.

Cevap B

8.



Cismin eylemsizlik momenti $I = m \cdot \ell^2$ dir. Sarkacın kütlesi artarsa eylemsizlik momenti artar.

Cismin açısal ivmesi,

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \text{ dir.}$$

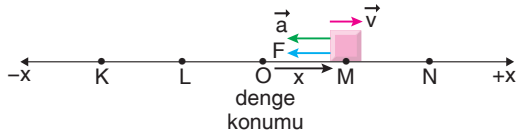
Cismin periyodu, $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ve $\omega = \frac{2\pi}{T}$ kütleye bağlı olmadığından açısal ivme (α) değişmez.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Basit Harmonik Hareket)

1.



Cismin hız vektörü $\vec{v}$ +x yönündedir.

Uzanım vektörü başlangıç noktasından cismin bulunduğu noktaya çizilen vektördür. $\vec{x}$ uzanım vektörü +x yönündedir.

Geri çağırıcı kuvvet her zaman O denge noktasına doğrudur.

İvmenin yönü de her zaman kuvvetle aynı yöndedir. $\vec{F}$ ve $\vec{a}$ –x yönündedir.

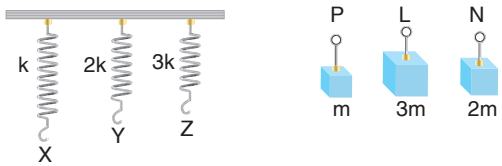
Şekilde görüldüğü gibi

uzanım	hız	ivme
+x	+x	–x

yönündedir.

Cevap A

2.



Yay sarkacın periyodu $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ eşitliğinden bulunur.

Periyodun minimum olması için yaya asılacak kütle minimum, yayın yay sabiti maksimum olmalıdır.

Z yayının ucuna P cismini astığımızda periyot minimum olur. Alper'in vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Periyodun maksimum olması için yaya asılacak kütle maksimum, yayın yay sabiti minimum olmalıdır.

X yayının ucuna L cismini astığımızda periyot maksimum olur.

Tuna'nın vermiş olduğu bilgi doğrudur.

X yayına P cismini astığımızda periyot,

$$T_X = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Y yayına N cismini astığımızda periyot,

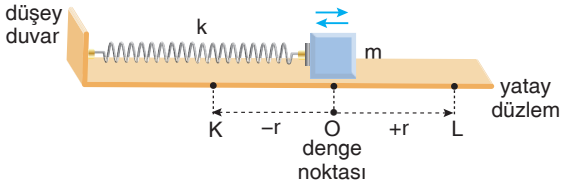
$$T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{2k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$T_X = T_Y$ olur.

Aleyna'nın vermiş olduğu bilgi doğrudur.

Cevap E

3.



Cisim O noktasından geçerken çizgisel hızı maksimumdur.

I. yargı doğrudur.

Cisme O noktasında etki eden kuvvet sıfırdır. Kuvvet ivme ile orantılı olduğundan cismin O noktasından geçerken ivmesi sıfırdır.

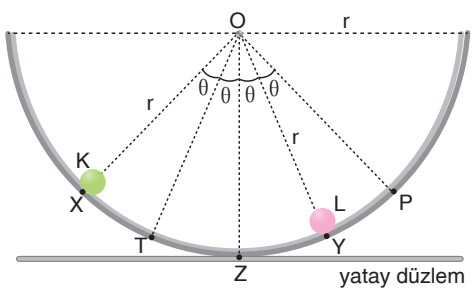
II. yargı doğrudur.

Hareketin periyodu genliğe bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

4.



Cisimler özdeş olduklarından cisimlerin eylemsizlik momentleri $I_K = I_L = mr^2$ eşittir.

I. yargı yanlıştır.

K ve L cisimleri sürtünmesiz yarım küre içerisinde basit harmonik hareket yaparlar. Cisimlerin periyotları, $T = 2\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$ olup eşittir. θ açısı küçük olduğundan cisimlerin periyotları açıya bağlı değildir. K ve L cisimleri eşit sürede Z noktasına gelirler. Cisimler çarpıştıklarında L cisminin sürati v ise K nin sürati v den büyüktür. Cisimler özdeş olduklarından esnek çarpışmadan hızlarını değiştirirler.

Çarpışmadan sonra K cismi T ye, L cismi ise P ye çıkarlar.

II. yargı doğrudur.

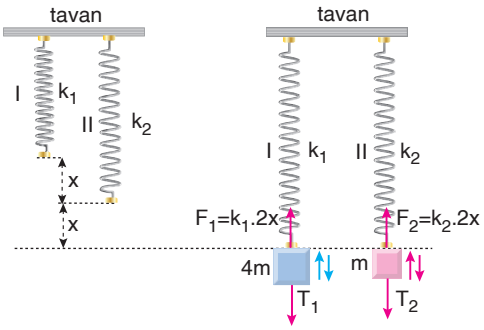
Yarım kürenin yarıçapı artarsa cisimlerin periyotları artar. Dolayısıyla da $t = \frac{T}{4}$ karşılaşma süreleri artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Şekil 1 Şekil 2

I yayı serbest konumdan 2x, II yayı ise x kadar uzayıp dengeye gelmektedir.

I. cismin dengesinden,

$4m.g = k_1.2x$

$k_1 = \frac{2mg}{x} = 2k$ olur.

II. cismin dengesinden,

$mg = k_2.x$

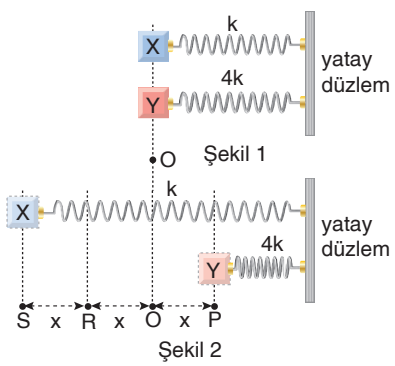
$k_2 = \frac{mg}{x} = k$ olur.

Cisimlerin periyotları yazılıp taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{4m}{2k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}} = \sqrt{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

6.



Şekil 2

Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan $m_X = m_Y = m$ olsun. X ve Y cisimlerinin periyotları,

$$T_X = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

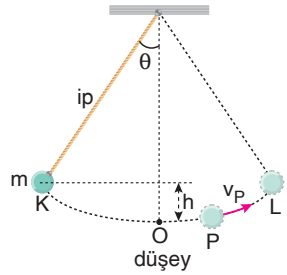
$$T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}} = \frac{1}{2}.\left(2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\right) \text{ olur.}$$

$T_X = 8t$ alınacak olursa $T_Y = 4t$ olur.

Cisimler aynı anda serbest bırakıldığında Y cismi t sürede O noktasına geldiğinde, X cismi S - R arasında bulunur.

Cevap A

7.



Cisim sürtünmesiz ortamda serbest bırakıldığından enerji korunur. Enerjinin korunumundan cismin P noktasındaki hızı,

$mg.h = \frac{1}{2}.m.v_p^2 \Rightarrow v_p^2 = 2gh$ olur.

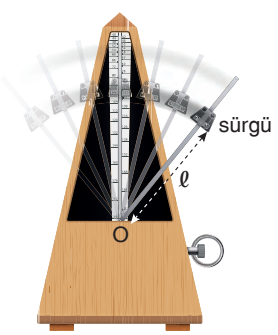
Hız kütleye bağlı değildir. Kütle yarıya indirildiğinde cismin v_p hızı değişmez.

Cismin açısal momentumu, $L = m.v.r = m.v.\ell$ eşitliğinde v ve ℓ değişmediğinden m kütlesi yarıya inerse L açısal momentumu azalır.

Cismin açısal ivmesi $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ kütleye bağlı değildir. α açısal ivme değişmez.

Cevap D

8. Tempoyu azaltmak için periyotu arttırmak gerekir. Periyot arttırıldığında frekans azalır. Temponun azalması sağlanır. Metronomun periyodu $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ eşitliğinden bulunur. Periyodun arttırılması için ℓ uzunluğunu artırmak veya çekim ivmesinin azaltılması gerekir.



Sürgü kolunu O destek noktasından uzaklaştırdığımızda ℓ uzunluğu artar, periyotda artacağından frekans azalır, tempo azalır.

I. yargı yanlıştır, II. yargı doğrudur.

Periyot kütleye bağlı değildir.

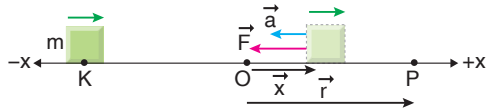
III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Basit Harmonik Hareket)

1.



Cismin O noktasındaki hızı maksimum olup denge konumuna yakın olan yeri kısa sürede geçeceğinden P ye yaklaştığında ortalama hızı azalır.

I. yargı yanlıştır.

Cismin K ve P de hızları sıfır, O da maksimumdur. Açısal hız cismin hızı ile orantılı olduğundan O dan P ye giderken açısal hızı azalır.

II. yargı doğrudur.

Cisim O dan P ye giderken $\vec{F}$ geri çağırıcı kuvvet artar. İvme geri çağırıcı kuvvet ile orantılı olduğundan cismin ivmesi O dan P ye giderken artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2. Cismin genliği (r) ve periyodu (T) bilindiğine göre, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ den açısal hız (ω) bulunur.

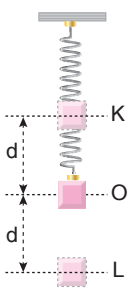
Hızının maksimum değeri, $v_m = \omega . r$ eşitliğinden ω ve r bilinenleri ile v_m bulunabilir.

İvmesinin en büyük değeri, $a_m = \omega^2 . r$ eşitliğinden ω ve r bilinenleri ile a_m bulunur.

Kuvvetin en küçük olduğu an denge noktasıdır. Denge noktasında cismin hareket yönü bulunamaz.

Cevap C

3. O noktası denge konumudur. Denge konumundan geçerken cismin hızı maksimumdur.



I. yargı doğrudur.

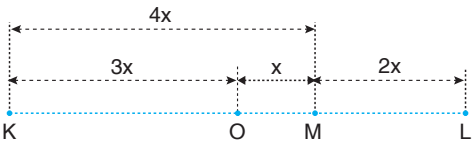
Cismin K ve L noktalarında hızı sıfırdır. Hızının sıfır olduğu noktada cisme etki eden kuvvet ve ivme maksimumdur. Hızının maksimum olduğu noktada ise kuvvet ve ivme sıfırdır.

Bu durumda K ve L noktalarında kuvvet ve ivme maksimum, hız sıfırdır. O noktasında kuvvet ve ivme sıfır, hız maksimumdur.

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



Cisim K - L arasında basit harmonik hareket yapıyor ise denge noktası O dur. Cisme uygulanan geri çağırıcı kuvvet M noktasından geçerken,

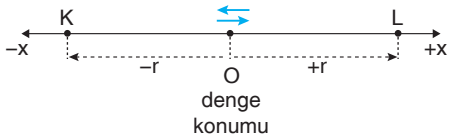
$F_M = k . x = F$

L noktasından geçerken,

$F_L = k . 3x = 3F$ olur.

Cevap D

5.



Cismin K noktasından geçerken ivmesinin büyüklüğü ve O noktasından geçerken hızının büyüklüğü maksimum olur.

Hareketin periyodu,

$\frac{a}{v} = \frac{\omega^2 . r}{\omega . r}$

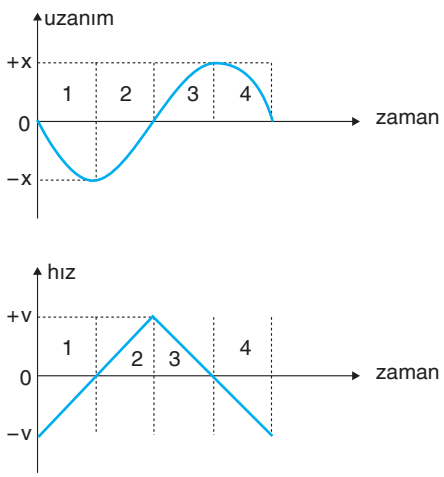
$\frac{a}{v} = \omega$

$\frac{a}{v} = \frac{2\pi}{T}$

$T = \frac{2\pi v}{a}$ olur.

Cevap E

6.



Basit harmonik hareket yapan cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Bu grafiklere baktığımızda 2 ve 4 zaman aralıklarında uzanım ve hız vektörleri zıt yönlüdür.

Cevap C

ProFizik

7. Sarkaç boyu ℓ, sarkaç kütlesi m iken sarkacın periyodu,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ olur.}$$

Bu durumda saat tam zamanı doğru olarak ölçmektedir.

Sarkaç boyu , yapılırsa, sarkacın periyodu,

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{g}} \text{ olur.}$$

$T < T'$ olur. Sarkacın periyodu büyüdüğünden bir turu daha uzun sürede tamamlar. Saat geride kalır.

I. yargı doğrudur.

Sarkaç boyu $\frac{\ell}{2}$ yapıldığında sarkacın periyodu,

$$T'' = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{2}} \text{ olur. } T'' < T \text{ olur. Sarkacın periyodu azaldığından bir turu daha kısa sürede tamamlar. Saat ileri gider.}$$

II. yargı doğrudur.

Sarkacın periyodu kütlesine bağlı değildir. Sarkaç kütlesi 2m yapılırsa saat yine zamanı doğru olarak ölçer.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8. X ve Y cisimlerinin periyotları,

$$T_X = 2\pi\sqrt{\frac{8m}{2k}} = 2.2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2T \text{ ise}$$

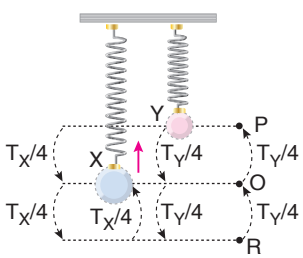
$$T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = T \text{ olur.}$$

X cismi denge konumundan ikinci kez geçerken süre,

$$t = \frac{3}{4}T_X$$

$$= \frac{3}{4}.2T$$

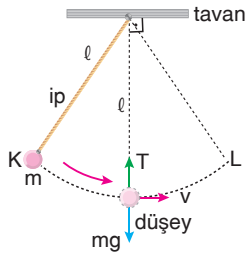
$$= \frac{3}{2}T \text{ olur.}$$



Bu süre içerisinde Y kütlesi bir tur atıp, ikinci turunun yarısına gelmiştir. Bu durumda kütlelerin durumları şekildeki gibi olur.

Cevap A

9.



Cisim şekildeki konumdan bırakılıp düşey konuma gelirken hızı artar.

$\omega = \frac{v}{\ell}$ eşitliğinden açısal hızı artar.

Eylemsizlik momenti,

$I = m \cdot \ell^2$ eşitliğinden m ve ℓ sabit olduğundan değişmez.

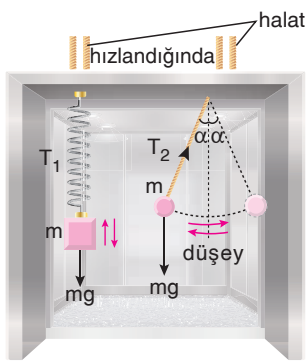
Merkezcil ivme, $a = \omega^2 \cdot \ell$ eşitliğinde ω arttığından merkezcil ivmesi artar.

İpteki gerilme kuvveti cisim düşey konuma geldiğinde maksimum olup,

$$T = m \cdot g + \frac{m \cdot v^2}{\ell} \text{ olur.}$$

Cevap D

10.



Asansör yukarı doğru sabit hızla giderken yay ve basit sarkacın periyotları,

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ olur.}$$

Asansör yukarı doğru hızlanan hareket yaparken T_1 değişmez. Yay sarkacının periyodu cismin kütlesi ve yay sabitine bağlı olup çekim ivmesinden bağımsızdır. Asansör hızlandığında cisimlere asansörün hareket yönünün tersi yönünde eylemsizlik kuvveti etki eder. Basit sarkacın yeni durumunda ivmesi,

$$g' = g + a$$

olur. Basit sarkaca etki eden ivme arttığından T_2 periyodu azalır.

Cevap B

ProFizik

TEST - 1
(Su Dalgalarında Kırınım)

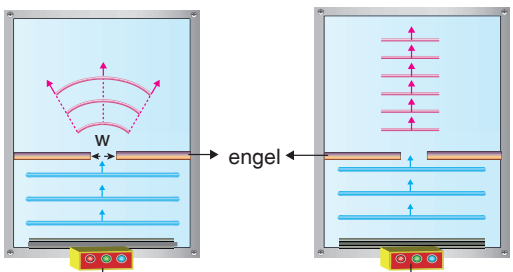
1.

Doğrusal su dalgalarının dalga boyu eşit veya küçük aralıktan geçerek dağılarak dairesel dalgalar şeklinde yayılması olayına kırınım denir.

Koya yaklaşan doğrusal su dalgalarının bükülerek koyun iç kısmında bir desen oluşturması su dalgalarının kırınım özelliği ile açıklanır.

Cevap E

2.



Şekil 1 Şekil 2

Aralıktan geçen su dalgalarının kırınıma uğraması için, $\lambda \geq 1$ olmalıdır.

w genişliği büyütülürse kırınım kaybolur.

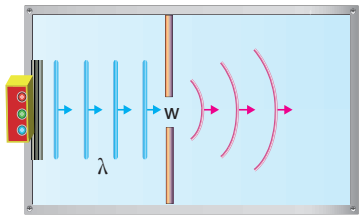
Dalga kaynağının frekansı artırılırsa dalga boyu küçülür, kırınım kaybolur.

Dalga leğenindeki su derinliği artırılırsa dalga boyu büyür, kırınım artar.

Buna göre; I ve II işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

3.

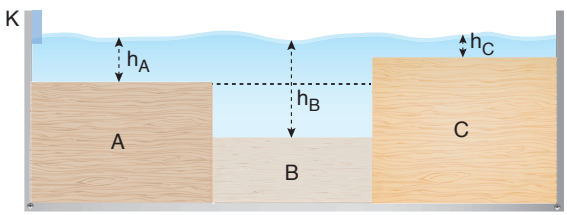


Kırınım olayının azalması için λ küçültülmeli veya ω değeri artırılmalıdır.

Leğenden su alınırsa derinlik azalır. Bu durumda λ da azalır. Kırınım olayı da azalır.

Cevap D

4.



Şekildeki bölgelerde su derinliği, $h_B > h_A > h_C$ olur. Dalgaların dalga boyu derinlikle doğru orantılı olduğundan,

$h_C < h_A < h_B$ olduğundan $\lambda_C < \lambda_A < \lambda_B$ olur.

A bölgesinde kırınım gözlendiğine göre dalgaların dalga boyu ile engelin yarık genişliği arasında $\lambda_A \geq w$ ilişkisinin olması gerekir.

A bölgesinde kırınım gözlendiğine göre B bölgesinde kesinlikle kırınım gözlenir. λ_C ile w arasındaki ilişki bilinmeden C bölgesinde kırınım olup olmadığı yorumu yapılamaz.

I. yargıda kesinlik yoktur.

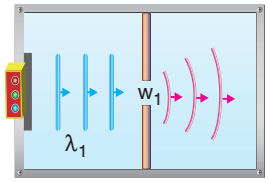
Kaynağın frekansı artırılırsa dalgaların hızı değişmez. $v = \lambda . f$ eşitliğine göre frekans arttırıldığında dalga boyu küçülür. Tüm bölgelerde dalga boyu küçülür. Fakat tüm bölgelerde kırınım olup olmayacağı bilinemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

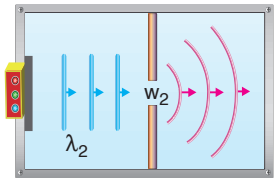
Cevap B

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Dalga leğenleri özdeş olduğuna göre dalgaların derinlikleri aynıdır. Dalgaların derinlikleri aynı olduğunda ise dalgaların ilerleme hızları eşittir.

Şekil 1 ve Şekil 2 deki her iki yarıkta kırınım olayı gözlenmiştir. Fakat Şekil 2 de $\lambda_2 > w_2$ değeri $\lambda_1 > w_1$ e göre daha fazla artmıştır. Yani w_2 azalmış ya da λ_2 daha fazla artmıştır.

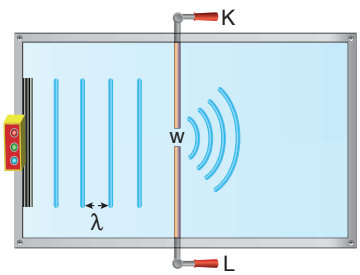
Şekil 2 de yarık genişliği $w_1 > w_2$ olursa yani yarık genişliği azaltılırsa kırınım artar.

Şekil 2 de su derinliği azaltılırsa λ azalır. Kırınım da azalır. Şekil 2 deki durum gözlenemez.

Şekil 2 de kaynağın frekansı azaltılırsa, $v = \lambda . f$ eşitliğinde v sabit olduğundan λ dalga boyu artar. Şekil 2 deki durum gözlenebilir.

Cevap D

6.



Kaynak çalıştırıldıktan sonra oluşan dalgalar w genişliğindeki aralıktan geçerek şekildeki gibi büyük bir kırınıma uğradığına göre dalgaların dalga boyu λ engeller arasındaki boşluktan w büyüktür. $\lambda > w$ olur.

I. yargı doğrudur.

K ve L kolları aynı yönde döndürüldüğünde w genişliğinin artıp veya azalacağı bilinmeden kırınım hakkında yorum yapılamaz.

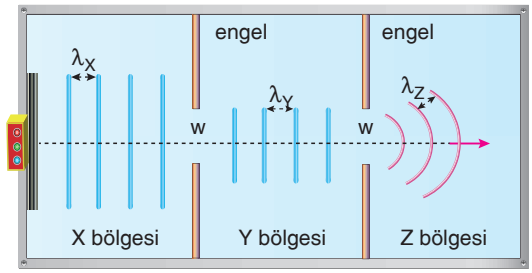
II. yargıda kesinlik yoktur.

Oluşan su dalgalarının dalga boyları ile engelin genişliği arasında ilişki yoktur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

7.



X bölgesinde üretilen dalgalar Y bölgesine geçtiğinde kırınıma uğramamıştır. Bu durumda $w > \lambda_X$ dir.

I. yargı yanlıştır.

Y bölgesinden Z bölgesine geçen dalgalar kırınıma uğramıştır. $\lambda_Y > w$ dir.

Dalgaların dalga boyları arasındaki ilişki $\lambda_Y > \lambda_X$ olur. Y bölgesi X bölgesinden daha derindir.

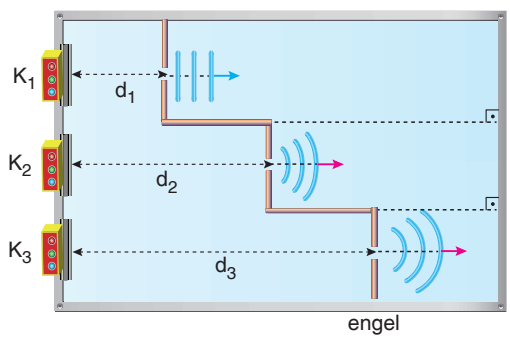
II. yargı doğrudur.

Dalga leğeninin Z bölgesinin derinliği için kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

8.



Su dalgalarının hızı dalga leğeninin derinliğine bağlıdır. Dalga leğeninin derinliği aynı olduğundan tüm kaynakların ürettiği dalgaların hızları eşittir. Yarık genişlikleri $w_1 = w_2 = w_3 = w$ aynı olduğundan K_1 kaynağının ürettiği dalgaların dalga boyu $\lambda_1 < w$, K_2 kaynağının ürettiği dalgaların dalga boyu $\lambda_2 > w$, K_3 kaynağının ürettiği dalgaların dalga boyu ise $\lambda_3 > \lambda_2 > w$ olur.

II. yargı doğrudur.

Her üç kaynağın ürettiği dalgaların hızları eşit olduğundan, $v = \lambda . f$ eşitliğine göre dalga boyları farklı olduğundan kaynakların frekansları farklıdır.

I. yargı yanlıştır.

Kırınım deseninin oluşmasında d_1, d_2 ve d_3 uzunlukları etkili değildir.

III. yargı yanlıştır.

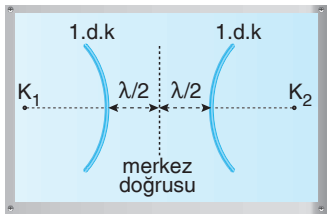
Cevap B

ProFizik

TEST - 2
(Dalga Katarı ve Sayısı)

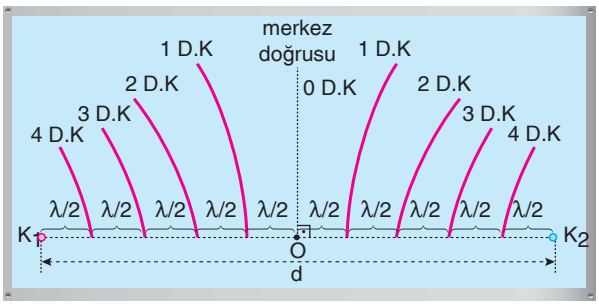
1. Merkez doğrusu dalga katarı olduğundan, sağındaki ve solundaki ilk dalga katarları arasındaki uzaklık,

$$d = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} = \lambda \text{ olur.}$$



Cevap E

2.



Kaynaklar arasında toplam 9 tane dalga katarı oluşması için;

- d uzaklığının maksimum değeri, $\frac{d_{mak}}{2} \le \frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}$

  $\frac{d_{mak}}{2} \le \frac{5\lambda}{2} \Rightarrow d_{mak} \le 5\lambda$ olmalıdır.

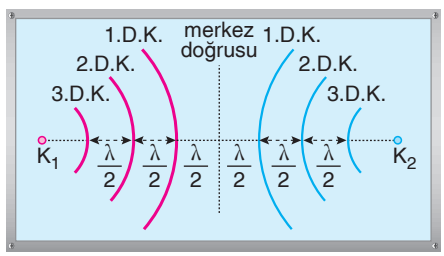
- d uzaklığının minimum değeri, $\frac{d_{min}}{2} > \frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}$

  $\frac{d_{min}}{2} > 2\lambda \Rightarrow d_{mink} > 4\lambda$ olmalıdır.

Buna göre, $4 < d \le 5\lambda$ olur.

Cevap D

3.



Ardışık iki dalga katar çizgisi arasındaki uzaklık $\frac{\lambda}{2}$ dir. λ artırıldığında iki katar çizgisi arasındaki uzaklık artar, azaltıldığında ise azalır.

Kaynaklar arasındaki uzaklığın artırılması veya azaltılması iki dalga katar çizgisi arasındaki uzaklığı etkilemez.

Leğenin derinliği artırıldığında dalganın hızı, dolayısıyla dalga boyu artar. Bu durumda iki katar çizgisi arasındaki uzaklık artar.

Kaynağın frekansı artırıldığında, $V = \lambda.f$ eşitliğinde hız sabit olacağından λ azalır. λ nın azalması iki katar çizgisi arasındaki uzaklığın azalması demektir.

Cevap C

4. Kaynakların frekansı artırılırsa, kaynaklardan yayılan dalgaların dalga boyu küçülür, kaynaklar arasında oluşan dalga katarlarının sayısı artar.

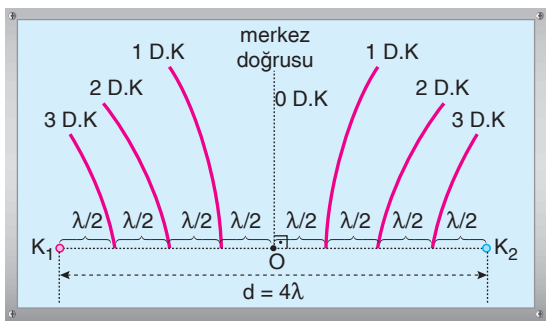
Kaynaklar arası uzaklık artırılırsa, kaynaklar arasında oluşan dalga katarlarının sayısı artar.

Dalga leğenindeki suyun derinliği azaltılırsa, kaynaklardan yayılan dalgaların dalga boyu küçülür, kaynaklar arasında oluşan dalga katarlarının sayısı artar.

Buna göre, I, II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

5.

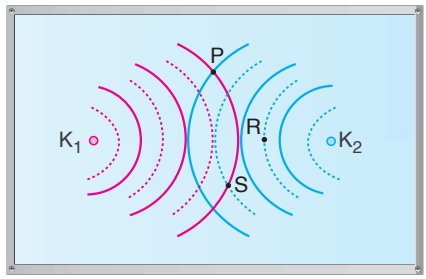


Kaynaklar arasında oluşan toplam katar sayısı,

$n_T = 3 + 1 + 3 = 7$ tane olur.

Cevap C

6.



P noktasının yol farkı,

$|YF| = 3\lambda - 3\lambda = 0$

olduğundan merkez doğrusu üzerindedir.

I. yargı doğrudur.

R noktası için yol farkı,

$|YF| = |RK_1| - |RK_2| = 3{,}5\lambda - 1{,}5\lambda = 2\lambda$

olur. Yol farkı λ nın 2 katına eşit olduğundan 2. dalga katarı üzerindedir.

II. yargı doğrudur.

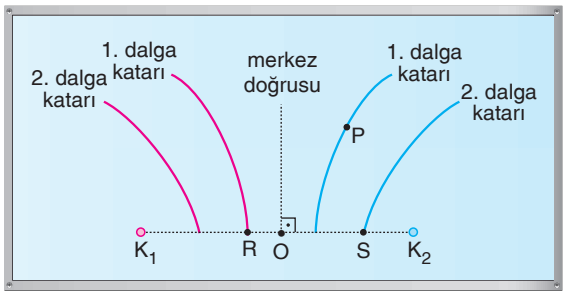
S noktası K_1 kaynağının ürettiği dalgaların tepesinde, K_2 kaynağının ürettiği dalgaların ise çukurundadır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

7.



P ve R noktaları 1. dalga katarı üzerinde olduğundan yol farkları eşit olup,

$|YF| = x_P = x_R = n.\lambda = 1.\lambda = \lambda$ olur.

S noktası 2. dalga katarı üzerinde olduğundan yol farkı,

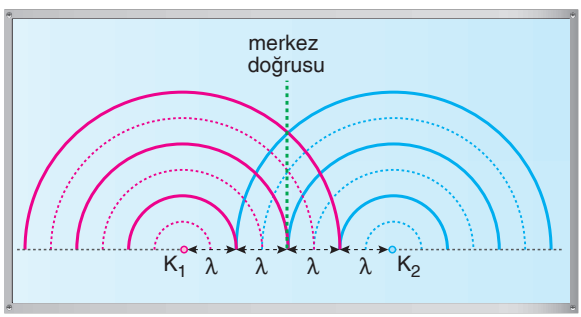
$|YF| = x_S = n.\lambda = 2.\lambda = 2\lambda$ olur.

Desen üzerindeki P, R, S noktalarının kaynaklara olan uzaklıkları farkı x_P, x_R, x_S arasında

$x_S > x_P = x_R$ ilişkisi vardır.

Cevap A

8.



Kaynaklara en uzak olan nokta ilk üretilen noktadır. Bu durumda kaynaklardan ilk önce tepe üretilmiştir.

A seçeneği doğrudur.

Kaynaklar 6 saniyede 3 dalga üretmiştir.

6 saniyede	3 dalga üretilirse
T saniyede	1 dalga üretilir.

$T.3 = 6$

$T = 2$ s olur.

B seçeneği doğrudur.

Kaynaklar arasındaki uzaklık $|K_1K_2| = 4\lambda$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Merkez doğrusu çift tepe ve çift çukur noktalarının birleştiği çizgidir. Dalga katarıdır.

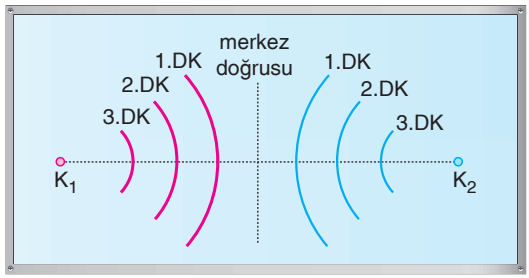
D seçeneği doğrudur.

Dalgaların hızları derinliğe bağlıdır. Derinlik sabit olduğundan, $v = \lambda.f$ eşitliğine göre kaynağın frekansı artarsa λ dalga boyu azalır. Dalgalar arası uzaklık azalır.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

9.



Kaynaklar arasındaki uzaklık (d) sabit kalmak koşulu ile kaynaklar arasında oluşan düğüm çizgilerinin sayısını arttırmak için, kaynaklardan yayılan dalgaların dalga boyu küçültülmelidir.

Kaynakların frekansı arttırılırsa yayılan dalgaların dalga boyu küçülür. n artacağından toplam düğüm çizgi sayısı artar.

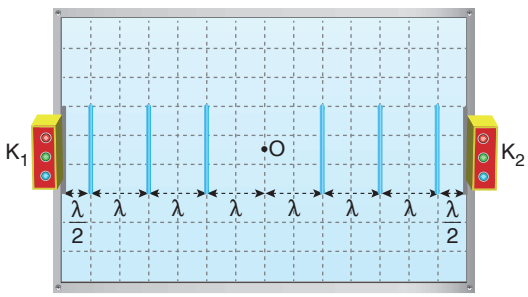
Kaynakların titreşim genliğinin arttırılması yayılan dalgaların dalga boyunu etkilemez.

Dalga leğenindeki su derinliği azaltıldığında yayılan dalgaların dalga boyu küçülür. n artacağından toplam düğüm çizgi sayısı artar.

Buna göre, I ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

10.



Art arda gelen iki tepe ya da çukur arasındaki uzaklık λ olduğuna göre K_1 ve K_2 kaynakları arasındaki 7λ dır.

I. yargı doğrudur.

Kaynakların ürettiği dalgaların periyodu T olduğuna göre ilk üretilen dalgalar O noktasında, $\frac{T}{2} + T + T + T = \frac{7}{2}T$ süre sonra girişim yaparlar.

II. yargı yanlıştır.

O noktasının kaynaklara olan uzaklık farkı sıfır olduğundan O noktasında çift tepe ya da çift çukur noktaları karşılaşır. Dalgalar hareket edeceğinden tepe ve çukur noktaları sürekli $\frac{T}{2}$ sürede yer değiştirir.

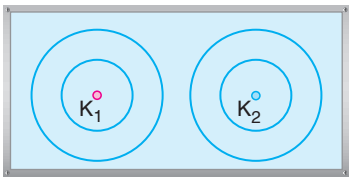
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

TEST - 3
(Düğüm Çizgisi ve Sayısı)

1.



Dalga leğeninde kaynaklar aynı anda ve eşit periyotta suya girip çıkınca;

- Su dalgaları ilerlerken tepe ve çukurlar birbirini takip eder.
- İki tepenin üst üste geldiği noktada genlik maksimum alır ve bu noktaya çift tepe (Ç.T) denir.
- Bir tepe ile bir çukurun üst üste geldiği noktada genlik sıfır olur ve bu noktaya düğüm noktası denir.

Verilen öncüllerden üçü de doğrudur.

Cevap E

2. Kaynaklar arasında oluşan düğüm çizgilerinin sayısı arttırmak için λ azaltılmalıdır.

Kaynakların frekansı arttırıldığında,

v = λ . f eşitliğinde v sabit olduğundan frekans arttırıldığında λ azalır. Düğüm çizgi sayısı artar.

I. işlem yapılabilir.

Kaynakların titreşim grafiği λ yı etkilemez.

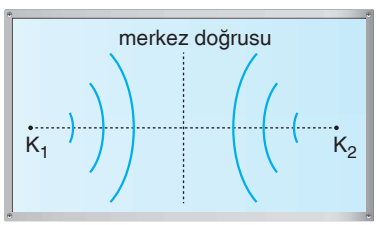
II. işlem değiştirmez.

Dalga leğenindeki su derinliği azaltıldığında λ azalır. Düğüm çizgi sayısı artar.

III. işlem yapılabilir.

Cevap C

3.



Ardışık iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklık $\frac{\lambda}{2}$ dir. λ artırıldığında iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklık artar, azaltıldığında ise azalır.

Kaynaklar arasındaki uzaklığın artırılması veya azaltılması iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklığı etkilemez.

Leğenin derinliği artırıldığında dalganın hızı, dolayısıyla dalga boyu artar. Bu durumda iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklık artar.

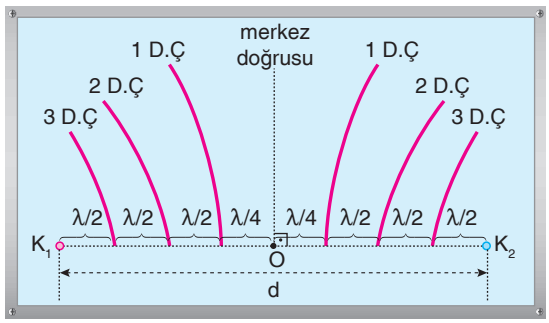
Kaynağın frekansı artırıldığında, V = λ . f eşitliğinde hız sabit olacağından λ azalır. λ nın azalması iki düğüm çizgisi arasındaki uzaklığın azalması demektir.

Cevap C

4. Kaynakların titreşim periyodu küçültülürse dalgaların yayılma hızı değişmez. $v = \frac{\lambda}{T}$ eşitliğinde dalgaların hızı sabit olduğundan periyot küçültülürse dalga boyu küçülür. Kaynaklar arasındaki düğüm çizgilerinin sayısı artar.

Cevap D

5.



Kaynaklar arasında toplam 6 tane düğüm çizgisi oluşması için;

- d uzaklığının maksimum değeri, $\frac{d_{mak}}{2} \le \frac{\lambda}{4}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}$

  $\frac{d_{mak}}{2} \le \frac{7\lambda}{4} \Rightarrow d_{mak} \le \frac{7\lambda}{2}$ olmalıdır.

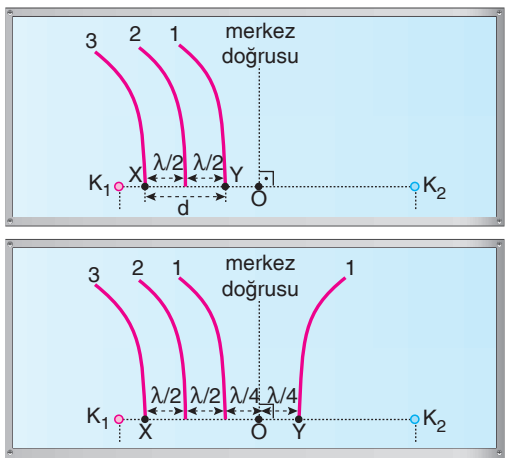
- d uzaklığının minimum değeri, $\frac{d_{min}}{2} > \frac{\lambda}{4}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}$

  $\frac{d_{min}}{2} > \frac{5\lambda}{4} \Rightarrow d_{min} > \frac{5\lambda}{2}$ olmalıdır.

Buna göre, $\frac{5\lambda}{2} < d \le \frac{7\lambda}{2}$ olur.

Cevap D

6.



X ve Y noktaları arasındaki uzaklık iki değer alabilir. Şekil 1 de,

$d_1 = \frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2} = \lambda$

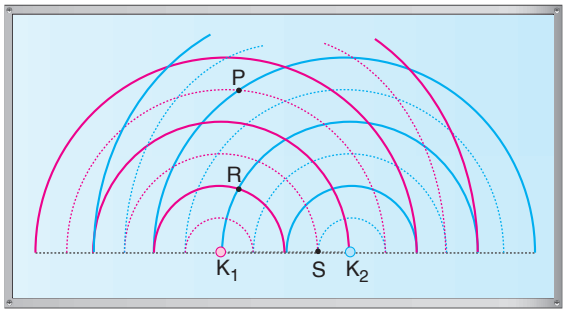
Şekil 2 deki gibi olduğunda ise,

$d_2 = \frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{4}+\frac{\lambda}{4} = \frac{3\lambda}{2}$ olur.

Cevap B

ProFizik

7.



$x_P = 3\lambda - 2{,}5\lambda = 0{,}5\lambda$

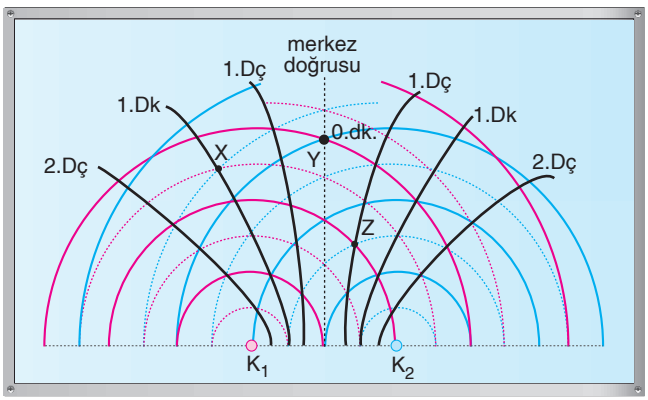
$x_R = 2\lambda - \lambda = \lambda$

$x_S = 1{,}5\lambda - 0{,}5\lambda = \lambda$

Desen üzerindeki P, R, S noktalarının kaynaklara olan uzaklıkları farkı x_P, x_R, x_S arasında $x_R = x_S > x_P$ ilişkisi vardır.

Cevap C

8.



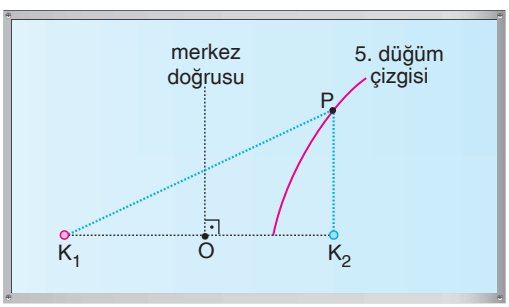
Şekildeki görüldüğü gibi,

- X noktası 1. dalga katarı üzerinde, çift çukurdur.
- Y noktası merkez doğrusu üzerinde, çift tepedir.
- Z noktası 1. düğüm çizgisi üzerinde, düğüm noktasıdır.

I, II ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

9.



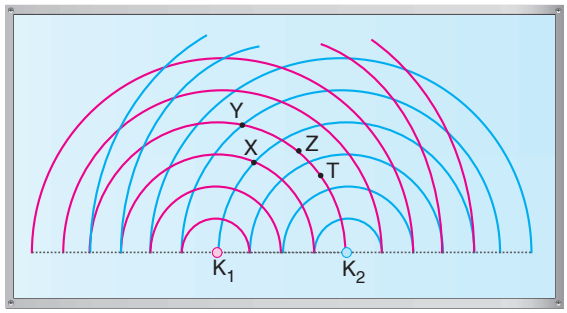
P noktasının 3. düğüm çizgisi üzerinde olabilmesi için, kaynaklardan yayılan dalgaların dalga boyu büyütülmelidir.

- Kaynakların frekansı küçültülürse, dalga boyu büyür.
- Dalga boyu, kaynakların titreşim genliğine bağlı değildir.
- Dalga leğenindeki suyun derinliği artırılırsa, dalga boyu büyür.

Buna göre, I ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap D

10.



X noktasının K_1 kaynağına olan uzaklığı 3λ

K_2 kaynağına olan uzaklığı 4λ olur.

X noktasının kaynaklara olan yol farkı,

$|YF| = 4\lambda - 3\lambda = \lambda$ olduğundan

X noktası 1. dalga katarı üzerinde çift tepedir.

A seçeneği doğrudur.

Y noktasının K_1 kaynağına olan uzaklığı 4λ

K_2 kaynağına olan uzaklığı 5λ olur.

Y noktasının kaynaklara olan yol farkı,

$|YF| = 5\lambda - 4\lambda = \lambda$ olduğundan

Y noktası 1. dalga katarı üzerinde çift tepedir.

B seçeneği doğrudur.

Z noktasının K_1 kaynağına olan uzaklığı 4λ

K_2 kaynağına olan uzaklığı $3{,}5\lambda$ olur.

Z noktasının kaynaklara olan yol farkı

$|YF| = 4\lambda - 3{,}5\lambda = \frac{\lambda}{2}$ olduğundan

Z noktası düğüm çizgisi üzerindedir.

$|YF| = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$

$\frac{\lambda}{2} = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow n = 1$. düğüm çizgisi üzerinde bir düğüm noktasıdır.

C ve E seçenekler doğrudur.

T noktasının K_1 kaynağına olan uzaklığı 4λ

K_2 kaynağına olan uzaklığı $2{,}5\lambda$ olur.

T noktasının kaynaklara olan yol farkı,

$|YF| = 4\lambda - 2{,}5\lambda = \frac{3}{2}\lambda$ olduğundan T noktası düğüm çizgisi üzerindedir.

$|YF| = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$

$\frac{3}{2}\lambda = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow n = 2$. düğüm çizgisi üzerinde bir düğüm noktasıdır.

D seçeneği yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 4
(Işığın Çift Yarıkta Girişimi)

1. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde saçak aralığı, $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğinden bulunur.

Kırmızı ışığın dalga boyu, yeşil ışığın dalga boyundan büyüktür. Frekansla dalga boyu ters orantılı olduğundan kırmızı ışığın frekansı, yeşil ışığın frekansından küçüktür.

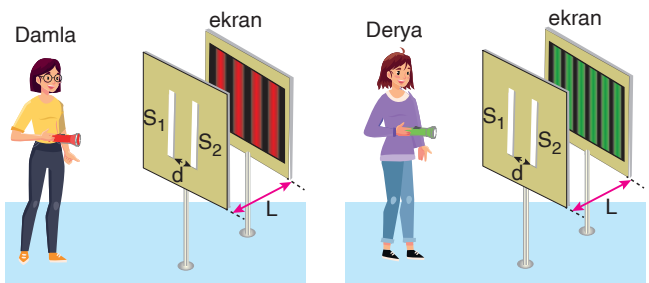
$\Delta x_{kırmızı} > \Delta x_{yeşil}$ olması kırmızı ışığın dalga boyunun yeşil ışıktan büyük olması veya kırmızı ışığın frekansının, yeşil ışığın frekansından küçük olmasından kaynaklanır.

Işık şiddetleri saçak genişliğini etkilemez.

Işık kaynaklarının yarıklara olan uzaklıkları saçak genişliğini etkilemez.

Cevap A

2.



Şekil 1 Şekil 2

Çift yarıklı girişim deneyinde saçak aralığı $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğinden bulunur.

Damla kırmızı, Derya ise yeşil ışık yayan kaynak kullanmaktadır. Kırmızı ışığın dalga boyu, yeşil ışığın dalga boyundan büyük olduğundan Damla'nın girişim deseninde saçaklar arası uzaklık daha büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Derya'nın ekranındaki saçaklar arası uzaklık daha küçük olduğundan ekrandaki saçak sayısı daha fazladır.

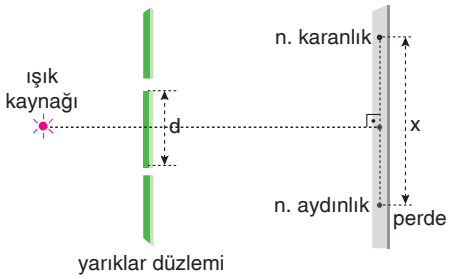
II. yargı doğrudur.

Kaynakların ışık şiddeti bilinmeden saçakların parlaklığı için kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

3.



n. karanlık ile n. aydınlık saçak arasındaki uzaklık Δx saçak aralığına bağlıdır. İki aydınlık ya da karanlık saçak arasındaki uzaklık $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğinden bulunur.

Işığın λ dalga boyu artarsa Δx artar. Dolayısıyla da x uzaklığı artar.

I. yargı doğrudur.

Yarıklar arası d uzaklığı azalırsa Δx artar. d uzaklığı artar.

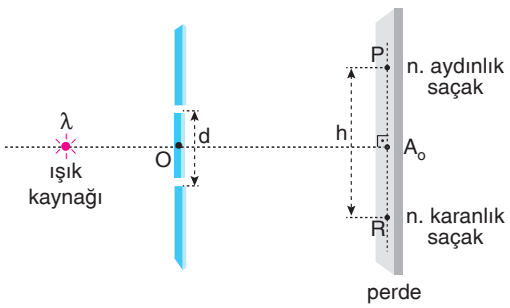
II. yargı yanlıştır.

Saçak aralığı dolayısı ile x uzaklığı ışığın şiddetine bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



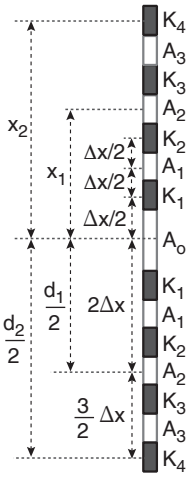
İki aydınlık ya da karanlık saçak arasındaki uzaklık, $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d}$ eşitliğinden bulunur.

n değeri ve saçak genişliğinin bilinmesi durumunda h uzaklığı bulunabilir.

Cevap B

ProFizik

5. Young deneyinde merkezi aydınlık saçak $A_o = \Delta x$ ard arda gelen bir karanlık saçak ile bir aydınlık saçak arasındaki uzaklık $\frac{\Delta x}{2}$ dir.



Bu tür sorular iki yolla çözülebilir.

Çizim yapılarak istenilen aydınlık ve karanlık saçak arasındaki uzaklık hesaplanır. Şekildeki çizimde 2. aydınlık saçaklar arası uzaklık

$$d_1 = x_1 + \frac{d_1}{2} = 4\Delta x$$

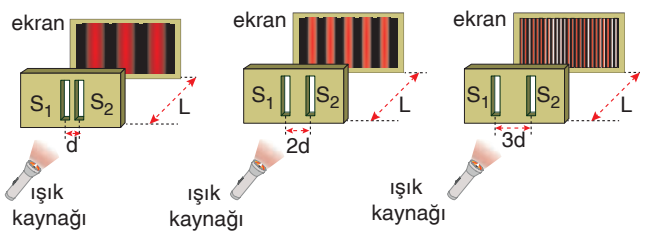
$$d_2 = x_2 + \frac{d_2}{2} = 7\Delta x$$

d_1 ve d_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{4\Delta x}{7\Delta x} = \frac{4}{7}$$ olur.

Cevap D

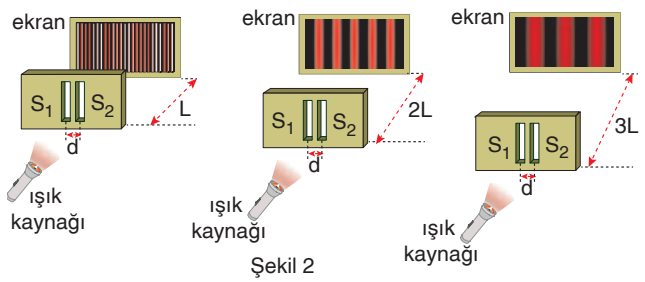
6.



Şekil 1

Saçak aralığı, $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğiyle bulunur. Saçak aralığı yarıklar arası uzaklıkla ters orantılıdır.

I. yargı doğrudur.



Şekil 2

Saçak aralığı fant ve ekran arasındaki uzaklıkla doğru orantılıdır.

II. yargı doğrudur.

Her iki deneyde de kırmızı ışık kullanılmıştır. Saçak aralığı kullanılan ışığın dalga boyuyla doğru orantılıdır. Fakat bu yapılan deneyden bunun doğru olup olmadığı sonucu çıkarılamaz.

Cevap C

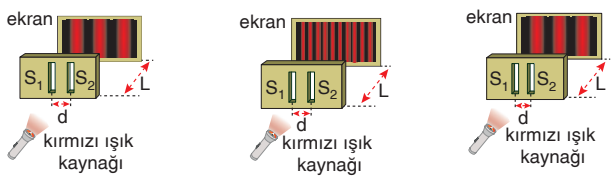
7. d_A uzaklığını artırmak için saçak aralığı büyültülmelidir.

$$\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$$

bağıntısına göre, I ve II işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

8.



Şekil 1 (a) Şekil 2 (a) Şekil 3 (a)

Şekil 1 (b) Şekil 2 (b) Şekil 3 (b)

İki aydınlık ya da karanlık saçak arasındaki uzaklık $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğinden bulunur.

Şekil 1 deki deneyde ışığın rengi yani λ değiştirilmiştir.

Şekil 2 deki deneyde fant ile perde arasındaki L uzaklığı değiştirilmiştir.

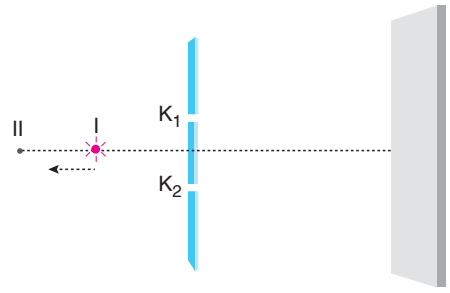
Şekil 3 teki deneyde fantın yarık genişliği d değiştirilmiştir.

Cevap A

ProFizik

TEST - 5
(Işığın Çift Yarıkta Girişimine Etki Eden Değişkenler)

1.



Kaynak merkez doğrusu üzerinde I konumundan II konumuna getirildiğinde faz farkı oluşmaz. Perde üzerinde oluşan saçakların genişliği ve büyüklüğü değişmez. Ancak aydınlanma,

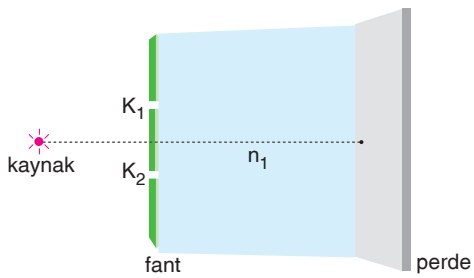
$E = \frac{I}{d^2}$ olduğundan d artar. Perde üzerindeki aydınlık saçakların parlaklığı azalır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



Işığın n_1 sıvısındaki dalga boyu, $\lambda_1 = \frac{\lambda_h}{n_1}$

n_2 sıvısındaki dalga boyu, $\lambda_2 = \frac{\lambda_h}{n_2}$

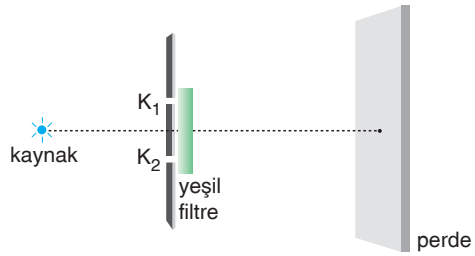
$n_2 > n_1$ olduğundan $\lambda_1 > \lambda_2$ olur. Bu durumda ışığın n_2 ortamındaki dalga boyu azalır.

Saçak genişliği $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğinde dalga boyu azalacağından Δx azalır.

Saçak genişliği azaldığında perde üzerinde oluşan saçak sayısı artar.

Cevap E

3.



Kaynak cyan olduğundan filtreye gelen ışık

cyan = yeşil + mavidir.

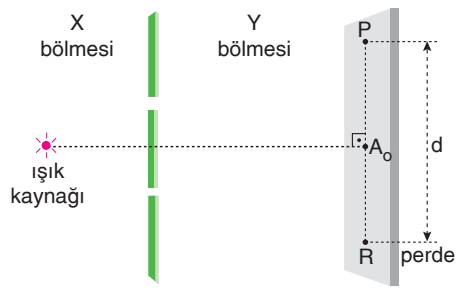
Yeşil filtre yeşil ışığı, mavi filtre ise maviyi geçirir.

$\lambda_{yeşil} > \lambda_{mavi}$ olduğundan mavi ışık kullanıldığında girişimi oluşturan ışığın dalga boyu küçülür. $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ olduğundan saçak aralığı azalır. Kırmızı filtre konursa ışık geçmez ve perde üzerinde girişim deseni gözlenmez. Mor filtreden cyan ışık geçmez, girişim deseni gözlenmez.

I. yargı doğrudur. II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap D

4.



Perde üzerinde oluşan saçak sayısı (N) ard arda gelen iki aydınlık saçak veya iki karanlık saçak arasındaki uzaklığa (Δx) bağlıdır. Bu uzaklık

$\Delta x = \frac{\lambda . L}{dn}$ dir.

N artırmak için Δx küçültülmelidir.

Bu ise, λ, L küçültülmeli veya d, n artırılmalıdır.

Frekans ile dalga boyu ters orantılıdır. Frekans artırıldığından dalga boyu azalır. Δx azalır. Saçak sayısı artar.

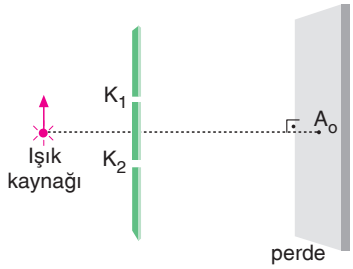
X bölgesini suyla doldurmak saçak sayısını değiştirmez.

Y bölgesini suyla doldurmak Δx'i azaltır. Saçak sayısını arttırır.

Cevap E

ProFizik

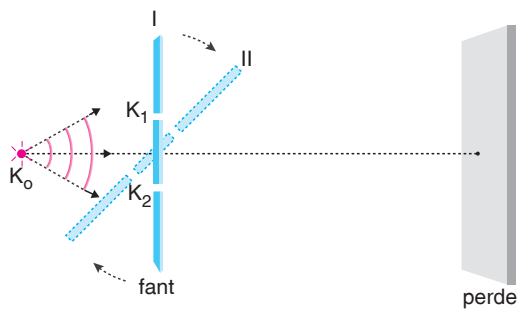
5.



Işık kaynağı ok yönünde hareket ettirilirse merkezi aydınlık saçak aşağı yönde hareket eder. Merkezi aydınlık saçağı tekrar eski yerine getirmek için, K_1 yarığının önüne cam konabilir. Bu durumda desen tekrar yukarı kayıp eski durumuna gelebilir.

Cevap A

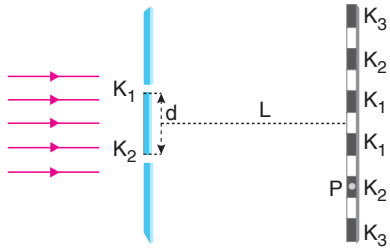
6.



Fant I. konumdan II. konuma getirildiğinde d küçülür. $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d}$ olduğundan Δx büyür, saçak sayısı azalır. Saçak sayısının sabit kalması için II. konumda Δx in küçülmesi gerekir. Bu ise λ ile L nin küçülüp, d nin büyümesi ile sağlanır.

Cevap A

7.

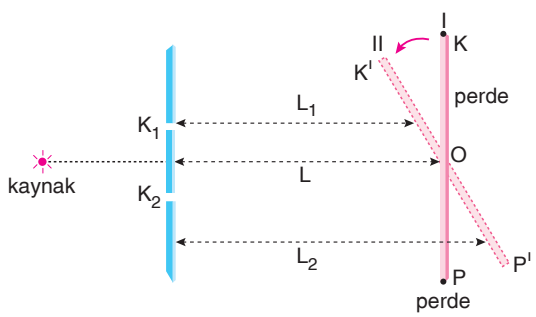


P noktasında ilk durumda 2. karanlık saçak oluşuyor. 3. karanlık saçağın oluşmaması için saçaklar arasındaki uzaklığın artması gerekir. Saçaklar arasındaki uzaklık $\Delta x = \frac{\lambda . L}{d . n}$ eşitliğinden bulunduğundan Δx'in artması için λ ile L'nin artması veya d ile n'nin azalması gerekir.

Saçak genişliğinin ışık şiddeti ile ilgisi olmadığından III. ifadeye bağlı değildir.

Cevap E

8.



Perde I. konumdan II. konuma getirilirse K ucu kaynaklara yaklaşır, P ucu ise uzaklaşır. $L_2 > L_1$ olacağından O - K' arasındaki saçak genişliği küçülür ve saçak sayısı artar. O - P' arasındaki saçak genişliği artar ve saçak sayısı azalır. Toplamdaki saçak sayısı değişmeyip D şıkkındaki durum gözlenir.

Cevap D

ProFizik

TEST - 6
(Işığın Tek Yarıkta Girişimine Etki Eden Değişkenler)

1. Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde saçak aralığı $\Delta x = \frac{\lambda.L}{w.n}$ eşitliğinden bulunur.

Kırmızı ışığın dalga boyu en büyük, mor ışığın dalga boyu ise en küçüktür.

$\lambda_{kırmızı} > \lambda_{yeşil} > \lambda_{mor}$ olduğundan, $\Delta x_k > \Delta x_y > \Delta x_m$ olur.

Cevap A

2. Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde merkezi aydınlık saçağın parlaklığı diğer aydınlık saçakların parlaklığından fazladır. Merkezi aydınlık saçaktan uzaklaşıldığında saçakların parlaklığı azalır.

I. yargı doğrudur.

Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde merkezi aydınlık saçağın genişliği diğer saçak genişliklerin iki katıdır. $A_o = 2\Delta x$ olur.

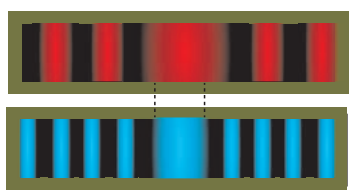
II. yargı doğrudur.

Kullanılan ışığın dalga boyu saçak genişliği ile doğru orantılıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



Kırmızı ışığın saçak aralığının daha büyük olması dalga boyunun daha büyük frekansının daha küçük olduğu anlamına gelir.

I. yargı yanlıştır.

Mavi ışığın saçak aralığının daha küçük olduğu perde üzerinde daha fazla saçak oluşur.

II. yargı doğrudur.

Deneyde kırmızı ve mavi ışık birlikte kullanılsaydı perde üzerinde; kırmızı, mavi bu renklerin birleşimi olan

kırmızı + mavi = magenta ve siyah saçaklar oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4. Tek yarıklı girişim deneyinde aydınlık ya da karanlık iki saçak arasındaki genişlik $\Delta x = \frac{\lambda . L}{w . n}$ eşitliğinden bulunur. Merkezi aydınlık saçağın genişliği ise $2\Delta x$ olur. Ortam su ile doldurulduğunda n artacağından Δx azalır.

Merkezi aydınlık saçağın genişliği azalır.

I. yargı doğrudur.

Tek yarıklı girişim deneyinde merkezi aydınlık saçağın parlaklığı diğer saçaklardan daha fazladır.

II. yargı yanlıştır.

Saçak genişliği değişeceğinden karanlık ve aydınlık saçakların yerleri değişir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

5. Kırmızı ve mavi ışık tek yarıklı kırınım deneyinde beraber kullanılırsa perde üzerinde; kırmızı, mavi aydınlık saçak, karanlık ve kırmızı + mavi = magenta aydınlık saçak oluşur.

Beyaz aydınlık saçak oluşamaz.

Cevap A

6.

Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 de merkezi aydınlık saçağın büyüklüğü $2\Delta x$ olduğundan deney tek yarıkla yapılmıştır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Şekil 2 deki saçak aralığı eşit olduğundan çift yarıkla yapılmıştır.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

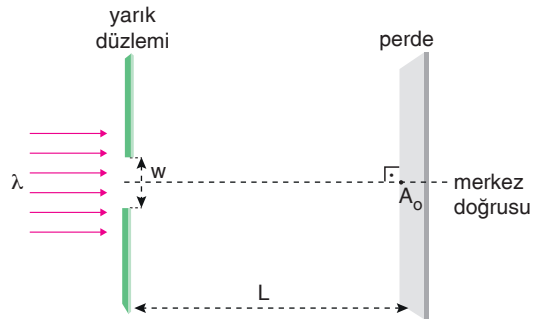
Deneydeki düzenekler ve kullanılan ışığın dalga boyu bilinmeden saçak aralıkları için birşey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

ProFizik

7.



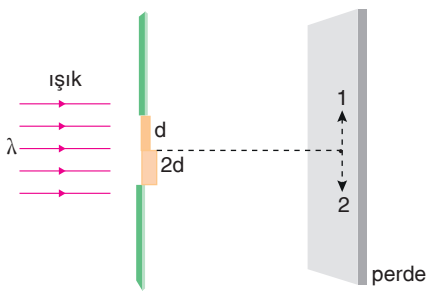
Saçak genişliği $\Delta x = \frac{L.\lambda}{w.n}$ eşitliğinden bulunur.

L ve λ azalınca Δx azalır.

n ve w azalınca Δx artar.

Cevap B

8.

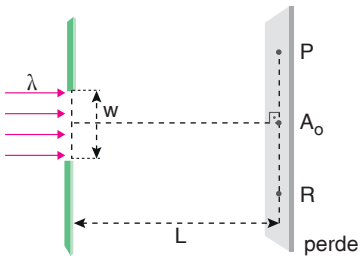


Işık 2d kalınlıklı ortamdan geçerken d kalınlıklı ortama göre daha çok gecikmeye uğrar. Bu durumda perde üzerindeki merkezi aydınlık saçak ve diğer saçaklar 2 yönünde kayar.

Saçak genişliği değişmez.

Cevap B

9.



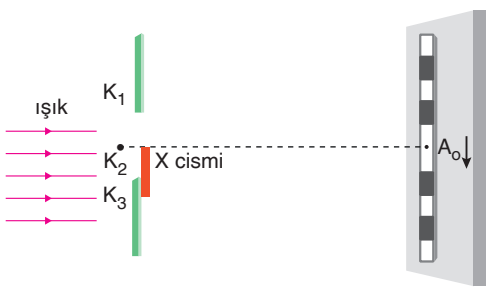
P ve R arasında oluşan saçak sayısı saçak genişliği Δx e bağlıdır. Saçak genişliği $\Delta x = \frac{\lambda.L}{w.n}$ eşitliğiyle bulunur. Saçak sayısı saçak genişliği ile ters orantılıdır.

Bu durumda saçak sayısı,

- Yarık genişliği (w)
- Yarık ile perde arası uzaklık (L)
- Kullanılan ışığın dalga (λ) ve frekansına
- Fant ile perde arasındaki ortamın cinsine bağlıdır.

Cevap E

10.



Yarıklar arasına X cismi konulduğunda merkezi aydınlık saçak ok yönünde kaydığından X cisminden ışınlar geçmiş ve gecikmeye uğramıştır. Bu durumda X cismi saydamdır.

I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Engeller arasına ince saydam cisim konulduğunda saçak aralığı değişmez.

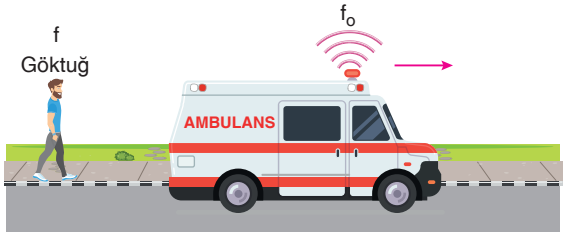
III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 7
(Işık ve Ses Dalgalarında Doppler Olayı)

1.



Dalga kaynağının ve gözlemcinin hareketi ile ortaya çıkan dalga frekansındaki gözlenen değişime Doppler olayı denir.

Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık artıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha küçük olarak algılar.

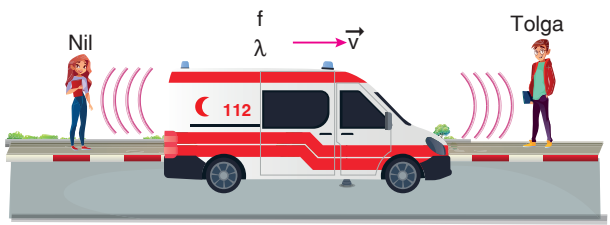
Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık azalıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha büyük kolarak algılar.

Göktuğ'un işittiği sesin frekansı; ambulansın hareket yönüne, ambulansın hızına, Göktuğ'un hızına bağlıdır.

Göktuğ ile ambulans arasındaki uzaklığa bağlı değildir.

Cevap D

2.



Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık azalıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha büyük olarak algılar. Ambulans Tolga'ya yaklaştığından Tolga sesin frekansını f den daha büyük olarak işitir. $f_{Tolga} > f$ olur.

I. yargı doğrudur.

Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık artıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha küçük olarak algılar. Nil ile ambulans arasındaki uzaklık arttığından Nil sesin frekansını f den daha küçük olarak işitir. $f_{Nil} < f$ olur.

Gözlemciler, frekansı yüksek olan sesleri ince (tiz) frekansı düşük olan sesleri kalın (pes) olarak algılar.

Nil, sesi olduğundan daha kalın (pes) işitir.

II. yargı doğrudur.

Nil'in işittiği sesin dalga boyu λ dan büyük, Tolga'nın işittiği sesin dalga boyu λ dan küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.

Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık azalıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha büyük olarak algılar.

Hakem düdüğü çalarak faul yapan durmakta olan kaleciye doğru sabit hızla koştuğunda kalecinin duyduğu sesin frekansı f den büyüktür.

I. yargı doğrudur.

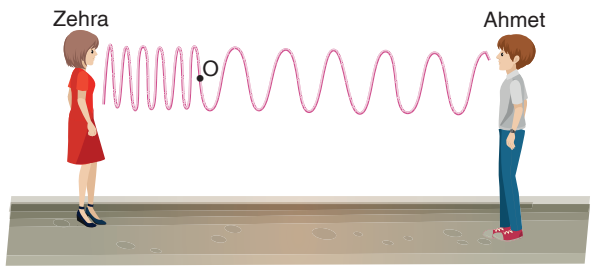
Hakem kaleciye doğru sabit hızla koştuğundan şiddeti I dan büyüktür ve sürekli olarak artar.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

4.



Modellemeye bakıldığında ses dalgaları Zehra'ya doğru sıklaşmıştır. Dalga boyu küçülmüş, frekansı artmıştır. Ses dalgalarının Ahmet'e doğru dalga boyları artmış, frekansı küçülmüştür. Bu durumda ses kaynağı Zehra'ya doğru hareket etmektedir.

I. yargı doğrudur.

Gözlemciler, frekansı yüksek olan sesleri ince (tiz), frekansı düşük sesleri kalın (pes) olarak algılar.

Zehra'nın duyduğu ses gerçekte olduğundan daha tiz (ince), Ahmet'in duyduğu ses gerçekte olduğundan daha bas (kalın) dır.

II. yargı doğrudur.

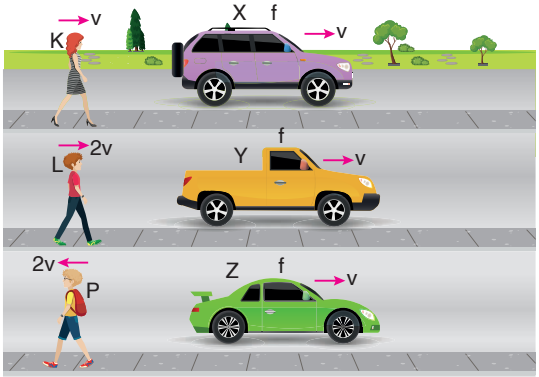
Modellemeye bakıldığında kaynağın hareket ettiği yöndeki dalgalar kaynağın önündedir. Bu bize sesin hızının kaynağın hızından büyük olduğunu gösterir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.



X, Y ve Z otomobillerin motorlarından çıkan seslerin frekansları $f_X = f_Y = f_Z$ olsun.

Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık değişmiyor ise bu dalgaların frekansını f olarak algılar. K gözlemcisi ile X otomobili aynı yönde aynı hızla gittiklerinden aralarındaki uzaklık değişmemektedir. K gözlemcisinin işittiği sesin frekansı $f_K = f$ olur.

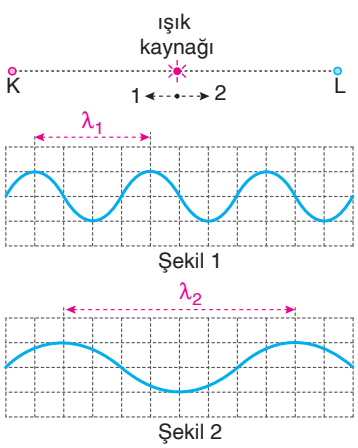
Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık azalıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha büyük olarak algılar. L gözlemcisi ile Y otomobili arasındaki uzaklık zamanla azaldığından L gözlemcisinin işittiği sesin frekansı $f_L > f$ olur.

Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık artıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha küçük olarak algılar. P gözlemcisinin işittiği sesin frekansı $f_P < f$ olur.

Bu durumda, $f_P < f_K < f_L$ olur.

Cevap B

6.



K gözlemcisinin gördüğü ışığın dalga boyu λ_1, L gözlemcisinin gördüğü dalga boyundan λ_2 küçüktür. Bu durumda ışık kaynağı 1 yönünde hareket etmektedir. Kaynak 1 yönünde hareket ettiğinden, $\lambda_1 < \lambda_{ışık} < \lambda_2$ dir.

Cevap D

7.

Işık kaynağı Dünya'ya yaklaşıyorsa gözlenen frekans büyük, dalga boyu küçük olur. Işık kaynağı Dünya'dan uzaklaşıyor ise gözlenen frekans küçük, dalga boyu büyük olur.

Gök cismi Dünya'ya yaklaştığından gözlemci yayılan ışığın frekansını $f > f_o$, dalga boyunu ise $\lambda_o > \lambda$ olarak görür.

I. yargı yanlıştır.

II. yargı doğru, III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8. Işık kaynağı Dünya'ya yaklaşıyorsa gözlenen frekans büyük, Dünya'dan uzaklaşıyorsa gözlenen frekans küçük olur.

A, B, D ve E seçeneklerinde verilen bilgiler doğrudur.

C seçeneğindeki bilgi yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 8
(Elektromanyetik Dalgalar)

1. Elektromanyetik dalgalar

- Yüklü cisimlerin ivmeli hareketiyle oluşturulurlar.
- Yüksüzdürler. Elektrik ve manyetik alan içerisinde kuvvet etki etmeyeceğinden sapmaya uğramazlar.
- Enerji ve momentum taşırlar.
- Boşlukta ışık hızıyla yayılırlar.
- Enine dalgalardır. Doğrusal yolla yayılırlar.

A, B, C ve D seçenekleri doğrudur.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. Elektromanyetik dalgalar az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçtiğinde dalga boyları azalırken frekansları değişmez.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Elektromanyetik dalgaların hızları ortamdan etkilenir. Yoğun ortama girdiklerinde hızları azalır.

III. yargı yanlıştır.

Elektromanyetik dalgaların enerjisi,

$E = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$ eşitliğinden bulunur.

Enerjisi değişmez.

IV. yargı yanlıştır.

Cevap A

3. Radyo dalgaları, radyo ve televizyon yayınında kullanılır.

A seçeneği doğrudur.

Kızılötesi dalgalar, gece görüş sistemlerinde kullanılır.

B seçeneği doğrudur.

Morötesi dalgalar, tıpta sterilizasyon işlemlerinde kullanılır.

C seçeneği doğrudur.

X - ışınları, tıpta hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesi için kullanılır.

D seçeneği yanlıştır.

Gama ışınları, kanserli hücrelerin öldürülmesi için kullanılan radyoterapi tedavisinde kullanılır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

4. Elektromanyetik dalgaların hızları ortamdan etkilenir. Yoğun ortama girdiklerinde hızları azalır.

A seçeneği yanlıştır.

B, C, D ve E seçeneklerinde verilen bilgilerin hepsi de doğrudur.

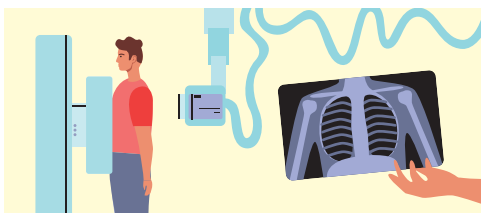
Cevap A

5. Mikrodalga ve gama ışınlarının ikisi de elektromanyetik dalgadır. Elektromanyetik dalgaların tüm özellikleri bu iki ışın için de geçerlidir.

Gama ışınlarının enerjisi mikrodalganın enerjisinden büyüktür. Dolayısıyla her iki dalganın periyotların enerjileri, frekansları ve momentumları farklıdır. Tüm elektromanyetik dalgalar aynı ortamda aynı hızlarla yayılırlar.

Cevap D

6.



Teşhis ve tedavide gama ışınlarının X - ışınları kadar fazla kullanılmamasının nedeni;

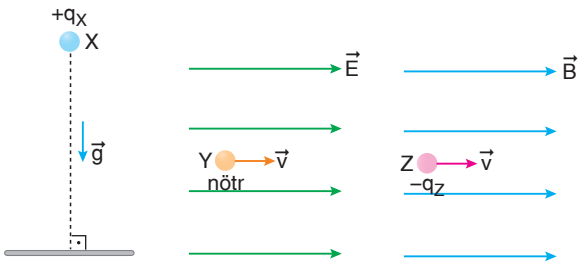
- X - ışınlarının frekansının daha küçük olması,
- gama ışınlarının dalga boyunun küçük olması, frekansının ve enerjisinin büyük olması

ile açıklanabilir.

Cevap E

ProFizik

7.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Elektromanyetik ışıma olabilmesi için yüklerin ivmeli hareket yapması gerekir.

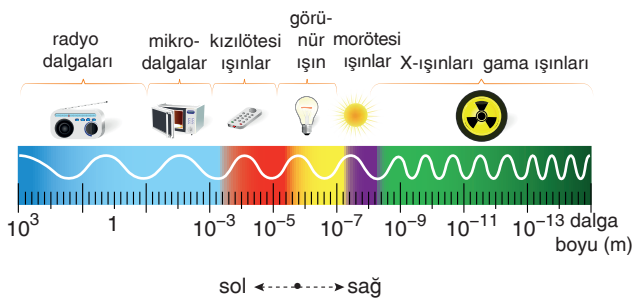
Şekil 1 de yüklü cisim çekim alanı içinde ivmeli hareket yapar. X cismi elektromanyetik ışıma yapar.

Y cismi nötr olduğu için yüke elektrik alanda kuvvet etki etmez. Y cismi sabit hızlı hareket yapar. Y cismi elektromanyetik ışıma yapmaz.

Z cismi manyetik alana paralel atıldığından manyetik kuvvet etki etmez. Manyetik kuvvet etki etse bile bu kuvvet cismi hızlandırmaz. Çembersel yörüngede dolandırmasını sağlar. Z cismi elektromanyetik ışıma yapmaz.

Cevap A

8.



Spektrumda soldan sağa gidildikçe frekans ve enerji artar, dalga boyu azalır.

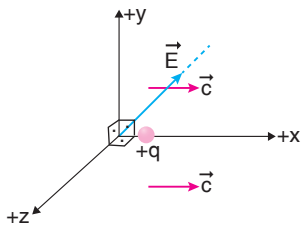
I. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Elektromanyetik dalgaların hepsi boşlukta ışık hızı ile yayılır.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

9.



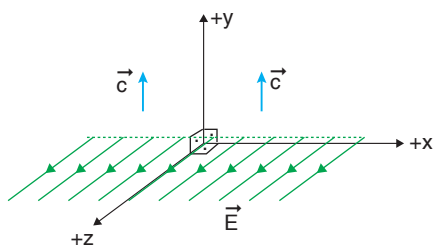
+x yönünde ilerleyen elektromanyetik dalga içindeki +q yüküne etkiyen elektriksel kuvvet $F_e = q.E$ ve yönü –z olduğuna göre elektrik alan –z yönündedir.

Elektromanyetik dalganın ilerleme yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin başparmağı hızı, dört parmak elektrik alanı gösterecek şekilde açıldığından avuç içi manyetik alanın yönünü gösterir. Bu durumda sağ el kuralına göre manyetik alanın yönü +y yönünde olur. Elektrik alanın büyüklüğü manyetik alanın büyüklüğüyle ışık hızının çarpımına eşittir.

$$E = B.c \Rightarrow B = \frac{E}{c} \text{ olur.}$$

Cevap B

10.



Aynı anda ve aynı noktada manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = \frac{E}{c} = \frac{24.10^3}{3.10^8} = 8.10^{-5} \text{ Wb/m}^2 \text{ olur.}$$

Manyetik alanın yönü ise sağ el kuralına göre baş parmak hızı ($\vec{c}$), dört parmak elektrik alanın yönünü gösterecek şekilde tutulursa avuç içi manyetik alanın yönü verir. Bu durumda manyetik alanın yönü +x yönündedir.

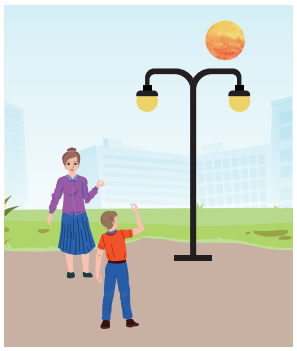
$\vec{B}$ vektörü; +x yönünde, büyüklüğü 8.10^{-5} Wb/m^2 dir.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Dalga Mekaniği)

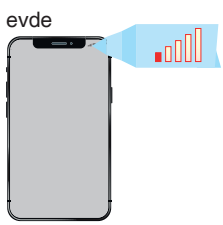
1.



Işık bir aralıktan geçerken veya sivri bir uçtan geçerken kırınıma uğrar. Işığın kırınıma uğraması sonucunda ise demir parçası şekildeki gibi görünebilir.

Cevap B

2.



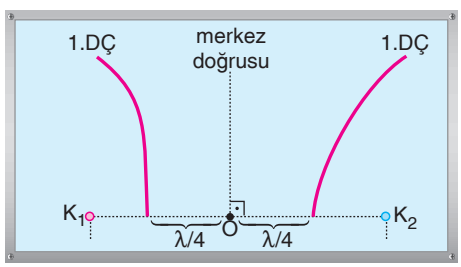
Şekil 1

Şekil 2

Sibel hanımın telefonundaki gösterge cep telefonunun kapsamına giren alabildiği elektromanyetik dalganın (sinyalin) gücünü ifade etmektedir. Bu ise dalganın genliği demektir.

Cevap C

3.



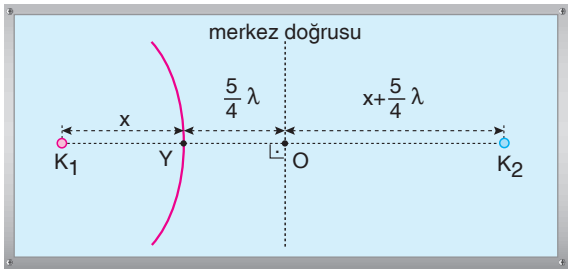
Düğüm çizgileri oluşabilmesi için kaynaklar arası uzaklık,

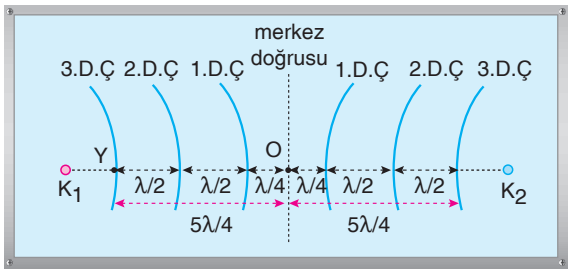
$d > \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4}$

$d > \frac{\lambda}{2}$ olmalıdır.

Cevap D

4. **I. Yol**





Y noktası 3. düğüm çizgisi üzerindedir.

II. Yol

Y noktasının kaynaklara olan yol farkı,

$|YF| = |YK_2| - |YK_1|$

$= (x + \frac{5}{4}\lambda + \frac{5}{4}\lambda) - x$

$= \frac{5}{2}\lambda$ olur.

Yol farkı dalga boyunun tam katına eşit olmadığından bu nokta düğüm çizgisidir.

$|YF| = (n - \frac{1}{2}).\lambda$

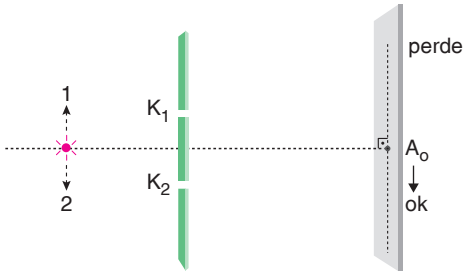
$\frac{5}{4}\lambda = (n - \frac{1}{2}).\lambda$

$2,5 = n - 0,5 \Rightarrow n = 3$. düğüm çizgisi olur.

Cevap D

ProFizik

5.



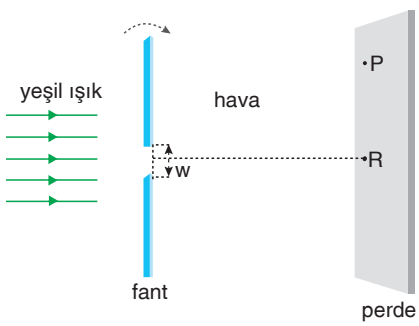
Hangi kaynakta bir gecikme var ise merkezi aydınlık saçak ve tüm saçaklar geciken kaynak tarafına doğru kayar.

Işık kaynağı 1 yönünde kaydırıldığında merkezi aydınlık saçak (A_o) ok yönünde kayar.

K_2 yarığının önüne ince cam levha konulduğunda merkezi aydınlık saçak (A_o) ok yönünde kayar.

Cevap E

6.



PR arasındaki saçak sayısını artırmak için saçak aralığı $\Delta x = \frac{\lambda.L}{w.n}$ küçültülmelidir. Yarık ok yönünde bir miktar çevrildiğinde w küçüleceğinden Δx artar.

I. yargı yanlıştır.

Kırmızı ışığın dalga boyu yeşil ışıktan büyük olduğundan Δx artar, saçak sayısı azalır.

II. yargı yanlıştır.

Yarık ile perde arasına kırılma indisi n olan bir madde konduğunda Δx küçüleceğinden saçak sayısı artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

7. Doppler olayının gerçekleşmesi için kaynak veya gözlemcinin hareketli olması gerekir.

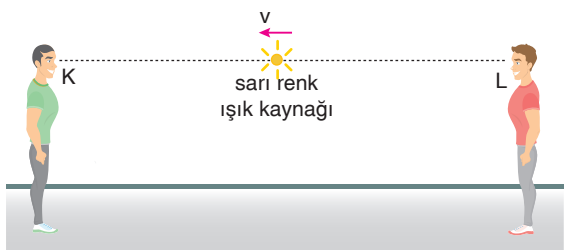
Göl kenarında durmakta olan bir gözlemcinin durgun göl yüzeyine taş atıldığında oluşan su dalgalarında doppler olayı gözlenmez.

Komşu galaksideki bir yıldızdan gelen ışıkta Doppler olayı gözlenir.

Hareket hâlindeki ambulanstan yayılan sesin durgun bir gözlemcinin işitmesinde Doppler olayı gözlenir.

Cevap D

8.



Sarı renk ışık kaynağı K gözlemcisine yaklaşıyor L gözlemcisinden uzaklaşıyor.

Doppler etkisinden dolayı K gözlemcisi ışığın dalga boyunu küçülmüş, L gözlemcisi ise büyümüş ölçecektir. Buna göre K gözlemcisi ışığın rengini yeşil, mavi, mor olarak ölçebilir.

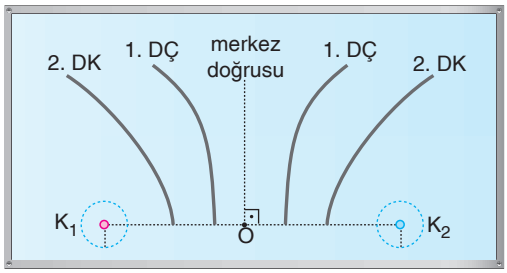
L gözlemcisi de; Turuncu, kırmızı ölçebilir.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Dalga Mekaniği)

1.



Kaynaklar aynı fazlı olduğundan oluşan dalga katarları merkez doğrusuna göre simetriktir. Merkez doğrusu kaynakların tam ortasında olduğundan üzerindeki bir noktanın K_1 ve K_2 kaynağına uzaklığı eşittir. Dolayısı ile yol farkı sıfırdır.

1. düğüm çizgisi üzerindeki bütün düğüm noktalarının kaynaklara olan yol farkı eşittir ve değeri

$$|PK_1 - PK_2| = (1 - \frac{1}{2})\lambda = \frac{1}{2}\lambda \text{ dır.}$$

Dalga katarları için yol farkı,

$$|PK_1 - |PK_2| = n\lambda \text{ dır.}$$

2. dalga kadarı üzerindeki bir P noktası için yol farkı,

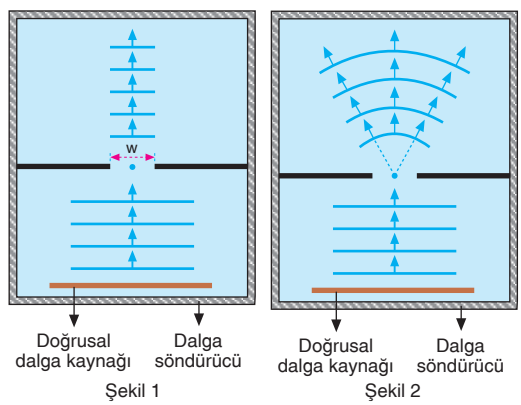
$$|PK_1 - PK_2| = 2\lambda \text{ dır.}$$

Merkez doğrusu dalga katarıdır.

Kendisine en yakın çizgi 1. düğüm çizgisidir.

Cevap D

2.



Aralıktan geçen su dalgalarının kırınıma uğraması için $\frac{\lambda}{w} \simeq 1$ olmalıdır.

Dalga leğenindeki suyun derinliği artırılırsa dalga boyu büyür, su dalgaları kırınıma uğrar.

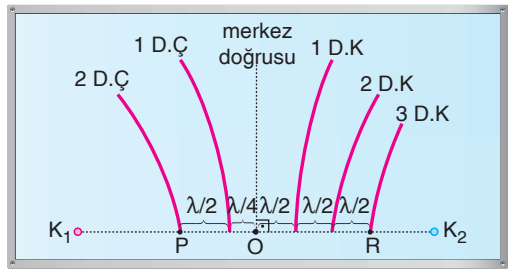
Dalga kaynağının periyodu artırılırsa dalga boyu büyür, su dalgaları kırınıma uğrar.

w aralığı küçültülürse, su dalgaları kırınıma uğrar.

Buna göre I, II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

3.

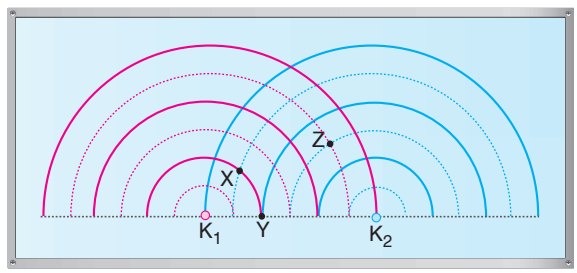


|PR| uzaklığı,

$$|PR| = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} = \frac{9\lambda}{4} \text{ olur.}$$

Cevap A

4.



X noktasının

K_1 kaynağına olan uzaklığı λ,

K_2 kaynağına olan uzaklığı $2{,}5\lambda$ olur.

X noktasının K_1 ve K_2 kaynaklarına olan uzaklıkları farkı,

$|YF| = 2{,}5\lambda - \lambda = 1{,}5\lambda$ olur.

Yol farkı dalga boyuna tam katına eşit olmadığı için X noktası düğüm çizgisi üzerinde bir noktadır.

$$|YF| = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$$\frac{3\lambda}{2} = \left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow n = 2. \text{ düğüm çizgisidir.}$$

I. yargı doğrudur.

Y noktasının

K_1 kaynağına olan uzaklığı λ,

K_2 kaynağına olan uzaklığı 2λ olur.

Y noktasının K_1 ve K_2 kaynaklarına olan uzaklıkları farkı,

$|YF| = 2\lambda - \lambda = \lambda$ olur. Yol farkı dalga boyunun 1 katına eşit olduğu için 1. dalga katarı üzerinde çift tepedir.

II. yargı doğrudur.

Z noktasının

K_1 kaynağına olan uzaklığı $2{,}5\lambda$,

K_2 kaynağına olan uzaklığı $1{,}5\lambda$ olur.

Z noktasının K_1 ve K_2 kaynaklarına olan uzaklıkları farkı,

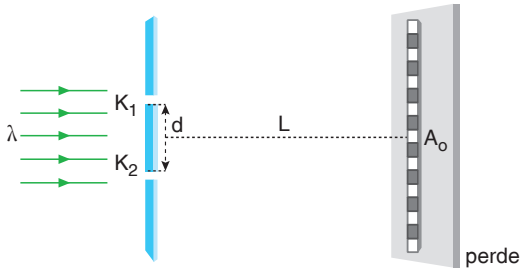
$|YF| = 2{,}5\lambda - 1{,}5\lambda = \lambda$ olur. Yol farkı dalga boyunun 1 katına eşit olduğu için Z noktası 1. dalga katarı üzerinde çift çukurdur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

5.



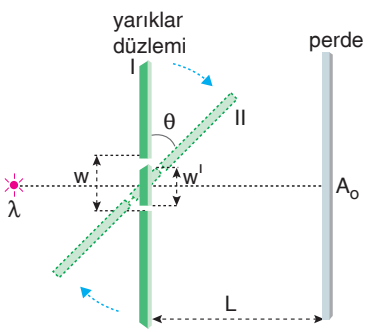
Yeşil ışık ile yapılan çift yarıkta girişim deneyinde P noktasında 3. aydınlık saçak oluşmuş ise,

$|YF| = 3.\lambda_{yeşil}$ olur.

Aynı noktada 3. karanlık saçağın oluşması için saçak aralığı Δx artırılmalıdır. Bu ise $\Delta x = \frac{\lambda.L}{d}$ eşitliğine göre, λ ve L artırılmalı veya d azaltılmalıdır.

Cevap A

6.



$w' < w$ olduğundan $\Delta x' > \Delta x$ olur.

I. ifade doğrudur.

Saçakların kayması ışığın faz farkı ile optik yol farkından kaynaklanan faz arasındaki ilişkiye bağlı olarak aşağı ya da yukarı kayabilir veya değişmez.

II. ve III. yargılar doğru olabilir.

Cevap E

7. Kaynağın ürettiği dalgaların frekansı f olsun.

- Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık azalıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha büyük algılar.
- Kaynak ve gözlemci arasındaki uzaklık artıyor ise gözlemci bu dalgaların frekansını f den daha küçük algılar.
- Gözlemciler, frekansı yüksek olan sesleri ince (tiz), frekansı düşük seslerin kalın (pes) olarak alıglar.

Hareket hâlindeki ambulanstan çıkan siren sesinin Melek tizleştiğini söylediğine göre ambulans Melek'e yaklaşmaktadır.

Hareket hâlindeki ambulanstan çıkan siren sesinin Ege baslaştığını söylediğine göre ambulans Ege'den uzaklaşmaktadır.

Ege bu dalgaların frekansını f den daha küçük, dalga boyunu ise büyümüş olarak ölçer.

II. yargı doğrudur.

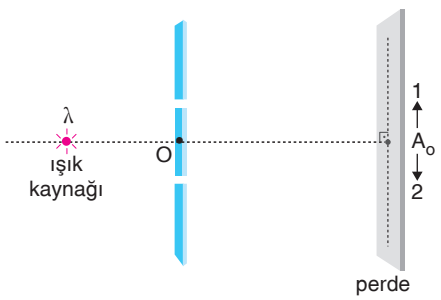
Sesin hızı yayıldığı ortama bağlıdır.

Ortamın özelliği her yerde aynı olduğundan sesin hızı da aynıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Çift yarıkla yapılan girişim deseninde fant ile perde arasında hava varken saçak genişliği, $\Delta x_1 = \frac{\lambda.L}{d}$ olur.

Fant ile perde arası su ile doldurulursa saçak genişliği,

$\Delta x_2 = \frac{\lambda.L}{d.n_{su}}$ olur. Ortamın kırılma indisi arttığından merkezi aydınlık saçak ve tüm saçakların genişliği azalır.

Merkezi aydınlık saçağın yeri değişmez.

Cevap C

ProFizik

TEST - 1
(Atom Kavramı)

1. Thomson'un önerdiği modele göre atom yaklaşık olarak 10^{-10} m yarıçaplı küre biçimindedir.

Atom, birbirini nötrleyecek kadar pozitif ve negatif yüklü taneciklerden oluşmuştur.

I. yargı doğrudur.

Negatif yüklü tanecikler, pozitif yüklü madde içinde gömülüdür.

II. yargı doğrudur.

Üzümlü kek modeli adıyla da anılır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2. Thomson Atom Modelinin Özellikleri

- Üzümlü kek modeli olarak bilinen bu modele göre atomlar artı yüklü maddeden oluşmuştur. Elektronlar ise bu artı madde içine gömülü olup hareket edemez.
- Atomlar küre şeklinde olup çapları yaklaşık 10^{-10} m çaplıdır.
- Atom elektriksel olarak nötrdür.
- Thomson, elektronun yükünün kütlesine oranını, $\frac{e}{m} = 1{,}7588.10^{11}$ C/kg olarak hesaplamıştır.
- Thomson atom modeli, atomun çekirdeğini ve nötronların varlığını açıklayamamıştır.
- (+) ve (–) yüklerin neden birbirlerini nötrleyemediğini açıklayamamıştır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

IV. yargı yanlıştır.

Cevap C

3. Atomun yapısını açıklamak için çok değişik modeller ortaya atılmıştır.

Bunlar sırasıyla;

Democritus atom modeli,

Dalton atom modeli,

Thomson atom modeli,

Rutherford atom modeli,

Bohr atom modeli,

Modern atom teorisi

şeklinde ortaya atılmıştır.

Cevap C

4. Rutherford'un önerdiği bu modele göre atom (+) yüklü ağır bir çekirdek ve bunun çevresinde dönen elektronlar ile Güneş sistemine benzer. Elektronlar çekirdek çevresinde Coulomb çekim kuvvetiyle dönerler. İlk defa atomun çekirdekli yapıda olduğu fikri bu modelle ortaya atılmıştır.

Rutherford atom modeli,

- Elektronun çekirdek üzerine düşmemesini
- Atomların her frekansta ışıma yapmayıp yalnız belli frekansta ışıma yapmalarını açıklamada yetersiz kalmıştır.

Cevap D

5. Dalton atom modeline göre,

- Elementler atom adı verilen küçük, bölünmeyen taneciklerden oluşmuştur.
- Atomlar kimyasal tepkimelerde oluşmaz, bölünmez ve yok olmaz.
- Bir elementin tüm atomlarının kütlesi ve diğer özellikleri aynıdır fakat diğer elementlerin atomlarından farklıdır.
- Kimyasal bir bileşik iki ya da daha fazla elementin basit bir oranda birleşmesi ile oluşur.

ifadeleri doğrudur.

Dalton atom modeli atomların şekli hakkında bir şey söylemez.

A seçeneği yanlıştır.

B, C, D ve E seçenekleri doğrudur.

Cevap A

6. Rutherford'un yaptığı α parçacıkları ile saçılma deneyinde,

- Atom çekirdekli yapıdadır.
- Atom boşluklu yapıdadır.

sonuçları çıkarılabilir.

Cevap D

ProFizik

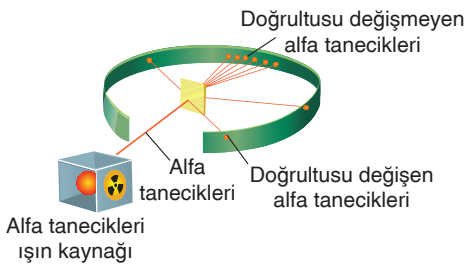
7. Dalton atom teorisine göre,

- Maddeler atom adı verilen, küçük ve bölünemeyen taneciklerden oluşur.
- Atomlar, içleri dolu küre şeklinde sert taneciklerden oluşmuştur.
- Kimyasal tepkimelerde atomlar bölünemez ve yeniden oluşturulamaz.
- Aynı cins element atomları aynı, farklı cins element atomları ise farklıdır.
- Aynı cins bileşiğin her molekülündeki atom sayıları ile bunların kütlece oranları sabit kalır.
- Dalton atom modeli, atomun iç yapısını tam olarak açıklayamamasına rağmen diğer modellerin gelişmesine öncülük yapmıştır.

I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Rutherford atom modeline göre,

- Rutherford'un önerdiği bu modele göre atom (+) yüklü bir çekirdek ve bunun çevresinde dönen elektronlar Güneş sistemine benzer. Elektronlar çekirdek çevresinde Coulomb çekim kuvvetiyle döner. Rutherford'un yaptığı deneyde hızlandırılan α (He^{+2}) tanecikleri ile ince altın yaprakları bombardıman edildiğinde α taneciklerinin saçıldığını gözlemledi.
- Atomun ilk defa çekirdekli yapıda olduğu fikri bu modelle ortaya atılmıştır.
- Rutherford atom modeline göre, bir atomun kütlesinin çok büyük bölümü pozitif yükten oluşur. Yüklerin tamamı çekirdekte bulunur. Elektronlar çekirdek çevresindeki boşluklarda bulunur. Çekirdek çevresinde büyük bir boşluk vardır. Atomun elektrik yükü bakımından nötr olduğunu belirtmiştir.
- Rutherford atom modeli, bir atomun çekirdeğinin çevresinde elektronların nasıl yerleştiğini açıklayamamıştır. Elektronların çekirdeğe düşmemesini ve çekirdekten belirli uzaklıkta dolanarak hareket ettiğini açıklayamamıştır. Atomların her frekansta ışıma yapmayıp yalnız belli frekansta ışıma yapmalarını açıklamada yetersiz kalmıştır.

A, C, D ve E seçeneklerinde verilen bilgiler doğrudur.

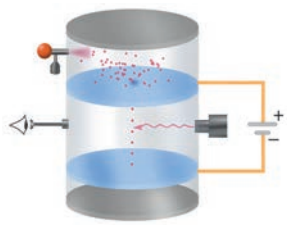
Atomun elektrik yükü bakımından pozitif olduğunu Thomson atom modeli ortaya koymuştur. B seçeneği yanlıştır.

Cevap B

9. Rutherford atom modeli, bir atomun çekirdeğinin çevresinde elektronların nasıl yerleştiğini açıklayamamıştır. Elektronların çekirdeğe düşmemesini ve çekirdekten belirli uzaklıkta dolanarak hareket ettiğini açıklayamamıştır. Atomların her frekansta ışıma yapmayıp yalnız belli frekansta ışıma yapmalarını açıklamada yetersiz kalmıştır.

Cevap C

10.



- Milikan yer çekimi kuvvetinin etkisinde ve düzgün bir elektrik alan içerisinde bulunan yüklü bir yağ damlasının hareketini inceleyerek elektronun yükünü ölçmek için şekildeki deney düzeneğini kurmuştur.
- Elektrik alana giren yağ damlacıklarına $\vec{F}_e = q.\vec{E}$ elektriksel kuvvet ile $\vec{G} = m.\vec{g}$ yer çekimi kuvveti etki eder. Bu iki kuvvetin eşitliğinden,

  $q.E = m.g \Rightarrow q = \frac{m.g}{E}$ olur.

  Bu eşitlikten elektronun yükünü ölçmüştür.
- Milikan bu deneyiyle elektronun yükünün pozitif ya da negatif yüklü diğer maddelerin yüklerinin tam katına eşit olduğunu ispatlamıştır.
- Milikan, Thomson'un bulmuş olduğu $\frac{e}{m}$ oranından yararlanarak elektronun kütlesinin m = 9, 11.10^{-31} kg olduğunu bulmuştur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 2
(Bohr Atom Modelinde Açısal Momentum ve Enerji Seviyeleri)

1. Bohr atom modeline göre açısal momentum,

$L = n.\frac{h}{2\pi}$ dir. n = 1, 2, ... tam sayıdır.

n = 2 ise $L_2 = 2.\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{\pi}$

n = 3 ise $L_3 = 3.\frac{h}{2\pi} = \frac{3h}{2\pi}$ olabilir.

Açısal momentum $L = \frac{4h}{3\pi}$ olamaz.

Cevap B

2. Bohr atom modeline göre,

- Elektron pozitif yüklü çekirdek çevresinde, Coulomb kuvvetinin etkisi altında çembersel yörüngede ışıma yapmadan dolanır.
- Elektronun açısal momentumu $\frac{h}{2\pi}$ nin tam katları olan yörüngelerde ışıma yapmadan dolanır.
- Atomun dışarıdan enerji almadığı duruma temel hâl denir.
- Yörüngede ışıma yapmadan dolanan elektrona dalga eşlik etmez. De Broglie hipotezine göre elektrona bir dalga eşlik eder.
- Bir elektron yüksek enerjili kararlı bir yörüngeden, düşük enerjili kararlı bir yörüngeye kendiliğinden geçebilir.

Cevap D

3. Bohr, Rutherford atom modelindeki eksikliklerini gidermek için yapmış olduğu çalışmaların üç varsayımla ifade etmiştir.

1. varsayım: Elektronlar, pozitif yüklü çekirdeğin çevresinde Coulomb kuvveti etkisiyle ışıma yapmadan kararlı yörüngelerde dolanır.

2. varsayım: Kararlı seviyede dönen elektronun açısal momentumu $\frac{h}{2\pi}$ nin tam katlarına eşittir. n. yörüngede dolanan bir elektronun açısal momentumu, $L = n.\frac{h}{2\pi}$ ifadesiyle bulunur.

L = m.v.r Bohr varsayımlarından değildir. Daha önceden bulunmuş bir ifadedir. Fakat biz yine de $L = n.\frac{h}{2\pi} = m.v.r$ şeklinde yazabiliriz.

3. varsayım: Bir elektron yüksek enerjili kararlı bir yörüngeden, düşük enerjili kararlı bir yörüngeye kendiliğinden geçebilir. Bu geçiş sırasında dışarıya foton yayılarak ışıma yapılır. Yayılan foton enerjisi, elektronun ilk ve son yörüngelerindeki enerjileri farkı kadardır.

$E_{ilk} - E_{son} = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$ olur.

I. ve III. ifadeler Bohr varsayımı iken II. ifade Bohr varsayımı değildir.

Cevap B

4. $n_1 = 1$ düzeyinde açısal momentum,

$L = n_1 \cdot \frac{h}{2\pi} = 1 \cdot \frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi}$

$n_2 = 4$ düzeyinde açısal momentum,

$L_2 = n_2 \cdot \frac{h}{2\pi} = 4\frac{h}{2\pi}$

Açısal momentumdaki değişim,

$\Delta L = L_s - L_i = 4\frac{h}{2\pi} - \frac{h}{2\pi} = \frac{3h}{2\pi}$ kadar artar.

Cevap A

5. Bohr atom modeline göre, açısal momentum vektörü ile açısal hız vektörü aynı yönlüdür.

$\vec{L} = I.\vec{\omega}$

Açısal momentum vektörü çizgisel momentum vektörüne diktir. $(\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P})$

Açısal hız vektörü çizgisel hız vektörüne diktir.

Cevap C

6. Bohr atom modelinin eksiklikleri,

- Bohr atom modeline göre elektronun açısal momentumunun en küçük değeri $L = \frac{h}{2\pi}$ olur. Fakat açısal momentumunun en küçük değeri sıfırdır.
- Bohr atom modeli maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve etkileşimlerinin nasıl gerçekleştiğini açıklayamamıştır.
- Bohr atom modeli tek elektronlu; H, He^{+1}, Li^{+2}, ... atomlarının spektrumlarını açıklamada deneysel sonuçlarla uyumludur. Çok elektronlu O, Ar, N, ... atomlarının spektrumunu açıklamada yetersizdir.
- Bohr atom teorisinin elektronların dairesel yörüngelerde hareket ettiği ifadesinin yanlış olduğu günümüzde ispatlanmıştır.

Bohr atom modeline göre açısal momentum $L = n.\frac{h}{2\pi}$ dir.

n = 1 olduğunda $L = \frac{h}{2\pi}$ dir.

Bu değer açısal momentumun en küçük değeridir. Klasik teori ve modern teoride bu değer L = 0 olabilirken Bohr atom teorisi sıfır olmamasını açıklayamamıştır.

I. yargı doğrudur.

Çok elektronlu atomların etkileşimlerini açıklayamamıştır.

II. yargı doğrudur.

Atomların spektrumunda bazı spektrum çizgileri diğerlerine göre daha parlaktır. Bohr atom modeli bu parlaklığın nedenini açıklayamamıştır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

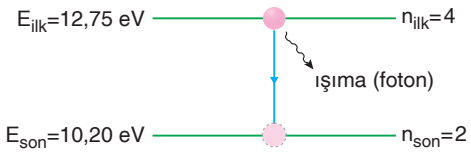
ProFizik

7. Atom $n_{ilk} = 4$ enerji seviyesinden n_{son} seviyesine indiğinde açısal momentum $\frac{h}{\pi}$ kadar azaldığından, aradaki fark $\frac{h}{\pi}$ olmalıdır. Son seviye,

$$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$$

$$\Delta L = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - n_{ilk}.\frac{h}{2\pi}$$

$$-\frac{h}{\pi} = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - 4.\frac{h}{2\pi} \Rightarrow n_{son} = 2 \text{ olur.}$$

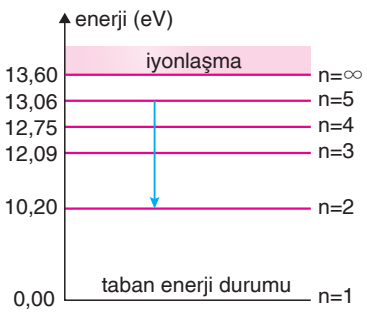


Bu durumda atom $n_{ilk} = 4$ seviyesinden $n_{son} = 2$ seviyesine inmiştir. Yayılan fotonun enerjisi,

$$\Delta E = E_{ilk} - E_{son}$$
$$= 12,75 - 10,20$$
$$= 2,55 \text{ eV olur.}$$

Cevap B

8.



n = 5 enerji düzeyine uyarılmış hidrojen atomu, bir tek foton salarak, açısal momentumu $\frac{3h}{2\pi}$ kadar azalıyorsa,

$$L_{ilk} - L_{son} = \frac{3h}{2\pi}$$

$$n_{ilk}.\frac{h}{2\pi} - n_{son}.\frac{h}{2\pi} = \frac{3h}{2\pi}$$

$$5.\frac{h}{2\pi} - n_{son}.\frac{h}{2\pi} = \frac{3h}{2\pi}$$

$$5 - n_{son} = 3$$

$$n_{son} = 2 \text{ olur.}$$

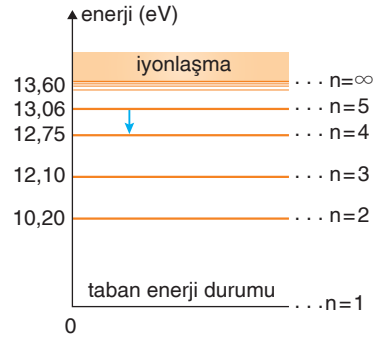
Salınan foton enerjisi,

$$E = E_{ilk} - E_{son}$$
$$= 13,06 - 10,20$$
$$= 2,86 \text{ eV}$$

olur.

Cevap C

9.



Taban enerji durumundaki hidrojen atomu uyarılarak açısal momentum $\frac{2h}{\pi}$ kadar arttığına göre,

$$L_{son} - L_{ilk} = \frac{2h}{\pi}$$

$$n_{son}.\frac{h}{2\pi} - 1.\frac{h}{2\pi} = \frac{2h}{\pi}$$

$$n_{son} - 1 = 4$$

$$n_{son} = 5 \text{ olur.}$$

$n_{son} = 5$ yörüngeye uyarılan atom taban duruma inerken ışıma yapar. Yapılan ışımanın enerjisi,

$$E_{ilk} - E_{son} = h.f = \frac{h.c}{\lambda} \text{ olur.}$$

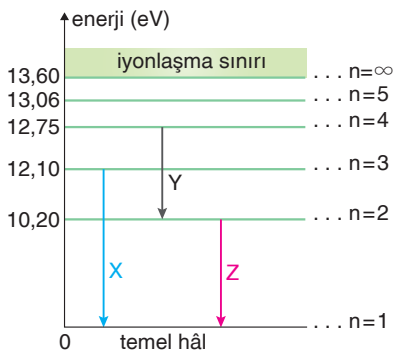
Taban duruma dönerken yapılabilecek en büyük dalga boylu ışıma enerjisi en küçük olan ışımadır.

n = 5 den n = 4 e inerken yapılan ışımanın enerjisi en küçük, dalga boyu en büyüktür.

$$E = 13,06 - 12,75 = 0,31 \text{ eV olur.}$$

Cevap A

10.



Açısal momentumların değişimi

$$\Delta L = \Delta n.\frac{h}{2\pi} \text{ den;}$$

$$\Delta L_X = (1-3)\frac{h}{2\pi} = \frac{-h}{\pi}$$

$$\Delta L_Y = (2-4)\frac{h}{2\pi} = \frac{-h}{\pi}$$

$$\Delta L_Z = (1-2)\frac{h}{2\pi} = \frac{-h}{2\pi}$$

olur. Büyüklükleri arasında,

$$\Delta L_X = \Delta L_Y > \Delta L_Z \text{ ilişkisi olur.}$$

Cevap E

ProFizik

TEST - 3
(Bohr Atom Modelinde Yörünge Yarıçapı, Hız ve Atomun Toplam Enerjisi)

1. Bohr atom modeline göre bir atomun;

Yörünge yarıçapı, $r_n = a_o \frac{n^2}{Z}$

Açısal momentumu, $L_n = n \frac{h}{2\pi}$

Toplam enerjisi, $E_n = -\frac{13,6\,Z^2}{n^2}$

Dolanma periyodu; $T_n = sbt.(\frac{n^3}{Z^2})$

Hızı, $v_n = sbt.\frac{Z}{n}$

şeklindedir. n değeri artarsa (v_n) azalır. Diğer değerler artar.

Cevap E

2. Bohr atom modeline göre elektron çekirdek etrafında kararlı yörüngede ışıma yapmadan döner. Dolayısı ile enerjisi ve açısal momentum sabittir. Hızın yönü sürekli olarak değişir. Açısal momentumun yönü ve büyüklüğü değişir.

Cevap D

3. Bohr atom modeline göre açısal momentum

$\Delta L = \frac{3h}{2\pi}$ kadar değiştiğine göre,

$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$

$\frac{3h}{2\pi} = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - n_{ilk}.\frac{h}{2\pi}$

$3 = n_{son} - n_{ilk}$

olur. Elektron n = 1 den n = 4 e uyarıldığında gerçekleşir.

I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Yörünge yarıçapı, $r = a_o.\frac{n^2}{Z}$ eşitliğiyle bulunur.

n_{ilk} = 1 iken yörünge yarıçapı r_o ise

n_{son} = 4 te iken yörünge yarıçapı 16 r_o olur. Yörünge yarıçapındaki değişim,

$\Delta r = 16r_o - r_o = 15r_o$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4. Bohr atom modeline göre yörünge yarıçapları,

$r_n = a.\frac{n^2}{Z}$ bağıntısı ile bulunur.

$r_1 = a.\frac{1^2}{1} = a$ olur.

$r_2 = a.\frac{2^2}{2} = 2a$ olur.

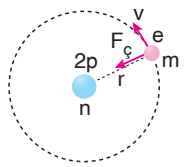
$r_3 = a.\frac{3^2}{3} = 3a$ olur.

Buna göre; r_1, r_2, r_3 arasındaki ilişki,

$r_3 > r_2 > r_1$ olur.

Cevap B

5. Helyum atomunun çekirdeğinde 2 protonu ve yörüngede 2 e^- vardır. Bu elektronlardan birini yitirdiğinden tek elektronu vardır. Bu elektron ile çekirdekteki iki proton arasındaki elektrostatik çekme kuvveti merkezcil kuvvete eşittir. Bu kuvvet,



$F_{mer} = F_{çek} = k.\frac{q_1.q_2}{r^2}$

$= k.\frac{(2p).e}{r^2}$

$= k.\frac{(2e).e}{r^2}$

$= k.\frac{2e^2}{r^2}$ olur.

Cevap C

6. Temel hâldeki hidrojen atomunun açısal momentumu n = 1 olduğunda,

$L = n.\frac{h}{2\pi} = 1.\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi}$

olur. Hidrojen atomu uyarıldığında elektronun açısal momentumu üç katına çıktığına göre n = 3 olmuştur.

Yörünge yarıçapı, $r_n = 0,53.\frac{n^2}{Z}$ eşitliğinde r_n ile n^2 doğru orantılı olduğundan yörünge yarıçapı 9 katına çıkar.

n. yörüngede dönen bir elektronun çizgisel hızı $V = sabit.\frac{Z}{n}$ eşitliğinden bulunur. V ile n ters orantılı olduğundan çizgisel hızı üçte birine iner.

Cevap E

ProFizik

7. Taban enerji durumunda bulunan hidrojen atomu bir üst enerji düzeyine uyarıldığında, elektronun;

$P = sabit.\frac{Z}{n}$ bağıntısına göre, çizgisel momentumu azalır.

I. yargı doğrudur.

$\lambda = sabit.\frac{n}{Z}$ bağıntısına göre, elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu artar.

II. yargı doğrudur.

$T = sabit.\frac{n^3}{Z^2}$ bağıntısına göre, periyodu artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

8. Açısal momentumu $\frac{3h}{2\pi}$ kadar arttığına göre,

$$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$$
$$\frac{3h}{2\pi} = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - 1.\frac{h}{2\pi}$$
$$3 = n_{son} - 1 \Rightarrow n_{son} = 4 \text{ olur.}$$

Bohr atom modeline göre, elektronun toplam enerjisi,

$$E_n = -E_I.\frac{Z^2}{n^2} \text{ olur.}$$

Her iki seviyedeki enerji yazılıp taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{-E}{E_4} = \frac{-E_I.\frac{Z^2}{1^2}}{-E_I.\frac{Z^2}{4^2}}$$
$$\frac{-E}{E_4} = 16 \Rightarrow E_4 = -\frac{1}{16}E \text{ olur.}$$

Cevap B

9. Açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar arttığına göre,

$$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$$
$$\frac{h}{\pi} = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - 1.\frac{h}{2\pi}$$
$$2 = n - 1 \Rightarrow n_{son} = 3 \text{ olur.}$$

Yörünge yarıçapı,

$$r = a.\frac{n^2}{Z}$$
$$\frac{r}{r_3} = \frac{a.\frac{1^2}{Z}}{a.\frac{3^2}{Z}} \Longrightarrow r_3 = 9r \text{ olur.}$$

Çizgisel momentum,

$$P = sabit.\frac{Z}{n}$$
$$\frac{P}{P_3} = \frac{sabit.\frac{Z}{1}}{sabit.\frac{Z}{3}} \Longrightarrow P_3 = \frac{P}{3} \text{ olur.}$$

Cevap D

10. Bohr atom modeline göre;

- açısal momentumun büyüklüğü,
- çizgisel momentumun büyüklüğü,
- toplam enerji

değerleri kesikli değerler alır.

Cevap E

11. n. yörüngede dolanan elektronun toplam enerjisi,

$$E_n = -E_I.\frac{Z^2}{n^2}$$

olur. Taban enerji seviyesine inerken toplam enerjisi azalır.

$E_k = -E_n$ bağıntısına göre, elektronun kinetik enerjisi artar.

I. yargı yanlıştır.

$E_p = 2E_n$ bağıntısına göre, elektronun potansiyel enerjisi azalır.

II. yargı doğrudur.

$L = n.\frac{h}{2\pi}$ bağıntısına göre, elektronun açısal momentumu azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

12. Taban enerji durumunda:

Açısal momentum,

$$L_n = n.\frac{h}{2\pi}$$
$$L = 1.\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi} \text{ olur.}$$

Çizgisel momentum,

$$P_n = sabit.\frac{Z}{n}$$
$$P = sabit.\frac{Z}{1} = sabit.Z \text{ olur.}$$

n = 2 enerji düzeyine uyarıldığında:

Açısal ve çizgisel momentumları,

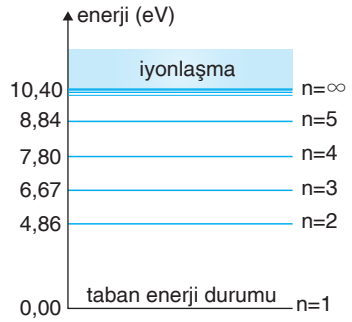
$$L_2 = 2.\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{\pi} = 2L \text{ olur.}$$
$$P_2 = sabit.\frac{Z}{2} = \frac{P}{2} \text{ olur.}$$

Cevap A

ProFizik

TEST - 4
(Atomun Uyarılması - Franck Hertz Deneyi)

1.



Gaz atomları içerisine gönderilen elektronlar gaz atomlarına çarptığında hiç enerji vermeden dışarı çıkarsa esnek çarpışma yapmış olur. Elektronlar, enerjilerinin bir kısmını atoma verip çıkarsa esnek olmayan çarpışma yapmış olur. Cıva buharının bulunduğu ortamdan ayrılan elektronların kinetik enerjileri,

$E_1 = 9{,}00 - 8{,}84 = 0{,}16$ eV

$E_2 = 9{,}00 - 7{,}80 = 1{,}20$ eV

$E_3 = 9{,}00 - 6{,}67 = 2{,}33$ eV

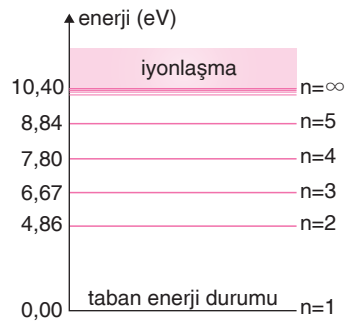
$E_4 = 9{,}00 - 4{,}86 = 4{,}14$ eV

$E_5 = 9 - 0 = 9$ eV olabilir.

Dışarı ayrılan elektronun enerjisi, 2,17 eV olamaz.

Cevap C

2.



Cıva buharındaki taban enerji durumundaki atomları, enerjisi uyarılma düzeylerinin birinin enerjisine uyan fotonlar uyarabilir. Fotonun enerjisi, atomun uyarılma enerjilerinden birine eşit değilse atom ile esnek çarpışma yapar. Yani hiç enerji vermeden dışarı çıkar. Fotonun enerjisi bölünmediğinden atoma enerji veremez ve atom uyarılmamış olur.

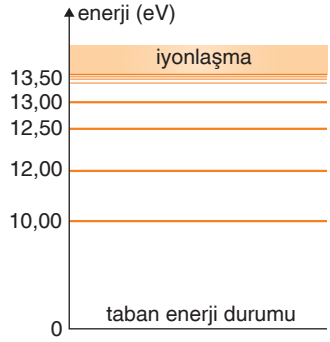
Buna göre 4,86 eV enerjili fotonlar taban enerji durumundaki atomları uyarabilir, 8,94 eV enerjili fotonlar uyaramaz.

Cıva buharındaki taban enerji durumundaki atomları, 1. uyarılma düzeyinin enerjisine ve bunun üstündeki enerjilere sahip olan bütün elektronlar uyarabilir.

Buna göre 6,80 eV enerjili elektronlar, taban enerji durumundaki atomları uyarabilir.

Cevap B

3.



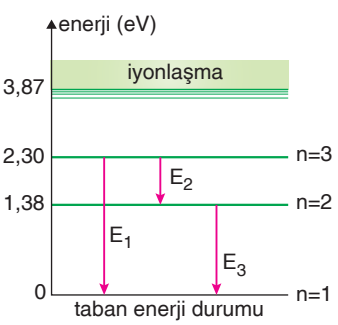
İyonlaşma, elektronları atomdan koparıp elektronların serbest hâle gelmesi demektir. Her farklı tür atomun iyonlaşma enerjisi farklıdır. Atomlar iyonlaşma enerjisinden daha büyük bütün enerjileri alabilir.

Atomun enerji düzeylerine baktığımızda bir elektronu iyonlaştırabilmek için gerekli enerji en az 13,5 eV olmalıdır. Üç elektron koparabilmek (iyonlaştırmak) için gerekli olan minimum enerji,

$E_{min} = 3 \cdot (13{,}5) = 40{,}5$ eV olur.

Cevap D

4.



2,30 eV enerjili fotonlar taban enerji durumundaki sezyum atomlarını 2,30 eV enerjili 2. uyarılma düzeyine uyarır.

Yayılan fotonların enerjileri:

$E_1 = 2{,}30 - 0 = 2{,}30$ eV

(Taban enerji durumuna geçiş)

$E_2 = 2{,}30 - 1{,}38 = 0{,}92$ eV

(1. uyarılma düzeyine geçiş)

$E_3 = 1{,}38 - 0 = 1{,}38$ eV

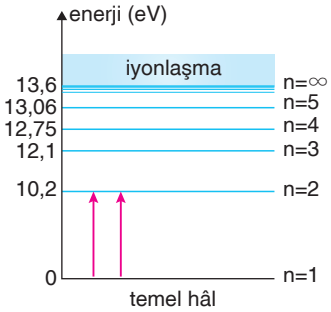
(1. uyarılma düzeyinden taban enerji durumuna geçiş)

değerlerinden birisi olabilir.

Cevap D

ProFizik

5.



Hidrojen atomları 21 eV enerjili elektronlarla bombardıman edildiğinde atomları herhangi bir seviyeye uyarabilir.

I. yargı doğrudur.

Elektronun enerjisi iyonlaşma enerjisinden büyük olduğundan atomu iyonlaştırabilir.

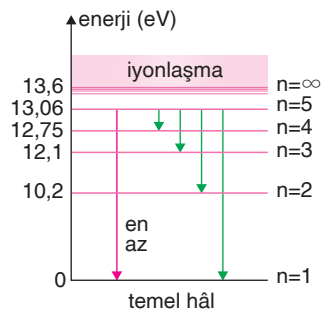
II. yargı doğrudur.

Bir atomu uyarabilmek için gerekli en küçük enerji 10,2 eV tur. Aynı atom E = 21 eV enerjisi ile iki atomu n = 2 seviyesine uyarabilir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Bir tane hidrojen atomu 4. uyarılma (n = 5 yörüngesi) enerji düzeyine uyarıldığında doğrudan taban duruma geçerse 1 ışıma yapar.

En fazla ışımada;

n = 5 ten n = 4 e

n = 5 ten n = 3 e

n = 5 ten n = 2 ye

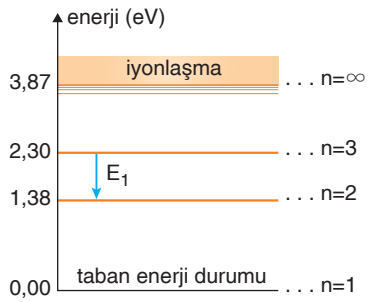
n = 5 ten n = 1 e

geçişlerini yaparak sağlar.

Bu durumda en az 1, en çok 4 farklı frekansta ışıma yapabilir.

Cevap C

7.



2,30 eV enerjili fotonlar taban enerji durumundaki sezyum atomlarını n = 3. enerji düzeyine uyarır. 3. enerji düzeyine uyarılmış bir sezyum atomu,

E_1 = 2,30 eV – 1,38 eV = 0,92 eV

enerjili foton yayabilir.

2,50 eV enerjili elektronlar taban enerji durumundaki sezyum atomlarını n = 2. ve n = 3. enerji düzeylerine uyarabilir. 3. enerji düzeyine uyarılmış bir sezyum atomu,

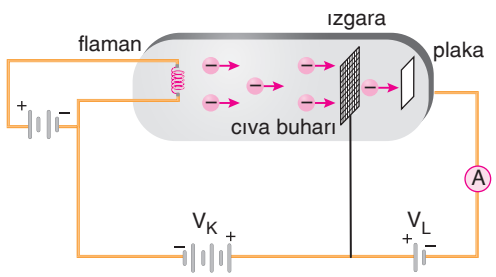
E_2 = 2,30 eV –1,38 eV = 0,92 eV

enerjili foton yayabilir.

3,22 eV enerjili fotonlar taban enerji durumundaki sezyum atomlarını uyaramaz.

Cevap B

8.



Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıkta bulunabileceklerinden belirli bir enerjiye sahiptir.

Atomun ardı ardına sahip olabileceği bu enerjilere, o atomun enerji seviyeleri denir. Bu olay Franck - Hertz deneyi ile ispatlanmıştır.

Buna göre Franck - Hertz deneyi ile;

- atomların enerji seviyelerinin kesikli olduğu,
- her atomun enerji seviyelerinin farklı olduğu,
- Bohr atom modelinin bazı öngörülerinin doğruluğu

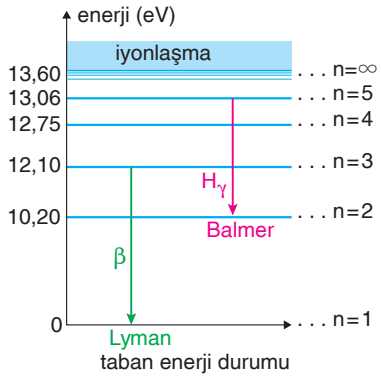
sonuçlarına ulaşılabilir.

Cevap E

ProFizik

TEST - 5
(Hidrojen Atomunun Enerji Seviyeleri)

1.



Elektronun açısal momentumlarının değişimlerinin oranı,

$$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$$

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{1.\frac{h}{2\pi} - 3.\frac{h}{2\pi}}{2.\frac{h}{2\pi} - 5.\frac{h}{2\pi}}$$

$$= \frac{-2}{-3}$$

$$= \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

Cevap C

2. Elektronun bulunduğu enerji düzeyi,

$$L = n.\frac{h}{2\pi}$$

$$\frac{2h}{\pi} = n.\frac{h}{2\pi}$$

$n = 4$ olur.

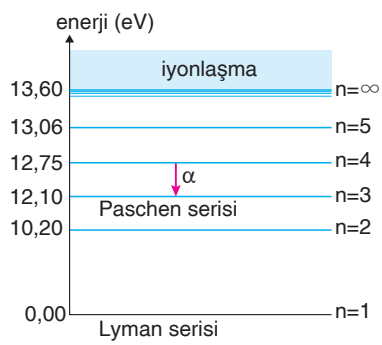
Açısal momentumu $\frac{h}{2\pi}$ kadar azaldığına göre,

$$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$$

$$-\frac{h}{2\pi} = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - 4.\frac{h}{2\pi}$$

$$-1 = n_{son} - 4$$

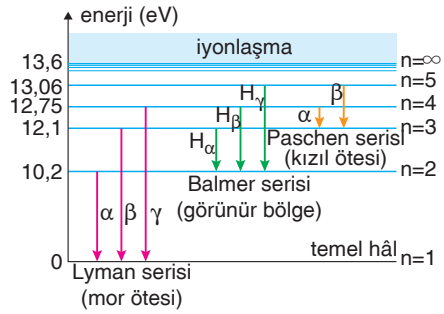
$n_{son} = 3$ olur.



Elektron $n = 4$ den $n = 3$ e geçmiştir. Hidrojen atomu bu geçiş sonucu Paschen α ışımasını yapar.

Cevap D

3.



Hidrojen atomunun serilerinde Lyman serisi mor ötesi, Balmer serisi görünür bölge, Paschen serisi kızılötesi bölgelerinde ışıma yapar.

Lyman alfa (L_α), geçişinin enerjisi Layman beta (L_β) geçişinin enerjisinden büyüktür.

$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ olduğunda frekans da büyüktür.

Lyman geçişlerinde enerji, Balmer geçişlerindeki enerjiden daha büyüktür. Dalga boyları da daha küçüktür.

Cevap A

4. Lyman α geçişinin enerjisi E_1

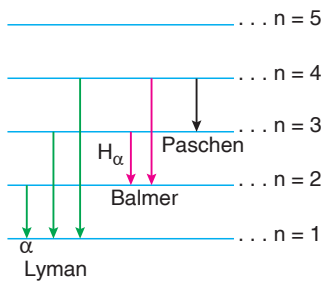
Balmer H_α geçişinin enerjisi E_2

Paschen serisindeki enerjisi en küçük olan geçişin enerjisi E_3 ise, $E_1 > E_2 > E_3$ tür.

Fotonun momentumunun enerjiye bağlı değeri,

$E = P.c$ dir. c sabit olduğundan,

$E_1 > E_2 > E_3 \Rightarrow P_3 < P_2 < P_1$ olur.



Cevap B

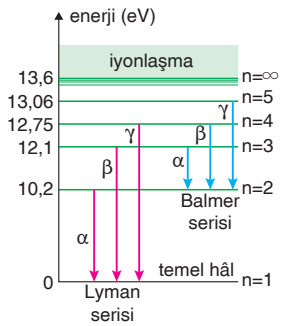
5. Açısal momentum,

$L = n.\frac{h}{2\pi}$ dir.

Açısal momentumdaki değişim $\frac{h}{2\pi}$ sabit olduğundan yörüngedeki değişim ile doğru orantılıdır.

Lyman α geçişinde,

$$\Delta L = (2 - 1).\frac{h}{2\pi} = 1.\frac{h}{2\pi}$$



Lyman β geçişinde $\Delta L = (3 - 1).\frac{h}{2\pi} = 2.\frac{h}{2\pi}$

Balmer α geçişinde $\Delta L = (3 - 2).\frac{h}{2\pi} = 1.\frac{h}{2\pi}$

Balmer γ geçişinde $\Delta L = (5 - 2).\frac{h}{2\pi} = 3.\frac{h}{2\pi}$

olur.

Bu durumda Lyman α ile Balmer α geçişlerinde açısal momentum değişimleri eşit olur.

Cevap A

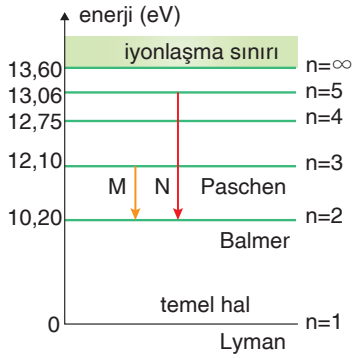
ProFizik

6. Balmer serisi görünür ışınlar bölgesidir. Balmer serisi,

$n_{son} = 2$

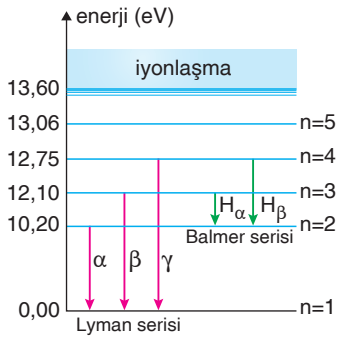
$n_{ilk} = 3,4 \ldots$

geçişlerine karşılık gelir. Bu durumda $n_{son} = 2$ olan M ve N çizgileri görünür bölgeye karşılık gelir.



Cevap B

7.



Açısal momentumu $\frac{3h}{2\pi}$ kadar arttığına göre,

$\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$

$\frac{3h}{2\pi} = n_{son}.\frac{h}{2\pi} - 1.\frac{h}{2\pi}$

$3 = n_{son} - 1 \Rightarrow n_{son} = 4$ olur.

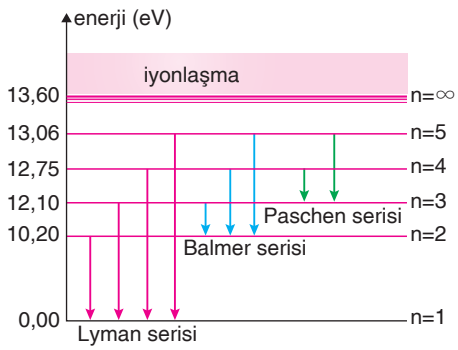
Lyman serisinde; $n_1 = 4 - 1 = 3$ ışıma yapabilir.

Balmer serisinde; $n_2 = 4 - 2 = 2$ ışıma yapabilir.

$\frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{2}$ olur.

Cevap B

8.



13,10 eV kinetik enerjili elektronlar taban enerji durumundaki hidrojen atomlarını n = 5. enerji düzeyine kadar uyarabilir.

n = 5 düzeyine uyarılmış hidrojen atomlarından,

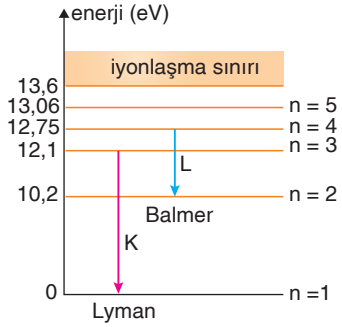
Lyman serisinden, 5 – 1 = 4 çizgi gözlenebilir.

Balmer serisinden, 5 – 2 = 3 çizgi gözlenebilir.

Paschen serisinden, 5 – 3 = 2 çizgi gözlenebilir.

Cevap D

9.



K ışıması n = 4 ken n = 2 geçmiştir. Momentum değişimi,

$\Delta L_K = (2 - 4)\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{\pi}$ olur.

L ışıması n = 3 den n = 1 geçmiştir. Momentum değişimi,

$\Delta L_L = (3 - 1)\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{\pi}$ olur.

$\Delta L_K = \Delta L_L$ dir.

n = 1 e olan geçişler Lyman

n = 2 ye olan geçişler Balmer

geçişleri olarak adlandırılır.

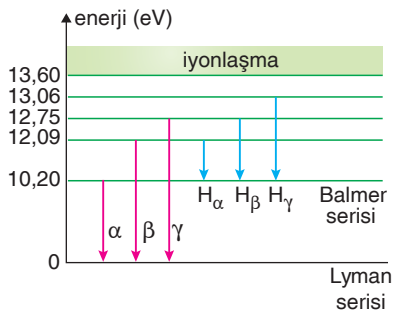
K ışımasının enerjisi, $\Delta E_K = 12,1$ eV

L ışımasının enerjisi, $\Delta E_L = 12,5 - 10,2 = 2,55$ eV olur.

$E = \frac{h.c}{\lambda}$ olduğundan her iki ışımada yayılan fotonların dalga boyu farklıdır.

Cevap D

10.



Enerji, dalga boyu ile ters orantılı olduğundan ve Lyman serisini oluşturan fotonların enerjileri Balmer serisininkinden daha büyük olduğundan Lyman serisini oluşturan fotonların dalga boyu küçüktür.

I. yargı yanlıştır.

Her zaman Lyman serisindeki spektrum çizgilerinin sayısı, Balmer serisinindekilerden 1 fazladır.

II. yargı doğrudur.

Çizgisel momentum $P = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$ bağıntısından da bulunabilir.

Lyman serisini oluşturan fotonların enerjileri Balmer serisininkinden daha büyük olduğundan, çizgisel momentumları da daha büyük olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 6
(Modern Atom Teorisi)

1. Bohr atom modeli elektronların hareketini klasik fizik yasalarına göre açıklar.

I. yargı doğrudur.

Yörüngede dolanan elektronlara dalga eşlik etmesini Bohr atom modeli açıklamakta yetersiz kalmıştır.

II. yargı yanlıştır.

Modern atom teorisinde, kesin sınırları belli olmayan elektron bulutu kavramı benimsenmiştir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

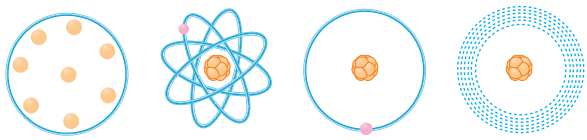
2. Bohr atom modeli yalnız tek elektronlu atomları açıklamada başarılıdır. Çok elektronlu atomları açıklamada modern atom teorisi kullanılır.

Modern atom teorisine göre yörünge yoktur. Elektronun en büyük olasılıkla bulunabildiği bölge vardır.

de Broglie hipotezi, kuantum mekanik teorinin doğmasında çok önemli bir kilometre taşı olmuştur.

Cevap E

3.



1 2 3 4

3 nolu atom modeli Bohr atom modelini temsil ettiğine göre;

1 nolu atom modeli, Thomson atom modelidir.

2 nolu atom modeli, Rutherford atom modelidir.

4 nolu atom modeli, modern atom modelidir.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

4. Heisenberg belirsizlik ilkesi bir atomdaki elektronun konumunun ve momentumunun (hızının) tam olarak belirlenemeyeceğini söyler. Belirsizliklerindeki çarpım her zaman $\frac{h}{2\pi}$ den büyüktür.

$\Delta x.\Delta P \geq \frac{h}{2\pi}$ olduğunu söyler.

Modern atom teorisine göre atom içinde elektronlar her an her noktada bulunabilirler.

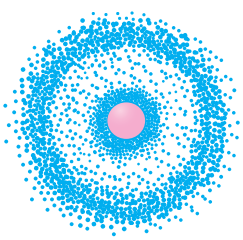
Schrödinger'e göre elektronlar çekirdeğe bazen yakın bazen de uzaktır. Eliptik bir yörüngede dönerler.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

5. **Modern atom teorisine göre:**

- Maddenin tanecik ve dalga özellikleri birlikte ele alınmıştır.
- Schrödinger (Şördinger) ve Heisenberg gibi bilim insanlarının katkılarıyla kuantum mekanik teori geliştirilmiştir. Bohr atom modelinin açıklayamadığı olaylar açıklanmıştır.
- de Broglie, ışığı oluşturan fotonların hem dalga hem parçacık özelliğine sahip olduğunu göstermiştir.
- Maddesel parçacıklara bir dalganın eşlik ettiği belirtilmiştir. Parçacıklara eşlik eden dalgaların dalga boyu momentumla ters orantılıdır.
- Elektronların atom içindeki yerleri ve durumu Schrödinger denkleminin çözümü ile elde edilen kuantum sayıları ile belirlenir.
- Modern atom teorisinde elektronun yörüngesinden bahsedilemez. Elektronun yeri tam olarak bilinmemesine karşın elektronun belirli bir zaman aralığında nerede bulunabileceği olasılığı açıklanabilir. Şekilde hidrojen atomunun n = 2 durumu için elektronun bulunma olasılığı noktalı grafikle gösterilmiştir.



- Elektronların en büyük olasılıkla bulunabilecekleri yerler orbitallerdir.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

ProFizik

6. Bohr atom modelinin 1. varsayımına göre; elektronlar, pozitif yüklü çekirdeğin çevresinde Coulomb kuvveti etkisiyle ışıma yapmadan kararlı yörüngelerde dolanır.

X bilim insanı Bohr'dur.

Dalga doğasına sahip elektron gibi küçük parçacıkların konumları Heisenberg Belirsizlik İlkesi olarak bilinen ifadeye göre, "Bir parçacağın konumunun ve momentumunun aynı anda ve kusursuz olarak ölçülmesi mümkün değildir." Yani elektronun konumunu çok duyarlı ölçersek, momentumunu ölçemiyoruz. Momentumunu ölçersek, bu sefer de konumunu ölçemeyiz.

Y bilim insanı Heisenberg'dir.

Cevap C

7.
- Heisenberg, belirsizlik ilkesiyle
- de Broglie, de Broglie hipoteziyle
- Schrödinger, dalga denkleminin çözümüyle
- Pauli, dışlama ilkesiyle

Modern fiziğe doğrudan katkıları olmuştur.

Milikan ise yağ damlası deneyine modern fiziğin doğuşundan daha önceleri fizik bilimine katkıda bulunmuştur.

Cevap B

8.
1. **Baş kuantum sayısı (n):** Elektronun ait olduğu kabuğu ya da enerji seviyesini belirtir. Yörünge numarası olarak da bilinir.

   n = 1, 2, 3 ... ∞ tam sayı değerlerini alır.
2. **Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ):** Elektron bulutlarının şekillerini ve şekil farkı nedeni ile enerji seviyelerinde nasıl ayrılma olabileceğini belirtmek için kullanılan kuantum sayısıdır.

   ℓ = 0, 1, 2, ... (n – 1) değerlerini alır.
3. **Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ):** Manyetik alan etkisinde kalan orbitallerin uzaydaki yönelim biçimini belirlemek için kullanılır.

   $m_\ell = \ell, \ell - 1, ... 0, 1, 2 ... \ell$ değerlerini alır.
4. **Spin kuantum sayısı (m_s):** Elektronların çekirdek çevresinde dönerken aynı zamanda kendi eksenleri etrafında da döndüğünü belirtmek için kullanılır. $m_s = \pm\frac{1}{2}$ değerlerini alır.

Bu tanımlar dikkate alındığında,

I: n , II: m_s , III: ℓ , IV: m_ℓ

şeklinde eşleştirebiliriz.

Cevap C

9. Heisenberg Belirsizlik İlkesine göre,
- Dalga doğasına sahip elektron gibi küçük parçacıkların konumları Heisenberg Belirsizlik İlkesi olarak bilinen ifadeye göre "Bir parçacığın konumunun ve momentumunun aynı anda ve kusursuz olarak ölçülmesi mümkün değildir." Yani elektronun konumunu çok duyarlı ölçersek, momentumunu ölçemiyoruz. Momentumunu ölçersek, bu sefer de konumunu ölçemeyiz.
- Momentum ve konumun aynı anda istenilen duyarlılıkta ölçülememesi ölçüm araçlarının duyarlılığın yetersiz olmasından değil, bu maddenin doğasından kaynaklanmaktadır.
- Elektron çekirdek etrafında bir bölgede bulunur. Sınırları net olmayan bu bölgelere elektron bulutu denir.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

10.
1. **Baş kuantum sayısı (n):** Elektronun ait olduğu kabuğu ya da enerji seviyesini belirtir. Yörünge numarası olarak da bilinir.

   n = 1, 2, 3 ... ∞ tam sayı değerlerini alır.
2. **Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ):** Elektron bulutlarının şekillerini ve şekil farkı nedeni ile enerji seviyelerinde nasıl ayrılma olabileceğini belirtmek için kullanılan kuantum sayısıdır. ℓ = 0, 1, 2, ... (n – 1) değerlerini alır.
3. **Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ):** Manyetik alan etkisinde kalan orbitallerin uzaydaki yönelim biçimini belirlemek için kullanılır.

   $m_\ell = \ell, \ell - 1, ... 0, 1, 2 ... \ell$ değerlerini alır.
4. **Spin kuantum sayısı (m_s):** Elektronların çekirdek çevresinde dönerken aynı zamanda kendi eksenleri etrafında da döndüğünü belirtmek için kullanılır. $m_s = \pm\frac{1}{2}$ değerlerini alır.

Yukarıda verilen tanımlara göre,

I. b

II. c

III. a

IV. d

şeklinde eşleştirilebilir.

Cevap D

ProFizik

TEST - 7
(Büyük Patlama Teorisi - Atom Altı Parçacıkların Özellikleri)

1. Düşük patlama teorisinin dört bilimsel kanıtı vardır.

1. Hubble Yasası

Edwin Hubble, doppler etkisiyle evrendeki galaksilerin birbirinden uzaklaştığını tespit etmiş, galaksileri gözlemlemiş ve onların hızları ile Dünya'ya olan uzaklıklarını hesaplamıştır. Hesaplamaları sonucunda galaksilerin hızlarının uzaklıklarına oranın her zaman sabit olduğunu görmüştür. Bu sabite Hubble sabiti denir. Hubble yasasına göre; evren genişlemekte, galaksiler hem bizden hem de birbirinden uzaklaşmakta ve galaksilerin uzaklaşma hızları, bize olan uzaklıklarıyla doğru orantılı olarak arttığını ispatlamıştır. Fakat galaksilerde genişleme olmaz.

2. Kozmik Fon Işınları

Büyük patlama teorisinin açıklanmasını sağlayan en önemli gelişme uzaydaki kozmik fon ışınımının tespit edilmesidir. Bu ışımanın evrenin her yerinde eşit şiddetle görünüyor olması bu ışınımın eş yönlü olduğunu gösterir. Kozmik fon ışınımı, evrenin en uzak geçmişinden gelen, en uzun dalga boylu ışımasıdır. Kozmik fon ışınımı büyük patlama ile evrene yayılmıştır. Büyük patlamanın en önemli kanıtı kabul edilir. Evrenin her yerinden eşit şiddetle gözlenen eş yönlü bir ışımadır.

3. Kızıla Kayma

Galaksilerden gelen ışığın dalga boyunun kırmızıya kaymasıdır. Bu doppler olayıdır ve galaksilerin bizden uzaklaştığını gösterir.

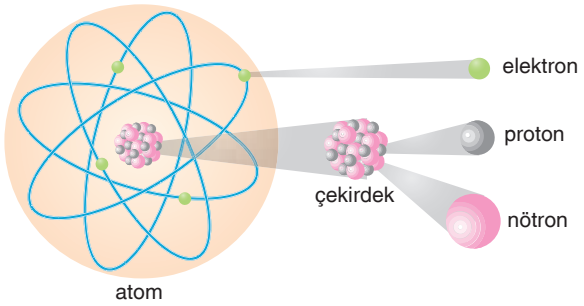
4. Hidrojen / Helyum Oranı

Yıldızların enerji kaynağı füzyon olayıdır. Füzyon reaksiyonlarında hidrojen helyuma dönüşür. Evrenin bir başlangıcı olmasaydı, günümüzde tüm hidrojenlerin helyuma dönüşmüş olması gerekirdi. Var olan hidrojen / helyum oranı bize evrenin bir başlangıcı olduğunu ve yaşını verir.

Bu durumda I., II. ve IV. ifadeler büyük patlama teorisini doğrular. Dünya'nın çekim kuvvetinin büyük patlama teorisiyle ilgisi yoktur.

Cevap E

2.



Elektronun temel parçacıklardan daha altyapı taşı yoktur.

Proton ve nötron üç kuarktan oluşur. Temel parçacık değildirler.

Cevap A

3.

Parçacık	K	L	M
Kuark sayısı	3	0	3
Yükü (e)	+1	–1	0

K ve M nin kuark sayıları 3 olduğuna göre K ve M baryondur.

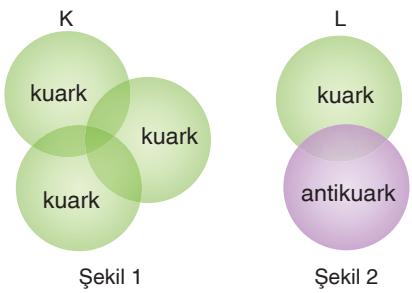
K nin yükü +1 olduğundan proton, M nin yükü 0 olduğundan nötron olabilir.

L nin kuark sayısı 0 olduğuna göre L leptondur. Yükü –1 ise elektron olabilir.

Bu durumda E seçeneği doğrudur.

Cevap E

4.



Şekil 1 Şekil 2

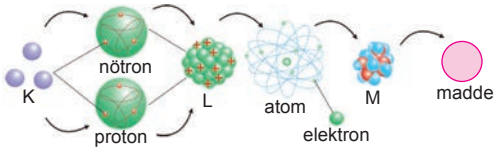
K parçacığı üç kuarktan oluşmuştur. Bu durumda K bir baryondur.

L parçacığı kuark ve bir antikuarktan oluşmuştur. Bu durumda L bir mezondur.

Cevap D

ProFizik

5.



Atomun yapısına bakıldığında,

K: Kuark,

L: Çekirdek,

M: Molekül

olduğu görülür.

Cevap A

6. Proton ve nötronun kuark yapıları şekilde gösterilmiştir. Proton ve nötron birleşip çekirdeği oluşturur. Çekirdek ile elektron ise atomu oluşturur.

Bu durumda;

u + u + d → proton

d + d + u → nötron

proton + nötron → çekirdek

olmalıdır.

K	L	M
proton	nötron	çekirdek

Cevap E

7.

	X	Y	Z	T
Temel parçacık	✓			✓
Bileşik parçacık		✓	✓	
Hafif parçacık				✓
Ağır parçacık		✓		

Tabloya göre,

- X ve T temel parçacıklardır.
- T hem temel parçacık hem de en hafif parçacıktır.

Buna göre; X kuark, T lepton grubundadır.

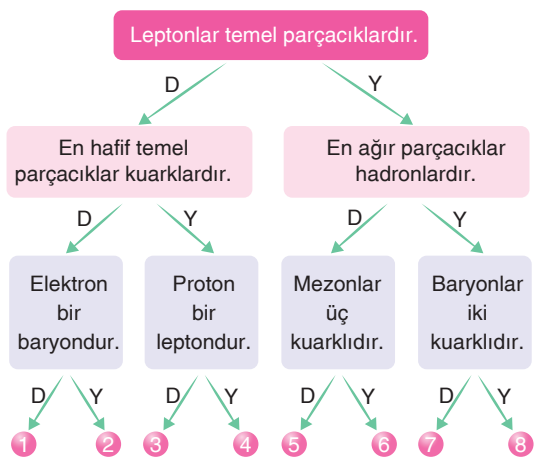
- Y ve Z bileşik parçacıklarıdır.
- Y hem bileşik parçacık hem de en ağır parçacıktır.

Buna göre; Y baryon, Z mezon grubundan olabilir.

X	Y	Z	T
Kuark	Baryon	Mezon	Lepton

Cevap A

8.



Leptonlar temel parçacıklardır. (D)

En hafif temel parçacıklar leptonlardır, kuarklar değil. (Y)

En ağır parçacıklar hadronlardır. (D)

Elektron bir baryon değil leptondur. (Y)

Proton bir lepton değil baryondur. (Y)

Mezonlar 3 kuarklı değil 2 kuarklıdır. (Y)

Baryonlar 2 kuarklı değil 3 kuarklıdır. (Y)

Buna göre, D ve Y şeklinde ilerlersek 4. çıkışa ulaşırız.

Cevap B

ProFizik

TEST - 8
(Temel Kuvvetler - Madde Oluşum Süreci - Kütle Higgs Bozonu)

1. I. Kütle çekim kuvvetinin iletilmesine graviton adı verilen parçacıklar aracılık eder.

II. Elektromanyetik kuvvetin taşıyıcıları fotonlardır.

III. Zayıf çekirdek kuvvetin kuvvet taşıyıcıları W ve Z bozonlarıdır.

IV. Güçlü çekirdek kuvvetin (yoğun kuvveti) iletimini sağlayan parçacıklara gluon adı verilir.

Tabloda verilen I. ve IV. kuvvetler yer değiştirdiğinde eşleştirmeler doğru olmuş olur.

Cevap B

2. Doğadaki dört temel kuvvet; elektromanyetik kuvvet, kütle çekim kuvveti, zayıf ve yeğin (güçlü) nükleer kuvvetlerdir. Bunlardan yeğin ve zayıf nükleer kuvvetler, çekirdekte meydana gelir.

Yeğin çekirdek kuvveti;

- Hadronlar arasında yani baryon ve mezonlar arasında ortaya çıkar.
- Çekirdekteki proton ve nötronu bir arada tutar. Yani elektriksel itme kuvvetini dengeler.
- Fizik kanunlarının tanımladığı en şiddetli kuvvettir.

Zayıf çekirdek kuvvetleri;

- Lepton ve hadronlar arasında ortaya çıkar.
- Çekirdeğin kararsız olmasından sorumludur. Etki ettiği parçacığın bozunmasına sebep olur.

Buna göre II. yargı yanlış, diğerleri doğrudur.

Cevap E

3. Her parçacığın bir de karşıt parçacığı vardır. Karşıt parçacık **kütlesi aynı**, **elektrik yükü zıt** işaretli olan başka bir parçacıktır.

Örneğin; elektronun karşıt parçacığı pozitrondur.

Elektronun yükü $= -1{,}6.10^{-19}$ C

Pozitronun yükü $= 1{,}6.10^{-19}$ C

Elektronun kütlesi $= 9{,}11.10^{-31}$ kg

Pozitronun kütlesi $= 9{,}11.10^{-31}$ kg

Görüldüğü gibi elektron ve pozitronun kütleleri aynı, elektrik yükleri zıt işaretlidir. Aşağıda bazı parçacıklar ve karşıt parçacıkları verilmiştir.

Parçacık	Sembol	Karşıt Parçacığı	Sembol
Elektron	e^-	Pozitron	e^+
Proton	p	Karşıt proton	$\bar{p}$
Nötron	n	Karşıt nötron	$\bar{n}$
Nötrino	ν	Karşıt nötrino	$\bar{\nu}$

Bu durumda yalnızca IV. eşleştirme doğrudur.

Cevap B

4. Higgs bozonu, varlığı teorik olarak 1964 yılında Peter Higgs tarafından ortaya atılan, 2013 yılında CERN de yapılan deneylerle varlığı bilim insanlarınca doğrulanan bir bozondur. Bu bozondan dolayı Peter Higgs'e 2013 yılında nobel ödülü verildi.

- Evrenin başlangıcı kabul edilen büyük patlamanın hemen saniyenin milyarda biri kadar ertesinde ilk parçacıklar oluşmaya başladı. Bu parçacıklar saf enerjiydi. Bir kütleleri yoktu. Onlara kütle kazandıran mekanizmanın Higgs bozonu olduğu standart model tarafından ortaya atıldı.
- Bir parçacık Higgs bozonu (Higgs alanı) ile etkileşirse alan ortadan kayboluyor, parçacık ise kütle kazanıyor ve kütle sayesinde atomlar oluşmaktadır.
- Standart modele göre tüm uzayın Higgs alanı ile dolu olduğu varsayılır. Bu alanla etkileşen parçacık kütle kazanır. Etkileşmeyenler ise kütle kazanmaz. Fermiyonlar (elektron, proton, nötron...) ile W ve Z bozonları uzayda hareket ederken bu alanla etkileşerek kütle kazanır. Fotonun ve gluonların kütlesinin olmaması bu alan ile etkileşmemelerinden kaynaklanır.
- Kuarklar hadronları ve mezonları oluşturan kütlesi olan temel parçacıklardır. Dolayısı ile kuarkların tamamı Higgs alanı ile etkileşir.

Bu durumda verilenlerden fotonun kütlesi olmadığından Higgs bozonu ile etkileşmemiştir.

Cevap D

5. Doğadaki temel kuvvetler; elektromanyetik kuvvet, kütle çekim kuvveti, zayıf nükleer kuvvet ve yeğin (güçlü) nükleer kuvvet olmak üzere dört tanedir.

Bunlardan zayıf ve yeğin nükleer kuvvetler, çekirdek kuvvetleridir.

Yeğin (güçlü) çekirdek kuvvetleri;

- Fizik kanunlarının tanımladığı en güçlü kuvvettir.
- Hadronlar (baryon ve mezonlar) arasında ortaya çıkar.
- Atomun çekirdeğindeki proton ve nötronların dağılmadan bir arada durmalarını sağlar. Yani elektrostatik itme kuvvetini dengeler.

Zayıf çekirdek kuvvetleri;

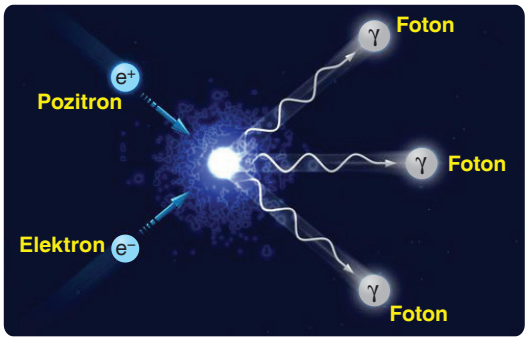
- Lepton, mezon ve baryonlara etki eder.
- Çekirdeğin kararsız olmasından sorumludur.
- Etki ettiği parçacığın bozunmasına sebep olur.

Bu durumda E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

6.



Yok olma tepkimesi

Elektron (e^-) ile pozitron (e^+) çarpıştıklarında birbirini yok ederek gama (γ) ışını olarak enerjiye dönüşürler. Şekilde görüldüğü gibi bir parçacık ile onun karşıt parçacığı (antiparçacık) bir araya geldiğinde parçacıkların kütle enerjilerinin toplamına eşdeğer bir ışıma oluşur. Bu olaya **yok olma tepkimesi** denir. İki foton bir araya geldiğinde parçacık ve antiparçacık oluşur. Bu olaya ise **çift oluşumu tepkimesi** denir.

$$e^- + e^+ \underset{\text{çift oluşum}}{\overset{\text{yok olma}}{\rightleftharpoons}} \gamma$$

Madde ile anti madde birleştiğinde enerji oluşur. Bu enerji kütle ile orantılıdır. Elektron (e), proton (p) ve nötronun (n) kütleleri karşılaştırıldığında, $m_e < m_p < m_n$ olduğundan elde edilen enerji değerleri kütleleri ile orantılı olacağından $E_e < E_p < E_n$ yani $E_1 < E_2 < E_3$ olur.

Cevap D

7.

- Standart modele göre tüm uzayın Higgs alanı ile dolu olduğu varsayılır. Bu alanla etkileşen parçacık kütle kazanır. Etkileşmeyenler ise kütle kazanmaz. Fermiyonlar (elektron, proton, nötron...) ile W ve Z bozonları uzayda hareket ederken bu alanla etkileşerek kütle kazanır. Fotonun ve gluonların kütlesinin olmaması bu alan ile etkileşmemelerinden kaynaklanır.

  I. yargı doğrudur.
- Kuarklar hadronları ve mezonları oluşturan, kütlesi olan temel parçacıklardır. Dolayısı ile kuarkların tamamı Higgs alanı ile etkileşir.

  II. yargı doğrudur.
- Güçlü nükleer kuvvetlerin alan parçacıkları gluondur. Gluonların kütlesi yoktur. Dolayısı ile Higgs alanı ile etkileşmez.

  III. yargı doğrudur.

Cevap E

8. Elektron (e^-) ile pozitron (e^+) çarpıştıklarında birbirini yok ederek gama (γ) ışını olarak enerjiye dönüşürler.

Bu dönüşüm,

$e^- + e^+ \leftrightarrow 2\gamma$

$e^- + e^+ \leftrightarrow$ foton

şeklinde ifade edilir.

I. ve II. denklemler doğrudur.

Cevap D

9.

I. Kütle çekim kuvvetinde kütleler arasında çekim kuvvetinin iletilmesine graviton adı verilen parçacıklar aracılık eder.

II. Zayıf çekirdek kuvvetinin kuvvet taşıyıcıları W ve Z bozonlarıdır.

III. Elektromanyetik kuvvetin kuvvet taşıyıcı parçacıkları fotonlardır.

IV. Güçlü çekirdek kuvvetin iletimini sağlayan parçacıklara gluon adı verilir.

Bu durumda eşleştirmeler yapıldığında,

I. b
II. c
III. a
IV. d

şeklinde eşleştirme yapılabilir.

Cevap E

10.

Parçacık	Sembolü	Yükü (e)	Kütlesi (g)
Elektron	e^-	–1	$9{,}11.10^{-31}$
Pozitron	e^+	+1	$9{,}11.10^{-31}$
Nötron	n	0	$1{,}675.10^{-27}$
Karşıt nötron	$\bar{n}$	0	$1{,}675.10^{-27}$
Proton	p	+1	$1{,}673.10^{-27}$
Karşıt proton	$\bar{p}$	–1	$1{,}673.10^{-27}$

Her parçacığın bir karşıt parçacığı vardır. Karşıt parçacık kütlesi aynı, elektrik yükü zıt işaretli olan başka bir parçacıktır.

Tablo dikkatlice incelenirse parçacık ve karşıt parçacıkların kütlelerinin aynı, elektrik yüklerinin zıt işaretli olduğu görülür. Nötronun elektrik yükü 0 olduğundan zıt işaretlisi de 0 dır.

Bu durumda I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 9

(Kararlı ve Kararsız Durumlarda Atomların Özellikleri Alfa (α), Beta (β) ve Gama (γ) Bozunumu)

1. **Alfa (α) Işınları:**

Alfa ışınları, iki proton ve iki nötrondan meydana gelen pozitif yüklü helyum ($\alpha = {}^{4}_{2}He^{+2}$) iyonlarıdır.

Bir α ışıması yapan radyoaktif atomun kütle numarası 4, atom numarası 2 azalır.

$$ {}^{A}_{Z}X \xrightarrow{1\alpha} {}^{A-4}_{Z-2}Y + \underbrace{{}^{4}_{2}He}_{\alpha \text{ taneciği}} $$

Radyoaktif ışıma ve çekirdek tepkimelerinde denklemin her iki tarafındaki kütle numaraları ve elektriksel yüklerin toplamı eşit olmalıdır.

- Maddelerden geçme özelliği azdır. Madde içinden geçerken yoğun bir iyonlaşma meydana getirerek enerjilerini hemen kaybederler. Bu nedenle maddelerin içinde alacakları yol çok kısa olur.
- Fotoğraf filmine etki ederler. Elektrik ve manyetik alanda saparlar.

I. yargı doğrudur.

Beta (β) Işınları:

β ışınları, yüksek enerjili yüklü taneciklerdir. β bozunumu; β^{-} ($_{-1}^{0}e$) ve β^{+}($_{+1}^{0}e$) olmak üzere iki çeşittir.

β^{-} ışıması: β^{-} ışımasında atom numarası 1 artar. β^{-} ışıması radyoaktif çekirdekteki bir nötronun protona dönüşmesi ile oluşan –1 yüklü taneciğin ($_{-1}^{0}e$) çekirdekten fırlamasına denir. Çekirdekteki fazla olan enerji çekirdekten β^{-} tanecikleri olarak çıkar. Yapılan deneyler β^{-} taneciklerinin kütlesinin elektronun kütlesine, yükünün de elektronun yüküne eşit olduğunu göstermiştir.

$$ {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + \underbrace{{}^{0}_{-1}e}_{\beta^{-} \text{ taneciği}} $$

$$ {}^{A}_{Z}X \xrightarrow{1\beta^{-}} {}^{A}_{Z+1}Y + \underbrace{{}^{0}_{-1}e}_{\beta^{-} \text{ taneciği}} $$

β^{+} ışıması: β^{+} ışıması yapan radyoaktif atomun kütle numarası değişmez, atom numarası ışıma sayısı kadar azalır.

$$ {}^{A}_{Z}X \xrightarrow{1\beta^{+}} {}^{A}_{Z-1}Y + \underbrace{{}^{0}_{+1}e}_{\beta^{+} \text{ taneciği}} $$

- Kütleleri çok küçük, hızları da çok büyük olduğundan maddeler içerisinde α taneciklerinden daha fazla yol alırlar.
- Alfa ışınlarından daha çok, gama ışınlarından daha az madde içine nüfus ederler.
- Madde içinden geçerken, maddenin atomlarına çarparak iyonlaştırırlar.
- Fotoğraf filmine etki ederler. Elektrik ve manyetik alanda saparlar.

II. yargı doğrudur.

Gama (γ) Işınları:

γ ışınları, uyarılmış atom çekirdeğinin daha düşük enerji düzeylerine dönerken yayınlanır. Çekirdek bir α veya β taneciği yayınlarken bazen kararlı duruma geçemez. Kararlı duruma geçebilmek için fazla olan enerjisini γ ışını yayarak verir. γ ışıması yapan atomun, atom ve kütle numarası değişmez.

$$ {}^{A}_{Z}X \xrightarrow{\gamma} {}^{A}_{Z}X + \gamma \text{ (enerji)} $$

- Boşluktaki hızları ışık hızına (c) eşittir.
- Dalga boyları küçük, frekansları büyük olan yüksek enerjili elektromanyetik dalgalardır.
- Yüksek enerjileri nedeniyle maddelerde α ve β ışınlarından daha fazla yol alırlar.
- Gazları iyonlaştırırlar. Fotoğraf filmine etki ederler.
- Yüksüz olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapmazlar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. Radyoaktif bir element γ ışıması yaptığında enerjisini azaltır. Atom numarası değişmez. Dolayısı ile kimyasal özelliği değişmez. α ve β ışıması yaptığında, atom numarası değişir dolayısı ile kimyasal özelliği değişir.

Cevap A

3. Verilen tepkimelerde reaksiyona giren maddelerin atom ve kütle numaraları toplamı reaksiyondan çıkan maddelerin atom ve kütle numaraları toplamına eşittir. Buna göre;

I. tepkimedeki X; ${}^{0}_{0}X$ ise X = γ

II. tepkimedeki Y; ${}^{1}_{0}Y$ ise Y = n

III. tepkimedeki Z; ${}^{4}_{2}Z$ ise Z = α olmalıdır.

Cevap A

ProFizik

4. Alfa (α) ışınları, iki proton ve iki nötrondan meydana gelen pozitif yüklü helyum $\left(\alpha = {}_2^4He^{+2}\right)$ iyonlarıdır. Bir α ışıması yapan radyoaktif atomun kütle numarası 4, atom numarası 2 azalır.

Beta (β) ışınları, yüksek enerjili yüklü taneciklerdir. β^- ışımasında atom numarası 1 artar. β^+ ışıması yapan radyoaktif atomun kütle numarası değişmez, atom numarası ışıma sayısı kadar azalır.

Gama (γ) ışınları, γ ışıması yapan atomun, atom ve kütle numarası değişmez.

Her üç ışımada da enerji değişir.

Cevap B

5. α taneciklerinin özellikleri,

- Hızları yaklaşık $1{,}6.10^7$ m/s dir.
- Maddesel parçacık olduklarından maddelerden geçme özelliği azdır.
- Madde içinden geçerken yoğun bir iyonlaşma meydana getirerek enerjilerini hemen kaybederler. Bu nedenle maddeler içinde alacakları yol çok kısa olur.
- Fotoğraf filmine etki ederler.
- Elektrik ve manyetik alanda saparlar.

Bu durumda verilen II. ve III. ifadeler alfa (α) taneciklerinin özelliklerindendir.

Cevap D

6. X atomunun atom ve kütle numarası,

Z = Proton sayısı

Z = 94 olur.

Kütle numarası = Proton sayısı + Nötron sayısı

A = Z + N

A = 94 + 150 = 244 olur.

X atomu ${}_Z^AX = {}_{94}^{244}X$ şeklinde gösterebiliriz. X atomu art arda 2α, $3\beta^-$ ve 2γ ışıması yaparak Y atomuna dönüştüğüne göre denklemini,

$$ {}_{94}^{244}X \xrightarrow{2\alpha, 3\beta^-, 2\gamma} {}_Z^AY + 2\,{}_2^4He + 3\,{}_{-1}^{0}e + 2\gamma $$

şeklinde gösterebiliriz. Y atomunun kütle numarası,

244 = A + 2.4 + 3.0 + 2.0

244 = A + 8

A = 236 olur.

Y atomunun atom numarası,

94 = Z + 2.2 + 3.(–1) +2.0

94 = Z+ 4 – 3

Z = 93 olur.

Bu durumda Y atomu ${}_{93}^{236}Y$ olur.

Y atomunun atom numarası 93, kütle numarası 236 olur.

Cevap E

7. Kararlı ve Kararsız Atomların Özellikleri

Atom çekirdeklerinin kararlılığı çekirdekte bulunan nötron ve proton sayısıyla ilgilidir. Nötron sayısının proton sayısına oranı arttıkça çekirdek kararsız hâle gelir.

- Çekirdekte proton ve nötronları bir arada tutan enerjiye bağlanma enerjisi denir. Nükleon başına düşen bağlanma enerjisi büyük olan çekirdeklere **kararlı çekirdek,** bağlanma enerjisi küçük olan çekirdeklere ise **kararsız (radyoaktif) çekirdek** denir. Demir ve çelik elementleri kararlı; uranyum ve radyum gibi elementler kararsız çekirdeklere örnek olarak verilebilir.

${}_{20}^{40}X$: X çekirdeğinde proton sayısı 20, kütle numarası 40 olur.

Nötron sayısı,

Kütle numarası = proton sayısı + nötron sayısı

A = p + n

40 = 20 + n ⇒ n = 20 olur.

$\frac{n}{p} = \frac{20}{20} = 1$ olur.

X çekirdeği kararlıdır.

I. yargı doğrudur.

${}_{28}^{54}Y$: Y çekirdeğinde proton sayısı 28, kütle numarası 54 olur.

Nötron sayısı,

A = p + n

54 = 28 + n ⇒ n = 26 olur.

$\frac{n}{p} = \frac{26}{28} \cong 0{,}93$ Y çekirdeği kararsızdır.

II. yargı yanlıştır.

${}_{92}^{236}Z$: Z çekirdeğinde proton sayısı 92, kütle numarası 236 olur. Nötron sayısı,

A = p + n

236 = 92 + n ⇒ n = 144 olur.

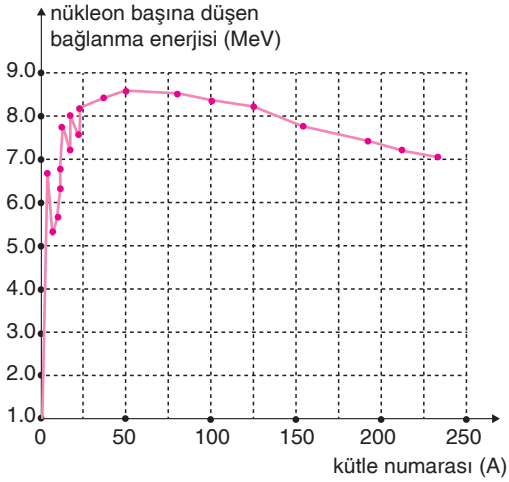
$\frac{n}{p} = \frac{144}{92} \cong 1{,}57$ olduğundan Z çekirdeği kararsızdır. Radyoaktif bir çekirdektir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

8.



Grafiğe bakıldığında kütle numarası 50 olana kadar atomların nükleon başına düşen bağlanma enerjisi artar.

I. yargı doğrudur.

Grafiğe bakıldığında kütle numarası 25 olan atom ile kütle numarası 125 olan atomun nükleon başına bağlanma enerjisi yaklaşık olarak eşittir.

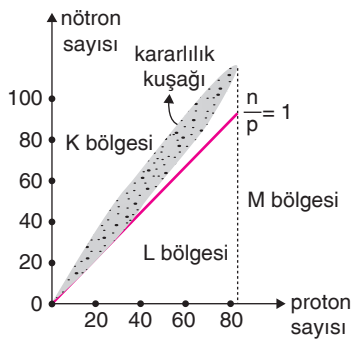
II. yargı doğrudur.

Grafiğe bakıldığında hiçbir atomun nükleon başına düşen bağlanma enerjisi 9 MeV olamaz.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

9.



K bölgesinde $\frac{n}{p} > 1$ dir.

Nötron sayısı proton sayısından büyüktür.

I. yargı yanlıştır.

L bölgesinde $\frac{n}{p} < 1$ dir.

Proton sayısı nötron sayısından büyüktür.

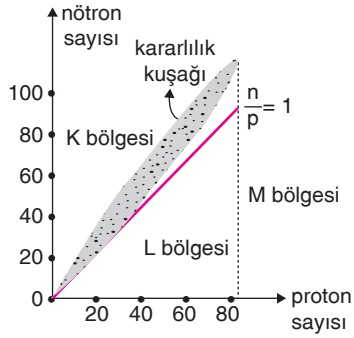
II. yargı doğrudur.

M bölgesinde proton sayısı 83 den büyüktür. Bu bölgedeki tüm elementler radyoaktiftir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

10.



K bölgesinde:

$\frac{n}{p} > 1$ dir. Atomlarda kararlılık kuşağına geçmek için proton nötrona dönüşür.

Atomlar genel olarak β^- ($_{-1}^{0}e$) ışıması yapar.

I. yargı doğrudur.

L bölgesinde:

$\frac{n}{p} < 1$ dir. Bu bölgede atomlar kararlılık kuşağına geçmek için β^+ ($_{+1}^{0}e$) pozitron ışıması yapar.

II. yargı doğrudur.

M bölgesinde:

Çekirdeklerin atom numarası 83 ten büyüktür. Bu atomlar kararsızdırlar. α, β, γ ışıması yapabilirler.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 10
(Nükleer Fisyon ve Füzyon - Radyasyonun Canlılar Üzerindeki Etkileri)

1. Hafif radyoaktif atom çekirdeklerinin birleşip daha ağır atom çekirdeklerini meydana getirmesi olayına füzyon olayı denir.

Füzyon olayında, döteryum ve trityum çekirdekleri birleşerek kaynaşırlar. Sonrasında ayrılıp bir nötron ve helyum çekirdeğine dönüşürler. Bu durumda füzyon tepkimelerinde birden fazla nötron oluşmaz.

Füzyon tepkimeleri Güneş'te her an doğal olarak gerçekleşmektedir.

Buna göre, verilen bilgilerden I ve III füzyon tepkimelerine aittir.

Cevap D

2. Nükleer fisyon ile elde edilen enerji, nükleer santrallerde elektrik enerjisine dönüşürken aşağıdaki olaylar gerçekleşir.

- Nötron, uranyum gibi ağır bir elementin atomunun çekirdeği tarafından yutulur.
- Uranyum atomu kararsız hâle gelerek daha küçük iki ayrı çekirdeğe bölünür.
- Parçalanma sonucu büyük bir enerji ve birden fazla nötron ortaya çıkar.
- Elde edilen nükleer enerji, elektrik enerjisine dönüştürülerek elektrik kablolarıyla yerleşim birimlerine ulaşır.

II de verilen çekirdek birleşmesi fisyon değil füzyon olayıdır.

I, III ve IV olayları nükleer santrallerde gerçekleşir.

Cevap D

3. Füzyon olayı, hafif atom çekirdeklerinin, nükleer reaksiyon sonucunda enerji açığa çıkararak daha ağır çekirdekli başka bir elemente dönüşmesidir.

Fisyon olayı, bir nötronun ağır bir çekirdek tarafından yutulması sonucunda atomun daha küçük iki ayrı çekirdeğe bölünmesidir.

- Füzyon olayında iki hafif çekirdek birleşerek daha ağır bir çekirdek oluşur.
- Fisyon olayında büyük kütleli bir çekirdek, daha küçük iki çekirdeğe parçalanır.
- Füzyon olayı, Güneş'te her an gerçekleşen tepkimelerdir.
- Nükleer santrallerde fisyon olayı ile elektrik enerjisi üretilir.

Fisyon olayında açığa çıkan enerji füzyon olayında açığa çıkan enerjiden daha küçüktür.

Bu durumda C seçeneği yanlıştır.

Cevap A

4. $_{1}^{2}H + {}_{1}^{3}H \longrightarrow {}_{2}^{4}He + {}_{o}^{1}n + \text{enerji}$

tepkimesi, döteryum ($_{1}^{2}H$) ve trityum ($_{1}^{3}H$) çekirdeklerinin oldukça yüksek sıcaklıklarda çarpıştıklarında kaynaşmaya uğradıktan sonra ayrılıp bir nötron ($_{o}^{1}n$) ve helyum ($_{2}^{4}He$) çekirdeğine dönüşme tepkimesidir. Tepkimede açığa çıkan enerji füzyon enerjisidir. Gerçekleşen tepkime de güneşte her an doğal olarak gerçekleşen füzyon tepkimesidir.

I. yargı doğrudur.

Hidrojen bombasının temeli füzyon olayıdır.

II. yargı doğrudur.

Nükleer santrallerde füzyon olayı ile değil fisyon ile elde edilen enerji elektrik enerjisine dönüştürülür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5. Atom bombası, ağır bir atom çekirdeğinin daha hafif iki veya daha fazla çekirdek oluşturacak biçimde bölünmesiyle açığa çıkan enerjidir. Atom bombası, fisyon tepkimelerine örnektir.

Hidrojen bombası ise iki hafif atom çekirdeğinin daha ağır bir çekirdek oluşturacak biçimde birleşmesiyle açığa çıkan enerjidir. Hidrojen bombası, füzyon tepkimelerine örnektir.

O hâlde, fisyon ve füzyon tepkimelerinin özellikleri kıyaslandığında, hidrojen bombası bir çekirdek birleşmesi, atom bombası bir çekirdek bölünmesidir.

O hâlde E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

6. Bir insanın aldığı radyasyonun; yaklaşık %87 si doğal kaynaklardan, %12 si tıbbi uygulamalardan, geri kalan kısmı ise %1 mesleki ışınlamalar ve diğer yapay kaynaklardan meydana gelmektedir. Yapay kaynaklardan (nükleer santraller gibi) alınan radyasyon çok çok azdır (%1 gibi). Bu bize nükleer santrallerin zararsız olduğunu gösterir. Aldığımız radyasyonun %87 si doğal kaynaklardan geldiğine göre yaşadığımız çevrenin çok çok önemli olduğu söylenebilir. %12 si de tıbbi uygulamalardan kaynaklandığı için tedavi amaçlı alınan radyasyonun önemli olduğu açıktır.

Cevap E

ProFizik

7. Herhangi bir maddenin atom çekirdeğindeki nötronların sayısı proton sayısından fazla ise çekirdekte kararsızlık oluşur ve fazla nötronlar parçalanır. Bu parçalanma sırasında ortaya alfa (α), beta (β) ve gama (γ) adı verilen, çıplak gözle görülemeyen ışınlar çıkar. Dalga ya da parçacık şeklinde yayılan enerjiye **radyasyon** denir. Yüksek enerjili radyasyon, atomdan elektron koparabilen, atomu iyonlaştırabilen radyasyondur. Bu tür radyasyonlara **iyonlaştırıcı radyasyon** denir.

Radyasyon enerjisi;

- nükleer santrallerde elektrik üretiminde,
- tıpta görüntüleme, teşhis ve tedavide,
- jeoloji ve arkeoloji gibi bilim dallarında radyoaktif tarihlendirmede

kullanılır.

Cevap E

8. I. $^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^{1}_{0}n + E$

Ağır atom çekirdeğinin parçalanarak daha hafif iki veya daha fazla çekirdeğe bölünmesine fisyon denir. Şekildeki reaksiyon fisyon olayıdır.

II. $^{2}_{1}D + {}^{3}_{1}T \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + E$

Atom numarası küçük olan radyoaktif atom çekirdeklerinin daha ağır atom çekirdeklerini oluşturmasına füzyon denir. Şekildeki reaksiyon füzyon olayıdır.

III. $^{2}_{1}H + {}^{2}_{1}H \longrightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{1}_{0}n + E$

Atom numarası küçük olan radyoaktif atom çekirdeklerinin daha ağır atom çekirdeklerini oluşturmasına füzyon denir. Şekildeki reaksiyon füzyon olayıdır.

Cevap B

9. I. $e^- + e^+ \longrightarrow$ Enerji

Madde ile antimaddenin birleşmesiyle elde edilen enerjidir. Nükleer enerji değildir.

II. $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$ + Enerji

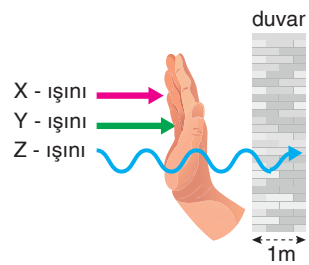
İki hafif çekirdek birleşerek daha ağır bir çekirdek oluşur. Nükleer füzyon olayıdır.

III. $^{236}_{96}U \longrightarrow {}^{92}_{31}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^{0}_{1}n$ + Enerji

Büyük kütleli bir çekirdek daha küçük kütleli iki çekirdeğe bölünmüştür. Nükleer fisyon olayıdır.

Cevap D

10.



Alfa parçacıkları derinin ilk tabakası tarafından tutulur.

X ışını alfadır (α).

Beta parçacıkları derinin 1-2 cm derinliğine ulaşabilir.

Y ışını betadır (β).

Gama parçacıkları elden geçerek kalın beton duvarın yarısına kadar ulaşabilir.

Z ışını gamadır (γ).

Buna göre,

X	Y	Z
Alfa	Beta	Gama

şeklinde olmalıdır.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite)

1. Bohr atom modeline göre, baş kuantum sayısı azalan bir elektronun,

- Bağlanma enerjisi artar. Bir elektronu atomdan koparmak için yani iyonlaştırmak için gerekli olan enerjiye bağlanma enerjisi denir. Toplam enerjinin zıt işaretlisine eşittir. Çekirdeğe yakın yörüngede olan elektronları iyonlaştırmak için daha fazla enerji gerekir.
- Çizgisel hız artar. Elektronun çekirdek çevresindeki hızları, $v = \text{sabit} \cdot \frac{Z}{n}$ eşitliğinden bulunur. Herhangi bir enerji düzeyine uyarılmış bir hidrojen atomu taban enerji durumuna dönerken elektronun çizgisel hızı artar.
- Dolanım periyodu azalır. Herhangi bir enerji düzeyine uyarılmış bir hidrojen atomu taban enerji durumuna dönerken elektronun periyodu azalır.

Cevap B

2.

- Milikan'ın yağ damlası deneyiyle elektronun yükü ölçülmüştür.
- Rutherford saçılma deneyiyle atomun içinde büyük bir boşluk olduğu bulunmuştur.
- Franck-Hertz deneyiyle atomların enerji seviyelerinin kesikli olduğu görülmüştür.

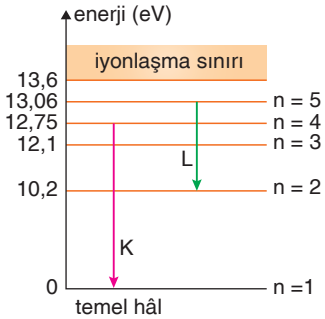
Doğru eşleştirme,

I. b
II. a
III. c

şeklindedir.

Cevap D

3.



K ve L ışımalarında foton yayımlanır. Bu fotonların hızı her zaman c dir. Her iki geçişte de açısal momentum değişimi

K geçişi için;

$$\Delta L_K = L_s - L_i = 1.\frac{h}{2\pi} - 4\frac{h}{2\pi} = -3\frac{h}{2\pi}$$

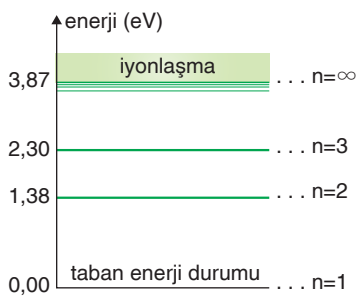
L geçişi için;

$$\Delta L_L = L_s - L_i = 2.\frac{h}{2\pi} - 5\frac{h}{2\pi} = -3\frac{h}{2\pi}$$

olur. $\Delta L_K = \Delta L_L$ olduğu görülür.

Cevap C

4.



Ortamdan ayrılan elektronların kinetik enerjileri,

$E_1 = 2{,}80 - 2{,}30 = 0{,}50$ eV

$E_2 = 2{,}80 - (2.1{,}38) = 0{,}04$ eV

$E_3 = 2{,}80 - 1{,}38 = 1{,}42$ eV olabilir.

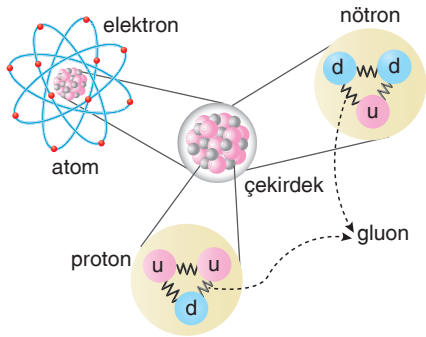
$E_4 = 2{,}80 - 0 = 2{,}80$ eV olabilir.

Ortamdan 0,92 eV enerjili elektron ayrılamaz.

Cevap E

ProFizik

5.



Bir proton uud olmak üzere üç, bir nötron ddu olmak üzere üç kuarktan oluşur. Protonda bulunan u kuarklarından birisi d kuarkına dönüştüğünde proton nötrona dönüşür.

I. yargı doğrudur.

Çekirdeği bir arada tutan kuvvetler, güçlü nükleer kuvvettir.

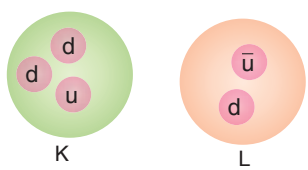
II. yargı doğrudur.

Atomu oluşturan elektron, proton ve nötrondan yalnızca elektron temel parçacıktır. Proton ve nötron kuarklardan oluşan hadron denen bileşik parçacıklardır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



Nötronun kuark yapısı ddu şeklindedir. K nötrondur.

I. yargı doğrudur.

Mezonlar bir kuark ve bir anti kuarktan oluşur. L bir mezondur.

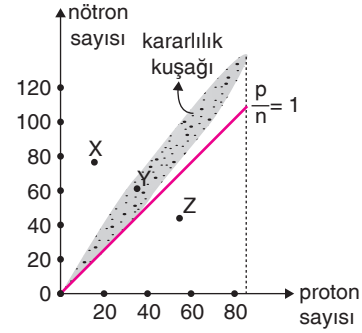
II. yargı doğrudur.

Kuark yapısı fazla olanın da kütlesi fazladır. K nin kütlesi L nin kütlesinden büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



X ve Z kararlılık kuşağında olmadığından radyoaktif elementtirler.

Y elementi kararlı kuşakta bulunduğundan kendiliğinden ışıma yapmaz.

Kararsız çekirdekler radyoaktif dönüşümler sonucunda ve proton sayılarını değiştirerek kararalılık kuşağına geçerler.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8. Çekirdek tepkimelerinde atom numarası (Z) ve kütle numarası (A) korunur. Bu korunum yasalarını kullanarak tepkimelerde bilinmeyen a, b, c değerleri bulunabilir.

I. tepkimede a değeri,

$$^{238}_{92}U \longrightarrow ^{238}_{92}X + \gamma$$

Uranyumun atom numarası (92) ve kütle numarası (238) değişmediğinden kararlı hâle geçerken gama (γ) ışını vermiştir. Bu durumda a = γ dır.

II. tepkimede b değeri,

$$^{235}_{88}Ra \longrightarrow ^{231}_{86}X + ^{4}_{2}He$$

olmalıdır. Bu durumda

b = $^{4}_{2}He$ = α dır.

III. tepkimede c değeri

$^{14}_{6}C \longrightarrow ^{14}_{5}Z + ^{0}_{+1}e$ şeklindedir.

c = $^{0}_{+1}e$ = β^+ dır.

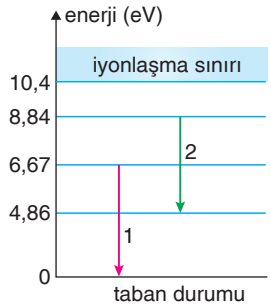
Tepkimelerdeki a, b, c değerleri sırası ile γ, α, β^+ olur.

Cevap B

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite)

1.



Cıva atomunun 1. geçişindeki ışımanın enerjisi,

$\Delta E_1 = 0 - 6,67 = -6,67$ eV

2. geçişindeki ışımanın enerjisi,

$\Delta E_2 = 4,86 - 8,84 = -3,98$ eV

fotonların dalga boyu,

$$\Delta E_1 = \frac{hc}{\lambda_1}$$

$|\Delta E_1| > |\Delta E_2|$ olduğundan

$\lambda_1 < \lambda_2$ olur.

Fotonun momentumu

$\Delta E_1 = P.c$ olduğundan

$P_1 > P_2$ olur.

Cevap B

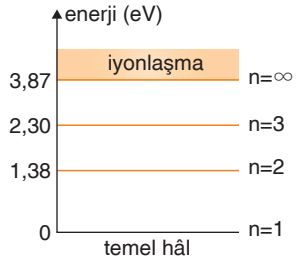
2.

	Rutherford Atom Teorisine Göre	Modern Atom Teorisine Göre
I.	Atomda çekirdek adı verilen bir yapı vardır.	Atom kütlesinin büyük bir kısmı çekirdekten oluşur.
II.	Atomlar, pozitif yüklü çekirdek ile çekirdeğin çevresinde çembersel yörüngelerde dolanan negatif yüklü elektronlardan oluşur.	Atomun içinde bir çekirdek ve çekirdek çevresinde elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu yerler vardır.
III.	Bütün elementler atomlardan oluşur.	Her elementin atomları farklıdır.
IV.	Eğer elektronlar, durgun hâlde olsaydı elektronlar ve çekirdekteki pozitif yükler arasında oluşan elektrostatik çekimden dolayı çekirdek üzerine düşerdi.	Elektron, çekirdek çevresinde belirli yörüngelerde çekirdeğe düşmeden hareket eder.
V.	Atomun büyük bir bölümü, boşluklu yapıdadır ve elektronlar, çekirdek çevresindeki bu boşluklarda hareket etmektedir.	Atomun büyük kısmı boşluktan oluşur.

Tabloda verilen I., II., III. ve V. karşılaştırmaları doğrudur. IV. karşılaştırma yanlıştır. Modern atom teorisine göre elektronun yörüngesinden bahsedilemez. Elektronun yeri tam olarak bilinmemesine karşın elektronun belirli bir zaman aralığında nerede bulunabileceği olasılığı açıklanabilir.

Cevap D

3.



Elektron bir sezyum atomunu uyarmak için enerjisinin 3,87 eV luk kısmını harcamalıdır. İkinci bir sezyum atomu ise n = 3 enerji düzeyine çıkarmak içinde 2,30 eV luk enerji harcamalıdır.

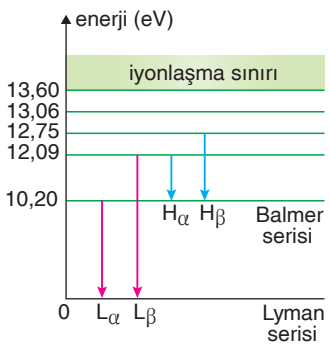
Bu durumda elektronun enerjisinin en az,

$E_{min} > 3,87 + 2,30 = 6,17$ eV

olması gerekir.

Cevap E

4.



Enerji, dalga boyu ile ters orantılı olduğundan ve Lyman serisini oluşturan fotonların enerjileri Balmer serisininkinden daha büyük olduğundan Lyman serisini oluşturan fotonların dalga boyu küçüktür.

I. yargı doğrudur.

Çizgisel momentum $P = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$ bağıntısından da bulunabilir.

Lyman serisini oluşturan fotonların enerjileri Balmer serisininkinden daha büyük olduğundan, çizgisel momentumları da daha büyük olur.

II. yargı doğrudur.

Her zaman Lyman serisindeki spektrum çizgilerinin sayısı, Balmer serisinindekilerden 1 fazladır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

5. X, Y ve Z parçacıklarıyla ilgili olarak verilen bilgilere göre, X lepton, Y baryondur. Z parçacığının bir kuark bir de karşıt kuarktan oluştuğu verildiğine göre Z parçacığı mezondur.

Leptonlar en hafif temel parçacıklardır. O hâlde X en hafiftir.

En ağır parçacıklar baryonlardır. Baryonlar üç kuarktan, mezonlar iki kuarktan oluştuklarından $M_Y > M_Z$ dir.

O hâlde parçacıkların ağırlıkları arasındaki ilişki,

$M_Y > M_Z > M_X$ olmalıdır.

Cevap A

6.

	Etkileşme kuvveti	Etkileşme alanı
I.	Zayıf çekirdek kuvveti	Hadronlar
II.	Güçlü çekirdek kuvveti	Gök cisimleri
III.	Kütle çekim kuvveti	Foton
IV.	Elektromanyetik kuvvet	Yüklü parçacıklar

Fizikte kuvvetler; zayıf ve yeğin (güçlü) çekirdek kuvvetleri, kütle çekim kuvveti ve elektromanyetik kuvvet olmak üzere dört grupta incelenir.

Bu kuvvetler ile etkileşim alanları,

I. Zayıf çekirdek kuvveti – Hadronlar ve leptonlar

II. Yeğin çekirdek kuvveti – Hadronlar

III. Kütle çekim kuvveti – Foton

IV. Elektromanyetik kuvvet – Yüklü parçacıklar

şeklinde eşleştirilir.

Bu durumda I. ve IV. eşleştirmeler doğru, II. ve III. eşleştirmeler yanlıştır.

Cevap B

7. $^{230}_{90}Th$ izotopu, radyoaktif bozunma sırasında toplam 6α taneciği ve $4\beta^-$ taneciği fırlatarak Y atomuna dönüştüğüne göre denklemi

$$^{230}_{90}Th \xrightarrow{6\alpha, 4\beta^-} {}^{A}_{Z}Y + 6\underbrace{{}^{4}_{2}He}_{\alpha} + 4\underbrace{{}^{o}_{-1}e}_{\beta^-}$$

şeklinde yazabiliriz. Y atomunun atom numarası,

$90 = Z + 6.2 + 4.(-1)$

$90 = Z + 12 - 4$

$Z = 82$ olur.

Y atomunun kütle numarası,

$230 = A + 6.4 + 4.0$

$230 = A + 24$

$A = 206$ olur.

Bu durumda Y atomu $^{206}_{82}Y$ olur.

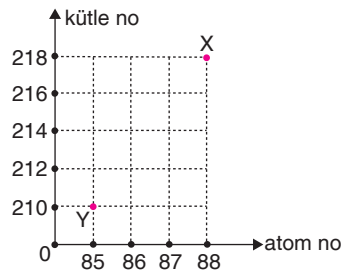
Y atomunun atom numarası 82, kütle numarası 206 olur.

Nötron sayısı = 206 – 82

= 124 olur.

Cevap E

8.



X ve Y elementlerinin kütle ve atom numaraları,

$^{218}_{88}X$, $^{210}_{85}Y$ olur.

X elementi Y elementine dönüşürken kütle numarası 218 den 210 a düşmüştür. Bu durumda kütle numarası 218 – 210 = 8 azalmıştır. Kütle numarasının azalması için çekirdek α($^{4}_{2}He$) ışıması yapmalıdır.

$1\alpha = 1^{4}_{2}He$ olduğundan 2α ışıması yaptığında

$2\alpha = 2^{4}_{2}He$ olur.

Atom numarası 88 – 85 = 3 azalması gerekirken 2α ışıması yaptığından 4 azalır. Bu durumda çekirdek 1 tane de $\beta^- = {}^{o}_{-1}e$ ışıması yapmalıdır. Bunun denklemi,

$$^{218}_{88}X \xrightarrow{2\alpha, \beta^-} {}^{210}_{85}Y + 2{}^{4}_{2}He + {}^{o}_{-1}e$$

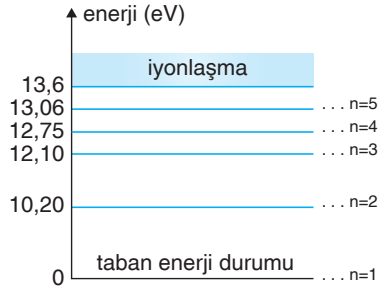
olur.

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 3
(Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite)

1.



Hidrojen atomu enerjisi 13,06 eV olan fotonlarla bombardıman edildiğinde atomlar n = 5 seviyesine uyarılır. Bu atomların saldığı fotonun enerjisi en küçük ise atom $n_i = 5$ den $n_s = 4$ e inmiştir. Bu durumda açısal momentumdaki değişim,

$$\Delta L_1 = n_i \frac{h}{2\pi} - n_s \frac{h}{2\pi} = 5\frac{h}{2\pi} - 4\frac{h}{2\pi} = \frac{h}{2\pi} \text{ olur.}$$

En büyük enerjili foton yayımlanması $n_i = 5$ ten,

$n_s = 1$ seviyesine olan geçişte gözlenir. Bu durumda açısal momentumdaki değişim,

$$\Delta L_2 = n_i \frac{h}{2\pi} - n_s \frac{h}{2\pi}$$
$$= 5\frac{h}{2\pi} - 1\frac{h}{2\pi}$$
$$= 4\frac{h}{2\pi} \text{ olur.}$$

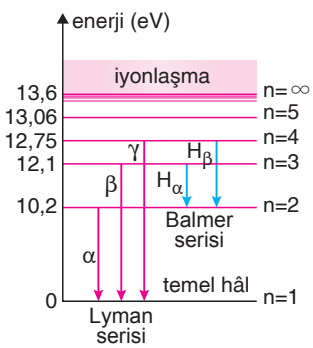
Açısal momentumlardaki değişimlerin oranı da,

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{\frac{h}{2\pi}}{\frac{4h}{2\pi}} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

Cevap B

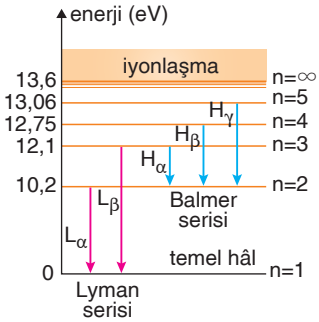
2. Uyarılan atom Balmer serisinde H_β çizgisi gözlendiğine göre n = 4 düzeyine uyarılmıştır. Bu ise enerjisi E = 12,75 eV enerjili fotonlarla veya enerjisi E ≥ 12,75 eV enerjili elektronlarla sağlanmış olur.

Bu durumda verilen enerjilerden E = 12,75 eV enerjili fotonlarla bu olay gerçekleşebilir.



Cevap A

3.



Atomu fotonla uyarabilmek için fotonun enerjisi atomun enerji seviyelerinden birine eşit olmalıdır.

Hidrojen atomu 10,2 eV, 12,1 eV, 12,75 ve 13,06 eV enerjili fotonlarla uyarılabilir.

Elektronun enerjisi enerji seviyesine eşit veya büyük ise uyarabilir.

Görünür ışık yayınlanması için Balmer serisindeki geçişler olmalıdır.

Bu ise atomun en az n = 3 seviyesine uyarılması ile gerçekleşebilir.

Atomlar 12,6 eV enerjili elektronlar veya 12,75 eV enerjili fotonların bombardıman edildiğinde temel hâle dönerken görünür. Işık yayınlanabilir.

Cevap D

4. Pauli Dışlama İlkesi'ne göre elektronların kuantum sayıları ile ilgili önemli bir bilgi ortaya koymuştur. Bir atomda dört kuantum sayısı aynı olan iki elektron bulunmaz.

Heisenberg Belirsizlik İlkesi'ne göre bir parçacığın ve momentumunun aynı anda ve kusursuz olarak ölçülmesi mümkün değildir. Yani elektronun konumu çok duyarlı ölçersek, momentumunu ölçemiyoruz. Momentumunu ölçersek, bu sefer de konumunu ölçemeyiz.

Doğru eşleştirme,

I. c

II. a

olur.

Cevap C

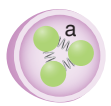
ProFizik

5. Temel parçacıklar başka parçacıklardan oluşmazlar. Baryonlar ve mezonlar hadronların alt gruplarıdır. Baryonlar üç kuarktan, mezonlar ise bir kuark ve bir karşıt kuarktan oluşur. Dolayısıyla temel parçacık olamazlar.

Leptonlar temel parçacıklar olduklarından daha da küçük yapıya bölünemezler. Leptonlar; elektron, tau, müon, nötrino ... ve bunların karşıt parçacıklarıdır.

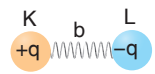
Cevap B

6.

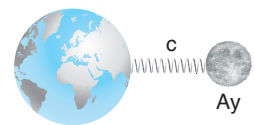


Çekirdek

Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1 de çekirdeği tutan kuvvet güçlü nükleer kuvvettir. Kuvvet taşıyıcısı gluondur. (a)

Şekil 2 de yükler arasında elektromanyetik kuvvet vardır. Kuvvet taşıyıcısı fotondur. (b)

Şekil 3 te Dünya ile Ay arasında kütle çekim kuvveti vardır. Kuvvet taşıyıcısı gravitondur. (c)

Cevap E

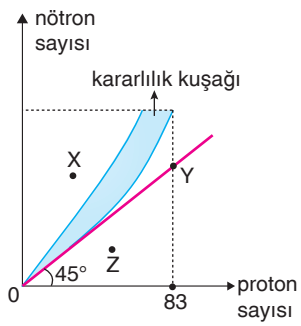
7. $^{234}_{90}Th + X \longrightarrow {}^{235}_{91}Pa + Y + \gamma$

Çekirdek reaksiyonunda X yerine $^{1}_{0}n$, Y yerine $^{0}_{-1}e$ gelirse reaksiyon denklemi doğru olmuş olur.

$^{234}_{90}Th + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{235}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e + \gamma$

Cevap A

8.



X çekirdeğinin nötron sayısı proton sayısından büyüktür. O hâlde X çekirdeği n/p oranını azaltarak kararlı çekirdeğe dönüşür.

I. yargı doğrudur.

Pozitron (β^+) ışıması yapan çekirdeğin proton sayısı 1 azalırken, nötron sayısı 1 artar. Buna göre, Y çekirdeği β^+ ışıması yaparak kararlılık kuşağına ulaşabilir.

II. yargı doğrudur.

Z atomları pozitron (β^+) ışıması yaparlar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

TEST - 1
(Michelson - Morley Deneyi ve Özel Görelilik)

1. Michelson-Morley deneyi ile esir hipotezi çürütülmüş ve ışığın yayılmak için hiçbir ortama ihtiyaç duymadığı gösterilmiştir. Işığın ilk defa kesikli yapıda olduğu fikri siyah cisim ışıması ile ispatlanmıştır.

I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. Michelson-Morley deneyinin dünyanın değişik yerlerinde ve değişik tarihlerde yapılmasının nedeni, Dünya'nın hareketinden dolayı esir denilen madde içinde hareketlenme olacağından bu ortamda hareket eden ışığın hızında da bir değişiklik olacağını göstermektir. Eğer bu değişiklik deneysel olarak gösterilebilseydi varlığına inanılan esir bulunmuş olacaktı.

I. yargı doğrudur.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

3.

Michelson-Morley deneyine göre esir hipotezi çürütülmüştür. Işığın yayılması için hiçbir ortama ihtiyaç duyulmadığı, ışık hızının kaynağın ve gözlemcinin hızından bağımsız olduğu ispatlanmıştır. Işığın hızı kaynağın ve gözlemcinin hızına bağlı olmayıp her zaman c dir.

Bu durumda şoföre, yere ve gözlemciye göre ışığın hızı c dir.

I. ve II. ifadeler doğrudur.

III. ifade yanlıştır.

Cevap C

4. Duran ya da sabit hızla hareket eden referans sistemi eylemsiz referans sistemidir.

Özel görelilik teorisine (kuramına) göre ışık hızı eylemsiz referans sisteminde sabittir.

İvmeli hareket yapan referans sistemi eylemli referans sistemidir.

A, C, D ve E seçenekleri doğrudur.

Özel görelilik teorisine göre kütle eylemsiz referans sisteminde sabittir.

B seçeneği yanlıştır.

Cevap B

5. Bir olayı; farklı iki referans sisteminde gözlemleyen gözlemcilerin zamanı eş zamanlı olarak gözlemleyememelerinin nedeni,

- Referans sistemlerinin bir birbirine göre bağıl hızının sıfırdan farklı olması
- Referans sistemlerinin birinin eylemli birinin eylemsiz olması,

nedenlerinden biri ya da her ikisi olabilir.

I. ve II. ifadeler doğrudur.

III. ifade yanlıştır.

Cevap D

6. Birbirlerine göre duran ya da sabit hızla hareket eden gözlem çerçevelerine eylemsiz referans sistemi adı verilir. Burada eylemsizden kasıt seçilen referans sisteminin ivmeli hareket yapmamasıdır.

Birbirlerine göre ivmeli hareket eden gözlem çerçevelerine eylemli referans sistemi adı verilir.

Hızlanan bir asansör, basit harmonik hareket yapan kütle-yay sistemi, havalanmakta olan uçak ivmeli hareket yapacaklarından eylemli referans sistemidir.

Sabit hızla giden araba, Dünyamız sabit hızla gideceğinden ivmeleri sıfırdır.

Bunlarda eylemsiz referans sistemleridir.

Cevap A

ProFizik

7. Özel göreliliğe göre,

i) Zaman ve uzunluk eylemsiz referans sistemlerinde sabit olmayıp gözlemciye göre değişmektedir.

ii) Işık hızına yakın hızda hareket eden bir cismi, durgun gözlemci büzülmüş olarak görür.

iii) Özel görelilik teorisi ışık hızı ile kıyaslanabilir hızlarda geçerlidir.

iv) Işık hızına yakın hızlarda hareket eden gözlemciye göre zaman genişler.

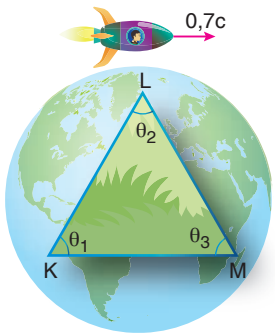
v) Zaman ve uzay bir birbirinden bağımsız değildir.

A seçeneği yanlıştır.

B, C, D ve E seçenekleri doğrudur.

Cevap A

8.

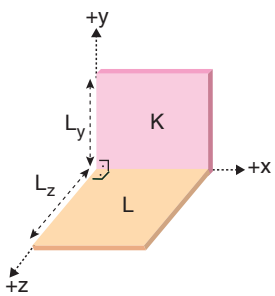


Uzay aracı KM kenarına paralel hareket ederken KM kenarını kısalmış görür.

Bundan dolayı θ_1, θ_2 ve θ_3 açılarını olduğundan daha farklı görür.

Cevap E

9.



+y yönünde ışık hızı ile hareket eden K ve L levhalarında L_y kenarı kısalır.

L_x ve L_z değişmez. Bu durumda L levhasının yüzey alanı değişmez.

K levhasının yüzey alanı azalır.

Cevap A

10. Bir olayın gerçekleştiği durgun gözlem çerçevesinde ölçülen zaman aralığına mutlak zaman denir.

I. yargı doğrudur.

Hareketli gözlem çerçevesinde ölçülen zaman aralığına göreli zaman denir.

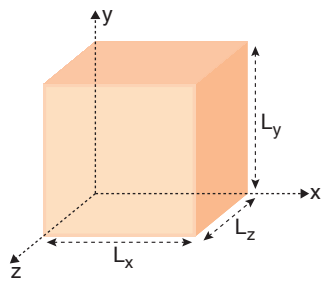
II. yargı doğrudur.

Durgun bir gözlemciye göre; hareket hâlindeki bir saatin, durgun bir saate göre daha yavaş çalışma olayına zaman genişlemesi denir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

11.



Küp x ekseni boyunca hareket ederken x ekseni üzerindeki kener uzunluğu $L_x < a$ olur.

$$L_y = L_z = a$$

olarak kalır.

Rölativistik hızda kütle değişmez. Küpün hacmi azalacağından,

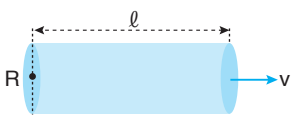
$$d = \frac{m}{V}$$

formülüne göre yoğunluğu artar.

Şekli ise küp olmaktan çıkar.

Cevap C

12.



Hareketli cisimlerin uzunluğu hareket doğrultusunda $\frac{1}{\gamma}$ çarpanı kadar kısalmış görünür. Bu olay uzunluk kısalması olarak bilinir. Bu durumda ℓ uzunluğu azalır. Yarıçap doğrultusunda hareket olmadığından bu doğrultuda değişim olmaz. ℓ azalır, r değişmez.

Cevap B

ProFizik

TEST - 2
(İkizler Paradoksu ve Kütle - Enerji Eşdeğerliği)

1.

"Bir kutunun içine canlı bir organizma yerleştirmişsek... Öyle bir ayarlama yapılabilir ki, keyfi derecede uzun bir yolculuktan sonra organizma neredeyse hiç değişmemiş bir şekilde başlangıç yerine geri dönebilir. Ancak bu sırada başlangıç noktasında duran organizmalardan yeni nesiller üremiş olacaktır. Eğer yolculuk neredeyse ışık hızıyla yapılmışsa hareket eden organizma için tüm yolculuk çok kısa sürecektir."

Einstein'in örnek verdiği düşünce deneyi ikizler paradoksudur.

Cevap B

2.

Uzay aracındaki saate göre yolculuk 1 yıl sürdüğü için Can Dünya'ya geldiğinde kendisi 21 yaşında olacaktır.

Dünya'daki zaman hızlı akacağından uzay aracındaki 1 yıla göre daha fazla olacaktır. Cemre'nin yaşı 21 yaşından büyüktür.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3. $E = m.c^2$ eşitliği enerji ile kütle arasındaki ilişkiyi ifade eder.

I. yargı doğrudur.

m kütleli bir madde ışık hızına ulaştığında $E = m.c^2$ büyüklüğünde bir enerji açığa çıkar.

II. yargı doğrudur.

Einstein bu denklemiyle, enerjinin korunduğunu ifade etmiştir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.

İkizler paradoksuna göre yolculuk yapan astronotun kütlesi değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Özel görelilik teorisi hızın çok büyük olduğu durumlarda söz konusudur. Düşük hızlarda görelilik teorisi geçerli değildir. Dolayısıyla düşük hızlarda ikizler paradoksundan söz edilemez. Deneysel olarak da özel görelilik teorisi doğrulanmıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

5. Einstein'in kütle - enerji arasındaki ilişkisi $E = m.c^2$ formülüne göre, madde enerjiye dönüşebilir.

I. yargı doğrudur.

Madde enerjinin farklı bir durumdur.

II. yargı doğrudur.

Nükleer santrallerin enerji kaynağı maddedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6. Yolculuk yapan Alper'in kütlesi değişmez, boyu kısalır. Alper'in boyu kısaldığına göre hacmi azalır. Alper'in özkütlesi $d = \frac{m}{V}$ eşitliğine göre hacmi azaldığından özkütlesi artar.

Cevap D

ProFizik

7. İkizler paradoksu özel görelilik teorisi sonucunda ortaya atılmıştır.

I. yargı doğrudur.

İkizler paradoksu ışık hızına yakın hızda hareket eden ikiz kardeşlerden biri Dünya'ya döndüğünde Dünya'daki kardeşi ile arasındaki yaş farkını konu alır.

II. yargı doğrudur.

İkizler paradoksu esir hipotezi ile ilgili değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8. Kütle - enerji eşitliğine göre, kütle enerjiye dönüşür.

I. yargı doğrudur.

Çekirdek reaksiyonlarında yüksek enerjili fotonlar yayınlanır.

II. yargı doğrudur.

Bir cismin kütlesi konuma ve hıza bağlı olarak değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

9. Esin uzay aracı ile Mars'a giderken ve gelirken uzay aracının hızı ışık hızının %1 inden küçük olduğundan röletivistik etkiler oluşmaz. Yani zaman genişlemez. Uzunluk kısalmaz.

Esin Mars'ta 10 yıl kalıp Dünya'ya döndüğüne göre Dünya'ya geldiğinde Tolga ile aynı yaşta olacaktır. Bu durumda Esin yolculuğa 40 – 10 = 30 yaşında çıkmıştır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

10. Kimyasal tepkimede kütle enerjiye dönüşmüştür.

I. yargı doğrudur.

Deneyde açığa çıkan enerji $E = 5{,}4 \cdot 10^6$ J olduğuna göre kaybolan enerji,

$$E = m \cdot c^2$$

$$5{,}4 \cdot 10^6 = m \cdot (3 \cdot 10^8)^2$$

$$5{,}4 \cdot 10^6 = m \cdot 9 \cdot 10^{16} \Rightarrow m = 6 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$$

olur.

II. yargı doğrudur.

Patlamada madde doğrudan enerjiye dönüşmüştür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

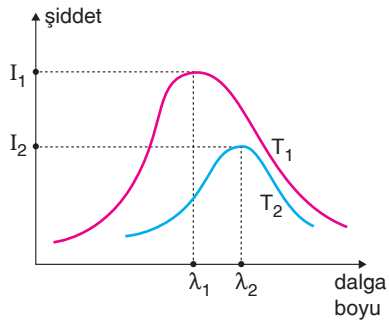
ProFizik

TEST - 3
(Siyah Cisim Işıması ve Planck Hipotezi)

1. Bir cismin fiziksel anlamda siyah cisim olabilmesi için üzerine düşürülen her renkteki ışığı absorblaması gerekir. Buna göre, yalnız III doğrudur.

Cevap C

2.



Wien yasasına göre, sıcaklık arttığında maksimum ışımanın şiddeti artar.

$T_1 > T_2 \Rightarrow I_1 > I_2$

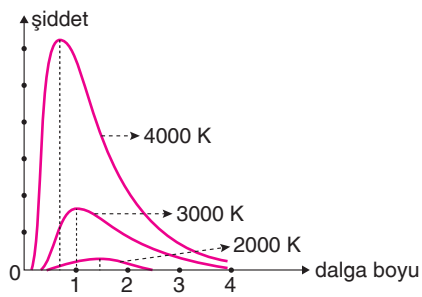
$T_1 > T_2 \Rightarrow \lambda_1 < \lambda_2$

olur. Siyah cisim ışımasında sıcaklık arttığında cismin yaydığı toplam enerji artar. Aynı zamanda ışıma şiddeti-dalga boyu grafiğinin altındaki alandan da görebiliriz.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Üzerine düşen tüm ışığı soğuran cisimlere kara cisim denir.

Cismin sıcaklığı arttıkça, yayınlanan maksimum şiddetteki ışımanın dalga boyu küçülür.

I. yargı doğrudur.

Sıcaklık azaldıkça ışıma şiddeti azalır.

II. yargı doğrudur.

Klasik fiziğe göre dalga boyu azaldıkça ışıma şiddetli artar. Bu da deneysel sonuçlarla uyuşmaz.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4. X, Y, Z cisimlerinin ışıma enerjilerinin maksimum olduğu dalga boyları λ_X, λ_Y, λ_Z arasında,

$$T_X.\lambda_X = T_Y.\lambda_Y = T_Z.\lambda_Z$$
$$T.\lambda_X = 3T.\lambda_Y = 2T.\lambda_Z$$
$$\lambda_X = 3\lambda_Y = 2\lambda_Z$$

$\lambda_X > \lambda_Z > \lambda_Y$ ilişkisi vardır.

Cevap B

5. X cisminin sıcaklığı,

$T_X = 273 + 327 = 600$ K olur.

Wien kayma yasasına göre,

$\lambda_{mak}.T = C$

olduğuna göre,

$$\lambda_{mak_X}.T_X = \lambda_{mak_Y}.T_Y$$
$$\lambda.600 = \frac{3\lambda}{5}.T$$
$$T = 1000 \text{ K olur.}$$

Y nin sıcaklığını derece cinsinden yazacak olursak,

$T = 1000 - 273 = 727$ °C olur.

Cevap C

6. Max Plank siyah cisim ışımasının sonuçlarından yola çıkarak enerjinin kesikli olduğunu, titreşen moleküllerin yaydığı enerjinin $E = n.h.f$ değerlerine sahip olduğunu söyler.

I. yargı doğrudur.

Moleküller foton denilen kesikli enerji paketçikleri yayar ya da soğurur. Işığın tanecikli bir yapıya sahip olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

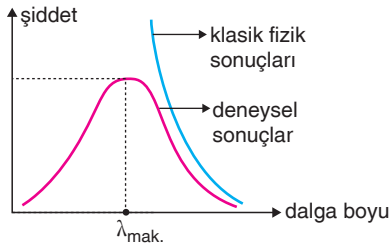
Atomlar elektronlarla bombardıman edilmesi Franch-Hertz deneyinin sonuçlarındandır. Siyah cisim ışımasından yola çıkarak çıkarılan bir sonuç değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

7.



Grafikten anlaşılacağı gibi deney ve teori arasında çok büyük bir fark vardır. Yani klasik fizik, bu olayı açıklamakta bir hayli yetersiz kalmıştır. Deneysel sonuçlar klasik fiziğin kara cismin ışıma teorisini çürütmüştür.

I. yargı doğrudur.

Işıma şiddeti maksimum olduğunda bir sıcaklık değeri için,

$\lambda_{mak.}.T = 2{,}898$ m.K

sabit bir değerdir. Dalga boyunun minimum olduğu söylenemez.

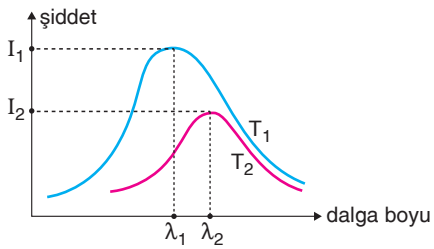
II. yargı yanlıştır.

Deneysel sonuçlara göre dalga boyu arttıkça ışıma şiddeti önce artmakta daha azalmaktadır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



Siyah cismin ışık şiddeti-dalga boyu grafiğinde ışıma şiddeti büyük olduğunda sıcaklıkta büyüktür.

$I_1 > I_2 \Rightarrow T_1 > T_2$ olur.

I. yargı doğrudur.

Işık şiddeti-dalga boyu grafiğinin altındaki alan enerjiyle orantılıdır. Bu durumda sıcaklık arttığında grafiğin altındaki alan arttığından toplam enerji miktarı artar.

II. yargı doğrudur.

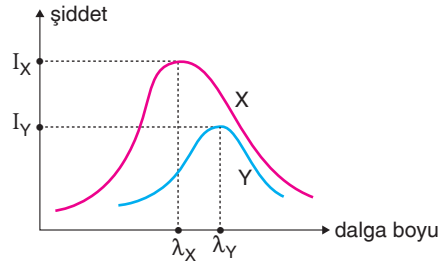
Sıcaklığın büyük olduğu ışımada dalga boyu küçüktür.

$\lambda_1 < \lambda_2$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

9.



Işıma şiddeti-dalga boyu grafiğine baktığımızda maksimum ışıma şiddetlerinde dalga boyları λ_X ve λ_Y farklıdır.

$\lambda_Y > \lambda_X$ olduğundan $T_X < T_Y$ olur.

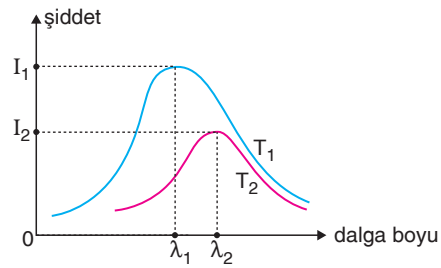
Wien yasasına göre siyah cisim ışıması yapan cisimler için maksimum ışıma yapıldığında

$\lambda_X.T_X = \lambda_Y.T_Y = 2{,}898$ mK sabit bir değerdir.

Bu durumda X ve Y cisimleri için I ve II farklıdır.

Cevap C

10.



Grafiğe bakıldığında sıcaklık arttığında $T_1 > T_2$ olduğunda ışık şiddeti $I_1 > I_2$ artmaktadır.

I. yargı doğrudur.

Işık şiddeti-dalga boyu grafiğinin altındaki alan enerjiyle orantılıdır. Bu durumda sıcaklık arttığında grafiğin altındaki alan arttığından toplam enerji miktarı artar.

II. yargı doğrudur.

Işık şiddetinin maksimum olduğu dalga boyu $\lambda_2 > \lambda_1$ azalmaktadır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 4
(Foton ve Fotoelektrik Olayı)

1. Fotonların özellikleri,

- Işık foton denilen enerji paketlerinden oluşur.
- Foton ışık hızıyla hareket eder.
- Hiçbir zaman durgun hâlde bulunamaz.
- Foton soğurulduğunda yok olur.
- Kütleleri ve durgun enerjileri yoktur.
- Kütlesi olmamasına rağmen madde ile etkileşime girer.
- Yüksüz olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapmazlar.
- Frekans ve dalga boylarına bağlı oxlarak enerji ve momentuma sahiptir.

Yukarıda verilen özelliklere göre A, B, D ve E seçenekleri doğrudur C seçeneği yanlıştır.

Cevap C

2. λ dalga boylu bir fotonun enerjisi, $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ olur.

n tane λ dalga boylu fotonun enerjisi,

$$E_{ışık} = n.E = n.h.f = n.\frac{hc}{\lambda} \text{ olur.}$$

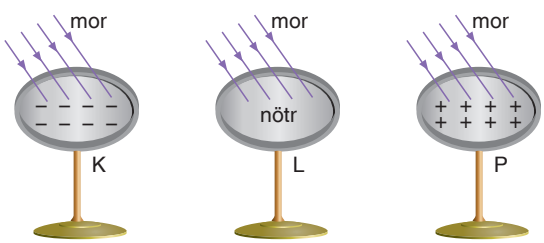
t saniyede lambadan n tane foton yayılmış ise kaynağın ışık gücü,

$$P = \frac{E_{ışık}}{t} = \frac{n.E}{t} = \frac{n.h.f}{t} = \frac{n.h.c}{\lambda.t} \text{ olur.}$$

Lambadan t saniyede yayılan foton sayısı, $n = \frac{P.\lambda.t}{h.c}$ olur.

Cevap E

3.



Morötesi ışık K levhasından elektron koparabilir. K levhanın yükü azalır.

I. yargı doğrudur.

Morötesi ışık L levhasındaki elektronları koparabilir. L levhası pozitif yükle yüklenir.

II. yargı yanlıştır.

Morötesi ışık P levhasından (+) yük sökemez. P levhasının yükü değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4. Foton ışık hızıyla hareket eder.

I. yargı yanlıştır.

Işık foton denilen enerji paketlerinden oluşur. Soğurulduğunda yok olur. Soğurulan cisim ısınır.

II. yargı doğrudur.

Fotonların kütleleri ve durgun enerjileri yoktur.

III. yargı doğrudur.

Fotonlar bir enerjiye sahip olduğu gibi bir momentuma da sahiptir. Einstein, bir fotonun momentum ile enerji arasındaki ilişkiyi, $P = \frac{E}{c}$ şeklinde tanımlamıştır.

IV. yargı doğrudur.

Cevap D

5. Louis de Broglie'ye göre, enerjisi E, dalga boyu λ olan bir fotonun momentumu,

P = mc olur.

$E = mc^2$

$E = mc.c \rightarrow P$

$P = \frac{E}{c}$ olur.

$h.f = mc.c \rightarrow P$

$P = \frac{h.f}{c}$ olur.

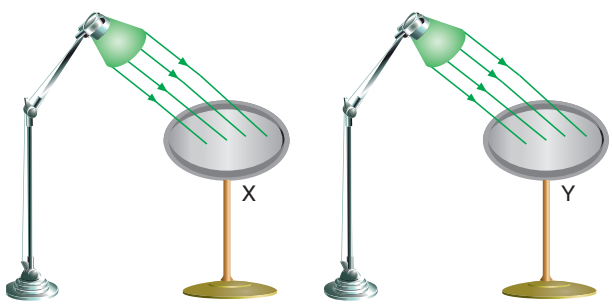
$\frac{hc}{\lambda} = mc.c \rightarrow P$

$P = \frac{h}{\lambda}$ olur.

I, II ve III eşitlikleri doğrudur.

Cevap E

6.



X levhasının üzerine yeşil ışık gönderildiğinde X levhasının yükü azaldığına göre yeşil ışık X levhasından elektron sökmüştür. X levhasının yükünün azalmasına sebep olmuştur.

I. yargı doğrudur.

Y levhasının üzerine yeşil ışık gönderildiğinde Y levhasının yükü değişmediğine göre Y levhası pozitif yüklüdür.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

7. Betül bir levhaya yeşil ışık düşürdüğünde fotoelektrik olay gözlemlemediğine göre, yeşil ışık levhadan elektron sökememiştir. Fotoelektrik olay gözleyebilmek için yüzeye dalga boyu daha küçük ışık gönderilmelidir.

Mavi ışığın dalga boyu yeşil ışıktan daha küçüktür. Mavi ışık yüzeyden elektron sökebilir. Kırmızı ışığın dalga boyu yeşil ışıktan daha büyüktür. Yeşil ışık yüzeyden elektron sökemediğine göre kırmızı ışık yüzeyden hiç elektron sökemez.

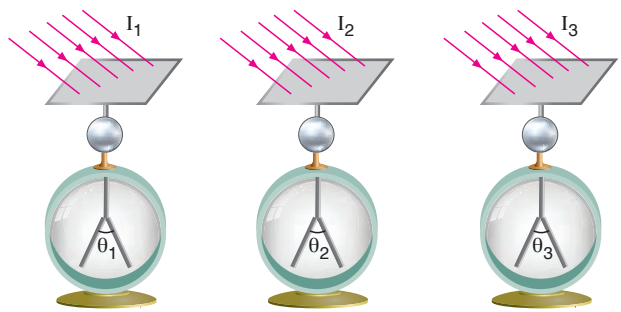
Levhanın yüzey alanının büyümesi fotoelektrik olayının olmasını sağlayamaz.

I. yargı doğrudur.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

8.



Elektroskopların yapraklarındaki kapanma miktarı levhalardan sökülen elektron miktarı ile orantılıdır. Elektroskopların yaprakları arasındaki açılar $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ olduğuna göre en fazla elektron I. elektroskoptan en az elektron III. elektroskoptan sökülmüştür. Sökülen elektron sayısı levhalar düşen ışığın şiddetiyle orantılıdır.

Bu durumda $I_3 < I_2 < I_1$ olur.

Cevap B

9. Fotonların özellikleri,

- Işık foton denilen enerji paketlerinden oluşur.
- Foton ışık hızıyla hareket eder.
- Hiçbir zaman durgun hâlde bulunamaz.
- Foton soğurulduğunda yok olur.
- Kütleleri ve durgun enerjileri yoktur.
- Kütlesi olmamasına rağmen madde ile etkileşime girer.
- Yüksüz olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapmazlar.
- Frekans ve dalga boylarına bağlı olarak enerji ve momentuma sahiptir.

şeklinde sıralanabilir.

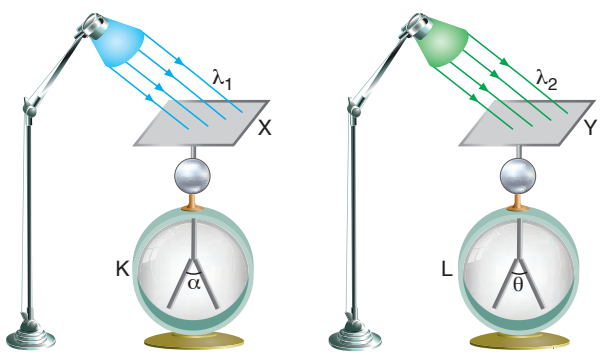
Bir parçacık Higgs bozonu (Higgs alanı) ile etkileşirse alan ortadan kayboluyor, parçacık ise kütle kazanır ve kütle sayesinde atomlar oluşmaktadır. Fotonların kütlelerinin olmaması bu alan ile etkileşmemelerinden kaynaklanır.

A, B, D ve E seçenekleri doğrudur.

C seçeneği yanlıştır.

Cevap C

10.



λ_1 dalga boyu ışık negatif yüklü X levhasına gönderildiğinde α açısı azaldığına göre λ_1 dalga boylu ışık yüzeyden elektron sökmüştür.

I. yargı doğrudur.

Y metali pozitif yükle yüklendiğinden λ_2 dalga boylu ışık yüzeyden pozitif yük sökemeyeceğinden L elektroskopunun yapraklarında bir değişiklik olmaz.

II. yargı doğrudur.

α açısının azalıp, θ açısının değişmemesi enerji ile ilgili olup doğrudan ışık şiddetiyle ilgili değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 5
(Maksimum Kinetik Enerji - Frekans Arasındaki İlişki)

1. Fotoelektrik olayda,bir metalin yüzeyinden sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisini artırmak için;

$\frac{hc}{\lambda} = E_b + E_{kmak}$ bağıntısına göre,

dalga boyu daha küçük ışık kullanılmalıdır.

Eşik enerjisi daha küçük olan metal kullanılmalıdır.

Fotoelektrik olayda, bir metalin yüzeyinden sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi kullanılan ışığın şiddetine bağlı değildir.

Cevap D

2.

Metal	Eşik dalga boyu	Düşürülen ışığın dalga boyu
X	2λ	λ
Y	λ	2λ
Z	3λ	2λ

Enerjinin korunumundan

$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_o} + E_{kmak}$ bağıntısına göre, X ve Z metallerinden elektron sökülebilir.

Cevap E

3. Enerjinin korunumundan,

$h.f = E_{bağ.} + E_{kin.}$

$2E = E_{bK} + 6$ ... (1)

$3E = E_{bL} + 8$ ... (2)

(1) denklemi 3, (2) denklemi 2 ile çarpıldığında

$6E = 3E_{bK} + 18$

$6E = 2E_{bL} + 16$ eşitliklerinden

$3E_{bK} + 18 = 2E_{bL} + 16$

$3E_{bK} + 2 = 2E_{bL}$ ... (3)

eşitliği elde edilir. Bu eşitliği sağlayan tek seçenek C dir.

Cevap C

4. Fotonun enerjisi E iken,

$E = E_b + 2$ . . . (1)

Fotonun enerjisi 2E iken,

$2E = E_b + 5$ . . . (2)

denklem (1), denklem (2) de yazılırsa,

Enerji (E_o)	Kinetik enerji E_k(eV)
E	2
2E	5

$2.(E_b + 2) = E_b + 5$

$2.E_b + 4 = E_b + 5 \Rightarrow E_b = 1eV$

E nin değeri

$E = E_b + 2 = 1 + 2 = 3$ eV olur.

Fotonların enerjisi 4E iken;

$4E = E_b + E_k$

$4.3 = 1 + E_k \Rightarrow E_k = 11$ eV olur.

Cevap C

5. Enerjinin korunumundan,

$h.f = E_{bağ.} + E_{kin.}$

$E_K = 2W + 6$ ... (1)

$E_L = 5W + 4$ ... (2)

(1) denklemi 5, (2) denklemi 2 ile çarpıldığında

$5E_K = 10W + 30 \Rightarrow 10W = 5E_K - 30$

$2E_L = 10W + 8 \Rightarrow 10W = 2E_L - 8$ eşitliklerinden,

$5E_K - 30 = 2E_L - 8$

$5E_K = 2E_L + 22$ ... (3)

eşitliği elde edilir. Bu eşitliği sağlayan tek seçenek D dir.

A şıkkındaki değerler de bu eşitliği sağlamaktadır. Fakat L nin enerjisi 4 eV tan büyük olmak zorundadır.

Cevap D

6.

Metal	Bağlanma enerjisi (eV)
X	2
Y	1,8
Z	3,8

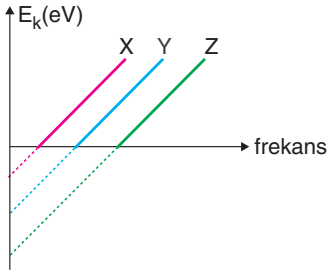
Kinetik enerjisinin maksimum olması için gelen ışığın enerjisinin maksimum, bağlanma enerjisinin minimum olması gerekir. Bu durumda metal Y, ışık ise mavi olmalıdır.

Kinetik enerjinin minimum olması için metalin bağlanma enerjisinin maksimum, fotonun enerjisinin minimum olması gerekir. Bu durumda metal Z, ışık ise yeşil olmalıdır.

Cevap A

ProFizik

7.



Grafiğe bakıldığında bağlanma enerjileri,

$E_{bZ} > E_{bY} > E_{bX}$ olur.

Enerji dalga boyu ile ters orantılı olduğundan eşik dalga boyları,

$\lambda_{oX} > \lambda_{oY} > \lambda_{oZ}$

eşik frekansları ise,

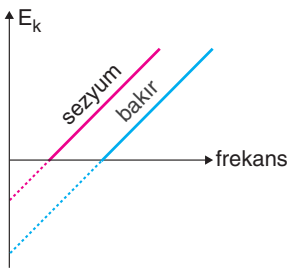
$\nu_{oZ} > \nu_{oY} > \nu_{oX}$ olur.

Bu durumda I. ve II. yargılar yanlıştır.

Y metalinden elektron koparan foton X ten elektron koparır fakat Z den koparamaz.

Cevap C

8.

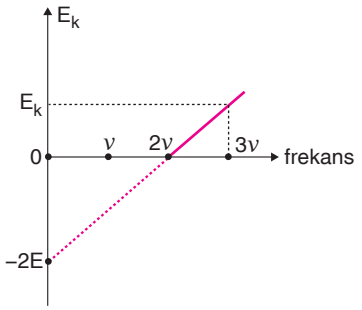


Grafiğe baktığımızda sezyum atomunun eşik frekansı küçük, bakırın eşik frekansı daha büyüktür. Aynı şekilde bakırın bağlanma enerjisi sezyumun bağlanma enerjisinden büyüktür. Bu durumda bakırın eşik frekansından büyük frekanslı fotonlar gönderildiğinde sezyum atomundan sökülen elektronların kinetik enerjisi daha büyük, dolayısıyla hızı daha büyük olur.

Bakırdan elektron koparan foton, sezyum atomundan da elektron koparır.

Cevap D

9.



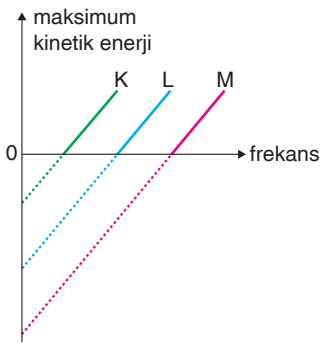
Grafiğe bakıldığında 2ν frekanslı fotonların kinetik enerjisi 0 ve bağlanma enerjisi $E_b = 2E$ dir. 3ν frekansına karşılık gelen enerji 3E ve bu durumda sökülen elektronların kinetik enerjisi

$E = E_b + E_k$

$3E = 2E + E_k \Rightarrow E_k = E$ olur.

Cevap B

10.



Frekansla enerji doğru orantılı, dalga boyu ile enerji ters orantılıdır.

$E = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$ olduğundan,

$f_M > f_L > f_K$

$E_M > E_L > E_K$

$\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$ olur.

Cevap E

ProFizik

TEST - 6
(Işık Şiddeti (I) ve Akım Şiddeti (i))

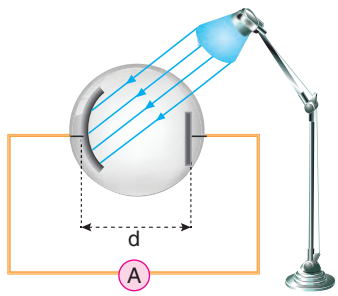
1. Bir metal yüzeyine düşürülen ışığın, yüzeyden elektron sökebilmesi için dalga boyunun eşik dalga boyundan küçük olması gerekir.

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



Devrede üreteç olmadığından bize sorulan i_o akımıdır.

Işığın şiddeti (foton sayısı) artırıldığında i_o akımı artar.

I. ifade yanlıştır.

Katot levhanın yüzel alanı artırıldığında i_o akımı artar.

II. ifade yanlıştır.

Anot - katot arasındaki d uzaklığı artırıldığında i_o akımı azalır.

III. ifade doğrudur.

Cevap C

3. Fotoelektrik denklemden,

$h\nu = E_b + E_{k_{mak}}$

$h\nu = 2E + E$

$h\nu = 3E$ olur.

Frekans iki katına çıkarıldığında,

$h.2\nu = E_b + E'_{k_{mak}}$

$2h\nu = 2E + E'_{k_{mak}}$

$2.3E = 2E + E'_{k_{mak}} \Rightarrow E'_{k_{mak}} = 4E$ olur.

Işığın şiddeti iki katına çıkarıldığında sökülen elektronların sayısı 2 katına çıkar ve akım da 2 katına çıkar.

i_o gelen ışınların frekansı artınca da artar. Bu nedenle devrede oluşan akım $2i_o$ dan büyük olur.

Cevap D

4. Sarı ışık, kırmızı + yeşil ışık olarak düşünülür.

$\lambda_{kırmızı} > \lambda_{yeşil}$ olduğundan $E_{kırmızı} < E_{yeşil}$ olur.

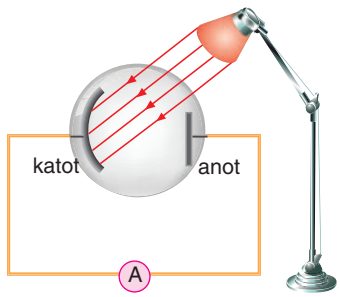
Sarı ışık fotosele düşürüldüğünde sökülen elektronların kinetik enerjisi sıfır olduğundan kırmızı ışık elektron sökemez. Yeşil ışığın enerjisi de eşik enerjisine eşittir. Cyan ışık, mavi + yeşil olduğundan ve $E_{mavi} > E_{yeşil}$ olur. Bu durumda mavi ışığın söktüğü elektronların bir kinetik enerjisi vardır. Mor ışığın dalga boyu en küçük enerjisi ise en büyüktür. Dolayısı ile mor ışık bu levhadan elektron koparır.

I. ve III. yargılar yanlıştır.

II. yargı doğrudur.

Cevap B

5.



Devrede üreteç olmadığından ampermetreden okunan akım i_o dır. i_o, gelen ışığın frekansı artınca artar.

$f_{mavi} > f_{yeşil} > f_{kırmızı}$

olduğundan, $i_3 > i_2 > i_1$ dir.

Cevap A

6. Akım maksimum değere ulaştığında, devreye uygulanan gerilim artırıldığında akım değişmez ve katottan sökülen tüm elektronlar anoda ulaşmaktadır. Elektronlar hareket ettiğinden kinetik enerjisi vardır. Fakat kinetik enerjileri maksimum değildir.

Üretecin gerilimi artırılmaya devam edildiğinde akım maksimumdur fakat kopan elektronların kinetik enerjileri artmaya devem eder.

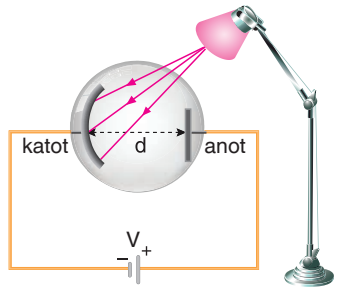
I. ve II. ifadeler doğrudur

III. ifade yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

7.

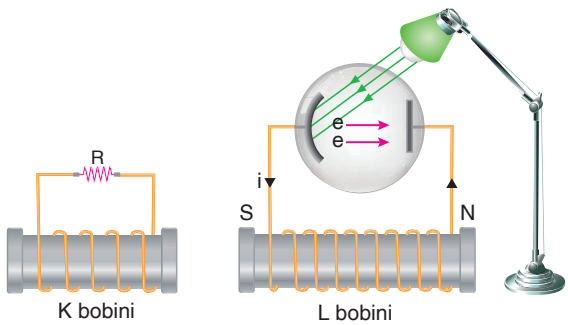


Üreteç varken maksimum akıma ulaştıktan sonra d mesafesinin önemi yoktur. Anot yüzeyi de sonucu etkilemez.

Kaynak noktasal olduğu için fotosele yaklaşırsa ışık şiddeti artar. Kopan elektron sayısı ve akım şiddeti de artar.

Cevap C

8.



K bobini üzerinde indüksiyon akımının oluşması için K bobinindeki akının değişmesi gerekir. Bu ise L bobini üzerindeki akının değişmesi ile oluşur.

Katot levhaya düşen ışığın şiddeti ve levhanın yüzey alanı değiştirildiğinde akım değişir.

Bu durumda akımın ouşturduğu manyetik alan değişeceğinden K bobini üzerinde bir indüksiyon akımı oluşur.

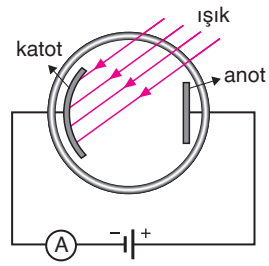
I. ve II. yargılar doğrudur.

K bobini üzerindeki R direncinin değiştirilmesi indüksiyon akımını oluşturmaz.

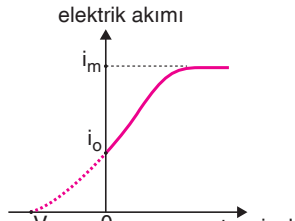
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

9.



Şekil 1

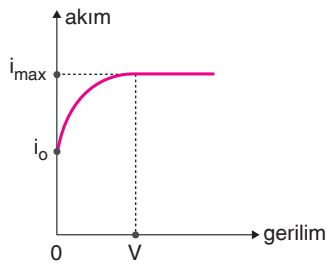


Şekil 2

Doyma geriliminin etkisi ile akım maksimum değere ulaştıktan sonra, akım değeri anot - katot arasındaki uzaklığa, anot levhanın yüzey alanına ve ışığın frekansına bağlı değildir. i_{max} akımı her zaman ışığın şiddetine (birim yüzeye düşen foton sayısı) bağlıdır.

Cevap D

10.



Frekansı büyük foton gönderilirse sökülen elektronların kinetik enerjisi artar. Bu durumda i_o artar, i_{max} değişmez.

Akımın maksimum değeri (i_{max}) doyum geriliminden (V) büyük değerler için V ye bağlı değildir.

Üretecin gerilimi V iken kutupları ters çevrilirse yani ters bağlanırsa akımın değeri i_o dan küçük olur. Sıfır da olabilir.

Cevap E

ProFizik

TEST - 7
(Kesme Potansiyel Farkı)

1. Enerjinin korunumundan,

$$E = h.f = \frac{h.c}{\lambda} = E_{bağ} + eV_K$$

eşitliğinde görüldüğü gibi, kesme gerilimi gelen fotonun enerjisi ve bağlanma enerjisine bağlıdır.

Cevap B

2. Bir fotoelektrik devresinde kesme gerilimini azaltmak için;

$h.f = E_b + eV_K$ bağıntısına göre

Katoda gönderilen ışığın frekansı küçültülmelidir.

Katot olarak eşik enerjisi daha büyük metal kullanılmalıdır.

Kesme gerilimi, katoda gönderilen foton sayısına bağlı değildir.

I ve II işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

3.

Metal	Eşik dalga boyu	Düşürülen ışığın dalga boyu
X	3λ	λ
Y	4λ	2λ

Katottan sökülen fotoelektronların kinetik enerjisi

$$E_k = E - E_b = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_o}$$

eşitliğinden bulunur. X ve Y metallerinden sökülen fotoelektronların kinetik enerjileri,

$$E_X = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{3\lambda} = \frac{2hc}{3\lambda}$$

$$E_Y = \frac{hc}{2\lambda} - \frac{hc}{4\lambda} = \frac{hc}{4\lambda}$$

olur. Bu enerjileri kesme gerilimleri cinsinden yazacak olursak

$$E_X = \frac{2hc}{3\lambda} = e.V_X$$

$$E_Y = \frac{hc}{4\lambda} = e.V_Y$$

olur. E_X ve E_Y taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{\frac{2hc}{3\lambda}}{\frac{hc}{4\lambda}} = \frac{e.V_X}{e.V_Y} \Rightarrow \frac{V_X}{V_Y} = \frac{8}{3} \text{ olur.}$$

Cevap D

4. Enerjinin korunumundan,

$$h.f = h.f_o + e.V_K \Rightarrow e.V_K = h.f - h.f_o$$
$$e.V_K = h.(f - f_o)$$

olur. Her iki durum için enerjinin korunumu yazılacak olursa,

$$\frac{e.V}{e.V_2} = \frac{h(5f_o - f_o)}{h(5f_o - 3f_o)}$$

$$\frac{V}{V_2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$V_2 = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

Cevap A

5. Kesme gerilimi,

$$e.V_K = \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{3\lambda}\right)$$

$$e.V_K = \frac{2hc}{3\lambda}$$

$$V_K = \frac{2hc}{3e\lambda} \text{ olur.}$$

Cevap C

6.

	Akım şiddeti	Kesme gerilimi
K	i	2V
L	i	V
M	2i	3V

Bir fotosel lambada oluşan akımın şiddeti fotosele düşürülen ışığın şiddeti ile orantılıdır. K ve L fotosellerindeki akım şiddeti eşit ve M dekinden küçük olduğundan ışık şiddetleri

$I_L = I_K < I_M$ olur.

Kesme gerilimi ile sökülen elektronların kinetik enerjisi arasındaki ilişki,

$$V_K.e = E_K = \frac{1}{2} m\vartheta^2 \text{ dir.}$$

K, L, M metallerinin kesme gerilimleri $V_M > V_K > V_L$ olduğundan kinetik enerjiler arasındaki ilişki

$E_{KM} > E_{KK} > E_{KL}$ olur.

Fotosele düşürülen fotonların enerjileri,

$E = E_{bağ} + E_{kin}$

olduğundan

$E_M > E_K > E_L$ dir.

Enerji ile dalga boyu arasındaki ilişki,

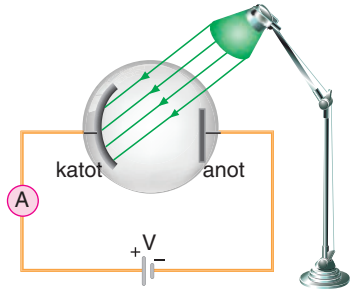
$E = \frac{hc}{\lambda} = h\nu$ olduğundan

$\lambda_M < \lambda_K < \lambda_L$ olur.

Cevap D

ProFizik

7.

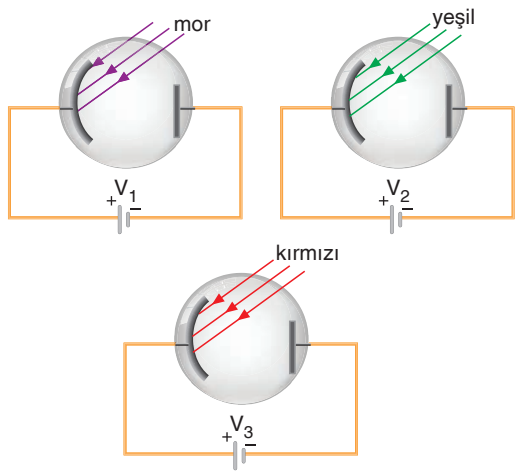


Devreye ters gerilim uygulanmıştır.

$hf - e.V = E_b + E_{k_{mak}}$ bağıntısına göre I., II ve III. yargılar doğru olabilir.

Cevap E

8.



$E_f = E_b + e.V_k$

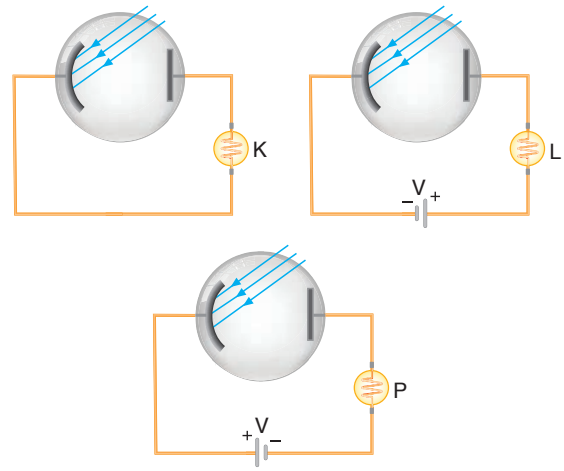
$h.f = E_b + eV_k$

$V_k = \dfrac{h.f - E_b}{e}$ olur.

Mor ışığın frekansı ve enerjisi en büyüktür. Kırmızı ışığınki ise en küçüktür. E_b : eşik enerjileri eşit olduğundan $V_1 > V_2 > V_3$ olur.

Cevap A

9.



Lambanın parlaklığı üzerinden geçen akıma bağlıdır.

K lambasının bağlı olduğu devrede pil olmadığından devre akımı i_o akımıdır.

L lambasının bağlı olduğu devrede pil düz bağlandığından akım artar. L lambasının üzerinden geçen akım $i_L > i_o$ olur.

P lambasının bağlı olduğu devrede pil ters bağlandığından akım azalır. P lambası üzerinden geçen akım $i_P < i_o$ olur.

Lambaların parlaklıkları arasında P < K < L ilişkisi vardır.

Cevap A

10. Şekil 1 de:

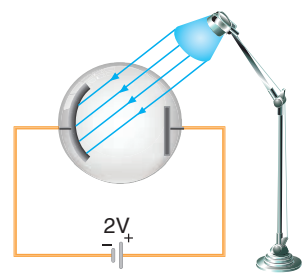
Enerjinin korunumundan

$E + eV_{üreteç} = E_b + E_1$

$8\ eV + 2\ eV = 4\ eV + E_1$

$10\ eV = 4\ eV + E_1$

$E_1 = 6\ eV$ olur.



Şekil 1

Şekil 2 de:

Enerjinin korunumundan

$E - eV_{üreteç} = E_b + E_2$

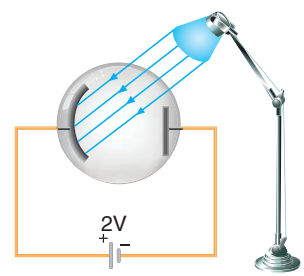
$8\ eV - 2\ eV = 4\ eV + E_2$

$6\ eV = 4\ eV + E_2$

$E_2 = 2\ eV$ olur.

E_1 ve E_2 enerjileri taraf tarafa oranlanırsa,

$\dfrac{E_1}{E_2} = \dfrac{6\ eV}{2\ eV} = 3$ olur.



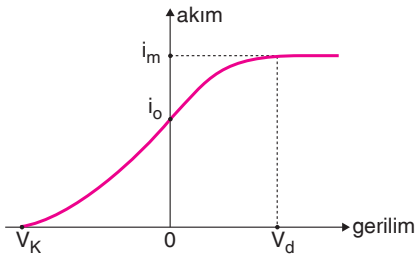
Şekil 2

Cevap D

ProFizik

TEST - 8
(Fotoelektrik Olayda Grafikler - Günlük Hayatta Fotoelektrik)

1.



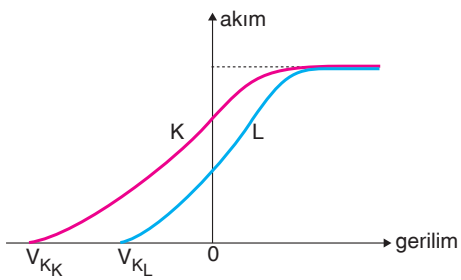
Fotosele düşürülen ışığın şiddeti artırıldığında:

$h.f = E_b + eV_K$ bağıntısına göre, V_K değişmez.

Katot yüzeyinden sökülen fotoelektronların sayısı arttığında i_o ve i_m artar.

Cevap C

2.



K, L ışıklarının maksimum akım şiddetleri eşit olduğundan $(i_{m_K} = i_{m_L})$, ışık şiddetleri eşittir.

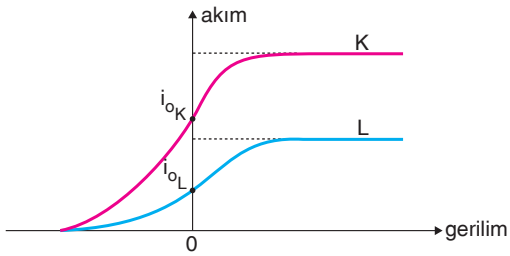
$I_K = I_L$

K ışığının kesme gerilimi L ninkinden büyük olduğundan $(V_{K_K} > V_{K_L})$, K nın frekansı L ninkinden büyüktür.

$f_K > f_L$

Cevap A

3.



K ve L ışıklarının kesme gerilimleri eşit olduğundan frekansları eşittir.

I. yargı yanlıştır.

$i_{o_K} > i_{o_L}$ olduğundan K ışığının şiddeti, L ninkinden büyüktür.

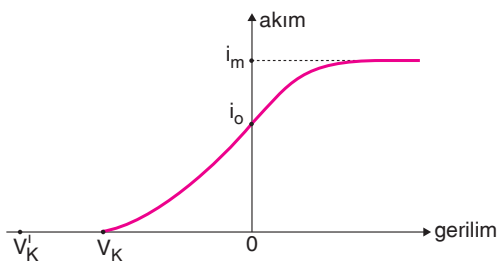
II. yargı doğrudur.

K ve L ışıklarının frekansları eşit olduğundan söktükleri fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri eşit olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



V_K geriliminin V'_K olması için;

$h.f = E_b + eV_K$ bağıntısına göre,

Fotosele düşürülen ışığın frekansı büyültülmelidir.

Katot olarak eşik enerjisi daha küçük olan metal kullanılmalıdır.

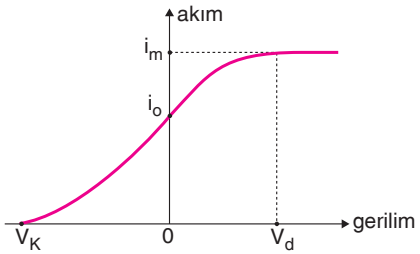
V_K gerilimi fotosele düşürülen ışığın şiddetine bağlı değildir.

II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap D

ProFizik

5.



Fotosele düşürülen ışığın ışığın frekansı artırıldığında, katot levhadan sökülen fotoelektronların kinetik enerjisi artar. Enerjinin korunumundan,

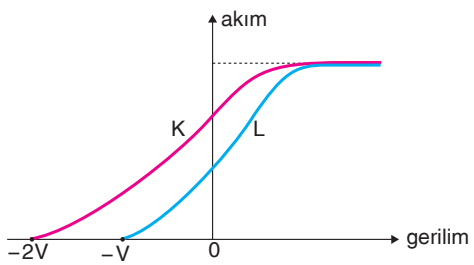
$h.f = E_b + eV_K$ bağıntısına göre, V_K artar.

Gelen fotonların kinetik enerjisi artırıldığında kopan fotoelektronların kinetik enerjisi artar. Kopan fotoelektronların kinetik enerjisi ne kadar büyük olursa, anot yüzeyine ulaşma ihtimali o kadar fazla olur. Anoda ulaşan fotoelektronların sayısı arttığından, i_o artar.

Katottan sökülen fotoelektronların tamamı anoda ulaştığında, i_m değişmez. Maksimum akım gelen fotonların enerjilerine bağlı değildir.

Cevap D

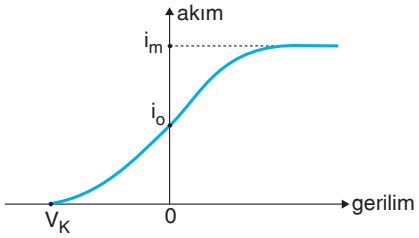
6.



- K ve L ışık demetlerinin maksimum akımlarının eşit olması, K ve L nin ışık şiddetlerinin aynı olduğunu gösterir.
  I. yargı doğrudur.
- K nin kesme gerilimi 2V, L nin kesme gerilimi V olduğuna göre, $f_K > f_L$ dir.
  II. yargı doğrudur.
- $h \cdot f = E_b + E_{k_{mak}}$ bağıntısına göre, $E_{k_{mak\,K}} > E_{k_{mak\,L}}$ dir.
  III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Devredeki i_m akımı ışığın şiddetine ve katot levhanın yüzey alanına bağlıdır. Burcu i_m akımını arttırmak istiyor ise ışığın şiddeti I yı ve katot ve anot levhanın alanı A yı arttırmalıdır.

Kesme gerilimi katottan sökülen elektronların kinetik enerjisine bağlıdır.

$e.V_K = E_k$ dir.

Kinetik enerji ise enerjinin korunumunda,

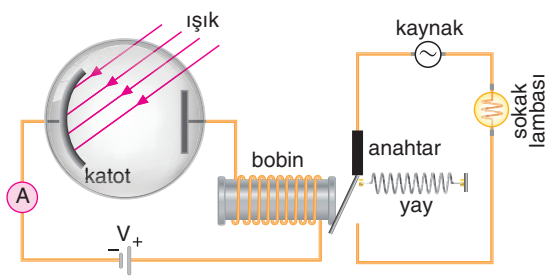
$h.f = E_b + E_k$ dir.

Nehir kesme gerilimini azaltmak istiyor ise ışığın frekansını azaltmalıdır.

i_o akımı katot ve anot levhaların yüzey alanlarına bağlıdır. Eren, i_o akımını arttırmak istiyor ise A yı arttırmalıdır.

Cevap B

8.



Katot üzerine ışık düşünce fotoelektrik akım oluşur. Bobin üzerinden akım geçer. Bu akım bobin üzerinde manyetik alan oluşturur. Bobin üzerindeki manyetik alan anahtarı kendine doğru çeker ve devre açılır. Bu durumda lamba söner. Işık kesildiğinde fotoelektrik akım kesilir. Bobin mıknatıslık özelliğini kaybederek yay anahtarı geri çeker.

Sokak lambası yanar. Böylece fotosel lamba bir anahtar görevi üstlenir.

Cevap E

ProFizik

TEST - 9
(Compton Olayı)

1. Compton olayında momentum ve enerji korunur.

I. yargı doğrudur.

Saçılan fotonun enerjisi azaldığından saçılan fotonun dalga boyu gelen fotonun dalga boyundan büyük olur.

II. yargı doğrudur.

Elektron parçacık olduğundan onada bir de Broglie dalgası eşlik eder.

III. yargı doğrudur.

Gelen ve foton aynı c ışık hızı ile yayılır.

IV. yargı yanlıştır.

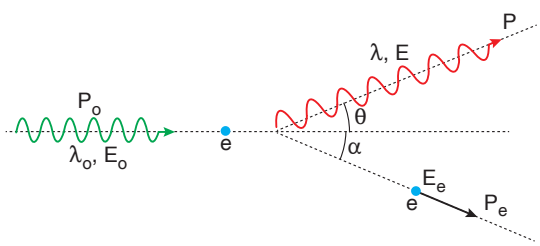
Cevap D

2. Compton olayında saçılan fotonun:

- Enerjisi azalır.
- Momentumu azalır.
- Hızı değişmez.
- Dalga boyu artar.

Cevap A

3.



Comton olayında saçılan fotonla elektronun momentumu eşit ise, momentumun korunumu gereği

$P.\sin\theta = P_e.\sin\alpha \Rightarrow \theta = \alpha$ olur.

Saçılan elektronun enerjisi,

$$E_e = \frac{P_e^2}{2m}$$

Saçılan fotonun enerjisi

$E = P.c$ dir. $E_e \neq E$ dir.

Elektronun ve saçılan fotonun momentumları eşit olduğundan

$$\lambda_e = \frac{h}{P_e},\ \lambda = \frac{h}{P},\ \lambda_e = \lambda$$

olur.

Cevap D

4. Gelen fotonun momentumu P, enerjisi E ise,

$$E = P.c = \frac{h.c}{\lambda}$$

Foton elektrona çarptığında momentumunun % 40 nı kaybediyor ise momentumu,

$$P' = P - P.\frac{40}{100} = \frac{3P}{5}$$

olur. Enerjisi,

$$E' = P'.c = \frac{3P}{5}.c = \frac{3}{5}.\frac{hc}{\lambda}$$

olur. Elektronun enerjisi,

$$E = E' + E_e$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{3}{5}\frac{hc}{\lambda} + E_e \Rightarrow E_e = \frac{2}{5}\frac{hc}{\lambda}$$

olur.

Cevap C

5. Enerjinin korunumundan,

$E_o = E + E_e$ olur.

I. durumda:

$$2E = E_1 + \frac{E}{2}$$

$$E_1 = \frac{3}{2}E \text{ olur.}$$

II. durumda:

$$6E = E_2 + \frac{3E}{2}$$

$$E_2 = \frac{9E}{2} \text{ olur.}$$

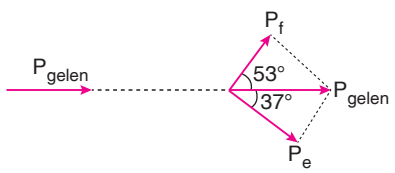
Buna göre,

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{hc}{\lambda_2}}{\frac{hc}{\lambda_1}}$$

$$\frac{\frac{9E}{2}}{\frac{3E}{2}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 3 \text{ olur.}$$

Cevap E

6.



Compton olayında momentum korunur.

Gelen fotonun momentumu $P_{gelen} = 5$ br alınırsa,

saçılan fotonun momentumu, $P_f = 3$ br,

elektronun momentumu da, $P_e = 4$ br olur.

Bu durumda, $\frac{P_f}{P_e} = \frac{3}{4}$ olur.

Cevap C

ProFizik

7. Compton olayında enerji korunur.

$$E_{foton} = E_{saç.foton} + E_{elektron}$$

$$\frac{h.c}{\lambda} = \frac{h.c}{\lambda_s} + E_e$$

Gelen fotonun enerjisi her zaman saçılan fotonun enerjisinden büyüktür. Saçılan fotonun enerjisi daha küçük olabilmesi için dalga boyunun artması gerekir.

Verilen seçenekler incelendiğinde $\lambda_s > \lambda$ olduğu tek durum $\lambda_s = \frac{5\lambda}{3}$ olduğu seçenektir.

Cevap E

8. $E_o = E + E_e$ bağıntısına göre, $E_o > E$ olur.

Saçılan fotonun enerjisi azalır.

$\frac{hc}{\lambda_o} = \frac{hc}{\lambda} + E_e$ bağıntısına göre, $\lambda_o < \lambda$ olur.

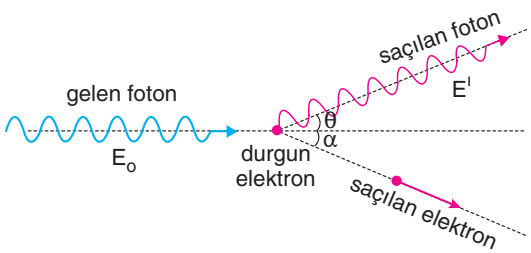
Saçılan fotonun dalga artar.

$\vec{P_o} = \vec{P} + \vec{P_e}$ bağıntısına göre, $P_o > P$ olur.

Saçılan fotonun momentumu azalır.

Cevap C

9.



Gelen fotonun enerjisi, saçılan foton ile elektronun enerjileri toplamıdır.

$E_o = E' + E_e$ olur.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Saçılan elektron ile saçılan fotonun enerjileri arasında kesin bir ilişki kurulamaz.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

Saçılan foton c ışık hızı ile, elektron ise parçacık olduğundan hızı hiçbir zaman ışık hızına eşit olamaz. Elektronun hızı her zaman fotonun hızından küçüktür.

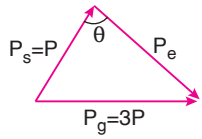
III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

10. 3P momentumuna sahip foton elektronla çarpıştığında momentumunun $\frac{2}{3}$ ünü kaybediyorsa saçılan fotonun momentumu,

$P_s = P$ olur.

Momentumun korunumu gereği $\theta \neq 0$ olduğundan $P_e > 2P$ olmak zorundadır.



Cevap A

11. Enerjinin korunumundan E_e,

$h.f_o = h.f + E_e$

$E_e = h.f_o - h.f$

$E_e = h(f_o - f)$ olur.

Cevap A

12. **Compton ve Fotoelektrik Olaylarının Benzer Yönleri**

- Compton ve fotoelektrik olaylarının ikisi de ışığın tanecikli yapıda olduğunu ispatlayan deneylerdendir.
- Fotoelektrik ve Compton olayının ikisinde de ışık dalga olarak değil tanecik olarak davrandığından iki olayda da fotonların enerjileri $E = h.f$ ve momentumları $P = \frac{E}{c}$ olup parçacık olarak kabul edilmiştir.
- Fotoelektrik olay ve Compton olayı ışığın dalga doğası tarafından açıklanamamıştır. Dalga teorisine göre ışık elektromanyetik dalga olup enine olarak titreşir.
- Eşik frekansından daha küçük frekansa sahip fotonlardan oluşan ışık demetinin ışık şiddeti (foton sayısı) arttırıldığında fotoelektrik olay gözlenmez. Bu olay ışığın dalga doğası tarafından gözlenemez.
- Işık şiddeti artırıldığında yüzeye düşen foton sayısı artar. Dolayısıyla yüzeyi terk eden fotoelektronların sayısı da artar. Kopan fotoelektronların kinetik enerjileri değişmez. Bu olayı dalga doğası açıklayamaz.
- Fotoelektrik olayda fotonların yüzeyden ayrılma süresi yaklaşık 10^{-9} s dir. Bu olayı da dalga doğası açıklayamamıştır.

A, B, C ve E seçenekleri doğrudur.

D seçeneği yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

TEST - 10
(Işığın İkili Doğası - Madde ve Dalga Arasında İlişki)

1. Işığın dalga modeli ile, girişim, kırınım ve polarizasyon açıklanabilir.

Işığın tanecik modeli ile, fotoelektrik, Compton olayı, siyah cisim ışıması açıklanabilir.

Hem dalga, hem de tanecik modeli ile, ışığın doğrusal yayılması, yansıması, ışık demetinin birbiri içerisinden geçmesi, ışık basıncı, aydınlanma olayı açıklanabilir.

Cevap D

2. Parçacıklara eşlik eden de Broglie dalgalarının dalga boyu, $\lambda = \frac{h}{P}$ dir. İki parçacık için λ lar aynı ise, kesinlikle P değerleri aynıdır.

Kütle ve hız için kesin birşey söylenemez.

Cevap C

3. Maddesel parçacığa eşlik eden de Broglie dalgasının dalga boyu, $\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{m.v}$ dir.

Parçacığın hızı arttığında λ azalır.

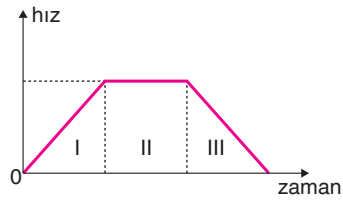
Hızı eşit olan iki maddesel parçacıktan kütlesi büyük olana eşlik eden de Broglie dalga boyu daha küçük olur. Bir parçacığın kinetik enerjisi

$E_k = \frac{1}{2} m.v^2 = \frac{P^2}{2m}$ artarsa momentumu artar.

Bu durumda λ da azalır.

Cevap E

4. $\lambda = \frac{h}{m.v}$ bağıntısına göre, yalnız III. zaman aralığında parçacığa eşlik eden de Broglie dalga boyu artmaktadır.



Cevap C

5. Fotoelektrik olayda yalnız frekansı daha büyük ışın kullanılırsa gelen ışının enerjisi artar.

Bu durumda devrede üreteç kullanılmadığından sökülen elektronların enerjisi artar. Enerji arttığından dolayı i_o akımı artar. Enerji katottaki maddenin cinsine bağlı olduğundan eşik frekansı değişmez.

Enerji arttığından momentumda artar.

de Broglie dalga boyu $\lambda = \frac{h}{P}$ olduğundan azalır.

Cevap B

6. Kinetik enerjinin momentuma bağlı eşitliğinde

$E_k = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow P = \sqrt{2m.E_k}$ olur.

de Broglie dalga boyu,

$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{\sqrt{2m.E_k}}$

olur. Eşik enerjisi f olan yüzeyin bağlanma enerjisi,

$E_b = h.f = E$ olur.

Bu yüzeye 5f frekanslı foton gönderildiğinde sökülen elektronların enerjisi,

$E_1 = 5hf = hf = 4hf = 4E$

olur. Yüzeye 10f frekanslı foton düşürüldüğünde sökülen elektronların enerjisi

$E_2 = 10hf - hf = 9hf = 9E$ olur.

Dalga boyları

$\lambda_1 = \frac{h}{\sqrt{2m.4E}}$

$\lambda_2 = \frac{h}{\sqrt{2m.9E}}$

olur. λ_1 ve λ_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{h}{\sqrt{2m.4E}} . \frac{\sqrt{2m.9E}}{h} = \frac{3}{2}$

olur.

Cevap D

ProFizik

7. I. durumda:

Sökülen fotoelektronların kinetik enerjisi

$$E_1 = E_b + E_{k_{mak\ 1}}$$
$$2E = E + E_{k_{mak\ 1}}$$
$$E_{k_{mak\ 1}} = E \text{ olur.}$$

II. durumda:

Sökülen fotoelektronların kinetik enerjisi

$$E_2 = E_b + E_{k_{mak\ 2}}$$
$$5E = E + E_{k_{mak\ 2}}$$
$$E_{k_{mak\ 2}} = 4E \text{ olur.}$$

Her iki durumda dalga boyları yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{\lambda}{\lambda_2} = \frac{\frac{h}{\sqrt{2m_e.E}}}{\frac{h}{\sqrt{2m_e.4E}}}$$
$$\frac{\lambda}{\lambda_2} = \frac{2}{1}$$
$$\lambda_2 = \frac{\lambda}{2} \text{ olur.}$$

Cevap D

8. Bir cismin momentumu P ise dalga boyu λ arasında,

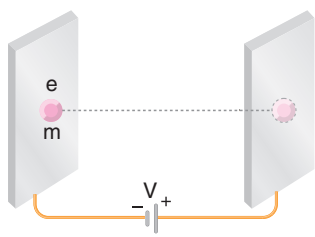
$\lambda = \frac{h}{P}$ ilişkisi vardır. h sabit olduğundan

dalga boyu momentum ile ters orantılı olur. Bu durumda,

$P_X > P_Y = P_Z \Rightarrow \lambda_X < \lambda_Y = \lambda_Z$ olur.

Cevap E

9.



Elektron levhalar arasında enerji kazanır. Bu enerjiden,

$$\frac{1}{2}mv^2 = q.V$$
$$\frac{P^2}{2m} = q.V$$
$$P^2 = 2mqV$$
$$P = \sqrt{2mqV} \text{ olur.}$$

de Broglie dalga boyu,

$$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{\sqrt{2mqV}} \text{ bulunur.}$$

Cevap A

10. Compton olayında enerji korunur. Enerji,

$$E_{gelen} = E_{saçılan} + E_{elektron}$$

olur. Fotonun enerjisinin momentuma bağlı ifadesi E = P.c dir.

Foton elektronla etkileştiğinde momentumun $\frac{2}{3}$ ünü kayıp ediyor ise enerjisininde $\frac{2}{3}$ ünü kaybeder.

3E enerjili fotonlar enerjisinin $\frac{2}{3}$ ünü kaybederse saçılan fotonun enerjisi,

$$E_{saçılan} = 3E - 3E.\frac{2}{3} = E$$

olur. Saçılan elektronun enerjisi,

$E_e = 3E - E = 2E$ olur.

Elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu,

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m.E_k}} = \frac{h}{\sqrt{2m.2E}} = \frac{h}{2\sqrt{mE}} \text{ olur.}$$

Cevap B

11. Işık kaynağı olarak kırmızı, yeşil ve mavi ışıklar kullanıldığına göre ışınların momentumları, P_K, P_Y, P_M arasındaki ilişki dalga boyu ile ters orantılıdır. Çünkü,

$$\lambda = \frac{h}{P} \Rightarrow P = \frac{h}{\lambda} \text{ olur.}$$

$\lambda_K > \lambda_Y > \lambda_M$ olduğunda $P_K < P_Y < P_M$ olur.

Momentum ışık kaynağının şiddetine bağlı değildir.

Cevap E

12. Paralel levhalar arasında parçacığın kazanacağı kinetik enerji,

$$E_k = W = F_e.x = q.\frac{V}{d}.x$$

eşitliğinden bulunur.

Parçacığın K noktasındaki kinetik enerji,

$$E_K = q.\frac{5V}{5d}.d = q.V = E$$

L noktasındaki kinetik enerji,

$$E_L = q.\frac{5V}{5d}.4d = 4qV = 4E$$

olur.

Elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu,

$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m.E_k}}$ eşitliğinden,

$$\lambda_K = \frac{h}{\sqrt{2m.E}}$$
$$\lambda_L = \frac{h}{\sqrt{2m.4E}}$$

olur. λ_K ve λ_L oranlanırsa,

$$\frac{\lambda_K}{\lambda_L} = \frac{h}{\sqrt{2m.E}}.\frac{\sqrt{2m.4E}}{h} = 2 \text{ olur.}$$

Cevap C

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Modern Fizik)

1. Bir metalden elektron koparabilmek için o metale en az eşik enerjisine eşit bir enerjinin verilmesi gerekir.

Verilen metaller içinde eşik enerjisi en büyük olan Cu dur. Bu durumda eşik dalga boyu en küçük ışık bu metale düşürülürse elektron koparabilir.

Cevap C

2. Fotoelektrik olayda kesme gerilimi ile kinetik enerjisi arasındaki ilişki, $E_k = e.V_K$ dır.

X metalinden sökülen elektronların kinetik enerjisi, $E_{kX} = 6$ eV,
Y metalinden sökülen elektronların kinetik enerjisi $E_{kY} = 8$ eV olur.

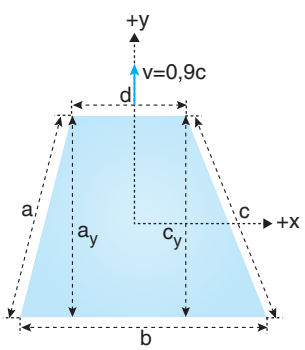
Fotonların enerjileri $E = E_{eşik} + E_k$ ve enerjiler eşit olduğundan,

$$E_X + 6 = 8 + E_Y$$
$$E_X = 2 + E_Y$$

olur. Şıklar incelendiğinde $E_Y = 3$ eV alındığında $E_X = 5$ eV olur.

Cevap D

3.



Cisim +y yönünde V = 0,9 c hızı ile hareket ederken hareket doğrultusundaki uzunlukları değişir. Bu durumda a kenarının y bileşeni ile c kenarının y bileşeni $\frac{1}{\gamma}$ çarpanı kadar kısalmış görünür.

Dolayısıyla a ve c kenarları değişmiş olur.

Cevap D

4. I. durumda:

Enerjinin korunumunda,

$$3E = E + E_{k_{mak1}}$$
$$E_{k_{mak1}} = 2E \text{ olur.}$$

II. durumda:

$$9E = E + E_{k_{mak2}}$$
$$E_{k_{mak2}} = 8E \text{ olur.}$$

de Broglie dalga boyu,

$$\frac{\lambda}{\lambda_2} = \frac{\frac{h}{\sqrt{2m_e.2E}}}{\frac{h}{\sqrt{2m_e.8E}}}$$
$$\frac{\lambda}{\lambda_2} = 2$$
$$\lambda_2 = \frac{\lambda}{2} \text{ olur.}$$

Cevap C

5. Işık ikilem yapıya sahiptir.

Girişim, kırınım, polarizasyon olaylarında dalga, fotoelektrik, Compton, siyah cisim ışımasında tanecik gibi davranır.

Enerjisine göre dalga ya da tanecik özelliği değişmez.

II. yargı doğrudur.

I. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap B

6. f frekanslı fotonun maksimum kinetik enerjisi,

$hf = E_b + E_k$ ve $E_k = E_b = E$ olduğuna göre,

$hf = 2E_b = 2E_k = 2E$ olur. Yüzeye 2f frekanslı foton gönderildiğinde,

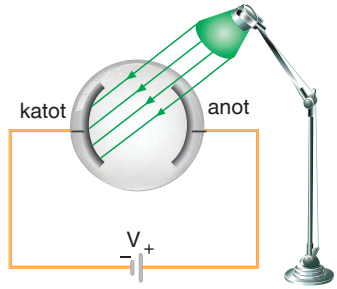
$$h.2f = E_b + E_k'$$
$$2.2E = E + E_k'$$
$$4E = E + E_k' \Rightarrow E_k' = 3E \text{ olur.}$$

n tane foton n tane elektron sökerek akım i olursa, 2n tane foton 2n tane elektron sökerek akımı 2i olur.

Cevap B

ProFizik

7.



Sökülen elektronlara eşlikeden de Broglie dalgalarının dalga boyu $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m.E_k}}$ dır.

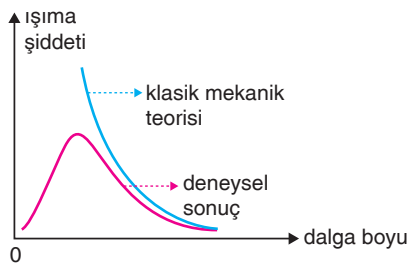
Işığın şiddeti arttırıldığında sökülen elektronların kinetik enerjisi değişmediğinden λ değişmez.

Katotta eşik enerjisi daha küçük olan metal kullanıldığında kopan elektronların kinetik enerjisi artar, dalga boyu azalır.

Üretecin V gerilimi arttırıldığında sökülen elektronların kinetik enerjisi artar, dalga boyu azalır.

Cevap D

8.



Verilen grafiğe bakıldığında dalga boyunun küçük değerlerinde klasik fizik yasalarının sonucu ışıma şiddetini çok büyük sonsuz olduğunu gösterirler. Deneysel sonuçlar çok küçük sıfıra yakın olduğunu gösterir. İki sonuç tamamen farklıdır. Şiddet-dalga boyu grafiğinin altındaki alan enerji ile orantılıdır.

Klasik fizik bu alanın sonsuz, deneysel veriler ise sonlu olduğunu gösterir.

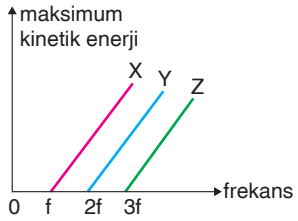
Deneysel verilere göre dalga boyu arttığında ışıma şiddeti önce artar sonra da azalır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

9. X, Y ve Z yüzeylerinin eşik enerjileri,



$E_X = hf$

$E_Y = h.2f$

$E_Z = h.3f$

olur. Bir yüzeyden elektron koparabilmek için fotonun enerjisi en az bağlanma enerjisine (eşik enerjisi) eşit olmalıdır.

Z metalinin eşik enerjisi daha büyük olduğundan Z metalinden elektron koparmak daha zordur.

I. yargı doğrudur.

Y metalinin eşik enerjisine sahip foton X metalinden elektron koparabilir.

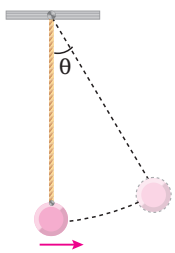
II. yargı doğrudur.

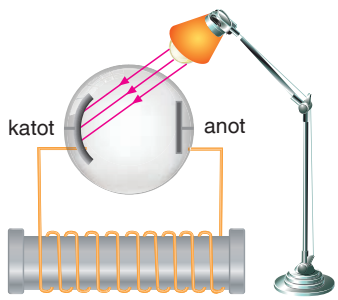
X metalinin eşik enerjisine sahip foton Y ve Z metallerinden elektron koparamaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

10.





Kırmızı ışık düşürüldüğünde demir bilye hareket etmediğine göre fotoelektrik olay gerçekleşmemiştir. Bu durumda kırmızı ışığın enerjisi katot levhanın bağlanma enerjisinden küçüktür.

$$E_{bağlanma} > E_{kırmızı}$$

$$\frac{h.c}{\lambda_{eşik}} > \frac{h.c}{\lambda_{kırmızı}}$$

$\lambda_{kırmızı} > \lambda_{eşik}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Mavi ışık katot levhaya düşürüldüğünde mavi ışık yüzeyden elektron sökmüştür. Bu akımda manyetik alan oluşturmuştur. Dolayısıyla da bilyenin hareket etmesini sağlamıştır.

II. yargı doğrudur.

Mavi ışığın şiddeti arttırıldığında devredeki akım artar. Akımın artması da devredeki manyetik alanın artmasını sağlar. Bilyenin düşeyle yaptığı açı da artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Modern Fizik)

1. m kütleli bir cisim v hızı ile hareket ederken parçacığa eşlik eden de Broglie dalga boyundan parçacığın kütlesi,

$$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{m.v} \Rightarrow m = \frac{h}{\lambda.v} \text{ olur.}$$

Parçacıkların kütleleri,

$$m_X = \frac{h}{2\lambda.v} = m$$

$$m_Y = \frac{h}{\lambda.2v} = m$$

$$m_Z = \frac{h}{3\lambda.3v} = \frac{2}{9}m$$

olur. Kütleler arasındaki ilişki, $m_Z < m_X = m_Y$ olur.

Cevap C

2. Enerjinin korunumundan saçılan fotonun enerjisi,

$$E_o = E + E_e$$

$$2E = E_1 + \frac{E}{2} \Longrightarrow E_1 = \frac{3}{2}E$$

Gelen fotonun enerjisi 3E olduğunda saçılan fotonun enerjisi,

$$E_o = E + E_e$$

$$3E = E_2 + \frac{3}{4}E \Longrightarrow E_2 = \frac{9}{4}E \text{ olur.}$$

Saçılan fotonların enerjilerini dalga boyları cinsinden yazacak olursak,

$$E_1 = \frac{3}{2}E = \frac{h.c}{\lambda_1}$$

$$E_2 = \frac{9}{4}E = \frac{h.c}{\lambda_2}$$

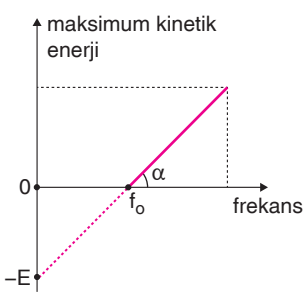
olur. E_1 ve E_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{\frac{3}{2}E}{\frac{9}{4}E} = \frac{\frac{h.c}{\lambda_1}}{\frac{h.c}{\lambda_2}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

Cevap E

3. Grafikte verilen f_o değeri fotoelektrik olayda kullanılan fotoduyar yüzeyin eşik frekansını, E eşik enerjisini verir. α değeri de sabit olduğundan, E, f_o ve α değerleri gelen fotonun enerjisine bağlı değildir.



Cevap E

4. Bir fotosele düşürülen ışık için enerji,

$$E = E_b + E_k$$

olur. Kinetik enerji $E_k = e.V_K$ olduğundan,

$$E = E_b + e.V_K$$

olur. Bağlanma enerjileri,

$$h.3f = E_X + e.V \Rightarrow E_X = 3hf - e.V$$

$$h.2f = E_Y + e.3V \Rightarrow E_Y = 2hf - 3eV$$

$$h.f = E_Z + e.2V \Rightarrow E_Z = hf - 2eV$$

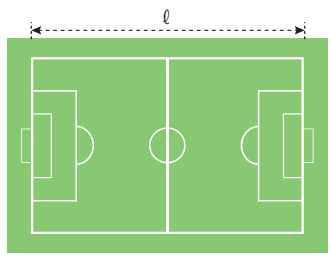
olur. Bu durumda, $E_Z < E_Y < E_X$ olur.

Cevap C

5. Girişim, kırınım, polarizasyon ışığın dalga karakterlerinde; fotoelektrik, Compton ve siyah cisim ışıması ışığın tanecik karakterinde olduğunu gösterir.

Cevap A

6. Hareketli cisimlerin uzunluğu hareket doğrultusunda $\frac{1}{\gamma}$ çarpanı kadar kısalmış görünür. Bu olay uzunluk kısalması olarak bilinir. Rölativistik hızda hareket eden bir cismin Dünyadaki ℓ_o uzunluğu $\ell = \frac{\ell_o}{\gamma}$ olarak ölçer.

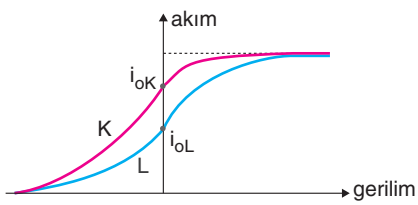


v ne kadar büyük ise γ o kadar büyük olur. Dolayısıyla ℓ den küçük olur.

Bu durumda $v_X = v_Y > v_Z$ olduğundan $\ell_Z > \ell_X = \ell_Y$ olur.

Cevap C

7.



K ve L ışık demetleri için kesme potansiyelleri ve katottaki alkali metalin cinsi aynı olduğundan gelen ışınların frekansları aynıdır.

I. yargı doğrudur.

Akımların maksimum değeri aynı olduğundan K ve L nin ışık şiddetleri aynıdır.

II. yargı yanlıştır.

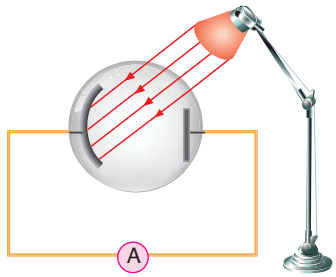
I_{oK} ve I_{oL} nin farklı olması anot - katot arasındaki uzaklığın iki lâmba için farklı veya anot levhasının alanının farklı olmasından kaynaklanır.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

Cevap A

ProFizik

8.



Tüm ışıklar ile fotoelektrik olay gerçekleştiğine göre ışınların enerjisi metallerin bağlanma enerjisinden büyüktür.

Mavi ışığın enerjisi en büyük, Z metalinin bağlanma enerjisi en küçük olur. Mavi ışık Z metaline düşürülürse sökülen elektronların enerjisi maksimum olur.

I. yargı doğrudur.

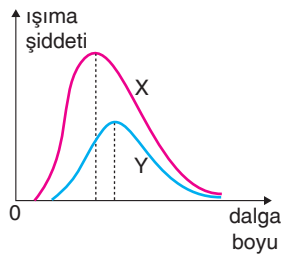
Kırmızı ışığın enerjisi en küçük, X metalinin bağlanma enerjisi en büyüktür. Kırmızı ışık X metaline düşürülürse sökülen elektronların kinetik enerjisi en küçük olur.

II. yargı doğrudur.

Devrede üreteç olmadığından devre akımı i_o akımıdır. i_o akımı enerjiye de bağlıdır. Mavi ışığın enerjisi en büyük, kırmızı ışığın enerjisi en küçük olacağından ışık kaynaklarının ışık şiddetleri eşit olduğundan $i_M > i_Y > i_K$ olur.

Cevap C

9.



Sıcaklık arttıkça ışıma şiddeti artar, yayınlanan ışımanın dalga boyu küçülür.

X in sıcaklığı Y nin sıcaklığından büyüktür.

I. yargı doğrudur.

X in yayınladığı enerji, Y nin yayınladığı enerjiden büyüktür.

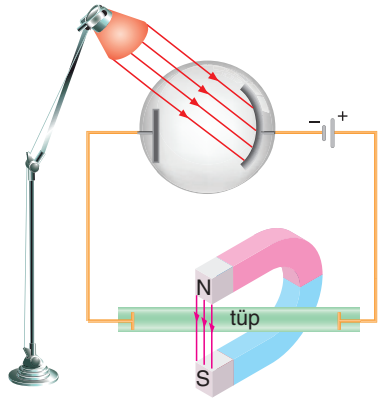
III. yargı doğrudur.

Deneysel sonuçlara göre dalga boyu küçüldükçe ışıma enerjisinin sonsuza kadar değil, belirli bir maksimum değere kadar artmakta, dalga boyu sıfıra yaklaştıkça ışıma enerjisi de sıfıra yaklaşmaktadır. Aynı dalga boylu ışımalarda X in yaydığı fotonlara enerjisi Y ninkine eşit olabileceği gibi büyük de olabilir.

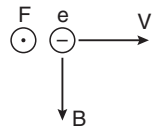
II. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

10.



Mıknatısın manyetik alanı N den S ye doğrudur. Elektronlar V hızı ile bu alana dik olarak girerlerse elektronlara etki eden kuvvet sağ el kuralına göre mıknatısın dışına doğru olur. Elektron kuvvet yönünde hareket eder.

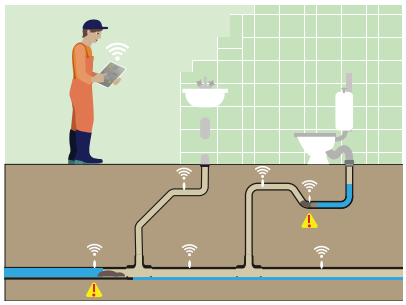


Cevap A

ProFizik

TEST - 1
(Görüntüleme Teknolojileri)

1.

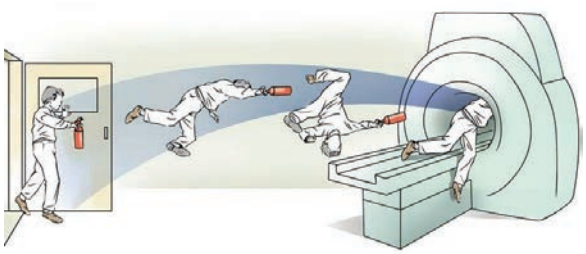


Termal kamera, görüntüleme yöntemi olarak ısıyı esas alan ve görüntünün genel yapısını, ısıya göre oluşmuş renk ve şekillerin belirlediği görüntüleme teknolojisidir.

Tesisatçıların kullanıldığı cihaz borudan akan suyun ve borunun içinde olduğu duvarın ve zeminin sıcaklığının farklı olmasını kullanarak bu sıcaklık farkını ölçen alet termal kameradır.

Cevap B

2.

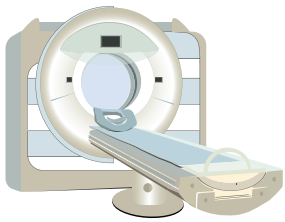


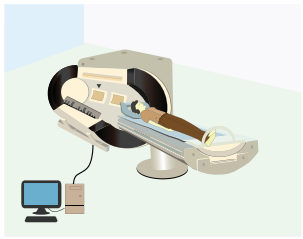
Manyetik rezonans (MR) görüntüleme, zararlı radyoaktif maddelerinin kullanılmadığı bir görüntüleme tekniğidir. Cihazda bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresindeki atom çekirdeklerinin titreşim yapmalarını sağlayacak alanlar oluşturur. Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomlar belirli bir frekansta, bu radyo dalgalarını geri yansıtırlar. Yansıyan dalgalar bilgisayar yardımıyla hareketsiz ya da hareketli üç boyutlu görüntü oluşturur.

Yapısında çok mıknatıs olduğu için kazaya sebep olan manyetik rezonans cihazıdır.

Cevap C

3.





Manyetik rezonans (MR) görüntüleme, zararlı radyoaktif maddelerinin kullanılmadığı bir görüntüleme tekniğidir. Cihazda bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresindeki atom çekirdeklerinin titreşim yapmalarını sağlayacak alanlar oluşturur. Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomlar belirli bir frekansta, bu radyo dalgalarını geri yansıtırlar. Yansıyan dalgalar bilgisayar yardımıyla hareketsiz ya da hareketli üç boyutlu görüntü oluşturur.

Yapısında çok mıknatıs olduğu için kazaya sebep olan manyetik rezonans cihazıdır.

- Temeli manyetizmaya dayanır. Yapısında mıknatıslar vardır.
- Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomların manyetik alana doğru yönelmesi ve belirli bir frekansta salınım yapmaları prensibiyle çalışırlar.
- X-ışınları kullanılmadığından zararsızdırlar. Ancak kalp pili kullananlarda risklidir.
- Vücuttaki bütün doku ve organlardan görüntü alınabilir.

Bu yöntemin kullanılmasında cihaz radyasyon içermediği için hücrelere zarar verip mutasyon oluşturmaz.

I. yargı yanlıştır.

Yüksek oranda su içeren yumuşak dokuların görüntüsü oluşturulurken tercih edilen bir yöntemdir.

II. yargı doğrudur.

Bu yöntemde yüksek şiddetle manyetik alan kullanılır.

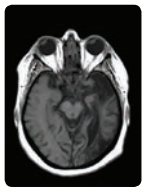
III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

4.

Şekil 1



Şekil 2

Şekil 3

Şekil 1 de ses dalgaları kullanılarak elde edilen görüntü vardır. Bu görüntü ultrason cihazından alınmıştır.

I. yargı doğrudur.

Şekil 2 de manyetik rezonans cihazından (MR) elde edilmiş bir görüntü vardır. Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomların manyetik alana doğru yönelmesi ve belirli bir frekansta salınım yapmaları prensibiyle çalışırlar.

II. yargı doğrudur.

Şekil 3 teki görüntü X-ışınlarının kullanılmasıyla vücudun bir bölgesinin incelenmesiyle elde edilmiştir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

5. Röntgen cihazlarında X-ışınları kullanılır. Vücudumuzun kemiksi dokularında net bir görüntü oluşturur. Yumuşak dokulardaki görüntüler yeterli seviyede değildir. Görüntülenen bölüm insan vücudunun yaydığı elektromanyetik dalga değildir.

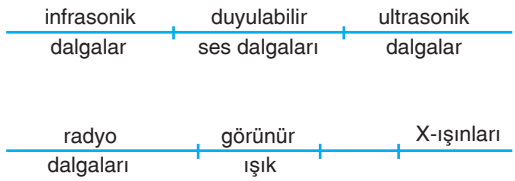
Manyetik rezonans (MR) görüntüleme, zararlı radyoaktif maddelerinin kullanılmadığı bir görüntüleme tekniğidir. Cihazda bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresindeki atom çekirdeklerinin titreşim yapmalarını sağlayacak alanlar oluşturur. Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomlar belirli bir frekansta, bu radyo dalgalarını geri yansıtırlar. Yansıyan dalgalar bilgisayar yardımıyla hareketsiz ya da hareketli üç boyutlu görüntü oluşturur.

Yapısında çok mıknatıs olduğu için kazaya sebep olan manyetik rezonans cihazıdır.

Pozitron Emisyon Tomografisi, vücuda verilen radyoaktif madde tarafından salınan pozitronların atomlardaki serbest elektronlarla birleşip gama (γ) ışınını oluşturması ve γ ışınının dedektör tarafından algılanıp görüntüye dönüştürülmesidir. Görüntülenen bölüm insan vücudunun yaydığı elektromanyetik dalga sayesinde olur.

Cevap D

6.



Ultrason görüntüleme yönteminin, röntgene göre çok daha zararsız olmasının nedeni ultrason cihazlarında düşük enerjili ses dalgalarının röntgen cihazında ise yüksek enerjili X-ışınlarının kullanılmasıdır. Ses dalgaları mekanik dalga olup enerjisi küçüktür. I. yargı doğrudur. II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

7. **Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) cihazı**

Vücuda verilen radyoaktif madde tarafından salınan pozitronların atomlardaki serbest elektronlarla birleşip gama (γ) ışınını oluşturması ve c ışınının dedektör tarafından algılanıp görüntüye dönüştürülmesidir.

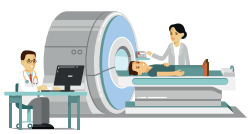
- Özellikle onkolojik hastaların hastalıklarının teşhis ve tanısında kullanılır.
- Tüm vücuttan üç boyutlu görüntü elde edilebilir. Böylece vücudumuzdaki organların incelenmesi sağlanır.
- PET yaptıracak hasta, öncesinden en az 6 saat bir şey yiyip içmemelidir. Hastanın kan şekeri ölçüldükten sonra radyoaktif sıvı hastaya damar yoluyla verilerek gerekli görüntülemeler yapılır.
- Kanserli hücreler, sağlıklı hücrelere göre daha hızlı büyür. Kanserli hücreler sağlıklı hücrelere göre daha çok şeker bağlar. Şekere bağlanmış bu tümörlü hücreler daha çok ışıma yapar. Bu yolla da kanserli hücreler belirlenmiş olur.

Yukarıda verilen özelliklere göre I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Manyetik rezonans cihazı
Şekil 1

Röntgen cihazı
Şekil 2

Pozitron emisyon tomografisi
Şekil 3

Şekil 1 deki görüntüleme cihazı MR cihazıdır. Yumuşak dokuların incelenmesinde daha uygundur.

I. yargı yanlıştır.

Şekil 2 deki görüntüleme cihazı röntgendir. Kemiksi dokuları incelemek için daha uygundur.

II. yargı yanlıştır.

Şekil 3 teki görüntüleme cihazı PET'tir.

PET yaptıracak hasta öncesinden en az 6 saat bir şey yeyip içmemelidir. Hastanın kan şekeri ölçüldükten sonra radyoaktif sıvı hastaya damar yoluyla verilerek gerekli görüntülemeler yapılır.

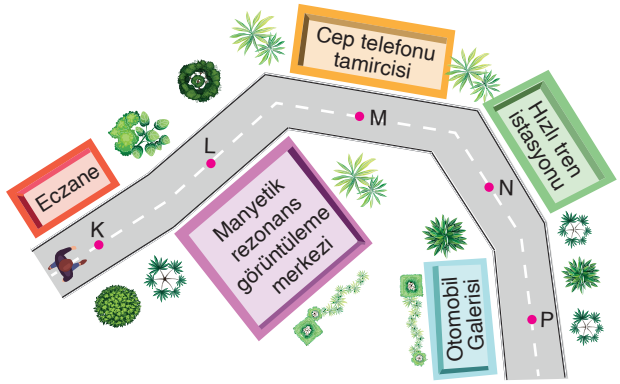
III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

TEST - 2
(Yarı İletken Teknolojisi - Süper İletkenler)

1.



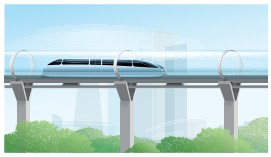
Günümüzde süper iletkenlik teknolojide ve yaşantımızda belirli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Süper iletkenler, raylara değmeden havada giden MAGLEV trenlerinin yapımında kullanılır. MAGLEV trenler, süper iletkenlerin manyetik ortamda itilmeleri özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır. Kritik sıcaklığın altına kadar soğutulmuş bir süper iletken, üstten hafif fakat güçlü bir mıknatısa yaklaştırıldığında süper iletken parça havada kalır.
- MR (Manyetik Rezonans) cihazının çalışma prensibi manyetizmaya dayanır. Cihazda bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresindeki atom çekirdeklerinin titreşim yapısını sağlayacak alanlar oluşturur. Titreşen atomlar üzerine gönderilen radyo dalgaları onların salınım yapmalarını sağlar. Bu salınımların sonucunda atomlar bir radyo dalgası yaymaya başlar. Yayılan radyo dalgaları bilgisayar yardımıyla hareketli veya hareketsiz görüntü oluşturur.
- CERN de yapılan yüksek enerji fiziği deneylerinde kullanılan parçacık çarpıştırıcılarında, süper iletken elektromıknatısların oluşturduğu yüksek manyetik alanlara ihtiyaç duyulur. Atom altı parçacıklar ışık hızına yakın hızlarda hareket eder. Bu parçacıkları bir arada tutmak ancak güçlü süper iletken mıknatıslar sayesinde mümkün olur. Süper iletkenler sayesinde ileri düzeyde deneyler yapılabilmektedir.
- Bugüne kadar hayali mümkün olmayan yüksek kapasitede enerji iletim kablolarının üretimi, süper iletkenlik sayesinde gerçekleşmiş oldu. HTS adı verilen bu kablolar, geleneksel bakır kablolara göre 10-100 kat fazla akım taşıyabilir. Özdirençleri çok düşük olduğundan ısınma problemini ortadan kaldırır. Santrallerden yerleşim yerlerine ulaşması, çok az enerji kaybı ile verimli bir şekilde gerçekleşir. Ancak bu süper iletken kablolar çok kırılgan olduklarından henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır.

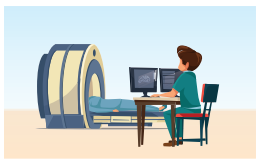
Bu durumda yukarıda verilenler içerisinde yalnızca manyetik rezonans görüntüleme merkezinde süper iletken kullanılır.

Cevap B

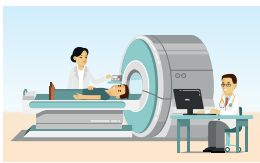
2.



Maglev treni



Bilgisayarlı tomografi cihazı



Manyetik rezonans

Günümüzde süper iletkenlik teknolojide ve yaşantımızda belirli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

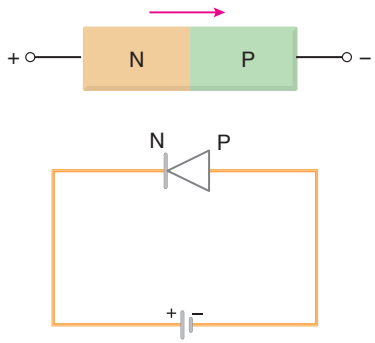
- Süper iletkenler, raylara değmeden havada giden MAGLEV trenlerinin yapımında kullanılır. MAGLEV trenler, süper iletkenlerin manyetik ortamda itilmeleri özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır. Kritik sıcaklığın altına kadar soğutulmuş bir süper iletken, üstten hafif fakat güçlü bir mıknatısa yaklaştırıldığında süper iletken parça havada kalır.
- MR (Manyetik Rezonans) cihazının çalışma prensibi manyetizmaya dayanır. Cihazda bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresindeki atom çekirdeklerinin titreşim yapısını sağlayacak alanlar oluşturur. Titreşen atomlar üzerine gönderilen radyo dalgaları onların salınım yapmalarını sağlar. Bu salınımların sonucunda atomlar bir radyo dalgası yaymaya başlar. Yayılan radyo dalgaları bilgisayar yardımıyla hareketli veya hareketsiz görüntü oluşturur.
- CERN de yapılan yüksek enerji fiziği deneylerinde kullanılan parçacık çarpıştırıcılarında, süper iletken elektromıknatısların oluşturduğu yüksek manyetik alanlara ihtiyaç duyulur. Atom altı parçacıklar ışık hızına yakın hızlarda hareket eder. Bu parçacıkları bir arada tutmak ancak güçlü süper iletken mıknatıslar sayesinde mümkün olur. Süper iletkenler sayesinde ileri düzeyde deneyler yapılabilmektedir.
- Bugüne kadar hayali mümkün olmayan yüksek kapasitede enerji iletim kablolarının üretimi, süper iletkenlik sayesinde gerçekleşmiş oldu. HTS adı verilen bu kablolar, geleneksel bakır kablolara göre 10-100 kat fazla akım taşıyabilir. Özdirençleri çok düşük olduğundan ısınma problemini ortadan kaldırır. Santrallerden yerleşim yerlerine ulaşması, çok az enerji kaybı ile verimli bir şekilde gerçekleşir. Ancak bu süper iletken kablolar çok kırılgan olduklarından henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır.

Bu durumda yukarıda verilen sistemlerde Maglev treni ve manyetik rezonans cihazlarının içerisinde süper iletken vardır. Bu süper iletkenler çok düşük sıcaklıkta sıvı soğutucuları ile elde edilir.

Cevap E

ProFizik

3.



Şekilde verilen diyotun P ucu (+), N ucu (–) kutba bağlandığında devrede akım oluşur. Diyot ters bağlandığından iletken değildir. Üzerinden akım geçmez.

I. yargı yanlıştır.

Diyot iletken olmadığı için üzerinden akım geçmez. Dolayısıyla elektron hareketi olmaz.

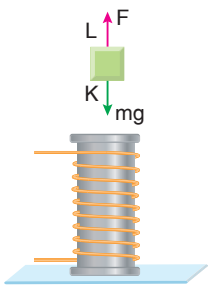
II. yargı yanlıştır.

Diyotlarda N yarı iletkende elektron (–)
P yarı iletkende proton (+)
fazlalığı vardır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

4. Süper iletkenler manyetik alanı dışlar. Süper iletken manyetik alan içine konduğunda itici bir kuvvete maruz kalır ve havada askıda kalır. Bu durumda F = mg olur. Cismin sıcaklığı artırıp süper iletken özelliği kayıp ederse bobinin üzerine düşer.



I. yargı doğrudur.

Manyetik alan belirli bir değerin üstüne çıkarsa süper iletken özelliğini kaybeder. Mıknatısın üzerine düşer.

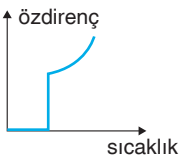
II. yargı doğrudur.

Manyetik alanın yönü süper iletkeni etkilemez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

5. Süper iletkenlerde özdirencin sıcaklığa bağlı değeri şekildeki gibidir. Kritik sıcaklıkta sıfır olur. Kritik sıcaklığın üzerinde sıcaklıkla olarak artar.



Cevap D

6. Araştırmanın dayandığı temel özellikler;

I. yarı iletkenin türü,

II. elektrik alanın devre eleman içindeki davranışı,

III. devre elemanın farklı sıcaklıktaki davranışı

şeklinde sıralanabilir.

Cevap E

7. Bir maddenin süper iletkenlik davranışı yani direncin sıfıra gelmesi sıcaklığa bağlıdır.

I. yargı yanlıştır.

Sıcaklığı mutlak sıfıra (0 K) yeterince yakın olan iletkenler süper iletkenlik göstermez.

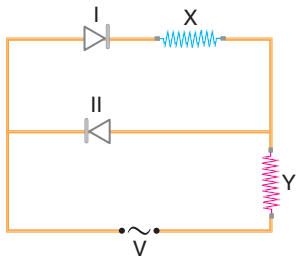
II. yargı yanlıştır.

Süper iletken bir cisim içinde bulunduğu dış manyetik alan tarafından manyetik alan yönünde itilir.

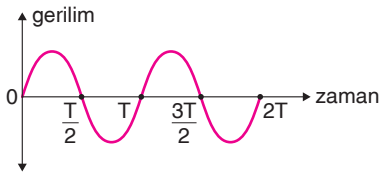
III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.

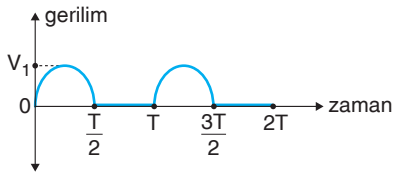


Kaynak geriliminin zamanla değişimi



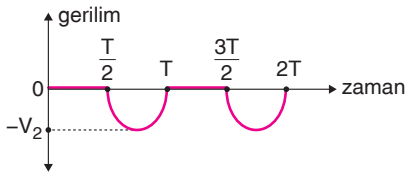
şekildeki gibi olur.

$\left(0-\frac{T}{2}\right)$, $\left(T-\frac{3T}{2}\right)$, ... zaman aralığında I. diyot iletken, II. diyot yalıtkandır. Bu durumda X ve Y üzerindeki gerilim,

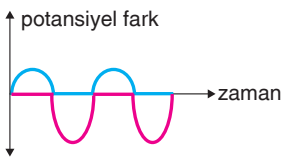


şekildeki gibi olur.

$\left(\frac{T}{2}-T\right)$, $\left(\frac{3T}{2}-2T\right)$, ... zaman aralığında II. diyot iletken, I. diyot yalıtkandır. Bu durumda X ve Y üzerindeki gerilim,



şeklinde olur. İki grafiği birleştirdiğimizde, potansiyel farkın zamana bağlı grafiği şekildeki gibi olur.



Cevap C

ProFizik

TEST - 3
(Nanoteknoloji - LASER Işınları)

1. Silikon nanoparçacıkların su moleküllerini itmesi oda sıcaklığında süper iletken malzemelerin özelliğidir.

I. yargı doğrudur.

Karbon nanotüpleri çelikten çok daha hafif ve dayanıklıdır. Sileceksiz araba camları kullanım alanıdır.

II. yargı doğrudur.

Karbon atomlarından oluşan nanokürelerin elektrik akımına gösterdiği direncin çok büyük olması süper iletkenlikle ilgili değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. **Nanomalzemelerin Temel Özellikleri**

- Madde nano boyutta elektrik, elektronik, optik, manyetik ve reaksiyona girme isteği gibi çok farklı özellikler kazanır.
- Nanomalzemelerin yapısına az miktarda belirli maddeler eklendiğinde dayanıklılıkları %100 e kadar çıkabilir.
- Malzemenin yüzeyine kaplanan ve pürüzsüzlüğü sağlayan nanoparçacıklar, su ve nem izolasyonu ile kirlenmeyi önler.
- Nano malzemeler diğer malzemelerden daha temiz, daha hızlı, daha güvenli, daha akıllı, daha dayanıklı, daha küçük ve daha tasarrufludur.
- Malzemenin boyutları nanometre ebatlarına inince madde farklı özellikler gösterir. Kırılma özelliği fazla olan seramik, nanometre değerine indirildiğinde kolaylıkla deforme olup şekillendirilebilir.
- Grafenin elektrik akımını iyi iletir. Transistörlerin yapımında kullanılan malzemelerin başında gelir. Grafenin malzemesinin saydam ve esnek olması sebebiyle katlanabilir ekranların gelişmesinde önemi büyüktür.
- Fulleren nanoteknolojide sıkça kullanılan malzemelerden biridir. Fullerenler karbon atomlarından oluşmuş top şeklindeki kapalı kafes yapıdır.

Güneş pilleri; haberleşmede, hava gözlem istasyonlarında ve elektrik enerjisinin gerekli olduğu her yerde kullanılabilir.

Cevap A

3. Nanobilim, nanometre boyutlarında ortaya çıkan yeni davranışları kuantum kuramı ile anlamamızı sağlarken, nanoteknoloji yeni nano yapılar tasarlamayı ve bu nano yapılara olağanüstü yeni özellikler kazandırıp yeni işlevlerde kullanmayı amaçlar.

Cevap B

4. I. Maglev trenler ⟶ Süper iletkenler
II. CD - DVD okuyucuları ve yazıcıları ⟶ LASER
III. Nanotüpler ⟶ Nanoteknoloji
IV. LED lambalar ⟶ Yarı iletkenler

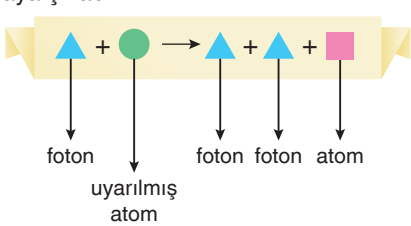
etkili olmuştur. Bu durumda doğru eşleştirme,

I. b
II. d
III. a
IV. c

şeklinde olur.

Cevap D

5.
- Uyarılmış atom fotonlarla bombardıman edilmeye devam edildiğinde uyarılmış atomun düzeyindeki elektron yoğunluğu artar. Bu olaya tersine birikim denir. Uyarılmış atoma iki enerji seviyesi arasındaki fark kadar enerjiye sahip fotonlar gönderilerek elektronlar temel hâle dönmeye zorlanır. Bu olaya uyarılmış emisyon denir. Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III te gösterildiği gibi aynı frekansta, çok sayıda foton elde edilir. Oluşan bu ışınlara LASER denir.
- Şekilde LASER cihazının şematik şekli verilmiştir. Laser ışığı şekilde gösterildiği gibi tam yansıtıcı ve yarı geçirgen aynalar arasında bulunan katı, sıvı, gaz veya yarı iletken maddelerin uyarılmasıyla oluşan fotonlar aynalar sayesinde paralel hâle getirilerek dış ortama gönderilir.
- Bir kişinin suratına tutulan LASER ışınları ciddi hasara yol açabilir. Bir kişi birkaç saniye maruz kalsa bile ciddi hasarlar oluşabilir. İnsan gözünün retinası çok hassastır ve göze tutulan bu yoğunlukta ışınla retina başa çıkamaz. Farklı belirtiler ortaya çıkabilir.



şeklinde ifade edilebilir.

Cevap E

ProFizik

6. **Lazer Işınlarının Özellikleri**

- Uyarılmış emisyon yoluyla elde edilir.
- Aynı fazlı, aynı dalga boylu ve aynı yönlü fotonlardan oluşurlar.
- Tek renkli ışık olup gözle görülebilir.
- Dalga boyları kısadır. Enerjileri ve frekansları yüksektir.
- Çok uzaklara dağılmadan gidebilir. Yönleri değiştirilebilir.
- LASER ışınları, bir noktaya odaklandığında bu noktada yüksek sıcaklık elde edilir. Elde edilen bu enerji delme, kesme ve buharlaştırma olaylarında kullanılır.
- LASER ışınları ile çok uzak mesafeler rahatlıkla ölçülebilir. Örneğin Dünya ile Ay arasındaki mesafe bile ölçülebilir.
- LASER ışınları; bulut, sis ve yağmur gibi atmosfer olaylarından etkilenir.

Normal ışıkla yapılamayan pek çok şey laser ışığı ile yapılabilir. LASER ışığı kullanılarak mümkün olması;

- LASER demetinin foton yoğunluğunun normal ışık demetinden çok daha fazla olması,
- LASER demetindeki fotonlarının aynı fazda olması

ile açıklanabilir.

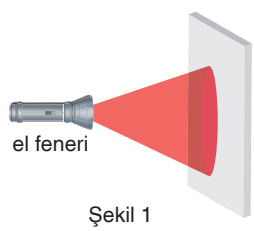
Cevap D

ProFizik

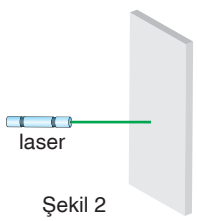
7. Verilen durumlardan uyarılmış emisyon Einstein'in LASER teknolojisinin gelişmesini sağlayan çalışmalarından biridir.

Cevap B

8.



Şekil 1



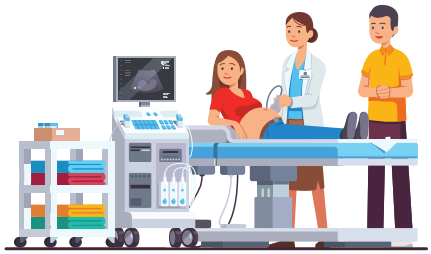
Şekil 2

El fenerinin karşısında bulunan perdede oluşan aydınlık bölgesinin alanının, LASER tüpünün karşısındaki perdede oluşan aydınlık bölgenin alanından çok daha büyük olması çok uzak mesafelere dağılmadan gidebilmesidir. LASER ışığının fotonlarının aynı doğrultuda olmasıdır.

Cevap B

ÖSYM TARZINDA TEST - 1
(Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları)

1.



İnsan kulağının duyabileceği sesin frekansı 20 - 20000 Hz aralığındadır. Daha yüksek frekanslı sese ultrasonik ses denir. Ultrason cihazı megahertz seviyesindeki ses dalgasını dokuya gönderip geri yankılanan sesten görüntü oluşturmaya yarayan bir tekniktir. Bu görüntüleme yönteminde ses dalgaları kullanıldığından diğer görüntüleme yöntemlerinden farklıdır.

- Radyasyon riski olmaması ve kullanımı kolay olduğu için sık başvurulan bir yöntemdir. Canlı dokuda hiçbir olumsuz etkisi yoktur.
- Ses dalgalarının farklı ortamda farklı hızda ilerlemesi ve yansıması ile görüntü oluşturulur.
- Hareketli organlarda da görüntü alabilir. Görüntü eş zamanlıdır.
- Tıp, endüstri ve savunma sanayinde de kullanılır.

Bu durumda ultrason cihazları;

- canlı dokulara zarar vermemesi,
- hareketli dokulardan eş zamanlı görüntü alması

diğer cihazlara göre avantajlarıdır.

Ultrason cihazları görüntülemede ses dalgaları kullanılır. Elektromanyetik dalga kullanılmaz.

Cevap C

2. **Manyetik Rezonans Cihazı**

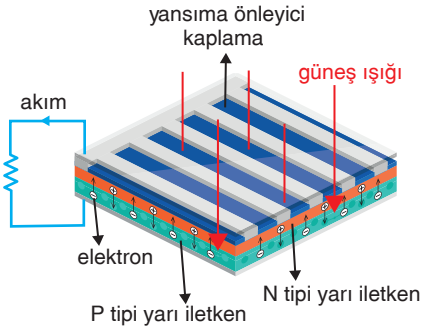
Manyetik rezonans (MR) görüntüleme, zararlı radyoaktif maddelerinin kullanılmadığı bir görüntüleme tekniğidir. Cihazda bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresindeki atom çekirdeklerinin titreşim yapmalarını sağlayacak alanlar oluşturur. Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomlar belirli bir frekansta, bu radyo dalgalarını geri yansıtırlar. Yansıyan dalgalar bilgisayar yardımıyla hareketsiz ya da hareketli üç boyutlu görüntü oluşturur.

- Temeli manyetizmaya dayanır. Yapısında mıknatıslar vardır.
- Üzerine radyo dalgaları uygulanan atomların manyetik alana doğru yönelmesi ve belirli bir frekansta salınım yapmaları prensibiyle çalışırlar.
- X-ışınları kullanılmadığından zararsızdırlar. Ancak kalp pili kullananlarda risklidir.
- Vücuttaki bütün doku ve organlardan görüntü alınabilir.

Yukarıda verilen bilgilere göre, I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Fotovoltaik dönüşüm sistemi

Güneş pilleri (fotovoltatik pil), ışık enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür.

I. yargı doğrudur.

Fotonların elektronlara aktardığı enerji ile elektronlar hareket ederek doğru akım (DC) oluştururlar.

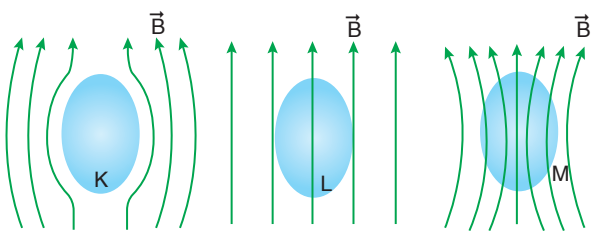
II. yargı doğrudur.

Güneş pilleri P ve N tipi yarı iletkenlerden meydana gelmektedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



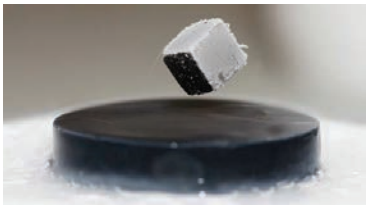
Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Süper iletken malzemeler içinde manyetik alan bulunamaz. K maddesi süper iletkendir. L ve M süper iletken değildir.

Cevap A

ProFizik

5.



Sıcaklığın belli düzeyler altına çekilmesi durumunda doğru akıma karşı elektriksel dirençleri sıfır olan maddelere süper iletken denir.

Süper iletken üzerine yaklaştırılan hafif ama kuvvetli bir mıknatıs, süper iletkenin oluşturduğu manyetik alan tarafından itilir. Bu itme kuvveti, mıknatısın ağırlığına eşit olduğunda mıknatıs havada kalır.

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

6.

Malzeme Bilimi	Gelecekte yapılması planlanmış olan yapılara ait küçük ölçekli ve hafif tasarımlar
Bilgisayar Teknolojisi	Fazlasıyla küçük ve hızlı bilgisayar desteklerinin üretimi
Elektrik	Nano ölçekte elektrik devre ekipmanlarının tasarımı
Tıp	Hasar görmüş sinir merkezlerinin nano ölçekte tamiri
Biyoloji ve Eczacılık	Biyosentezleme ile ecza eşyalarının üretimi
Matematik	Nano ölçekte modelleme eylemleri
Fizik	Nanoelektronik, nanomekanik, nanofotonik ve nanoiyonik gibi alanlar

Maddelerin moleküler yapısını değiştirerek daha temiz, daha dayanıklı, daha güvenli, daha hafif ve daha akıllı malzemeler üretmeyi amaçlayan nanoteknolojinin alanı oldukça geniştir ve genişlemeye devam etmektedir. Günümüzde fizik, kimya, moleküler biyoloji, malzeme bilimi, elektrik, elektronik, bilgisayar teknolojisi, tıp, iletişim, uzay ve havacılık gibi pek çok alanda etkin olarak kullanılmaktadır.

Tabloda verilenlerin hepsi de doğrudur.

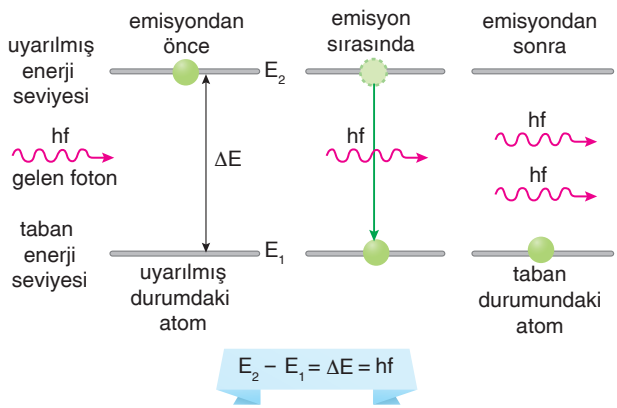
Cevap E

7. Fotonlar aynı renkli olduğundan frekansı, dalga boyu ve enerjisi aynıdır. I. ve II. öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar yanlıştır.

III. öğrencinin vermiş olduğu cevap doğrudur.

Cevap C

8.



Uyarılmış atom en az bir tane yarı kararlı enerjisi seviyesine sahiptir.

I. yargı doğrudur.

Uyarılmış atoma gönderilen foton atom tarafından yutularak temel hâle dönmesini sağlar.

II. yargı yanlıştır.

Şekildeki modellemeye göre atomdan aynı fazla ve doğrultuda iki foton ayrılır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

ÖSYM TARZINDA TEST - 2
(Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları)

1. Bilgisayarlı tomografi, X-ışınlarının kullanılmasıyla vücudun bir bölgesinin incelendiği görüntüleme tekniğidir. Bu cihazlarda, MR cihazlarının aksine manyetik alan yerine X-ışınları kullanılır. En gelişmiş X-ışını cihazlarıdır.

- Sürekli dönen tüp ve tam karşısına yerleştirilmiş dedektör ile görüntü alınacak bölge her açıdan taranarak bilgisayarda işlenir ve bölgenin kesit görüntüsü oluşturulur.
- Bilgisayarlı tomografi cihazı, en sık kullanılan tanı ve teşhis yöntemlerinden biridir. Bu cihaz, kemikli dokuların incelenmesinde daha başarılıdır.
- Vücuttan geçen X-ışını demetindeki ışınların bir kısmı Compton saçılması ile yansır, bir kısmı da fotoelektrik olay ile soğurulur.
- Radyoaktif inceleme yöntemi olduğundan zararlıdır.

Radyoaktif inceleme yöntemi zararlıdır.

I. yargı yanlıştır.

Vücuttan geçen X-ışını demetindeki ışınların bir kısmı Compton saçılması ile yansır, bir kısmı da fotoelektrik olay ile soğutulur.

II. yargı doğrudur.

Onkoloji hastaların tedavisinde en etkin yöntem Pozitron Emisyon Tomografisi Görüntülemedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2. I. Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürme ⟶ LED

II. Füzyonla oluşan enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürme ⟶ Güneş pilleri

III. Devredeki akımı tek yönde geçirme ⟶ Diyot

IV. Zayıf sinyalleri güçlendirme ⟶ Transistör

Bu durumda;

I. b
II. d
III. a
IV. c

şeklinde eşleştirilebilir.

Cevap D

3.

	Görüntüleme Cihazı
I	Röntgen
II	PET
III	Sonar cihazı
IV	Termal kamera

Tablo - I

	Dalga Çeşidi
a	Gama ışınları
b	Ses dalgası
c	Kızılötesi ışınlar
d	X - ışınları

Tablo - II

I. Röntgen ⟶ X-ışınları
II. PET ⟶ γ ışınları
III. Sonar cihazı ⟶ Ses dalgaları
IV. Termal kamera ⟶ Kızılötesi ışınlar

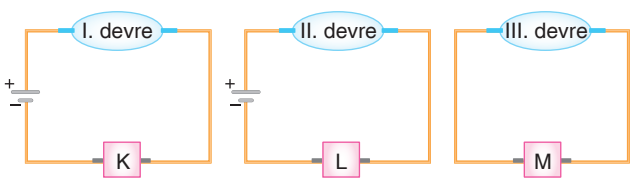
ile çalışır. Bu durumda doğru eşleştirme,

I. d
II. a
III. b
IV. c

olur.

Cevap C

4.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

I. devre : Doğru akım kullanılması ve akımın kullanılması ve tek yönde geçmesi isteniyor. Bu devrede diyot kullanılmalıdır. Diyot akımı her zaman tek yönde geçirir.

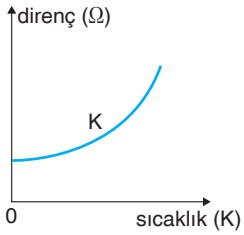
II. devre : Sinyaller çok zayıf olduğundan sinyallerin güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu devrede transistör kullanılmalıdır.

III. devre : Yenilenebilir bir enerji kaynağı ile güneşli bir günde enerji kaynaklarının olmadığı bir bölgede çalışma gerekmektedir. Bu devrede güneş pili kullanılmalıdır.

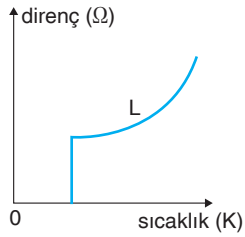
Cevap D

ProFizik

5.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 ve Şekil 2 de K ve L maddelerinin soğutulduklarında direnç - sıcaklık ilişkileri gösterilmiştir.

Şekil 1 de, K maddesi soğutulduğunda elektrik direnci azalmıştır.

K, metaldir.

Şekil 2 de, L maddesi soğutulduğunda elektrik direnci azalmış ve birden sıfıra düşmüştür.

L, süper iletkendir.

Bu durumda, K nin direnci azalmış ancak L deki gibi sıfırlanmamıştır. Yani K, L ye göre daha çok direnç göstermiştir.

Buna göre, I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6. Nanometreyi ifade eden nano kelimesi, malzemelerin mekanik, termal, manyetik, optik ve estetik gibi temel özelliklerini etkileyen metrenin milyarda biri (10^{-9}) kadar küçük birimine karşılık gelen uzunluk ölçüsünü tanımlamaktadır.

Nanoteknoloji süper iletken tellerde kullanılmaz.

A seçeneği yanlıştır.

Nanoteknoloji çok küçük boyutlu elektrik devre elemanlarıdır.

B seçeneği doğrudur.

Biyosentezleme ile yapılan eczane malzemelerinde nanoteknoloji kullanılır.

C seçeneği doğrudur.

Nanoteknoloji; tablet, bilgisayar, telefon ekranları gibi teknolojik ürünlerde kullanılır.

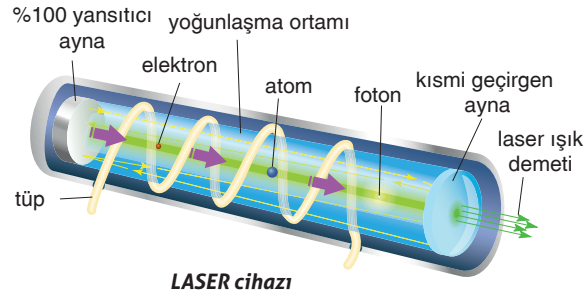
D seçeneği doğrudur.

Nanoteknoloji, sinir hücrelerinde meydana gelen hasarların tedavisi için kullanılan cihazlarda kullanılır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

7.



LASER cihazı

LASER ışınlarının özellikleri,

- Uyarılmış emisyon yoluyla elde edilir.
- Aynı fazlı, aynı dalga boylu ve aynı yönlü fotonlardan oluşurlar.
- Tek renkli ışık olup gözle görülebilir.
- Dalga boyları kısadır. Enerjileri ve frekansları yüksektir.
- Çok uzaklara dağılmadan gidebilir. Yönleri değiştirilebilir.
- LASER ışınları, bir noktaya odaklandığında bu noktada yüksek sıcaklık elde edilir. Elde edilen bu enerji delme, kesme ve buharlaştırma olaylarında kullanılır.
- LASER ışınları ile çok uzak mesafeler rahatlıkla ölçülebilir. Örneğin Dünya ile Ay arasındaki mesafe bile ölçülebilir.
- LASER ışınları; bulut, sis ve yağmur gibi atmosfer olaylarından etkilenir.

LASER ışınlarının temeli, atom ve molekül enerji düzeyleri arasında elektron geçişleri ile oluşan ışık fotonlarına dayanmaktadır.

I. yargı doğrudur.

LASER ışınları, bir noktaya odaklandığında bu noktada yüksek sıcaklık elde edilir.

II. yargı doğrudur.

LASER ışığında uyarılmış atomun bir dış etki ile (fotonla) temel hâle dönmesi ile oluşur. Uyarılmış bir atomun bir dış etki olmaksızın kendiliğinden temel hâle dönmesinde kendiliğinden emisyon denir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.

- LASER ışınları uyarılmış emisyon yoluyla üretilir.
- LASER ışınları çok uzaklara dağılmadan gidebilir.
- Tüm ışınlar girişim ve kırınım yaparlar.
- LASER ışınlarının dalga boyları kısadır. Enerji ve frekansları yüksektir. Fakat başka ışınların enerjileri LASERden büyük olabilir.
- LASER ışınları, aynı fazlı ve aynı dalga boylu fotonlardan oluşur.
- LASER ışınları tek dalga boyludur, renklerine ayrılamaz.
- Tüm ışınlar bulut, sis ve yağmur gibi atmosfer olaylarından etkilenir.

Verilen özelliklerden üç tanesi sadece LASER ışığına ait özelliktir.

Cevap B

ProFizik