

1. Ünite

KUVVET VE HAREKET

Kitaba Sığdıramadıklarımız

ÇÖZÜM

1. Şekil 1 de hava ortamında bulunan tüy ve elmaya hareket yönüne ters yönde havanın direnç kuvveti etki eder. Bu kuvvetler nedeniyle cisimler havalı ortamda daha küçük ivmeyle hareket eder.

Elmanın hız değişimi tüyden daha büyük olduğundan elmanın ivmesi tüyün ivmesinden büyüktür.

A ve C seçenekleri doğrudur.

Şekil 2 de havasız ortamda tüyün ve elmanın ivmeleri eşit ve g = 10 m/s^2 dir. İkiside yere eşit sürede eşit hızla çarparlar.

B ve E seçenekleri doğrudur.

Şekil 1 ve Şekil 2 de yer çekimi kuvvetinin elmalara uyguladıkları kuvvetler G = m.g eşittir.

D seçeneği yanlıştır.

Cevap D

2. K ve L dronlarından aynı yükseklikten serbest bırakılan paketler aynı sürede ve aynı hızla yere ulaşırlar.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Paketlere etki eden yer çekimi kuvvetleri,

$G_K = m_K.g$

$G_L = m_L.g$ olur.

Bırakılan paketlerin kütleleri bilinmediğinden paketlere etki eden yer çekimi kuvvetleri kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

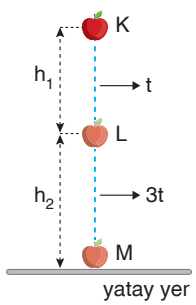
3. Serbest bırakılan cisim her t süre içinde aldığı yol, h, 3h, 5h, 7h ... şeklinde artar.

$h_1 = h$

$h_2 = 3h + 5h + 7h = 15h$

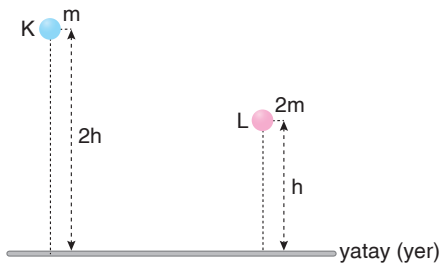
olur. h_1 ve h_2 oranlanırsa,

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{h}{15h} = \frac{1}{15} \text{ olur.}$$



Cevap A

4.



K ve L cisimleri aynı ortamda olduklarından cisimlerin ivmeleri eşittir.

$a_K = a_L = a$ olur.

Cisimlerin yere gelme süreleri ve yere çarpma hızları yüksekliğe bağlı olup, cisimlerin kütlelerine bağlı değildir.

$h_K > h_L$ olduğundan, $v_K > v_L$ ve $t_K > t_L$ olur.

K ve L cisimlerinin bırakıldıklarında enerjileri,

$E_K = m.g.2h$

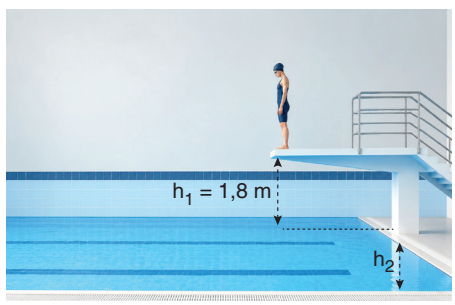
$E_L = 2m.g.h$

$E_K = E_L$ olduğundan cisimler yere ulaştıklarında bu potansiyel enerjileri kinetik enerjiye dönüşür. Cisimlerin yere çarma kinetik enerjileri eşittir.

Bu durumda K cisminin yere gelme süresi, yere çarpma hızı L cisminkinden büyüktür.

Cevap B

5.



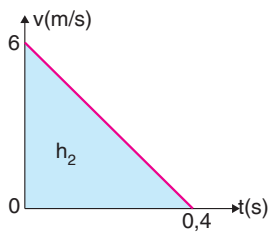
Sporcunun suyun yüzeyine çarpma hızı,

$v^2 = 2g \cdot h$

$v^2 = 2 \cdot 10 \cdot 1,8$

$v^2 = 36$

$v = 6$ m/s olur.



Sporcu düzgün yavaşlayıp 0,4 saniyede durduğuna göre, grafikten havuzun derinliği,

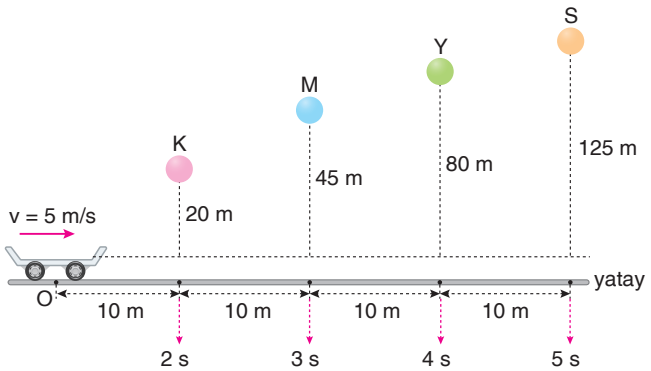
$$h_2 = \frac{6 \cdot 0,4}{2}$$

$h_2 = 1,2$ m olur.

Cevap A

ProFizik

6.



Bilyelerin yere düşme süreleri,

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$20 = \frac{1}{2}10.t_K^2 \Rightarrow t_K = 2\ s$$

$$45 = \frac{1}{2}10.t_M^2 \Rightarrow t_M = 3\ s$$

$$80 = \frac{1}{2}10.t_Y^2 \Rightarrow t_Y = 4\ s$$

$$125 = \frac{1}{2}10.t_S^2 \Rightarrow t_S = 5\ s$$

olur. Araba her aralığı,

$$x = v.t$$

$$10 = 5.t \Rightarrow t = 2\ s \text{ de alır.}$$

Deney arabasının içine yalnız kırmızı bilye düşer.

I. yargı doğrudur.

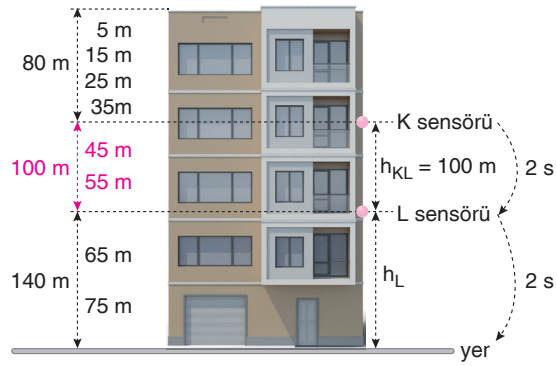
II. yargı yanlıştır.

Deney arabasının hızı 10 m/s olsaydı araba her aralığı 1 s de alır. Arabanın içine hiç bilye düşmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap E

7.



Topun K ve L sensörleri arasındaki ortalama hızı

$$v_{KL} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{2} = 50\ m/s \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Topun K ve L sensörleri arasındaki uzaklık 100 m verildiğine göre topun hareketi boyunca aldığı yol şekilde gösterilmiştir. Top L sensörünü geçtikten 2 s sonra yere düştüğüne göre L sensörünün yerden yüksekliği,

$$h_L = 65 + 75 = 140\ m \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

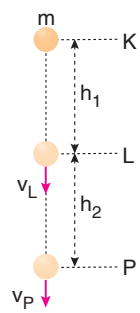
Binanın yüksekliği,

$$h = 80 + 100 + 140 = 320\ m \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8. Serbest düşmede hareketlinin hızı düzgün olarak artar. Cismin KL ve LP arasındaki hız değişimleri eşit ise bu aralıkları eşit zamanda alır.



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

$$v_L = v \Rightarrow v_P = 2v \text{ olur.}$$

I. ve II. eşitlik doğrudur.

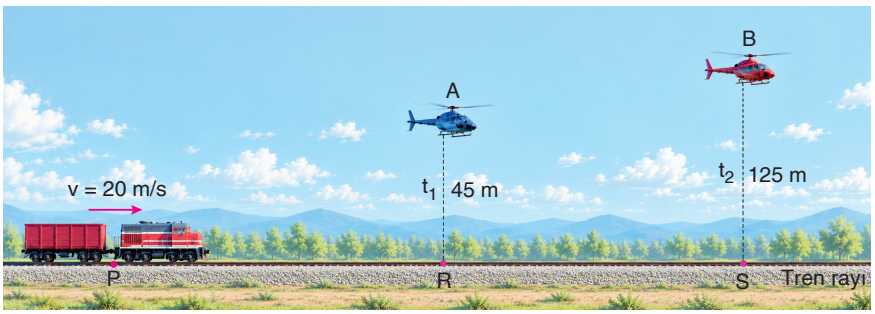
$$h_1 = h \Rightarrow h_2 = 3h \text{ olur.}$$

III. eşitlik yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

1.



A ve B helikopterlerinden bırakılan ekipmanların kargo platformunun içine düşme süresi,

$$h = \frac{1}{2}g.t_1^2$$

$$45 = \frac{1}{2}.10.t_1^2 \Rightarrow t_1 = 3\ s$$

$$125 = \frac{1}{2}.10.t_2^2 \Rightarrow t_2 = 5\ s \text{ olur.}$$

Tren P noktasından geçtiği anda ekipmanlar bırakıldığı için tren 3 s de P den R ye, 2 s de ise R den S ye ulaşır.

$$x = v.t$$

$$|PR| = 20.3 = 60\ m$$

$$|RS| = 20.2 = 40\ m$$

$$|PS| = |PR| + |RS| = 60 + 40 = 100\ m \text{ dir.}$$

A ve B seçenekleri doğrudur.

Tren R noktasını geçtiği anda A helikopteri önce sabit süratle düşey aşağı 45 m indikten sonra sabit süratle yola paralel olarak uçarak S noktasında treni yakalamaktadır. Tren R den S ye 2 saniyede geldiğine göre A helikopteri de 2 saniyede trene yetişir.

$$x_A = v_A.t$$

$$45 + 40 = v_A.2$$

$$85 = v_A.2 \Rightarrow v_A = 42{,}5\ m/s \text{ olur.}$$

C seçeneği doğrudur.

Tren R noktasından S noktasına 2 saniyede ulaştığında B helikopteri de düşeyde 125 m yol alarak trene ulaşmaktadır.

$$x_B = v_B.t$$

$$125 = v_B.2 \Rightarrow v_B = 62{,}5\ m/s \text{ olur.}$$

D seçeneği doğrudur.

Trenin aldığı yol, $|PS| = 100$ m, A helikopterinin aldığı yol 85 m dir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. A helikopterinin alçalma sürati $v_A = 42{,}5$ m/s, B helikopterinin alçalma sürati $v_B = 62{,}5$ m/s dir. $v_A < v_B$ olur.

I. yargı doğrudur.

Ekipmanların platforma çarpma süratleri,

$v_A = g.t_A = 10.3 = 30$ m/s

$v_B = g.t_B = 10.5 = 50$ m/s

$\frac{v_A}{v_B} = \frac{30}{50} = \frac{3}{5}$ m/s olur.

II. yargı doğrudur.

Ekipmanların potansiyel enerjileri,

$E_A = 2m.g.45 = 90$ mg

$E_B = m.g.125 = 125$ mg

Bu enerjiler kinetik enerjiye dönüşür. Enerji 2 katına eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.

Cihaz	Cihaz Kütlesi	Bırakılma Yüksekliği	Yer Çekimi İvmesi
A	m	h	g
B	3m	h	g
C	m	9h	g
D	3m	h	9g

Cihazların yere düşme süreleri,

$h = \frac{1}{2}g.t_A^2 \Rightarrow t_A = t$ alınacak olursa

$h = \frac{1}{2}.g.t_B^2 \Rightarrow t_B = t$

$9h = \frac{1}{2}.g.t_C^2 \Rightarrow t_C = 3t$

$h = \frac{1}{2}.9g.t_D^2 \Rightarrow t_D = \frac{t}{3}$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Cihazların yere çarpma hızları,

$v_A = g.t = v$ alınacak olursa,

$v_B = g.t = v$

$v_C = g.3t = 3v$

$v_D = 9g.\frac{t}{3} = 3v$ olur.

C ve D cihazlarının yere çarpma süratleri eşittir.

B seçeneği doğrudur.

C ve D cihazlarının potansiyel enerjileri,

$E_C = m.g.9h = 9E$

$E_D = 3m.g.9h = 27E$ olur.

Bu enerjiler yere çarptıklarında kinetik enerjiye dönüşür.

$E_D = 3E_C$ olur.

C seçeneği yanlıştır.

C cihazın yere çarpma sürati A cihazının 3 katına eşittir.

D seçeneği doğrudur.

C cihazının yere düşme süresi D cihazının 9 katına eşittir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

4.

Cihaz	Kütlesi (kg)	Bırakılma Yüksekliği (m)	Yer Çekimi İvmesi (m/s^2)
K	4	80	10
L	8	80	10
M	4	160	20

K, L ve M cisimlerinin yere düşme süreleri,

$$80 = \frac{1}{2}.10.t_K^2 \Rightarrow t_K = 4\ s$$

$$80 = \frac{1}{2}.10.t_L^2 \Rightarrow t_L = 4\ s$$

$$160 = \frac{1}{2}.20.t_M^2 \Rightarrow t_M = 4\ s$$

$t_K = t_L = t_M = 4$ s olur.

C seçeneği yanlış, E seçeneği doğrudur.

M cisminin ivmesi K ve L cisimlerinin ivmelerinin iki katına eşit olduğundan birim zamanda M nin hız değişimi K ve L nin hız değişiminin 2 katına eşittir.

B seçeneği yanlıştır.

K, L ve M cisimlerinin yere çarpma hızları,

$v_K = 10.4 = 40$ m/s

$v_L = 10.4 = 40$ m/s

$v_M = 20.4 = 80$ m/s olur.

A seçeneği yanlıştır.

Cisimlerin ağırlıkları,

$G_K = m_K.g_K = 4.10 = 40$ N

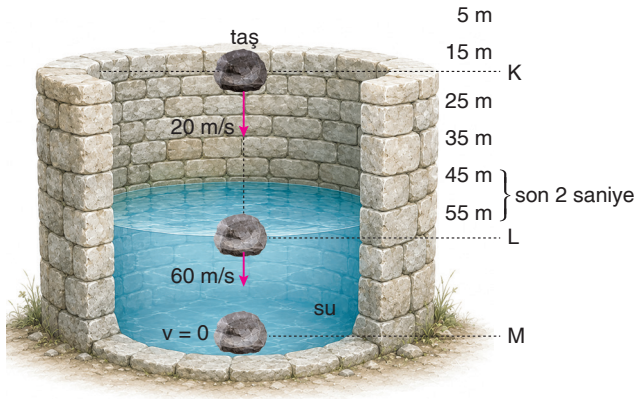
$G_L = m_L.g_L = 8.10 = 80$ N

$G_M = m_M.g_L = 4.20 = 80$ N olur.

D seçeneği yanlıştır.

Cevap E

1.



Taş su yüzeyine çarpmadan son iki saniyede 100 m yol aldığına göre taşın K den L ye gelme süresi 4 s dir. Taşın KL arasında aldığı yol,

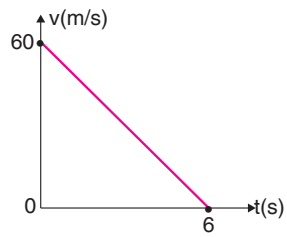
$h_{KL} = 25 + 35 + 45 + 55 = 160$ m dir.

Taş K den L ye 4 s de geldiğine göre taşın su yüzeyine çarpma hızı,

$v_L = v_K + g.t = 20 + 10.4 = 60$ m/s olur.

I. yargı doğrudur.

Taş suya çarptıktan 6 s sonra kuyunun dibine indiğine göre hız - zaman grafiğinden ivme ve su derinliği bulunabilir.



Taşın yavaşlama ivmesi,

$$a = -\frac{60}{6} = -10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Taşın yavaşlama ivmesi hızlanma ivmesine eşit büyüklüktedir.

II. yargı yanlıştır.

Su yüksekliği,

$$h_{LM} = \frac{60.6}{2} = 180 \text{ m olur.}$$

Suyun derinliği, kuyunun derinliğinin yarısından büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

2. K cisminin arabanın içine düşme süresi,

$$h = v_o.t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$160 = 20.t + 5t^2 \Rightarrow t^2 + 4t - 32 = 0$$

$$(t - 4)(t + 8) = 0$$

$$t = 4 \text{ s}$$

Arabanın ilk hızı sıfır olduğundan,

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

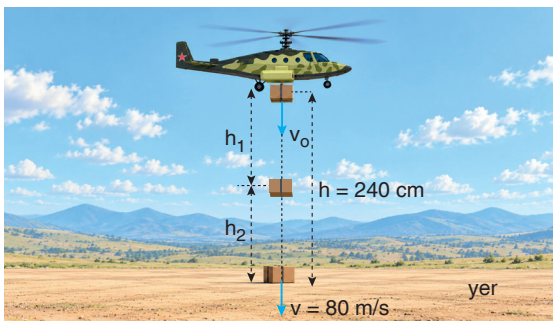
$$320 = \frac{1}{2}.a(4)^2$$

$$320 = 8.a \Rightarrow a = 40 \text{ m/s}^2$$

olur.

Cevap D

3.



Paket 4 saniye sonra yere 80 m/s hızla çarptığına göre ilk hızı $v_o = 40$ m/s olur.

I. yargı doğrudur.

$$h = \frac{(40 + 80)}{2}.4 = 240 \text{ m olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

2 saniyede paketin aldığı yol

$$h_1 = \frac{(40 + 60)}{2}.2 = 100 \text{ m}$$

Paketin yere olan uzaklığı,

$h_2 = 240 - 100 = 140$ m olur.

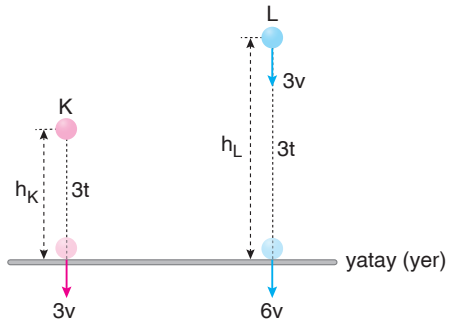
2 saniye sonra paketin yere olan uzaklığı, helikoptere olan uzaklığından daha büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

4.



K ve L cisimleri yere 3t sürede gelirler. Ortalama hızdan,

$$h = v_{ort}.t$$

$$h_K = \frac{(0+3v)}{2}.3t = \frac{9v.t}{2}$$

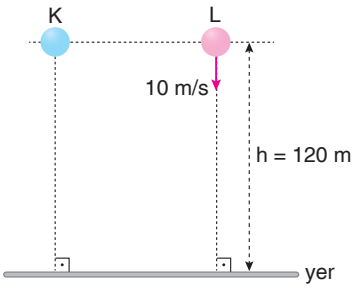
$$h_L = \frac{(3v+6v)}{2}.3t = \frac{270.t}{2}$$

olur. h_K ve h_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{h_K}{h_L} = \frac{1}{3}$$ olur.

Cevap B

5.



K ve L cisimlerinin yatay düzleme gelme süreleri,

$$h_K = \frac{1}{2}g.t_K^2$$

$$120 = \frac{1}{2}.10.t_K^2$$

$$24 = t_K^2 \Rightarrow t_K = 2\sqrt{6}\ s$$

$$h_L = v_o.t_L + \frac{1}{2}gt_L^2$$

$$120 = 10.t_L + 5t_L^2$$

$$24 = 2t_L + t_L^2 \Rightarrow t_L^2 + 2t_L - 24 = 0$$

$$(t_L - 4).(t_L + 6) = 0$$

$$t_L = 4\ s$$ olur.

I. yargı yanlıştır.

4 saniye içinde K cisminin aldığı yol,

$$h_K = \frac{1}{2}g.t^2 = \frac{1}{2}.10.(4)^2 = 80\ m$$

olur. Cismin yere olan yüksekliği

$$h_{K_{yer}} = 120 - 80 = 40\ m$$ olur.

II. yargı yanlıştır.

2 saniye sonra K ve L cisimlerinin aldıkları yollar,

$$h_K = \frac{1}{2}.10.(2)^2 = 20\ m$$

$$h_L = 10.2 + \frac{1}{2}.10.(2)^2 = 40\ m$$ olur.

Aralarındaki düşey uzaklık

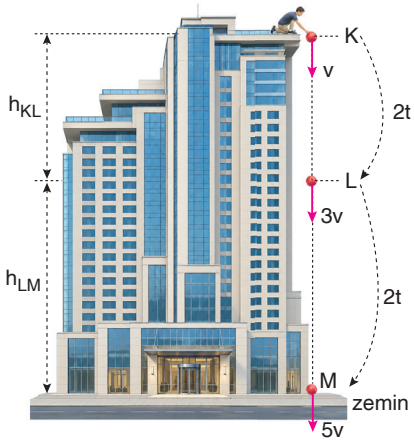
$$\Delta h = h_L - h_K = 20\ m$$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

6.



K noktasından v hızıyla düşey atış hareketi yapan top, g yer çekim ivmesi sabit olduğundan düzgün hızlanan hareket yapar. Top K den L ye 2t, L den M ye 2t sürede gelmiştir.

I. yargı doğrudur.

Birim zamandaki hız değişimi ivmedir. Topun ivmesi sabit olduğundan birim zamandaki hız değişimi de sabittir.

II. yargı yanlıştır.

Topun KL ve LM arasında aldığı yol,

$$h = v_{ort}.t$$

$$h_{KL} = \frac{(v + 3v)}{2}.2t = 4vt = h$$

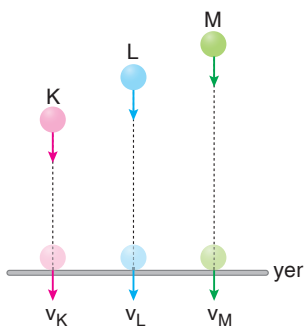
$$h_{LM} = \frac{(3v + 5v)}{2}.2t = 8vt = 2h \text{ olur.}$$

Bu durumda KL arası 4 kat varsa, LM arasında 8 kat vardır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7. Yere önce L düştüğüne göre L cisminin ilk hızı kesinlikle K den büyüktür. $v_L > v_K$ yere en son M düştüğüne göre daha yüksekten atıldığından M nin ilk hızları ile K ve L nin ilk hızları karşılaştırılamaz. Bu durumda da yere çarpma hızları karşılaştırılamaz.



Bu durumda $v_L > v_K$ olmak şartıyla tüm ihtimaller olabilir.

$v_K < v_M < v_L$

$v_M < v_K < v_L$

$v_K = v_M < v_L$

Üç yargı da doğru olabilir.

Cevap E

8.



Her katın yüksekliği 2 m olduğundan Ela L topunu 10.2 = 20 m yükseklikten serbest bırakmıştır.

Yeliz ise K topunu 40.2 = 80 m yükseklikten v_o hızıyla düşey aşağı yönde atmıştır.

L topunun yere çarpma süresi,

$$h = \frac{1}{2}g.t^2$$

$$20 = 5.t^2$$

$$4 = t^2 \Rightarrow t = 2 \text{ s olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Aynı sürede K cismi 80 m yol aldığına göre,

$$h = v_o.t + \frac{1}{2}g.t^2$$

$$80 = v_o.2 + 5.4$$

$$80 = 2v_o + 20 \Rightarrow v_o = 30 \text{ m/s olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Her iki top da $g = 10 \text{ m/s}^2$ lik ivme ile hızlanır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

1.

Zaman (s)	K cisminin hızı (m/s)	K cisminin aldığı yol (m)	L cisminin hızı (m/s)	L cisminin aldığı yol (m)
0	10	0	0	0
1	20	15	10	5
2	30	40	20	20
3	40	75	30	45
4	50	120	40	80

	x_K (m)	x_L (m)	
t = 0 anında	0	0	$\Rightarrow \Delta x = 0$
t = 1 anında	15	5	$\Rightarrow \Delta x = 10$ m
t = 2 anında	40	20	$\Rightarrow \Delta x = 20$ m
t = 3 anında	75	45	$\Rightarrow \Delta x = 30$ m
t = 4 anında	120	80	$\Rightarrow \Delta x = 40$ m

Her saniye sonunda cisimler arasındaki mesafe artmaktadır.

A seçeneği doğrudur.

Her saniye sonunda cisimlerin aldıkları yolların farkı 10 m olup sabittir.

B seçeneği doğrudur.

Serbest düşmede cisimlerin hızları her saniye aralığında 10 m/s olacak şekilde artar veya azalabilir. K cisminin ilk hızı 10 m/s, L cisminin ilk hızı 0 olduğundan her saniye aradaki fark 10 olacak şekilde artar.

C seçeneği doğrudur.

0 - 1 s aralığında:

K cisminin ortalama hızı $v_K = \frac{10 + 20}{2} = 15$ m/s

L cisminin ortalama hızı $v_L = \frac{0 + 10}{2} = 5$ m/s olur.

D seçeneği yanlıştır.

3. saniye sonunda K cismi 75 m, L cismi 45 m yol almıştır. Aralarındaki düşey uzaklık $\Delta h = 75 - 45 = 30$ m olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. İki cisim de $g = 10$ m/s^2 ivmeyle hareket ettiklerinden eşit zaman aralıklarında ikisinin de hızları 10 m/s olacak şekilde artar.

I. ve II. yargılar doğrudur.

K cismi yere çarptığında 120 m yol almıştır. L cisminin yere çarpma süresi 1 saniye daha geç olduğundan yere olan yüksekliği 120 – 80 = 40 m dir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.

Deney	Ortam	Çekim ivmesi	Cismin kütlesi	İlk hız yönü	Hız değişimi	Yere ulaşma süresi
I	Dünya	Büyük	m	Aşağı	Daha fazla	Daha kısa
II	Dünya	Büyük	2m	Aşağı	Daha fazla	Daha kısa
III	Ay	Küçük	m	Aşağı	Daha az	Daha uzun
IV	Ay	Küçük	2m	Aşağı	Daha az	Daha uzun

Sürtünmelerin ihmal edildiği aynı ortamda serbest düşme hareketi yapan cisimlerin ivmeleri eşittir ve kütlelerine bağlı değildir.

I ve II deneylerinde cisimlerin ivmeleri eşittir.

A seçeneği doğrudur.

Çekim ivmesinin büyük olduğu ortamda cisimlerin hız değişimleri daha büyüktür. Dünya'daki çekim ivmesi Ay'daki çekim ivmesinden daha büyük olduğundan cisimlerin hız değişimi Dünya'da daha fazladır.

B seçeneği doğrudur.

Çekim kuvveti G = m.g eşitliğinden bulunur. Aynı ortamda çekim ivmesi aynı olduğundan kütlesi büyük olan cisme etki eden çekim kuvveti daha büyüktür.

C seçeneği doğrudur.

İvme sabit olduğunda cisimlerin birim zamandaki hız değişimleri sabittir. Hızları artar, fakat birim zamandaki hız değişimleri sabit kalır.

D seçeneği yanlıştır.

Cisimlerin yere düşme süresi $h = \frac{1}{2}g.t^2$ eşitliğinde yükseklikle doğru, çekim ivmesiyle ters orantılıdır. Çekim ivmesi büyükse yere düşme süresi kısadır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

4.

Cisim	Ortam	Ağırlık	Yere ulaşma süresi
K	Dünya	G	Daha kısa
L	Ay	G	Daha uzun

Dünya'daki çekim ivmesi g, Ay'daki çekim ivmesi $g_{Ay} = \frac{9}{6}$ dır. Ay'daki çekim ivmesi Dünya'dakinin altıda biridir. K ve L cisimlerinin ağırlıkları eşit olduğuna göre,

$G = m_K.g = m_L.\ \frac{g}{6} \Rightarrow m_L = 6\ m_K$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Cisimler aynı yükseklikten aynı hızla düşey atıldığından yere çarpma hızları $v^2 = v_o^2 + 2gh$ eşitliğinden çekim ivmesiyle orantılıdır. K cisminin yere çarpma hızı daha büyüktür.

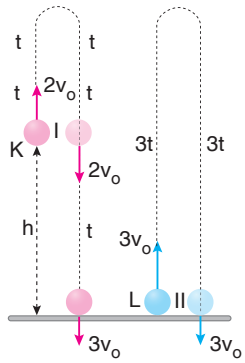
II. yargı doğrudur.

K ve L cisimlerine etki eden çekim kuvvetleri ağırlıklarına eşittir. Cisimlerin ağırlıkları eşit olduğundan çekim kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

1.



Cisimler aynı hızla yere çarptıklarına göre,

$t_1 = 5t$

$t_2 = 6t$ olur.

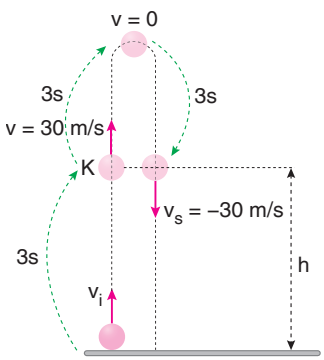
t_1 ve t_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{5t}{6t} = \frac{5}{6}$$

olur.

Cevap D

2.



Fırlatmadan 9 saniye sonra balonun hızı –30 m/s olduğuna göre balon maksimum yüksekliğe 6 saniyede, maksimum yükseklikten 3 saniye sonra hızının –30 m/s olduğu konuma gelmiştir. Balonun atılma hızı $v_i = 60$ m/s dir.

I. yargı doğrudur.

K noktasının yerden yüksekliği,

$$h = v_{ort}.t = \frac{(60+30)}{2}.3 = 45.3 = 135 \text{ m}$$ olur.

II. yargı yanlıştır.

K noktası çevresindeki sıcaklık,

$$\frac{C}{100} = \frac{K-273}{100}$$

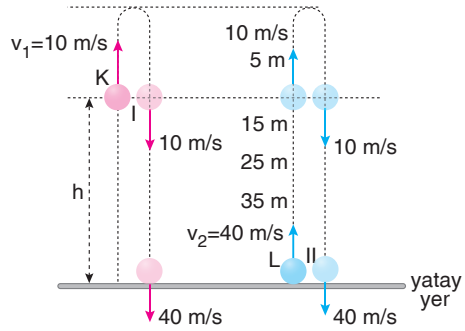
$C = K - 273$

$27 = K - 273 \Rightarrow K = 300$ K olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



I. yol: Cisimler eşit hızlarla yere çarpmaktadır. Cisimlerin her saniye aralığında aldığı yol şekildeki gibidir. Bu durumda h yüksekliği,

$h = 15 + 25 + 35 = 75$ m olur.

II. yol: Cisimler aynı hızla yere çarptıklarından aynı seviyede hızları eşittir. Ortalama hızdan,

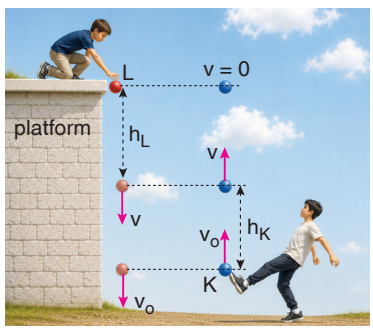
$h = v_{ort}.t$

$= (\frac{40+10}{2}).3$

$= 75$ m olur.

Cevap B

4.



K ve L topları aynı ortamda olduğundan ivmelerinin büyüklükleri eşittir.

A seçeneği doğrudur.

Toplar aynı seviyede hız büyüklükleri eşit olduğundan K topu L topunun atılma seviyesine kadar çıkabilir.

B seçeneği doğrudur.

K topu maksimum yüksekliğe çıktığında L topu K topunun atılma noktasından aynı büyüklükte hızla geçer.

C seçeneği doğrudur.

Toplar karşılaştığında K nin ortalama hızı daha büyük olduğundan L topundan daha fazla yol alır.

D seçeneği yanlıştır.

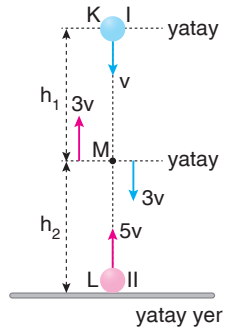
K cismi maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 180°, aşağı inerken 0° dir. Hareketi boyunca hız vektörü ile ivme vektörü aynı doğrultudadır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Serbest düşmede cisimlerin ivmeleri sabit olduğundan her t zaman aralığında hızları v, 2v, 3v ... şeklinde artarken, 5v, 4v, 3v ... şeklinde azalır.

Cisimler M de eşit büyüklükte hızlarla karşılaştıklarına göre 2t süre sonra

K cisminin hızı: 3v

L cisminin hızı: 3v olur.

Ortalama hızdan cisimlerin aldıkları yollar,

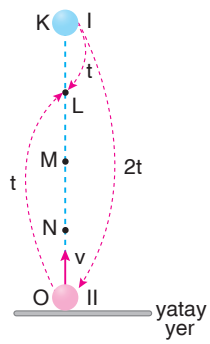
$$h_1 = \frac{(v + 3v)}{2}.2t = 4vt$$

$$h_2 = \frac{(5v + 3v)}{2}.2t = 8vt$$

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{4vt}{8vt} = \frac{1}{2}$ olur.

Cevap E

6.



II cisminin L noktasındaki hızı 10 m/s olabileceği gibi, 10 m/s den büyük ya da küçük olabilir.

I. yargı için kesin bir şey söylenemez.

K noktası II cisminin ulaşacağı maksimum yüksekliktir.

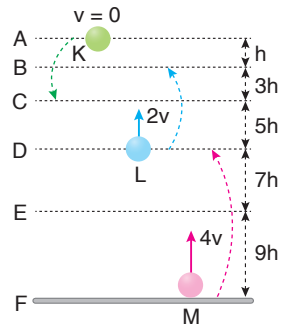
II. yargı kesinlikle doğrudur.

I cisminin O noktasına iniş süresi, II cisminin K noktasına çıkış süresine eşittir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap E

7.



L nin hızı sıfır olduğunda geçen süre 2t olur. Top B hizasında olur. 2t süre sonra

K topu C seviyesinde

M topu D seviyesinde olur.

I. yargı yanlıştır.

L nin hızı –2v olduğunda geçen süre 4t olur. L cismi atıldığı D noktasında olur. 4t süre sonra M nin hızı sıfır olur.

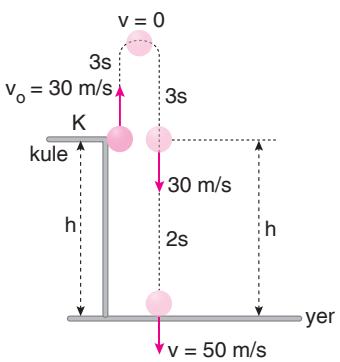
II. yargı doğrudur.

K ve M topları karşılaştıklarında L topu yön değiştirir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Serbest düşme hareketinde cismin hareketi boyunca ivmesi g = 10 m/s^2 dir. Hızı sıfır olduğunda da ivmesi 10 m/s^2 dir.

I. yargı yanlıştır.

Kapsülün 3 saniye sonra hızı sıfır olduğuna göre atılma hızı v_o = 30 m/s dir. Kapsül yere 50 m/s hızla çarpar.

II. yargı doğrudur.

Kapsülün fırlatıldığı noktanın yerden olan yüksekliği

$$h = v_{ort}.t = \frac{(30 + 50)}{2}.2 = 80 \text{ m dir.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

1.

Kapsül	Hareket türü	Kütle	Başlangıç yüksekliği	İlk hız	Çekim ivmesi
K	Serbest düşme	m	h	0	g
L	Yukarıdan aşağı düşey atış	2m	h	v	g
M	Aşağıdan yukarı düşey atış	m	h	v	g
N	Serbest düşme	2m	2h	0	g

Kapsüllerin yere düşme süreleri kütlelerine bağlı değildir.

L kapsülünün ilk hızı olduğundan K kapsülünden daha kısa sürede yere ulaşır.

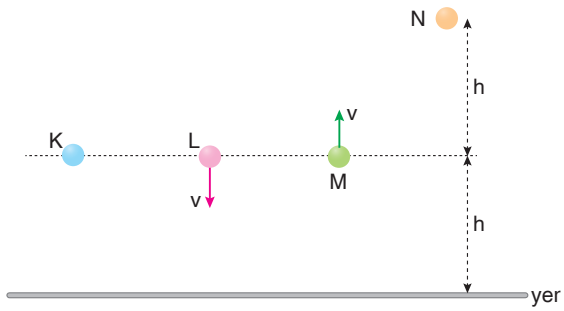
I. yargı doğrudur.

M kapsülünün yere ulaşma süresi K kapsülünkinden büyüktür.

II. yargı doğrudur.

L ve M kapsüllerinin yere çarpma hızları eşittir.

III. yargı doğrudur.



Cevap E

2. L cismi aşağı yönde, M cismi yukarı yönde aynı hızla atıldıklarından L cismi M den önce yere ulaşır.

A seçeneği yanlıştır.

K ve N kapsüllerinin ilk hızları sıfırdır. N kapsülü daha yüksekten serbest bırakıldığından K den daha uzun sürede yere ulaşır.

B seçeneği doğrudur.

Tüm cisimler aynı ivmeyle hareket eder.

C seçeneği doğrudur.

M ve N kapsüllerine etki eden çekim kuvvetleri,

$G_M = m.g.h = G$

$G_N = 2m.g.2h = 4G$ olur.

D seçeneği doğrudur.

L ve M kapsüllerinin mekanik enerjileri,

$$E_L = 2m.g.h + \frac{1}{2}2m.v^2$$

$$E_M = mgh + \frac{1}{2}m.v^2$$

$E_L = 2E_M$ olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

3.

Cisim	Başlangıç yüksekliği	İlk hız	Hareket şekli
K	5h	v	Aşağı yönde fırlatılıyor.
L	3h	2v	Yukarı yönde fırlatılıyor.
M	h	3v	Yukarı yönde fırlatılıyor.

K cismi 4h seviyesine indiği an, L nin en yüksek noktaya ulaşma zamanı $t_ç = \frac{2v}{g}$ den önce de sonra da olabilir. Bunu belirlemek için h ile v arasında bir ek bilgi verilmelidir.

I. yargıda kesinlik yoktur.

L ve M cisimleri arasındaki düşey uzaklık başlangıçta 3h – h = 2h uzaklık vardır. L ve M nin ivmeleri eşit olduğundan aralarındaki başlangıçtaki uzaklık 2h iken M cismi L den v kadar daha hızlı yükseldiği için t anında aralarındaki uzaklık 2h + v.t olur

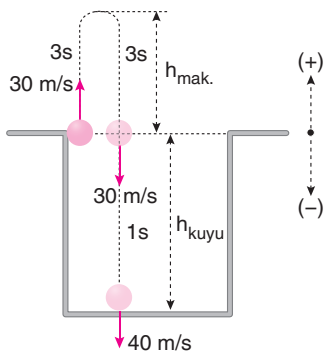
II. yargı kesinlikle doğrudur.

K ve M cisimleri düşeyde karşılaşırlar. Fakat K cismi 4h yüksekliğe geldiğinde verilen bilgilerden karşılaşmaları kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

4. Taş 3 s sonra tepe noktasına çıktıktan sonra 4. s de sürati (–) yönde 10 m/s olur.



A seçeneği doğrudur.

Taşın 2. saniyede hızı 10 m/s, 4. saniyede hızı –10 m/s dir. Hız büyüklükleri eşittir.

B seçeneği doğrudur.

Taşın hareketi boyunca ivmesi (–) yönde $\vec{g}$ sabittir.

C seçeneği doğrudur.

Taşın atıldığı noktaya göre maksimum yüksekliği

$$h_{mak.} = \frac{v_o^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2.10} = \frac{900}{20} = 45\,m \text{ dir.}$$

D seçeneği doğrudur.

Kuyunun derinliği,

$$h_{kuyu} = \frac{(30+40)}{2}.1 = 35\,m \text{ olur.}$$

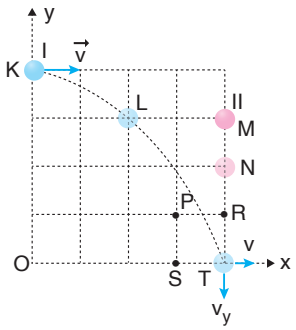
Taş atıldıktan kuyunun dibine inene kadar aldığı yol

$$x = 45 + 45 + 35 = 125\,m \text{ dir.}$$

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

1.

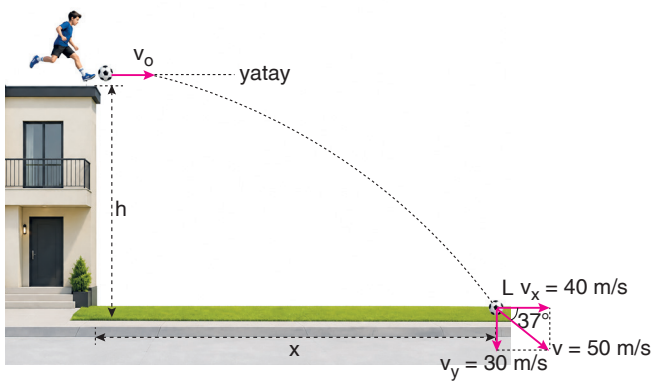


Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yapar. Düşeyde her t sürede alacağı yol; h, 3h, 5h ... şeklinde olur.

II cismi N noktasına geldiği anda, I cismi T noktasından geçer.

Cevap E

2.



Topun yatay ve düşey hızları,

$v_o = v_x = v.\cos 37° = 50.0{,}8 = 40$ m/s olur.

$v_y = v.\sin 37° = 50.0{,}6 = 30$ m/s olur.

I. yargı doğrudur.

Topun yere gelme süresi,

$$t_u = \frac{v_y}{g} = \frac{30}{10} = 3\text{s olur.}$$

h yüksekliği,

$$h = \frac{1}{2}g.t_u^2 = \frac{1}{2}.10.3^2 = 5.9 = 45 \text{ m olur.}$$

II. yargı doğrudur.

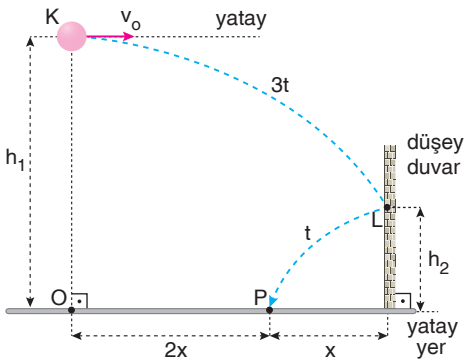
Topun yatayda aldığı yol,

$x = v_o.t_u = 40.3 = 120$ m olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



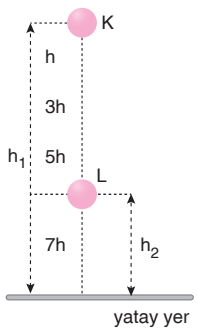
Cismin h_1 ve h_2 yüksekliğinden düşme süreleri oranı,

$$\frac{4x}{x} = \frac{v_o.t_1}{v_o.t_2}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{4}{1} \text{ olur.}$$

Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yapacağından,

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{h+3h+5h+7h}{7h} = \frac{16}{7} \text{ olur.}$$



Cevap C

4. Sporcunun boyu 2m olduğundan kuşun sporcunun kafasına olan yüksekliği,

$h = 82 - 2 = 80$ m olur.

Kuş dışkısını yaptığında dışkı yatay atış hareketi yapar ve dışkısının yere düşme süresi,

$$h = \frac{1}{2}.g.t^2$$

$$80 = \frac{1}{2}.10.t^2 \Rightarrow t = 4 \text{ s olur.}$$

Bu süre içinde dışkının ve sporcunun aldığı yol,

$x = x_{dışkı} + x_{sporcu}$

$= 2.4 + 3.4$

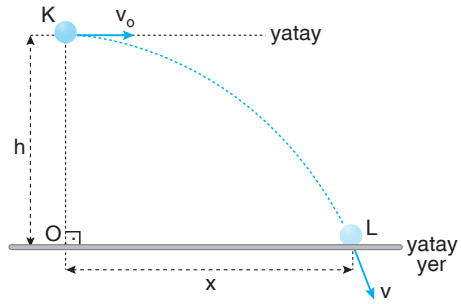
$= 8 + 12$

$= 20$ m olur.

Cevap C

ProFizik

5.



$h = \frac{1}{g}.t^2$ bağıntısından t bulunur.

$v_x = v_o$

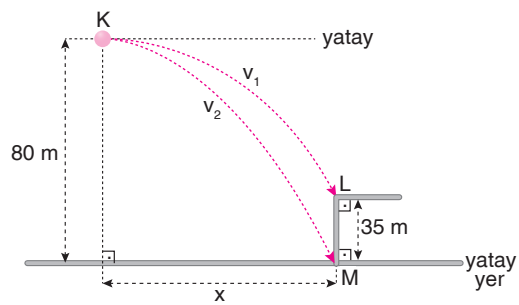
$v_y = g.t$ bulunur.

$v_2 = V_x^2 + V_y^2$ bağıntısından V bulunur.

$x = v_o.t$ bağıntısından, x bulunur.

Cevap E

6.



V_1 hızıyla atıldığında:

$h_1 = 45$ m olacağından

$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2$

$45 = 5.t_1^2 \Rightarrow t_1 = 3$ s

$x = v_1.t_1$

$x = v_1.3$ olur.

V_2 hızıyla atıldığında:

$h_2 = 80$ m olacağından

$h_2 = \frac{1}{2} g t_2^2$

$80 = 5.t_2^2 \Rightarrow t_2 = 4$ s olur.

$x = v_2.t_2$

$x = v_2.4$ olur.

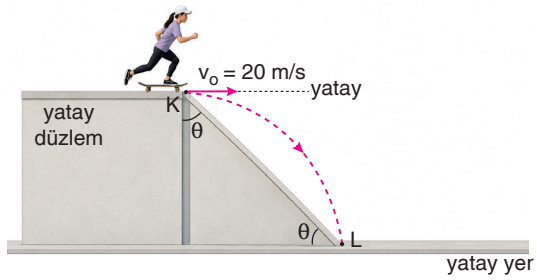
Her iki durumda cisimlerin yatayda alacakları yollar eşit olacağından,

$v_1.3 = v_2.4$

$\frac{v_1}{v_2} = \frac{4}{3}$ olur.

Cevap A

7.



$\theta = 45°$ dir.

$x = h$ tır.

$h = \frac{1}{2} g t^2$ ... (1)

$x = v_o.t$

$h = 20.t$ ... (2)

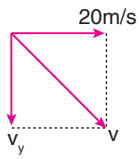
(1) ve (2) eşitliğinden;

$20.t = \frac{1}{2}.10.t^2$

$t = 4$ s olur.

I. yargı doğrudur.

$v_y = g.t = 10.4 = 40$ m/s



$v_2 = V_x^2 + V_y^2$

$v_2 = (20)^2 + (40)^2$

$v_2 = 2000$

$v = 20\sqrt{5}$ m/s olur.

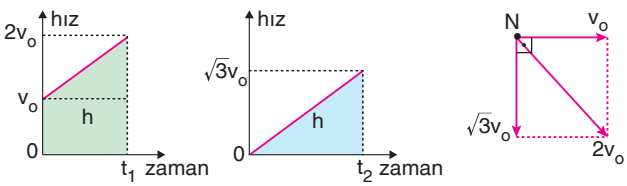
II. yargı doğrudur.

$x = h = 20.t = 20.4 = 80$ m

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



I cisminin t_1 süredeki hızı ile II cisminin t_2 sürede düşeydeki hızının değişim grafikleri şekildeki gibidir. Cisimler düşeyde aynı h yolunu alacaklarından,

$h = \left[\frac{v_o + 2v_o}{2}\right] \cdot t_1$

$h = \frac{\sqrt{3}.v_o}{2} \cdot t_2$ olur.

Düşeyde aldıkları yollar eşit olacağından,

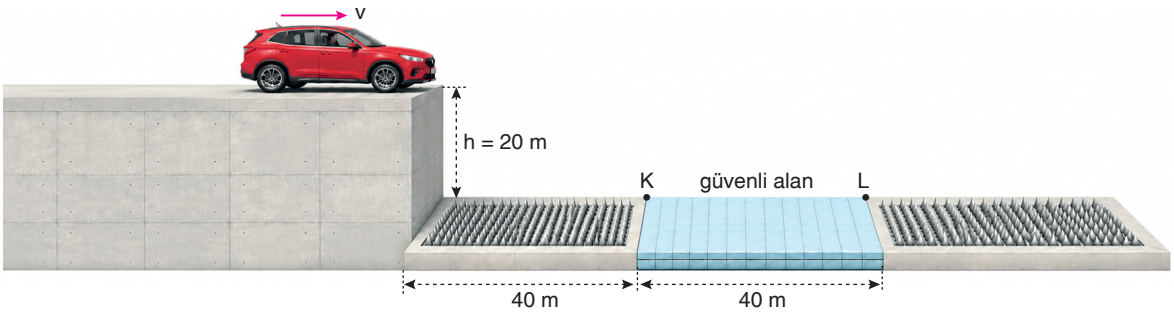
$\frac{3v_o}{2} \cdot t_1 = \frac{\sqrt{3}\,v_o}{2} \cdot t_2$

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

Cevap A

ProFizik

1.



$h = \frac{1}{2}g.t^2$

$20 = \frac{1}{2}10.t^2 \Rightarrow t = 2$ s de araç güvenli bölgeye ulaşır.

Yatayda atışta yere ulaşma süresi yükseklik ve çekim ivmesine bağlıdır. Hızın küçük ve büyük olması süreyi değiştirmez.

D seçeneği yanlıştır.

Aracın güvenli inebileceği minimum uzaklık 40 m olacağından,

$x_1 = v_1.t_1$

$40 = v_{min.}.2 \Rightarrow v_{min} = 20$ m/s olur.

A seçeneği doğrudur.

Aracın güvenli inebileceği maksimum uzaklık 80 m olacağından,

$x_2 = v_2.t_2$

$80 = v_{mak.}.2 \Rightarrow v_{mak.} = 40$ m/s olur.

B seçeneği doğrudur.

Aracın alabileceği hız değerlerinin oluşturduğu aralık,

$\Delta v = v_{mak.} - v_{min.} = 40 - 20 = 20$ m/s olur.

C seçeneği doğrudur.

Araç 30 m/s hızla üst pistten ayrıldığında,

$x_3 = v_3.t_3$

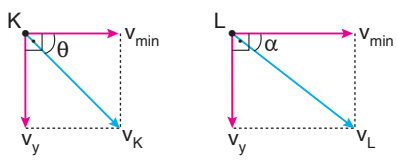
$x_3 = 30.2 = 60$ m yol alır. Pistin tam ortasına iniş yapar.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. Aracın düşey hızı $v_y = g.t$ eşitliğinden bulunur. Her durumda g ve t sabit olduğundan aracın düşey hızı nereye inerse insin değişmez.

A seçeneği doğrudur.



Aracın her iki durumda da düşey hızları eşittir.

$v_{min} < v_{mak}$ olduğundan, $v_K < v_L$ ve $\theta > \alpha$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Aracın düşeydeki hızı her zaman sabit olduğundan düşeydeki kinetik enerjileri eşittir.

C seçeneği doğrudur.

Pistin başında ve sonunda mekanik enerji aynı olduğundan mekanik enerji değişimi sıfırdır.

D seçeneği doğrudur.

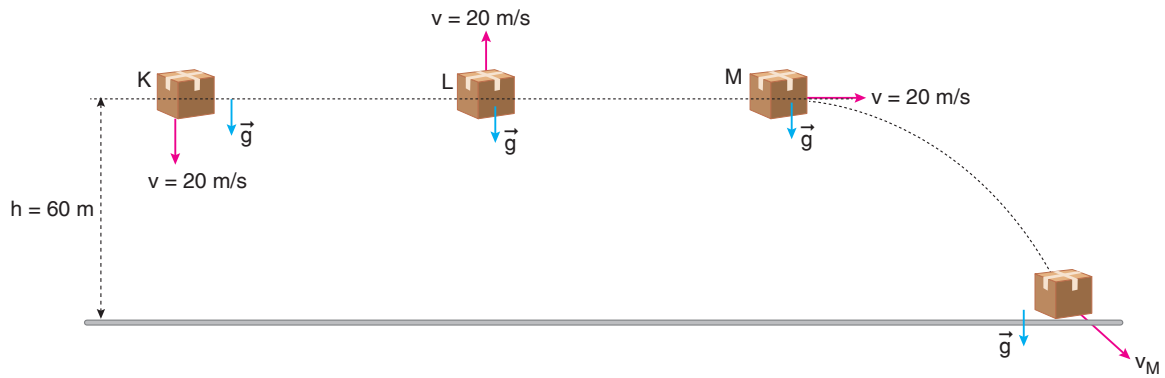
Yer çekim ivmesi daha büyük olsaydı $h = \frac{1}{2}g.t^2$ eşitliğine göre aracın yere ulaşması daha kısa olurdu. Süre azaldığından, $x = v.t$ eşitliğine göre yatayda alacağı yol kısalırdı.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

3.

Yardım paketleri	İlk hareket yönü	Havada kalma süresi
K	Aşağı yönlü	En kısa
L	Yukarı yönlü	En uzun
M	Yatay	Orta



Yardım paketleri aynı yükseklikten aynı hızlarla atıldıklarından yere çarptıklarında enerjinin konumundan hızlarının büyüklükleri eşittir.

A seçeneği doğrudur.

K, L ve M yardım paketleri aynı $\vec{g}$ çekim ivmeleriyle hareket eder.

B seçeneği doğrudur.

K paketinin yere gelinceye kadar hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 0 dır.

L paketi maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 180° dir. Maksimum yükseklikten aşağı inerken 0 dır.

M paketi atıldığında hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 90° dir. Yere inerken açı azalır.

C seçeneği doğru, D seçeneği yanlıştır.

Paketler özdeş aynı yükseklikten ve aynı büyüklükte hızlarla atıldıklarından hareketleri boyunca mekanik enerjileri eşittir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

4. K paketinin yere düşme süresi,

$$h = v_o.t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$60 = 20.t + 5t^2 \Rightarrow \quad t^2 + 4t - 12 = 0$$

$$(t - 2)\,(t + 6) = 0 \Rightarrow t_K = 2\ s \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

L paketi 2 s de maksimum yüksekliğe çıkar. Hızı sıfır olduktan sonra 2 s sonra atıldığı noktadan 20 m/s hızla geçer. Buradan yere 2 s de gelir. Toplam havada kalma süresi,

$t_L = 2 + 2 + 2 = 6\ s$ olur.

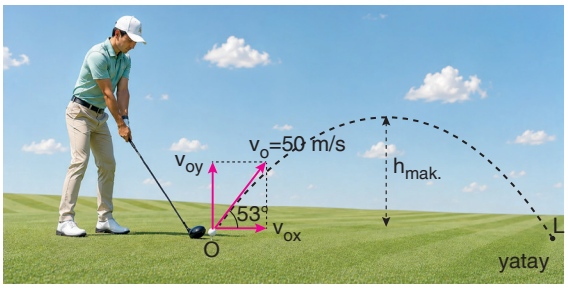
II. yargı doğrudur.

Her üç paket de yere 40 m/s hızla çarpar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

1.



Cismin yatay ve düşey hızları,

$v_{ox} = 50.\cos53° = 50.0{,}6 = 30$ m/s

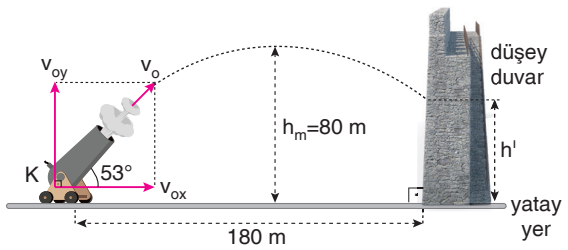
$v_{oy} = 50.\sin53° = 50.0{,}8 = 40$ m/s

olur. Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$h_{mak.} = \frac{v_{oy}^2}{2g} = \frac{(40)^2}{2.10} = \frac{1600}{20} = 80 \text{ m olur.}$$

Cevap B

2.



Merminin tepe noktasına çıkma süresi,

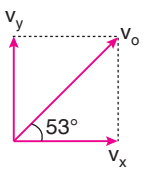
$$h_m = \frac{1}{2}gt_ç^2$$

$$80 = \frac{1}{2}.10.t_ç^2 \Rightarrow t_ç = 4 \text{ s olur.}$$

$v_{oy} = gt$

$= 10.4$

$= 40$ m/s



$$\sin53° = \frac{V_{oy}}{V_o}$$

$$v_o = \frac{40}{\frac{4}{5}} = 50 \text{ m/s} \quad \text{olur.}$$

I. yargı doğrudur.

$180 = v_{ox}.t$

$180 = v_o.\cos53°.t_I$

$180 = 50.\frac{3}{5}.t' \Rightarrow t' = 6$ s olur.

III. yargı doğrudur.

$$h' = v_{oy}.t - \frac{1}{2}gt^2$$

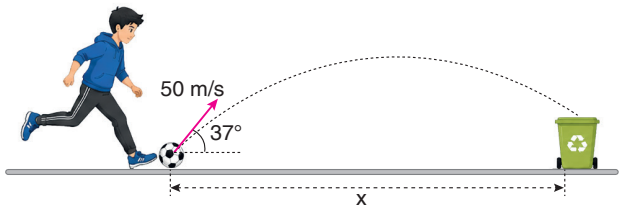
$$= 40.6 - \frac{1}{2}.10.6^2$$

$= 60$ m olur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

3.



Topun yatay ve düşey hızları,

$v_X = 50.\cos37° = 50.0{,}8 = 40$ m/s

$v_Y = 50.\sin37° = 50.0{,}6 = 30$ m/s olur.

Topun havada kalma süresi,

$$t_u = \frac{2v_y}{v} = \frac{2.30}{10} = 6 \text{ s} \quad \text{olur.}$$

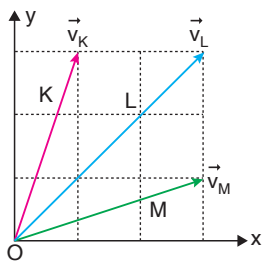
Topun çöp kovasına olan x uzaklığı

$x = v_X.t_u = 40.6 = 240$ m

olur.

Cevap E

4.



K, L ve M hareketlilerinin;

$v_{K_x} = 1$ br, $v_{L_x} = 3$ br, $v_{M_x} = 3$ br

$v_{K_y} = 3$ br, $v_{L_y} = 3$ br, $v_{M_y} = 1$ br

$t_K = 6t$, $t_L = 6t$, $t_M = 2t$ dir.

$t_K = t_L = 3\,t_M$

I. eşitlik doğrudur.

$$h_K = \frac{1}{2}g\,9t^2$$

$$h_L = \frac{1}{2}g\,9t^2$$

$$h_M = \frac{1}{2}g\,t^2$$

$h_K = h_L = 9\,h_M$ dir.

II. eşitlik yanlıştır.

$x_K = 1.6t = 6t$

$x_L = 3.6t = 18t$

$x_M = 3.2t = 6t$

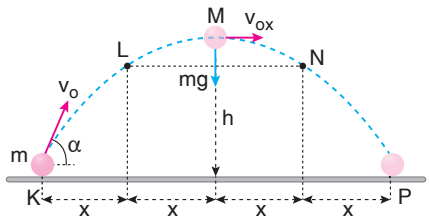
$3\,x_K = x_L = 3\,x_M$ dir.

III. eşitlik doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



M noktası tepe noktasıdır. Burada ivme ile hız vektörleri arasındaki açı 90° dir.

I. yargı doğrudur.

$x = v_{ox}.t$

$x = v_{ox}.2$

$4x = v_{ox}.t_u$

$t_u = 8$ s olur.

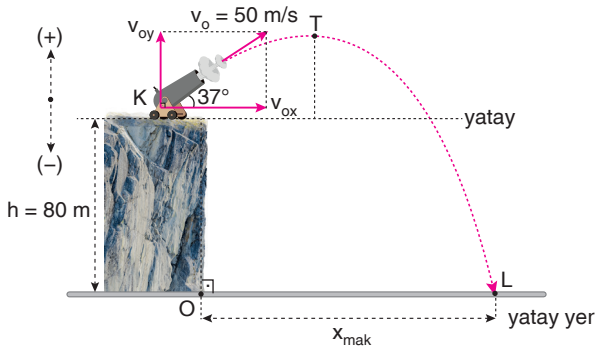
III. yargı doğrudur.

Cismin uçuş süresi 8 saniye olduğuna göre, cisim atıldığında düşey hızı $v_{oy} = 40$ m/s olur. Bu durumda cismin v_o hızı 40 m/s den daha büyüktür.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

6.



Cismin yatay ve düşey ilk hızları,

$v_{ox} = v_o.\cos 37° = 50.0{,}8 = 40$ m/s

$v_{oy} = v_o.\sin 37° = 50.0{,}6 = 30$ m/s olur.

Cismin uçuş süresi,

$$-h = v_{oy}.t - \frac{1}{2} g t^2$$

$-80 = 30.t - 5t^2$

$t^2 - 6t - 16 = 0$

$(t - 8)(t + 2) = 0$

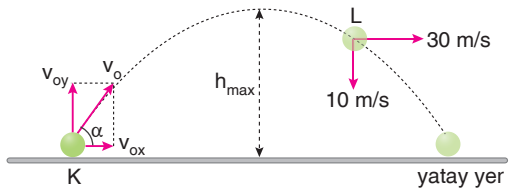
$t = 8$ s olur.

Cismin atış uzaklığı,

$x_{mak} = v_{ox}.t_u = 40.8 = 320$ m olur.

Cevap C

7.



Cismin yatay hızı 30 m/s dir. Cisim tepe noktasından L noktasına 1 saniyede gelmiştir. Bu durumda cismin tepe noktasına gelme süresi 3 saniyedir. Cismin atıldığı anda düşey hızı 30 m/s dir.

Cismin ilk hızı $30\sqrt{2}$ m/s dir.

I. yargı yanlıştır.

$\alpha = 45°$ dir.

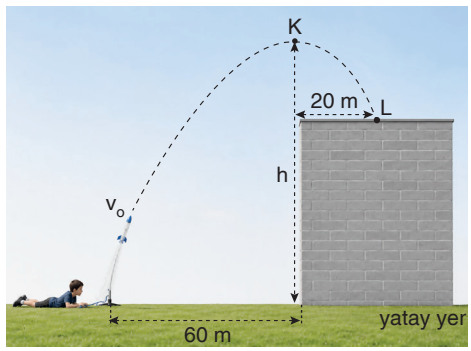
II. yargı doğrudur.

$$h_{mak} = \frac{1}{2}.g\, t_{iniş}^2 = \frac{1}{2}.10.3^2 = 45 \text{ m olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap A

8.



K noktası cismin hareket yörüngesinin tepe noktasıdır. Cisim K den L ye 1 s de geldiğine göre;

$20 = v_x.1 \Rightarrow v_X = 20$ m/s olur.

$v_{ox} = v_X = 20$ m/s olur.

Cismin tepe noktasına çıkma süresi: $t_ç$

$60 = v_{ox}.\, t_ç$

$60 = 20\,.\, t_ç \Rightarrow t_ç = 3$ s olur.

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2}.10.3^2 = 45 \text{ m dir.}$$

I. yargı doğrudur.

$v_{oy} = g.t_ç = 10.3 = 30$ m/s

$v_{ox} = 20$ m/s

$v_o^2 = v_{ox}^2 + v_{oy}^2$

$v_o^2 = 20^2 + 30^2$

$v_o^2 = 400 + 900$

$v_o^2 = 1300 \Rightarrow v_o = 10\sqrt{13}$ m/s dir.

II. yargı yanlıştır.

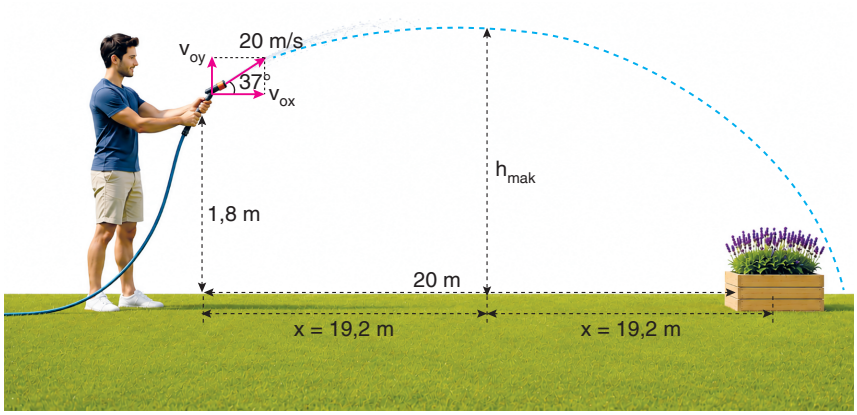
Cisim 4 s de L noktasına gelir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

1.



Suyun hortumdan çıktığında yatay ve düşey ilk hızları,

$v_{ox} = v_o.\cos37° = 20.0,8 = 16$ m/s

$v_{oy} = v_o.\sin37° = 20.0,6 = 12$ m/s olur.

En yüksek noktaya çıkma süresi,

$$t_ç = \frac{v_{oy}}{g} = \frac{12}{10} = 1,2\,s$$ olur.

En yüksek noktaya çıktığında yatay aldığı yol,

$x = v_{ox}.t_ç = 16.1,2 = 19,2$ m olur.

Suyun en yüksek noktaya çıkış süresi 1,2 s dir.

A seçeneği doğrudur.

Su en yüksek noktaya çıktığında yatayda 19,2 m yol alır.

B seçeneği doğrudur.

Su en yüksek noktaya çıktığında çiçek tarhının düşey hizasına henüz ulaşmamıştır.

C seçeneği doğrudur.

Su damlalarının çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$h_{mak} = \frac{v_{oy}^2}{2g} = \frac{(12)^2}{2.10} = \frac{144}{2.10} = 7,2\,m$$ dir.

Yere olan maksimum yüksekliği,

$h_{yer} = h_{mak} + 1,8 = 7,2 + 1,8 = 9$ m dir.

D seçeneği doğrudur.

Su dalgaları çiçek tarhının düşey hizasından alçalırken geçer.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. İlk durumda hortumun yatayla yaptığı açı 37° dir. İkinci durumda yatayla yaptığı açı 53° yapıldığında ve hızın büyüklüğü değişmediğinden 37° + 53° = 90° olduğundan suyun menzil uzaklığı değişmez. Her iki durumda su en yüksek noktaya çıktığında yatayda aldıkları yollar eşittir. Yatay uzaklık değişmez.

Suyun düşeyde alacağı yol $h_{mak} = \frac{v_{oy}^2}{2g}$ eşitliğinde düşey hız arttığından en yüksek noktanın yerden yüksekliği artar.

Cevap C

3.

No	İncelenen büyüklük	Roket yükselirken	Roket alçalırken
I	Yer çekimi kuvvetinin yönü	Yukarı	Aşağı
II	Hızın yatay bileşeni	Değişmez	Değişmez
III	Hızın düşey bileşeninin büyüklüğü	Azalır	Artar
IV	Toplam mekanik enerjisi	Azalır	Artar

Atışlarda yer çekimi ivmesinin yönü roketin hareketi boyunca değişmez, aşağı yöndedir.

I. satır yanlıştır.

Eğik atışta yatay hız sabittir. Roket yükselirken ve inerken değişmez.

II. satır doğrudur.

Eğik atışta hızın düşey bileşeni önce azalır daha sonra artar.

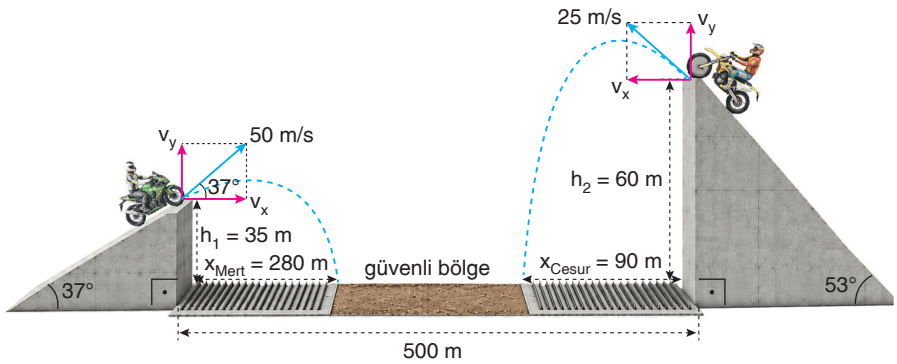
III. satır doğrudur.

Ortam sürtünmesiz olduğundan roketin toplam mekan iki enerjisi hareketi boyunca sabittir.

IV. satır yanlıştır.

Cevap B

4.



Mert eğik düzlemde atlayış yaparken yatay ve düşey ilk hızları

$v_x = 50.\cos37° = 50.0{,}8 = 40$ m/s

$v_y = 50.\sin37° = 50.0{,}6 = 30$ m/s olur.

Mert'in güvenli bölgeye inme süresi,

$$h_1 = v_{oy}.t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-35 = 30.t - 5t^2 \Rightarrow 5t^2 - 30t - 35 = 0$$

$$t^2 - 6t - 7 = 0$$

$$(t - 7)(t + 1) = 0$$

$t = 7$ s olur.

Mert'in yatayda alacağı maksimum yol,

$x_{Mert} = v_x.t = 40.7 = 280$ m olur.

Cesur eğik düzlemde atlayış yaparken yatay ve düşey ilk hızları

$v_x = 25.\cos53° = 25.0{,}6 = 15$ m/s

$v_y = 25.\sin53° = 25.0{,}8 = 20$ m/s olur.

Cesur'un güvenli bölgeye inme süresi,

$$h_2 = v_{oy}.t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-60 = 20.t - 5t^2 \Rightarrow 5t^2 - 20t - 60 = 0$$

$$t^2 - 4t - 12 = 0$$

$$(t - 6)(t + 2) = 0$$

$t = 6$ s olur.

Cesur'un yatayda alacağı maksimum yol,

$x_{Cesur} = v_x.t = 15.6 = 90$ m olur.

Mert atlayış yaptığı noktadan maksimum çıkabileceği yükseklik

$$h'_{mak} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(30)^2}{2.10} = \frac{900}{20} = 45 \text{ m}$$ olur.

Mert'in yere olan maksimum yüksekliği,

$h_{Mert} = 45 + 35 = 80$ m olur.

Cesur atlayış yaptığı noktadan maksimum çıkabileceği yükseklik

$$h''_{mak} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(20)^2}{2.10} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m}$$ olur.

Cesur'un yere olan maksimum yüksekliği,

$h_{Cesur} = 20 + 60 = 80$ m olur.

İkisi de maksimum 80 m yükseğe çıkmıştır.

A seçeneği yanlıştır.

Güvenli bölgenin uzunluğu,

$X_{güvenli} = 500 - (280 + 90) = 500 - 370 = 130$ m olur.

B seçeneği doğrudur.

Mert yatayda daha fazla yol almıştır.

C seçeneği doğrudur.

Mert'in havada kalma süresi 7 s, Cesur'un havada kalma süresi 6 s dir. Cesur güvenli bölgeye indiğinde Mert 3 s de tepe noktasına çıktıktan sonra 3 s de aynı atlayış seviyesine döner. Mert'in güvenli bölgeye olan düşey uzaklığı 35 m dir.

D seçeneği doğrudur.

Cesur 2 saniye sonra en yüksek noktaya çıkmıştır. Yatayda aldığı yol,

$x_{Cesur} = v_x.t = 15.2 = 30$ m yol alır.

Mert'in 2 saniyede aldığı yol,

$x_{Mert} = v_x.t = 40.2 = 80$ m olur.

Aralarındaki yatay uzaklık

$\Delta x = 500 - (30 + 80) = 390$ m olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

1. Toplara aynı hızlarla vurulmaktadır.

L topu 45° lik açıyla vurulduğundan maksimum uzaklığa gider.

K ve M toplarının yatayla yaptıkları açılar 37° + 53° = 90° olduğundan menzil uzaklıkları eşittir.

$x_K = x_M < x_L$ olur.

Cevap B

2. $h_{mak} = \frac{v_{oy}^2}{2g}$ ve $v_{oy_K} = v_{oy_L} = 3$ br

olduğundan,

$h_{mak_K} = h_{mak_L}$ olur.

I. yargı doğrudur.

$|\vec{v_K}| = |\vec{v_M}|$ ve $\alpha + \beta = 90°$

olduğundan,

$x_{mak_K} = x_{mak_M}$ olur.

II. yargı doğrudur.

L cismi 45° açı ile eğik atıldığından maksimum uzaklığa düşer.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3. Sporcular topa aynı süratlerle ve yatayla yaptıkları açıların toplamı 37° + 53° = 90° olduğundan topların menzil uzaklıkları eşittir.

I. yargı doğrudur.

K topunun yatay ve düşey ilk hızları,

$v_{Kx} = v.\cos37° = 0{,}8\ v$

$v_{Ky} = v.\sin37° = 0{,}6\ v$

L topunun yatay ve düşey ilk hızları,

$v_{Lx} = v.\cos53° = 0{,}6\ v$

$v_{Ly} = v.\sin53° = 0{,}8\ v$ olur.

Topların yatay hızları hareketleri boyunca sabittir.

$v_{Kx} > v_{Lx}$ olur.

II. yargı doğrudur.

Toplam çıkış süreleri,

$t_{çK} = \frac{v_{Ky}}{g} = \frac{0{,}6\ v}{g}$

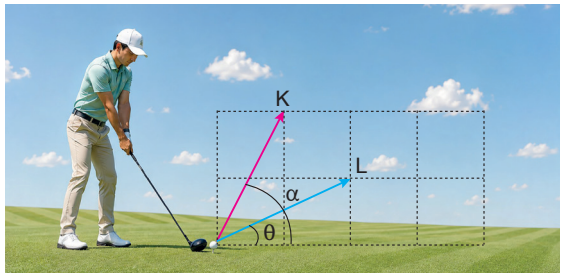
$t_{çL} = \frac{v_{Ly}}{g} = \frac{0{,}8\ v}{g}$

K topu maksimum yüksekliğe ulaştığında L topu daha maksimum yüksekliğine ulaşmıştır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



K ve L toplarının yatay ve düşey hızları,

$v_{Kx} = 1$ br, $v_{Ky} = 2$ br

$v_{Lx} = 2$ br, $v_{Ly} = 1$ br olur.

Topların yatayla yaptıkları açıların toplamı,

$\theta + \alpha = 90°$ olduğundan topların menzilleri eşittir. $x_K = x_L$ olur.

Topların çıkabilecekleri maksimum yükseklikleri,

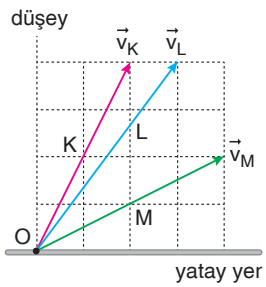
$h_{makK} = \frac{v_{Ky}^2}{2g} = \frac{4}{2.g} = 4h$

$h_{makL} = \frac{v_{2y}^2}{2g} = \frac{1}{2g} = h$ olur.

Topların hareketleri boyunca yatay hızları değişmez. Toplar tepe noktasına ulaştığında K nin yatay hızı 1 br, L nin yatay hızı 2 br dir. L nin maksimum yükseklikteki hızı daha büyüktür.

Cevap C

5.



Eğit atışta cismin uçuş süreleri düşey hızları ile doğru orantılıdır.

$v_{Ky} = 4$ br, $v_{Ly} = 4$ br, $v_{My} = 2$ br dir.

K, L ve M cisimlerinin uçuş süreleri,

K → 2t L → 2t M → t dir.

Atış uzaklıkları,

$x_K = 2 . 2t = 4t$

$x_L = 3 . 2t = 6t$

$x_M = 4 . t = 4t$

Buna göre,

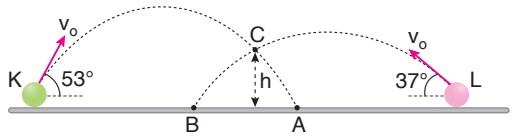
$\frac{x_K}{4} = \frac{x_L}{6} = \frac{x_M}{4}$

$x_K = \frac{2}{3} x_L = x_M$ olur.

Cevap A

ProFizik

6.



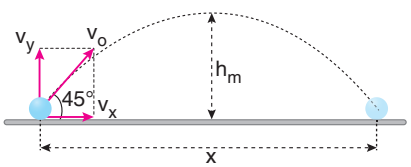
K ve L cisimlerinin hızları eşit ve yatayla yapmış oldukları açıların toplamı 53° + 37° = 90° olduğundan menzil uzaklıkları $x_K = x_L$ olur.

Uçuş süresi $t_u = \frac{2v_y}{g}$ eşitliğinde düşeydeki hızla doğru orantılıdır. K cisminin düşeydeki hızı daha büyük olduğundan uçuş süresi daha büyüktür. $t_K > t_L$ olur.

Enerjinin korunumundan cisimler aynı hızlarla atılmış oldukları dan aynı yükseklikten geçerken hızlarının büyüklükleri eşittir.

Cevap D

7.



Cisim atıldığı an yatay hızı ile düşey hızı eşit olduğundan cismin atıldığı hızın yatayla yaptığı açı $\alpha = 45°$ dir.

Cisim $\alpha = 45°$ lik açı ile atıldığında menzil uzaklığı maksimum olup,

$x = 4h_{max}$ olur.

I. yargı doğrudur.

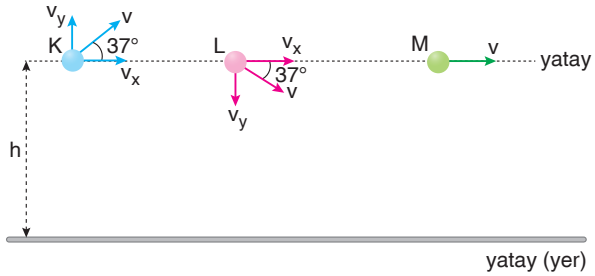
II. yargı yanlıştır.

Cisim $\alpha = 45°$ lik açı haricinde bir hızla atıldığında menzil uzaklığı azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Cisimler aynı hız ve aynı yükseklikten atıldıklarından yere çarpma süratleri eşittir.

Cisimlerin yatayda aldıkları yollar $x = v_x.t$ eşitliğinden yatay hızlarına ve yere gelme sürelerine bağlıdır.

Cisimlerin havada kalma süreleri $t_K > t_M > t_L$ ilişkisi vardır. Yatay hızlarının büyüklükleri arasında ise $v_{Kx} = v_{Lx} < v_M$ ilişkisi vardır.

Yatayda aldıkları maksimum yollar eşit değildir. L ve M cisimleri düşeyde h kadar yol alır. K cismi önce yukarı çıkar daha sonra aynı seviyesinden geçtikten sonra da h yolunu da alarak yere ulaşır. Bu durumda K cisminin düşeyde aldığı yol en büyük, L ve M ninki ise eşittir.

Öncülde düşeydeki yer değiştirmelerini sormuş olsaydı vektörel olduğundan üçününki de eşit olurdu.

Cevap A

ProFizik

1.

Vuruş açısı	Yatay hız (m/s)	Düşey hız (m/s)
30°	17,3	10
37°	16	12
45°	14,1	14,1
53°	12	16
60°	10	17,3

Topun tepe noktasına ulaşma süresi $t_ç = \frac{v_{oy}}{g}$ eşitliğinde düşey hızla doğru orantılıdır. Vuruş hızı arttıkça v_{oy} hızı artacağından tepe noktasına çıkış süresi artar.

A seçeneği doğrudur.

Açıların toplamı 30° + 60° = 90° olduğunda menzil uzaklıkları eşittir.

B seçeneği doğrudur.

0° den 45° ye kadar açı artırıldığında maksimum yükseklik ve menzil artar. 45° den 90° ye kadar artış yapıldığında $h_{mak.}$ artar, menzil uzaklığı azalır.

C seçeneği yanlıştır.

Top 45° lik açılarla atıldığında menzil uzaklığı maksimumdur.

D seçeneği doğrudur.

Maksimum yükseklikte cisimlerin yalnızca yatay hızları vardır. 30° lik vuruşta cismin yatay hızı değer atışlardan daha büyüktür. Maksimum yükseklikte düşey hızlar sıfır, yatay hızı en büyük olan vuruşun kinetik enerjisi en büyük olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2. 37° lik vuruşta topun menzil uzaklığı:

$$t_u = \frac{2v_{oy}}{g} = \frac{2.12}{10} = 2,4\ s$$

$x_{men} = v_x.t_u = 16.2,4 = 38,4\ m$ olur.

53° lik vuruşta topun menzil uzaklığı,

$$t_u = \frac{2v_{oy}}{g} = \frac{2.16}{10} = 3,2\ s$$

$x_{men} = v_x.t_u = 12.3,2 = 38,4\ m$ olur.

38,4 m menzil uzaklığına 37° ve 53° açılarında ulaşılmaktadır.

Cevap D

3.

Şut no	İlk hız	Vuruş açısı	Topun kaleye ulaştığı andaki durumu
I	Aynı	37°	Direğin altından kaleye giriyor
II	Aynı	53°	Üst direğe çok yakın geçiyor
III	Aynı	70°	Kale üstünden dışarı çıkıyor
IV	Aynı	20°	Yere yakın gidiyor

Vuruş açısı büyüdükçe hızın düşey bileşeni artar. Bu nedenle top daha fazla yüksek noktalardan geçer.

Tabloda da 70° ile vurulan topun kale üstünden geçtiği görülmektedir.

A seçeneği doğrudur.

Vuruş açısı büyüdükçe hızın düşey bileşeni artar. III numaralı şutta açı çok büyük olduğu için top gereğinden fazla yükselmiş ve kale üstünden dışarı çıkmıştır.

B seçeneği doğrudur.

II numaralı şutta top kaleye üst direğe yakın bir seviyeden ulaşmaktadır. Bu durum, vuruş açısının topun yükseklik değişimini doğrudan etkilediğini gösterir.

C seçeneği doğrudur.

Küçük açıyla yapılan vuruşlarda hızın düşey bileşeni küçüktür. Bu nedenle top fazla yükselmeden yere yakın bir yol izler.

D seçeneği doğrudur.

70° açı ile atılan topun havada kalma süresi maksimumdur. Menzili maksimum değildir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

4.

Fişek	Atış açısı	Gözlenen özellik
P	30°	Hızlı ilerledi ancak çok yükselmedi
R	45°	En uzak noktaya ulaştı
S	60°	Çok yükseldi ve uzun süre göründü
T	75°	Neredeyse dik yükseldi, kısa mesafeye düştü

30° ve 60° lik atışlarda açıların toplamı 30° + 60° = 90° olduğundan menzil uzaklıkları eşittir.

I. öğrencinin yorumu doğrudur.

Havada kalma süresi düşey hızla doğru orantılıdır. 60° lik atışta düşey hız 45° lik atışa göre daha büyük olur. Havada kalma süresi daha fazladır.

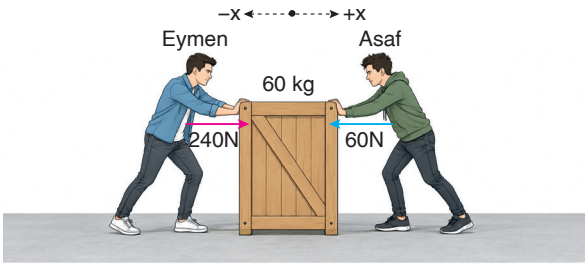
II. öğrencinin yorumu doğrudur.

45° lik atışta menzil uzaklığı en fazladır.

III. öğrencinin yorumu yanlış, IV. öğrencinin yorumu doğrudur.

Cevap C

1.



10 saniye boyunca kutunun ivmesi +x yönünde,

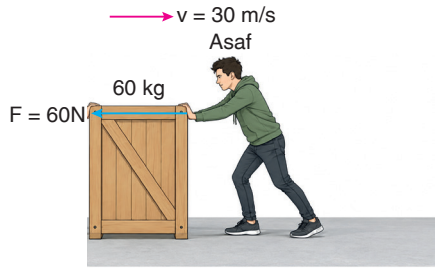
$F_{net} = m.a_1$

$(240 - 60) = 60.a_1$

$180 = 60.a_1 \Rightarrow a_1 = 3\ m/s^2$ olur.

Kutunun 10 saniye sonraki hızı,

$v = a.t = 3.10 = 30\ m/s$ olur.



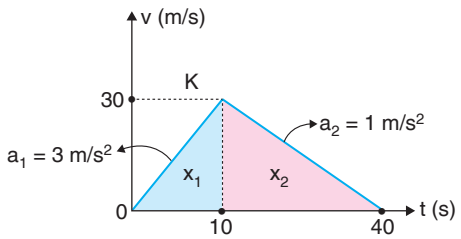
Eymen 10 s sonra kutuyu itmeyi bırakırsa kutunun yavaşlama ivmesi –x yönünde

$F_{net} = m.a_2$

$60 = 60.a_2 \Rightarrow a_2 = 1\ m/s^2$ olur.

Kutunun hızlanma ivmesi yavaşlama ivmesinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.



Kutunun hızlanma ivmesi $a_1 = 3\ m/s^2$, yavaşlama ivmesi $a_2 = 1\ m/s^2$ olduğundan hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Kutunun hızlanma ve yavaşlama boyunca aldığı yol,

$$x_1 = \frac{30.10}{2} = 150\,m$$

$$x_2 = \frac{30.30}{2} = 450\,m \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Kutu başlangıçtan 40 saniye sonra durmuştur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

2. Eylemsizlik kütlenin bir ölçüsüdür. Kütlesi büyük olanların eylemsizlikleri büyük, kütlesi küçük olanların ise eylemsizlikleri küçüktür.

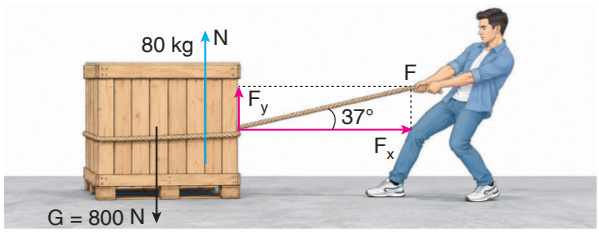
Alara ve Nihal'in kütleleri eşit olduğundan eylemsizlikleri eşittir. Alper'in kütlesi büyük olduğundan eylemsizliği daha büyüktür.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

3.



F kuvvetinin yatay ve düşey bileşenleri,

$F_x = 200.\cos 37° = 200.0{,}8 = 160\ N$

$F_y = 200.\sin 37° = 200.0{,}6 = 120\ N$ olur.

Dinamiğin temel prensibinden,

$F_{net} = m.a$

$160 = 80.a \Rightarrow a = 2\ m/s^2$ olur.

I. yargı doğrudur.

Yatay düzlemin sandığa uyguladığı tepki kuvveti,

$N + F_y = G$

$N + 120 = 800 \Rightarrow N = 680\ N$ olur.

II. yargı doğrudur.

F kuvvetinin yatayla yaptığı açı 53° olduğunda kuvvetin yatay bileşeni küçülürken düşey bileşeni artar. Yeni durumda sandığın ivmesi ve yatay düzlemin tepki kuvveti azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4. Hız - zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir. K, L ve M cisimlerinin ivmeleri,

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

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

$$a_M = -\frac{v}{t} = -a \quad \text{olur.}$$

Cisimlere etki eden kuvvetlerin büyüklükleri,

$F_K = 2m{\cdot}a = 2F$

$F_L = m{\cdot}a = F$

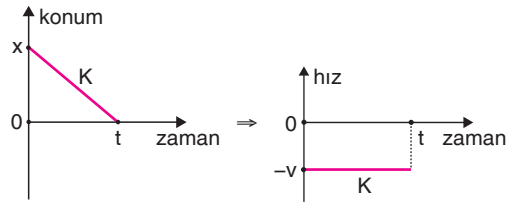
$F_M = 2m{\cdot}a = 2F$

$F_K = F_M > F_L$ olur.

Cevap B

ProFizik

5.



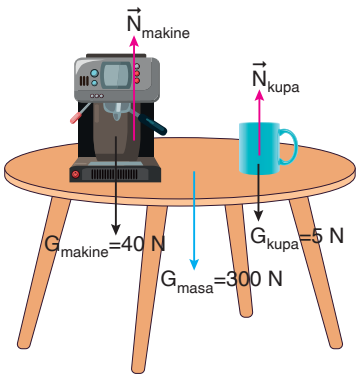
Bir cisme net bir kuvvetin etki etmesi demek cismin ivmesinin sıfırdan farklı olması demektir. K cisminin konum - zaman grafiği verilmiştir. Doğrunun eğimi hızı verir. Eğim sabit olduğundan cismin hızı sabittir. İvmesi sıfır olduğundan K cismine etki eden net kuvvet sıfırdır.

L cisminin hız - zaman grafiği verilmiştir. Cismin hızı sabit olduğundan cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

M cisminin ivmesi sabittir. Cisim sabit bir kuvvet etkisindedir.

Cevap C

6.



Kupanın ağırlığı $G_{kupa} = 0{,}5.10 = 5$ N dir.

Dünya kupaya 5 N, kupada Dünya'ya 5 N lik kuvvet uygular.

A seçeneği doğrudur.

Masanın ağırlığı

$G_{masa} = m.g = 30.10 = 300$ N dir.

Dünya'nın masaya uyguladığı kuvvet 300 N dir.

B seçeneği yanlıştır.

Kahve makinesinin ağırlığı $G_{makine} = 4.10 = 40$ N dir.

Kahve makinesi masaya 40 N lik kuvvet uygulamaktadır.

C seçeneği doğrudur.

Dünya'nın kahve makinesine uyguladığı kuvvet 40 N dir.

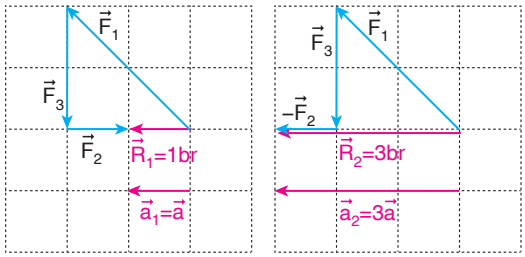
D seçeneği doğrudur.

Masanın kahve makinesine uyguladığı kuvvet, kupaya uyuladığı kuvvetten büyüktür.

E seçeneği doğrudur.

Cevap B

7.



Şekil 1 Şekil 2

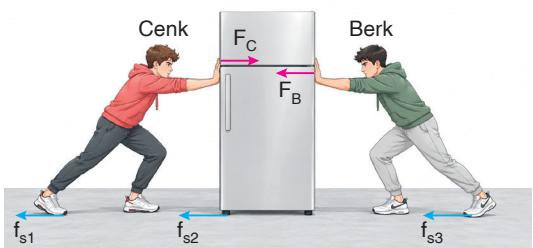
Cisme $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulandığında bileşke kuvvet –x yönünde $R_1 = 1$ br dir. İvme net kuvvet ile orantılıdır.

$R_1 = 1$ olduğunda $\vec{a}_1 = \vec{a}$ dır.

$\vec{F}_2$ kuvveti zıt yönde uygulandığında bileşke kuvvet –x yönünde $\vec{R}_2 = 3$ br olduğundan ivme $\vec{a}_2 = 3\vec{a}$ olur.

Cevap D

8.



Buzdolap +x yönünde hareket ettiğinden

$F_C > F_B + f_{s1} + f_{s2} + f_{s3}$ olur.

Cenk'in buzdolabına uyguladığı etki kuvveti, buzdolabının Cenk'e uyguladığı tepki kuvvetine eşit büyüklüktedir.

I. yargı yanlıştır.

Buzdolabının Cenk'e uyguladığı kuvvet –x yönünde, Berk'e uyguladığı kuvvet +x yönündedir.

II. yargı yanlıştır.

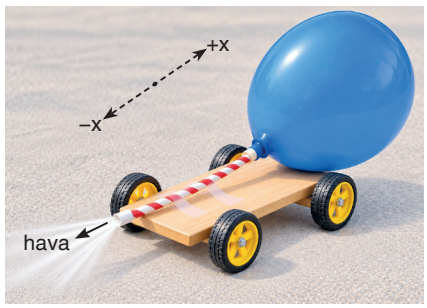
Cenk'in buzdolabına uyguladığı kuvvetin büyüklüğü, Berk'in uyguladığı ve ortamdaki sürtünme kuvvetlerinin toplamından büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

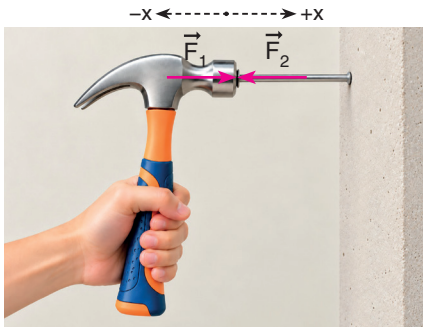
Cevap E

ProFizik

1.



Görsel 1: Pipetten hava çıkışı olduğunda arabanın hareketi



Görsel 2: Çekiçle çiviye vurulduğunda çivinin duvara çakılması



Görsel 3: Anne kızını hafifçe ittiğinde hareket durumları

Görsel 1 : Balondan hava çıkışı devam ettiği sürece balon ve hava arasında etki - tepki kuvvet çifti oluşur. Pipetin ucu açıldığında hava çıkışı –x yönünde olduğundan balon +x yönünde harekete geçer. Balonun hızı zamanla artar. Balon içindeki havanın kütlesi zamanla azalacağından balonun ivmesi $a = \frac{F}{m}$ azalır. Balondan hava çıkışı süreci tamamladıktan sonra etki - tepki kuvveti sıfırlanır. Balona etki eden net kuvvet sıfır olduğundan eylemsizlik prensibine göre balon sabit hızla +x yönünde ilerler.

Görsel 2 : Çivi duvara çakılırken, çekiç çiviye etki ederken çivi de aynı büyüklükte tepkide gösterir. Çivinin üzerine etki eden net kuvvet oluşacağından çivi duvar içinde hareket eder. Bu olayda etki ve tepki farklı cisimlere uygulanması çivinin duvar içine girmesinde katkı sağlar.

Görsel 3 : Anne kızını hafifçe ittiğinde uygulayacağı itme ile hızı harekete geçer. Kızı da eşit ve zıt yönde bir tepkide bulunacağından annesi de kızıyla aynı doğrultuda ve zıt yönde hareket eder. $a = \frac{F}{m}$ eşitliğine göre $m_{Anne} > m_{kız}$ olduğundan $a_{Anne} < a_{çocuk}$ olur. Çocuğun ivmesi daha büyük olduğundan aynı sürede çocuk daha fazla yol alır.

Görsel 1 de anlatılana göre balonun hızı önce artar. Etki - tepki kuvveti sıfır olduğunda balon sabit hızlı hareket yapar.
C seçeneği yanlıştır.
A, B, D ve E seçeneklerinde verilenler doğrudur.

Cevap C

2. Çekiç çiviye $\vec{F}_1$ etki kuvveti uyguladığında çivide aynı büyüklükte ve zıt yönde $\vec{F}_2$ tepki kuvveti uygulanan $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ olur.

I. yargı doğrudur.

Çekiçe ve çiviye etki eden net kuvvet sıfırdan farklıdır.

II. yargı yanlıştır.

Çocuk aynı sürede daha fazla yol alır.

III. yargı yanlıştır.

Görsel 3 te Anne kızını ittiğinde tepki kuvveti oluşur. Newton'un 3. Hareket yasasıdır.

Çocuğun ivmesi $a = \frac{F}{m}$ eşitliğine göre anneden büyük olması Newton'un 2. Hareket yasasıyla açıklanır.

Anne çocuğu ittikten sonra ikisine de harekete geçtikten sonra net kuvvet sıfır olur. Newton'un 1. Hareket Yasasına göre net kuvvet sıfır olduğunda hareketine aynen devam ederler.

IV. yargı doğrudur.

Cevap D

3.

Durum	Aracın toplam kütlesi	Net kuvvet (fren)	Hareket durumu	Manken gözlemi
1	m	2F	Ani fren	Manken belirgin şekilde öne doğru sarsılıyor.
2	m	F	Ani fren	Manken daha az sarsılıyor.
3	2m	F	Ani fren	Manken çok daha az sarsılıyor.
4	m	2F	Ani hızlanma	Manken belirgin şekilde arkaya doğru sarsılıyor.

Araçların ivmeleri:

$$\vec{a}_1 = -\frac{2F}{m} = -2\vec{a}$$

$$\vec{a}_2 = -\frac{F}{m} = -\vec{a}$$

$$\vec{a}_3 = -\frac{F}{2m} = -\frac{\vec{a}}{2}$$

$$\vec{a}_4 = \frac{2F}{m} = 2\vec{a}$$

olur. Mankenlerin ivmeleri küçük ise hızlanma ve yavaşlama durumlarında az sarsılır. 3. durumda mankenin kütlesi büyük olduğundan ivmesi en küçüktür. Manken 1. ve 2. durumdakine göre daha az sarsılır. Kütlenin daha büyük olmasıyla açıklanabilir.

Cevap B

4. İvme vektörel büyüklüktür. Aracın 1. ve 4. durumdaki ivmelerinin büyüklükleri eşittir. Yönleri zıt olduğundan ivmeleri eşit değildir.

A seçeneği yanlıştır.

2. durumdaki ivmenin büyüklüğü 3. durumdakinin 2 katına eşittir.

B seçeneği doğrudur.

Aracın hızlanma ve yavaşlama ivmesi küçük olursa içindeki yolcular güvenilir seyahat ederler.

C seçeneği doğrudur.

Araçların hızları aynı ise aynı sürede ivmesi büyük olan araç daha fazla yol alır. 4. durumda hızlandığından, 1. durumda yavaşladığından hızlanma durumda aldığı yol yavaşlama durumunda aldığı yoldan fazladır.

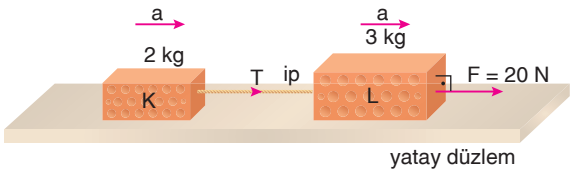
D seçeneği doğrudur.

Kütle artırılacak olursa ivme azalır. Net kuvvet azaltılacak olursa ivme azalır. İvme azaldığında yolcular sarsılmayı daha az hisseder.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

1.



Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanacak olursa sistemin ivmesi,

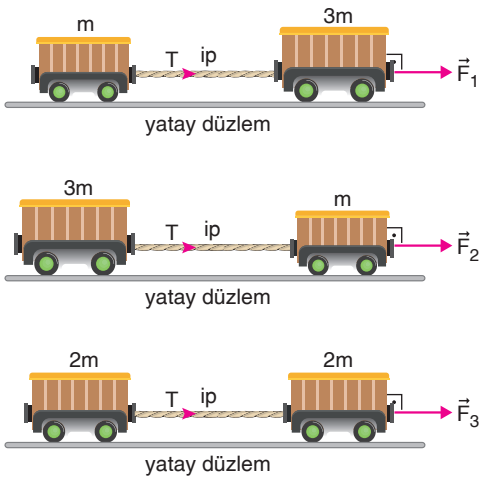
$$a = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{20}{2+3} = \frac{20}{5} = 4\ m/s^2 \text{ olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi K cismine uygulanırsa, T gerilme kuvveti,

$$T = m_K \cdot a = 2 \cdot 4 = 8\ N \text{ olur.}$$

Cevap B

2.



Arkadaki arabalara dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$T = m.a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{T}{m} = a$$

$$T = 3m.a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{T}{3m} = \frac{a}{3}$$

$$T = 2m.a_3 \Rightarrow a_3 = \frac{T}{2m} = \frac{a}{2}$$

olur. Sisteme dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{net} = m_{toplam}.a$$

$$F_1 = (m + 3m).a = 4ma$$

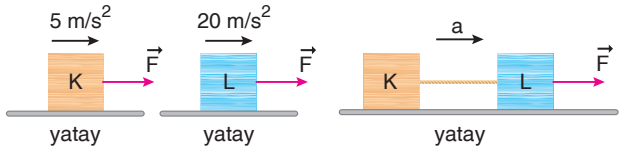
$$F_2 = (3m + m).\frac{a}{3} = \frac{4}{3}ma$$

$$F_3 = (2m + 2m).\frac{a}{2} = 2ma$$

$F_1 > F_3 > F_2$ olur.

Cevap C

3.



$$a_K = \frac{F}{m_K} \qquad a_L = \frac{F}{m_L} \qquad a_{sis} = \frac{F}{m_K + m_L}$$

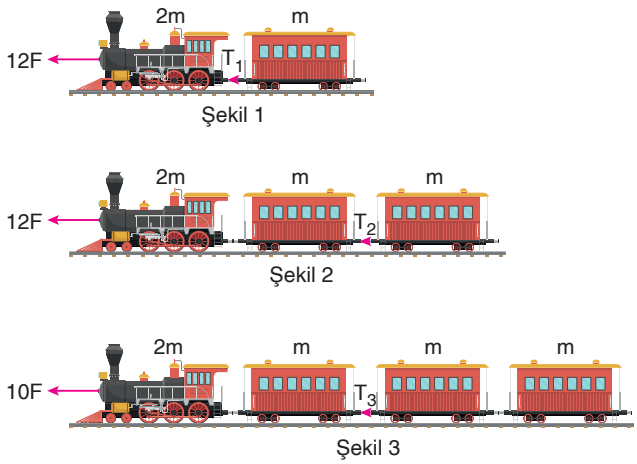
m_K ve m_L kütleleri sistemin ivmesinde yerine yazılırsa,

$$a_{sis} = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{F}{\frac{F}{a_K} + \frac{F}{a_L}} = \frac{a_K.a_L}{a_K + a_L} = \frac{5.20}{5+20} = 4\ m/s^2$$

olur.

Cevap B

4.



Sistemlere dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$a_1 = \frac{12F}{2m+m} = \frac{12F}{3m} = \frac{4F}{m}$$

$$a_2 = \frac{12F}{2m+m+m} = \frac{12F}{4m} = \frac{3F}{m}$$

$$a_3 = \frac{10F}{(2m+m+m+m)} = \frac{10F}{5m} = \frac{2F}{m} \text{ olur.}$$

Şekil 1 ve Şekil 2 de arka trenlere, Şekil 3 te arkadaki iki trene dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$T_1 = m.\frac{4F}{m} = 4F$$

$$T_2 = m.\frac{3F}{m} = 3F$$

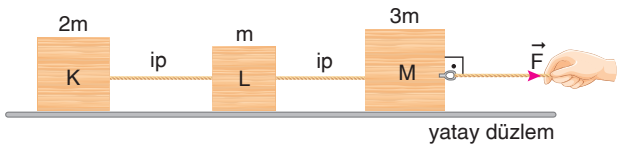
$$T_3 = 2m.\frac{2F}{m} = 4F$$

$T_1 = T_3 > T_2$ olur.

Cevap D

ProFizik

5.



Sisteme dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

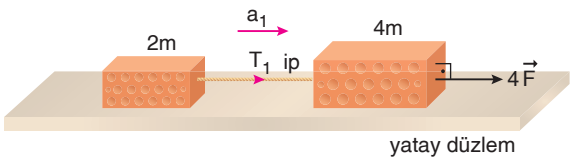
$$F = (2m + m + 3m).a \Rightarrow a = \frac{F}{6m}$$

olur. K ve L cisimleri arasındaki ip kesildiğinde,

$$a' = \frac{F}{(m+3m)} = \frac{F}{4m} = \frac{1}{4}.6a = \frac{3}{2}a \text{ olur.}$$

Cevap D

6.



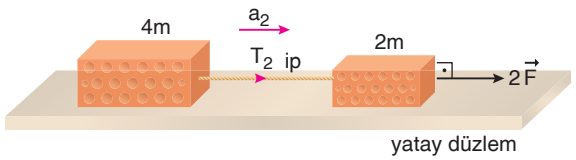
Şekil 1

Şekil 1 de: Sistemin ivmesi,

$$a_1 = \frac{4F}{6m} = \frac{2F}{3m}$$

T_1 gerilme kuvveti,

$$T_1 = 2m.\frac{2F}{3m} = \frac{4F}{3} \text{ olur.}$$



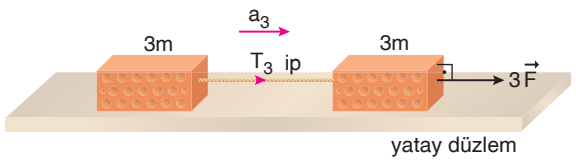
Şekil 2

Şekil 2 de: Sistemin ivmesi,

$$a_2 = \frac{2F}{6m} = \frac{F}{3m}$$

T_2 gerilme kuvveti,

$$T_2 = 4m.\frac{F}{3m} = \frac{4F}{3} \text{ olur.}$$



Şekil 3

Şekil 3 te: Sistemin ivmesi,

$$a_3 = \frac{3F}{6m} = \frac{F}{2m}$$

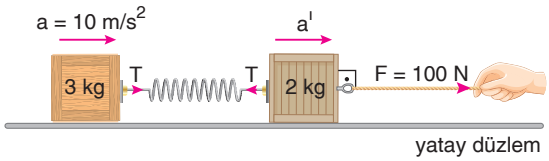
T_3 gerilme kuvveti,

$$T_3 = 3m.\frac{F}{2m} = \frac{3F}{2} \text{ olur.}$$

Buna göre $T_3 > T_1 = T_2$ olur.

Cevap A

7.



3 kg lık cismin ivmesi 10 m/s^2 olduğunda,

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

$$T = 3.10$$

$$T = 30 \text{ N olur.}$$

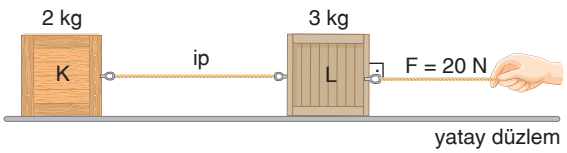
2 kg lık cisme dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

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

$$100 - 30 = 2.a' \Rightarrow a' = 35 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Cevap E

8.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{net}}{m_{toplam}} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

4 saniyede L cisminin kazanacağı hız,

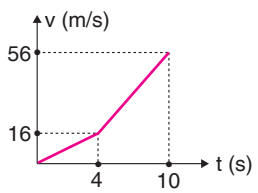
$$v = a.t = 4.4 = 16 \text{ m/s olur.}$$

İp koptuktan sonra L cisminin ivmesi

$$a = \frac{F}{m_L} = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Geri kalan 6 saniyede L cisminin kazanacağı hız,

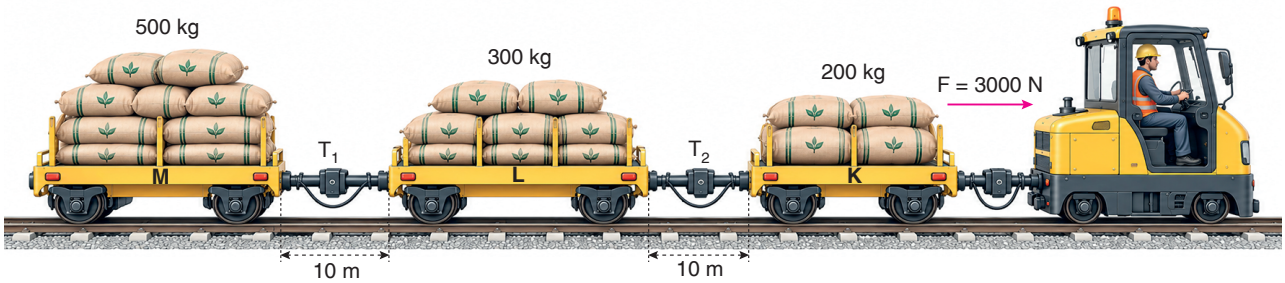
$$v_{son} = v_o + a.t = 16 + \frac{20}{3}.6 = 56 \text{ m/s olur.}$$



Bu durumda cismin hız - zaman grafiği E şıkkında olduğu gibidir.

Cevap E

ProFizik



1. Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

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

$3000 = (500 + 300 + 200)$

$3000 = 1000.a \Rightarrow a = 3\ m/s^2$ olur.

T_1 gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_M.a$

$T_1 = 500.3 = 1500\ N$ olur.

A seçeneği doğrudur.

T_2 gerilme kuvveti,

$F_{net} = (m_M + m_L).a$

$T_2 = (500 + 300).3 = 2400\ N$

B seçeneği doğrudur.

K vagonuna etki eden net kuvvet,

$F_K = m_K.a = 200.3 = 600\ N$ olur.

C seçeneği yanlıştır.

L vagonuna etki eden net kuvvet

$F_L = m_L.a = 300.3 = 900\ N$ olur.

D seçeneği doğrudur.

M vagonuna etki eden net kuvvet

$F_M = m_M.a = 500.3 = 1500\ N$ olur.

Cevap C

2. 10 saniye sonra K, L ve M hızları

$v_K = v_L = v_M = a.t = 3.10 = 30\ m/s$ olur.

Halat koptuktan sonra K ve L vagonları,

$$a_{KL} = \frac{3000}{300 + 200} = \frac{3000}{500} = 6\ m/s^2$$

ivmeyle hızlanır.

M vagonuna etki eden net kuvvet sıfır olduğundan v = 30 m/s hızla hareketini sürdürür.

T_2 gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_L.a$

$T_2 = 300.6 = 1800\ N$ olur.

T_2 gerilme kuvveti azalır.

A seçeneği doğrudur.

İvme 2 katına çıktığından K vagonuna etki eden net kuvvet de 2 katına çıkar.

B seçeneği doğrudur.

İvme iki katına çıktığından L vagonuna etki eden net kuvvet 2 katına çıkar.

C seçeneği doğrudur.

Halat koptuktan sonra M vagonu 30 m/s hızla hareketine devam eder.

D seçeneği yanlıştır.

Halat koptuktan 10 saniye sonra

$x_M = v.t = 30.10 = 300\ m$

$$x_L = v_o.t + \frac{1}{2}a.t^2$$

$$= 30.10 + \frac{1}{2}.6.(10)^2$$

$= 300 + 300$

$= 600\ m$

yol alır. Aralarındaki uzaklık

$(600 - 300) + 10 = 310\ m$ olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

3. K ve M vagonlarının yerleri değiştirildiğinde toplam kuvvet ve toplam kütle değişmediğinden sistem $a = 3\ m/s^2$ lik ivmeyle hareketine devam eder.

I. yargı doğrudur.

En arkadaki vagon artık K vagonudur. İpteki gerilme kuvveti,

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

$= (200 + 300).3$

$= 1500\ N$ olur.

T_2 gerilme kuvveti azalır.

II. yargı yanlıştır.

En öndeki vagon artık M vagonudur. M vagonuna etki eden net kuvvet,

$F_{net} = m_M.a$

$= 500.3$

$= 1500\ N$ olur.

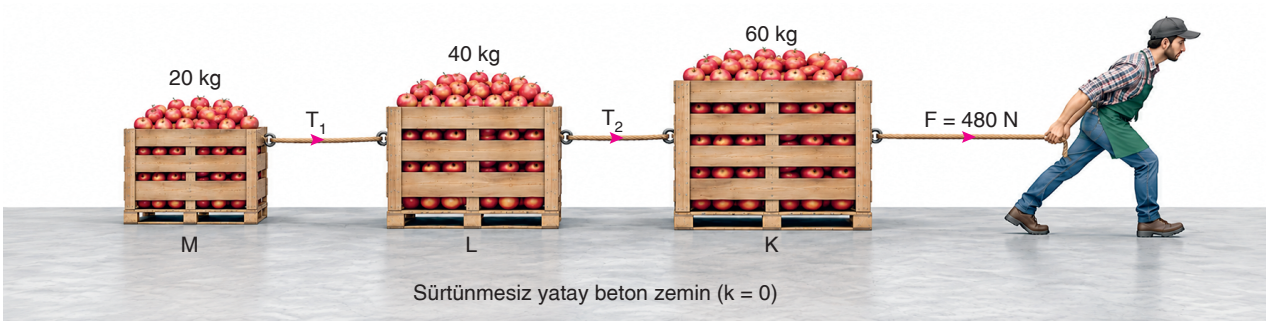
En öndeki vagona etki eden net kuvvet artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

4.



Sistemin ivmesi,

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

$480 = (20 + 40 + 60).a$

$480 = 120.a \Rightarrow a = 4\ m/s^2$

olur. T_1 gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_M.a$

$T_1 = 20.4 = 80\ N$ olur.

T_2 gerilme kuvveti,

$F_{net} = (m_M + m_L).a$

$T_2 = (20 + 40).4$

$T_2 = 60.4$

$T_2 = 240\ N$ olur.

İplerdeki gerilme kuvvetleri T = 250 N kopma sınırının altında olduğundan sistem ip kopmadan hareket eder.

Cevap B

5. Ömer'in amacı T_2 gerilme kuvvetini azaltmaktır. Kasaların yerleri değiştirildiğinde toplam kütle değişmeyeceğinden sistemin ivmesi değişmez.

K ile M kasasının yerleri değiştirildiğinde,

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

$T_2 = (60 + 40).4$

$T_2 = 100.4$

$T_2 = 400\ N$ olur.

T_2 gerilme kuvveti artar.

I. yargı yanlıştır.

En arkadaki M kasasından bir miktar elmayı en öndeki K kasasına aktarıldığında toplam kütle değişmediğinden ivme değişmez. Fakat arkadaki kütle azaldığından T_2 gerilme kuvveti azalır.

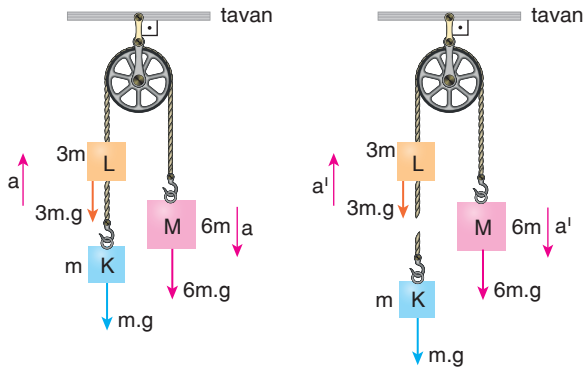
II. yargı doğrudur.

Çekme kuvveti azaltıldığında sistemin ivmesi azalır. Dolayısıyla T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

1.



I. durumda sistemin ivmesinin büyüklüğü:

$$a = \frac{G_M - (G_K + G_L)}{m_K + m_L + m_M}$$

$$a = \frac{6mg - (mg + 3mg)}{m + 3m + 6m} = \frac{2mg}{10m} = \frac{g}{5} \text{ olur.}$$

II. durumda sistemin ivmesinin büyüklüğü:

K ile L cisimleri arasındaki ip koptuğunda sistemin ivmesi,

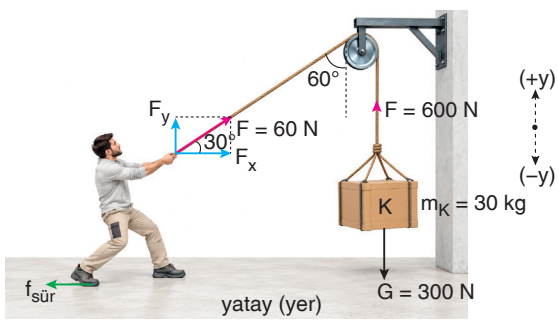
$$a' = \frac{6mg - 3mg}{3m + 6m} = \frac{3mg}{9m} = \frac{g}{3} \text{ olur.}$$

a' ve a ivmeleri taraf tarafa oranlanacak olursa,

$$\frac{a'}{a} = \frac{\frac{g}{3}}{\frac{g}{5}} = \frac{5}{3} \Rightarrow a' = \frac{5}{3}a \text{ olur.}$$

Cevap E

2.



K cismine etki eden net kuvvet +y yönündedir.

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

$$600 - 300 = 30.a$$

$$300 = 30.a \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$$

K cismi +y yönünde $a = 10 \text{ m/s}^2$ ivmeyle hareket eder.

A seçeneği doğrudur.

K cismine etki eden net kuvvet $F_{net} = 300$ N dir.

B seçeneği yanlıştır.

Emre'nin ipe uyguladığı kuvvetlerin bileşenleri,

$$F_x = 600.\cos30° = 600.\frac{\sqrt{3}}{2} = 300\sqrt{3} \text{ N}$$

$$F_y = 600.\sin30° = 600.\frac{1}{2} = 300 \text{ N}$$

Emre'ye etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_{sür} = F_x = 300\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

C seçeneği doğrudur.

Yerin Emre'ye uyguladığı tepki kuvveti,

$$N = G - F_y = 60.10 - 300 = 300 \text{ N olur.}$$

D seçeneği doğrudur.

Emre ipi serbest bıraktığında K cismi +y yönünde yavaşlar daha sonra –y yönde hızlanır. Yavaşlama ve hızlanma ivmesi –y yönünde $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap B

3. **I. Yol**

K cismine etkiyen net kuvvet,

$$F - (T + m_K.g) = m_K.a \text{ olur.}$$

$$4T - T - m_K.g = m_K.a$$

$$3T = m_K(a + g) \quad ...(1)$$

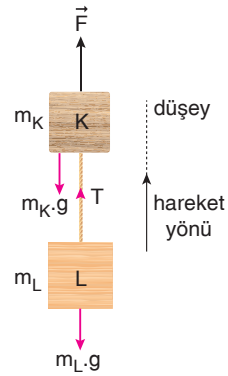
L cismine etkiyen net kuvvet;

$$T - m_L.g = m_L.a \text{ olur.}$$

$$T = m_L(a + g) \quad ...(2)$$

(1) ve (2) numaralı denklemleri oranlarsak,

$$\frac{3T}{T} = \frac{m_K.(a+g)}{m_L(a+g)} \Rightarrow \frac{m_K}{m_L} = 3 \text{ olur.}$$



II. Yol

L cismine etki eden kuvvet T, K ve L ye etki eden toplam kuvvet F ve $\frac{T}{F} = \frac{1}{4}$ olduğuna göre

$m_L = m$ alınırsa, $m_L + m_K = 4m$ olur.

Buradan $m_K = 3m$ olur.

Bu durumda, $\frac{m_K}{m_L} = \frac{3m}{m} = 3$ olur.

Cevap A

ProFizik

4. K ve L cisimleri dengede olduklarına göre,

$G_K + 40 = 60$

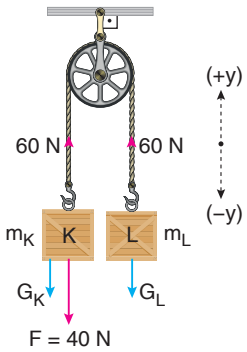
$10.m_K + 40 = 60$

$10m_K = 20 \Rightarrow m_K = 2$ kg

$G_L = 60$

$10.m_L = 60 \Rightarrow m_L = 6$ kg

olur.



F kuvveti kaldırıldığında K cismi +y yönünde hareket eder.

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

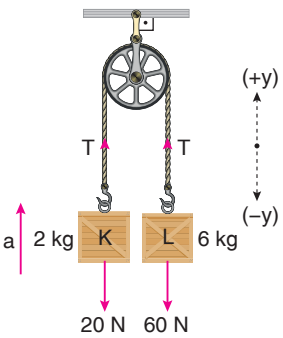
$60 - 20 = (2 + 6).a$

$40 = 8.a \Rightarrow a = 5$ m/s^2

olur.

I. yargı doğrudur.

L cismi –y yönünde hareket eder. L cismine etki eden net kuvvet,



$F_L = m_L.a = 6.5 = 30$ N olur.

II. yargı doğrudur.

İpteki gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_K.a$

$T - 20 = 2.5 \Rightarrow T = 30$ N olur.

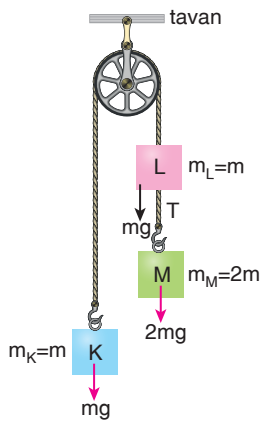
İlk turumda ipteki gerilme kuvveti 60 N olduğundan yeni durumda ipteki gerilme kuvveti azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

5. Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{net}}{m_{toplam}} = \frac{3mg - mg}{4m} = \frac{2g}{4} = \frac{g}{2}$$ olur.



M cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

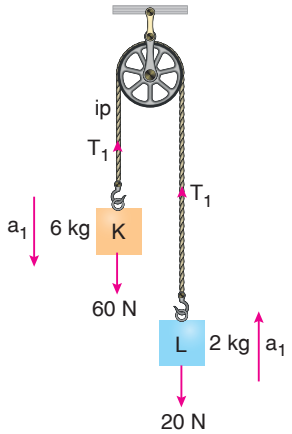
$G_M - T = m_M.a$

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

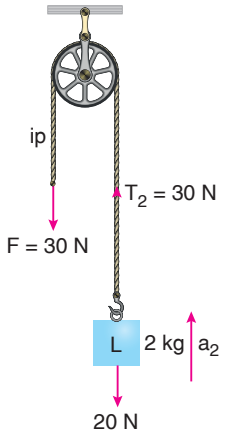
$T = mg$ olur.

Cevap C

6.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de sistemin ivmesi,

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

$60 - 20 = (6 + 2).a_1$

$40 = 8.a_1 \Rightarrow a_1 = 5$ m/s^2

T_1 gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_L.a_1$

$T_1 - 20 = 2.5 \Rightarrow T_1 = 30$ N olur.

Şekil 2 de L cisminin ivmesi,

$F_{net} = m_L.a$

$30 - 20 = 2.a_2$

$10 = 2.a_2 \Rightarrow a_2 = 5$ m/s^2

T_2 gerilme kuvveti,

$T_2 = F = 30$ N olur.

Şekil 1 ve Şekil 2 de cisimlerin ivmelerinin büyüklükleri,

$a_1 = a_2 = 5$ m/s^2 olur.

I. yargı yanlıştır.

T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri,

$T_1 = T_2 = 30$ N olur.

II. yargı yanlıştır.

Şekil 1 de L cismine etki eden net kuvvet,

$F_L = m_L.a_1 = 2.5 = 10$ N

Şekil 2 de L cismine etki net kuvvet,

$F_L = m_L.a_2 = 2.5 = 10$ N olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

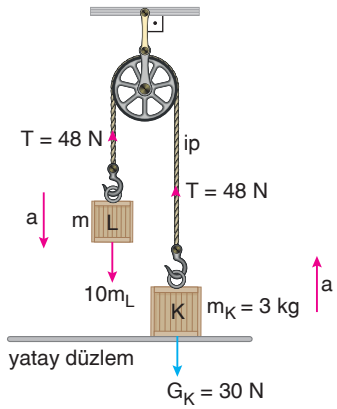
7. K cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{net} = m_K.a$$
$$48 - 30 = 3.a$$
$$18 = 3.a \Rightarrow a = 6\ m/s^2$$

olur.

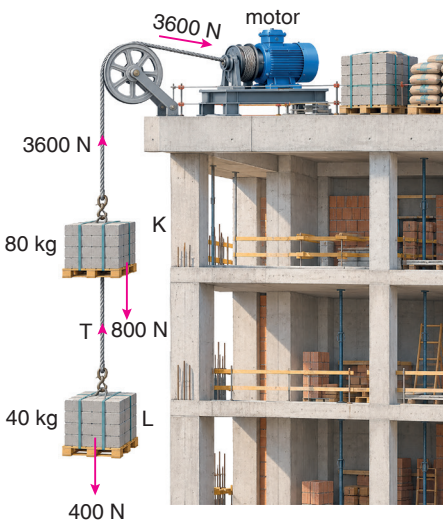
L cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{net} = m_L.a$$
$$10m_L - 48 = m_L.6$$
$$4m_L = 48$$
$$m_L = 12\ kg \text{ olur.}$$



Cevap B

8.



Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulandığında,

$$F_{net} = (m_K + m_L).a$$
$$3600 - (800 + 400) = (80 + 40).a$$
$$2400 = 120.a \Rightarrow a = 20\ m/s^2 \text{ olur.}$$

L cismi için,

$$F_{net} = m_L.a$$
$$T - 400 = 40.20$$
$$T - 400 = 800$$
$$T = 1200\ N \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

K ve L cisimlerine etki eden net kuvvetler,

$$F_K = m_K.a = 80.20 = 1600\ N$$
$$F_L = m_L.a = 40.20 = 800\ N \text{ olur.}$$

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

ProFizik

1. Sistemin ivmesi,

$$F_{net} = (m_K + m_L).a$$
$$1200 - (300 + 500) = (30 + 50).a$$
$$400 = 80.a \Rightarrow a = 5\ m/s^2 \text{ olur.}$$

Sisteme etki eden net kuvvet $F_{net} = 400$ N dir.

A seçeneği doğrudur.

K ve L paketlerine etki eden net kuvvetler,

$F_K = m_K.a = 30.5 = 150$ N

$F_L = m_L.a = 50.5 = 250$ N olur.

B ve C seçenekleri doğrudur.

Halatlar arasındaki T gerilme kuvveti

$$F_{net} = m_L.a$$
$$T - 500 = 50.5$$
$$T - 500 = 250$$
$$T = 750\ N \text{ olur.}$$

D seçeneği yanlıştır.

Belirli bir süre sonra K ve L arasındaki halat koparsa

$$F_{net} = m_K.a_K$$
$$1200 - 300 = 30.a_K$$
$$900 = 30.a_K \Rightarrow a_K = 30\ m/s^2 \text{ ivmeyle yukarı yönde hızlanır.}$$

L paketi $a_L = g = 10\ m/s^2$ ivmeyle önce yukarı yönde yavaşlar ve durur. Sonra aşağı yönde aynı ivmeyle hızlanır. K paketinin ivmesinin büyüklüğü L paketinin 3 katına eşittir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. Paketler arasındaki T gerilme kuvveti T = 750 N dir.

Paketlerin yerleri değiştirildiğinde

$$F_{net} = m.a$$
$$T' - 300 = 30.5$$
$$T' - 300 = 150$$
$$T' = 450\ N \text{ olur.}$$

İpteki gerilme kuvveti,

$\Delta T = 750 - 450 = 300$ N azalır.

I. yargı yanlıştır.

K ve L paketlerinin kütleleri artırılırsa sistemin ivmesi

$a = \dfrac{F_{net}}{m_K + m_L}$ eşitliğine göre azalır.

L cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{net} = m_L.a$$
$$T - m_L.g = m_L.a \Rightarrow T = m_Lg + m_La \text{ olur.}$$

K paketinin kütlesi azalırsa ivme azalacağından T gerilme kuvveti azalır.

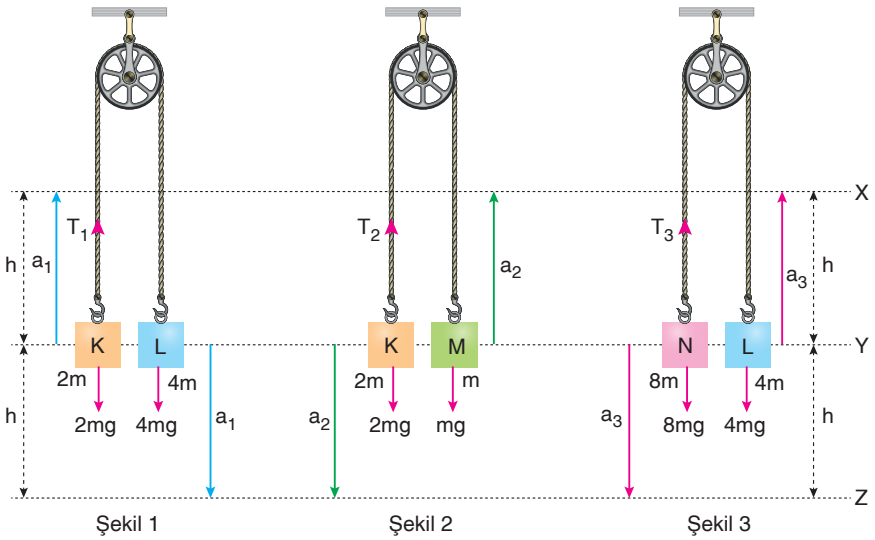
L paketinin kütlesi azalırsa ivme ve m_L azaldığından T gerilme kuvveti azalır.

II. yargı yanlıştır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Cisimlerin ivmeleri,

$F_{net} = (m_K + m_L).a_1$

$4mg - 2mg = (2m + 4m).a_1$

$2mg = 6m.a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{g}{3}$

$F_{net} = (m_K + m_M).a_2$

$2mg - mg = (2m + m).a_2$

$mg = 3m.a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{g}{3}$

$F_{net} = (m_N + m_L).a_3$

$8mg - 4mg = (8m + 4m).a_3$

$4mg = 12m.a_3 \Rightarrow a_3 = \frac{g}{3}$

İplerdeki gerilme kuvvetleri,

$F_{net} = m_K.a_1$

$T_1 - 2mg = 2m.\frac{g}{3}$

$T_1 = \frac{8}{3}$ mg

$F_{net} = m_K.a_2$

$2mg - T_2 = 2m.\frac{g}{3}$

$T_2 = \frac{4}{3}$ mg

$F_{net} = m_N.a_3$

$8mg - T_3 = 8m.\frac{g}{3}$

$T_3 = \frac{16}{3}$ mg

$T_3 > T_1 > T_2$ olur.

Cevap C

4. Cisimlerin ivmeleri $a_1 = a_2 = a_3 = \frac{g}{3}$ eşittir.

A ve B seçenekleri yanlıştır.

Cisimler aynı seviyedeler. Cisimlerin hepsinin ivmeleri eşit büyüklükte olduğundan aynı sürede hepsi aynı yolu alırlar.

Şekil 1 de K cismi X seviyesine geldiğinde Şekil 2 de K cismi Z seviyesine gelir.

C seçeneği yanlıştır.

Şekil 1 de L cismine etki eden net kuvvet aşağı yönde, $F_L = m_L.a_1 = 4m.\frac{g}{3} = \frac{4}{3}$ mg

Şekil 3 te L cismine etki eden net kuvvet yukarı yönde, $F'_L = m_L.a_3 = 4m.\frac{g}{3} = \frac{4}{3}$ mg

Kuvvetlerin büyüklükleri eşit fakat yönleri eşit olmadığından kuvvetler eşit değildir.

D seçeneği yanlıştır.

Şekil 1 de K cismine etki eden net kuvvet yukarı yönde, $F_K = m_K.a_1 = 2m.\frac{g}{3} = \frac{2}{3}$ mg

Şekil 2 de K cismine etki eden net kuvvet aşağı yönde, $F_K = m_K.a_2 = 2m.\frac{g}{3} = \frac{2}{3}$ mg olur.

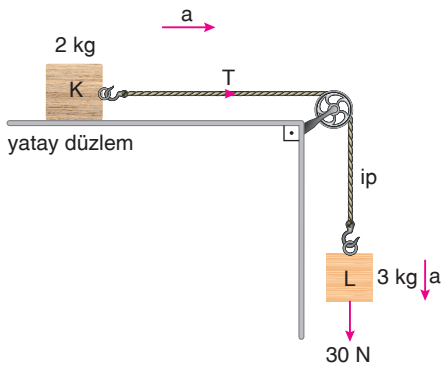
Kuvvetlerin büyüklükleri eşit, fakat yönleri eşit olmadığından kuvvetler eşit değildir.

Seçenekte büyüklük denildiğinden bu seçenek doğrudur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap E

1.



Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

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

$30 = (2 + 3).a$

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

T gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_K.a$

$T = 2.6 = 12\ N$ olur.

Cevap B

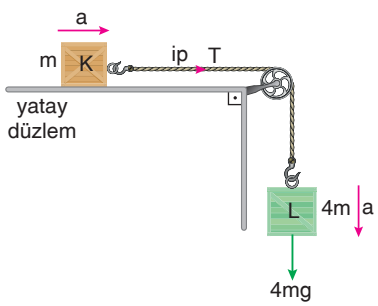
2. Sistemin ivmesi,

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

$4mg = (m + 4m).a$

$4.m.10 = 5m.a$

$a = 8\ m/s^2$ olur.



T gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_K.a$

$T = m.8 = 8m$

olur.

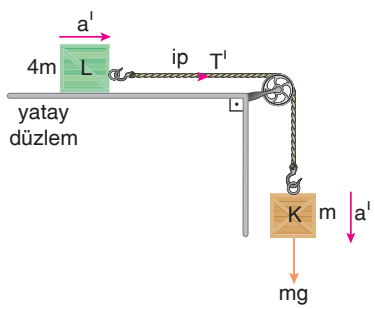
Sistemin ivmesi,

$F'_{net} = (m_K + m_L).a'$

$mg = (m + 4m).a'$

$m.10 = 5m.a'$

$a' = 2\ m/s^2$ olur.



T' gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_L.a'$

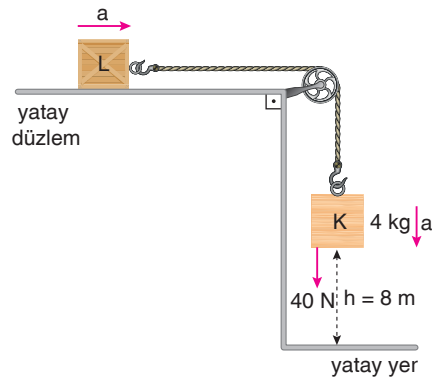
$T' = 4m.2 = 8m$

olur.

İvme azalır, T gerilme kuvveti değişmez.

Cevap C

3.



Cisimler serbest bırakıldıklarında K cismi yere 2 saniyede geldiğine göre,

$h = \frac{1}{2}\ a.t^2$

$8 = \frac{1}{2}.a.(2)^2$

$8 = 2a \Rightarrow a = 4\ m/s^2$ olur.

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanacak olursa,

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

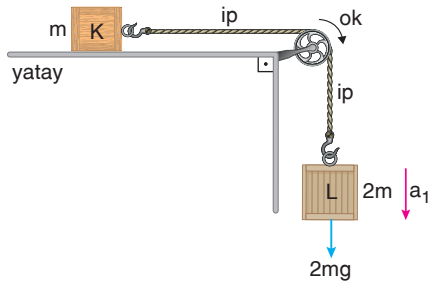
$40 = (4 + m_L).4$

$10 = 4 + m_L \Rightarrow m_L = 6\ kg$ olur.

Cevap B

ProFizik

4.

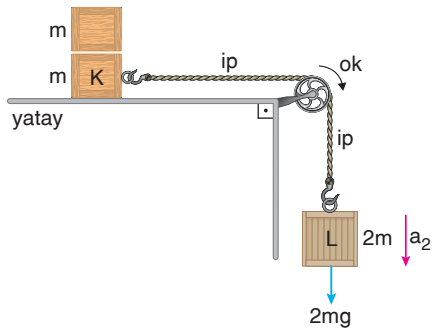


Sistemin ivmesi,

$F_{net} = (m_K + m_L).a_1$

$2mg = (m + 2m).a_1$

$20m = 3m.a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{20}{3}$ m/s^2 olur.

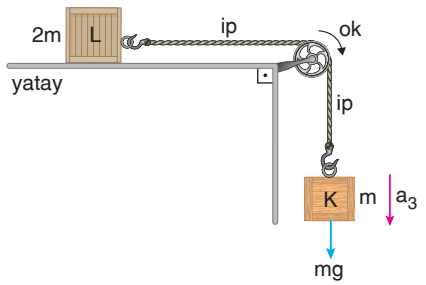


Sistemin ivmesi,

$F_{net} = (m + m + 2m).a_2$

$2mg = 4m.a_2$

$20 = 4.a_2 \Rightarrow a_2 = 5$ m/s^2 olur.



Sistemin ivmesi,

$F_{net} = (m + 2m).a_3$

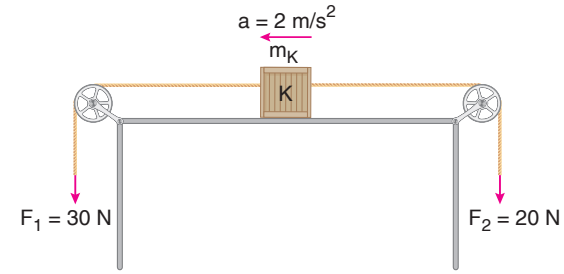
$m.g = 3m.a_3$

$10 = 3.a_3 \Rightarrow a_3 = \frac{10}{3}$ m/s^2 olur.

$a_3 < a_2 < a_1$ olur.

Cevap E

5.



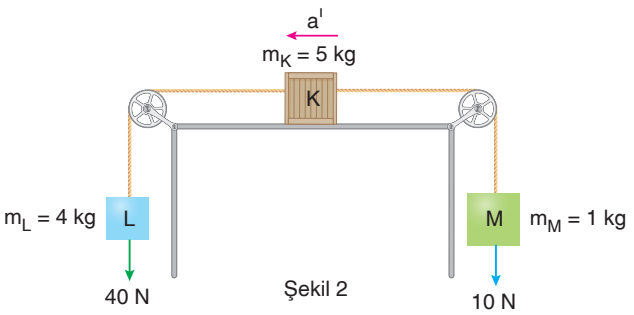
Şekil 1

K cismi 2 m/s^2 ivmeyle hareket ettiğine göre,

$F_{net} = m_K.a$

$30 - 20 = m_K.a$

$10 = m_K.2 \Rightarrow m_K = 5$ kg olur.



Şekil 2

Yeni durumda K cisminin ivmesi

$F_{net} = (m_K + m_L + m_M).a'$

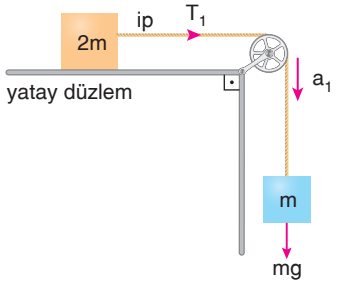
$40 - 10 = (5 + 4 + 1).a'$

$30 = 10.a' \Rightarrow a' = 3$ m/s^2 olur.

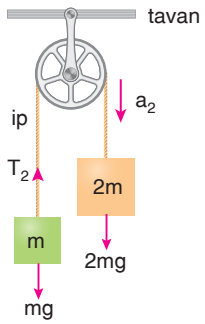
Cevap C

ProFizik

6.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de: $F_{net} = (2m + m).a_1$

$mg = 3m.a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{g}{3}$ olur.

T_1 gerilme kuvveti,

$F_{net} = 2m.a_1$

$T_1 = 2m.\frac{g}{3} = \frac{2mg}{3}$ olur.

Şekil 2 de: $F_{net} = (2m + m).a_2$

$2mg - mg = 3m.a_2$

$mg = 3m.a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{g}{3}$ olur.

T_2 gerilme kuvveti,

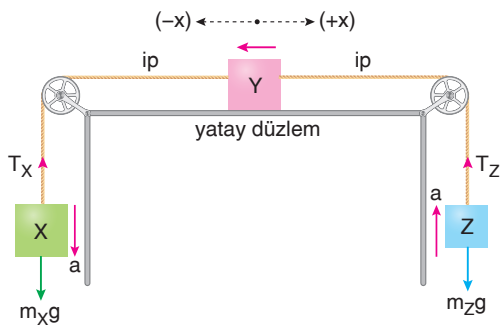
$T_2 - mg = m.\frac{g}{3}$

$T_2 = mg + \frac{mg}{3} = \frac{4}{3}mg$ olur.

$a_1 = a_2$ ve $T_2 > T_1$ olur.

Cevap D

7.



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

Sisteminin ivmesi, $a = \frac{m_X.g - m_Z.g}{m_X + m_Y + m_Z}$ dir.

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

X ve Z nin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvvetleri;

$T_X = m_X.g - m_X.a$

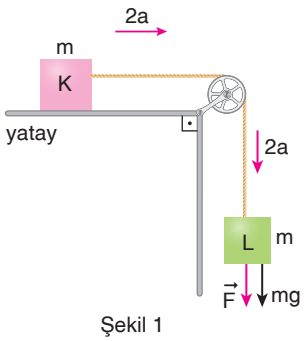
$T_Z = m_Z.g + m_Z.a$

a azalırsa T_X artar, T_Z ise azalır.

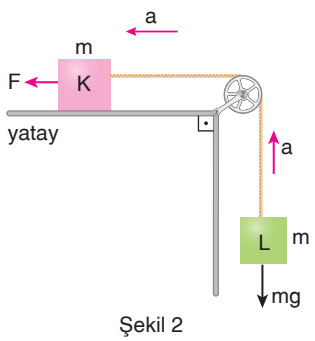
I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

8.



Şekil 1



Şekil 2

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,

$F + mg = 4ma$

$+ \quad F - mg = 2ma$

$F + mg + F - mg = 4ma + 2ma$

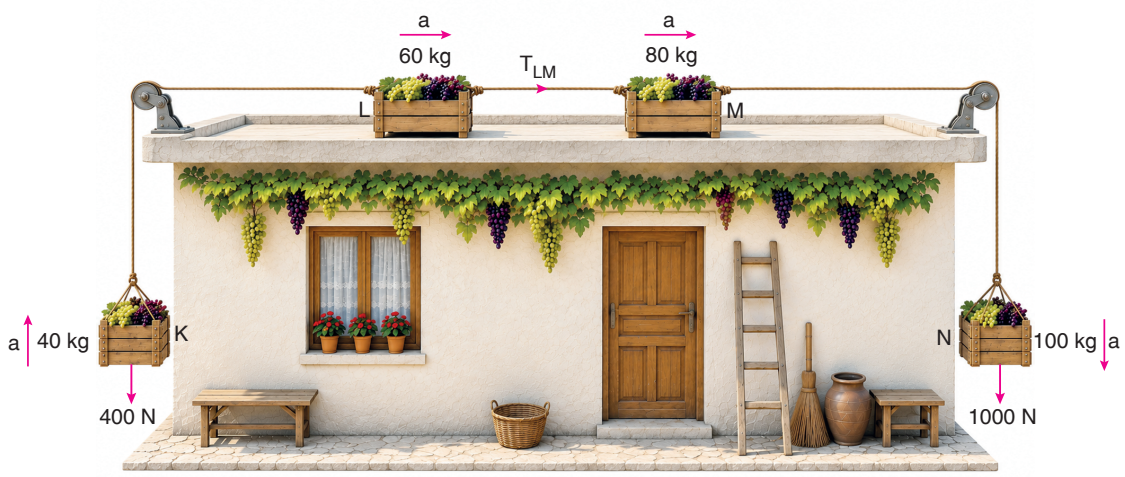
$2F = 6ma$

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

Cevap B

ProFizik

1.



Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$F_{net} = (40 + 60 + 80 + 100).a$$

$$1000 - 400 = 280a$$

$$600 = 280a \Rightarrow a = \frac{15}{7}\ m/s^2 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

L ve M arasındaki T gerilme kuvveti,

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

$$T_{LM} - 400 = (40 + 60).\frac{15}{7}$$

$$T_{LM} = \frac{1500}{7} + 400 = \frac{4300}{7} \cong 614{,}3\ N \text{ olur.}$$

L ve M kasaları arasındaki maksimum gerilim 650 N olarak verilmiştir. Öyleyse sistem güvenli şekilde hareket eder.

II. yargı yanlıştır.

K yukarı çıkıyor N aşağı iniyor. Sistemin mekanik enerjisi sabittir.

L ve M yatay düzlemde hızlanacaklarından mekanik enerjileri artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2. K kasasına 10 kg daha üzüm eklendiğinde toplam kütle artar, sistemin ivmesi azalır.

I. yargı doğrudur.

M ve N kasalarına dinamiğin temel prensibi uygulanırsa

$$F_{net} = (m_M + m_N).a$$

$$G_N - T_{LM} = (m_M + m_N).a \Rightarrow T_{LM} = G_N - (m_M + m_N).a$$

M ve N nin kütleleri sabittir. İvme azaldığından T_{LM} gerilme kuvveti artar.

II. yargı yanlıştır.

N cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$G_N - T_{MN} = m_N.a \Rightarrow T_{MN} = G_N - m_N.a \text{ olur.}$$

İvme azaldığından T_{MN} gerilme kuvveti artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3. Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

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

$600 = (120 + 60 + 60).a$

$600 = 240.a \Rightarrow a = 2{,}5\ m/s^2$

olur.

A seçeneği doğrudur.

K ve L cisimleri arasındaki ipteki T_{KL} gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_K.a$

$T_{KL} = 120.2{,}5 = 300\ N$ olur.

B seçeneği doğrudur.

L ve M cisimleri arasındaki ipteki T_{LM} gerilme kuvveti,

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

$T_{LM} = (120 + 60).2{,}5 = 450\ N$ olur.

C seçeneği doğrudur.

K, L ve M cisimlerine etki eden net kuvvetler,

$F_K = m_K.a = 120.2{,}5 = 300\ N$

$F_L = m_L.a = 60.2{,}5 = 150\ N$

$F_M = m_M.a = 60.2{,}5 = 150\ N$ olur.

D seçeneği yanlıştır.

K ve L kutuları hızlanacaklarından dolayı mekanik enerjileri zamanla artar.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

4. M kutusunun altına bir cisim daha bağlandığında sistemi çeken net kuvvet artacağından sistemin ivmesi artar.

I. yargı doğrudur.

K ve L cisimleri arasındaki gerilme kuvveti,

$F_{net} = m_K.a'$

$T'_{KL} = m_K.a'$ olur. İvme arttığından T'_{KL} artar.

II. yargı doğrudur.

T_{KL} ve T_{LM} gerilme kuvvetleri,

$T_{KL} = m_K.a'$

$T_{LM} = (m_K + m_L).a'$ olur.

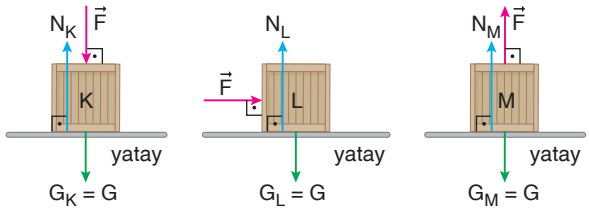
Eşitlikler oranlandığında,

$\frac{T_{KL}}{T_{LM}} = \frac{m_K}{m_K + m_L}$ olur. m_K ve m_L değişmediğinden oranda değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

1.



Cisimler özdeş olduğundan ağırlıkları eşittir. Yüzeylerin cisimlere uyguladığı tepki kuvvetleri,

$N_K = G + F$

$N_L = G$

$N_M = G - F$ olur.

Tepki kuvvetlerinin büyüklükleri, $N_M < N_L < N_K$ olur.

Cevap B

2.



Küreklerin suya uyguladığı etki kuvvetinin büyüklüğü suyun küreklere uyguladığı tepki kuvvetine eşittir.

I. yargı doğrudur.

Suyun yukarı yönde kayığa uyguladığı etki kuvveti (kaldırma kuvveti) aşağı yönde uyguladığı tepki kuvvetine (ağırlığı) eşit büyüklüktedir.

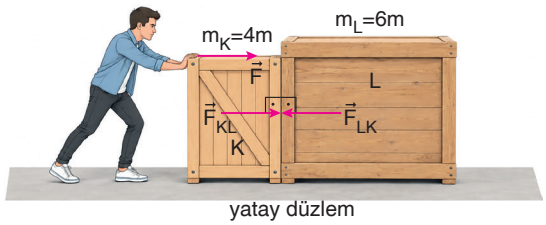
II. yargı doğrudur.

Kayık yüzdüğünden suyun uyguladığı kaldırma kuvvetinin büyüklüğü toplam ağırlığa eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Sistemin ivmesi,

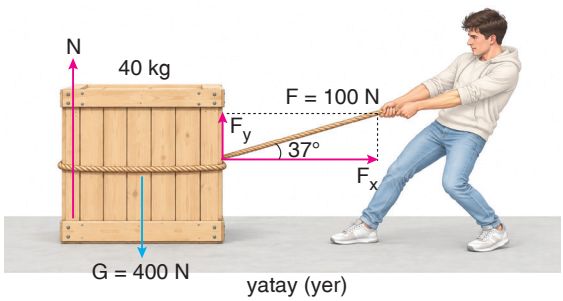
$$a = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{F}{4m + 6m} = \frac{F}{10m} \text{ olur.}$$

K nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü,

$$F_{KL} = m_L.a = 6m.\frac{F}{10m} = \frac{3}{5}F \text{ dir.}$$

Cevap B

4.



F kuvvetinin yatay ve düşey bileşenleri,

$F_x = 100.\cos 37° = 100.0{,}8 = 80$ N

$F_y = 100.\sin 37° = 100.0{,}6 = 60$ N olur.

Sandığın ivmesi,

$F_{net} = m.a$

$80 = 40.a \Rightarrow a = 2$ m/s^2 olur.

Sandığın 5 saniye sonraki hızı,

$v = a.t = 2.5 = 10$ m/s olur.

I. yargı doğrudur.

Sandığın 10 saniyede aldığı yol,

$$x = \frac{1}{2}a.t^2 = \frac{1}{2}.2.(10)^2 = 100 \text{ m olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Yerin sandığa uyguladığı normal kuvvet,

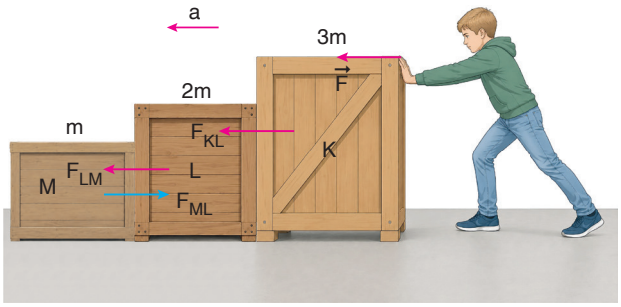
$N = G - F_y = 400 - 60 = 340$ N olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Sandıklar birlikte hareket edeceklerinden sandıkların ivmeleri eşittir.

K nin L ye uyguladığı kuvvet,

$F_{KL} = (m + 2m).a = 3ma$ olur.

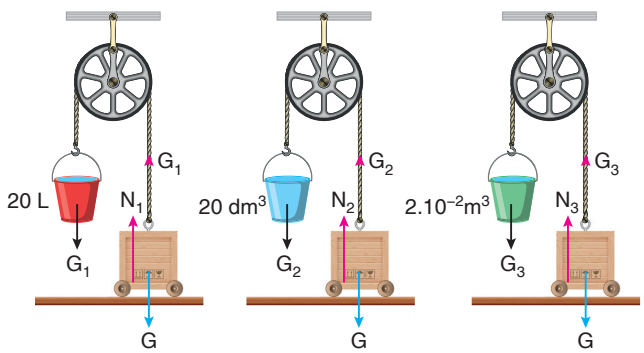
L nin M ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü M nin L ye uyguladığı kuvvete eşittir.

$F_{ML} = F_{LM} = m.a$ olur.

$$\frac{F_{KL}}{F_{ML}} = \frac{3ma}{ma} = 3 \text{ olur.}$$

Cevap C

6.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

1 L = 1 dm^3 tür.

Şekil 1 deki kırmızı kovanın içindeki suyun hacmi,

$V_1 = 20$ L $= 20$ dm^3 olur.

Şekil 2 deki mavi kovanın içindeki suyun hacmi

$V_2 = 20$ dm^3 tür.

Şekil 3 teki yeşil kovanın içindeki suyun hacmi,

$V_3 = 2.10^{-2}$ $m^3 = 2.10^{-2}.10^3$ $dm^3 = 20$ dm^3 olur.

Kovalar özdeş, içindeki suların hacimleri eşit olduğundan arabaları yukarı çeken kuvvetler

$G_1 = G_2 = G_3$ olur.

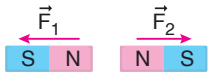
Arabaların ağırlıkları aynı olduğundan yatay düzlemin arabalara uyguladıkları tepki kuvvetleri eşittir.

$N_1 = N_2 = N_3$ olur.

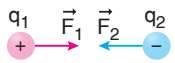
Cevap A

7.

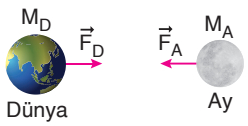
- Temas gerektiren kuvvetler etki - tepki kuvvet çifti oluştururlar.
  - Denizdeki gemi, suya ağırlığı kadar bir etki kuvveti, su da gemiye geminin ağırlığı kadar aynı doğrultuda fakat zıt yönde tepki kuvveti uygular.
  - Yere vurulan bir basketbol topunun sekmesinin nedeni yerin topa uyguladığı tepki kuvvetidir.
- Temas gerektirmeyen kuvvetler de etki - tepki kuvvet çifti oluştururlar.



  - Mıknatıslar arasında kutup şiddetlerinden dolayı etki - tepki kuvvetleri oluşur.



  - Yüklerin işareti ve yüklerin büyüklüklerinden dolayı etki - tepki kuvvetleri oluşur.



  - Dünya ve Ay arasında etkileşmeden dolayı etki - tepki kuvvetleri oluşur.

Dünya ve Ay arasındaki kuvvet ile Dünya ve Güneş arasındaki etkileşim kuvvetleri etki-tepki kuvvet çifti değildir.

Cevap E

8.



Halil'in Gülsüm'e uyguladığı etki kuvvetinin büyüklüğü, Gülsüm'ün Halil'e uyguladığı tepki kuvvetine eşit büyüklüktedir. Gülsüm ivmeli hareket yapar. Yatay düzlem sürtünmeli olduğundan Halil geriye doğru gitmeden bulunduğu konumda dengede kalabilir. İvmesi sıfır olur. Aynı zamanda Halil hareket etmiş olsaydı −x yönünde hareket ederdi. Gülsüm'ün hareketi devamlı +x yönünde olamaz. Dolayısıyla da her durumda ivmeleri eşit olamaz.

I. yargı yanlıştır.

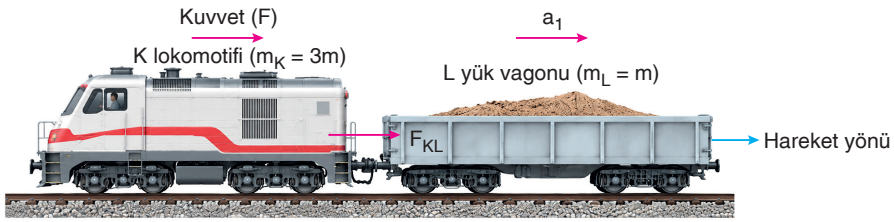
II. yargıda kesinlik yoktur.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

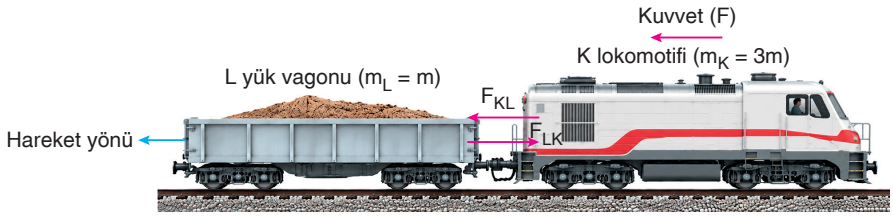
Cevap C

ProFizik

1.



Durum 1: Sağa doğru itme



Durum 2: Sola doğru itme

Durum 1 de: Sistemin ivmesi +x yönünde

$$F_{net} = (m_K + m_L).a_1$$

$$F = (3m + m).a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F}{4m} \text{ olur.}$$

Durum 2 de: Sistemin ivmesi –x yönünde,

$$F_{net} = (m_K + m_L).a_2$$

$$F = (3m + m).a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{F}{4m} \text{ olur.}$$

Sistemin ivmesi eşit olduğundan her iki durumda K ve L nin birim zamanda hız değişiminin büyüklükleri eşittir.

I. yargı doğrudur.

Durum 1 de K lokomotifin L uyguladığı kuvvet +x yönünde

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

$$F_{KL} = m.a \text{ olur.}$$

Durum 2 de L vagonunun K ye uyguladığı kuvvet K in L ye uyguladığı kuvvete eşit büyüklüktedir.

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

$$F_{KL} = F_{LK} = m.a \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Durum 1 ve Durum 2 de ivmeler eşit büyüklükte olduğundan K ve L ye etki eden net kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2. L nin kütlesi azaldığından sistemin ivmesi artar. K ve L nin ivmeleri artar.

I. yargı doğrudur.

K vagonuna etki eden net kuvvet $F_K = m_K.a'$ eşitliğinde ivme arttığından K vagonuna etki eden net kuvvet artar.

II. yargı doğrudur.

Durum 1 de K lokomotifine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

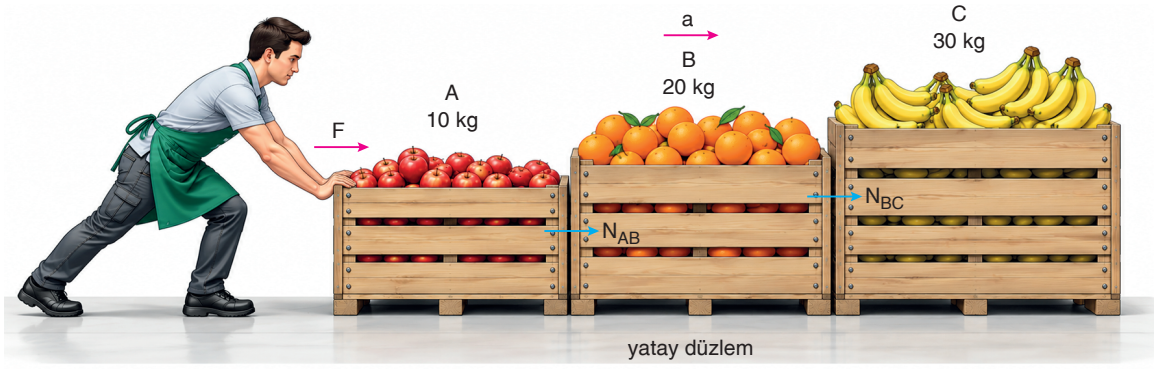
$$F - F_{LK} = m_K.a' \Rightarrow F_{LK} = F - m_K.a' \text{ olur.}$$

$F_{KL} = F_{LK} = F - m_K.a'$ olur. İvme arttığından tepki kuvveti azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



A kasasının B kasasına uyguladığı kuvvet,

$N_{AB} = (20 + 30).a = 50a$

B kasasının C kasasına uyguladığı kuvvet,

$N_{BC} = 30.a$

$N_{AB} > N_{BC}$ olur.

I. yargı doğrudur.

B ve C kasalarına etki eden net kuvvetler,

$F_B = 20.a$

$F_C = 30.a$

$F_B < F_C$ olur.

II. yargı doğrudur.

Görevlinin A kasasına uyguladığı F kuvveti,

$F = (10 + 20 + 30).a = 60.a$ olur.

B ve C kasaları arasındaki etki kuvveti $N_{BC} = 30.a$ olduğundan $F = 2N_{BC}$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4. Yeni durumda kuvvet 2 katına çıktığından sistemin ivmesi de 2 katına çıkar. A kasasının B kasasına, B kasasının C kasasına uyguladığı kuvvetlerde 2 katına çıkar.

I. yargı doğrudur.

A kasasının B kasasına uyguladığı etki kuvvetinin büyüklüğü, B kasasının A kasasına uyguladığı tepki kuvvetine eşittir.

$N_{AB} = N_{BA} = (20 + 30).a' = 50.a'$ olur.

B kasasına etki eden net kuvvet,

$F_B = m_B.a' = 20.a'$ olur.

II. yargı yanlıştır.

B kasasının C kasasına uyguladığı temas kuvveti yani etki kuvveti,

$N_{BC} = m_C.a' = 30a'$ olur.

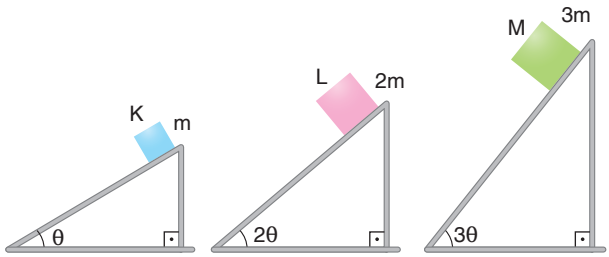
A ve B kasalarının ikisine etki eden net kuvvet,

$F_{AB} = (m_A + m_B).a' = (10 + 20).a' = 30a'$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

1.



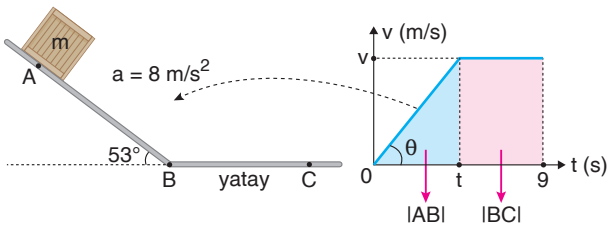
Sürtünmesiz eğik düzlemde ivme, a = g.sinθ eşitliğinden bulunur.

İvme kütleye bağlı olmayıp, açı ile doğru orantılıdır.

Bu durumda cisimlerin ivmeleri, $a_K < a_L < a_M$ olur.

Cevap A

2.



Şekil 1

Şekil 2

AB aralığında cismin ivmesi,

$a_{AB} = g.\sin 53° = 10.0{,}8 = 8\ m/s^2$

olur. Şekil 2 de (0 - t) aralığında doğrunun eğimi ivmeyi vereceğinden,

$\tan\theta = a_{AB} = \frac{v}{t} = 8 \Rightarrow v = 8t$ olur.

|AB| ve |BC| yolları eşit olduğundan,

$|AB| = |BC|$

$\frac{v.t}{2} = v.(9 - t)$

$t = 18 - 2t$

$3t = 18 \Rightarrow t = 6\ s$ olur.

Cisim AB aralığını 6 s de, BC aralığını 3 s de alır.

I. yargı doğrudur.

Cismin B den geçerken hızı,

$v_B = v = a.t = 8.6 = 48\ m/s$ olur.

Cismin AB arasındaki ortalam hızı,

$v_{AB} = \frac{v_A + v_B}{2} = \frac{0 + 48}{2} = 24\ m/s$ olur.

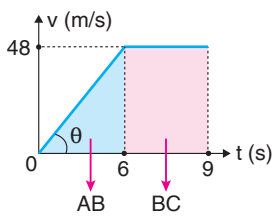
II. yargı doğrudur.

Cismin aldığı toplam yol,

$x_{AC} = \frac{6.48}{2} + 3.48$

$= 144 + 144$

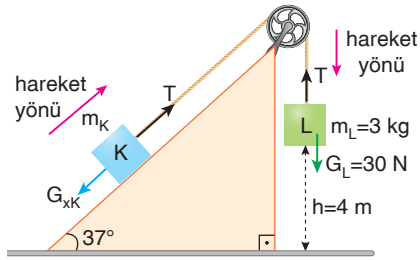
$= 288\ m$ olur.



III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



Sistemin ivmesi,

$h = \frac{1}{2}.a.t^2$

$4 = \frac{1}{2}.a.2^2 \Rightarrow a = 2\ m/s^2$ olur.

K cisminin kütlesi,

$a = \frac{G_L - G_{xK}}{m_K + m_L}$

$a = \frac{m_L.g - m_K.g.\sin 37°}{m_K + m_L}$

$2 = \frac{30 - m_K.10.0{,}6}{m_K + 3}$

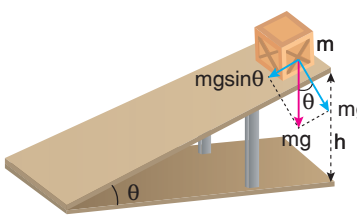
$2m_K + 6 = 30 - 6m_K$

$8m_K = 24$

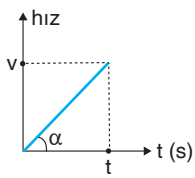
$m_K = 3$ kg olur.

Cevap E

4.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de cismin ivmesi,

$F_{net} = m.a$

$mg.\sin\theta = m.a \Rightarrow a = g.\sin\theta$

olur. Eğik düzlemde cismin ivmesi g çekim ivmesi ve eğik düzlemin eğim açısı θ ya bağlıdır.

Şekil 2 de doğru eğimi,

$\tan\alpha = a = \frac{v}{t}$ olur.

Bu eşitliğe bakarak ivme hıza ve süreye bağlı denilemez. İvme hıza ve süreye bağlı değildir. Çünkü hız süreyle düzgün şekilde artar veya azalır.

$\tan\alpha = a = \frac{v}{t} = \frac{2v}{2t} = \frac{3v}{3t} = ... = \text{sabittir.}$

Ancak çekim ivmesi artarsa veya θ açısı artarsa ivme artar. İvme yine cismin bırakılma yüksekliğine de bağlı değildir.

Cevap B

ProFizik

5.



Eren'in eğik düzlemde ivmesi,

$a = g.\sin\theta = 10.\sin37° = 10.0,6 = 6\ m/s^2$

olur. Eren L noktasına ancak çıkabildiğine göre, zamansız hız formülünden,

$v^2 = v_o^2 - 2ax$

$v_L^2 = v_K^2 - 2.a.x$

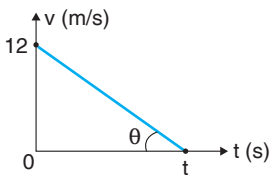
$0 = (12)^2 - 2.6.x$

$144 = 12.x \Rightarrow x = 12\ m$

$|KL| = x = 12\ m$ olur.

II. Yol:

Eren'in hız - zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir.



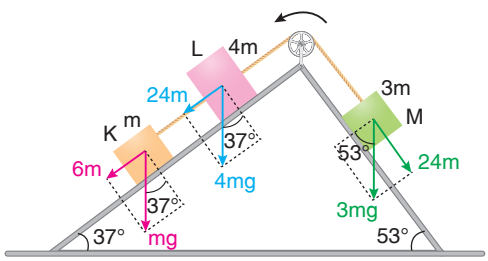
$a = \frac{12}{t} = 6 \Rightarrow t = 2\ s$ olur.

Doğrunun altındaki alan Eren'in eğik düzlemde aldığı yolu verir.

$|KL| = \frac{12.2}{2} = 12\ m$ olur.

Cevap D

6.



K, L ve M cisimlerine etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. Cisimler ok yönünde aynı ivmeyle t süre hızlanırlar. Cisimlerin ivmeleri,

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

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

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

K ve L cisimleri arasındaki ip koptuktan sonra L ve M cisimlerine etki eden net kuvvet sıfır olacağından L ve M cisimleri sabit hızla hareket eder.

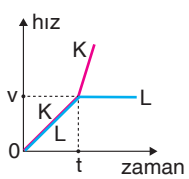
Yeni durumda K cisminin ivmesi,

$a_X = g.\sin37°$

$= 10.0,6$

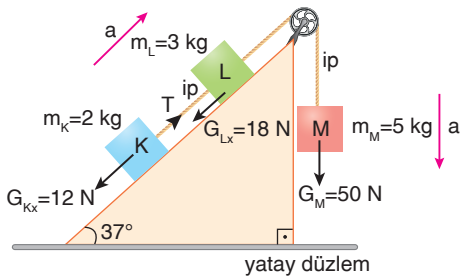
$= 6\ m/s^2$ olur.

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



Cevap B

7.



K, L ve M cisimlerine etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulandığında,

$a = \frac{G_M - (G_{Kx} + G_{Lx})}{m_K + m_L + m_M}$

$= \frac{50 - (12 + 18)}{2 + 3 + 5}$

$= \frac{20}{10} = 2\ m/s^2$ olur.

T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$F_{netK} = m_K.a$

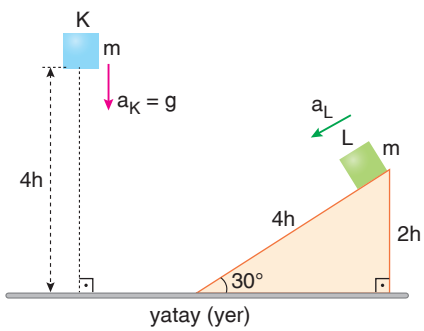
$T - G_{Kx} = m_K.a$

$T - 12 = 2.2$

$T = 16\ N$ olur.

Cevap C

8.



K ve L cisimlerinin ivmeleri,

$a_K = g = 10\ m/s^2$

$a_L = g.\sin30° = 10.\frac{1}{2} = 5\ m/s^2$

olur. K cismi yere ulaşıncaya kadar 4h, L cismi de eğik düzlemde 4h yollarını alır. Her ikisi de aynı yola alacaklarından K cisminin ivmesi daha büyük olduğundan L den daha kısa sürede yatay düzeme gelir.

I. yargı yanlıştır.

K cisminin ivmesi büyük olduğundan K cismi 2h yolunu aldığında L cismi 2h yolunu alamaz. Eğik düzlemin ortasına ulaşmaz.

II. yargı doğrudur.

K cisminin hız değişiminin büyüklüğü L cisminin 2 katına eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

1.



Eğik düzlemde ivme a = g.sinθ eşitliğinden bulunur. El arabası yukarı çıkarken ve aşağı inerken el arabasına etki eden net kuvvet (–) yöndedir. İvme her zaman net kuvvetle aynı yöndedir. Bu durumda el arabasının K den L ye ve L den K ye hareketi boyunca ivme ve kuvvet (–) yöndedir.

A ve B seçenekleri doğrudur.

Arabanın hareketi boyunca ivme sabittir. Dolayısıyla da birim zamanki hız değişimi sabittir.

C seçeneği yanlıştır.

Araba K den L ye ve L den K ye eşit yolu eşit ivmeyle alacağından iniş ve çıkış süreleri eşittir.

D seçeneği doğrudur.

Arabanın K den geçişteki hızının büyüklüğü inişteki hızının büyüklüğüne eşittir. ortalama hızları

$v_{ort} = \frac{v_K + v_L}{2}$ eşitliğine göre büyüklükleri eşittir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2. Eğim açısı küçüldüğünde a = g.sinθ eşitliğine göre ivmesinin büyüklüğü azalır.

I. yargı doğrudur.

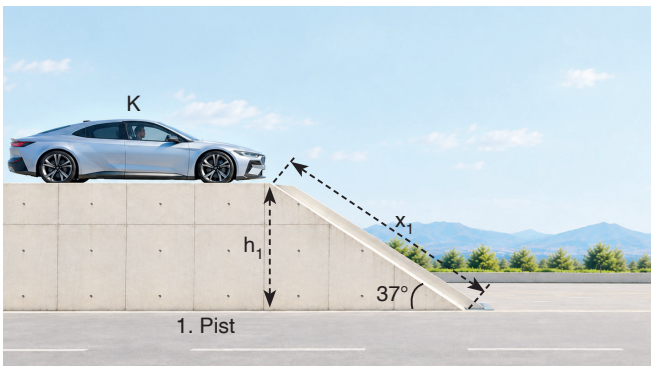
K den aynı hızla geçtiğinden rampada yine aynı yüksekliğe kadar çıkar. Açı azaldığından aynı yüksekliğe çıkabilmesi için eğik düzlemde daha fazla yol almalıdır.

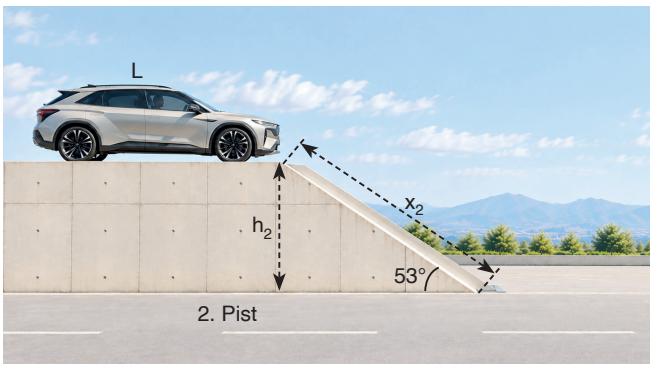
II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.





K aracının ivmesi $a_K = g.\sin37° = 10.0{,}6 = 6\ m/s^2$

L aracının ivmesi $a_L = g.\sin53° = 10.0{,}8 = 8\ m/s^2$ olur.

$x = \frac{1}{2}at^2$ eşitliğine göre aynı sürede ivmesi büyük olan araç daha fazla yol alır. K aracının aldığı yol, L aracının aldığı yoldan büyüktür. $x_K < x_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

K ve L araçlarına etki eden kuvvetler,

$F_K = m.g.\sin37° = m.10.0{,}6 = 6\ m$

$F_L = m.g.\sin53° = m.10.0{,}8 = 8\ m$ olur.

K aracına etki eden kuvvet daha küçüktür.

II. yargı yanlıştır.

Rampanın K ve L araçlarına uyguladıkları tepki kuvvetleri,

$N_K = m.g.\cos37° = m.10.0{,}8 = 8m$

$N_L = m.g.\cos53° = m.10.0{,}6 = 6m$

Rampanın K aracına uyguladığı tepki kuvveti daha büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4. 1. pistin uzunluğu,

$$\sin 37° = \frac{h_1}{x_1}$$

$$0{,}6 = \frac{36}{x_1} \Rightarrow x_1 = \frac{36}{0{,}6} = 60\ m \text{ olur.}$$

2. pistin uzunluğu,

$$\sin 53° = \frac{h_2}{x_2}$$

$$0{,}8 = \frac{64}{x_2} \Rightarrow x_2 = \frac{64}{0{,}8} = 80\ m \text{ olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

Araçların pistin sonuna gelme süreleri,

$$x_1 = \frac{1}{2}.a_1.t_1^2 \qquad x_2 = \frac{1}{2}.a_2.t_2^2$$

$$60 = \frac{1}{2}.a.t_1^2 \Rightarrow t_1 = 2\sqrt{5}\ s \qquad 80 = \frac{1}{2}.8.t_L^2 \Rightarrow t_2 = 2\sqrt{5}\ s \text{ olur.}$$

B seçeneği doğrudur.

Araçlar aynı sürede pistin sonuna geldiklerine göre aynı sürede hareket ettikleri eğik düzlemlerin ortalarına gelirler.

C seçeneği doğrudur.

Araçlar pist sonlarına aynı sürede ulaşırlar. Hızları $v = a.t$ eşitliğine göre $a_K < a_L$ olduğunda $v_K < v_L$ olur.

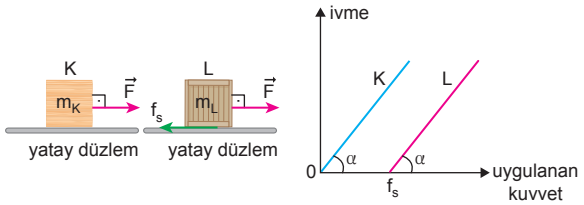
D seçeneği doğrudur.

$v_K < v_L$ olduğundan L aracının ortalama hızı K aracından büyüktür.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

1.



K cismine kuvvet uygulanmadığında cisim hemen harekete geçtiğinden K cisminin bulunduğu ortam sürtünmesizdir.

I. yargı doğrudur.

L cismine uygulanan kuvvet f_s olduğunda cisim hareket etmiştir. Bu durumda L cisminin bulunduğu ortam sürtünmelidir.

II. yargı doğrudur.

İvme - uygulanan kuvvet grafiğinin eğimi,

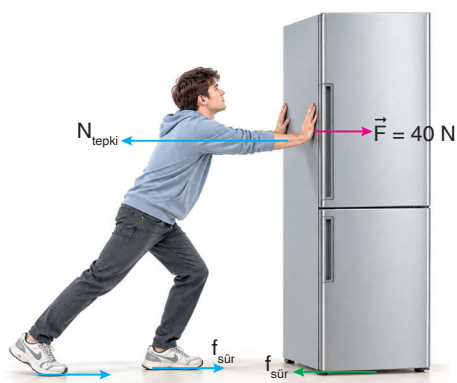
$$\tan\alpha = \frac{a}{F} = \frac{a}{m.a} = \frac{1}{m}$$

olur. K ve L nin eğimleri eşit olduğundan $m_K = m_L$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Buzdolabı hareket etmediğine göre, buzdolabına etki eden sürtünme kuvveti 40 N dir.

I. yargı doğrudur.

Berk'in buzdolabına uyguladığı kuvvet Berk'e etki eden sürtünme kuvvetine eşittir.

$f_{sür} = N_{tepki} = 40$ N olur.

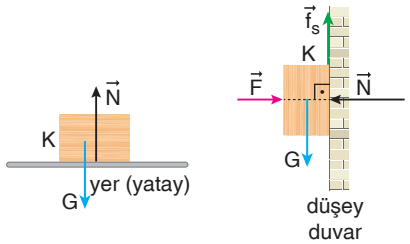
II. yargı doğrudur.

Berk'e etki eden sürtünme kuvveti +x, buzdolabına etki eden sürtünme kuvveti –x yönündedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



Şekil 1 de G ağırlıklı cisim dengede olduğuna göre N = G dir.

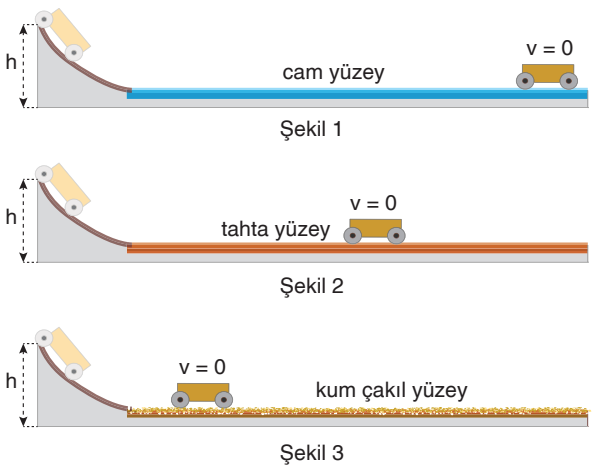
Şekil 2 de düşey düzlemde cisim F kuvveti ile dengede tutulduğuna göre, F = N dir. Her iki durumda da yüzeylerin tepki kuvvetleri eşit olduğundan F = N = G olur.

Düşey düzlemde cisim dengede kaldığına göre, $f_s = G$ olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

4.



Her üç durumda deney arabalarının enerjileri, E = 2m.g.h eşittir. Deney arabaları durduklarında sürtünmeye harcanan enerjiler eşittir.

I. yargı yanlıştır.

Yatay düzlemde arabaların ivmeleri,

$F_{net} = m.a$

$f_{sür} = 2m.a$

$k.2m.g = 2m.a$

$$k.g = 2.a \Rightarrow a = \frac{k.g}{2}$$

olur. Şekil 1 de sürtünme katsayısı en küçük, Şekil 3 te en büyüktür. Bu durumda,

$a_1 < a_2 < a_3$ olur.

II. yargı doğrudur.

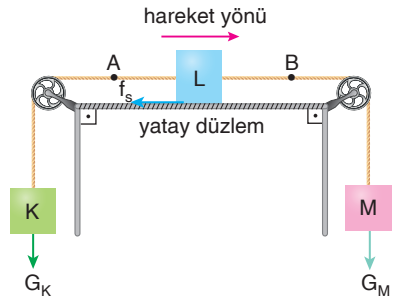
Deney arabalarının durma uzaklıkları kütlelerine bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5.



Sistem sabit hızla ok yönünde hareket ederken,

$G_K + f_s = G_M$ dir.

İp A noktasından koparsa, $G_M > f_s$ olduğundan L cismi hızlanır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

G_K ile f_s nin büyüklükleri bilinmediğinden,

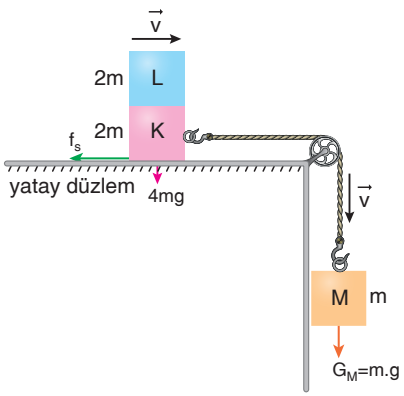
II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

İpler A ve B noktalarından aynı anda koparsa, L cismi sürtünme kuvvetinden dolayı yavaşlar ve durur.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

6.



I. Durumda:

Cisimlerin sabit hızla gidebilmesi için, net kuvvetin sıfır olması gerekir. Bu durumda,

$f_s = G_M$

$k.4mg = mg$

$k = \frac{1}{4}$ olur.

II. Durumda:

L cismi alındığında sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{net}}{m_{toplam}} = \frac{mg - k.2mg}{3m}$$

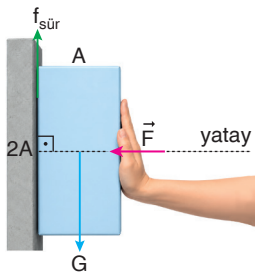
$$= \frac{10 - \frac{1}{4}.2.10}{3}$$

$$= \frac{10 - 5}{3}$$

$$= \frac{5}{3}\ m/s^2 \text{ olur.}$$

Cevap B

7.



Şekildeki cisim dengede olduğuna göre,

$f_{sür} = m.g$

$k.F = m.g$ olur.

Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığına eşittir. Cismin ağırlığı değişmedikçe sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmez.

F kuvvetinin büyüklüğünün artırılması ya da azalması sürtünme kuvvetinin büyüklüğünü değiştirmez.

A, B ve C seçenekleri yanlıştır.

Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü cismin 2A ve A yüzey alanlarına bağlı değildir.

D seçeneği doğrudur.

Cisim dengede olduğu sürece sürtünme kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığına eşittir.

E seçeneği yanlıştır.

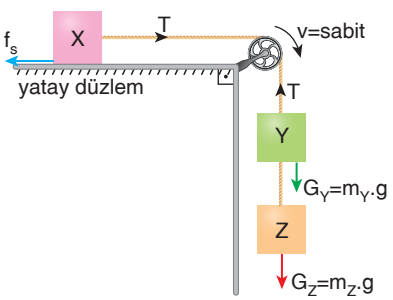
Cevap D

8. İp koptuktan sonra X ve Y cisimlerinin hızları sabit olduğuna göre,

$f_s = T = G_Y = m_Y.g$

olur.

Z cismi ise aşağı yönde a = g yer çekimi ivmesiyle hızlanır.



I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

1.



Burak ve keçi dengede olduğuna göre Burak'a etki eden sürtünme kuvveti ipteki T gerilme kuvvetine eşit büyüklüktedir. Keçiye etki eden T gerilme kuvveti sürtünme kuvvetine eşit büyüklüktedir.

$f_{Burak} = f_{Keçi} = T$ olur.

Burak'ın ipe uyguladığı kuvvet ile ipin Burak'a uyguladığı kuvvet etki - tepki çiftidir.

A seçeneği doğrudur.

Burak ve keçinin ipin uçlarına uyguladıkları kuvvetler - etki - tepki kuvvet çifti değildir.

B seçeneği yanlıştır.

Burak'a etki eden sürtünme kuvveti keçiye etki eden sürtünme kuvvetine eşit büyüklüktedir. Bu kuvvetler etki - tepki kuvvet çifti değildir.

C ve D seçenekleri doğrudur.

Burak'a ve keçiye etki eden net kuvvet sıfırdır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap B

2. Burak keçiyi daha güçlü çekmeye başladığında keçi ve Burak hareket etmediklerine göre ipteki gerilme kuvveti artar. Dolayısıyla Burak'a ve keçiye etki eden sürtünme kuvvetleri de artar.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Burak'a ve keçiye etki eden net kuvvet yine sıfırdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3. 1. uygulamada Derya K panosunu F kuvvetiyle ittiğinde pano hareket etmediğine göre K panosuna etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü F kuvvetine eşit büyüklüktedir.



Şekil 1



Şekil 2

1. uygulamada Derya L panosunu F kuvvetiyle ittiğinde pano dengede kaldığına göre L panosuna etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü panonun ağırlığına eşittir. Panonun ağırlığı artmadığı sürece L panosuna etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmez. Uygulanan F kuvvetinin artırılması veya azaltılması sürtünme kuvvetinin büyüklüğünü değiştirmez.

A, B ve E seçenekleri doğrudur.

2. uygulamada K nin üzerine K ile aynı ağırlıkta seramik parçası konulup aynı F kuvvetiyle itmeye devam ederse K ye etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmez.

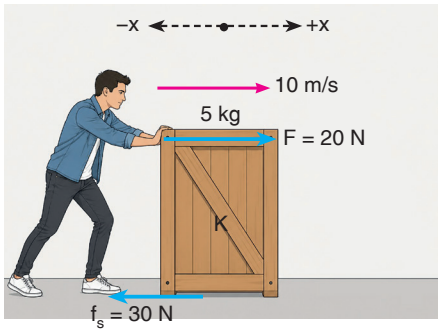
C seçeneği yanlıştır.

2. uygulamada L nin üzerine K ile aynı ağırlıkta bir seramik konulduğunda toplam ağırlık artığında sürtünme kuvveti artır.

D seçeneği doğrudur.

Cevap C

4.



K kolisinin ivmesi –x yönünde,

$F_{net} = m_K.a_K$

$30 - 20 = 5.a_K$

$10 = 5.a_K \Rightarrow a_K = 2\ m/s^2$

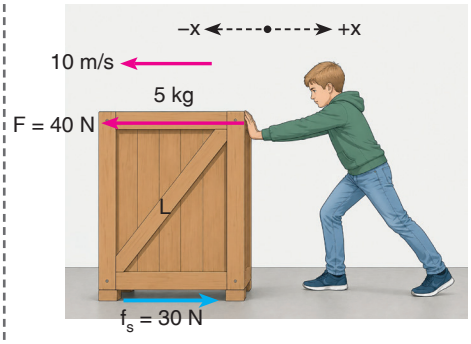
olur. K kolisi a = 2 m/s^2 lik ivmeyle yavaşlar ve durur.

Durma süresi,

$v = v_o - a.t$

$0 = 10 - 2.t_K \Rightarrow t_K = 5\ s$

olur.



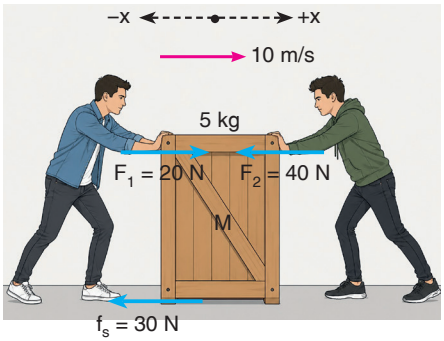
L kolisinin ivmesi –x yönünde,

$F_{net} = m_L.a_L$

$40 - 30 = 5.a_L$

$10 = 5.a_L \Rightarrow a_L = 2\ m/s^2$

olur. L kolisi –x yönünde 2 m/s^2 lik ivmeyle hızlanır.



M kolisinin ivmesi –x yönünde,

$F_{net} = m_M.a_M$

$(40 + 30) - 20 = 5.a_M$

$50 = 5.a_M \Rightarrow a_M = 10\ m/s^2$

olur. M kolisi 10 m/s^2 ivmeyle yavaşlar durur. Durma süresi

$v = v_o - a.t$

$0 = 10 - 10.t_M \Rightarrow t_M = 1\ s$ olur.

Adığı yol,

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

$$= 10.1 - \frac{1}{2}.10.(1)^2$$

$= 5\ m$ olur.

A, B, C ve E seçenekleri doğrudur.

K kolisine etki eden net kuvvet –x yönünde $F_K = 10\ N$

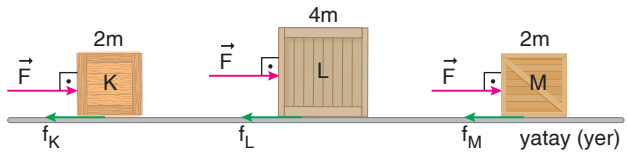
L kolisine etki eden net kuvvet –x yönünde $F_L = 10\ N$ olur.

$\vec{F}_K = \vec{F}_L = 10\ N$ olur.

D seçeneği yanlıştır.

Cevap D

1.

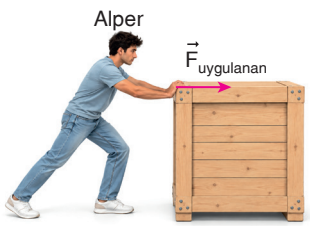


K, L ve M cisimleri hareket etmediklerinde cisimlere etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü cisimlere etki eden kuvvetlere eşittir.

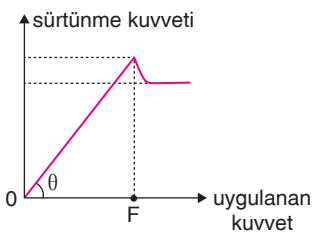
$f_K = f_L = f_M = F$ olur.

Cevap C

2.



Şekil 1



Şekil 2

Cisim hareket etmediği sürece cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü statik sürtünme kuvvetine eşittir. Statik sürtünme kuvveti uygulanan kuvvetle doğru orantılı olarak artar.

Cisim harekete geçtiğinde cisme kinetik sürtünme kuvveti etki eder. Bu kuvvet her zaman maksimum statik sürtünme kuvvetinden küçüktür.

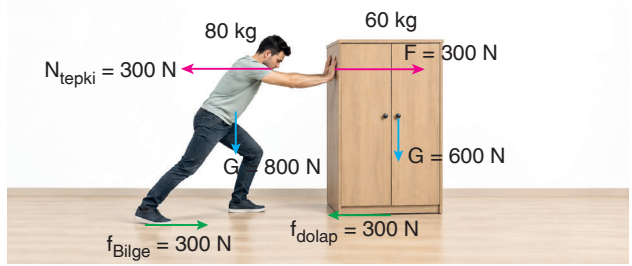
I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

Şekil 2 deki grafikte θ açısının değeri 45° olup sabittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



Dolap hareket etmediğine göre dolaba etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü Bilge'nin uyguladığı kuvvete eşit büyüklüktedir.

$f_{dolap} = F = 300$ N olur.

A seçeneği doğrudur.

Bilge dolaba 300 N lik kuvvet uyguladığında dolapta Bilge'ye 300 N lik tepki kuvveti uygular. Bilge'de hareket etmediğine göre Bilge'ye +x yönünde 300 N lik sürtünme kuvveti etki eder.

B ve D seçenekleri doğrudur.

Dolaba ve Bilge'ye etki eden net kuvvet sıfırdır.

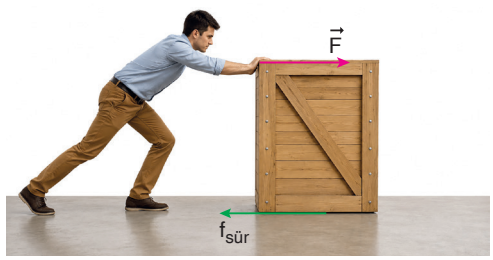
C seçeneği doğrudur.

Bilge yatay düzleme G = 800 N lik yer çekim kuvveti ve f_{Bilge} = 300 N lik sürtünme kuvveti uygular. Bilge yatay düzleme 800 N den daha büyük kuvvet uygular.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

4.



Kutu harekete geçmediği sürece kutuya uygulanan sürtünme kuvveti uygulanan kuvvetle doğru orantılıdır. Bu durumda kutu harekete geçinceye kadar statik sürtünme kuvveti uygulanan kuvvetle doğru orantılıdır.

I. yargı doğrudur.

Kutu harekete geçtikten sonra sürtünme kuvveti az azalır. Sonra sabit olur.

II. yargı doğrudur.

Kutu harekete geçtikten sonra ivme sabit olur.

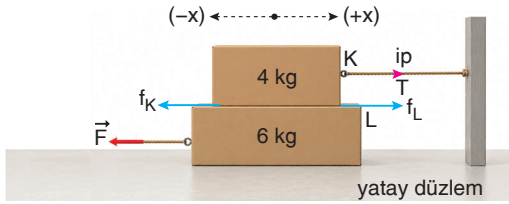
Kutu düzgün şekilde hızlanır. Alınan yol ise, x, 3x, 5x ... şeklinde parabolik olarak artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

5.



K ve L cisimleri arasındaki maksimum statik sürtünme kuvveti,

$f_{mak} = k.m.g = 0,5.4.10 = 20\ N$ olur.

K cismine etki eden sürtünme kuvveti –x, L cismine etki eden sürtünme kuvveti +x yönündedir.

A seçeneği yanlıştır.

L cismine uygulanan kuvvet 10 N olduğunda K ile L arasındaki sürtünme kuvveti 10 N olur.

$f_{sür} = k.N$

$10 = k.4.10 \Rightarrow k = 0,25$ olur.

B seçeneği doğrudur.

L cismine etki eden kuvvet 12 N olduğundan K ve L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti de 12 N olur. İpteki T gerilme kuvveti T = 12 N olur.

C seçeneği doğrudur.

L cismine uygulanan kuvvet 14 N olduğunda K ve L cisimlerine etki eden net kuvvetler sıfırdır.

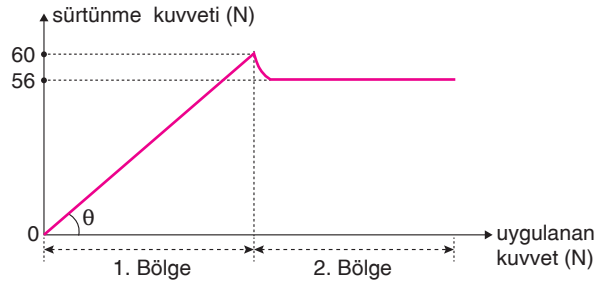
D seçeneği doğrudur.

K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvveti 20 N olduğundan T gerilme kuvveti 20 N olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

6.



1. bölgede cisim hareket etmez. Cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

2. bölgede cisim sabit ivmeli hareket yapar.

I. yargı doğrudur.

Sürtünme kuvvetinin maksimum değeri 60 N dir.

$f_{mak} = k.m.g = 60$

$k.12.10 = 60 \Rightarrow k = 0,5$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Cisme uygulanan kuvvet F = 80 N olduğunda,

$F_{net} = m.a$

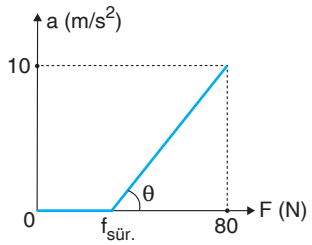
$80 - 56 = 12.a$

$24 = 12.a \Rightarrow a = 2\ m/s^2$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



Doğrunun eğimi,

$$\tan\theta = \frac{a}{F_{net}} = \frac{1}{m}$$

$$\frac{10}{80 - f_s} = \frac{1}{6}$$

$60 = 80 - f_s \Rightarrow f_s = 20\ N$

olur. Statik sürtünme katsayısının maksimum değeri,

$f_s = k.mg$

$20 = k.6.10 \Rightarrow k = \frac{1}{3}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Cisme uygulanan kuvvet f_s = 20 N den küçükse cisim hareket edemez. Sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşit olur. Cisme uygulanan kuvvet 16 N olduğunda cisim hareket edemez. Cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

II. yargı doğrudur.

θ açısı cismin kütlesine bağlıdır. Kütle değişmediği sürece θ açısı değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

8.

Uygulanan kuvvet (N)	Sürtünme kuvveti (N)
10	10
15	15
18	18
24	15
26	15

Cisme uygulanan kuvvet 18 N oluncaya kadar cisim hareket etmemiştir. Cisme uygulanan maksimum statik sürtünme kuvveti 18 N dir.

Cisme uygulanan kuvvet 10 N olduğundan statik sürtünme kuvveti,

$f_{statik} = F_{uygulanan} = 10\ N$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Cisme uygulanan kuvvet 15 N iken statik sürtünme kuvveti

$f_{statik} = F_{uygulanan} = 15\ N$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Maksimum statik sürtünme katsayısı

$f_s = k.m.g$

$18 = k.2.10 \Rightarrow k = 0,9$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Statik sürtünme katsayısı

$f_s = k.m.g$

$15 = k.2.10 \Rightarrow k = 0,75$ olur.

D seçeneği doğrudur.

Cisme uygulanan kuvvet 26 N olduğundan cismin ivmesi,

$F_{net} = m.a$

$26 - 15 = 2.a$

$11 = 2a \Rightarrow a = 5,5\ m/s^2$

olur.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

ProFizik

1.

Plaka	Pist yüzeyi	Statik sürtünme katsayısı	Kinetik sürtünme katsayısı	Uygulanan kuvvet (N)
1	Lastik zemin	0,50	0,30	40
2	Halı zemin	0,40	0,20	50
3	Parke zemin	0,30	0,20	35
4	Kaymaz mat	0,60	0,40	70

Plakada maksimum statik sürtünme kuvveti,

$f_s = k.m.g = 0,5.10.10 = 50$ N olur.

Plakaya uygulanan kuvvet 40 N olduğundan sürtünme kuvveti maksimum statik sürtünme kuvvetinden küçük olduğundan sürtünme kuvveti de 40 N olur.

A seçeneği doğrudur.

2. plakada kinetik sürtünme kuvveti,

$f_K = k.m.g = 0,2.10.10 = 20$ N olur.

B seçeneği doğrudur.

3. plakada maksimum statik sürtünme kuvveti,

$f_s = k.m.g = 0,3.10.10 = 30$ N olur.

Maksimum statik sürtünme kuvvetinde cisim tam sınır değerdedir. Cisim hareket edebilir veya edemez.

C seçeneği doğrudur.

4. plakada kinetik sürtünme kuvveti,

$f_K = k.m.g = 0,4.10.10 = 40$ N olur.

Cismin ivmesi,

$F_{net} = m.a$

$70 - 40 = 10.a$

$30 = 10.a \Rightarrow a = 3$ m/s^2 olur.

D seçeneği doğrudur.

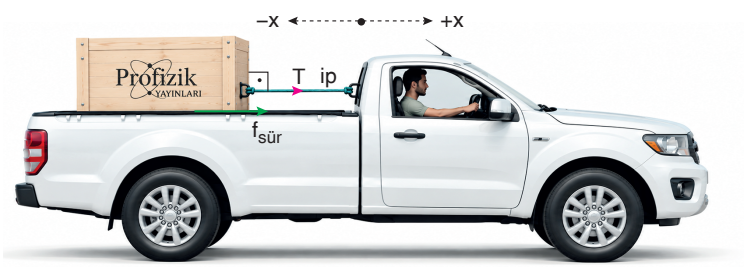
2. plakadaki kinetik sürtünme kuvveti 3. plakadaki kinetik sürtünme kuvvetine eşit olduğundan cisme 60 N lik kuvvet uygulandığında cismin ivmesi her ikisinde de eşittir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. Koli ile araç kasası arasındaki maksimum statik sürtünme kuvveti,

$f_{sür} = k.m.g = 0,5.50.10 = 250$ N olur.



Araba ivmeli hareket ettiğinden arabanın hareketi süresince koliye +x yönünde F_{net} kuvvet etki eder.

I. yargı yanlıştır.

Paket kopmadığı sürece pakete statik sürtünme kuvveti etki eder. Paketin araçla aynı yönde hareket etmesini sağlar.

II. yargı doğrudur.

Araç a = 15 m/s^2 ivmeyle hızlanmaya başladığında gerilme maksimum değere eşit olduğuna göre,

$F_{net} = m_{koli}.a$

$T + f_{statik} = 50.15$

$T + 250 = 750 \Rightarrow T = 500$ N olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.

Blok üzerine uygulanan aşağı yönlü dik kuvvet (N)	Maksimum statik sürtünme kuvveti (N)
0	15
10	20
20	25
30	30

Blok üzerine uygulanan dik kuvvet sıfır olduğunda

$f_s = k.N = k_1.m.g = 15$

$k_1.3.10 = 15 \Rightarrow k_1 = 0,5$

Blok üzerine uygulanan dik kuvvet 10 N olduğunda,

$f_s = k.N = k_2.(30 + 10) = 20$

$k_2.40 = 20 \Rightarrow k_2 = 0,5$

Blok üzerine uygulanan dik kuvvet 20 N olduğunda,

$f_s = k.N = k_3.(30 + 20) = 25$

$k_3.50 = 25 \Rightarrow k_3 = 0,5$

Blok üzerine uygulanan dik kuvvet 30 N olduğunda,

$f_s = k.N = k_4.(30 + 30) = 30$

$k_4.60 = 30 \Rightarrow k4 = 0,5$

Maksimum statik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü, bloğa etki eden normal kuvvetle doğru orantılıdır.

I. yargı doğrudur.

Deney boyunca yüzey ile blok arasındaki statik sürtünme katsayısı sabittir.

II. yargı yanlıştır.

Deneyde aynı blok kullanılmaya devam edilirken bloğun üzerine 50 N büyüklüğünde dik kuvvet uygulandığında maksimum statik sürtünme kuvveti,

$f_s = k.N = k.(G + F) = 0,5.(30 + 50) = 40$ N olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4. Blok üzerine 50 N büyüklüğünde dik kuvvet uygulandığında cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$f_s = k.N = k.(G + F) = 0,5.(30 + 50) = 40$ N

olur. Cisim sabit hızla hareket ettiğinden çekme kuvvetinin büyüklüğü,

$F = f_s = 40$ N olur.

Çekme kuvvetinin, bloğun ağırlığına oranı,

$\frac{F}{G} = \frac{40}{30} = \frac{4}{3}$ olur.

Cevap C

5.

Blok üzerine uygulanan yukarı yönlü dik kuvvet (N)	Maksimum statik sürtünme kuvveti (N)
0	15
10	10
20	5
30	0

Cisme uygulanan kuvvetler yukarı yönde uygulandığında Blok üzerine uygulanan dik kuvvet sıfır olduğunda,

$f_s = k.N = k_1.m.g = 15$

$k_1.3.10 = 15 \Rightarrow k_1 = 0,5$

Blok üzerine uygulanan yukarı yönlü dik kuvvet 10 N olduğunda,

$f_s = k.N = k_2.(30 - 10) = 10$

$k_2.20 = 10 \Rightarrow k_2 = 0,5$

Blok üzerine uygulanan yukarı yönlü dik kuvvet 20 N olduğunda

$f_s = k.N = k_3.(30 - 20) = 5$

$k_3.10 = 5 \Rightarrow k_3 = 0,5$

Blok üzerine uygulanan yukarı yönlü dik kuvvet 30 N olduğunda sürtünme kuvveti sıfırdır.

Maksimum statik sürtünme kuvveti azalır.

I. yargı doğrudur.

Sürtünme kuvvetinin sıfır olması demek cismin yüzeyle temas etmemesi anlamına gelmez. Yine yüzeyle temas halinde olup hareketine devam eder. Maksimum statik sürtünme kuvveti sıfırdır.

II. yargı yanlıştır.

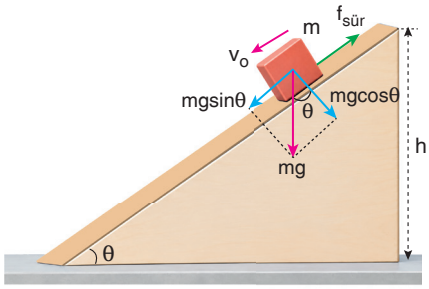
Sürtünme katsayısı yüzeyin ve bloğun malzeme özelliklerine bağlıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap B

ProFizik

1.



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

Cisim hızlanıyor ise $mg\sin\theta > f_{sür}$ olacağından ivmesi hız ile aynı yönlüdür.

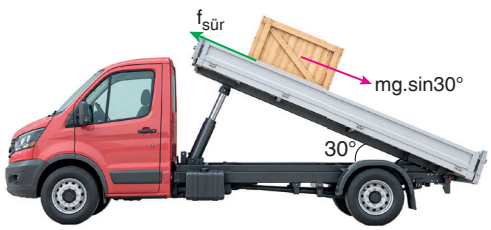
Cisim yavaşlıyor ise $mg\sin\theta < f_{sür}$ olacağından ivme vektörü hızın tersi yönündedir.

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

I ya da II ya da III doğru olabilir.

Cevap E

2.



Açı 30° iken cisim hareket etmediğine göre cisme etki eden statik sürtünme kuvveti cisim arabanın kasasına paralel olan çekim kuvvetine eşit büyüklüktedir.

$f_{sür} = mg.\sin30°$ olur.

Damperin yatayla yaptığı açı 37° olduğunda cisim yine hareket etmediğine göre cisme etki statik sürtünme kuvveti

$f'_{sür} = mg.\sin37°$ olur.

Statik sürtünme kuvveti artar.

I. yargı yanlıştır.

Damperin yatayla yaptığı açı 53° olduğunda cisim hızlanarak hareket ettiğine göre cisme etki eden kinetik sürtünme kuvveti

$f_K = k.mg.\cos53° = 0{,}5.100.10.0{,}6 = 300$ N olur.

II. yargı doğrudur.

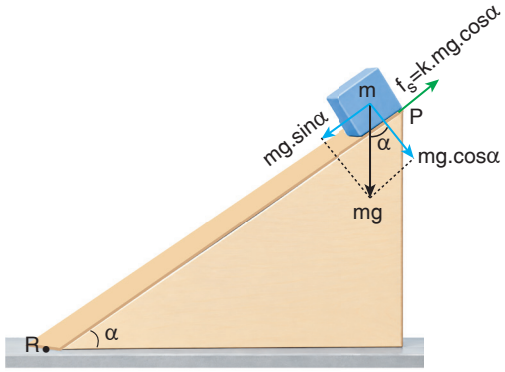
Dolap harekete geçtiğinde ivmesi,

$$F_{net} = m.a$$
$$mg.\sin53° - f_{sür} = m.a$$
$$100.10.0{,}8 - 300 = 100.a$$
$$500 = 100.a \Rightarrow a = 5\ m/s^2 \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Eğik düzlem üzerinde cismin ivmesi,

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

Cismin P de R ye gelme süresi,

$$|PR| = \frac{1}{2}at^2$$

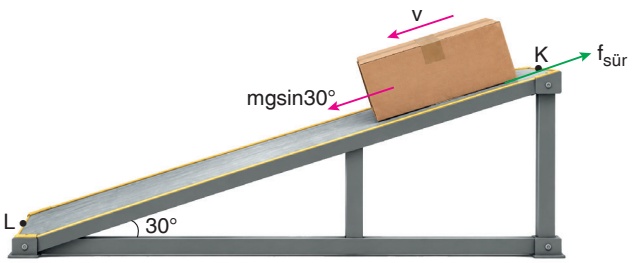
eşitliğinden bulunabilir.

t, a ve |PR| uzunluğuna bağlıdır. a ise α ve k ye bağlıdır.

Cismin P den R ye gelme süresi kütleye bağlı değildir.

Cevap D

4.



Koli sabit hızla K den L ye geldiğine göre,

$f_{sür} = mg.\sin30°$ olur.

Koli sabit hızla hareket ettiğinden koli eşit zamanda eşit yol alır.

I. yargı doğrudur.

Koliye etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_{sür} = mg.\sin30° = \frac{1}{2}mg \text{ olur.}$$

Sürtünme kuvveti kolinin ağırlığının yarı büyüklüğüne eşittir.

II. yargı doğrudur.

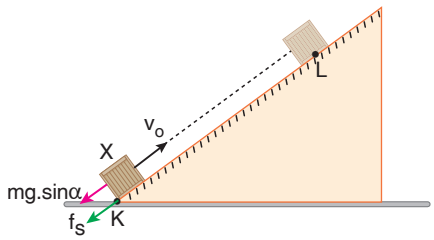
Koli daha büyük hızla K noktasından atılmış olsaydı yine sabit hızla hareket ederdi.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

5.



Çıkışta cisme etkiyen net kuvvet,

$F_1 = f_s + mg.\sin\alpha$

ivme $a_1 = \frac{F_1}{m}$ dir.

Cisim inerken cisme etkiyen kuvvet,

$F_2 = mg.\sin\alpha - f_s$

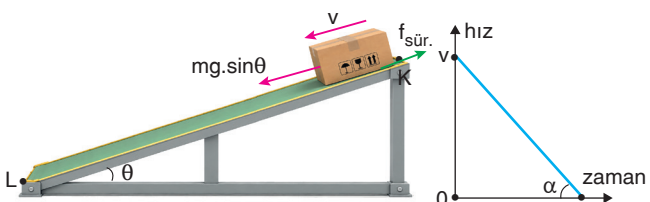
ivme $a_2 = \frac{F_2}{m}$ dir.

$F_1 > F_2$ olduğundan $a_1 > a_2$ dir.

Cisim inişte ve çıkışta aynı yolu aldığından $a_1 > a_2$ ise $t_2 > t_1$ olur.

Cevap C

6.



Şekil 1

Şekil 2

Cisim düzgün şekilde yavaşladığına göre,

$f_{sür} > mg\sin\theta$ olur.

Dinamiğin temel prensibinden,

$F_{net} = mg\sin\theta - f_{sür}$

$m.a = mg\sin\theta - k.mg\cos\theta$

$a = g(\sin\theta - k.\cos\theta)$ olur.

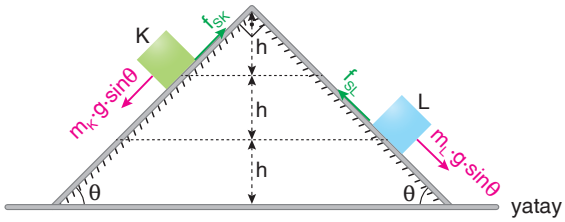
Şekil 2 de doğrunun eğimi,

$\tan\alpha = -\frac{v}{t} = -\alpha$ ivmeyi verir.

İvme; g, θ ve k ye bağlıdır. Eşitlikte v ve t niceliklerine bağlı değildir.

Cevap D

7.



K cismi yatay düzleme hızlanarak geldiğinden K cismine etki eden yer çekim kuvveti cisme etki eden sürtünme kuvvetinden büyüktür.

$m_K \cdot g \cdot \sin\theta < f_{SK}$ olur.

K cismi bulunduğu noktadan alınıp tepe noktasından serbest bırakıldığında cisme etki eden ivmenin büyüklüğü değişmez. Cisim daha yukarıdan bırakıldığından aynı ivmeyle yatay düzleme daha büyük süratle gelir.

L cismi bulunduğu yerde hareket etmediğine göre,

$f_{sL} = m_L \cdot g \cdot \sin\theta$ olur.

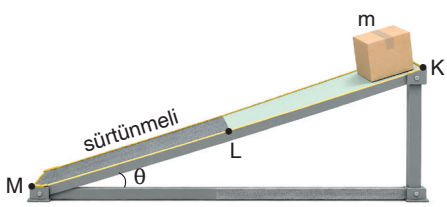
L cismi yerinden alınıp tepe noktadan bırakıldığında

$f_{sL} = m_L \cdot g \cdot \sin\theta$ olduğundan cisim yine hareket edemez.

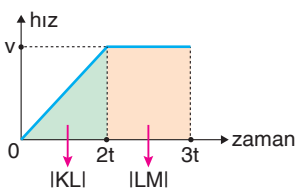
I. yargı yanlıştır. II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

8.



Cismin hız - zaman grafiğinden |KL| = |LM| olduğuna göre KL arasını 2t, LM arasını t sürede alır.



I. yargı doğrudur.

KL arasındaki ortalama hız, $v_{KL} = \frac{0+v}{2} = \frac{v}{2}$

LM arasındaki ortalama hız, $v_{LM} = \frac{v+v}{2} = v$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cisim LM arasını sabit hızla aldığına göre,

$f_{sür} = mg.\sin\theta$

$k.mg.\cos\theta = mg.\sin\theta$

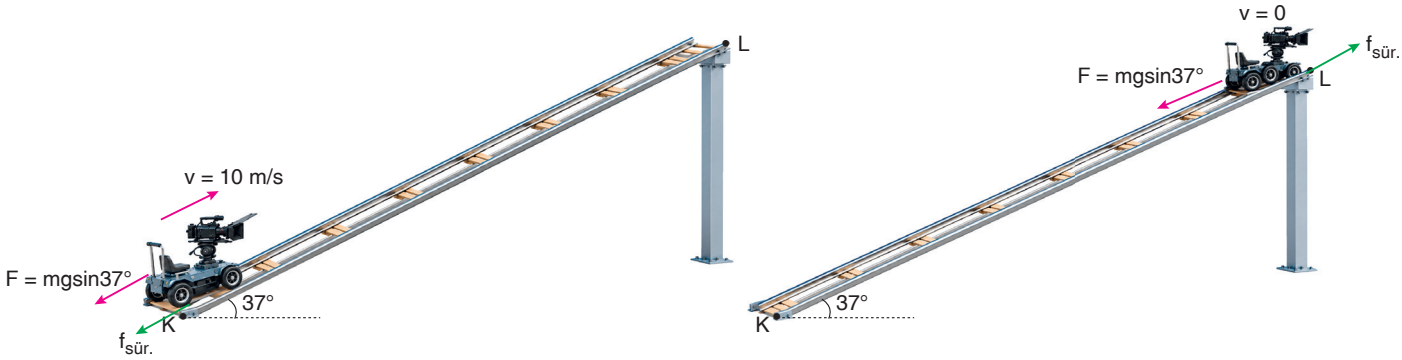
$k.\cos\theta = \sin\theta \Rightarrow k = \tan\theta$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

1.



Yukarı çıkarken kameraya etki eden kuvvetler,

$F = mg\sin37° = 10.10.0{,}6 = 60$ N

$f_{sür} = k.mg.\cos37° = 0{,}5.10.10.0{,}8 = 40$ N

$F_{net} = F + f_{sür} = 60 + 40 = 100$ N olur.

A seçeneği doğrudur.

Aşağı inerken kameraya etki eden net kuvvet,

$F'_{net} = F - f_{sür} = 60 - 40 = 20$ N olur.

B seçeneği doğrudur.

Sürtünme kuvveti cismin hareket doğrultusuna zıt yönde olduğundan sürtünme kuvveti yukarı çıkarken ve aşağı inerken negatif iş yapar.

C seçeneği doğrudur.

Kamera arabası yukarı çıkarken K noktasına konum vektörü ve hız vektörleri yukarı yönlü, ivme vektörü bunlara zıt aşağı yönlüdür.

D seçeneği yanlıştır.

Kameraya yukarı çıkarken etki eden net kuvvet, aşağı inişteki net kuvvetten daha büyük olduğundan yukarı çıkışta yavaşlama inişteki hızlanmadan daha büyüktür.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. Arabanın çıkış ve iniş ivmeleri,

$F_{net} = m.a$

$100 = 10.a_ç \Rightarrow a_ç = 10$ m/s^2

$20 = 10.a_i \Rightarrow a_i = 2$ m/s^2 olur.

A seçeneği yanlıştır.

Arabanın K den L ye gelme süresi,

$v_L = v_K - a_ç.t$

$0 = 10 - 10.t_ç \Rightarrow t_ç = 1$ s olur.

B seçeneği yanlıştır.

Rayın uzunluğu,

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

$$|KL| = 10.1 - \frac{1}{2}.10.(1)^2$$

$|KL| = 5$ m olur.

C seçeneği doğrudur.

Araba yukarı çıkarken ve inişte ivmesi aynı yönlüdür.

D seçeneği yanlıştır.

Yukarı çıkma süresi, aşağı inme süresinden kısadır.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap C

3. K, L ve M cisimleri dengede kaldıklarına göre,

$f_K = mg.\sin\theta$

$f_L = 2mg.\sin\theta$

$f_M = 3mg.\sin\theta$ olur.

$\theta = 30°$ iken K, L ve M cisimlerine etki eden statik sürtünme kuvvetleri $f_K < f_L < f_M$ olur.

A seçeneği yanlıştır.

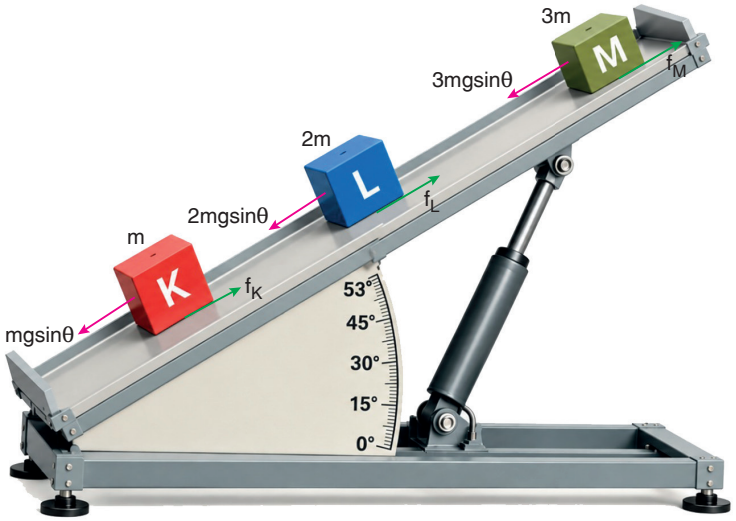
Eğik düzlemin cisimlere uyguladıkları tepki kuvveti (normal kuvvetler)

$N_K = mg.\cos\theta$

$N_L = 2mg.\cos\theta$

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

Eğim açısı artırılırsa N_K, N_L ve N_M azalır.



B seçeneği yanlıştır.

Eğim açısı artırılmaya başlandığında hemen cisimlerin üçü de harekete başlayamaz.

C seçeneği yanlıştır.

Platformun eğim açısı 53° ye ulaştığında kritik açısı en küçük olan K cismine etki eden kinetik sürtünme katsayısı en küçük olur. Dolayısıyla da ivmesi en büyük olur.

D seçeneği doğrudur. E seçeneği yanlıştır.

Cevap D

4.

Kızak	Kütle	Kinetik sürtünme katsayısı
K	m	k
L	2m	k
M	2m	2k

K ve L kızaklarının kinetik sürtünme katsayıları eşit olduğundan ivmeleri eşittir.

A seçeneği doğrudur.

K, L ve M kızaklarına etki eden sürtünme kuvvetleri,

$f_K = k.mg.\cos\theta = f$

$f_L = k.2mg.\cos\theta = 2f$

$f_M = 2k.2m.g\cos\theta = 4f$ olur.

B seçeneği doğrudur.

M kızağına etki eden kinetik sürtünme katsayısı en büyük olduğundan pisti en uzun sürede tamamlar.

C seçeneği doğrudur.

Kızağın kütlesi artıkça sürtünme kuvveti artar. Kızağı eğik düzleme de aşağı doğru zorlayan kuvvetin büyüklüğü artar.

D seçeneği doğrudur.

K ve L kızaklarının ivmeleri eşittir. M kızağının ivmesi en küçüktür. K ve L nin ivmeleri eşit olduğundan K nin ivmesi en büyük demek yanlış olur.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

1.



Araç a ivmesiyle hızlandığında şişe doğuya doğru eylemsizlikten dolayı hareket ederek dengede kalır.

I. yargı doğrudur.

Araç a ivmesiyle yavaşladığında eylemsizlikten dolayı şişe batı yönünde hareket ederek dengede kalır.

Araç a ivmesiyle yavaşladığında koku dengeye geldiğinde kokuya F = m.a lık net kuvvet etki eder.

II. yargı yanlıştır.

Kokunun düşeyle yaptığı açı arabanın ivmesi ve g çekim ivmesine bağlıdır. Kütlesine bağlı değildir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Kütlesi m = 60 kg olan Ayşe hareket ederken eylemsizlikten dolayı baskül 70 kg olarak göstermektedir.

Asansör yukarı yönde hızlandığında veya aşağı yönde yavaşladığında görünen kütle gerçek kütlesinden büyük olur.

Asansör aşağı yönde hızlanan hareket yaptığında görünen ağırlık m = 60 kg dan daha küçük olur.

Cevap E

3.



Araç a ivmesiyle hızlandığında buzdolabı dengede kaldığına göre statik sürtünme kuvveti hareketini engellemiştir.

I. yargı doğrudur.

Araç 2a ivmesiyle hareket ettiğinde buzdolabı hareket ettiğinden kinetik sürtünme kuvveti etki etmiştir.

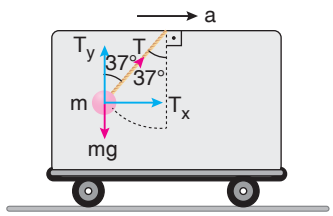
II. yargı doğrudur.

Araç a ivmesiyle hareket ederken buzdolabına F = m.a lık kuvvet, 2a ivmesiyle hareket ederken F^{l} = m.2a lık net kuvvetin etkisindedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



Denge şartında,

$T_x = T.\sin37° = m.a$

$T_y = T.\cos37° = m.g$

olur.

Eşitlikler oranlanırsa,

$$\frac{T.\sin 37°}{T.\cos 37°} = \frac{m.a}{m.g}$$

$$\frac{0,6}{0,8} = \frac{a}{10}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{a}{10} \Rightarrow a = 7,5\ m/s^2 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Cisme etki eden net kuvvet,

F = m.a = 8.7,5 = 60 N olur.

II. yargı yanlıştır.

İpteki T gerilme kuvveti,

T.sin37° = m.a

T.0,6 = 8.7,5

T.0,6 = 60

T = 100 N olur.

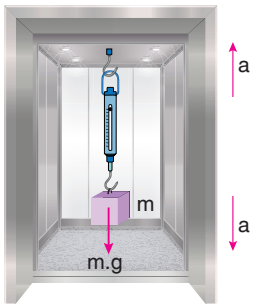
III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5. Asansör sabit hızla giderken cisme sadece yer çekim kuvveti etki eder. F_1 kuvveti,

$F_1 = G = mg$ olur.



Asansör a ivmesiyle yukarı doğru hızlanırken cisim üzerindeki net kuvvet,

$F_{net} = F_2 - G$

$ma = F_2 - G$

$F_2 = G + ma$

$F_2 = mg + ma$ olur.

Asansör a ivmesiyle aşağı doğru yavaşlarken cisme etki eden net kuvvet,

$F_{net} = mg - F_3$

$ma = mg - F_3$

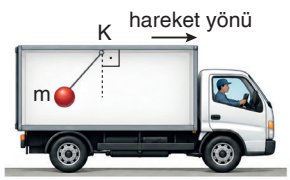
$F_3 = G + ma$

$F_3 = mg + ma$ olur.

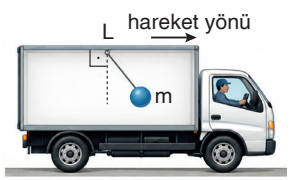
Buna göre, $F_2 = F_3 > F_1$ olur.

Cevap C

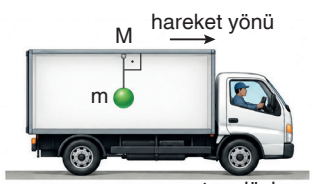
6.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

M aracı sabit hızla hareket ettiğinden asılı cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

K aracı ok yönünde a ivmesiyle hızlandığında m kütleli cisme ok yönünde m.a kuvveti etki eder.

L aracı ok yönünde a ivmesiyle yavaşladığında m kütleli cisme okun tersi yönünde m.a kuvveti etki eder. Kuvvetlerin büyüklükleri eşit fakat yönleri zıttır.

II. yargı yanlıştır.

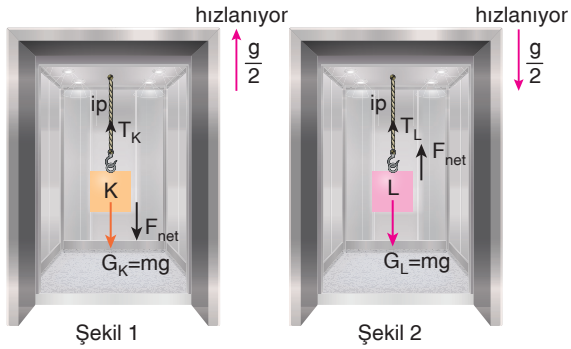
K aracı içindeki cismin ivmesi ok yönünde

L aracı içindeki cismin ivmesi oka zıt yöndedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

7.



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 deki asansör $\frac{g}{2}$ ivmesi ile yukarı doğru hızlandığından cisme etki eden net kuvvet,

$F_{net} = T_K - mg$

$ma = T_K - mg$

$T_K = ma + mg = m\frac{g}{2} + mg = \frac{3}{2}$ mg olur.

Şekil 2 deki asansör $\frac{g}{2}$ ivmesi ile aşağı doğru hızlandığından ipteki gerilme kuvveti,

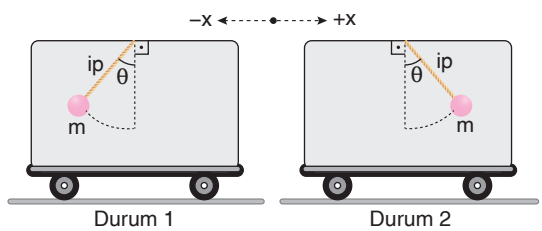
$T_L = mg - ma = mg - \frac{mg}{2} = \frac{mg}{2}$ olur.

Gerilme kuvvetlerinin oranı ise,

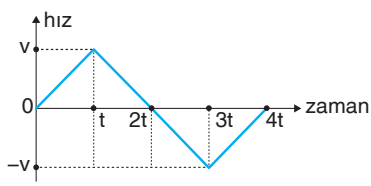
$$\frac{T_K}{T_L} = \frac{\frac{3}{2}mg}{\frac{mg}{2}} = 3 \text{ olur.}$$

Cevap E

8.



Vagonun (0 - 4t) zaman aralığındaki hız - zaman grafiği aşağıdaki şekildeki gibidir.



(0 - t) zaman aralığında vagon +x yönünde hızlandığından vagon içindeki cismin görünümü Durum 1 deki gibi olur.

(t - 2t) zaman aralığında vagon +x yönünde yavaşladığında vagon içindeki cismin görünümü Durum 2 deki gibi olur.

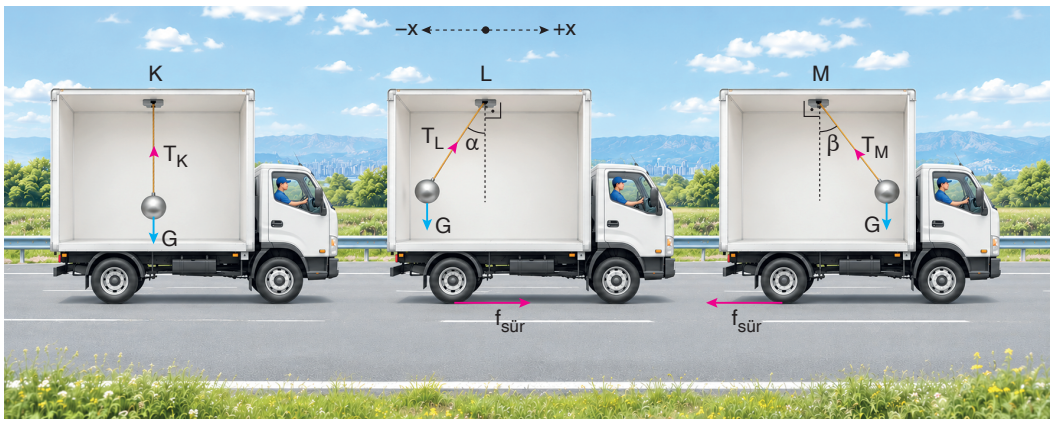
(2t - 3t) zaman aralığında vagon –x yönünde hızlandığından vagon içindeki cismin görünümü Durum 2 deki gibi olur.

(3t - 4t) zaman aralığında vagon –x yönünde yavaşladığından vagon içindeki cismin görünümü Durum 1 deki gibi olur.

Cevap B

ProFizik

1.



K aracı sabit hızla hareket ettiğinde küreye etki eden net kuvvet sıfırdır.

A seçeneği doğrudur.

L aracı +x yönünde hızlanmakta, M aracı ise +x yönünde L aracından daha büyük ivmeyle yavaşlamaktadır.

$\beta > \alpha$ olduğundan M aracının içindeki küreye etki eden net kuvvet, L aracı içindeki küreye etki eden net kuvvetten daha büyüktür.

B seçeneği doğrudur.

İplerdeki gerilme kuvvetleri $T_M > T_L > T_K$ ilişkisi vardır.

C seçeneği doğrudur.

L aracındaki küreye etki eden net kuvvet aracın hareket yönünde, M arasındaki küreye etki eden net kuvvet aracın hareket yönüne terstir.

D seçeneği yanlıştır.

L aracı hızlandığından tekerleklere etki eden sürtünme aracın hareket yönünde, M aracı yavaşladığından tekerleklere etki eden sürtünme aracın hareket yönüne terstir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. Asansör aşağı doğru inerken fren yapıp yavaşladığından eylemsizlikten dolayı Aslı'nın dijital tartıda görünen kütlesi artar. Aslı'nın kütlesi asansörün hareketine bağlı değildir.

I. yargı yanlıştır.

Eylemsizlikten dolayı kovayı tutan ipteki gerlime kuvveti artar.

II. yargı doğrudur.

Asansör yavaşladığından Aslı'ya ve kovaya etki eden net kuvvet yukarı yönlüdür.

III. yargı yanlıştır.

İvme net kuvvetle aynı yönlüdür. Kovaya ve Aslı'ya etki eden net kuvvet yukarı yönlü olduğundan ivmeleri de yukarı yönlüdür.

IV. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



1. Durumda araç doğu yönünde hızlandığında akvaryum batı yönünde hareket ederek arabanın arka kısmındaki K yüzeyinde dengeye gelir. Akvaryum K ve M yüzeylerine basınç uygular.

A seçeneği yanlıştır.

2. Durumda araç doğu yönünde yavaşladığında akvaryum doğu yönünde hareket ederek arabanın ön kısmındaki L yüzeyinde dengeye gelir. Akvaryum L ve M yüzeylerine basınç uygular.

B seçeneği yanlıştır.

1. Durumda akvaryuma etki eden net kuvvet doğu yönündedir.

C seçeneği doğrudur.

1. Durumda su arkaya, 2. Durumda su öne doğru yükselir.

D seçeneği yanlıştır.

1. Durumda ve 2. Durumda suyun tabana olan yüksekliği artacağından su basıncı artar.

E yanlıştır.

Cevap C

4. Nakliye kamyonu geri batı yönünde sabit hızla ilerlerken yavaşlarsa eylemsizlikten akvaryum batı yönünde hareket eder. İvme vektörü doğu yönündedir.

I. yargı yanlıştır.

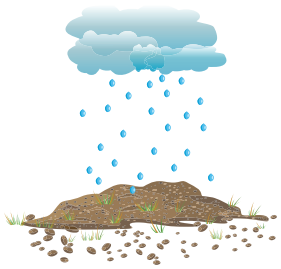
K yüzeyinin akvaryuma uyguladığı tepki kuvveti doğu yönündedir.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

1. Yağmur tanesi buluttan ayrıldığı anda ağırlığı direnç kuvvetinden büyük olduğundan hızlanır.



I. yargı doğrudur.

Hava direnç kuvveti, yağmur tanesinin ağırlığına eşit olduğunda net kuvvet sıfır olur.

Yağmur tanesi sabit hızla aşağı iner.

II. yargı doğrudur.

Yağmur damlaları önce azalan ivmeli sonra, sabit hızlı hareket yapar. İvmesi sıfır olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.





Paraşüt açılmadan önce pilot hızlanmaya devam etmiştir.

A seçeneği doğrudur.

Paraşüt açılmadan önce pilota etki eden direnç kuvveti zamanla artar.

B seçeneği doğrudur.

Pilota etki eden direnç kuvveti; pilotun hızına, havanın yoğunluğuna ve hareket halindeki en büyük kesit alanına bağlıdır.

C seçeneği doğrudur.

Paraşüt açıldığında paraşüte etki eden direnç kuvveti ağırlığından büyük olduğundan önce yavaşlar sonra direnç kuvveti toplam ağırlığa eşit olduğunda sabit hızla hareket eder.

D seçeneği yanlıştır.

Limit hız pilotun ağırlığına bağlıdır. Pilotun ağırlığı büyük ise limit hız büyük, pilotun ağırlığı küçük ise limit hız küçüktür.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

3. Cisim limit hıza ulaşıncaya kadar azalan ivmeli, sonra ivmesiz hareket yapar.

I. yargı yanlıştır.

Cisim limit hıza ulaştıktan sonra eşit zaman aralıklarında eşit yol alır.

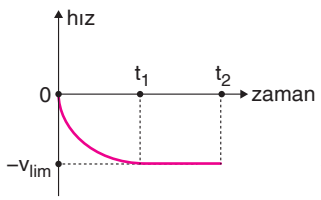
II. yargı doğrudur.

Cismin yere ulaşma süresi limit hıza bağlıdır. Limit hızda cismin kütlesine ve şekline bağlıdır.

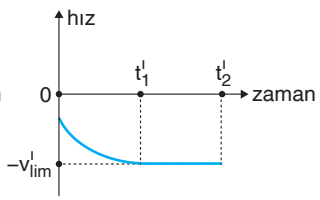
III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Doruk'un hız - zaman grafiği



Cem'in hız - zaman grafiği

Doruk'un atladığı anda hızı sıfır olduğundan limit hıza ulaşma süresi Cem'in limit hıza ulaşma süresinden daha uzundur. $t_1 > t'_1$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Doruk ve Cem'in kütleleri eşit, paraşütler özdeş olduğundan ikisininde limit hızları eşittir.

$v_{lim.} = v'_{lim.}$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Cem'e ve Doruk'a etki eden direnç kuvvetleri eşittir.

C seçeneği yanlıştır.

Cem'in ilk hızı olduğundan Doruk'tan önce yere ulaşır.

D seçeneği doğrudur.

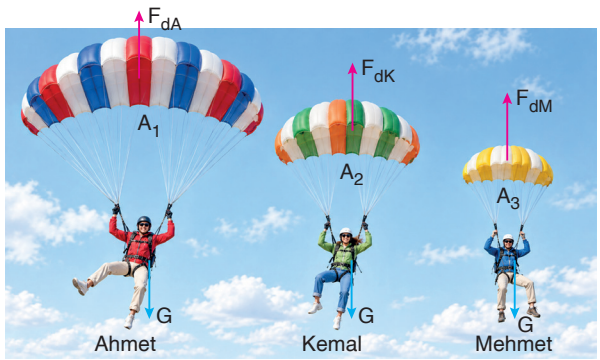
Doruk ve Cem limit hıza ulaşıncaya kadar azalan ivmeli hareket yapmışlardır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

ProFizik

5.



$F_d = m.g$

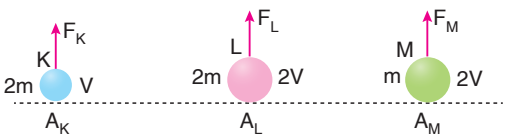
$k.A.v_{limit}^2 = m.g \Rightarrow v_{limit} = \sqrt{\frac{m.g}{k.A}}$ olur.

Ahmet, Kemal ve Mehmet'in ağırlıkları eşittir. Limit hız paraşütlerin hareket halindeki kesitleri ile ters orantılıdır.

$A_1 > A_2 > A_3$ olduğundan $v_M > v_K > v_A$ olur.

Cevap B

6.



Cisimlerin kesit alanları $A_K < A_L = A_M$ olur.

Cisimlere etki eden direnç kuvvetleri ağırlıklarına eşittir.

$F_K = 2m.g$

$F_L = 2m.g$

$F_M = m.g$

$F_M < F_K = F_L$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Cisimlerin limit hızları $v_{limit} = \sqrt{\frac{m.g}{k.A}}$ eşitliğinden

$v_M < v_L < v_K$ olur.

II. yargı doğrudur.

Limit hızı büyük olan cisim yere daha kısa zamanda ulaşır.

$t_K < t_L < t_M$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

7. Dolu tanesinin özkütlesi, yağmur tanesinin özkütlesinden daha büyük olduğundan dolu tanesinin ağırlığı daha büyüktür.

Dolu tanesi ve yağmur tanesinin hacimleri eşit olduğundan kesit alanları da eşit olur.

$v_{limit} = \sqrt{\frac{m.g}{k.A}}$ eşitliğine göre dolu tanesinin limit hızı daha büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Direnç kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Dolu tanesinin ağırlığı daha büyük olduğundan dolu tanesine etki eden direnç kuvveti yağmur tanesine etki eden direnç kuvvetinden büyüktür.

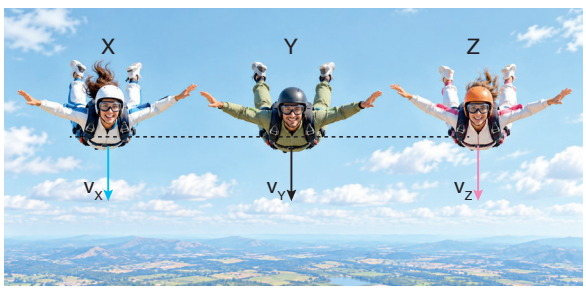
II. yargı yanlıştır.

Dolu tanesinin limit hızı daha büyük olduğundan yere ulaştığından yağmur tanesinden daha büyük hasar oluşturur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

8.



X paraşütçüsü limit hızdan küçük, Y paraşütçüsü limit hızla, Z ise limit hızdan daha büyük hızla atlayış yaptıklarına göre, X paraşütçüsü önce hızlanır sonra sabit hızla hareket yapar.

A seçeneği doğrudur.

X paraşütçüsü hızlandığından ivmesi aşağı yönde,

Z paraşütçüsü yavaşladığında ivmesi yukarı yönlüdür.

B seçeneği yanlıştır.

Paraşütçülerin ağırlıkları ve en büyük kesit alanları eşit olduğundan üçünün de limit hızları eşit olu. Üçü de yere aynı hızla inerler.

C ve E seçenekleri doğrudur.

Z paraşütçüsünün ilk hızı diğerlerinden büyük olduğundan yere önce iner.

X paraşütçüsünün ilk hızı Y ve Z den küçük olduğunda en son yere ulaşır.

D seçeneği doğrudur.

Cevap B

ProFizik

1.

Cisim	Kütle	Dik kesit alanı	Limit hız
X	m	A	v
Y	8m	?	2v
Z	?	4A	3v
T	2m	A/2	?

Tabloda bilinmeyen değerler; $v_{limit} = \sqrt{\frac{m.g}{k.A}}$ eşitliğinden,

X cismi : $v = \sqrt{\frac{m.g}{k.A}}$

Y cismi : $2v = \sqrt{\frac{8m.g}{k.A_Y}} \Rightarrow A_Y = 2A$ olur.

Z cismi : $3v = \sqrt{\frac{m_Z.g}{k.4A}} \Rightarrow m_Z = 36m$ olur.

T cismi : $v_T = \sqrt{\frac{2m.g}{k.\frac{A}{2}}} \Rightarrow v_T = 2v$ olur.

Y cisminin kesit alanı 2A dır.

A seçeneği doğrudur.

Z cisminin kütlesi X cisminin kütlesinin 36 katıdır.

B seçeneği doğrudur.

T cisminin limit hızı 2v olur.

C seçeneği doğrudur.

Limit hıza ulaştıklarında cisimlere etki eden direnç kuvvetleri ağırlıklarına eşittir.

$F_X = m.g$

$F_Y = 8m.g$

$F_Z = 36m.g$

$F_T = 2m.g$ olur.

D seçeneği doğrudur.

Limit hıza ulaştıklarında cisimlere etki eden net kuvvetler sıfırdır.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. X cisminin limit hızı v, T cisminin limit hızı 2v dir.

Cisimlerinin limit hızlarını aynı yapmak için T cisminin limit hızını yarıya indirmek gerekir.

Limit hız eşitliğinden $v_{limit} = \sqrt{\frac{m.g}{k.A}}$ limit hızı yarıya indirmek için;

Cismin kütlesini $\frac{m}{4}$ yapmak,

Direnç katsayısını 4k yapmak,

Kesit alanını 4A yapmak işlemlerinden birini yapmak gerekir.

Verilen öncüllerden I. ve III. verilen sonuca ulaşmamızı sağlar.

Cevap C

3.

Dolu tanesi	Limit hıza ulaşma süresi	Yere ulaşma toplam süresi	Limit hız büyüklüğü
K	t	3t	v
L	2t	4t	v
M	t	2t	2v

(0 - t) zaman aralığında M dolu tanesi daha limit hıza ulaşmadığından M dolu tanesine etki eden net kuvvet zamanla azalmaktadır.

A seçeneği yanlıştır.

(0 - 2t) zaman aralığında L dolu tanesi daha limit hıza ulaşmadığından L dolu tanesi sürekli olarak hızlanır. Direnç kuvveti artacağından net kuvvet azalır. İvmesi de azalır.

B seçeneği doğrudur.

t anında M dolu tanesinin ivmesi sıfırdır. L dolu tanesinin ivmesi sıfırdan farklıdır.

C seçeneği doğrudur.

L dolu tanesi limit hıza 2t sürede ulaşmıştır. 2t sürede M dolu tanesi yere ulaşmıştır.

D seçeneği doğrudur.

(t - 2t) zaman aralığında K dolu tanesi v sabit hızıyla, M dolu tanesi ise 2v sabit hızıyla hareket etmektedir. Aynı zaman içinde K dolu tanesi M dolu tanesinden daha az yol almıştır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

4.

Cisim	Yarıçap	Kütle	Dik kesit alanı
X	r	m	A
Y	2r	8m	4A
Z	3r	?	?

X cismi:

$V_X = \frac{4}{3}\pi r^3 = V$

$m_X = d.V = m$

$A_X = \pi r^2 = A$

$v_{limit} = \sqrt{\frac{m.g}{kA}} = v$ olur.

Y cismi:

$V_Y = \frac{4}{3}\pi (2r)^3 = 8V$

$m_Y = d.8V = 8m$

$A_Y = \pi (2r)^2 = 4A$

$v_Y = \sqrt{\frac{8m.g}{k.4A}} = \sqrt{2}\,v$ olur.

Z cismi:

$V_Z = \frac{4}{3}\pi .(3r)^3 = 27V$

$m_Z = d.27V = 27m$

$A_Z = \pi .(3r)^2 = 9A$

$v_Z = \sqrt{\frac{27m.g}{k.9A}} = \sqrt{3}\,v$ olur.

Z cisminin limit hızı X cisminin limit hızının $\sqrt{3}$ katıdır.

A seçeneği doğrudur.

X, Y ve Z cisimleri limit hıza ulaştıklarında üzerlerindeki net kuvvetler sıfırdır.

B seçeneği doğrudur.

Cisimler serbest bırakıldıkları anda üçününde hızı sıfır olduğundan direnç kuvvetleri sıfırdır. Cisimlere g yerçekim ivmesi etki eder. İvmeleri eşittir.

C seçeneği doğrudur.

Limit hıza ulaştıklarında cisimlere etki eden direnç kuvveti ağırlıklarına eşittir.

$F_X = m.g = F$

$F_Z = 27m.g = 27F$

$F_Z = 27F$ olur.

D seçeneği yanlıştır.

Cisimlerin limit hızları $v_X < v_Y < v_Z$ olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

1.



Pervanelerin üçü de tam turlarını eşit sürede tamamlar.

Pervanelerin periyotları eşit olduğundan $T_K = T_L = T_M$ olur.

I. yargı doğrudur.

Periyot ile frekans ters orantılıdır. K, L ve M noktalarının periyotları eşit olduğundan frekansları da eşittir.

$f_K = f_L = f_M$ olur.

II. yargı doğrudur.

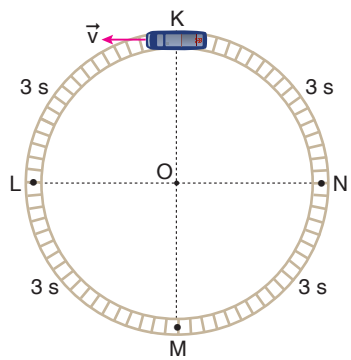
Çizgisel hız $v = \frac{2\pi r}{T}$ eşitliğinden bulunur. Periyotlar eşit olduğundan K, L ve M noktalarının dönme noktalarına olan uzaklıkları,

$r_M < r_L < r_K$ olduğundan $v_M < v_L < v_K$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



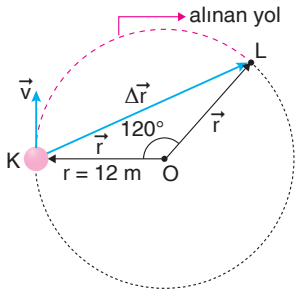
Lokomotifin periyodu,

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{1}{12}} = 12\ s$$

olur. Tam bir turu 12 s de tamamlar. Her aralığı 3 s de geçer. Lokomotif 3 tam tur attığında 36 saniye geçer. 9 saniyede geçerse toplam süre 45 saniye olur ve N noktasında olur.

Cevap D

3.



Cisim K den L noktasına 6 s de gelirse,

120° lik açıyı	6 s de alırsa
360° lik açıyı	T de alır.

$$T.120 = 6.360$$

$$T = 18\ s \text{ olur.}$$

Çizgisel sürat,

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.12}{18} = 4\ m/s \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Cismin aldığı KL yolu,

$$x_{KL} = 2\pi r.\frac{120}{360} = 2.3.12.\frac{1}{2} = 24\ m$$

Cismin yer değiştirmesi, KL arasındaki en kısa uzaklıktadır.

$\Delta r = 12\sqrt{3}$ m dir.

Cismin aldığı yol KL yayıdır. KL yayının uzunluğu yer değiştirmesinden daha büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Cismin çizgisel hızı,

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{12\sqrt{3}}{6} = 2\sqrt{3}\ m/s \text{ olur.}$$

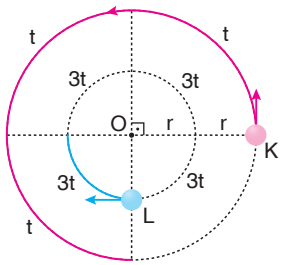
Cismin çizgisel hızı, çizgisel süratinden küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

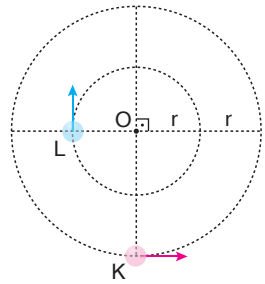
Cevap B

ProFizik

4.



Şekil 1



Şekil 2

K cismi Şekil 1 deki konumdan Şekil 2 deki konuma 3t sürede gelirse periyodu $T_K = 4t$ olur.

L cismi Şekil 1 deki konumdan Şekil 2 deki konuma 3t sürede gelirse periyodu $T_L = 12t$ olur.

Cisimlerin çizgisel süratleri,

$$v_K = \frac{2\pi.2r}{4t} = \frac{\pi r}{t}$$

$$v_L = \frac{2\pi.r}{12t} = \frac{\pi r}{6t}$$

olur. Eşitlikler oranlanırsa,

$$\frac{v_K}{v_L} = \frac{\frac{\pi r}{t}}{\frac{\pi r}{6t}} = 6 \text{ olur.}$$

Cevap C

5.



- Saniyenin O noktası etrafında bir tur atması bir dakikaya
- Yelkovanın O noktası etrafında bir tur atması bir saate
- Akrebin O noktası etrafında bir tur atması 12 saate karşılık gelir.
- Saniyenin periyodu 1 dakika, yelkovanın periyodu 1 saat, akrebin periyodu 12 saat olur.

$T_{akrep} > T_{yelkovan} > T_{saniye} \Rightarrow f_{akrep} < f_{yelkovan} < f_{saniye}$ olur.

A, B ve C seçenekleri doğrudur.

Saniye göstergesi şekildeki konumdan bir tur attığında O noktasına göre akrebin potansiyel enerjisi azalır, yelkovanınki artar.

D seçeneği doğrudur.

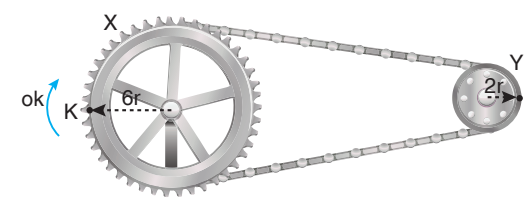
Saniye göstergesinin maksimum çizgisel hızı,

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.6.10^{-2}}{60} = 6.10^{-3} \text{ m/s olur.}$$

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

6.



Dişliler üzerindeki tüm noktaların süratleri eşittir.

$v_K = v_L = v$ olur.

I. yargı doğrudur.

X dişlisi 1 tur attığında Y dişlisi 3 tur atar.

Y dişlisinin frekansı X dişlisinin 3 katına eşittir.

$f_Y = 3f_X = 3f$ olur.

III. yargı yanlıştır.

X dişlisinin periyotu T olduğundan Y nin periyotu $\frac{T}{3}$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

7.

Drone	Yörünge yarıçapı (m)	10 s de taranan merkez açısı
K	90	120°
L	60	60°

K dronu:

10 saniyede 120° açı tararsa

T_K saniyede 360° açı tarar

$T_K.120 = 10.360 \Rightarrow T_K = 30$ s olur.

L dronu:

10 saniyede 60° açı tararsa

T_L saniyede 360° açı tarar

$T_L.60 = 10.360 \Rightarrow T_L = 60$ s olur.

K ve L dronlarının frekansları,

$$f_K = \frac{1}{T_K} = \frac{1}{30}\,s^{-1}$$

$$f_L = \frac{1}{T_L} = \frac{1}{60}\,s^{-1} \text{ olur.}$$

A, B ve C seçenekleri doğrudur.

K ve L dronlarının çizgisel hızları,

$$v_K = \frac{2\pi r_K}{T_K} = \frac{2.3.90}{30} = 18\ m/s$$

$$v_L = \frac{2\pi.r_L}{T_L} = \frac{2.3.60}{60} = 6\ m/s \text{ olur.}$$

D seçeneği yanlış, E seçeneği doğrudur.

Cevap D

8. Uydu, yeryüzündeki gözlemciye göre hep aynı noktada duruyormuş gibi göründüğüne göre Dünya ile aynı açısal hızla dönmelidir. Dolayısıyla uydunun periyodu Dünya'nın dönme periyoduna eşittir.

T = 24 saat = 24.60 dakika = 24.60.60 saniye = 86400 saniye

Soruda yörünge yarıçapı Dünya'nın merkezinden,

$r = 43200\ km = 4{,}32.10^7\ m$ olarak verilmiştir.

Çizgisel hız eşitliğinden,

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$= \frac{2.3.4{,}32.10^7}{86400}$$

$$= \frac{2{,}592.10^8}{8{,}64.10^4}$$

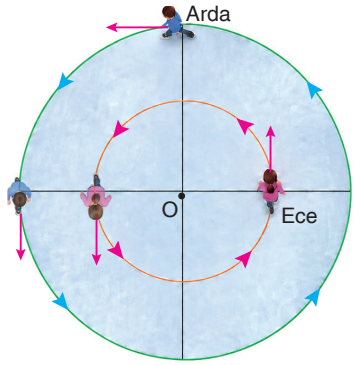
$$= 3.10^3\ m/s$$

olarak bulunur.

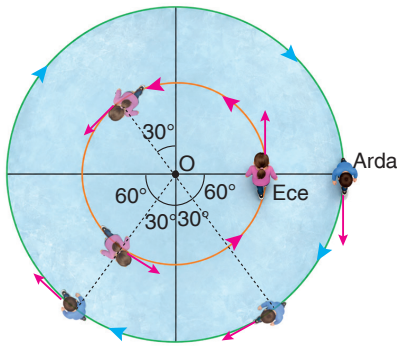
Cevap A

ProFizik

1.



Birinci bölüm



İkinci Bölüm

Ece'nin periyodu $T_{Ece} = 9$ s, Arda'nın periyodu $T_{Arda} = 18$ s dir.

Ece	9 saniyede	360° açı tararsa
	4,5 saniyede	θ_E açı tarar.

$\theta_E.9 = 360.4,5$

$\theta_E = 180°$

Arda	18 saniyede	360° açı tararsa
	4,5 saniyede	θ_A açı tarar.

$\theta_A.18 = 360.4,5$

$\theta_A = 90°$

Ece'nin taradığı açı, Arda'nın taradığı açının 2 katına eşittir.

I. yargı doğrudur.

Ece ve Arda'nın çizgisel hızlarının büyüklükleri,

$$v_E = \frac{2\pi r_E}{T_E} = \frac{2.3.6}{9} = 4 \text{ m/s}$$

$$v_A = \frac{2\pi.r_A}{T_A} = \frac{2.3.12}{18} = 4 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Ece ve Arda, merkezden bakıldığında aynı yarıçap doğrultusunda ve merkezin aynı tarafında bulunurlar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.

Ece	9 saniyede	360° açı tararsa
	3 saniyede	120° açı tarar.
Arda	18 saniyede	360° açı tararsa
	3 saniyede	60° açı tarar.

Sporcular ilk kez 3 saniye sonra merkezin karşı taraflarında, aynı çap doğrultusunda bulunurlar.

I. yargı doğrudur.

Ece	9 saniyede	360° açı tararsa
	6 saniyede	240° açı tarar.
Arda	18 saniyede	360° açı tararsa
	6 saniyede	120° açı tarar.

Sporcular 6 s sonra tekrar aynı yarıçap doğrultusunda ve merkezin aynı tarafında bulunur.

II. yargı doğrudur.

Ece'nin frekansı $f_{Ece} = \frac{1}{T_{Ece}} = \frac{1}{9} s^{-1}$

Arda'nın frekansı $f_{Arda} = \frac{1}{T_{Arda}} = \frac{1}{18} s^{-1}$ olur.

Ece'nin frekansı Arda'nın frekansının 2 katıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.

Kol	Kol uzunluğu (m)	6 saniyede taranan merkez açısı
M	300	90°
N	100	270°

M kolu: 6 saniyede 90° açı tararsa, T_M saniyede 360° açı tarar.

$T_M.90 = 360.6$

$T_M = 24$ s

$f_M = \frac{1}{T_M} = \frac{1}{24} s^{-1}$ olur.

N kolu: 6 saniyede 270° açı tararsa, T_N saniyede 360° açı tarar.

$T_N.270 = 360.6$

$T_N = 8$ s

$f_N = \frac{1}{T_N} = \frac{1}{8} s^{-1}$ olur.

A ve B seçenekleri doğrudur.

M ve N kollarının uç noktalarının çizgisel hızları,

$v_M = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.300}{24} = 75$ m/s

$v_N = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.100}{8} = 75$ m/s olur.

C seçeneği doğrudur.

M kolu üzerinde, dönme noktasından 150 m uzaklıkta bulunan sulama başlığının çizgisel hızı,

$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.150}{24} = 37,5$ m/s olur.

D seçeneği yanlıştır.

N kolunun frekansı M kolunun frekansının 3 katına eşittir. M kolu 2 saniyede 30° açı tararsa N kolu üzerindeki bir nokta 3.30° = 90° açı tarar.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

4.

Rotor	Plaka çapı (cm)	Dönme hızı (RPM)
K	20	1200
L	20	3600

K rotoru: 60 saniyede 1200 devir yaparsa, 1 saniyede f_K devir yapar.

$f_K.60 = 1200.1$

$f_K = 20\ s^{-1}$

$T_K = \frac{1}{f_K} = \frac{1}{20}$ s olur.

L rotoru: 60 saniyede 3600 devir yaparsa, 1 saniyede f_L devir yapar.

$f_L.60 = 3600.1$

$f_L = 60\ s^{-1}$

$T_L = \frac{1}{f_L} = \frac{1}{60}$ s olur.

K rotorunun maksimum çizgisel hızı,

$v_K = 2\pi r.f_K = 2.3.(0,1).20 = 12$ m/s olur.

I. yargı yanlıştır.

L rotorunun maksimum çizgisel hızı,

$v_L = 2\pi r.f_L = 2.3.(0,1).60 = 36$ m/s olur.

II. yargı yanlıştır.

K rotorunun merkezinden 5 cm uzaklıktaki çizgisel sürati,

$v = 2\pi r.f = 2.3.5.10^{-2}.20 = 6$ m/s olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

1. Periyot değiştirilmediğinden cismin birim zamanda taradığı açı değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Çizgisel hız, $v = \frac{2\pi r}{T}$ eşitliğinde periyot sabit olduğundan yörünge yarıçapı artırılırsa çizgisel hız artar.

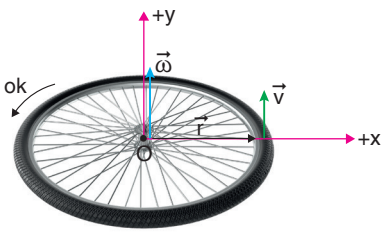
II. yargı doğrudur.

Açısal hız, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ eşitliğinde periyot sabit olduğundan açısal hız değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Düzgün çembersel hareket yapan tekerleğin hareketi boyunca çizgisel hızın büyüklüğü değişmezken, yönü sürekli olarak değişir.

I. yargı doğrudur.

Sağ el kuralına göre açısal hızın yönü +y yönünde olup değişmez.

II. yargı doğrudur.

Yarıçap vektörü, çizgisel hız vektörü ve açısal hız vektörleri arasındaki açı 90° dir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3. Vantilatörün açısal hızı $\omega = 120$ rad/s olduğundan,

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$120 = \frac{2.3}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{20}\text{ s olur.}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{1}{20}} = 20\,s^{-1} \text{ olur.}$$

Vantilatör	1 saniyede	20 defa dönerse
	60 saniyede	n defe döner.

$$n.1 = 60.20$$

$$n = 1200 \text{ defa döner.}$$

Cevap A

4.



Aynı sürede arka tekerleğin dönme sayısı, ön tekerleğin dönme sayısından fazladır. Açısal hız dönme sayısıyla doğru orantılı olduğundan arka tekerleğin açısal hızı ön tekerleğin açısal hızından büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Periyot bir tam tur attığından geçen süredir. Ön tekerlek bir tam turunu daha uzun sürede tamamlar. Ön tekerleğin periyodu, arka tekerleğin periyodundan büyüktür.

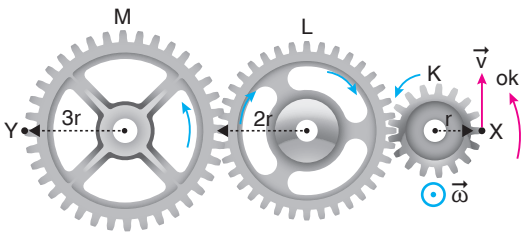
II. yargı doğrudur.

Ön ve arka tekerleklerin öteleme hızları eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

5.



K ile L dişlileri ters yönde, K ile M dişlileri aynı yönde dönerler.

K dişlisi 1 tur attığında L dişlisi $\frac{1}{2}$, M dişlisi $\frac{1}{3}$ tur atar. Açısal hız dönme sayısıyla doğru orantılar.

$$\vec{\omega}_X = \vec{\omega} \Rightarrow \vec{\omega}_Y = -\frac{\vec{\omega}}{2}$$

$$\vec{\omega}_Z = \frac{\vec{\omega}}{3} \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

Dişlilerin üzerindeki tüm noktaların çizgisel süratleri eşittir.

$$v_Y = v_X = v \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

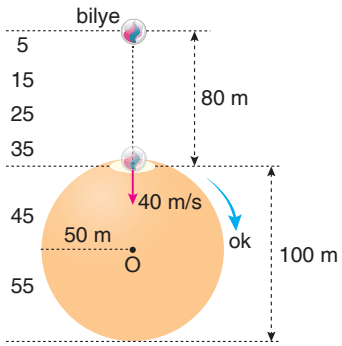
ProFizik

6. Bilyenin küreye gelme süresi,

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$80 = \frac{1}{2}.10t^2$$

$$16 = t^2 \Rightarrow t = 4\ s$$



olur. Bu süre içinde kürede 4 s dönerek ilk pozisyonuna gelir ve bilye küre içine girer. Kürenin periyodu T = 4 saniyedir.

I. yargı doğrudur.

Bilyenin küreye giriş hızı,

$v = g.t = 10.4 = 40\ m/s$ olur.

Küre yarım tur attığında delik düşey aşağıya gelir. Bu süre t = 2 s dir. 2 s de bilye 100 m yol alarak delikten dışarı çıkar.

Bilye 5 s sonra küre merkezine daha ulaşmamıştır.

II. yargı yanlıştır.

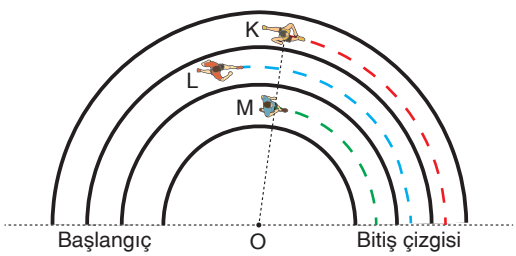
Bilye delikten 2 s sonra çıktığına göre çıkış hızı,

$v' = 40 + 10.2 = 60\ m/s$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Başlangıç noktasından aynı anda koşmaya başlayan sporcular aynı sürede K ve M aynı açıyı tararken L koşucusu daha az açı taramıştır. Açısal hız taranan açıyla doğru orantılıdır.

$\omega_K = \omega_M > \omega_L$ olur.

I. yargı doğrudur.

$v = \omega.r$ eşitliğinde K ve M koşucularının açısal hızları eşit $r_K > r_M$ olduğundan $v_K > v_M$ olur.

II. yargı yanlıştır.

K ve M koşucuları aynı anda yarışı bitirdiklerinden ikisi de birinci L sonuncu olmuştur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.

Sporcu	Koştuğu kulvar yarıçapı (m)	12 saniyede taradığı açı
K	15	80°
L	20	80°
M	15	120°

K koşucusu — 12 saniyede 80° açı tararsa; T_K saniyede 360° açı tarar.

$T_K.80 = 12.360$

$T_K = 54\ s$ olur.

L koşucusu — 12 saniyede 80° açı tararsa; T_L saniyede 360° açı tarar.

$T_L.80 = 12.360$

$T_L = 54\ s$ olur.

M koşucusu — 12 saniyede 120° açı tararsa; T_M saniyede 360° açı tarar.

$T_M.120 = 12.360$

$T_M = 36\ s$ olur.

Aynı sürede K ve L aynı açı taradıklarından açısal süratleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

Sporcuların çizgisel süratleri,

$$v_K = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.15}{54} = \frac{10}{6} \cong 1,7$$

$$v_L = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.20}{54} = \frac{20}{9} \cong 2,2$$

$$v_M = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.15}{36} = \frac{10}{4} = 2,5\ m/s$$

I. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

1.

Yıkama modu	Tambur yarıçapı (cm)	1 dakikada dönüş sayısı
A Modu	80	30
B Modu	60	40

A ve B modlarındaki frekansları,

60 saniyede 30 dönüş yaparsa
1 saniyede f_A dönüş yapar.

$f_A.60 = 30.1$

$f_A = \frac{1}{2}\ s^{-1}$

$T_A = \frac{1}{f_A} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2\ s$

$\omega_A = 2\pi.f_A = 2.3.\frac{1}{2} = 3\ rad/s$ olur.

60 saniyede 40 dönüş yaparsa
1 saniyede f_B dönüş yapar.

$f_B.60 = 40.1$

$f_B = \frac{2}{3}\ s^{-1}$

$T_B = \frac{1}{f_B} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2}\ s$

$\omega_B = 2\pi.f_B = 2.3.\frac{2}{3} = 4\ rad/s$ olur.

A modundaki açısal hız, B modundaki açısal hızdan daha küçüktür.

A seçeneği doğrudur.

A modundaki periyot, B modundaki periyottan büyüktür.

B seçeneği doğrudur.

Çamaşırların çizgisel süratleri,

$v_A = 2\pi f.r = 2.3.\frac{1}{2}.0{,}8 = 2{,}4\ m/s$

$v_B = 2\pi f.r = 2.3.\frac{2}{3}.0{,}6 = 2{,}4\ m/s$ olur.

C seçeneği yanlıştır.

$f_B = \frac{2}{3}$ ve $f_A = \frac{1}{2}$ taraf tarafa oranlanırsa,

$\frac{f_B}{f_A} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{4}{3} \Rightarrow f_B = \frac{4}{3} f_A$ olur.

D seçeneği doğrudur.

Devir sayısı sabit tutulup yarıçap küçültülürse çamaşırların çizgisel hızları azalır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2. A tamburunun periyodu $T_A = 2$ s, B tamburunun periyodu $T_B = \frac{3}{2}$ s dir.

Tamburlar çalışmaya başladıktan t = 3 saniye sonra A tamburu 1,5 tur, B ise 2 tur atar.

A nın yer değiştirmesi tambur çapı kadar, B ninki ise sıfırdır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.

Patenci	Pist yarıçapı (m)	24 s de taradığı merkez açı
Ece	18	120°
Defne	24	90°
Melis	30	72°

24 saniyede	120° açı tararsa
T_E saniyede	360° açı tarar.

$T_E.120 = 24.360$

$T_E = 72$ s

24 saniyede	90° açı tararsa
T_D saniyede	360° açı tarar.

$T_D.90 = 360.24$

$T_D = 96$ s

24 saniyede	72° açı tararsa
T_M saniyede	360° açı tarar.

$T_M.72 = 360.24$

$T_M = 120$ s

Aynı sürede Ece daha fazla açı taradığına göre açısal hızı diğer iki patencininkinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Patencilerin çizgisel süratleri,

$$v_E = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.18}{72} = \frac{3}{2}\ m/s$$

$$v_D = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.24}{96} = \frac{3}{2}\ m/s$$

$$v_M = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.30}{120} = \frac{3}{2}\ m/s$$ olur.

II. yargı doğrudur.

Melis'in bir tam turu tamamlama süresi 120 s, Ece'nin bir tam turu tamamlama süresi 72 saniyedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.

Patenci	Pist yarıçapı (m)	24 s de taradığı merkez açı
Melis	18	120°
Ece	24	90°
Defne	30	72°

Yeni durumda aynı sürede Melis diğer ikisinden daha fazla açı tarayacağından açısal hızı en büyük olur.

I. yargı doğrudur.

Başlangıçta Ece 24 saniyede 120° açı tararken yeni durumda 90° açı tarar. Tam turu tamamlama süresi yani periyodu artar.

II. yargı doğrudur.

Başlangıçta sporcuların frekansları $f_{Melis} < f_{Defne} < f_{Ece}$ olmaktadır. Yeni durumda aynı sürede daha çok açı tarayan Melis'in frekansı en büyük, Defne'ninki en küçük olmaktadır. $f_{Defne} < f_{Ece} < f_{Melis}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

1. Düzgün çembersel hareket yapan cismin çizgisel hızın büyüklüğü değişmez fakat yönü sürekli olarak değişir. Açısal hızın büyüklüğü ve yönü değişmez.

I. yargı doğrudur.

Merkezcil ivme ve merkezcil kuvvetin büyüklüğü değişmez, yönü sürekli değişir.

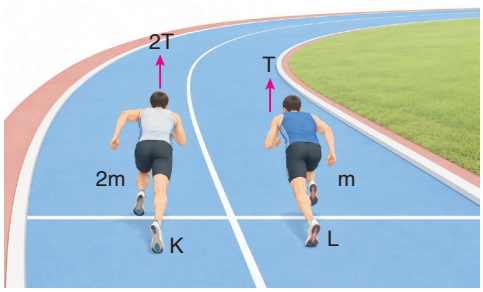
II. yargı yanlıştır.

Merkezcil ivme, çizgisel hız ve açısal hız vektörleri arasındaki açı 90° dir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



K ve L sporcularının açısal hızları

$\omega_K = \frac{2\pi}{2T} = \omega$

$\omega_L = \frac{2\pi}{T} = 2\omega$ olur.

K ve L sporcularının merkezcil ivmeleri,

$a_K = \omega^2.r = \omega$

$a_L = (2\omega)^2.r = 4\omega^2.r = 4\omega$ olur.

K ve L sporcularının merkezcil kuvvetleri,

$F_K = 2m.\omega^2.r = F$

$F_L = m.(2\omega)^2.r = 2F$ olur.

Cevap D

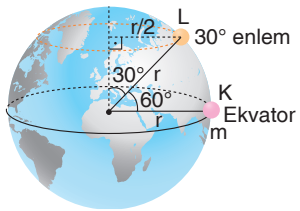
3. Çizgisel hız $v = \frac{2\pi r}{T}$ eşitliğinde yörünge yarıçapı değiştirilmeden çizgisel hızın artırılabilmesi için periyotun azalması gerekir.

Merkezcil ivme, $a = \omega^2.r = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2.r$ eşitliğinde r sabit, T azaldığından merkezcil ivme artar.

Merkezcil kuvvet, $F = m.\omega^2.r = m.\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2.r$ eşitliğinde r sabit, T azaldığından merkezcil kuvvet artar.

Cevap A

4.



Ekvatorda m kütleli cismin,

Açısal hızı $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Çizgisel hızı $v = \omega.r$

Merkezcil ivmesi $a = \omega^2.r$ olur.

L cisminin dönme eksenine olan uzaklığı $\frac{r}{2}$ olur.

Açısal hızı $\omega_L = \frac{2\pi}{T} = \omega$ değişmez.

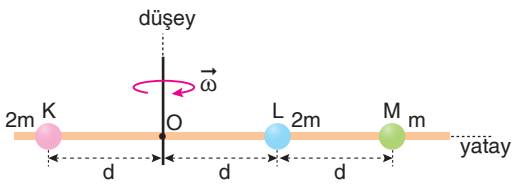
Çizgisel hızı $v_L = \omega.\frac{r}{2} = \frac{v}{2}$ olur.

Merkezcil ivmesi $a_L = \omega^2.\frac{r}{2} = \frac{a}{2}$ olur.

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

Cevap C

5.



Boncukların periyotları ve açısal hızları eşittir.

Boncukların merkezcil ivmeleri,

$a_K = \omega^2.d = a$

$a_L = \omega^2.d = a$

$a_M = \omega^2.2d = 2a$

I. yargı doğrudur.

Boncuklara etki eden merkezcil kuvvetler,

$F_K = 2m.\omega^2.d = F$

$F_L = 2m.\omega^2.d = F$

$F_M = m.\omega^2.2d = 2F$

$F_K = F_L = F_M = F$ olur.

II. yargı doğrudur.

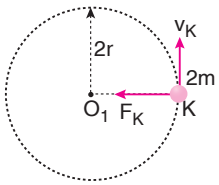
Boncuklara etki eden net kuvvetler merkezcil kuvvetlere eşittir. Boncuklara etki eden merkezcil kuvvetler eşit olduğundan net kuvvetlerde eşittir.

III. yargı doğrudur.

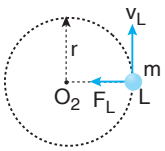
Cevap E

ProFizik

6.



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,

$$\frac{a_K}{a_L} = \frac{\frac{v^2}{2r}}{\frac{v^2}{r}} = \frac{1}{2}$$

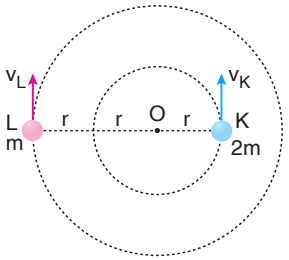
$a_L = 2a_K$ olur.

L nin merkezcil ivmesi K nin merkezcil ivmesinden büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

7.



K ve L cisimlerinin periyotları eşit olduğundan $\omega = \frac{2\pi}{T}$ açısal hızlarının büyüklükleri eşittir. K ve L cisimleri ters yönde döndüklerinden,

$\vec{\omega}_K : \odot$, $\vec{\omega}_L : \otimes$ yönlerindedir.

$\vec{\omega}_K = -\vec{\omega}_L$ olur.

I. yargı yanlıştır.

K ve L cisimlerinin merkezcil ivmeleri,

$a_K = \omega^2.r = a$

$a_L = \omega^2.2r = 2a$ olur.

II. yargı doğrudur.

K ve L cisimlerine etki eden merkezcil kuvvetler,

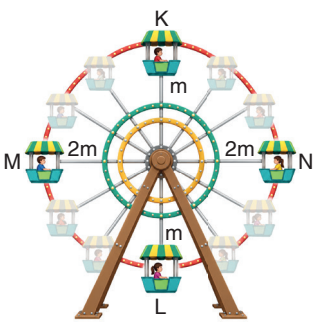
$F_K = 2m.a = F$

$F_L = m.2a = F$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Çocukların periyotları ve açısal hızları eşittir. Çocukların merkezcil ivmelerinin büyüklükleri $a = \omega^2.r$ eşitliğine göre eşittir.

I. yargı yanlıştır.

K ve L çocuklarına etki eden merkezcil kuvvetleri büyüklükleri $F = m.\omega^2.r$ eşitliğine göre eşittir.

II. yargı doğrudur.

Dönme dolap düzgün çembersel hareket yaptığından tüm çocukların hızlarının büyüklükleri eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

1.

Robot	Toplam kütle (kg)	Çembersel rotanın yarıçapı (m)
K	9	0,8
L	4	1,2

Robotlar bir tam turu eşit sürede tamamladıklarına göre periyotları ve açısal hızlarının büyüklükleri eşittir. Ayrıca robotların kinetik enerjileri eşit olduğuna göre,

$$E_K = E_L$$
$$\frac{1}{2}.m_K.v_K^2 = \frac{1}{2}.m_L.v_L^2$$
$$9.v_K^2 = 4.v_L^2$$
$$\frac{v_K^2}{v_L^2} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{v_K}{v_L} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

C, D ve E seçenekleri doğrudur.

Robotların açısal hızlarının büyüklükleri eşit olduğuna göre merkezcil ivmeleri,

$a_K = \omega^2.0,8$

$a_L = \omega^2.1,2$

olur. $a_K < a_L$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Robotların merkezcil kuvvetleri,

$F_K = 9.\omega^2.0,8 = 7,2\ \omega^2$

$F_L = 4.\omega^2.1,2 = 4,8\ \omega^2$

olur. $F_L < F_K$ olur.

B seçeneği yanlıştır.

Cevap B

2. K robotu: Yarıçap 0,8 m → 1,0 m ye çıkarılıyor. Çizgisel sürati değişmiyor.

K nin merkezcil ivmesi $a_K = \frac{v_K^2}{r_K}$ eşitliğinde v_K sabit, r_K artığından a_K azalır.

K nin çizgisel sürati ve kütlesi değişmediğinden $E_K = \frac{1}{2}m_K.v_K^2$ eşitliğinden K nin kinetik enerjisi E_K değişmez.

K nin açısal hızı, $\omega_K' = \frac{v_K}{r_K}$ eşitliğinde ilk durumda $v_K = r_K.\omega = 0,8\ \omega$ olduğunda,

$$\omega_K' = \frac{v_K}{r_K} = \frac{0,8\,\omega}{1} = 0,8\,\omega \text{ olur.}$$

L robotu: Yarıçap 1,2 m → 0,9 m ye indiriliyor. Açısal sürati değişmiyor. $\omega_L' = \omega$ olmaktadır.

L nin merkezcil ivmesi $a_L = \omega^2 r$ eşitliğinde ω sabit iken yarıçap küçüldüğü için a_L azalır.

I. yargı doğrudur.

Yeni durumda $\omega_K' = 0,8\ \omega$ ve $\omega_L' = \omega$ olmaktadır. $\omega_L' > \omega_K'$ olmaktadır.

II. yargı yanlıştır.

K nin kinetik enerjisi değişmemektedir. $E_K' = E_k$ olmakta

L nin açısal sürati sabitken yarıçapı küçüldüğünden,

İlk durumda: $v_L = \omega.(1,2)$

İkinci duruma: $v_L' = \omega.(0,9)$

L nin çizgisel sürati azalacağından kinetik enerjisi de azalır. $E_L' < E_L$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.

Çalışma modu	Frekans (Hz)	Açısal hız (rad/s)	K noktasının eksen uzaklığı (m)	L noktasının eksen uzaklığı (m)
I. Püre modu	50	300	0,08	0,16
II. İnce doğrama	80	480	0,08	0,16
III. İri dilimleme	120	720	0,08	0,16

Aynı modda K ve L noktalarının periyotları ve açısal hızları eşittir.

A ve E seçenekleri yanlıştır.

Merkezcil ivme $a = \omega^2.r$ eşitliğine göre aynı modda açısal hız eşit olduğundan $r_K < r_L$ olduğundan $a_K < a_L$ olur.

B seçeneği yanlıştır.

Çizgisel hız $v = \omega.r$ eşitliğine göre $r_K < r_L$ olduğundan $v_K < v_L$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Aynı modda açısal hız her noktada aynı, çizgisel hız ise merkezden uzaklaştıkça artar. Bu durumunda eksene uzak bölgelerde doğrama işlemi daha kolay olur.

D seçeneği yanlıştır.

Cevap C

4. 1. Moddan 3. Moda geçildiğinde açısal hız artmaktadır. Merkezcil ivme $a = \omega^2.r$ eşitliğine göre artar.

I. yargı doğrudur.

III. çalışma modunda K ve L noktalarında bulunan eşit kütleli parçacıklara etki eden merkezcil kuvvet,

$F_K = m.\omega^2.0,08 = F$

$F_L = m.\omega^2.0,16 = 2F$ olur.

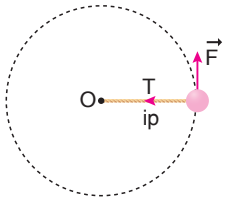
II. yargı doğrudur.

Mod 2 den Mod 1 e geçildiğinde açısal hız azalır. Açısal hız azaldığında frekans azalır, periyot artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

1.



Cisim, sürekli çembere teğet doğrultuda ve büyüklüğü sabit olan kuvvetin etkisiyle çembersel hareket yaptığından cismin açısal hızı düzgün şekilde artar. Açısal ivme, $\alpha = \frac{\Delta\vec{\omega}}{\Delta t}$ eşitliğinde açısal hız düzgün şekilde artacağından sabit bir açısal ivme oluşur.

I. yargı yanlıştır.

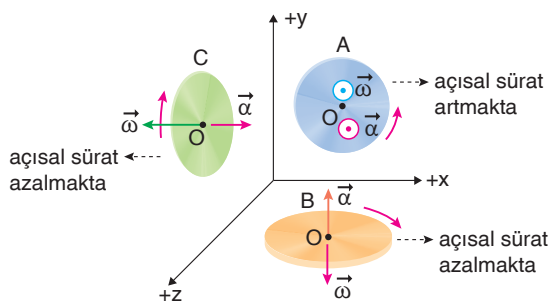
Merkezcil ivme, $a = \omega^2.r$

Merkezcil kuvvet, $F = m.\omega^2.r$

eşitliklerinde açısal hız düzgün şekilde artacağından merkezcil ivme ve merkezcil kuvvet de artar.

Cevap D

2.



Açısal sürat artarken açısal ivme açısal hız ile aynı yönde; açısal sürat azalırken açısal ivme açısal sürat ile zıt yöndedir.

Sağ el kuralına göre A diskinin açısal hızı sayfa düzlemine dik dışa (⊙) doğrudur. A diskinin açısal sürati arttığından açısal ivme açısal hızla aynı yönde sayfa düzlemine dik dışa (⊙) doğrudur. +z yönündedir.

Sağ el kuralına göre L diskinin açısal hızı –y yönündedir. B diskinin açısal sürati azaldığından açısal ivme +y yönündedir.

Sağ el kuralına göre C diskinin açısal hızı –x yönündedir. C diskinin açısal hızı azaldığından açısal ivmesi +x yönündedir.

Cevap A

3. Düzgün çembersel hareket yapan cismin açısal hızı zamanla değişmediğinden açısal ivmesi sıfırdır.

A seçeneği yanlıştır.

Çembersel harekette hız doğrultusunda uyulanan kuvvet açısal hızın artmasını ya da azalmasını sağlayacağından açısal ivmeyi oluşturur.

B seçeneği doğrudur.

Açısal sürat artarken açısal ivme açısal süratle aynı, açısal sürat azalırken açısal ivme açısal süratle ters yöndedir.

C seçeneği doğrudur.

Çamaşır makinesinin kazanı yıkama modundan sıkma moduna geçerken açısal hız artar. Açısal hız değiştiğinden açısal ivme oluşur.

D seçeneği doğrudur.

Hareket halindeki araba düzgün yavaşlarken motorunun açısal hızı azalır. Açısal hız değiştiğinden açısal ivme oluşur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

4. Çamaşır makinesinin kazanı yıkama işlemi sırasında,

60 saniyede 600 devir yaparsa
1 saniyede f_y devir yapar.

$f_y.60 = 1.600$

$f_y = 10\ s^{-1}$

Çamaşır makinesinin kazanı sıkma işlemi sırasında,

60 saniyede 900 devir yaparsa
1 saniyede f_s devir yapar.

$f_s.60 = 900.1$

$f_s = 15\ s^{-1}$ olur.

Yıkama ve sıkma sırasında kazanın açısal hızları,

$\omega_y = 2\pi.f_y = 2.3.10 = 60$ rad/s

$\omega_s = 2\pi.f_s = 2.3.15 = 90$ rad/s olur.

A ve B seçenekleri doğrudur.

Tambur yıkama işleminden sıkma işlemine 3 saniyede geçtiğine göre açısal ivmesi,

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{90-60}{3} = \frac{30}{3} = 10\ rad/s^2 \text{ olur.}$$

C seçeneği doğrudur.

Tambur yavaşlayıp duruncaya kadar açısal hızı düzgün şekilde azalır. Açısal hız düzgün şekilde artığında veya azaldığında sabit açısal ivme oluşur.

D seçeneği yanlıştır.

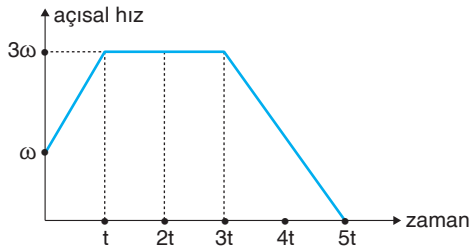
Merkezcil kuvvet, $F = m.\omega^2.r$ eşitliğinde açısal hızın büyük olduğu sıkma işleminde çamaşırlara daha büyük kuvvet etki eder.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

ProFizik

5.



Açısal ivme, $\alpha = \frac{\Delta\vec{\omega}}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur. Açısal hız zaman grafiğinde doğrunun eğimi açısal ivmeyi verir.

Açısal ivmeler,

$$\alpha_1 = \frac{\Delta\omega_1}{\Delta t} = \frac{3\omega - \omega}{t} = \frac{2\omega}{t} = 2\alpha$$

$$\alpha_2 = \frac{\Delta\omega_2}{\Delta t} = \frac{3\omega - 3\omega}{t} = \frac{0}{t} = 0$$

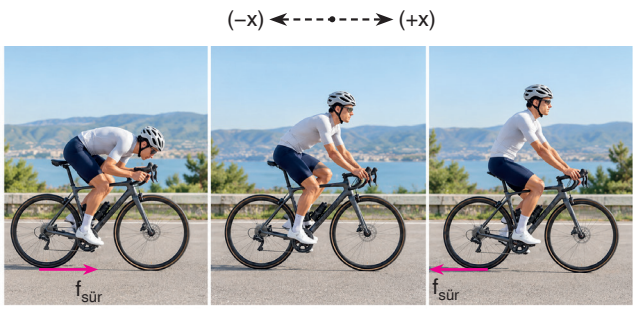
$$\alpha_3 = \frac{\Delta\omega_3}{\Delta t} = \frac{0 - 3\omega}{5t - 3t} = -\frac{3\omega}{2t} = -\frac{3\alpha}{2}$$

olur. Açısal ivmelerin büyüklükleri,

$\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$ olur.

Cevap E

6.



Bisiklet hızlanırken açısal hız ile açısal ivme aynı yönlüdür.

A seçeneği doğrudur.

Sabit hızla hareket eden bisikletin arka tekerleğin açısal hızı sabit, açısal ivmesi sıfırdır.

B seçeneği doğrudur.

Hızlanırken bisikletin arka tekerleğine +x, yavaşlarken –x yönünde sürtünme kuvveti etki eder.

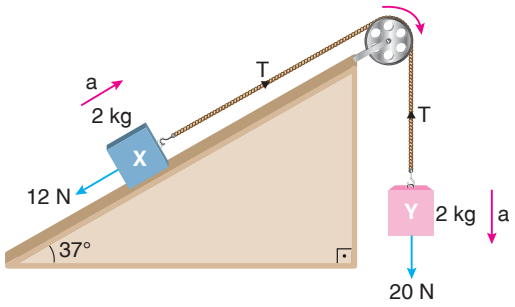
C ve D seçenekleri doğrudur.

Yavaşlarken ve hızlanırken arka tekerleğin açısal ivme vektörleri zıt ve teker düzlemine diktir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

7.



Sistemin ivmesi,

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

$20 - 12 = (2 + 2).a$

$8 = 4.a \Rightarrow a = 2\ m/s^2$ olur.

İpteki T gerilme kuvveti

$F_{net} = m_Y.a$

$20 - T = 2.2 \Rightarrow T = 16\ N$ olur.

I. yargı doğrudur.

Makaranın açısal hızı sürekli artacağından açısal ivmesi sabittir.

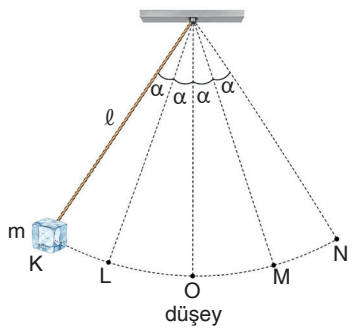
II. yargı yanlıştır.

X cisminin mekanik enerjisi sürekli artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



Basit sarkacın periyodu, $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ eşitliğinden bulunur. Periyot kütleye bağlı değildir. Buz erirken periyot değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Buzun açısal hızı değişeceğinden buzun açısal ivmesi vardır.

II. yargı doğrudur.

Buz K den O ya gelirken hızı artacağından açısal hızı da artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ProFizik

1. Ece ve Mert'in açısal ivmeleri,

$$\alpha_{Ece} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{24-8}{8} = 2\ rad/s^2$$

$$\alpha_{Mert} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{4-16}{4} = -3\ rad/s^2 \text{ olur.}$$

A ve B seçenekleri doğrudur.

Ece ve Mert'in açısal hızları +y yönündedir.

C seçeneği doğrudur.

Ece'nin açısal ivmesi açısal hızla aynı, Mert'in açısal ivmesi açısal hızla ters yöndedir. Ece'nin açısal ivmesi +y, Mert'in açısal ivmesi –y yönündedir.

Açısal ivmeleri aynı doğrultudadır.

D seçeneği doğrudur.

Ece'nin açısal hız değişimi $\Delta\vec{\omega}_{Ece} = 16$ rad/s

Mert'in açısal hız değişimi $\Delta\vec{\omega}_{Mert} = -12$ rad/s olur.

Ece ve Mert'in açısal ivmeli sabittir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. İtme ve frenlemeler aynı biçimde devam ediyor. Açısal ivmeler değişmiyor.

$a_E = 2\ rad/s^2$ ve $a_M = -3\ rad/s^2$

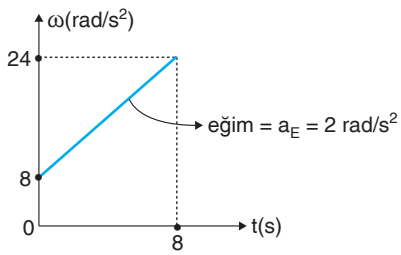
Ece'nin açısal hızının zamana bağlı değişimi,

$\omega_E = 8 + 2t$

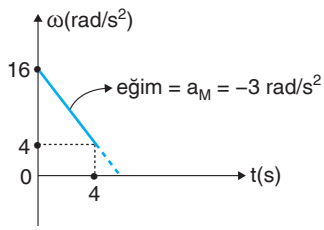
Mert'in açısal hızın zamana bağlı değişimi,

$\omega_M = 16 - 3t$

şeklinde ifade edilebilir.



Ece'nin açısal hız - zaman grafiği



Mert'in açısal hız - zaman grafiği

Ece'nin açısal ivmesi sabit ve pozitif olduğundan açısal hızı eşit zaman aralıklarında eşit miktarda artar.

I. yargı doğrudur.

Mert'in sandalyesi frenlemeden t saniye sonra dursun. Durma süresi,

$$\alpha_M = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_s - \omega_i}{t_s - t_i}$$

$$-3 = \frac{0-16}{t_s - 0} \Rightarrow t_s = \frac{16}{3} \cong 5,33\ s$$

Mert, frenlemeye başladıktan yaklaşık 5,33 saniyede anlık olarak durur.

II. yargı yanlıştır.

Frenleme aynı açısal ivmeyle devam ederse 5,33. saniyeden sonra açısal hızın işareti değişir ve sandalye ters yönde dönmeye başlar.

Başlangıçta: $\omega_E = 8\ rad/s^2$, $\omega_M = 16\ rad/s^2$ olarak verilmiştir.

Ece'nin açısal hızı artarken Mert'inki azalıyor. Eşit oldukları zamanı bulalım.

$$\omega_E = \omega_M$$

$$8 + 2t = 16 - 3t$$

$$5t = 8 \Rightarrow t = 1,6\ s \text{ olur.}$$

t = 1,6 s sonra açısal hızlarının büyüklükleri eşittir. t = 1,6 saniyeden sonra Ece'nin açısal hızı Mert'inkinden daha büyük olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.
- **1. Zaman Aralığı (İlk Çalışma):** Kapı durmaktayken yaklaşan müşteriyi algılayan motor devreye girer ve kapı kanatları sabit bir torkla hızlanarak hedef dönme hızına ulaşır.
- **2. Zaman Aralığı (Geçiş Anı):** Müşteriler geçerken kapı kanatları sabit periyotla (sabit açısal hızla) dönmeye devam eder.
- **3. Zaman Aralığı (Durma Anı):** Müşteri geçişi tamamlandıktan sonra motor kapatılır; kapı kanatları iç mekanizmadaki sürtünme torkunun etkisiyle yavaşlayarak durur.

Kapı 1. ve 3. zaman aralıklarında kapının açısal hızı artıp, azaldığından düzgün çembersel hareket yapmaz. Yalnızca çembersel hareket yapar.

I. yargı yanlıştır.

2. zaman aralığında kapının periyodu sabit olduğundan açısal hızı sabittir. Açısal ivmesi sıfırdır.

II. yargı doğrudur.

1. zaman aralığında açısal ivme ile açısal hız vektörüyle aynı, 3. zaman aralığında ters yöndedir. 1. ve 3. zaman aralıklarında açısal ivme vektörleri zıt yönlüdür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.
- Rüzgâr aniden esmeye başladığında rüzgâr gülü saat yönünün tersine dönerek t sürede durağan halden ω açısal hızına ulaşıyor.
- Rüzgâr şiddeti sabitleştiğinde rüzgâr gülü bir süre ω sabit açısal hızıyla dönüyor.
- Rüzgâr aniden kesildiğinde rüzgâr gülü mildeki sürtünme sebebiyle 2t sürede yavaşlayarak tamamen duruyor.

Rüzgâr esmeye başladığında açısal ivme açısal hızla aynı yöndedir.

$$\alpha_1 = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - 0}{t} = \frac{\omega}{t} = \alpha$$

Rüzgâr şiddeti sabitleştiğinde açısal hız değişmez.

$$\alpha_2 = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - \omega}{\Delta t} = 0 \text{ olur.}$$

Rüzgâr kesildiğinde açısal ivme açısal hızla ters yöndedir.

$$\alpha_3 = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{0 - \omega}{2t} = -\frac{\omega}{2t} = -\frac{\alpha}{2} \text{ olur.}$$

Açısal ivme vektörel bir büyüklük olduğundan $\vec{\alpha}_1 = -2\vec{\alpha}_2$ olur.

A seçeneği yanlıştır.

Hızlanma sürecinde açısal hız ile açısal ivme aynı yönlü, yavaşlama sürecinde ters yönlüdür.

B ve C seçenekleri doğrudur.

Merkezcil ivme $a = \omega^2.r$ eşitliğinden bulunur. Açısal hız azaldığında açısal ivme de azalır.

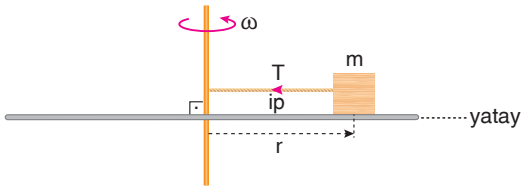
D seçeneği doğrudur.

Rüzgâr gülünün hızlanma ve yavaşlama hareketinde açısal hız ve açısal ivme vektörleri dönme düzlemine diktir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap A

1.



İpteki T gerilme kuvveti,

$$T = F_{mer.} = m.\omega^2.r = m.\frac{v^2}{r} \text{ olur.}$$

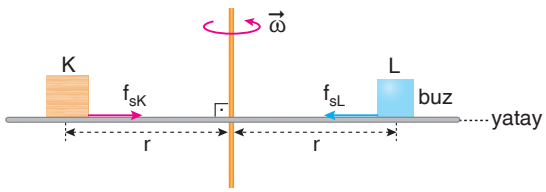
Tablanın dönme periyodu artırıldığında çizgisel hız azalır. İpteki T gerilme kuvveti azalır.

İpin uzunluğu artırıldığında merkezcil kuvvet artar. İpteki gerilme kuvveti de artar.

Çubuğun uzunluğu ipteki gerilme kuvvetini değiştirmez.

Cevap B

2.



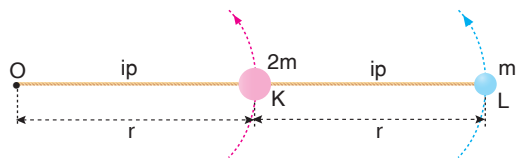
K ve L cisimleri dengede olduğuna göre,

$$F_K = f_{sK}$$
$$m_K.\omega^2.r = k.m_K.g \Rightarrow \omega^2.r = k.g$$
$$m_L.\omega^2.r = k.m_L.g \Rightarrow \omega^2.r = k.g$$

olur. Cisimlerin denge şartı kütlelerine bağlı değildir. Zamanla buz eridiğinde her iki cisim çubukla birlikte dönmeye devam ederler.

Cevap D

3.



K ve L cisimleri aynı ipe bağlı olduğundan cisimlerin periyotları ve açısal hızları eşittir.

K ve L cisimlerinin merkezcil kuvvetleri,

$$F_K = 2m.\omega^2.r = F$$
$$F_L = m.\omega^2.2r = F$$

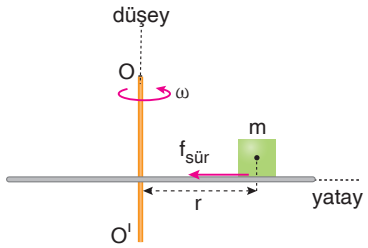
$F_K = F_L = F$ olur.

Cisme etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

$F_{net} = F_K = F_L = F$ olur.

Cevap E

4.



Cisim şekildeki gibi dengede olduğuna göre,

$$f_{sür} = F_{mer.}$$
$$k.m.g = m.\omega^2.r = \frac{m.v^2}{r}$$

eşitliğini yazabiliriz.

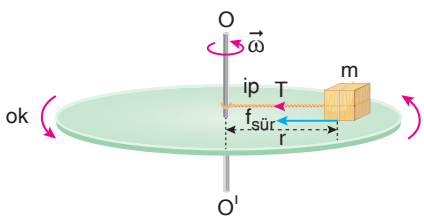
Tablanın T periyodu artırıldığında $\omega = \frac{2\pi}{T}$ açısal hızı azalır. Cisim dengede kalabilir.

Eşitliğin her iki tarafında kütle olduğundan kütle dengeyi etkilemez. Kütlenin üzerine yeni bir kütle yapıştırıldığında cismin dengesi bozulmaz.

Çekim ivmesi arttığında sürtünme kuvveti artar. Cisim dengede kalır.

Cevap E

5.



Cisim disk ile birlikte döndüğüne göre,

$$F_{net} = F_{mer} = T + f_{sür} \text{ olur.}$$

Açısal hız ve yarıçap aynı kaldığında toplam kütle iki katına çıktığı için gerekli merkezcil kuvvet, yani sisteme etki eden net kuvvet artar.

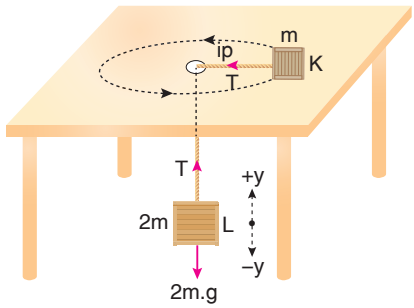
II. yargı kesinlikle doğrudur.

Ancak bu kuvveti ip gerilmesi ile disk arasındaki statik sürtünmenin hangi oranlarda sağlandığı belirtilmemiştir. Bu nedenle I ve III ün ayrı ayrı artacağı kesin değildir.

Cevap B

ProFizik

6.



K ve L cisimleri dengede kaldıklarına göre, K cismine etki eden merkezcil kuvvet T gerilme kuvvetine, T gerilme kuvveti de L cisminin ağırlığına eşittir.

$$F_{merL} = T = 2m.g$$

$m.\omega^2.r = T = 2\,mg$ olur.

A ve B seçenekleri doğrudur.

Açısal hız cismin kütlesine bağlı değildir.

Fakat K cisminin bu yarıçapta hareket ederken sahip olması gereken açısal hız, cisimlerin kütlelerine bağlıdır.

C seçeneği yanlıştır.

K cisminin frekansı artırılarak döndürüldüğünde merkezcil kuvvet artacağından L cismi +y yönünde hareket eder.

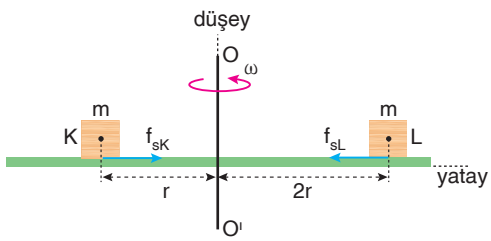
D seçeneği doğrudur.

K cismine etki eden merkezcil kuvvetin yönü değişirken, büyüklüğü değişmez.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

7.



K ve L cisimleri dengede kaldıklarına göre,

$$F_{net} = F_K = F_{mer.} = f_{sürK}$$

$$m.\omega^2.r = k_1.m.g$$

$$F_{net} = F_L = F_{mer.} = f_{sürL}$$

$$m.\omega^2.2r = k_2.m.g$$

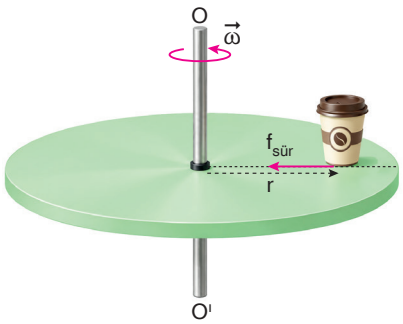
$f_{sürL} = 2f_{sürK}$ olur.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

8.



Diski ω açısal hızıyla döndürüldüğünde bardak dışa doğru hareket ettiğinde bardağa etki eden sürtünme kuvveti merkezcil kuvveti dengeleyememiştir.

$$F_{mer} > f_{sür}$$

$$m.\omega^2.r > k.m.g$$

$$\omega^2.r > k.g$$

Bardağın dengelenebilmesi için eşitliğin sol tarafı azaltmak ya da sağ kısmı artırılmalıdır.

Eşitlik kütleye bağlı değildir.

A ve B seçenekleri yanlıştır.

r yarıçapı artırıldığında sol taraf daha da artar. Dengede kalamaz.

C seçeneği yanlıştır.

Çekim ivmesi artırıldığında sürtünme kuvveti artar. Bardak dengede kalabilir.

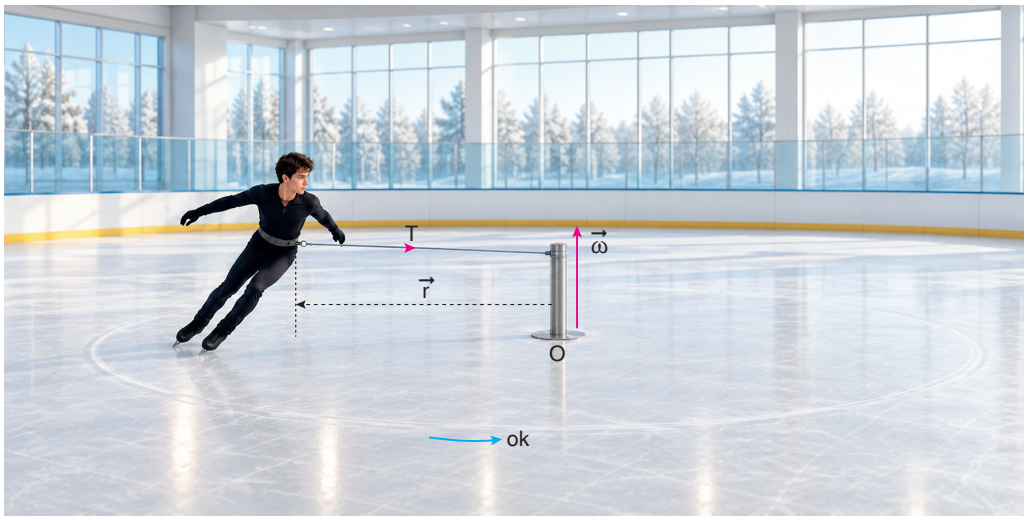
D seçeneği doğrudur.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap D

ProFizik

1.



Sporcu pist üzerinde dönerken açısal hız vektörü, buz pisti yüzeyine dik ve yukarı doğrudur.

A seçeneği doğrudur.

İpteki T gerilme kuvveti,

$F_{net} = F_{merkezcil} = T = m.\omega^2.r$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Sporcu periyodu artırdığında açısal hız $\omega = \frac{2\pi}{T}$ azalır. Merkezcil ivme $a = \omega^2.r$ eşitliğinden merkezcil ivmesi azalır.

C seçeneği yanlıştır.

Sporcunun birim zamandaki tur sayısı artırılırsa, frekansı artar. $\omega = 2\omega f$ eşitliğine göre açısal hız artar. T gerilme kuvveti de artmış olur.

D seçeneği doğrudur.

Buz pistinin sporcuya uyguladığı normal kuvvetinin büyüklüğü ağırlığına eşittir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2. 1. değişiklik sporcunun periyodu sabit tutularak halat uzunluğu 2r yapıldığında açısal hız değişmez. İpteki gerilme kuvveti,

$T = F_{mer} = m.\omega^2.r$ eşitliğine göre gerilme kuvveti 2 katına çıkar.

I. ve III. yargılar doğrudur.

Halat boyu r sabit tutularak, periyot $\frac{T}{2}$ yapıldığında açısal hız $\omega' = \frac{2\pi}{\frac{T}{2}} = 2\omega$ olur. Açısal hız 2 katına çıkar. İpteki gerilme kuvveti,

$T' = m.(2\omega)^2.r = 4m\omega^2 r = 4T$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cevap E

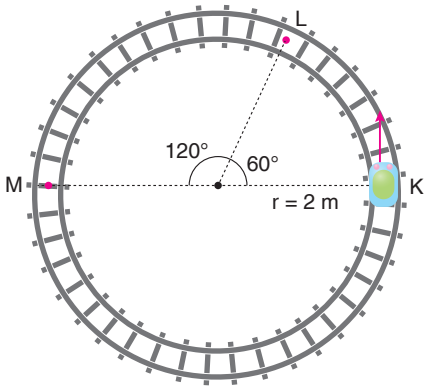
3. Tren K den L ye 2 saniyede gelmektedir.

60° lik açıyı 2 saniyede alırsa,

360° lik açıyı T sürede alır.

$T.60 = 2.360$

$T = 12\ s$ olur.



Trenin çizgisel hızı,

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2.3.2}{12} = 1 m/s \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Trenin K den L ye gelme süresi 2 s

Trenin toplam süresi 12 s dir. K den L ye gelme süresi $\frac{12}{2} = 6$ saniyeden küçüktür.

II. yargı yanlıştır.

Trenin hareketi boyunca açısal hızı değişmez. Çizgisel hız, merkezcil ivme, merkezcil kuvvet ve net kuvvetin büyüklükleri değişmezken yönleri devamlı değişir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4. Trenin periyodu değişmediğinden $\omega = \frac{2\pi}{T}$ açısal hızı da değişmez.

I. yargı doğrudur.

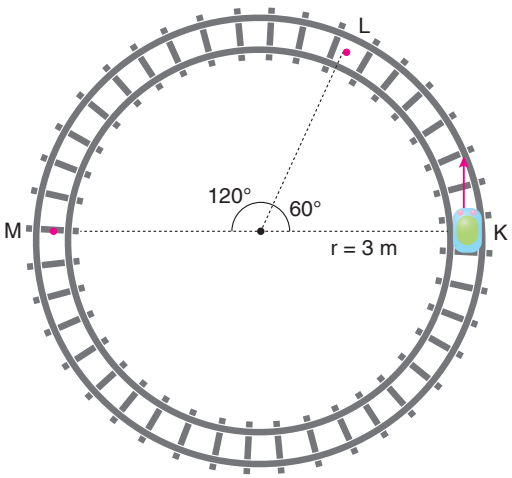
Trenin çizgisel sürati $v = \frac{2\pi r}{T}$ eşitliğinde r arttığından çizgisel sürati artar.

II. yargı yanlıştır.

Trenin merkezcil kuvveti net kuvvete eşittir.

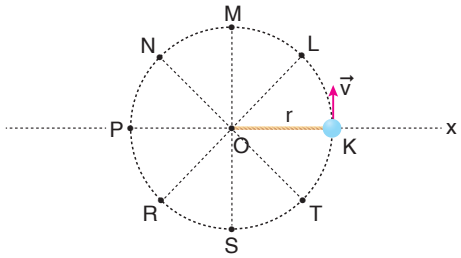
$F_{net} = F_{mer} = m.\omega^2.r$ eşitliğinde r arttığından merkezcil kuvvet artar.

III. yargı yanlıştır.



Cevap A

1.



Cismin hareketi boyunca merkezcil ivme, çizgisel hız ve açısal hız vektörleri arasındaki açı 90° dir.

A seçeneği doğrudur.

Cisim düşey düzleme simetrik olan noktalardan geçerken ip gerilme kuvvetleri eşittir.

K ve P noktalarından geçerken $T_K = T_P$

L ve N noktalarından geçerken $T_L = T_N$

R ve T noktalarından geçerken $T_R = T_T$ olur.

B seçeneği doğrudur.

x ekseninin üstüne çıkarken ip gerilmesi azalırken, x ekseninin altına geçerken ip gerilme kuvveti artar. $T_R > T_L$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Cisim K den veya P den geçerken hız düşey düzlemde olduğundan bir boyutta ivmeli hareket eder. Diğer noktalardan koparsa iki boyutta ivmeli hareket yapar.

D seçeneği doğrudur.

Cismin hareketi boyunca merkezcil kuvvetin büyüklüğü $F_{mer} = \frac{m.v^2}{r}$ sabit olup değişmez.

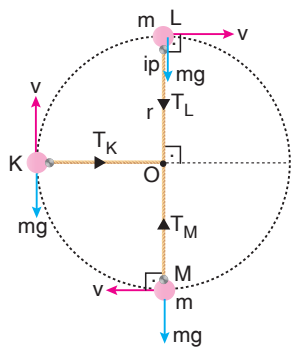
E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. Cisim K noktasından geçerken ipteki gerilme kuvveti $T_K = mg$ olduğuna göre,

$F_{net} = T_K$

$F_{mer.} = T_K = mg$ olur.



Cisim L noktasından geçerken

$F_{net} = T_L + mg$

$F_{mer.} = T_L + mg$

$mg = T_L + mg \Rightarrow T_L = 0$

olur.

Cisim M noktasından geçerken,

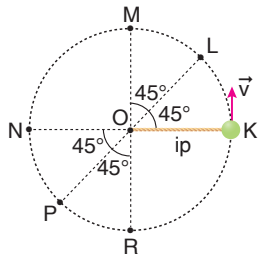
$F_{net} = T_M - mg$

$F_{mer.} = T_M - mg$

$mg = T_M - mg \Rightarrow T_M = 2mg$ olur.

Cevap B

3.



Cisim K ve N noktalarından geçerken ip gerilmeleri

$T_K = T_N = F_{mer} = \frac{m.v^2}{r}$ eşittir.

A seçeneği doğrudur.

Cisim K noktasından geçerken ip koparsa cismin hızı sıfır oluncaya kadar hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 180° dir. Tekrar hızlanmaya başladığında hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 0° dir. Sonuçta cismin hareketi boyunca hız vektörü ile ivme vektörü aynı doğrultudadır.

B seçeneği doğrudur.

Cisim L den geçerken ip koparsa cisim yatayla 45° açı yapacak şekilde iki boyutta ivmeli hareket yapar. Cismin hareketi boyunca yatay hızı sabit olacağından cismin hızı sıfır olamaz.

C seçeneği yanlıştır.

Cismin hareketi boyunca net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir. Merkezcil kuvvetin büyüklüğü sabit olduğundan M ve R noktalarından geçerken net kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.

D seçeneği doğrudur.

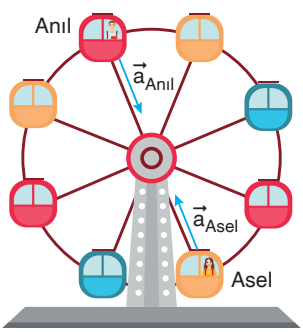
Cismin hareketi boyunca cismin merkezcil kuvvetin büyüklüğü değişmez. Her zaman net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir. Öyleyse cismin hareketi boyunca,

$F_{net} = F_{mer.} =$ sabittir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

4. Dönme dolup sabit süratle döndüğünden, Anıl ve Asel'e etki eden merkezcil kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.



$F_{Anıl} = F_{Asel} = \frac{m.v^2}{r}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Merkezcil kuvvet net kuvvete eşit olduğundan Anıl ve Asel'e etki eden net kuvvetler eşittir.

II. yargı yanlıştır.

Anıl ve Asel'in merkezcil ivmelerinin büyüklükleri eşittir.

$a = \frac{v^2}{r}$ eşitliğine göre, $\vec{a}_{Anıl} = -\vec{a}_{Asel}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5. Su dökülmediğine göre en üst noktada,



$F_{mer} = m.g$

$\frac{m.v^2}{r} = m.g$

$v^2 = r.g$

$v^2 = 0{,}4.10$

$v = 2$ m/s olur.

I. yargı doğrudur.

Kova içindeki su kütlesi denge şartını etkilemez.

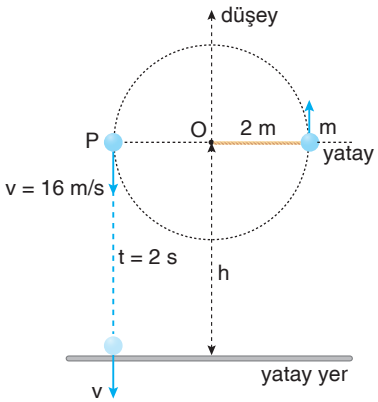
II. yargı yanlıştır.

Suya etki eden merkezcil kuvvetin en az ağırlığa eşit büyüklüktedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

6.



3 saniyede	4 devir yaparsa
1 saniyede	f devir yapar.

$f.3 = 4.1$

$f = \frac{4}{3}$ Hz olur.

Cismin açısal hızı,

$\omega = 2\pi.f = 2.3.\frac{4}{3} = 8$ m/s

Cismin çizgisel hızı,

$v = \omega.r = 8.2 = 16$ m/s

olur. Cismin yere çarpma hızı,

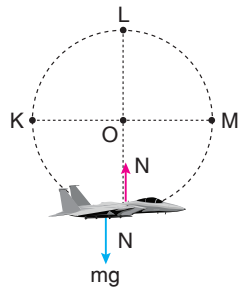
$v = v_o + g.t = 16 + 10.2 = 36$ m/s

h yüksekliği,

$h = v_{ort}.t = \frac{(16+36)}{2}.2 = 52$ m olur.

Cevap B

7.



Yörüngenin en alt noktasından geçerken pilot oturduğu koltuğa kendi ağırlığının dört katı kadar etki kuvveti uyguladığına göre,

$F_{net} = F_{mer.} = N - mg$

$F_{mer.} = 4mg - mg$

$F_{mer.} = 3mg$ olur.

Uçak K veya M den geçerken pilotun koltuğa uyguladığı etki kuvveti

$N_K = N_M = F_{mer.} = 3mg$ olur.

I. yargı doğrudur.

Uçak L den geçerken,

$N_L + mg = F_{mer} = 3mg$

$N_L = 2mg$ olur.

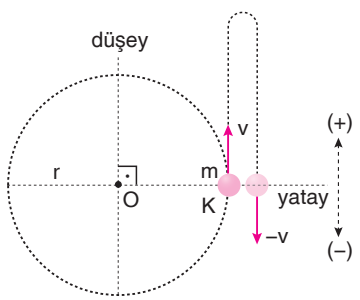
II. yargı doğrudur.

Uçağın hareketi boyunca açısal hızın yönü ve büyüklüğü değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

8.



Cisim K noktasında ipten kurtulduğu anda (+) yönde v hızıyla aşağıdan yukarıya düşey atış hareketi yapar. Cisme g yerçekimi ivmesi etki edeceğinden I. , II. ve III. grafikler cisme ait olabilir.

Cevap E

ProFizik

1. Kovadaki suyun dökülmemesi en üst noktada,

$$F_{mer.} = m.g$$

$$\frac{m.v^2}{r} = m.g$$

$$v^2 = r.g$$

eşitliğinin sağlanması

gerekir. Denge şartı kovanın içindeki suyun kütlesinden bağımsızdır. Kovanın r yarıçapı artırılırsa hız artar. Kovayı döndürmek zorlaşır.

Deneyi çekim ivmesinin daha küçük olduğu ortamda yapıldığında hız değeri küçülür. Dönme işlemi daha kolaylaşır.



Cevap C

2. Ateş topu düzgün çembersel hareket yaptığından hareketi boyunca merkezcil kuvvetin büyüklüğü değişmez,

$F_{mer.} = F_K = F_L = F_M = F_N$ eşit olur.

A ve B seçenekleri doğrudur.

En alttaki zincirdeki gerilme kuvveti,

$T_N = mg + F_{mer}$

En üst noktadaki zincirdeki gerilme kuvveti,

$T_L = F_{mer} - mg$ olur.

$T_N > T_L$ olur.

B seçeneği doğrudur.

K ve M noktalarından geçerken,

$$T_K = T_M = F_{mer} = \frac{m.v^2}{r} \text{ olur.}$$

C seçeneği doğrudur.

Maksimum ve minimum gerilme kuvvetleri arasındaki fark,

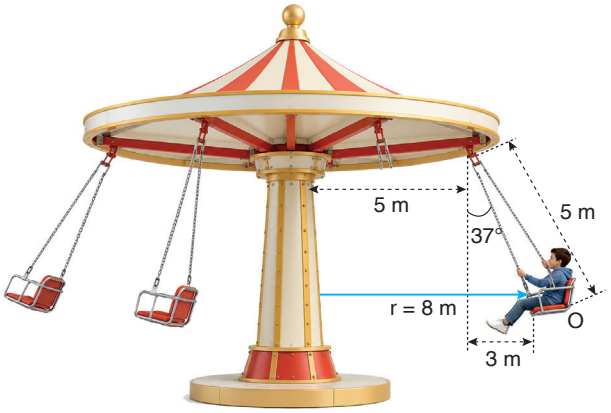
$$\Delta T = T_N - T_L = (mg + F_{mer}) - (F_{mer} - mg)$$
$$= mg + F_{mer} - F_{mer} + mg$$
$$= 2\,mg \text{ olur.}$$

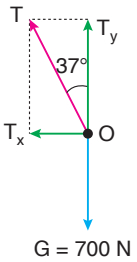
Kütle artarsa aradaki fark artar.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

3.





Denge şartında,

$$T_x = F_{mer} = \frac{m.v^2}{r}$$

$$T.\sin 37° = \frac{70.v^2}{8}$$

$$T.0,6 = \frac{70}{8}.v^2 \quad \text{... (1)}$$

$$T_y = m.g$$

$$T.\cos 37° = 70.10$$

$$T.0,8 = 700$$

$$T = 875\ N \text{ olur.}$$

Bulduğumuz değer (1) eşitliğinde yazılırsa

$$875.0,6 = \frac{70}{8}.v^2 \Rightarrow v^2 = 60 \Rightarrow v = \sqrt{60}\ m/s \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

II. yargı doğrudur.

Salıncağın dönme periyodu azaltılırsa $\omega = \frac{2\pi}{T}$ açısal hız artar. Zincir düşeyden daha fazla açılır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4. İlk durumda sensör r = 30 cm yarıçaplı düşey çember üzerinde çembersel hareket yaptırılıyor.

Test sırasında ön dişli 4 saniyede 4 tam tur yaptığına göre 1 saniyede 1 tur atar. Dişlinin frekansı 1 s^{-1}, periyodu T = 1 s olur.

K programı: Sensör r = 30 cm yarıçapı değişmiyor.

Ön dişli	4 saniyede	3 tur atarsa
	1 saniyede	f_K tur atar.

$$f_K.4 = 1.3 \Rightarrow f_K = \frac{3}{4}\ s^{-1} \text{ olur.}$$

Frekans, azaldığından ilk duruma göre açısal hız azalır.

Sensöre etki eden merkezcil kuvvet,

$$F_K = m.\omega^2.r = m.(2\pi f)^2.r = 0{,}2.(2.3.1)^2.0{,}3 = 2{,}16\ N$$

olur.

L programı: Sensör r = 20 cm yarıçapı azalmaktadır. Frekansı değişmemiştir. Açısal hızı değişmemiştir.

M programı: Sensör r = 20 cm azalmıştır.

Ön dişli	4 saniyede	6 tur atarsa
	1 saniyede	f_M tur atar.

$$f_M.4 = 6.1 \Rightarrow f_M = \frac{3}{2}\ s^{-1} \text{ olur.}$$

Frekans artmıştır. İlk duruma göre açısal hız artar.

Tamirci bağlantı parçasının uzun süre yüksek kuvvete maruz kalması istememektedir. Bu durumda merkezcil kuvvet azalmalıdır.

K programında yarıçap ilk duruma göre aynı, açısal hız azaldığından merkezcil kuvvet azalır.

Amaca uygundur.

I. yargı doğrudur.

L programında açısal hız değişmemiştir. Yarıçap azaldığından merkezcil kuvvet azalır.

Amaca uygundur.

II. yargı doğrudur.

M programında sensöre etki eden merkezcil kuvvet,

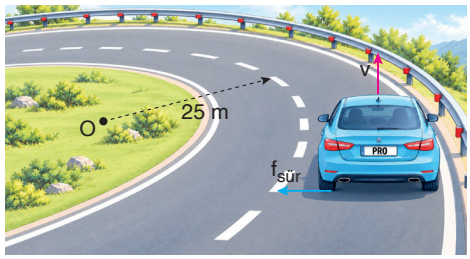
$$F_M = m.\omega^2.r = m.(2\pi.f)^2.r = 0{,}2.(2.3.\frac{3}{2})^2.0{,}2 = 3{,}24\ N \text{ olur.}$$

M nin yarıçapı küçüktür. Fakat açısal hız artmış durumda. İlk duruma göre sensöre binen yük artar. M programı uygun değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

1.



Aracın viraja girebileceği maksimum hız,

$v_{mak.} = \sqrt{k.r.g}$

$= \sqrt{0,8.25.10}$

$= \sqrt{200}$

$= 10\sqrt{2}$ m/s olur.

Araç viraja,

$v = 36\frac{km}{h} = 36\frac{1000\,m}{3600\,s} = 10$ m/s

hızla girerse maksimum hızdan daha küçük hızla girdiğinden güvenli şekilde virajı alır.

I. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.

Araç virajı emniyetli şeklide aldığından,

$F_{mer.} = F_{sür.}$ eşit olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Araçların viraja girebilecekleri maksimum hız,

$v_{mak.} = \sqrt{k.r.g}$ eşitliğinden bulunur.

Araç dıştaki şeritten virajı alamadığına göre maksimum güvenli hızı artırmak gerekir.

Aracın döndüğü r yarıçapı artırılmalıdır.

A seçeneği yanlıştır.

Hız, otomobilin kütlesinden bağımsızdır.

B seçeneği yanlıştır.

Otomobil içteki şeritten girmesi durumunda virajı alamaz.

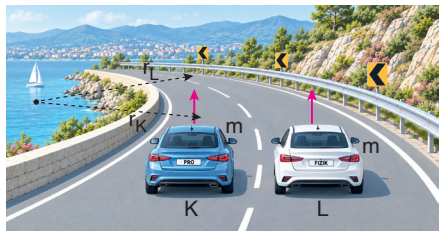
C seçeneği yanlıştır.

Virajı içe doğru uygun açıyla eğimli olarak inşa edildiğinde güvenli şekilde virajı alabilir.

D seçeneği doğru, E seçeneği yanlıştır.

Cevap D

3.



K ve L araçları virajı dönerken dönme yarıçapları $r_K < r_L$ olur.

$v_{mak} = \sqrt{k.r.g}$ eşitliğine göre L aracının viraja girebileceği maksimum hız K aracından daha büyüktür. $v_K < v_L$ olur.

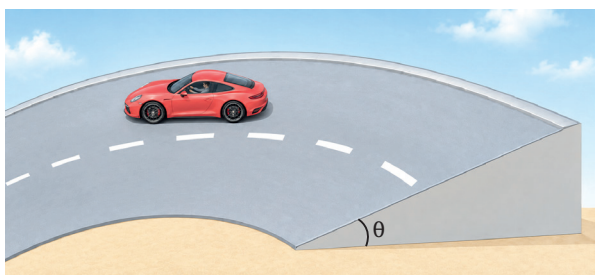
İki araç eşit kütleli ve sürtünme katsayıları eşit olduğundan, sınır hızlarında statik sürtünme kuvvetleri (maksimum değerleri)

$f_{statik} = k.m.g$ değerine eşittir.

Merkezcil kuvveti bu sürtünme sağladığı için II ve III yanlıştır.

Cevap A

4.



Eğimli virajda arabanın viraja girebileceği maksimum hız,

$v = \sqrt{r.g.\tan\theta}$ eşitliğinden bulunur.

Arabanın daha büyük hızla güvenli şekilde virajı alabilmesi için;

- Aracın döndüğü virajın eğrilik yarıçapı artırılmalı
- Araç ile yol arasındaki sürtünme katsayısı artırılmalı
- Yolun eğim açısı artırılmalı

işlemlerinden biri yapılmalıdır.

Cevap E

ProFizik

5.



Sporcuların hızları $v = \sqrt{r.g.\tan\theta}$ eşitliğinden bulunur.

$r_K < r_L$ olduğundan $v_K < v_L$ olur.

Araçların çizgisel süratleri ve açısal hızları eşit değildir.

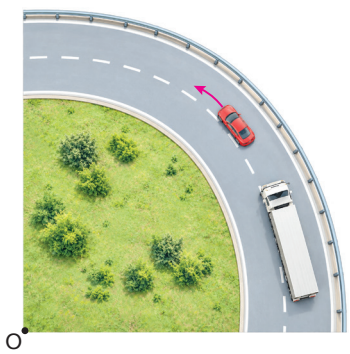
Merkezcil ivmelerinin büyüklükleri,

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(\sqrt{r.g.\tan\theta})^2}{r} = \frac{r.g.\tan\theta}{r} = g.\tan\theta$$

eşitliğinde eğim açıları ve g çekim ivmeleri eşit olduğundan araçların merkezil ivmelerinin büyüklükleri eşittir.

Cevap C

6.



Aracın virajı güvenle dönebilmesi için gereken hız,

$$F_{merkezcil} \le F_{sürtünme}$$

$$m.\frac{v^2}{r} \le k.mg$$

$$v \le \sqrt{k.r.g} \text{ olur.}$$

Otomobilin tekerlekleriyle yol arasındaki sürtünme kat sayısının tırın tekerlekleriyle yol arasındaki sürtünme katsayısından daha küçük olması otomobilin virajı alamazken tırın virajı dönebilmesini açıklamak için kullanılır.

Cevap C

7.



Araçların virajdaki maksimum hızları $v = \sqrt{k.r.g}$ eşitliğinden bulunur. $r_K < r_L$ olduğundan $v_K < v_L$ olur. Süratlerini değiştirmeden K ve L araçları şeritlerini değiştirerek yollarına devam ederlerse K otomobili emniyetli şekilde yoluna devam ederken L otomobili hızı doğrultusunda virajdan dışarı çıkar.

I. yargı doğrudur.

Yolun L aracına uyguladığı sürtünme kuvveti, gerekli merkezcil kuvveti sağlamaya yetmez.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

8.



Motor yarışmalarında sporcular yatay düzlemde virajı dönerken motorlarını virajın içine doğru yatırarak daha güvenli şekilde virajı alabilir.

Motor virajı dönerken yüzeyin tepki kuvvetinin yatay bileşeni sürtünme kuvvetine etki olur. Tepki kuvvetinin düşey bileşeni ise toplam ağırlığa eşit olur.

Yola uygulanmış olduğu tepki kuvveti ile toplam ağırlık kuvvetlerinin bileşkesi merkezcil kuvvete eşittir.

Motorsiklete etki eden merkezcil kuvvet statik sürtünme kuvvetine eşittir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Sürtünme kuvveti sporcunun çembersel hareket yapmasını sağlar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ProFizik

1.

Araç tipi	Kütle (kg)	Zemin türü	Sürtünme katsayısı (k)	Güvenli maksimum sürat (m/s)
Otomobil	1200	Kuru asfalt	1	X
Otomobil	1200	Islak asfalt	Y	15
Otobüs	8000	Kuru asfalt	1	Z

Otomobilin kuru asfalttaki güvenli maksimum sürati,

$v = \sqrt{k.r.g} \Rightarrow v_1 = \sqrt{1.90.10} = 30$ m/s

$v_1 = 30$ m/s = 108 km/h eşittir.

B ve C seçenekleri doğrudur.

Otomobilin ıslak asfalttaki güvenli maksimum süratinden

$v = \sqrt{k.r.g}$

$15 = \sqrt{k.90.10}$

$225 = 900.k \Rightarrow k = 0{,}25$ olur.

A seçeneği doğrudur.

Otomobil ıslak asfaltlı viraja 20 m/s hızla girerse virajı alamaz.

D seçeneği doğrudur.

Otomobil ve otobüsün güvenli hızı kütlesine bağlı değildir. Otobüsün kuru asfalttaki güvenli maksimum hızı 30 m/s dir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. Merkezcil ivme $a = \frac{v^2}{r}$ eşitliğinde hızla orantılıdır. Binek otomobilin kuru asfalttaki hızı, ıslak asfalttakinden daha büyük olduğundan ivmesi de büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Otomobile kuru asfalta etki eden net kuvvet,

$$F_{net} = F_{mer} = \frac{m.v^2}{r} = \frac{1200.(30)^2}{90} = \frac{1200.900}{90} = 12000\text{N}$$ olur.

II. yargı doğrudur.

Otobüsün merkezcil ivmesi,

$$a_{mer} = \frac{v^2}{r} = \frac{(30)^2}{90} = \frac{900}{90} = 10\ \text{m/s}^2$$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3. Defne her iki durumda da hareketine devam ettiğine göre, $F_{mer} = \frac{m.v^2}{r}$ eşitliği değişmez.

I. yargı doğrudur.

Yağmur yağdıktan sonra yüzeyin sürtünme katsayısı azaldığından zeminin sağlayabileceği sürtünme kuvveti de azalır.

II. yargı doğrudur.

Defne'nin kütlesi, dengeyi etkilemez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.

Seçenek	Dönüş yarıçapı (m)	Defne'nin kuru zemindeki süratine göre yeni sürati
K	25	Süratin $\frac{2}{3}$ ü
L	36	Süratin $\frac{3}{4}$ ü
M	49	Sürat değişmiyor

Önce kuru zemindeki sınır süratin karesini bulalım:

$v_o^2 = k.g.r$

$v_o^2 = 0{,}36.10.25 = 90$

K seçeneği

Yeni süratin karesi:

$v_K^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 90 = 40$

Islak zeminin sağlayabileceği sınır:

$kgr = 0{,}16.10.25 = 40$

Defne tam sınırda güvenle dönebilir. K uygundur.

L seçeneği

$v_L^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 90 = 50{,}625$

Yeni yol için:

$kgr = 0{,}16.10.36 = 57{,}6$

$50{,}625 < 57{,}6$

Dolayısıyla L de uygundur.

M seçeneği

Sürat değişmediğinden

$v_M^2 = 90$

fakat

$kgr = 0{,}16.10.49 = 78{,}4$

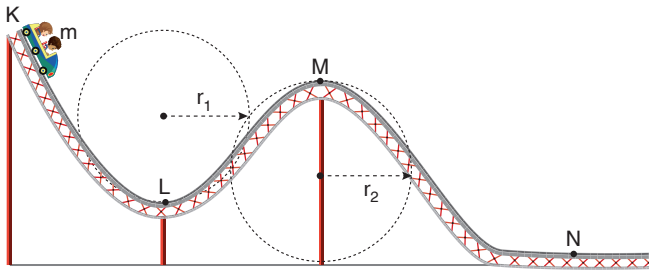
olur.

$90 > 78{,}4$

olduğu için yalnızca yarıçapı artırmak yeterli değildir. M uygun değildir.

Cevap C

1.



Trenin KM aralığında izlediği yörünge çembersel yörüngeye benzediğinden bu aralıkta çembersel hareket yapar.

A seçeneği doğrudur.

$r_1 = r_2 = r$ alındığında

L, M ve N noktalarındaki tepki kuvvetleri,

$$N_L = mg + \frac{m.v_L^2}{r}$$

$$N_M = mg - \frac{m.v_M^2}{r}$$

$$N_N = mg$$

$N_M < N_N < N_L$ olur.

Trenin L deki hızı M deki hızından büyük olduğunda L noktasındaki tepki kuvveti M noktasındaki tepki kuvvetinden büyüktür.

B seçeneği doğru, C seçeneği yanlıştır.

Tren K den L ye gelirken hızı artar, L den M ye gelirken azalır. Bu durumda KL arasında açısal hız artarken, LM arasında azalır.

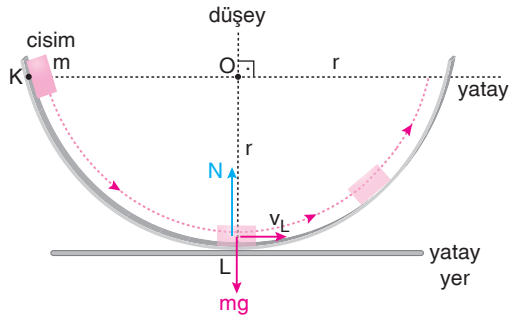
D seçeneği doğrudur.

Trenin KM arasındaki açısal hızı sürekli değiştiğinden açısal ivmesi de sıfırdan farklıdır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2.



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.

$$F_{net} = N - mg$$

$$F_{mer} = N - mg$$

$$m.\frac{v_L^2}{r} = N - mg$$

$$m.\frac{2gr}{r} = N - mg$$

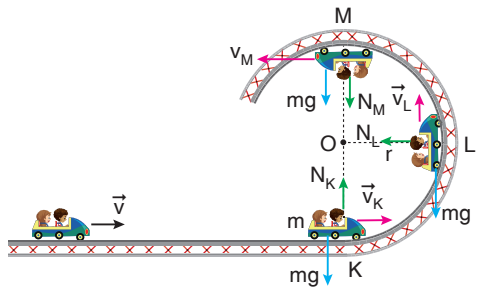
$2\,mg = N - mg \Rightarrow N = 3\,mg$ olur.

Cisim L noktasından geçerken rayın cisme uyguladığı tepki kuvveti m ve g niceliklerine bağlı, rayın r yarıçapına bağlı değildir.

Cevap A

ProFizik

3.



Tren K, L ve M den geçerken,

$$F_{netK} = F_{mer.K} = N_K - mg$$

$$F_{netK} = \frac{m.v_K^2}{r} = N_K - mg$$

$$F_{netL} = F_{merL} = N_L = \frac{m.v_L^2}{r}$$

$$F_{netM} = F_{mer.M} = N_M + mg$$

K den geçerken trene etki eden net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

I. yargı yanlıştır.

L den geçerken trene etki eden merkezcil kuvvet rayın tepki kuvvetine eşittir.

II. yargı doğrudur.

M den geçerken tepki kuvveti sıfır olduğuna göre

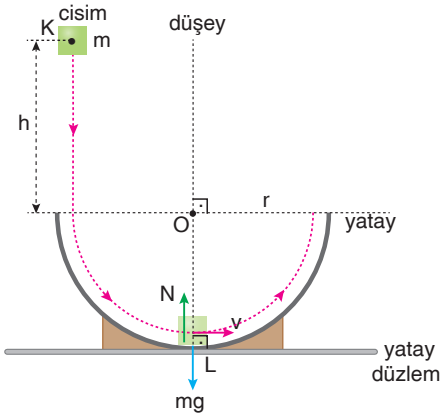
$$F_{netM} = F_{mer.M} = 0 + mg = mg \text{ olur.}$$

Merkezcil kuvvet toplam ağırlığa eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Cisim L den geçerken,

$$F_{net} = F_{mer} = N - mg = 7mg - mg = 6mg$$

$$\frac{m.v^2}{r} = 6mg \Rightarrow v^2 = 6rg \text{ olur.}$$

Enerjinin korunumundan,

$$E_K = E_L$$

$$m.g.(h + r) = \frac{1}{2}m.v^2$$

$$g.(h + r) = \frac{1}{2}.6rg$$

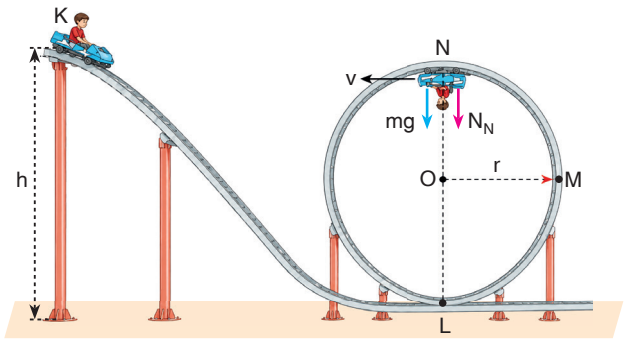
$$h + r = 3r$$

$$h = 2r \text{ olur.}$$

Cevap D

ProFizik

5.



Merkezcil kuvvet, $F = \frac{m.v^2}{r}$ eşitliğinde görüldüğü gibi hıza bağlıdır. Trenin L deki hızı M deki hızından büyük olduğundan L deki merkezcil kuvvet M deki merkezcil kuvvetten büyüktür.

I. yargı yanlıştır.

Tren N den geçerken

$$F_{net} = F_{mer.} = N_N + mg = \frac{m.v^2}{r}$$

$$N_N = \frac{m.v^2}{r} - mg$$

olur. r yarıçapı azaltıldığında tepki kuvveti artar.

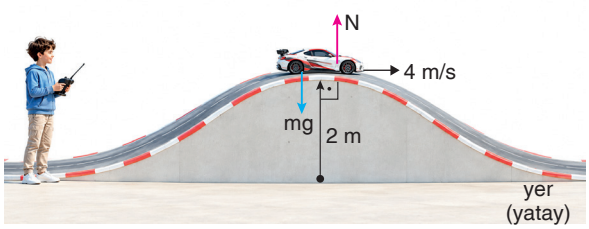
II. yargı doğrudur.

h yüksekliği artırıldığında N den geçerkenki hız artar. Hız arttığında N tepki kuvveti de artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Otomobile etki eden net kuvvet,

$$F_{net} = F_{mer.} = mg - N = \frac{m.v^2}{r} \text{ olur.}$$

$$F_{net} = F_{mer} = \frac{m.v^2}{r} = \frac{10.(4)^2}{2} = 80\,N \text{ olur.}$$

I. yargı ve III. yargı doğrudur.

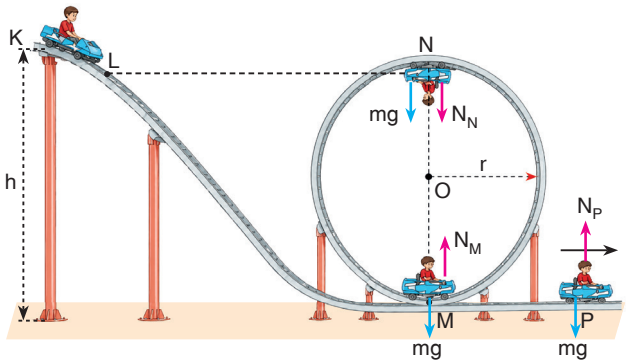
Tepki kuvveti,

$80 = 10.10 - N \Rightarrow N = 20\,N$ olur.

II. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



N noktasında

$F_{net} = F_{mer} = mg + N$ olur.

Merkezcil kuvvet rayın tepki kuvvetinden büyüktür.

I. yargı yanlıştır.

Tren L noktasından ilk hızsız harekete başlasaydı enerjinin korunumundan N noktasından sonra hareketini sürdüremez.

Rayın uyguladığı tepki kuvvetleri,

$F_{netM} = F_{merM} = N_M - mg \Rightarrow N_M = F_{merM} + mg$

$F_{netN} = F_{merN} = N_N + mg \Rightarrow N_N = F_{merN} - mg$

$N_P = mg$

Enerji korunumu ve kuvvet denkleminden

$N_N = mg.\left(\frac{2h}{r} - 5\right)$ bulunur. Buradan P deki tepkinin N deki tepkiden büyük olması $h < 3r$ için doğrudur. $h = \frac{5r}{r}$ değerinde N deki tepki sıfır olur.

$N_M > N_P > N_N$ olur.

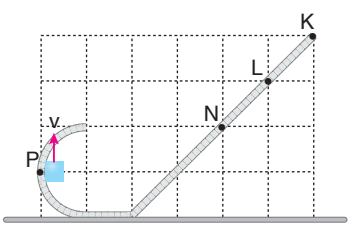
III. yargı doğrudur.

Cevap C

8. Cisim P noktasından geçerken tepki kuvveti,

$$\frac{mv^2}{r} = 6mg$$

$$v^2 = 6rg \text{ olur.}$$



Her bir bölme r ve cismin bırakıldığı yükseklik h ise enerjinin konumundan,

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + mgr$$

$$g.h = \frac{1}{2} . 6rg + gr$$

$$h = 3r + r$$

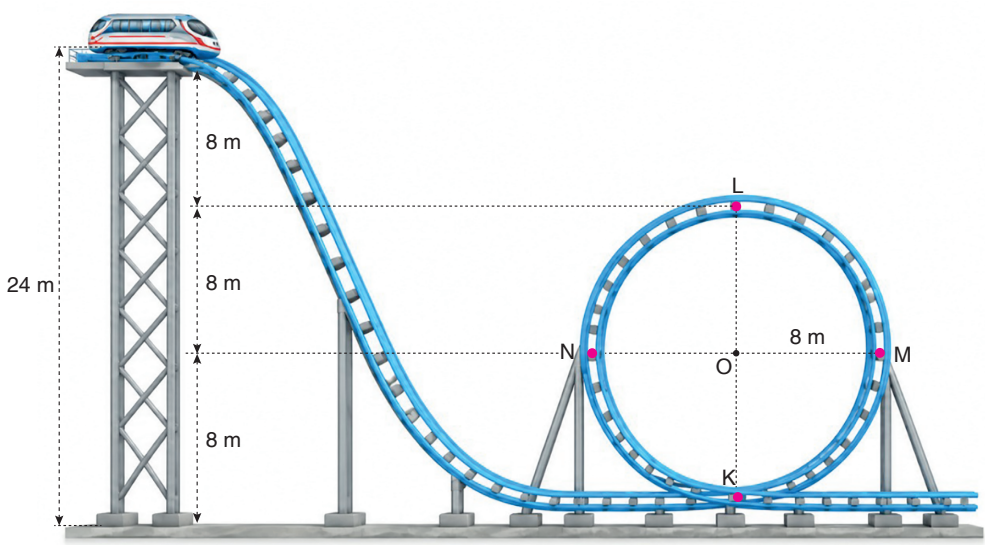
$$h = 4r \text{ olur.}$$

Bu durumda cisim, K noktasından serbest bırakılmıştır.

Cevap A

ProFizik

1. Yolcunun ağırlığı trenin hareketi boyunca değişmez. Fakat tren K den geçerken görünen ağırlığı en büyük, L den geçerken en küçük olarak görünür.



A seçeneği doğrudur.

Enerjinin korumundan,

$$E_{ilk} = E_K$$

$$m.g.h_1 = \frac{1}{2}mv_K^2$$

$$10.24 = \frac{1}{2}.v_K^2 \Rightarrow v_K^2 = 480$$

$$m.g.h_2 = \frac{1}{2}mv_M^2$$

$$10.16 = \frac{1}{2}.v_M^2 \Rightarrow v_M^2 = 320$$

$$m.g.h_3 = \frac{1}{2}mv_L^2$$

$$10.8 = \frac{1}{2}.v_L^2 \Rightarrow v_L^2 = 160 \text{ olur.}$$

Tren K den geçerken, $F_{netK} = F_{merK} = \frac{m.v_K^2}{r} = \frac{80.480}{8} = 4800\,N$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Tren M den geçerken, $F_{merM} = \frac{m.v_M^2}{r} = \frac{80.320}{8} = 3200\,N$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Tren L den geçerken,

$$F_{netL} = F_{merL} = N + m.g = \frac{m.v_L^2}{r}$$

$$N + 80.10 = \frac{80.160}{8}$$

$$N + 800 = 1600 \Rightarrow N = 800\,N \text{ olur.}$$

D seçeneği yanlıştır.

Tren N den geçerken merkezcil kuvvet $F_{mer} = 3200\,N$ olur.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2. Tren K den M ye gelirken açısal hız azaldığında açısal ivme vektörü açısal hız vektörüne zıt yöndedir.

I. yargı yanlıştır.

Tren K den geçerken görünen ağırlık,

$$F_{net} = F_{mer} = N - mg \Rightarrow N = F_{mer} + mg$$

$$N = \frac{m.v^2}{r} + mg$$

eşitliğinden bulunabilir. Tren daha yüksekten harekete geçerse K den geçerken hızı artacağından yüzey normali ve görünen ağırlık artar.

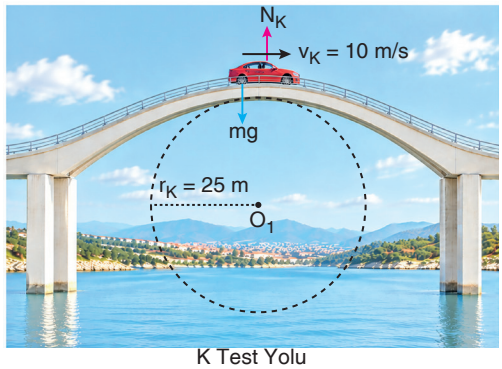
II. yargı doğrudur.

Çembersel rayın yarıçapı artırıldığında merkezcil kuvvet azalır. Yüzey normali ve görünen ağırlık azalır.

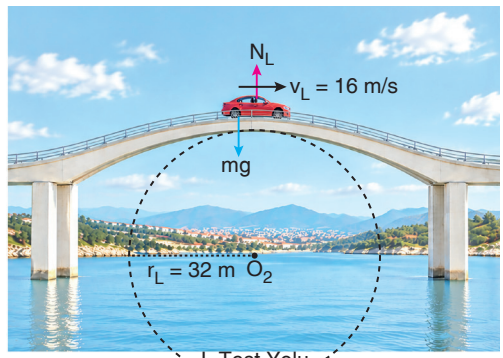
III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



K Test Yolu



L Test Yolu

Tepe noktasında çembersel hareketin merkezi aşağı yöndedir.

$F_{mer} = mg - N$

$\frac{mv^2}{r} = mg - N \Rightarrow N = mg - \frac{mv^2}{r}$ olur.

K yolu: Merkezcil ivme $a = \frac{v^2}{r}$ eşitliğinden

$$a_K = \frac{v_K^2}{r_K} = \frac{(10)^2}{25} = 4\ m/s^2$$

L yolu: $a_L = \frac{v_L^2}{r_L} = \frac{(16)^2}{32} = 8\ m/s^2$ olur.

Buna göre $a_L > a_K$ olur.

B seçeneği doğrudur.

Araçların kütleleri aynı olduğundan merkezcil kuvvet F = m.a bağıntısına göre, $a_L > a_K$ olduğundan $F_L > F_K$ olur.

C seçeneği doğrudur.

Tepe noktasında net kuvvet merkezcil kuvvete eşittir.

D seçeneği doğrudur.

Kinetik enerji, $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ eşitliğinde kütleler aynı olduğundan 16 m/s süratli L aracının kinetik enerjisi 10 m/s süratli K aracından büyüktür.

E seçeneği doğrudur.

Tepki kuvvetleri,

$$N_K = mg - \frac{m.v_K^2}{r_K} = m.10 - \frac{m.10^2}{25} = 10m - 4m = 6m$$

$$N_L = mg - \frac{m.v_L^2}{r_L} = m.10 - \frac{m.(16)^2}{32} = 10m - 8m = 2m$$

$N_K > N_L$ olur.

A seçeneği yanlıştır.

Cevap A

4. Tepe noktasında yolun araca uyguladığı tepki kuvveti, $N = mg - \frac{mv^2}{r} = m(g - \frac{v^2}{r})$ olur.

Sürat azalırsa $\frac{v^2}{r}$ küçülür. N artar.

I. yargı doğrudur.

Eğrilik yarıçapı artırılırsa $\frac{v^2}{r}$ küçülür, N artar.

II. yargı doğrudur.

Kütle azaltılırsa N azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D