



Yeni Müfredat ile Uyumlu



Akıllı Tahtaya Uyumlu

11

FİZİK II

KONU ANLATIMLI
SORU KİTABI

ELEKTRİK VE MANYETİZMA

Musa ÖZDEMİR
Doç. Dr. Erdal ARAS



Detaylı
PDF
Çözümler



Detaylı
Video
Çözümler

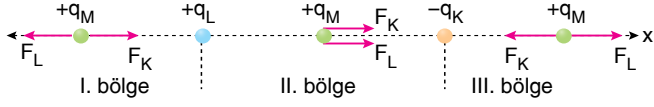
ProFizik
YAYINLARI

"Fiziğin Pro'su"

1. BÖLÜM: ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

Sınıf Çalışması 1: Tek Boyutta Elektriksel Kuvvet

MODEL SORU 1



K ve L zıt yüklü olduklarından K (-), L (+) yüklü olsun. M yükünün işareti ister (+) ister (-) olsun her durumda II. bölgede M yüküne etki eden net kuvvet ya +x, ya da -x yönünde olur. M yükü II. bölgede kesinlikle dengede kalamaz.

I. bölgede ve III. bölgede yüke etki eden kuvvetler zıt yönde olduklarından M yükü I. bölgede ve III. bölgede dengede kalabilir.

$q_L > q_K$ ise M yükü III. bölgede

$q_K > q_L$ ise M yükü I. bölgede dengede kalabilir.

Cevap D

MODEL SORU 2

K ve L küreleri birbirlerini F kuvveti ile çeker. Kuvvetlerin şiddeti,

$$F_K = F_L = F = k \cdot \frac{q \cdot 4q}{d^2}$$

olur. Yüklere birbirine dokundurulduğunda toplam yük,

$$q_{\text{top}} = +q - 4q = -3q$$

olur. Toplam yükü yarıçapları ile doğru orantılı olarak paylaşırlar. Kürelerin yeni yükü,

$$q'_K = -q, q'_L = -2q \text{ olur.}$$

L cisiminden K cisimine $-2q$ yükü geçer.

I. yargı yanlıştır.

Cisimlere etki eden kuvvetler ters yönde olduklarından birbirine eşit değildir. İvme kuvvet yönündedir. K cismi -x yönünde, L cismi +x yönünde ivmeli hareket yapar. İvme vektörel bir büyüklük olduğundan ivmeleri eşit değildir.

II. yargı yanlıştır.

K ve L cisimlerine etki eden kuvvetler,

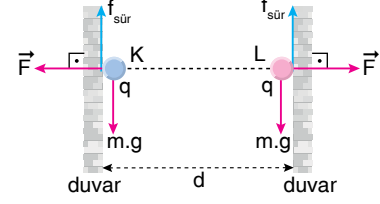
$$F'_K = F'_L = k \cdot \frac{q \cdot 2q}{d^2} = -\frac{F}{2} \text{ olur.}$$

L cisimine etki eden elektriksel kuvvet, $\vec{F}'_L = -\frac{\vec{F}}{2}$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 3



Yükler aynı işaretli olduğundan yükler birbirlerini itecek yönde kuvvet uygular. Cisimler dengede olduğuna göre, K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvvetleri ağırlıklarına eşittir. Duvar ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı,

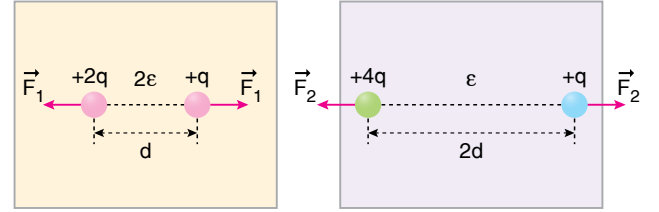
$$f_{\text{sür}} = m \cdot g$$

$$k \cdot N = m \cdot g$$

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

Cevap B

MODEL SORU 4



Yüklerin birbirine uyguladıkları itme ve çekme kuvvetinin büyüklüğü,

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

eşitliğinden bulunur. $k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0}$ yerine yazılırsa,

$$F = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

eşitliğinden kuvvetlerin büyüklüğü,

$$F_1 = \frac{1}{4\pi \cdot 2\epsilon} \cdot \frac{2q \cdot q}{d^2}$$

$$F_2 = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{4q \cdot q}{(2d)^2}$$

olur. Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_1}{F_2} = 1 \text{ olur.}$$

Cevap C

MODEL SORU 5

K ve L cisimlerinin yayların ucunda bulunan yüklere uyguladıkları kuvvetler,

$$F_K = k \cdot \frac{q \cdot 2q}{d^2} = 2k \cdot \frac{q^2}{d^2} = 2F$$

$$F_L = k \cdot \frac{4q \cdot q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q^2}{d^2} = F$$

olur. Yüke etki eden kuvvetle yay etki eden kuvvet aynı olduğundan yaylar bu kuvvetlerle sıkışır. Yaylara uygulanan kuvvet $F = k \cdot x$ olduğundan yayların sıkışma miktarları,

$$2F = 4k \cdot x_X \Rightarrow x_X = \frac{F}{2k} = x$$

$$F = k \cdot x_Y \Rightarrow x_Y = \frac{F}{k} = 2x$$

olur. Yaylarda depolanan enerjiler,

$$E_X = \frac{1}{2} \cdot 4k \cdot x^2 = 2kx^2$$

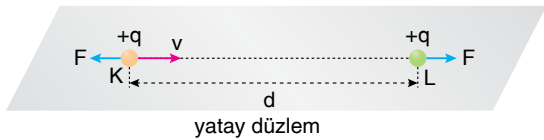
$$E_Y = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (2x)^2 = 2kx^2$$

Energilerin oranı,

$$\frac{E_X}{E_Y} = \frac{2kx^2}{2kx^2} = 1 \text{ olur.}$$

Cevap C

MODEL SORU 6



Yükler aynı cins olduklarından birbirlerini, $F = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2}$ büyüklükte

kuvvetle iterler. L cismi sabitlendiğinden K yüküne etki eden kuvvet hareket yönüne ters olduğundan yavaşlayarak durur. Yükler arasındaki uzaklık zamanla azalacağından yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvet sürekli artar. K cismi düzgün yavaşlamaz.

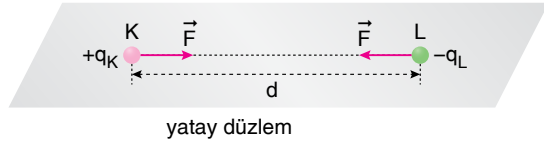
I. yargı yanlıştır.

K cisminin hızı sıfır olduğunda yükler arasındaki uzaklık minimum olur. Uzaklık en küçük olduğunda ise kuvvet maksimum olur. Kuvvet maksimum olduğunda ivme de maksimumdur.

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap B

MODEL SORU 7



K ve L cisimleri serbest bırakıldığında birbirlerini eşit büyüklükte kuvvetlerle çekerler. Cisimlerin hareket ivmeleri,

$$a_K = \frac{F}{m_K}$$

$$a_L = \frac{F}{m_L} \text{ olur.}$$

Cisimlerin kütleleri bilinmeden ivmelerinin büyüklükleri bilinemez. Bu duruma t süre sonra cisimlerin hızlarının büyüklükleri ve aldıkları yollar karşılaştırılmaz.

I. ve II. yargılarda kesinlik yoktur.

Yüklere etki eden itme $I = F \cdot \Delta t$ eşitliğinden bulunur. K ve L cisimlerinin üzerine Δt sürede etki eden kuvvetler eşit olduğundan itmelerin büyüklükleri eşittir.

İtme ve momentum değişimleri eşittir.

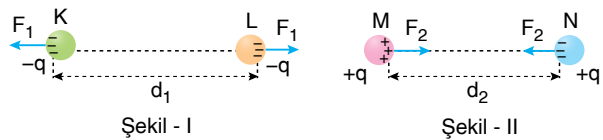
İtme $= \Delta \vec{P} = m \Delta \vec{v}$ olur.

Cisimlerin ilk hızları sıfır olduğu için son momentumlarının büyüklükleri itmeye eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 8



L küresine etki eden elektirikel kuvvetin M küresine etki eden elektirikel kuvvetten küçük olduğu verilmektedir. K, L, M ve N nin yüklerinin büyüklükleri eşit olduğuna göre bu durumda K ve L nin yüklerinin aynı cins olması, M ve N nin yüklerinin zıt cins olması gerekir. Şekil - I de K ve L aynı cins olduğunda yükler birbirini iter, Şekil - II de M ve N zıt cins olduğundan yükler birbirini çeker. Cisimlerin yükleri arasındaki uzaklık $d_2 < d_1$ olacağından $F_1 < F_2$ olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

L ve N kürelerinin yükleri aynı cins olabileceği gibi zıt cins de olabilir.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

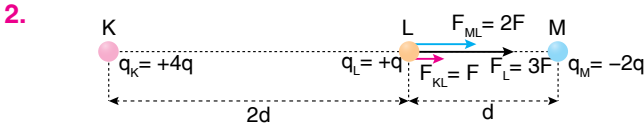
Kazanım Testi 1: Tek Boyutta Elektriksel Kuvvet

1. Yüklü iki cisim arasındaki elektriksel itme veya çekme kuvveti yüklerin çarpımı ile doğru, yükler arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Doğada var olan dört temel kuvvetten biri olan elektriksel alan kuvvetidir. Ortamın dielektrik sabitine bağlıdır. Ortama hava yerine cam konulduğunda $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ eşitliğinde ϵ_0 değeri büyür, k küçülür.

Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü azalır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E



K küresinin L ye uyguladığı kuvvetin değeri,

$$F_{KL} = k \cdot \frac{4q \cdot q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{4q^2}{4d^2} = k \cdot \frac{q^2}{d^2} = F$$

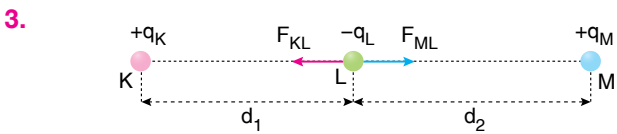
M küresinin L ye uyguladığı kuvvetin değeri,

$$F_{ML} = k \cdot \frac{q \cdot 2q}{d^2} = 2k \cdot \frac{q^2}{d^2} = 2F$$

L ye uygulanan toplam kuvvet,

$$F_L = F + 2F = 3F \text{ olur.}$$

Cevap A



L yükü serbest bırakıldığında yük hareket etmediğine göre L yüküne etki eden net kuvvet sıfırdır. K ve M (+), L yükü (-) veya K, L ve M yüklerinin hepsi (-) veya hepsi (+) iken L yükü dengede kalabilir.

III. yargıda kesinlik yoktur.

$$F_{KL} = F_{ML}$$

$$k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d_1^2} = k \cdot \frac{q_M \cdot q_L}{d_2^2} \Rightarrow \frac{q_K}{d_1^2} = \frac{q_M}{d_2^2} \text{ olur.}$$

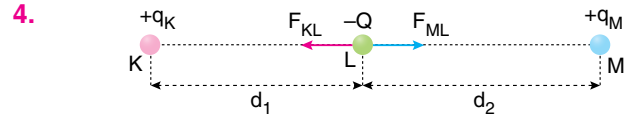
$d_2 < d_1$ ise $q_M < q_K$ olur.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Eşitlikte görüldüğü gibi L yükünün işareti ve büyüklüğü yükün dengesini değiştirmez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap A



K ve M yükleri (+), Q yükü (-) olsun.

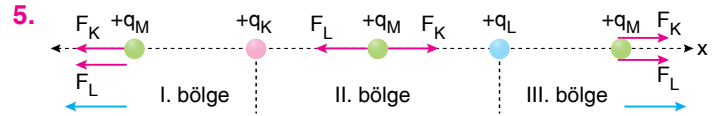
K ve L cisimlerinin Q yüküne uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğuna göre,

$$|F_{KL}| = |F_{ML}|$$

$$k \cdot \frac{q_K \cdot Q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q_L \cdot Q}{(d)^2}$$

$$\frac{q_K}{4} = q_L \Rightarrow \frac{q_K}{q_L} = 4 \text{ olur.}$$

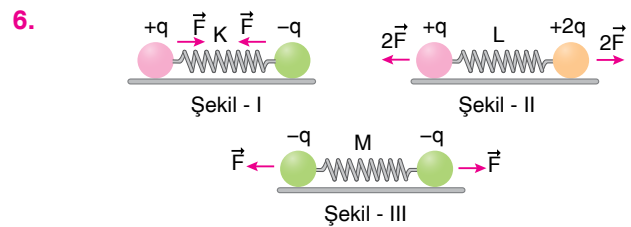
Cevap D



Soruda K ve L yüklerinin aynı işaretli olduğu verilmektedir. K, L ve M yükleri aynı işaretli ise M noktasal cismi I. bölgede -x, III. bölgede +x yönünde hareket ederken II. bölgede dengede kalabilir.

M cismi (-) yüklü ise bu durumda I. bölgede cisim +x, III. bölgede -x yönünde hareket ederken yine II. bölgede dengede kalabilir.

Cevap B



Şekil - I deki yükler birbirini $F = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2}$ kuvvetiyle çeker. Yay x_K kadar sıkışır ise yayda depolanan enerji $E_K = \frac{1}{2} k \cdot x_K^2 = E$ olur.

Şekil - II deki yükler birbirini $2F$ kuvvetiyle iter. Yaylar x_L kadar açılır. x_K ile x_L arasında bir ilişki kurulamaz. I. yargı yanlıştır.

Şekil - III te yükler birbirini F kuvveti ile iter. Yay x_L den daha az açılır. Bu durumda $E_M < E_L$ olur.

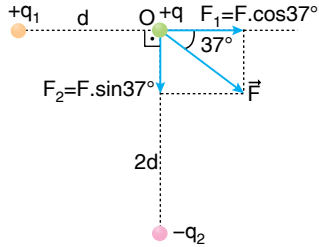
Şekil - I deki sıkışma Şekil - III teki açılmadan fazladır. $x_M < x_K$ olduğundan $E_M < E_K$ olur.

II. ve III. yargılar kesinlikle doğrudur.

Cevap E

Sınıf Çalışması 2: İki Boyutta Bileşke Elektriksel Kuvvet

MODEL SORU 9



+q yüküne etki eden kuvvetler ayrı ayrı yazılıp oranlanırsa,

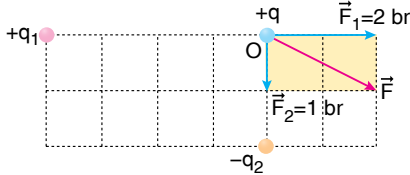
$$\frac{F \cdot \cos 37^\circ}{F \cdot \sin 37^\circ} = \frac{k \frac{q_1 \cdot q}{d^2}}{k \frac{(-q_2) \cdot q}{(2d)^2}}$$

$$\frac{0,8}{0,6} = \frac{q_1}{-q_2 \cdot 4}$$

$$\frac{0,8}{0,6} = \frac{4q_1}{-q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{3} \text{ olur.}$$

Cevap A

MODEL SORU 10



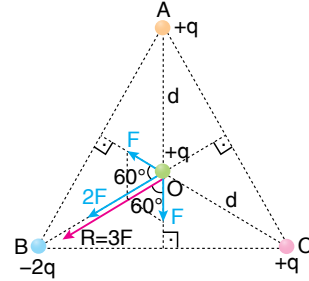
+q yüküne etki eden elektriksel kuvvetler yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{k \frac{q_1 \cdot q}{(4)^2}}{k \frac{(-q_2) \cdot q}{2^2}}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{4q_1}{-16q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -8 \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 11



+q yükünün O noktasındaki +q yüküne uyguladığı kuvvet,

$$F = \frac{k \cdot q \cdot q}{d^2} = \frac{k \cdot q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

C noktasındaki +q yükünün uyguladığı kuvvet F, B noktasındaki -2q yükünün uyguladığı kuvvet 2F dir.

Şekilde görüldüğü gibi F kuvvetleri arasındaki açı 120° olduğundan O noktasındaki +q yüküne uygulanan bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü 3F olur.

Cevap D

MODEL SORU 12

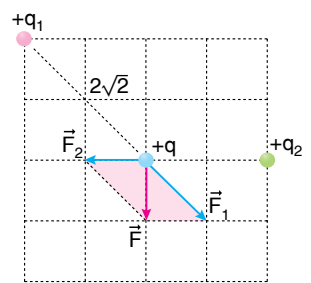
q_1 yükü $\vec{F}_1$ kuvvetini, q_2 yükü $\vec{F}_2$ kuvvetini uyguladığında, bu iki kuvvetin bileşkesi $\vec{F}$, şekildeki gibi olur.

$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri ayrı ayrı yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{k \cdot \frac{q_1 \cdot q}{(2\sqrt{2})^2}}{k \cdot \frac{q_2 \cdot q}{2^2}}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{\frac{q_1}{8}}{\frac{q_2}{4}}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{q_1}{2q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 2\sqrt{2} \text{ olur.}$$



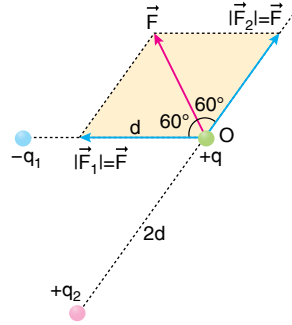
Cevap B

MODEL SORU 13

q_1 yükü $|\vec{F}_1| = F$, q_2 yükü $|\vec{F}_2| = F$ kuvvetlerini uyguladıklarında bileşke kuvvet bu kuvvetlerin ortasında ve $|\vec{R}| = \vec{F}$ olur.

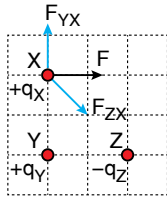
$$\begin{aligned} |\vec{F}_1| &= |\vec{F}_2| = F \\ k \cdot \frac{(-q_1) \cdot q}{d^2} &= k \cdot \frac{q_2 \cdot q}{(2d)^2} \\ -\frac{q_1}{1} &= \frac{q_2}{4} \\ \frac{q_1}{q_2} &= -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

olur.

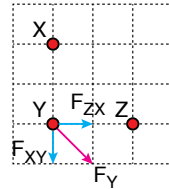


Cevap A

MODEL SORU 14



Şekil - I



Şekil - II

X ve Y yükleri aynı cins, X ve Z yükleri zıt cins yüklerle yüklü ise X cisminde etki eden net kuvvet Şekil - I deki gibi olur.

Şekil - II de Y cisminde etki eden kuvvetler gösterilmiştir. Yüke etki eden kuvvet B seçeneğindeki gibi olabilir.

Cevap B

Kazanım Testi 2: İki Boyutta Bileşke Elektriksel Kuvvet

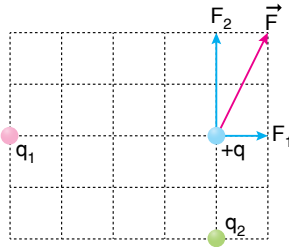
1. $\vec{F}$ kuvveti bileşenlere ayrılırsa,

$F_1 = 1$ br ve $F_2 = 2$ br olur.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{k \cdot \frac{q_1 \cdot q}{4^2}}{k \cdot \frac{q_2 \cdot q}{2^2}}$$

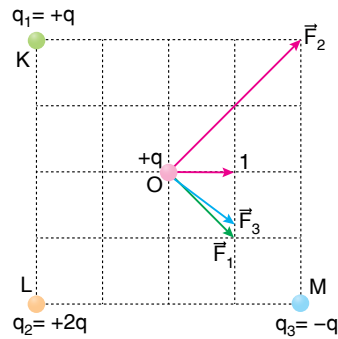
$$\frac{1}{2} = \frac{q_1}{4q_2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = 2 \text{ olur.}$$



Cevap D

2. +q yüküne O noktasında etkiyen bileşke elektriksel kuvvet 1 yönünde olduğundan 1 yönünde harekete başlar.



Cevap A

3. q_1 ve q_2 yüklerinin +q yüküne uyguladıkları kuvvetler,

$$F_1 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q}{(3d)^2} = \frac{k \cdot q_1 \cdot q}{9d^2}$$

$$F_2 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q}{(2d)^2} = \frac{k \cdot q_2 \cdot q}{4d^2}$$

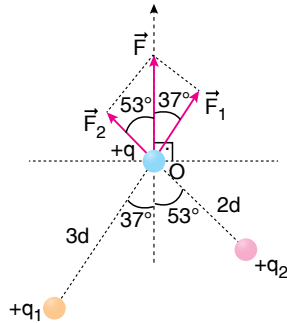
olur. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ nin bileşkesinin şekildeki gibi olabilmesi için kuvvetlerin yatay bileşenlerinin büyüklükleri birbirine eşit olmalıdır.

$$F_1 \cdot \sin 37^\circ = F_2 \cdot \sin 53^\circ$$

$$F_1 \cdot 0,6 = F_2 \cdot 0,8$$

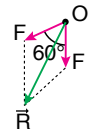
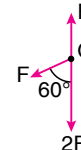
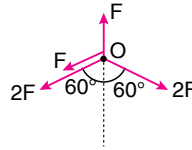
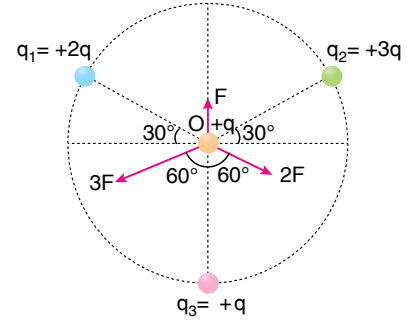
$$\frac{k \cdot q_1 \cdot q}{9d^2} \cdot 0,6 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q}{4d^2} \cdot 0,8$$

$$\frac{q_1}{q_2} = 3 \text{ olur.}$$



Cevap C

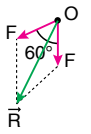
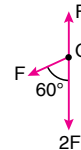
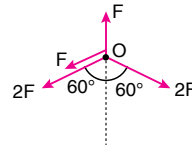
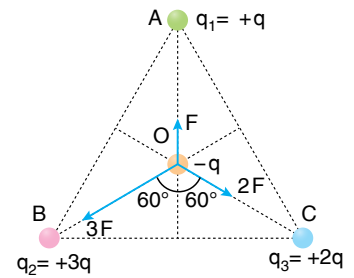
4. +q yüküne etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. 3F kuvvetini 2F ve F olarak iki kuvvet olarak gösterelim.



+q yüküne uygulanan bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü $F\sqrt{3}$ olur.

Cevap B

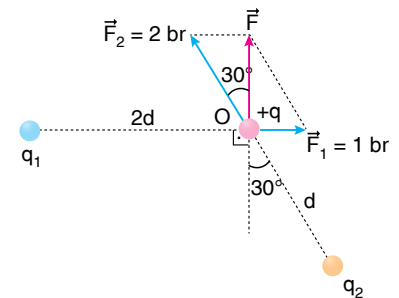
5. -q yüküne etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. 3F kuvvetini F ve 2F olarak ayıralım.



-q yüküne etki eden elektriksel kuvvetlerin bileşkesi, $R = F\sqrt{3}$ olur.

Cevap C

6. q_1 ve q_2 yüklerinin +q yüküne uyguladığı kuvvetler şekildeki gibidir. $F_1 = 1$ br $\Rightarrow F_2 = 2$ br olur.

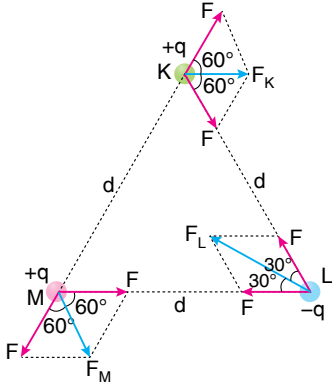


$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{k \cdot \frac{q_1 \cdot q}{4d^2}}{k \cdot \frac{q_2 \cdot q}{d^2}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{q_1}{4q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = +2 \text{ olur.}$$

Cevap E

7.



Yüklerin büyüklükleri eşit olduğundan yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri de eşittir. K, L ve M yüklerinin birbirlerine uyguladıkları kuvvetler,

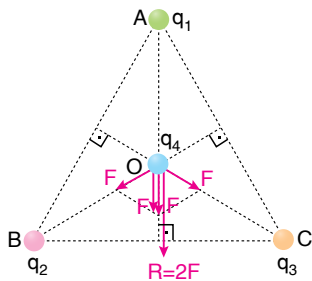
$$F = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = k \cdot \frac{q^2}{d^2}$$

olur. Kuvvetler arasındaki özel açılardan, $|\vec{F}_K| = F$, $|\vec{F}_L| = \sqrt{3} F$, $|\vec{F}_M| = F$ olur.

Bu durumda, $F_K = F_M < F_L$ olur.

Cevap C

8.



Yüklerin büyüklükleri eşit olduğuna göre, q_1 ve q_3 yükleri q_4 yükünü çekmeli, q_1 yükü ise q_4 yükünü itmeli.

Şekilde görüldüğü gibi:

q_1 ve q_2 yükleri zıt işaretlidir.

I. yargı doğrudur.

q_2 ve q_3 yükleri aynı işaretlidir.

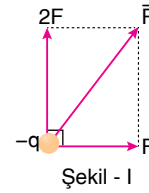
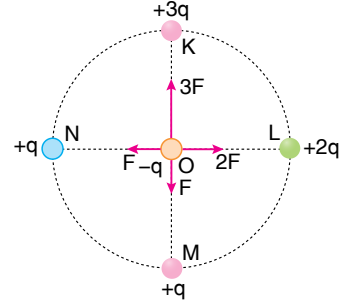
II. yargı doğrudur.

q_3 ve q_4 yükleri zıt işaretlidir.

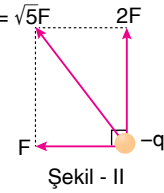
III. yargı doğrudur.

Cevap E

9. $+q$ yükünün $-q$ yüküne uyguladığı kuvvet F ise diğer yüklerin $-q$ yüküne uyguladıkları kuvvetler şekildeki gibidir.



Şekil - I



Şekil - II

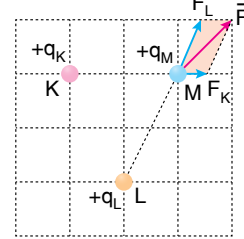
Yüklerin hepsi varken $-q$ yüküne uygulanan bileşke kuvvet Şekil - I de gösterilen yönde $R_1 = \sqrt{5} F$ tir.

L noktasındaki $+2q$ yükü kaldırıldığında $-q$ yüküne etki eden bileşke kuvvet Şekil - II de gösterilen yönde olup $R_2 = \sqrt{5} F$ büyüklüğündedir. Kuvvetin büyüklüğü değişmez.

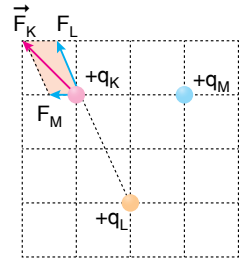
K ve N yükleri birlikte kaldırılırsa $-q$ yüküne uygulanan kuvvetin büyüklüğü yine değişmez.

Cevap B

10.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I de K ve L cisimlerinin M ye uyguladıkları elektrikel kuvvetin büyüklüğü F olduğuna göre K ve L cisimleri M yi itmektedir. Bu durumda cisimlerin yükleri aynı işaretli ve kuvvetlerin büyüklükleri Şekil - I de gösterilmiştir.

Cisimlerin yükleri aynı işaretli olduğundan L ve M cisimleri K cismini iter. K cismine uygulanan elektrikel kuvvetin yönü Şekil - II deki gibi olabilir.

Cevap B

Sınıf Çalışması 3: İpe Asılmış Elektrik Yüklü Cisimler

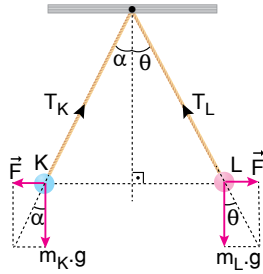
MODEL SORU 15

$\alpha \neq \theta$ olduğundan K ve L cisimlerinin kütleleri kesinlikle farklıdır.

Cisimlerin yükleri ne olursa olsun birbirlerine uyguladıkları elektirikel kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.

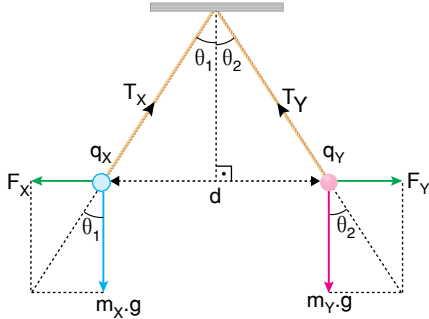
Cisimlerin kütleleri farklı olduğundan ip gerilme kuvvetleri farklıdır.

$T_K \neq T_L$ olur.



Cevap B

MODEL SORU 16



Yükler aynı işaretli olduklarından birbirlerini iterek dengede kalır. İtme kuvvetlerinin büyüklükleri her zaman birbirine eşittir.

$$|F_X| = |F_Y| = \frac{k \cdot q_X \cdot q_Y}{d^2}$$

Açılar eşit olduğundan,

$$\tan \theta_1 = \tan \theta_2$$

$$\frac{F_X}{m_X \cdot g} = \frac{F_Y}{m_Y \cdot g} \Rightarrow m_X = m_Y \text{ olur.}$$

Cisimlerin ağırlıkları ve itme kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olduğundan ip gerilme kuvvetleri $T_X = T_Y$ olur.

Yüklerin büyüklükleri ne olursa olsun her zaman itme kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir.

Yüklerin büyüklükleri kıyaslanamaz.

I., III. ve IV. yargılar kesinlikle doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 17

Cisimleri birbirine bağlayan ipin uzunluğu biraz artırırsanız, cisimlerin birbirine uyguladığı elektirikel kuvvetlerin büyüklüğü azalır.

$$T_2 = G + F \text{ dir.}$$

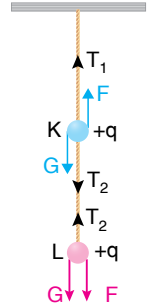
F azaldığından, T_2 kuvveti de azalır.

$$T_1 + F = G + T_2$$

$$T_1 + F = G + (G + F)$$

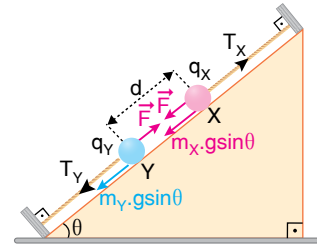
$$T_1 = 2G \text{ dir.}$$

T_1 kuvveti F kuvvetinden bağımsız olduğundan, T_1 kuvveti değişmez.



Cevap D

MODEL SORU 18



Yükler şekildeki gibi dengede olduğuna göre Coulomb kuvveti birbirlerini çekecek yönde olmalıdır. Bu durumda yükler zıt işaretli olmak zorundadır.

X ve Y yüklerine etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.

T_X ve T_Y gerilme kuvvetleri,

$$T_X = F + m_X \cdot g \cdot \sin \theta$$

$$T_Y = F - m_Y \cdot g \cdot \sin \theta$$

olur. Y cisminin kütlesi azaltıldığında $m_Y \cdot g \cdot \sin \theta$ kuvveti azalacağından T_Y kuvveti artar, T_X gerilme kuvveti değişmez.

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

Cevap E

Kazanım Testi 3: İpe Asılmış Elektrik Yüklü Cisimler

1. K ve L kürelerinin ağırlıklarına G diyelim.

Küreleri birbirine bağlayan ipin uzunluğu biraz azaltılırsa, kürelerin birbirine uyguladığı elektiriksel kuvvetin büyüklüğü artar.

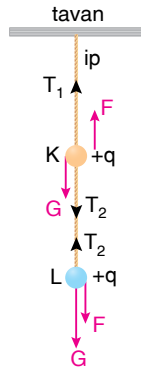
$T_2 = G + F$ olur. F arttığından T_2 artar.

$$T_1 + F = G + T_2$$

$$T_1 + F = G + G + F$$

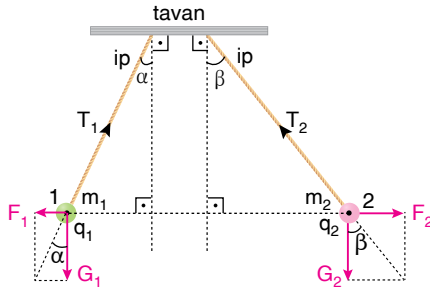
$$T_1 = 2G \text{ olur.}$$

T_1 değişmez.



Cevap B

- 2.



$$q_1 = q_2$$

$q \neq q_2$ olabilir.

I. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Kuvvetlerin büyüklükleri eşit,

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F \text{ ve}$$

$$\tan \alpha = \frac{F}{G_1}, \quad \tan \beta = \frac{F}{G_2}$$

olduğundan,

$$\beta > \alpha \text{ ise, } m_1 > m_2 \text{ dir.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

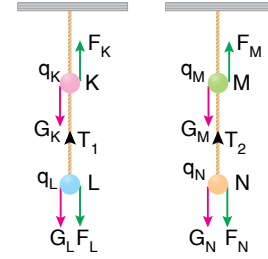
1 ve 2 iletken kürelerine etki eden itme kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir. $G_1 > G_2$ olduğundan,

$T_1 > T_2$ dir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap E

- 3.



Yükler aynı cins yükle yüklü olduklarından küreler birbirlerini iter. İplerdeki T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri,

$$T_1 = G_L + F_L = G_L + k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d^2}$$

$$T_2 = G_N + F_N = G_N + k \cdot \frac{q_M \cdot q_N}{d^2}$$

olur. L küresi K ye dokundurulduğunda yeni denge sağlandığında T_1 gerilmesi değişmediğine göre, kürelerin başlangıçtaki yükleri $q_K = q_L$ olmak zorundadır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Başlangıçta M ve N nin yükleri,

$$q_M = 2q, \quad q_N = 4q$$

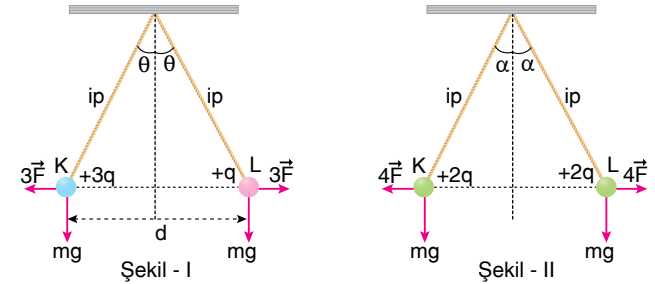
$$q_M = 4q, \quad q_N = 2q$$

alındığında küreler birbirlerine dokundurulduğunda yükler, $q'_M = q'_N = 3q$ olur. Her iki durumda da T_2 gerilmesi artar.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

- 4.



İlk durumda yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F_1 = k \cdot \frac{3q \cdot q}{d^2} = 3F \text{ olsun.}$$

Yükler birbirine dokundurulduklarında,

$$q_K = q_L = 2q \text{ olur.}$$

Birbirlerine uyguladıkları kuvvet,

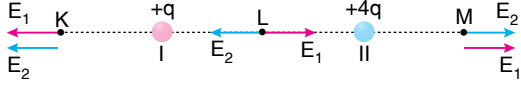
$$F_2 = k \cdot \frac{2q \cdot 2q}{d^2} = 4F \text{ olur.}$$

Cisimlerin kütleleri değişmediğinden kuvvet arttığından θ açısı artar. $\theta < \alpha$ olur.

Cevap A

Sınıf Çalışması 4: Tek Boyutta Noktasal Yükün Elektrik Alanı

MODEL SORU 19



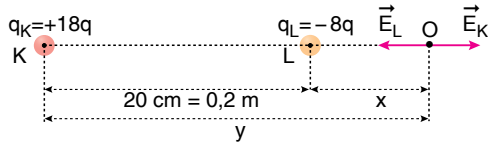
Elektrik alanı bulunacak K, L ve M noktalarında +1 br yük olduğu kabul edilir.

Şekilde görüldüğü gibi K noktasındaki elektrik alanı -x, M noktasındaki elektrik alanı +x yönündedir.

Yükler L noktasında şekilde gösterilen zıt yönlerde elektrik alanı oluşturur. L noktası I yükünden d, II yükünden 2d uzaklığında ise bu noktada elektrik alan sıfır olabilir.

Cevap B

MODEL SORU 20



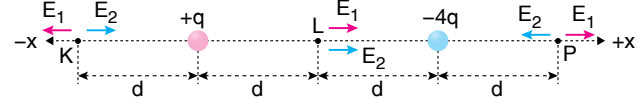
Yükler zıt işaretli ise elektrik alan yüklerin dışında ve küçük yüke daha yakındır. Elektrik alan q_L yükünden x kadar uzakta O noktasında sıfır ise,

$$\begin{aligned} E_K &= E_L \\ k \cdot \frac{18q}{(0,2+x)^2} &= k \cdot \frac{8q}{x^2} \\ \frac{9}{(0,2+x)^2} &= \frac{4}{x^2} \\ \frac{3}{0,2+x} &= \frac{2}{x} \\ 3x &= 0,4 + 2x \\ x &= 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm} \text{ olur.} \end{aligned}$$

K yüküne uzaklığı, $y = 20 + 40 = 60 \text{ cm}$ olur.

Cevap D

MODEL SORU 21



K noktasındaki elektrik alan -x yönünde, büyüklüğü;

$$E_K = k \cdot \frac{q}{d^2} - k \cdot \frac{4q}{9d^2} = \frac{5}{9} k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ olur.}$$

L noktasındaki elektrik alan +x yönünde, büyüklüğü;

$$E_L = k \cdot \frac{q}{d^2} + k \cdot \frac{4q}{d^2} = 5k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ olur.}$$

P noktasındaki elektrik alan -x yönünde, büyüklüğü;

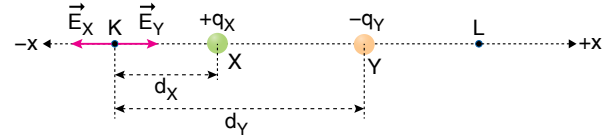
$$E_P = k \cdot \frac{4q}{d^2} - k \cdot \frac{q}{9d^2} = \frac{35}{9} k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ olur.}$$

A, B, C ve D seçenekleri doğrudur.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

MODEL SORU 22



K noktasındaki bileşke elektrik alanın sıfır olabilmesi için X ve Y yüklerinin zıt işaretli olması gerekir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

K noktasındaki elektrik alan sıfır olduğuna göre,

$$\begin{aligned} E_X &= E_Y \\ k \cdot \frac{q_X}{d_X^2} &= k \cdot \frac{q_Y}{d_Y^2} \end{aligned}$$

eşitliğin sağlanması gerekir.

$q_X < q_Y$ olmalıdır.

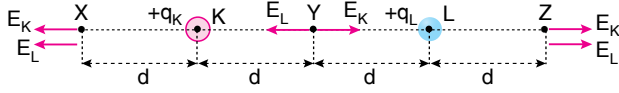
II. yargı yanlıştır.

Yüklerin büyüklükleri bilinmeden L noktasındaki elektrik alanın yönü bilinemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap A

MODEL SORU 23



Yükler (+) işaretli ise yüklerin X, Y ve Z noktalarındaki elektrik alanları şekildeki yöndedir.

X noktasındaki elektrik alanı,

$$E_X = k \cdot \frac{q_K}{d^2} + k \cdot \frac{q_L}{(3d)^2} = k \cdot \frac{q_K}{d^2} + k \cdot \frac{q_L}{9d^2}$$

Y noktasındaki elektrik alanı,

$$q_K > q_L \Rightarrow E_Y = k \cdot \frac{q_K}{d^2} - k \cdot \frac{q_L}{d^2}$$

$$q_L > q_K \Rightarrow E_Y' = k \cdot \frac{q_L}{d^2} - k \cdot \frac{q_K}{d^2}$$

Z noktasındaki elektrik alanı,

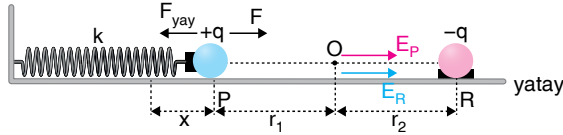
$$E_Z = k \cdot \frac{q_K}{(3d)^2} + k \cdot \frac{q_L}{d^2} = k \cdot \frac{q_K}{9d^2} + k \cdot \frac{q_L}{d^2}$$

olur. Bu durumda, $E_X > E_Y$ ve $E_Z > E_Y$ olur.

I. ve III. yargılar kesinlikle doğrudur. II. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

MODEL SORU 24



P ve R cisimlerinin O noktasındaki bileşke elektrik alanı +x yönünde,

$$E_O = E_P + E_R = \frac{k \cdot q}{r_1^2} + \frac{k \cdot q}{r_2^2}$$

olur. P ve R nin yükleri artırıldığında O noktasındaki bileşke elektrik alanı artar. +q yükü dengede olduğuna göre bu yüke etki eden net kuvvet sıfırdır.

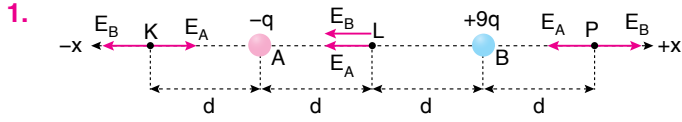
$$F_{yay} = F$$

$$k \cdot x = \frac{k \cdot q \cdot q}{(r_1 + r_2)^2}$$

eşitliğine göre k yay sabiti artırıldığında x uzama miktarı azalır. r_1 artacağından O noktasındaki bileşke elektrik alanı azalır.

Cevap C

Kazanım Testi 4: Tek Boyutta Noktasal Yükün Elektrik Alanı



K noktasındaki elektrik alanı,

$$E_K = E_A - E_B$$

$$= k \cdot \frac{q}{d^2} - k \cdot \frac{9q}{(3d)^2} = 0$$

L noktasındaki elektrik alanı,

$$E_L = E_A + E_B$$

$$= k \cdot \frac{q}{d^2} + k \cdot \frac{9q}{d^2}$$

$$= 10 \cdot k \cdot \frac{q}{d^2}$$

P noktasındaki elektrik alanı,

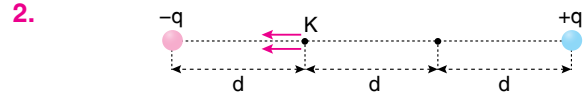
$$E_P = E_B - E_A$$

$$= k \cdot \frac{9q}{d^2} - k \cdot \frac{q}{(3d)^2}$$

$$= \frac{80}{9} \cdot k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ olur.}$$

- A) K noktasındaki elektrik alanı sıfırdır.
 B) P noktasındaki elektrik alanı $E_B > E_A$ olduğundan +x yönündedir.
 C) L noktasındaki elektrik alanı -x yönündedir.
 D) Noktasal yükler düzgün elektrik alanı oluşturmaz.
 E) L noktasındaki elektrik alan, P noktasındaki elektrik alanından büyüktür. $E_L > E_P$ olur.

Cevap D



K noktasındaki elektrik alanı,

$$E_K = k \cdot \frac{q}{(d)^2} + k \cdot \frac{q}{(2d)^2}$$

$$= \frac{5}{4} \cdot k \cdot \frac{q}{d^2}$$

L noktasındaki elektrik alanı,

$$E_L = k \cdot \frac{q}{(2d)^2} + k \cdot \frac{q}{d^2}$$

$$= \frac{5}{4} \cdot k \cdot \frac{q}{d^2}$$

M noktasındaki elektrik alanı,

$$E_M = k \cdot \frac{q}{d^2} + k \cdot \frac{q}{d^2} = 2 \cdot k \cdot \frac{q}{d^2}$$

N noktasındaki elektrik alanı,

$$E_N = k \cdot \frac{q}{d^2} - k \cdot \frac{q}{(3d)^2}$$

$$= \frac{8}{9} k \cdot \frac{q}{d^2}$$

P noktasındaki elektrik alanı,

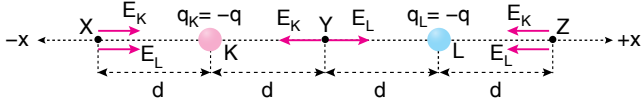
$$E_P = k \cdot \frac{q}{d^2} - k \cdot \frac{q}{(2d)^2}$$

$$= \frac{3}{4} k \cdot \frac{q}{d^2}$$

olur. Bu durumda C seçeneğindeki yüklerin M noktasında oluşturdukları elektrik alan en büyük olur.

Cevap C

3.



Y noktasındaki elektrik alanın sıfır olabilmesi için L cisminin yükü $-q$ olmalıdır.

I. yargı doğrudur.

X noktasındaki elektrik alanı,

$$\begin{aligned} E_X &= E_K + E_L \\ &= k \frac{q}{d^2} + k \frac{q}{(3d)^2} \\ &= \frac{10}{9} k \frac{q}{d^2} \end{aligned}$$

Z noktasındaki elektrik alanı,

$$\begin{aligned} E_Z &= E_K + E_L \\ &= k \frac{q}{(3d)^2} + k \frac{q}{d^2} \\ &= \frac{10}{9} k \frac{q}{d^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

X ve Z noktalarındaki elektrik alanların büyüklükleri eşit, yönleri zıttır. Elektrik alan vektörel bir büyüklük olduğundan X ve Z noktalarındaki elektrik alanları eşit olamaz.

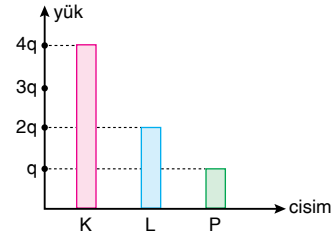
II. yargı yanlıştır.

Y noktasına $+4q$ yükü koyduğumuzda X noktasındaki yeni bileşke elektrik alanı $+x$, Z noktasında $-x$ yönünde olduğundan bu noktadaki elektrik alanları eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



Sütun grafiği incelendiğinde K nin yükü $4q$, L nin yükü $2q$, P nin yükü q dur.

K den $2d$ uzaklıktaki elektrik alanı,

$$E_K = k \frac{4q}{(2d)^2} = k \frac{q}{d^2} = E$$

P den d kadar uzaklıkta elektrik alanı,

$$E_P = k \frac{q}{d^2} = E$$

$$E_K = E_P \text{ olur.}$$

I. bilgi doğrudur.

Elektrik alanı yükke doğru orantılıdır.

$q_K > q_L > q_P$ olduğundan $E_P < E_L < E_K$ olur.

II. bilgi doğrudur.

Cisimler arasındaki uzaklık eşit iken,

$$F_{KL} = k \frac{4q \cdot 2q}{r^2} = 8 \cdot k \frac{q^2}{r^2}$$

$$F_{LP} = k \frac{2q \cdot q}{r^2} = 2 \cdot k \frac{q^2}{r^2}$$

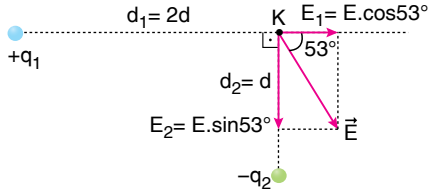
$$F_{KL} = 4F_{LP} \text{ olur.}$$

III. bilgi yanlıştır.

Cevap B

Sınıf Çalışması 5: İki Boyutta Bileşke Elektrik Alan

MODEL SORU 25



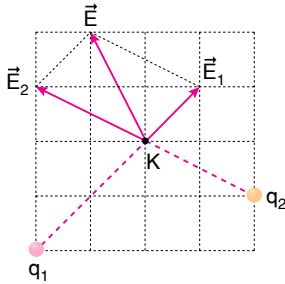
q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasındaki elektrik alanları yazılıp oranlandığında,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{q_1}{d_1^2}}{k \frac{q_2}{d_2^2}} = \frac{E \cos 53^\circ}{E \sin 53^\circ} = \frac{k \frac{q_1}{(2d)^2}}{k \frac{-q_2}{d^2}}$$

$$\frac{0,6}{0,8} = \frac{q_1}{-4q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -3 \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 26



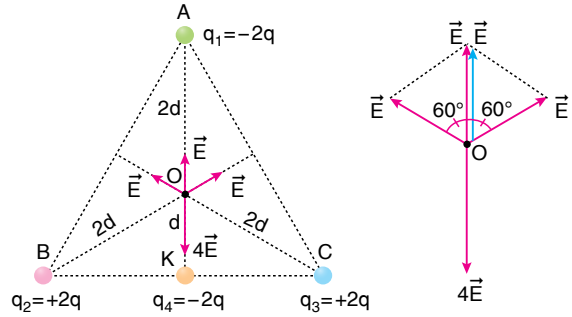
q_1 ve q_2 yüklerinin oluşturduğu elektrik alan şekildeki gibi olduğundan bileşkesi $\vec{E}$ şekildeki gibi olur.

Bu durumda,

$$E = E_2 > E_1 \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 27



q_1 yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

$$E_1 = k \cdot \frac{2q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q}{2d^2} = E \text{ olur.}$$

q_4 yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

$$E_4 = k \cdot \frac{2q}{d^2} = 4E \text{ olur.}$$

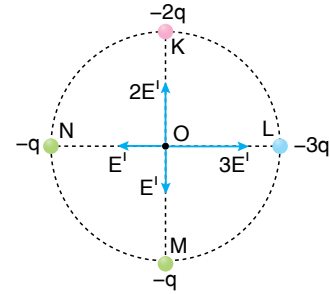
O noktasındaki bileşke elektrik alanı,

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 - 4\vec{E}_3$$

$$\vec{E}_0 = -2E \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 28

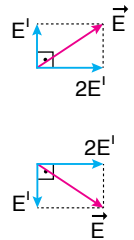


$-q$ yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alan E' ise O noktasındaki bileşke elektrik alan E ,

$$E^2 = E'^2 + (2E')^2$$

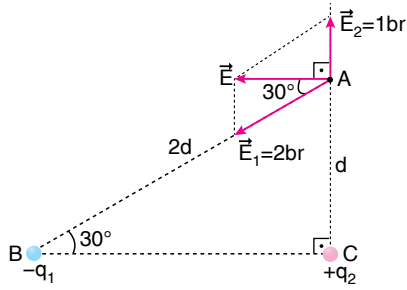
$$E = \sqrt{5} E' \text{ olur.}$$

K noktasındaki yük kaldırıldığında bileşke elektrik alanın büyüklüğü değişmez.



Cevap A

MODEL SORU 29



Şekildeki üçgenden,

$$E_1 = 2 \text{ br} \Rightarrow E_2 = 1 \text{ br olur.}$$

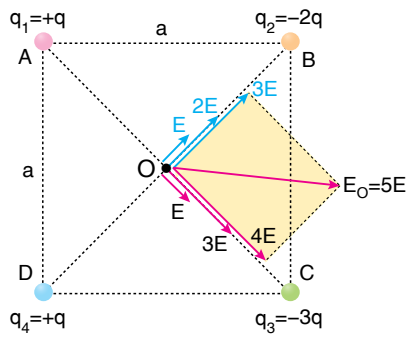
q_1 ve q_2 yüklerinin A noktasındaki elektrik alanları yazılıp orandırıldığında,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{-q_1}{(2d)^2}}{k \frac{q_2}{d^2}}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{-q_1}{4q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -8 \text{ olur.}$$

Cevap E

MODEL SORU 30



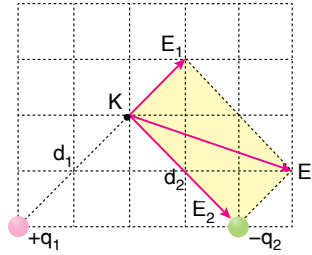
q_1 yükünün O noktasında oluşturduğu elektriksel alanın büyüklüğü E olduğuna göre, yüklerin O noktasında oluşturdukları elektriksel alanların bileşkesinin büyüklüğü, şekilde görüldüğü gibi

$$E_O = 5E \text{ olur.}$$

Cevap D

Kazanım Testi 5: İki Boyutta Bileşke Elektrik Alan

1.



$\vec{E}$ elektrik alan bileşenlere ayrıldığında,

$$E_1 = \sqrt{2} \text{ br}$$

$$E_2 = 2\sqrt{2} \text{ br olur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasındaki elektrik alanı yazılıp oranlandığında,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{q_1}{d_1^2}}{k \frac{q_2}{d_2^2}} = \frac{q_1}{q_2} \cdot \frac{d_2^2}{d_1^2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{2})^2}{-q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

2. K ve L noktalarındaki yüklerin elektrik alanları $\vec{E}$ olduğuna göre K ve L yüklerinin ikisi de (-) işaretli ve büyüklükleri eşit olmalıdır.

$$q_K = q_L = -q \text{ olur.}$$

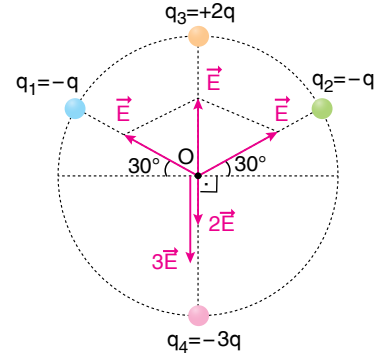
K ve L nin yük işareti değiştirildiğinde elektrik alan vektörü d doğrusu üzerinde olur. K yükü +q alındığında elektrik alan vektörü d doğrusu üzerinde, L yükü +q alındığında ise elektrik alan vektörü yine d doğrusu üzerinde $\vec{E}$ ye ters yönde olur.

K noktasındaki -q yükü P noktasına alındığında elektrik alan vektörü d doğrusu üzerinde olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



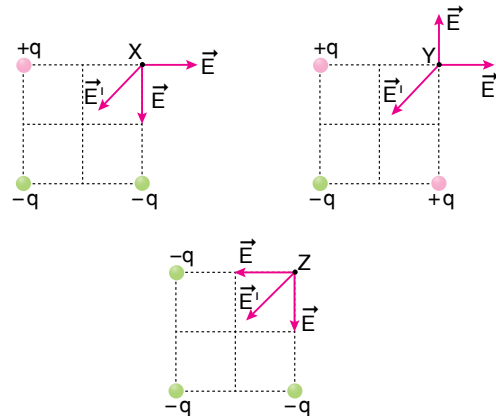
Şekildeki yüklerin O noktasında oluşturdukları elektrik alanlar şekildeki gibidir. Bileşke elektrik alan,

$$E_O = 2E + 3E - E$$

$$E_O = 4E \text{ olur.}$$

Cevap C

4.

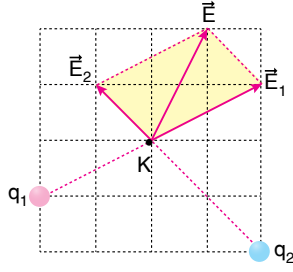


X, Y ve Z noktalarındaki elektrik alanlar şekildeki gibidir. Elektrik alanların büyüklükleri,

$$E_Y < E_X < E_Z \text{ olur.}$$

Cevap A

5.

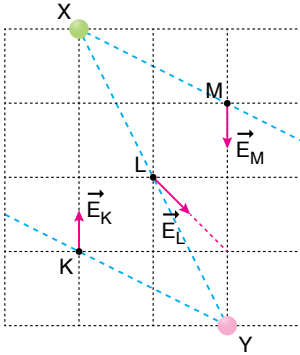


Şekilde görüldüğü gibi q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturdıkları elektrik alanlar $\vec{E}_1$ ve $\vec{E}_2$ olduğunda bileşkesi şekildeki gibi $\vec{E}$ olur. Bu durumda, $|\vec{E}| = \sqrt{5}$ br, $|\vec{E}_1| = \sqrt{5}$ br ve $|\vec{E}_2| = \sqrt{2}$ br olacağından,

$$E = E_1 > E_2 \text{ olur.}$$

Cevap E

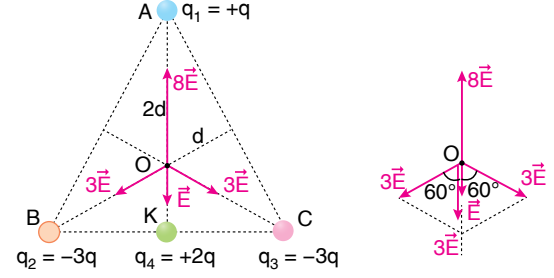
6.



X ve Y elektrik alanı bulunacak noktada +1 birim yük olduğu kabul edilir. X ve Y yüklerinin elektrik alanlarının bileşkesi K, L ve M noktalarında gösterilenlerden hiçbiri olamaz.

Cevap E

7.



q_1 yükünün O noktasında oluşturduğu elektriksel alan $\vec{E}$,

$$E = \frac{k \cdot q}{(2d)^2} = \frac{kq}{4d^2} \text{ olur.}$$

q_4 yükünün O noktasında oluşturduğu elektriksel alan E_4 ,

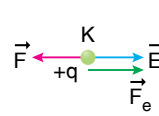
$$E_4 = \frac{k \cdot 2q}{d^2} = 8E \text{ olur.}$$

Yüklerin O noktasında oluşturdıkları elektriksel alanların bileşkesi,

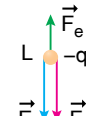
$$\vec{E}_O = 4\vec{E} - 8\vec{E} = -4\vec{E} \text{ olur.}$$

Cevap A

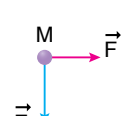
8.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

Elektrik alan içinde (+) yüke etki eden kuvvet elektrik alanla aynı yönde, (-) yüke etki eden kuvvet elektrik alana zıt yöndedir. Dengeleyici kuvvet, uygulanan kuvvete eşit ve zıt yöndedir.

Bu durumda K cismi (+) yüklü,

L cismi (-) yüklüdür.

K ve L noktasal yükleri birbirini çeker.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Elektiriksel kuvvetler elektrik alan doğrultusunda olduğundan Z yüküne etki eden dengeleyici kuvvet yanlış gösterilmiştir.

Elektrik alan doğru gösterilmiş olabilir.

Elektrik alanın yönü verilmiş ise $\vec{F}$ dengeleyici kuvvet doğru gösterilmiş olabilir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

Sınıf Çalışması 6: Elektirik Alan Çizgileri

MODEL SORU 31

Elektirik alan çizgileri pozitif yükten çıkıp negatif yükte son bulur. Şekilde elektirik alan çizgileri K yükünden çıkıp L yükünde son bulduğundan K yükü (+), L yükü (-) yüklüdür.

K ve L nin yükleri, yüklerden çıkan ya da son bulan çizgi sayısı ile doğru orantılıdır.

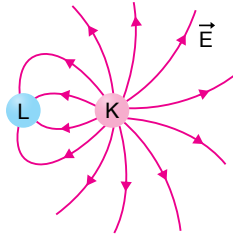
K yükünden 12 çizgi çıkarken, L yükünde 4 çizgi son bulmaktadır.

K yükünden çıkan çizgilerin 4 tanesi L yükünde sonlanır. Kalan 8 çizgi ise sonsuzda olduğu varsayılan başka bir yükte son bulur.

Bu durumda $q_K = 12$ ise $q_L = -4$ olur.

$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{12}{-4} = -3 \text{ olur.}$$

Cevap A



MODEL SORU 33

K küresi (+), L küresi (-) yüklüdür.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

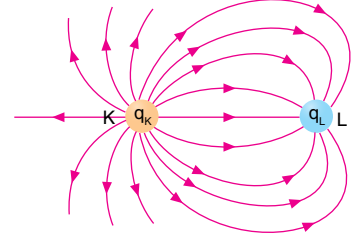
K küresinin yük miktarı, L nin-
kinden fazladır.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

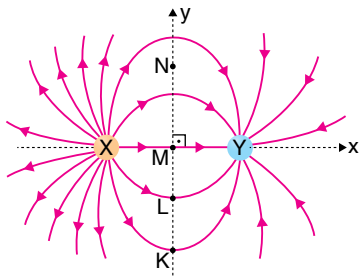
K ve L kürelerinin yarıçapları
için kesin bir şey söylenemez.

III. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Cevap C



MODEL SORU 32



Yüklerin K, L, M, N noktalarına olan uzaklıkları eşit olmadığından elektirik alanın büyüklüğü eşit değildir.

I. yargı yanlıştır.

Elektirik alanların büyüklükleri eşit olmadığından yüke etki eden elektirikel kuvvetler eşit değildir.

II. yargı yanlıştır.

Elektirik alan çizgi sayısı yük büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

X yükü (+), Y yükü (-) yüklüdür.

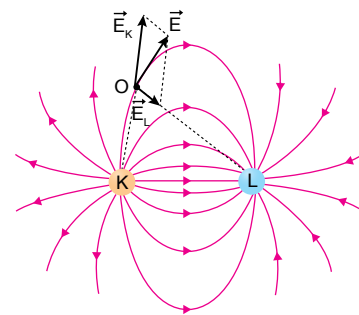
X yükünden çıkan çizgi sayısı 15, Y yüküne giren çizgi sayısı 10 olduğuna göre,

$$\frac{q_X}{q_Y} = \frac{15}{-10} = -\frac{3}{2} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 34



Farklı işaretli ve aynı miktarda yüke sahip noktasal K ve L cisimlerinin etrafındaki elektirik alan çizgileri şekildeki gibidir. Elektirik alan çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yükte son bulur. K yükü (+), L yükü (-) yüklüdür. K yükünden çıkan çizgi sayısı, L yükünde biten çizgi sayısına eşit olduğundan K ve L nin yük miktarları eşittir.

III. yargı doğrudur.

Elektirik alan içindeki herhangi bir noktadaki elektirik alan vektörü, o noktadan geçen alan çizgisine teğettir.

I. yargı yanlıştır.

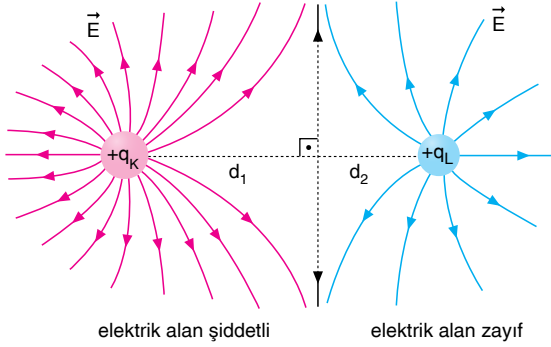
Elektirik alan içindeki herhangi bir noktada yalnız bir bileşke elektirik alan oluşur. Bir noktadan yalnız bir elektirik alan çizgisi geçer.

II. yargı doğrudur.

Cevap D

Kazanım Testi 6: Elektirik Alan Çizgileri

1.



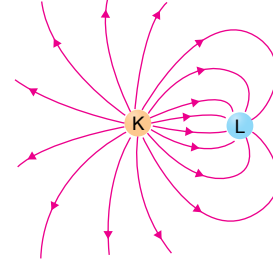
Kürelerin elektirik alanının kuvvet çizgilerinin yönü dışa doğru olduğundan yükler pozitifdir.

K nin kuvvet çizgilerinin sayısı fazla olduğundan $q_K > q_L$ dir. Yarıçapları için kesin bir şey söylenemez.

I. ve II. yargılar kesinlikle doğru, III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

3.



Elektirik alan çizgileri (+) yüklü parçacıktan çıkıp (-) yüklü parçacıkta son bulur. K parçacığı (+), L parçacığı (-) yüklüdür. Elektirik alan çizgi sayısı, parçacıkların sahip olduğu yük miktarı ile doğru orantılıdır. Cisimlerin yükleri, cisimlerden çıkan ya da son bulan çizgi sayısı ile doğru orantılıdır. K den 16 çizgi çıkarken, L de 8 çizgi son bulmaktadır. Buna göre,

$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{16}{-8} = -2$$

olur.

Cevap A

2. Bir noktadaki elektirik alan yük (-) ise elektirik alan çizgileri yüke doğrudur. Büyüklüğü,

$$E = k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

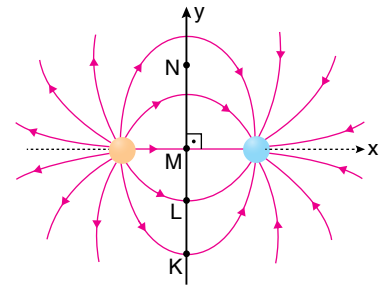
$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Ortam boşluk değilse ϵ elektiriksel geçirgenlik artar. k Coulomb sabiti azalır. Dolayısıyla elektirik alan azalır. Elektirik alan çizgi sayısı azalır.

Cevap E

4. Elektirik alan çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yükte son bulur. Elektirik alan içindeki bir cisme etki eden kuvvet $F_e = q \cdot E$ dir. Yükten uzaklaşıldığında elektirik alan şiddeti azalır, yüke yaklaşıldığında ise elektirik alan şiddeti artar. Bu durumda yüke yakın noktadan eşit büyüklükteki yüke etki eden kuvvet büyük, uzakdaki yüke etki eden kuvvet küçüktür.

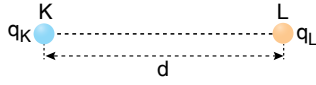
Bu durumda, $F_K < F_N < F_L < F_M$ olur.



Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 1: Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan

1.



Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d^2} \text{ olur.}$$

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

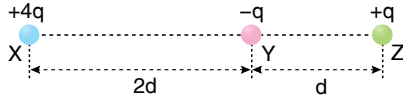
Kuvvetin büyüklüğü cisimlerin ve yüklerin işaretine bağlı değildir.

Kuvvetin büyüklüğü cisimlerin bulunduğu ortamın elektriksel geçirgenliği ile ters orantılıdır.

I., II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap E

2.



X cisminde etki eden net kuvvet,

$$\begin{aligned} F_X &= k \cdot \frac{4q \cdot q}{(2d)^2} - k \cdot \frac{4q \cdot q}{(3d)^2} \\ &= k \cdot \frac{4q^2}{4d^2} - k \cdot \frac{4q^2}{9d^2} \\ &= \frac{5}{4} k \cdot \frac{q^2}{d^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

X cismi +x yönünde hareket eder.

Y cisminde etki eden net kuvvet,

$$F_Y = k \cdot \frac{4q \cdot q}{(2d)^2} - k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = 0 \text{ olur.}$$

Y cismi hareket etmez.

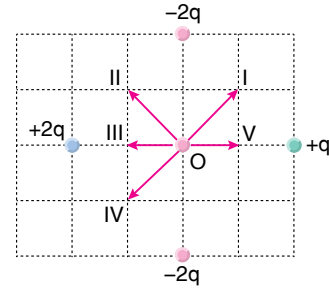
Z cisminde etki eden net kuvvet,

$$\begin{aligned} F_Z &= k \cdot \frac{4q \cdot q}{(3d)^2} - k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} \\ &= \frac{4}{9} k \cdot \frac{q^2}{d^2} - k \cdot \frac{q^2}{d^2} \\ &= -\frac{5}{9} k \cdot \frac{q^2}{d^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Z cismi -x yönünde hareket eder.

Cevap A

3.

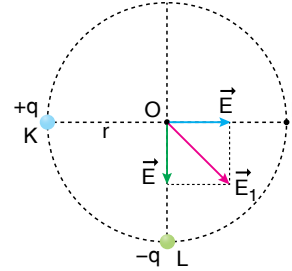


-2q yüklerinin O noktasında bırakılan yüke uyguladıkları kuvvetin bileşkesi sıfırdır.

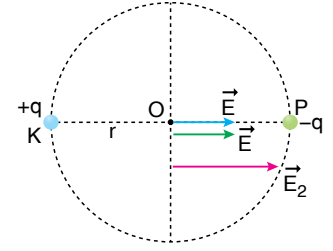
O noktasına konulan yükün işaretine göre cisim III veya V yönünde hareket edebilir.

Cevap E

4.



Şekil - I



Şekil - II

Yüklerin her iki konumda iken oluşturdukları elektrik alanları şekildeki gibidir. +q yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alan $\vec{E}$ ise,

Şekil - I de : $E_1 = \sqrt{2} E$

Şekil - II de: $E_2 = 2E$ olur.

I. yargı doğrudur.

Yükler arasındaki Coulomb kuvveti $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ eşitliğinden

bulunur. Yükler arasındaki uzaklık artacağından yükler arasındaki Coulomb kuvvetinin şiddeti azalır.

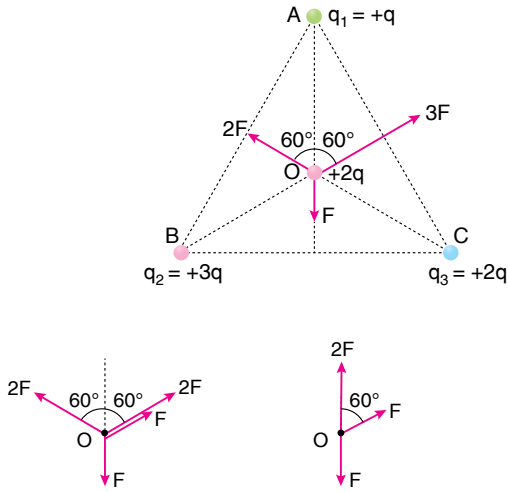
II. yargı doğrudur.

Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür. -q yükünün her iki durumda O noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü aynı fakat yönleri aynı olmadığından elektrik alanları eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

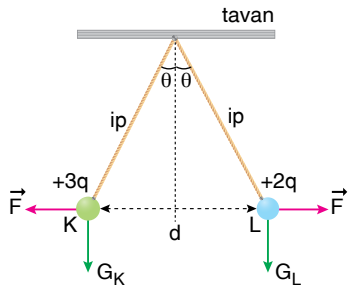
5.



O noktasındaki yük etki eden kuvvetlerin bileşkesi,
 $F_0 = F\sqrt{3}$ olur.

Cevap B

6.



Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F = k \cdot \frac{3q \cdot 2q}{d^2} = 6 \cdot k \cdot \frac{q^2}{d^2} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Cisimler birbirlerine dokundurulduklarında özdeş olduklarından yeni yükleri,

$$q_K' = q_L' = \frac{3q + 2q}{2} = \frac{5q}{2} \text{ olur.}$$

Yeni durumda kuvvet,

$$F' = k \cdot \frac{\frac{5q}{2} \cdot \frac{5q}{2}}{d^2} = \frac{25}{4} \cdot k \cdot \frac{q^2}{d^2}$$

$F < F'$ olur.

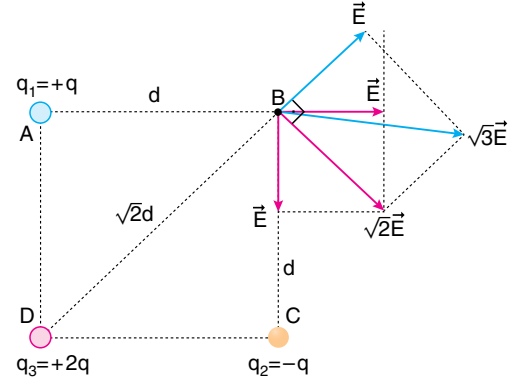
Kuvvet artacağından θ açısı artar. İpteki gerilme kuvveti artar.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

7.



B noktasındaki bileşke elektrik alan,

$$E_B^2 = (\sqrt{2} E)^2 + E^2$$

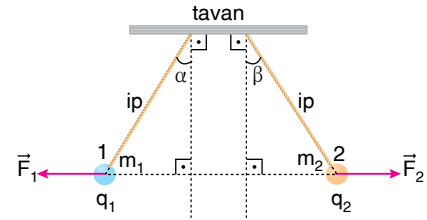
$$E_B^2 = 2E^2 + E^2$$

$$E_B^2 = 3E^2$$

$$E_B = \sqrt{3} E \text{ olur.}$$

Cevap C

8.



$\alpha = \beta$ ise, $m_1 = m_2$ dir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

$q_1 = q_2$

$q_1 \neq q_2$ olabilir.

II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

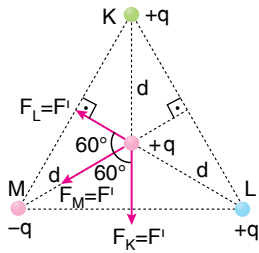
$|F_1| = |F_2|$ dir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 2: Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan

1.



K, L ve M yüklerinin eşkenar üçgenin kenarortaylarının kesim noktasındaki yüke olan uzaklıkları eşit ve yüklerin büyüklükleri de eşit olduğundan her bir yükün O daki yüke uyguladıkları kuvvetler eşit,

$$F^1 = \frac{k \cdot q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

Bileşke kuvvet,

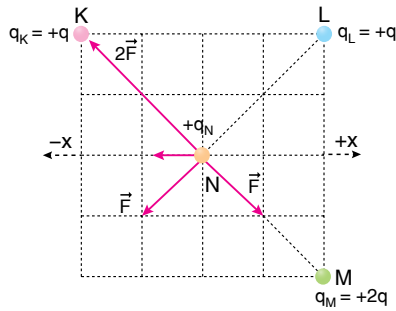
$$F = F^1 + F^1 = 2F^1 \text{ olur.}$$

K nin yükünün işareti değiştirilirse F_K nin yönü değişir, bileşke kuvvetin büyüklüğü değişmez.

L nin yükünün işareti değiştirilirse F_L nin yönü değişir, bileşke kuvvetin büyüklüğü değişmez.

Cevap E

2.



$q_K = +q$, $q_L = +q$, $q_M = +2q$ yükleri alındığında K ve L yüklerinin q_N yüküne uyguladığı kuvvet $\vec{F}$ ise M nin N ye uyguladığı kuvvet $2\vec{F}$ olur. Bu durumda yük okla gösterilen yönde hareket eder. Bu durumda,

$$q_K < q_M \text{ ve } q_L < q_M \text{ olur.}$$

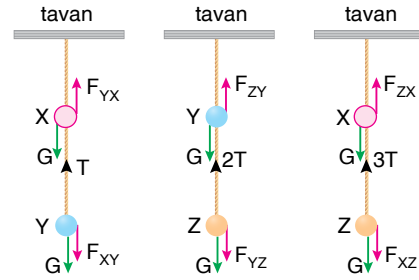
I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur.

Şekilde verdiğimiz değerlere göre $q_K = q_L$ olur. Fakat bu değerler de eşit olmak zorunda değildir.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

3.



Cisimlere etki eden kuvvetler şekildaki gibidir. Yükler dengede olduklarına göre,

$$T = G + F_{XY} = G + k \cdot \frac{q_X \cdot q_Y}{d^2}$$

$$2T = G + F_{YZ} = G + k \cdot \frac{q_Y \cdot q_Z}{d^2}$$

$$3T = G + F_{XZ} = G + k \cdot \frac{q_X \cdot q_Z}{d^2}$$

olur. Şekildaki eşitliklerden, $q_Z > q_X > q_Y$ olur.

Cevap B

4. $-q$ yükü K noktasından serbest bırakıldığında K den O ya doğru hareket eder. Cisim K noktasında iken ivme $\vec{F}_K$ kuvveti yönünde ve $\vec{a}$ dır. Cisim O noktasına geldiğinde net kuvvet sıfır olduğundan ivmesi sıfırdır. Cisim L noktasına geldiğinde yüke etki eden kuvvet $\vec{F}_L$ dir.

$$|\vec{F}_L| = |\vec{F}_K| \text{ ve } \vec{F}_L = -\vec{F}_K \text{ dir.}$$

Cismin K deki ivmesi $\vec{a}_K = \vec{a}$ olduğuna göre L deki ivmesi $\vec{a}_L = -\vec{a}$ olur.

Cisim K den O ya gelirken bileşke kuvvet azaldığından ivme de azalır. Fakat cisim hızlanarak hareket eder ve O da hızı maksimumdur. Cisim KO arasında azalan ivmeyle hızlanan hareket yapar. OL arasında ise yavaşlayan hareket yaparak L de durur. Sonra tekrar hızlanmaya devam eder.

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

Cevap C

5. $-q$ yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alanları

$E' = k \cdot \frac{q}{d^2}$ alınırsa bileşke elektrik alanı, $\vec{E} = \sqrt{2} E'$ olur.

K noktasına $-2q$ yükü konulduğunda O noktasındaki bileşke elektrik alanı, şekildeki yönde aynı büyüklükte bulunur.

Bu durumda K noktasına $-2q$ yükü konulduğunda bileşke elektrik alanının yönü değişirken, büyüklüğü değişmez.

I. yargı yanlıştır.

L noktasına $-2q$ yükü konulduğunda $-2q$ yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

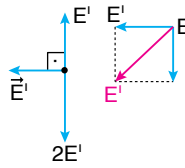
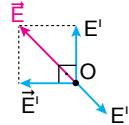
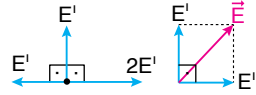
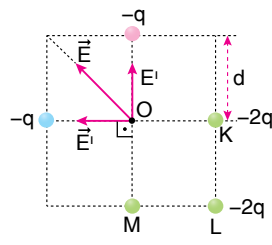
$$E'' = k \cdot \frac{2q}{(\sqrt{2}d)^2} = k \cdot \frac{q}{d^2} = E' \text{ olur.}$$

$E > E'$ olduğundan O noktasındaki bileşke elektrik alanın yönü değişmezken, büyüklüğü azalır.

II. yargı doğrudur.

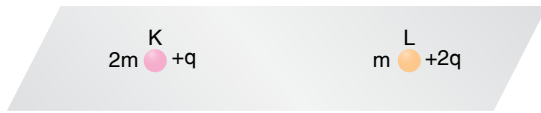
M noktasına $-2q$ yükü konulduğunda O noktasındaki bileşke elektrik alanı, şekildeki yönde olur. Bileşke elektrik alanın yönü değişirken, büyüklüğü değişmez.

III. yargı doğrudur.



Cevap D

6.



yatay düzlem

Her iki yük birimlerini $F = k \cdot \frac{q \cdot 2q}{d^2}$ büyüklüğündeki kuvvetlerle

iter. Her iki yük de azalan ivmeyle hızlanır.

I. yargı yanlıştır.

K ve L cisimlerinin ivmeleri,

$$a_K = \frac{F}{2m} = a$$

$$a_L = \frac{F}{m} = 2a \text{ olur.}$$

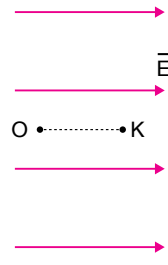
III. yargı yanlıştır.

İvmesi büyük olan L cisminin sürati K nin süratinden büyüktür.

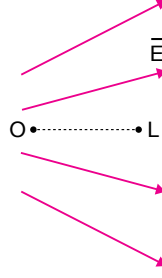
II. yargı doğrudur.

Cevap B

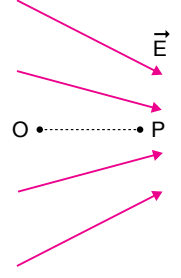
7.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

Şekil-I de elektrik alan düzgündür. Dolayısıyla $E_K = E_O$ olur.

Şekil-II deki elektrik alan O dan L ye doğru gidildikçe azalır.

$E_O > E_L$ olur.

Şekil-III teki elektrik alan O dan P ye doğru gidildikçe artar.

$E_P > E_O$ olur.

Bu durumda, $E_L < E_K < E_P$ olur.

Cevap A

8.

q yükünün O noktasında elektrik alanı E ise bileşke elektrik alan $E\sqrt{2}$ olur. $+2q$ yükü kaldırılır ise O noktasında bileşke elektrik alan yine $E\sqrt{2}$ dir.

I. yargı doğrudur.

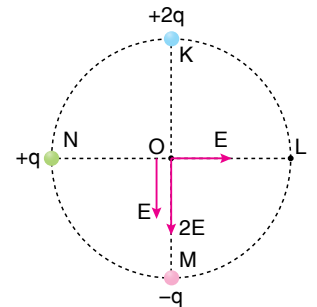
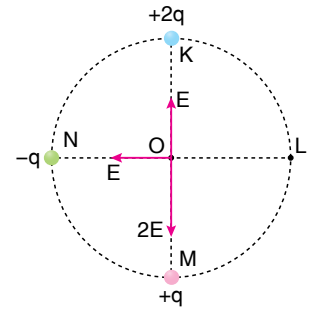
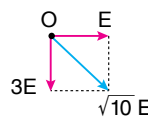
$-q$ yükü L noktasına konulursa bileşke elektrik alan yine $E\sqrt{2}$ olur.

II. yargı doğrudur.

$+q$ yükü ile $-q$ yükünün yeri değiştirilirse bileşke elektrik alan,

$$E' = \sqrt{E^2 + (3E)^2}$$

$$E' = \sqrt{10} E \text{ olur.}$$



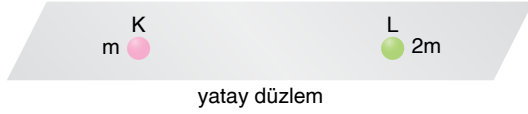
Bileşke elektrik alan değişir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ÖSYM Tazında Test 3: Elektirikel Kuvvet ve Elektirik Alan

1.



K ve L cisimleri aynı cins yükle yüklüyse birbirlerini iter, zıt cins yükle yüklüyse birbirlerini çekerler. Her ikisinde de hızlanır. K ve L cisimlerinin ivmeleri,

$$a_K = \frac{F}{m} = 2a$$

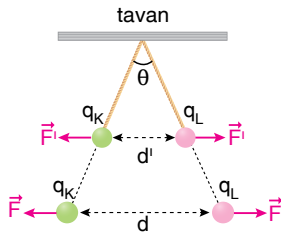
$$a_L = \frac{F}{2m} = a \text{ olur.}$$

Aynı sürede K cismi daha fazla yol alır, sürati daha büyüktür. Aldığı yol büyük olduğundan yapılan iş büyüktür.

Güç $P = \frac{W}{t}$ olduğundan gücü daha büyüktür.

Cevap E

2.



İlk durumda yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d^2} \text{ olur.}$$

İplerin boyları kısaltıldığında yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F' = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d'^2} \text{ olur.}$$

$d' < d$ olacağından yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet artar. Kuvvet arttığından θ açısı da artar.

Cevap A

3. I. durumda:

K küresi dengede olduğundan,

$$7G = G_K + F_e$$

$$7G = 3G + F_e$$

$$F_e = 4G \text{ olur.}$$

II. durumda:

Küreler birbirine dokundurulduğunda yükleri,

$$q_K' = \left[\frac{+q - 4q}{r + 2r} \right] \cdot r$$

$$q_K' = -q$$

$$q_L' = -2q \text{ olur.}$$

Küreler aynı yükle yüklendiğinden birbirini iter.

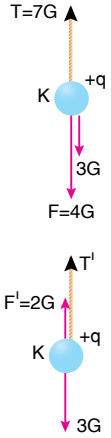
İpteki gerilme kuvveti,

$$\frac{4G}{F'} = \frac{k \cdot \frac{4q^2}{d^2}}{k \cdot \frac{2q^2}{d^2}}$$

$$F' = 2G$$

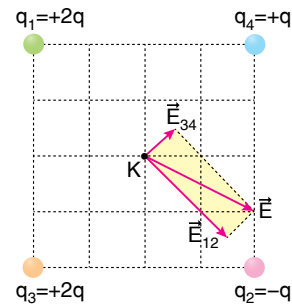
$$T' = 3G - 2G$$

$$T' = G \text{ olur.}$$



Cevap C

4.

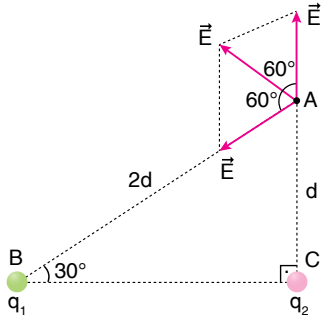


$$\frac{q_1}{+2q} \quad \frac{q_2}{-q} \quad \frac{q_3}{+2q} \quad \frac{q_4}{+q}$$

Yükler şekildeki gibi olduğunda bu yüklerin K noktasında oluşturdukları elektirikel alanların bileşkesi $\vec{E}$ şekildeki gibi olur.

Cevap D

5.

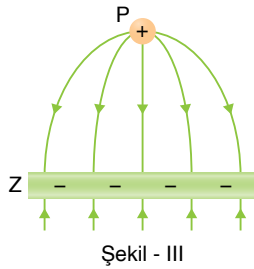
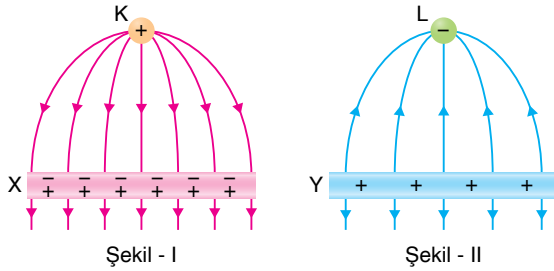


q_1 ve q_2 yüklerinin A noktasında oluşturdukları elektrik alanlar eşit olur.

$$\begin{aligned} |\vec{E}_1| &= |\vec{E}_2| = E \\ k \frac{-q_1}{(2d)^2} &= k \frac{q_2}{d^2} \\ \frac{-q_1}{4d^2} &= \frac{q_2}{d^2} \\ \frac{q_1}{q_2} &= -4 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap E

6.



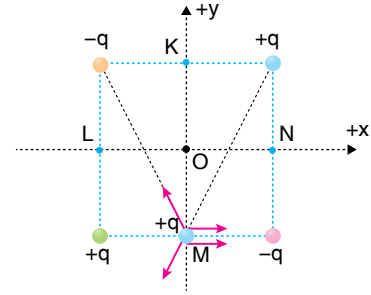
(+) yüklü K cismi nötr cisme yaklaştırıldığında nötr cisim etki ile yüklenir. Yük dağılımı Şekil - I deki gibi olur. Elektrik alan kuvvet çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yükte son bulurlar. Şekil - I deki elektrik alan kuvvet çizgileri doğru modellenmiştir.

Şekil - II de (+) yüklü levhada elektrik alan kuvvet çizgileri alt yüzeyde yanlış çizilmiştir. Şekildeki gibi olmalıdır.

Şekil - III teki elektrik alan çizgileri doğru çizilmiştir.

Cevap B

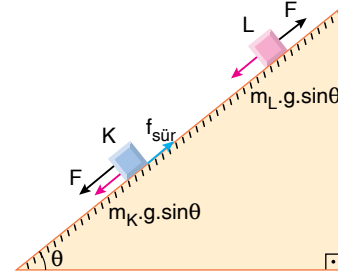
7.



+q yükü M noktasına yerleştirilirse yüke uygulanan bileşke elektriksel kuvvet +x yönünde olur.

Cevap C

8.



K cismi dengede olduğundan,

$$f_{\text{sür}} = F + m_K \cdot g \cdot \sin \theta \text{ olur.}$$

K cisminin etki eden sürtünme kuvveti ile K cisminin ağırlığı $G_K = m_K \cdot g$ arasında θ açısı bilinmeden yorum yapılamaz.

I. yargıda kesinlik yoktur.

K cisminin etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü Coulomb kuvvetinden büyüktür.

II. yargı doğrudur.

F ile $m_L \cdot g \cdot \sin \theta$ kuvvetlerinin büyüklükleri bilinmeden sürtünme kuvvetinin yönü bilinemez.

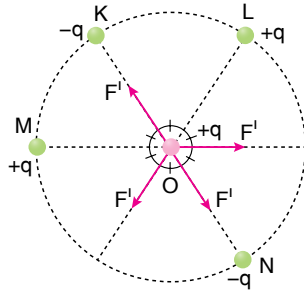
L cismi hareket etmediğinden L cisminin yük miktarı artırılırsa L cisminin etki eden sürtünme kuvveti değişmeyebilir.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 4: Elektirikel Kuvvet ve Elektrik Alan

1.



Şekildeki K, L, N ve M noktalarındaki yüklerin O noktasında oluşturduğu elektirikel kuvvetler şekildeki gibidir. Çember üzerindeki K ve N noktalarındaki elektrik yükleri kaldırılırsa, $\vec{F}$ kuvvetinin yönü ve büyüklüğü değişmez.

Cevap D

2.

Ortam	ϵ_0 (F/m)
Boşluk	1
Cam	5
Su	80

İki yükün birbirine uyguladığı itme ya da çekme kuvveti,

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} \text{ eşitliği ile bulunur.}$$

Eşitlikte $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ dır. Ortamın dielektrik sabiti (ϵ_0) arttıkça k

değeri azalır. Bu durumda yükler arasındaki kuvvet de azalır. Boşlukta iki yükün birbirine uyguladığı kuvvet en büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Yüklerin birbirine uyguladığı kuvvet camın içinde suya göre daha büyüktür. Çünkü $\epsilon_{\text{cam}} = 5 \text{ F/m}$ ve $\epsilon_{\text{su}} = 80 \text{ F/m}$ dir. ϵ değeri arttıkça kuvvet azalır.

II. yargı doğrudur.

Yükler boşlukta birbirine 5N lik kuvvetle itiyor ise yükler arasında cam olduğunda ϵ_0 arttığından birbirini 5N lik kuvvetten daha küçük kuvvetle iter.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3. Şekil-I de:

İpteki gerilme kuvveti:

$$T = m_K \cdot g + m_L \cdot g$$

Yaydaki gerilme kuvveti:

$$F_{\text{yay}} = m_L \cdot g + F = m_L \cdot g + \frac{k \cdot 3q \cdot q}{d^2}$$

$$\text{Yaydaki enerji: } E = \frac{1}{2} kx^2$$

olur.

Şekil-II de:

Cisimler birbirine dokundurulduğunda K ve L cisimlerinin yükleri $q_K' = q_L' = 2q$ olur.

$$\text{İpteki gerilme kuvveti } T' = m_K \cdot g + m_L \cdot g$$

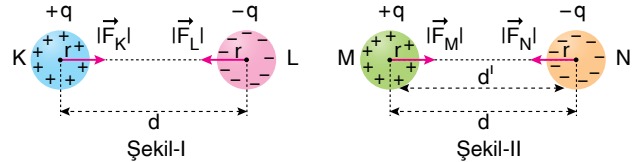
$$\text{Yaydaki gerilme kuvveti } F'_{\text{yay}} = m_L \cdot g + F' = m_L \cdot g + \frac{k \cdot 2q \cdot 2q}{d^2}$$

$$\text{Yaydaki enerji: } E' = \frac{1}{2} kx'^2 \text{ olur.}$$

İpteki gerilme kuvveti $T' = T$ olup değişmez. F' kuvveti artacağından F'_{yay} kuvveti artar ve yaydaki açılma artar. $x' > x$ olacağından $E' > E$ olur.

Cevap C

4.



K ve L küreleri yalıtkan olduğundan birbirlerine doğru yaklaşırken yük dağılımları değişmez. İletken kürelerin yük dağılımları değişir. Yükler zıt işaretli olduğundan birbirlerini çekerek yüklerin aralarındaki uzaklığın $d > d'$ azalmasını sağlar. Bu durumda yükler birbirlerini daha büyük kuvvetle çeker. Kuvvetler arasında,

$$|F_K| = |F_L| < |F_M| = |F_N|$$

ilişkisi olur. Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan ivmeleri,

$$|a_K| = |a_L| < |a_M| = |a_N| \text{ olur.}$$

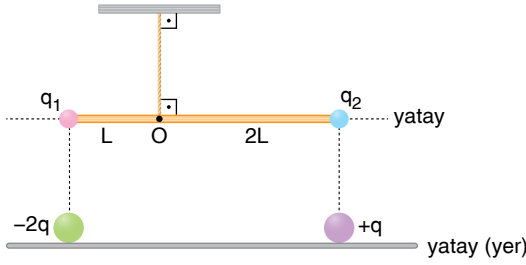
I. yargı doğru, III. yargı yanlıştır.

Cisimlerin hızlarındaki değişme ivmeleriyle orantılıdır. M ve N cisimlerinin birbirlerine çarpma hızları, K ve L nin birbirlerine çarpma hızından büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

5.



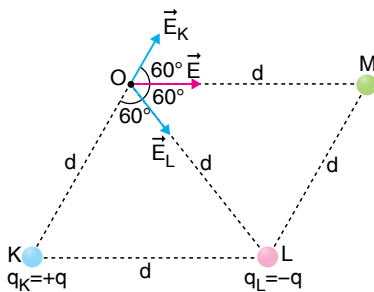
Çubuğun dengede kalması için q_1 ve q_2 yüklerine uygulanan kuvvetler aynı yönde olmalıdır.

q_1 : (+) ise q_2 : (-) ve q_1 : (-) ise q_2 : (+) olmalıdır.

Çubuk dengede olduğuna göre çubuğa etki eden toplam tork sıfır olmalıdır. q_1 yükünün O noktasına göre torku ile q_2 yükünün O noktasına göre torkunun toplamı sıfır olmalıdır. Tork vektörel bir büyüklüktür. Kuvvetlerin torku zıt yönde olduğundan, q_1 yüküne etki eden kuvvetin O noktasına göre torku $\vec{\tau}$ olduğundan q_2 yükünün O noktasına göre torku $-\vec{\tau}$ olur.

Cevap B

6.



O noktasındaki elektrik alanı $\vec{E}$ olduğuna göre, $|\vec{E}_K| = |\vec{E}_L|$ olmak zorundadır. K ve L noktalarındaki yükler birbirine eşit ve zıt işaretli olmalıdır.

$q_K = +q$ alınırsa

$q_L = -q$ olur.

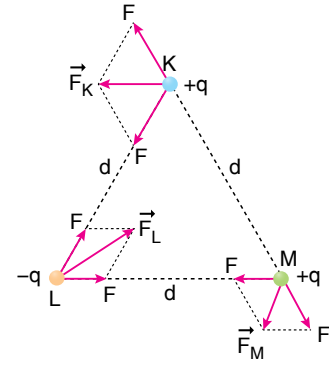
I. yargı kesinlikle doğrudur.

M noktasındaki yükün O noktasındaki elektrik alanı $+x$ veya $-x$ yönünde olabilir. Bu durumda M deki yükün işareti ve büyüklüğü bilinemez.

II. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap A

7.



Aynı yükler birbirini iter, zıt yükler birbirini çeker. q yükleri arasındaki kuvvet, $F = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2}$ ise K, L ve M cisimlerine etki eden

kuvvetler şekildeki gibi olur. Bu durumda M cismine etki eden F_M kuvveti yanlış gösterilmiştir.

Cevap D

Profizik

8. Şekil - I de yükler aynı işaretli ise birbirlerini iterler. K ve L cisimleri özdeş olduklarına göre $G_K = G_L = G$ olsun.

İplerdeki T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri,

$$T_1 = G + G = 2G$$

$$T_2 = G + F \text{ olur.}$$

Şekil - I de $T_1 > T_2$ olduğuna göre $G > F$ olmalıdır.

Şekil - II de yükler zıt işaretli ise birbirlerini çekerler.

$$T'_1 = G + G = 2G$$

$$T'_2 = G - F \text{ olur.}$$

Yine $T'_1 > T'_2$ olur.

K ve L cisimleri zıt işaretli olmak zorunda değildir.

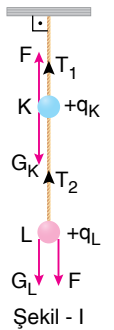
I. yargıda kesinlik yoktur.

K ve L cisimleri birbirine dokundurulup aynı şekilde asılırsa T_2 gerilme kuvveti artabilir, azalabilir veya değişmeyebilir.

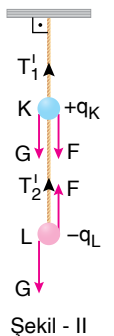
II. yargıda kesinlik yoktur.

$T_1 = T'_1 = 2G$ olduğundan T_1 gerilme kuvvetinin büyüklüğü K ve L cisimlerinin yüklerinin büyüklüğüne bağlı değildir.

III. yargı doğrudur.



Şekil - I



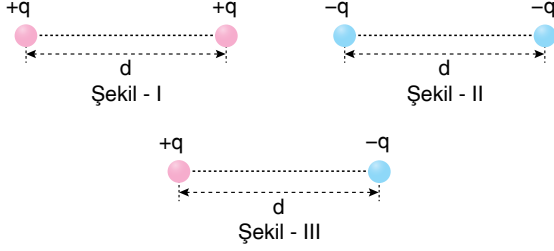
Şekil - II

Cevap C

2. BÖLÜM: ELEKTRİKSEL POTANSİYEL

Sınıf Çalışması 1: Elektriksel Potansiyel Enerji

MODEL SORU 1



Yükleri q_1 , q_2 ve aralarında d kadar uzaklık bulunan iki yük arasındaki potansiyel enerji, $E_p = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d}$ eşitliğinden bulunur.

Yüklerin potansiyel enerjileri,

$$E_1 = k \cdot \frac{q \cdot q}{d} = k \cdot \frac{q^2}{d} = E$$

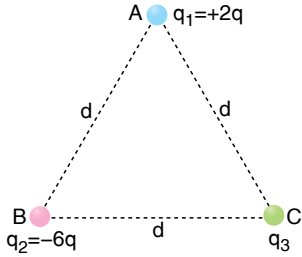
$$E_2 = k \cdot \frac{(-q) \cdot (-q)}{d} = k \cdot \frac{q^2}{d} = E$$

$$E_3 = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{d} = -k \cdot \frac{q^2}{d} = -E$$

olur. Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklük olduğundan (-) ler eşitlikte yerine yazılır. Bu durumda, $E_3 < E_1 = E_2$ olur.

Cevap A

MODEL SORU 2



İkiden fazla sabit yükten oluşan sistemin potansiyel enerjisi, yüklerin ikişerli potansiyel enerjilerinin toplamına eşittir.

Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi sıfır olduğuna göre,

$$\begin{aligned} E_{12} + E_{13} + E_{23} &= 0 \\ k \frac{q_1 \cdot q_2}{d} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d} + k \frac{q_2 \cdot q_3}{d} &= 0 \\ -k \frac{12q^2}{d} + k \frac{2q \cdot q_3}{d} - k \frac{6q \cdot q_3}{d} &= 0 \\ -4q \cdot q_3 &= 12q^2 \\ q_3 &= -3q \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap A

MODEL SORU 3

Şekil - I de yükler birbirlerini çeker. Yükleri birbirinden uzaklaştırdığımızda ($d' > d$) elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Yüklerin potansiyel enerjileri,

$$E_{P1} = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{d}$$

$$E_{P1}' = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{d'}$$

olur. Yükler uzaklaştırdığımızda sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar. $E_{P1}' > E_{P1}$ olur.

Şekil - II de yükler birbirini ittiğinden elektriksel kuvvetler iş yapar. Yüklerin potansiyel enerjisi,

$$E_{P2} = k \cdot \frac{q \cdot q}{d}$$

$$E_{P2}' = k \cdot \frac{q \cdot q}{d'}$$

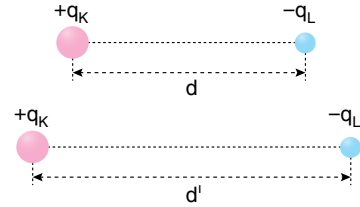
olur. Yükler uzaklaştırdığımızda sistemin potansiyel enerjisi azalır.

$E_{P2} > E_{P2}'$ olur.

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

Cevap D

MODEL SORU 4



K ve L cisimleri arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d}$$

eşitliğinde d uzaklığı arttırıldığında ($d' > d$) enerji arttığına göre, q_K ve q_L den biri (+) yüklü ise diğeri (-) yüklü olmak zorundadır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Cisimlerin yük miktarları için kesin bir şey söylenemez.

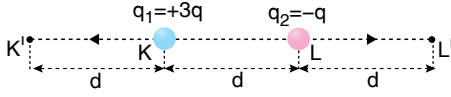
II. yargıda kesinlik yoktur.

Cisimler birbirlerini çeker. Uzaklık arttırıldığında elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 5

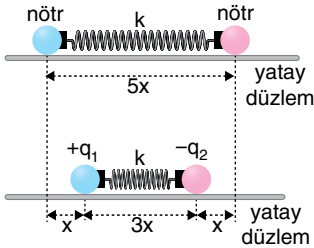


q_1 ve q_2 yüklerini K' ve L' konumlarına taşımak için yapılan iş, yüklerin elektriksel potansiyel enerjileri arasındaki farka eşit olduğundan,

$$\begin{aligned} W &= \Delta E_p \\ &= E_{p2} - E_{p1} \\ &= k \cdot \frac{3q \cdot (-q)}{3d} - k \cdot \frac{3q \cdot (-q)}{d} \\ &= -k \cdot \frac{3q^2}{3d} - (-k \cdot \frac{3q^2}{d}) \\ &= k \cdot \frac{q^2}{d} (-1 + 3) \\ &= +2k \cdot \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

MODEL SORU 6



Cisimler yüklendiklerinde yayın ilk boyu $5x$ iken $3x$ olduğuna göre yükler zıt işaretlidir. Yayıdaki sıkışma miktarı $2x$ olur.

Yay sıkıştığına depolanan potansiyel enerji,

$$E = \frac{1}{2} k \cdot (2x)^2 = 2kx^2 \text{ olur.}$$

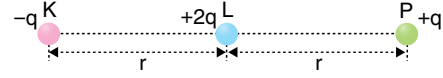
Bu enerji elektriksel kuvvetlerin yaptığı iştir.

Cevap A

MODEL SORU 7

K ve L noktalarındaki $-q$ ve $+2q$ yükleri arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E = k \cdot \frac{-q \cdot 2q}{r} = -2k \frac{q^2}{r} \text{ olur.}$$

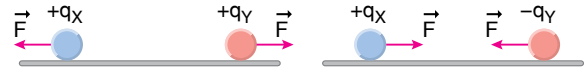


P noktasına $+q$ yükü konulduğunda sistemin potansiyel enerjisi,

$$\begin{aligned} E' &= k \cdot \frac{(-q) \cdot 2q}{r} + k \cdot \frac{(-q) \cdot (+q)}{2r} + k \cdot \frac{2q \cdot q}{r} \\ &= -2k \cdot \frac{q^2}{r} - k \cdot \frac{q^2}{2r} + 2k \cdot \frac{q^2}{r} \\ &= -k \cdot \frac{q^2}{2r} \\ &= \frac{E}{4} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap C

MODEL SORU 8



X ve Y cisimleri aynı işaretli ise birbirlerini iter, zıt işaretli ise birbirlerini çekerler.

Cisimler aynı işaretli ise birbirlerini aynı büyüklükte kuvvetlerle iterler. Cisimler azalan ivmeyle hızlanır.

Cisimler zıt işaretli ise birbirlerini aynı büyüklükte kuvvetlerle çekerler. Cisimler artan ivmeyle hızlanır.

Her iki durumda da cisimlerin hızları artar fakat düzgün artmaz. Cisimlerin kinetik enerjileri artar.

I. yargı doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

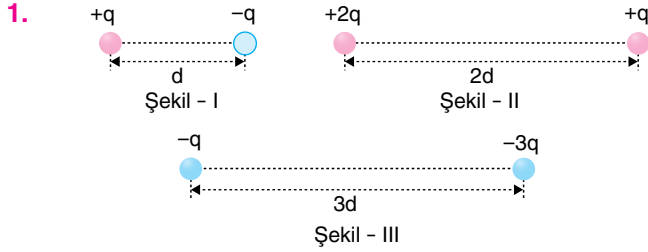
Yükler zıt işaretli ise birbirlerine yaklaşıırken elektriksel potansiyel enerji azalır.

Yükler aynı işaretli ise birbirlerinden uzaklaşıırken elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

Kazanım Testi 1: Elektriksel Potansiyel Enerji



Şekildeki yüklerin elektriksel potansiyel enerjileri,

$$E_1 = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{d} = -k \cdot \frac{q^2}{d} = -E$$

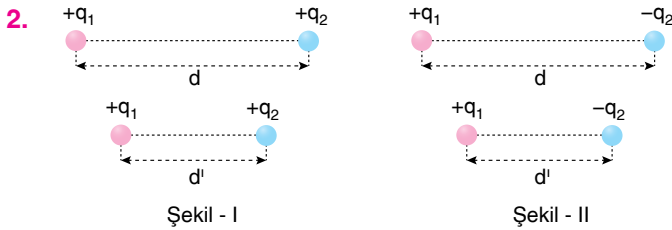
$$E_2 = k \cdot \frac{2q \cdot q}{2d} = k \cdot \frac{q^2}{d} = E$$

$$E_3 = k \cdot \frac{(-q) \cdot (-3q)}{3d} = k \cdot \frac{q^2}{d} = E \text{ olur.}$$

Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür. Bu durumda,

$$E_1 < E_2 = E_3 \text{ olur.}$$

Cevap A



Şekil - I de yükler aynı işaretli ve yükler arasındaki uzaklık azaltıldığında ($d > d'$) elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Şekil - II de yükler zıt işaretli ve yükler arasındaki uzaklık azaltıldığında ($d > d'$) elektriksel kuvvetler iş yapmıştır.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Yüklerin işareti bilinmediğinden sistemin elektriksel potansiyel enerjisi hakkında kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

3. Aralarında d kadar uzaklık bulunan q_1 ve q_2 yükleri arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_P = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

A) +q ve nötr yük arasında elektriksel potansiyel enerji oluşmaz.

$$E_A = 0 \text{ dır.}$$

B) -6q ve nötr yük arasında elektriksel potansiyel enerji oluşmaz.

$$E_B = 0 \text{ dır.}$$

C) Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_C = k \cdot \frac{q \cdot q}{d} = k \cdot \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

D) Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_D = k \cdot \frac{(-2q) \cdot (-q)}{d} = 2 \cdot \frac{kq^2}{d} \text{ olur.}$$

E) Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_E = k \cdot \frac{2q \cdot (-2q)}{d} = -4 \cdot \frac{kq^2}{d} \text{ olur.}$$

Cevap E

4. I. durumda:

Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

$$E = -k \frac{2q^2}{d} - k \frac{6q^2}{d} + k \frac{3q^2}{d}$$

$$E = -5k \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

II. durumda:

B ve C köşelerindeki küreler birbirlerine dokundurulduğunda,

$$q'_B = q'_C = \frac{q + 3q}{2} = 2q$$

olur. Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

$$E' = -k \frac{4q^2}{d} - k \frac{4q^2}{d} + k \frac{4q^2}{d}$$

$$E' = -4 \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

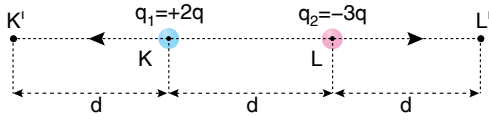
E' ve E taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E'}{E} = \frac{-4k \frac{q^2}{d}}{-5k \frac{q^2}{d}}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{4}{5} \Rightarrow E' = \frac{4}{5} E \text{ olur.}$$

Cevap D

5.

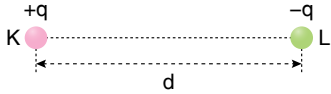


q_1 ve q_2 yükleri K' ve L' noktalarına getirildiğinde yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= \Delta E_P = E_{P2} - E_{P1} \\ &= k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d_2} - k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d_1} \\ &= k \cdot \left[-\frac{6q^2}{3d} - \left(-\frac{6q^2}{d} \right) \right] \\ &= k \cdot \left[\frac{6q^2}{d} - \frac{2q^2}{d} \right] \\ &= +4k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

6.



Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür. Hesaplamalarda yüklerin işaretleri dikkate alınır. Aynı işaretli yüklerin elektriksel potansiyel enerjisi pozitif, zıt işaretli yüklerin potansiyel enerjisi negatiftir.

K ve L noktasal cisimlerden oluşan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

$$E = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{d} = -k \cdot \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

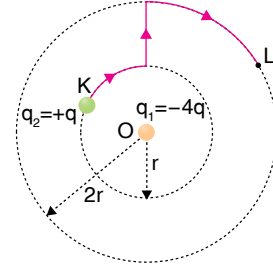
Enerji değerini azaltmak için eşitliğin önündeki (-) den dolayı,

- d uzaklığı azaltılmalı
- K veya L nin yükü artırılmalı

işlemlerinden birini ya da birkaçını birlikte yapmak gerekir.

Cevap E

7.

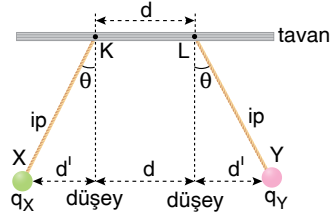


q_2 yükünün K noktasından L noktasına taşınması sırasında yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= \Delta E_P = E_{P2} - E_{P1} \\ &= -k \cdot \frac{4q^2}{2r} - \left(-k \cdot \frac{4q^2}{r} \right) \\ &= k \cdot \frac{q^2}{r} (-2 + 4) \\ &= +2k \cdot \frac{q^2}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap B

8.



İplerin bağlı oldukları K ve L noktaları arasındaki d uzaklığı azaltılırsa yükler arasındaki uzaklık da azalır. Bu durumda X ve Y cisimlerinin birbirlerine uyguladıkları kuvvet artar. Kuvvet artınca θ açısı ve iplerdeki gerilme kuvvetlerinin değerleri de artar.

I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur.

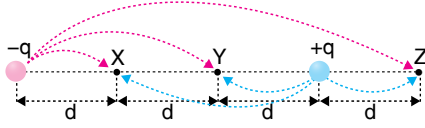
d azaldığında d' uzaklığı artar, $d + 2d'$ uzaklığı hakkında kesin bir şey söylenemeyeceğinden elektriksel potansiyel enerji hakkında yorum yapılamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

Sınıf Çalışması 2: Elektriksel Potansiyel ve Farkı

MODEL SORU 9



Yüklerin oluşturdukları potansiyeller skaler bir büyüklüktür.

X, Y ve Z noktalarındaki potansiyeller,

$$V_X = k \cdot \frac{(-q)}{d} + k \cdot \frac{q}{2d} = -k \cdot \frac{q}{2d}$$

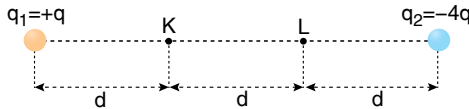
$$V_Y = k \cdot \frac{(-q)}{2d} + k \cdot \frac{q}{d} = k \cdot \frac{q}{2d}$$

$$V_Z = k \cdot \frac{(-q)}{4d} + k \cdot \frac{q}{d} = \frac{3}{4} k \cdot \frac{q}{d}$$

olur. Potansiyeller arasında, $V_X < V_Y < V_Z$ ilişkisi vardır.

Cevap A

MODEL SORU 10



q_1 yükünün K noktasındaki elektriksel potansiyeli $V = k \frac{q}{d}$ dir.

q_1 ve q_2 yüklerinin K ve L noktalarındaki potansiyelleri,

$$V_K = k \frac{q}{d} - k \frac{4q}{2d} = -k \frac{q}{d} = -V \text{ olur.}$$

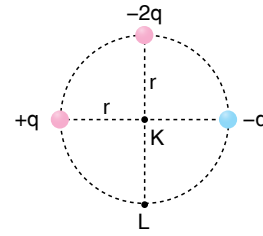
$$V_L = k \frac{q}{2d} - k \frac{4q}{d} = -\frac{7}{2} k \frac{q}{d} = -\frac{7}{2} V \text{ olur.}$$

K ve L noktaları arasındaki V_{KL} potansiyel farkı,

$$\begin{aligned} V_{KL} &= V_L - V_K \\ &= -\frac{7}{2} V - (-V) \\ &= -\frac{7}{2} V + V \\ &= -\frac{5}{2} V \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

MODEL SORU 11



Şekildeki yüklerin K noktasında oluşturdukları potansiyel,

$$V = k \cdot \frac{q}{r} + k \cdot \frac{(-q)}{r} + k \cdot \frac{(-2q)}{r}$$

$$V = -2 \cdot \frac{kq}{r} \text{ olur.}$$

+q ve -q yüklerinin L noktasına olan uzaklıkları eşit ve yükler zıt işaretli olduklarından, bu iki yükün L noktasındaki potansiyellerinin toplamı sıfırdır. Bu durumda -2q yükünün L noktasındaki potansiyeli,

$$V_L = k \cdot \frac{(-2q)}{2r} = -k \cdot \frac{q}{r} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

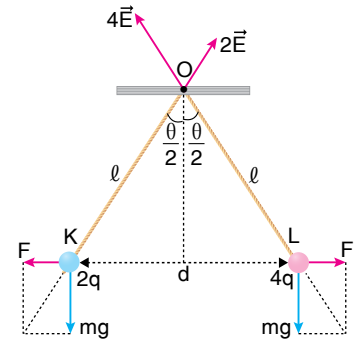
Cevap C

MODEL SORU 12

K ve L noktalarındaki yüklerin ilk durumda O noktasındaki bileşke elektrik alanı ve potansiyeli,

$$\begin{aligned} \vec{E}_O &= 2\vec{E} + 4\vec{E} \\ V_O &= \frac{k \cdot 2q}{\ell} + \frac{k \cdot 4q}{\ell} = \frac{6kq}{\ell} \end{aligned}$$

olur. L küresine özdeş ve nötr bir cisim dokundurulursa yükü $q'_L = 2q$ olur.



Yük azaldığından K ve L nin birbirlerine uyguladıkları kuvvet F azalır. Kuvvet azaldığında θ açısı da azalır.

O noktasındaki bileşke elektrik alanı ve potansiyeli,

$$\begin{aligned} \vec{E}'_O &= 2\vec{E} + 2\vec{E} \\ V'_O &= \frac{k \cdot 2q}{\ell} + \frac{k \cdot 2q}{\ell} = \frac{4kq}{\ell} \end{aligned}$$

olur. E ve V azalır.

Cevap E

MODEL SORU 13

$\vec{E}$ bileşenlerine ayrıldığında,

$$E_1 = 1 \text{ br}$$

$$E_2 = 2 \text{ br olur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturdukları elektrik alanlar,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \cdot \frac{(-q_1)}{4^2}}{k \cdot \frac{q^2}{2^2}}$$

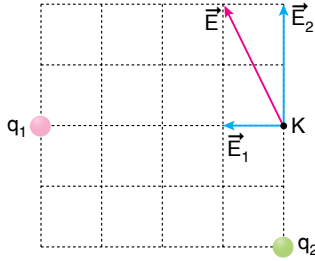
$$\frac{1}{2} = \frac{-q_1}{4q_2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = -2$$

$$q_1 = -2q \text{ ve } q_2 = +q \text{ olur.}$$

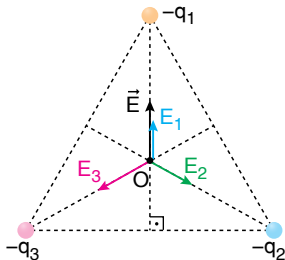
q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturdukları potansiyel ayrı ayrı yazılacak olursa,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{k \cdot \frac{q_1}{d_1}}{k \cdot \frac{q_2}{d_2}} = \frac{k \cdot \frac{-2q}{4}}{k \cdot \frac{q}{2}} = -1 \text{ olur.}$$



Cevap C

MODEL SORU 14



$-q_1$, $-q_2$ ve $-q_3$ yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alanlar gösterilmiştir. $\vec{E}$ elektrik alanının şekildeki yönde olabilmesi için $-q_1 > -q_2 = -q_3$ olmalıdır. $-q_1$ yükü sistemden çıkartıldığında elektrik alan yön değişir.

III. yargı doğrudur.

Elektrik alan yön değiştirir fakat büyüklüğü değişmeyebilir.

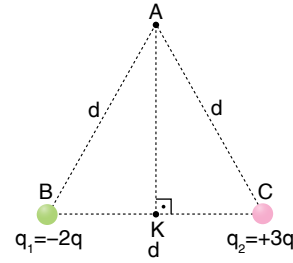
II. yargıda kesinlik yoktur.

Elektriksel potansiyel skaler bir büyüklüktür. $-q_1$ yükü sistemden çıkartıldığında O noktasındaki elektriksel potansiyel artar.

I. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 15



A ve K noktalarındaki potansiyeller,

$$V_A = -k \frac{2q}{d} + k \frac{3q}{d} = k \frac{q}{d}$$

$$V_K = -k \frac{2q}{\frac{d}{2}} + k \frac{3q}{\frac{d}{2}} = 2k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

A ve K noktaları arasındaki V_{AK} potansiyel farkı,

$$\begin{aligned} V_{AK} &= V_K - V_A \\ &= 2k \frac{q}{d} - k \frac{q}{d} \\ &= +k \frac{q}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap C

MODEL SORU 16

Bilyeler birbirlerine dokundurulduklarında toplam yükü yarıçapları ile doğru orantılı olarak paylaşırlar.

Kürelerin yarıçapları birbirinden farklı olduğundan üzerlerindeki net yük miktarları birbirinden farklıdır.

I. yargı yanlıştır.

Kürelerin yük paylaşımları bittiğinde kürelerin yüzeylerindeki her noktada potansiyel eşittir.

II. yargı doğrudur.

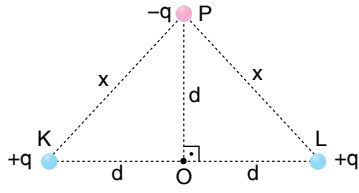
Kürenin biri nötr, diğeri yüklü olduğundan yük alışverişi bittiğinde her ikisi de aynı cins elektriksel yükü yüklenmiştir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

Kazanım Testi 2: Elektriksel Potansiyel ve Farkı

1.



-q yükü P noktasında iken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

$$E_p = k \cdot \frac{q \cdot q}{2d} + k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{x} + k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{x}$$

$$E_p = k \cdot \frac{q^2}{2d} - 2k \cdot \frac{q^2}{x}$$

olur. -q yükü O noktasına gelirken x azalır. Bu durumda sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

I. yargı yanlıştır.

-q yükü P noktasında iken O noktasındaki toplam potansiyel,

$$V_O = k \cdot \frac{q}{d} + k \cdot \frac{q}{d} - k \cdot \frac{q}{d} = k \cdot \frac{q}{d}$$

olur. -q yükü O noktasına yaklaştığında $-k \cdot \frac{q}{d}$ değeri artar. O noktasındaki potansiyel azalır.

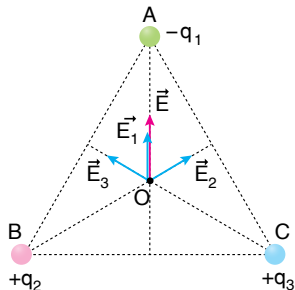
II. yargı doğrudur.

-q yükü serbest bırakıldığında K ve L noktalarındaki +q yükler -q yükünü çekeceğinden elektriksel kuvvetler iş yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

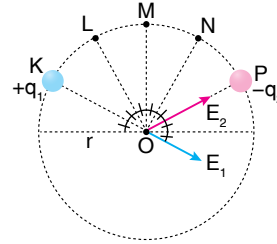
2.



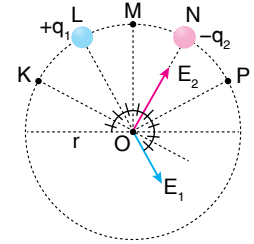
-q₁ yükü sonsuza götürülürse O noktasındaki, E₁ elektrik alanı yok olacağından O noktasındaki toplam elektrik alanı E azalır. Elektrik potansiyeli skaler büyüklüktür. Sistemden -q₁ yükü çıkartıldığında O noktasındaki elektriksel potansiyel artar.

Cevap A

3.



Şekil - I



Şekil - II

q₁ yükü (+), q₂ yükü ise (-) olsun. Bu durumda Şekil - I ve Şekil - II de q₁ ve q₂ yüklerinin O noktasında oluşturdıkları elektrik alanları gösterilmiştir. Potansiyel $V = k \cdot \frac{q}{r}$ eşitliğinden

bulunur. Skaler büyüklüktür. Yüklerin O noktasına olan uzaklıkları değişmediğinden Şekil - I ve Şekil - II deki V potansiyel sabittir. Değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Elektrik alan $E = k \cdot \frac{q}{r^2}$ eşitliğinden bulunur. Vektörel büyüklüktür.

Şekil - II de vektörler arasındaki açı arttığından O noktasındaki E elektrik alan azalır.

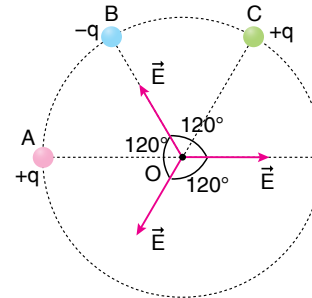
II. yargı doğrudur.

Yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvet, $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ eşitliğinden bulunur. Vektörel bir büyüklüktür. Yükler arasındaki uzaklık azalacağından F kuvveti artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Şekilde görüldüğü gibi O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü sıfırdır.

O noktasındaki elektrik potansiyeli,

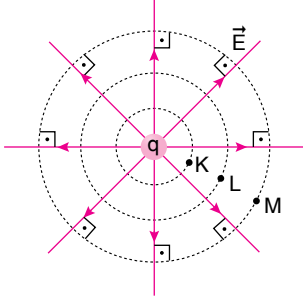
$$V = k \cdot \frac{q}{r} \text{ dir.}$$

$$V' = k \cdot \frac{q}{r} - k \cdot \frac{q}{r} + k \cdot \frac{q}{r} = k \cdot \frac{q}{r} = V \text{ olur.}$$

Cevap E

Sınıf Çalışması 3: Eş Potansiyel Yüzeyler

MODEL SORU 17



Elektrik alan çizgileri dışa doğru olduğundan yük (+) işaretlidir.

I. yargı doğrudur.

Elektrik alan her zaman eş potansiyel yüzeylerine diktir.

II. yargı doğrudur.

Yük (+) işaretli olduğundan yükten uzaklaştıkça potansiyel azalır.

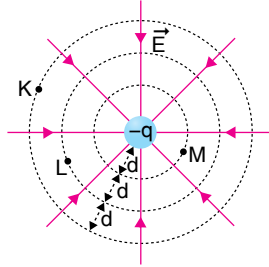
$V_K > V_L > V_M$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 18

Elektrik alanın yönü yükten içe doğru olduğundan yük (-) işaretlidir. K noktasının potansiyeli -10 V olduğuna göre,



$$V_K = k \cdot \frac{(-q)}{3d}$$

$$-10 = k \cdot \frac{(-q)}{3d} \Rightarrow \frac{kq}{d} = 30 \text{ V olur.}$$

A) L noktasının potansiyeli,

$$V_L = k \cdot \frac{(-q)}{2d} = -\frac{1}{2} \cdot 30 = -15 \text{ V olur.}$$

B) M noktasının potansiyeli,

$$V_M = k \cdot \frac{(-q)}{d} = -30 \text{ V olur.}$$

C) K ve M noktaları arasındaki potansiyel fark,

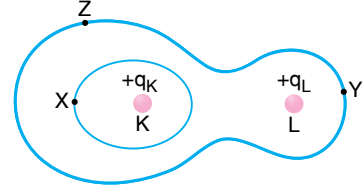
$$V_{KM} = V_M - V_K = -30 - (-10) = -20 \text{ V olur.}$$

D) Eş potansiyel çizgileri sayısı sonsuz sayıda, aralarındaki uzaklık da her değeri alabilir. Dolayısı ile yük miktarına bağlı değildir. Aralarındaki uzaklık da değişmez.

E) Yük (-) yüklü olduğundan, yükten uzaklaşıldığında potansiyel fark artar.

Cevap D

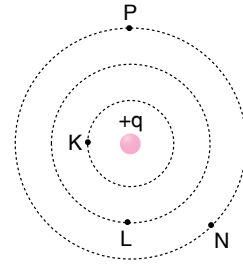
MODEL SORU 19



Yükler (+) elektrik yüküyle yüklü olduklarından yüklerden uzaklaştıkça elektrik potansiyel azalır. Y ve Z noktaları aynı eş potansiyel yüzey üzerinde olduğundan bu noktaların potansiyelleri eşittir. X noktası yüklere daha yakın olduğundan $V_Y = V_Z < V_X$ olur.

Cevap A

MODEL SORU 20



$$V_K = 3\text{V} \Rightarrow V_L = 2\text{V}, V_P = V_N = V \text{ alırsak,}$$

$$V_{KL} = V_L - V_K = 2\text{V} - 3\text{V} = -\text{V}$$

$$V_{LP} = V_P - V_L = V - 2\text{V} = -\text{V}$$

$$V_{PN} = V_N - V_P = V - V = 0 \text{ olur.}$$

Verilen değerlere göre $V_{KL} = V_{LP}$ olur. Fakat farklı değerler verildiğinde eşit olmak zorunda değildir.

I. yargıda kesinlik yoktur.

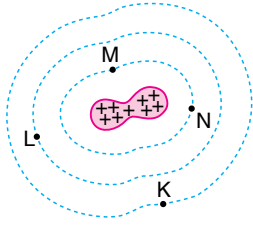
$V_{LP} < V_{PN}$ olduğundan II. yargı yanlıştır.

$V_{PN} > V_{KL}$ olduğundan III. yargı kesinlikle doğrudur.

Elektriksel potansiyel skaler bir büyüklüktür. (+) ve (-) ler önemlidir. Soruda elektriksel potansiyel farkının mutlak değeri demiş olsaydı, farklı sonuçlarla karşılaşırız.

Cevap C

MODEL SORU 21



N ve M noktaları aynı eş potansiyel çizgisi üzerinde olduğundan bu noktaların potansiyelleri eşittir.

I. yargı yanlıştır.

(+) yükten uzaklaştıkça elektriksel potansiyel azalır. N noktasının potansiyeli K noktasının potansiyelinden büyüktür.

II. yargı doğrudur.

M ve N noktalarının potansiyelleri $V_M = V_N = 3V$ olsun.

$V_L = 2V$, $V_K = V$ alınabilir.

$$V_{KM} = V_M - V_K = 3V - V = 2V$$

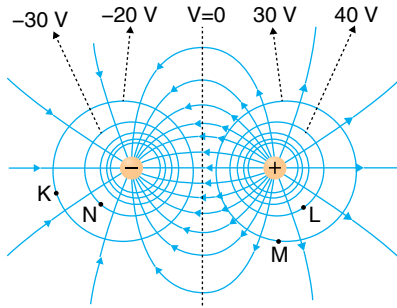
$$V_{LN} = V_N - V_L = 3V - 2V = V \text{ olur.}$$

$V_{KM} > V_{LN}$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 22



(-) yükten uzaklaştıkça elektriksel potansiyel artar.

I. yargı doğrudur.

K ve M noktaları arasındaki potansiyel fark,

$$V_M - V_K = 30 - (-20) = 50 \text{ V olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

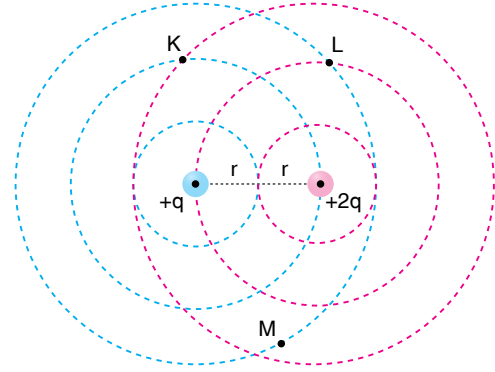
L ve N noktaları arasındaki potansiyel fark,

$$V_N - V_L = -30 - (40) = -70 \text{ V olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 23



K noktasının potansiyeli,

$$V_K = k \cdot \frac{q}{2r} + k \cdot \frac{2q}{3r} = \frac{7}{6} k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

L noktasının potansiyeli,

$$V_L = k \cdot \frac{q}{3r} + k \cdot \frac{2q}{2r} = \frac{4}{3} k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

M noktasının +q yüküne olan uzaklığı 3r iken +2q yüküne olan uzaklığı 2r den büyük, 3r den küçüktür.

M noktasının +2q yüküne olan uzaklığı 2r alınırsa,

$$V_M = k \cdot \frac{q}{3r} + k \cdot \frac{2q}{r}$$

$$V_M = \frac{4}{3} k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

M noktasının +2q yüküne olan uzaklığı 3r alınırsa,

$$V_M = k \cdot \frac{q}{3r} + k \cdot \frac{2q}{3r}$$

$$V_M = k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

Bu durumda M noktasının potansiyeli,

$$k \cdot \frac{q}{r} < V_M < \frac{4}{3} k \cdot \frac{q}{r}$$

arasında olabilir.

K ile L noktalarının elektriksel potansiyelleri farkı sıfır olamaz.

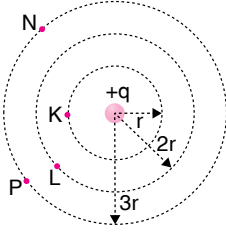
K ile M noktalarının elektriksel potansiyelleri farkı sıfır olabilir.

L ile M noktalarının elektriksel potansiyelleri farkı sıfır olamaz.

Cevap B

Kazanım Testi 3: Eş Potansiyel Yüzeyler

1.



Bir q yükünün d kadar uzaklıkta oluşturduğu potansiyel, $V = k \cdot \frac{q}{r}$ eşitliğinden bulunur.

$+q$ yükünün L noktasındaki potansiyeli,

$$V_L = k \cdot \frac{q}{2r} = 15V$$

$$k \cdot \frac{q}{r} = 30V \text{ olur.}$$

$+q$ yükünün K noktasında oluşturduğu potansiyeli,

$$V_K = k \cdot \frac{q}{r} = 30V \text{ olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

N ve P noktadaki potansiyeller eşittir.

$$V_N = V_P = \frac{k \cdot q}{3r} = \frac{1}{3} \cdot 30 = 10V \text{ olur.}$$

B seçeneği doğrudur.

K ve N noktaları arasındaki potansiyel farkı

$$V_{KN} = V_N - V_K = 10 - 30 = -20V \text{ olur.}$$

C seçeneği yanlıştır.

Şekilde çizilen eş potansiyel çizgi sayısı sonsuzdur.

D seçeneği doğrudur.

Oluşan eş potansiyel çizgileri yükün oluşturduğu elektrik alan çizgisine diktir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2. Elektrik alan çizgileri yükten çıktığından q_1 ve q_2 yükleri (+) yüklüdür. Elektrik alan çizgileri sayıları eşit olduğundan yüklerin büyüklükleri de eşittir.

I. yargı doğrudur.

(+) yükten uzaklaştıkça elektriksel potansiyel azalır. A noktasının potansiyeli B noktasının potansiyelinden büyüktür.

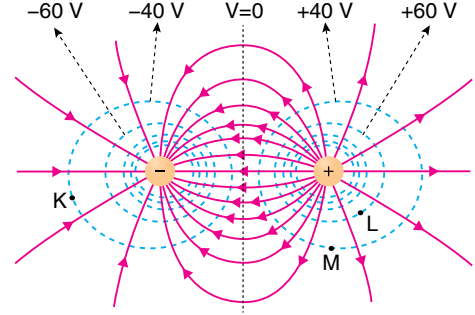
II. yargı doğrudur.

Yüklerden uzaklaştıkça eş potansiyel çizgilerin sıklığı artmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



K , L ve M noktalarının potansiyelleri,

$$V_K = -40V, V_L = +60V, V_M = +40V \text{ olur.}$$

KL noktaları arasındaki potansiyel fark,

$$V_{KL} = V_L - V_K = 60 - (-40) = 100V$$

$$V_{LM} = V_M - V_L = 40 - 60 = -20V \text{ olur.}$$

Cevap B

4.

Bir noktadaki elektriksel potansiyel her bir yükün oluşturduğu potansiyellerin toplamına eşittir.

X noktasındaki potansiyel,

$$V_X = k \cdot \frac{3q}{3r} + k \cdot \frac{q}{3r} = \frac{4}{3} k \cdot \frac{q}{r}$$

olur.

Y noktasındaki potansiyel,

$$V_Y = k \cdot \frac{3q}{r} + k \cdot \frac{q}{2r} = \frac{7}{2} k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

Z noktasındaki potansiyel,

$$V_Z = k \cdot \frac{3q}{r_Z} + k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

$$r_Z = 2r \Rightarrow V_Z = k \cdot \frac{3q}{2r} + k \cdot \frac{q}{r} = \frac{5}{2} k \cdot \frac{q}{r}$$

$$r_Z = r \Rightarrow V_Z = k \cdot \frac{3q}{r} + k \cdot \frac{q}{r} = 4 \cdot k \cdot \frac{q}{r}$$

olur. Bu durumda Z noktasının potansiyeli,

$$\frac{5}{2} \cdot k \cdot \frac{q}{r} < V_Z < 4 \cdot k \cdot \frac{q}{r}$$

aralığında olabilir.

Y ve Z noktalarının potansiyelleri eşit olabilir.

Bu durumda Y ve Z noktaları arasındaki elektriksel potansiyel fark sıfır olabilir.

Cevap C

Sınıf Çalışması 4: Elektriksel İş

MODEL SORU 24

q_1 ve q_2 yüklerinin L ve M noktalarındaki potansiyelleri,

$$V_L = -k \frac{6q}{d} + k \frac{4q}{2d} = -4k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

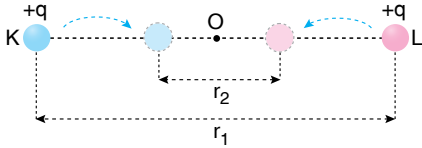
$$V_M = -k \frac{6q}{2d} + k \frac{4q}{d} = k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

$+q$ yükünün L noktasından M ye taşınması sırasında yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= +q \cdot V_{LM} \\ &= +q \cdot (V_M - V_L) \\ &= +q \cdot \left[k \frac{q}{d} - \left(-4k \frac{q}{d} \right) \right] \\ &= +5k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap E

MODEL SORU 25



Yükler (+) yüklü olduğundan O noktasına yaklaştıkça $V = k \cdot \frac{q}{d}$ olduğundan potansiyel artar.

I. yargı yanlıştır.

İlk durumda yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_{ilk} = k \cdot \frac{q \cdot q}{r_1} = k \cdot \frac{q^2}{r_1} \text{ olur.}$$

Son durumda yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_{son} = k \cdot \frac{q \cdot q}{r_2} = k \cdot \frac{q^2}{r_2} \text{ olur.}$$

Yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= E_{son} - E_{ilk} \\ &= k \cdot \frac{q^2}{r_2} - k \cdot \frac{q^2}{r_1} \\ &= k \cdot q^2 \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \text{ olur.} \end{aligned}$$

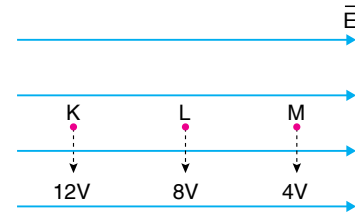
II. yargı doğrudur.

Yüklerin her iki durumda O noktasına olan uzaklıkları eşit olduğundan O noktasındaki elektrik alan sıfırdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 26



$+q$ yükü K noktasından L noktasına götürüldüğünde yapılan iş,

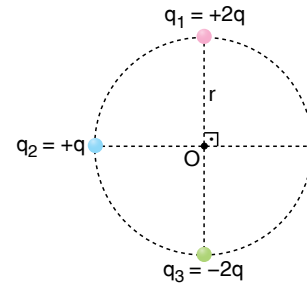
$$\begin{aligned} W &= q \cdot V_{KL} = q \cdot (V_L - V_K) \\ &= q \cdot (8V - 12V) \\ &= -4qV \text{ olur.} \end{aligned}$$

$-q$ yükü M noktasından K noktasına götürüldüğünde yapılan iş,

$$\begin{aligned} W' &= -q \cdot V_{MK} = -q \cdot (V_K - V_M) \\ &= -q \cdot (12V - 4V) \\ &= -8qV \\ &= 2W \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

MODEL SORU 27



Şekildeki yüklerin O noktasında oluşturdukları potansiyel,

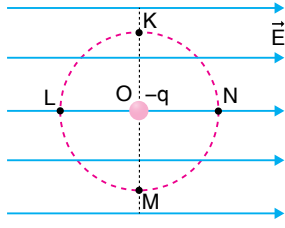
$$V_o = k \cdot \frac{q}{r} + k \cdot \frac{2q}{r} - k \cdot \frac{2q}{r} = k \cdot \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

$q_4 = +3q$ yükünü sonsuzdan O noktasına getirmek için yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= q_4 \cdot V_{\infty o} \\ &= q_4 \cdot (V_o - V_{\infty}) \\ &= q_4 \cdot (V_o - 0) \\ &= q_4 \cdot V_o \\ &= +3q \cdot k \cdot \frac{q}{r} \\ &= 3 \cdot k \frac{q^2}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

MODEL SORU 28

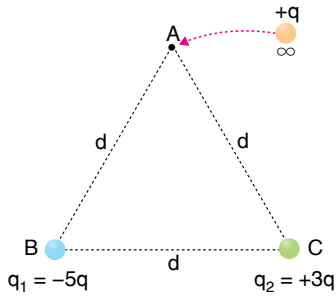


-q yükü K ve M noktalarına götürülürken elektrik alana dik hareket ettirildiğinden elektriksel kuvvetler iş yapmaz.

-q yükü L ve N noktalarına götürülürken elektrik alana paralel yol alındığından iş yapılır.

Cevap C

MODEL SORU 29



A noktasındaki potansiyel,

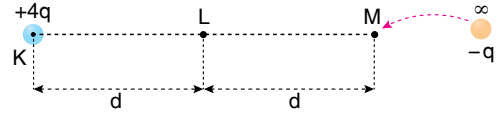
$$V_A = -k \frac{5q}{d} + k \frac{3q}{d} = -2k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

+q yükünün sonsuzdan üçgenin A köşesine taşınması sırasında yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= +q \cdot V_{\infty A} \\ &= +q \cdot (V_A - V_{\infty}) \\ &= +q \cdot \left(-2k \frac{q}{d} - 0\right) \\ &= -2k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap B

MODEL SORU 30



+4q yükünün L ve M noktalarındaki potansiyelleri,

$$V_L = k \frac{4q}{d} \text{ ve } V_M = k \frac{4q}{2d} = k \frac{2q}{d} \text{ olur.}$$

-q yükünün ∞ dan M noktasına taşınması sırasında yapılan iş W_1 ,

$$\begin{aligned} W_1 &= -q \cdot (V_M - V_{\infty}) \\ &= -q \cdot \left(k \frac{2q}{d} - 0\right) = -k \frac{2q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

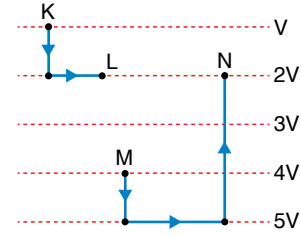
-q yükünün M den L noktasına taşınması sırasında yapılan iş W_2 ,

$$\begin{aligned} W_2 &= -q \cdot (V_L - V_M) \\ &= -q \cdot \left(k \frac{4q}{d} - k \frac{2q}{d}\right) = -k \frac{2q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Yapılan işlerin oranı $\frac{W_1}{W_2} = 1$ olur.

Cevap A

MODEL SORU 31



+2q yükü K noktasından L noktasına getirildiğinde cisim üzerine yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= +2q \cdot V_{KL} \\ &= +2q \cdot (V_L - V_K) \\ &= +2q \cdot (2V - V) \\ &= +2qV \text{ olur.} \end{aligned}$$

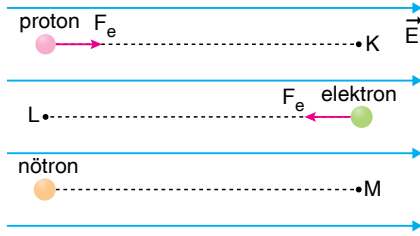
+q elektrik yüküne sahip cisim M noktasından N noktasına getirildiğinde yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_1 &= +q \cdot V_{MN} \\ &= +q \cdot (V_N - V_M) \\ &= +q \cdot (2V - 4V) \\ &= -2qV \\ &= -W \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap B

Kazanım Testi 4: Elektriksel İş

1.



Proton (+) yüklü olduğundan yüke etki eden kuvvet elektrik alanla aynı yönde olduğundan elektriksel kuvvetler iş yapar.

I. yargı doğrudur.

Elektron (-) yüklü olduğundan yüke etki eden elektriksel kuvvet elektrik alanla zıt yöndedir. Elektron üzerine elektriksel kuvvetler iş yapar.

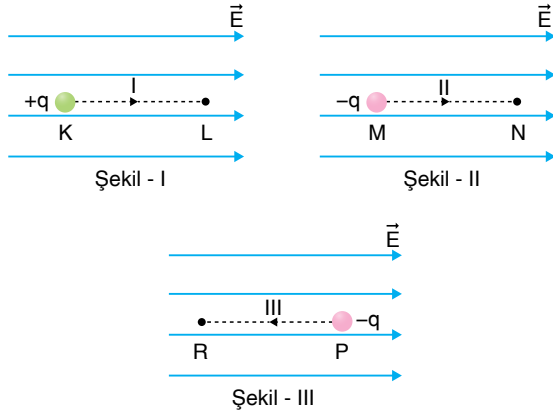
II. yargı doğrudur.

Nötron yüksüz olduğundan elektriksel kuvvetler iş yapmaz.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Şekil - I de +q yüküne etki eden elektriksel kuvvet elektrik alan yönünde olduğundan elektrik alan yönünde iş yapar.

Şekil - II de -q yüküne etki eden elektriksel kuvvet elektrik alanla zıt yönde olduğundan elektriksel kuvvet elektrik alanla zıt yönde iş yapar.

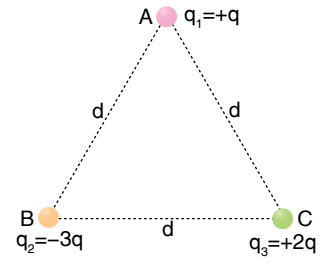
Şekil - III te -q yüküne etki eden elektriksel kuvvet elektrik alanla zıt yönde olduğundan III yolu boyunca iş yapılır.

Cevap E

3.

q_2 ve q_3 yüklerinin A noktasında oluşturduğu potansiyel,

$$\begin{aligned} V_A &= -k \frac{3q}{d} + k \frac{2q}{d} \\ &= k \frac{q}{d} (-3 + 2) \\ &= -k \frac{q}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

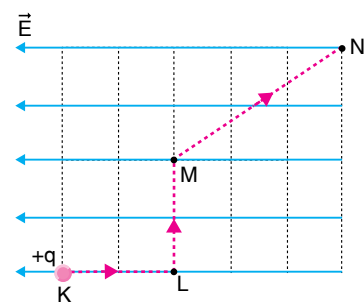


q_1 yükünün A noktasından sonsuza taşınması sırasında yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= q_1 \cdot V_{A\infty} \\ &= +q \cdot (V_\infty - V_A) \\ &= +q [0 - (-k \frac{q}{d})] \\ &= +q \cdot k \frac{q}{d} \\ &= +k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap B

4.



Elektriksel kuvvet elektrik alanına paralel ise iş yapılır. +q yükü K den L ye getirildiğinde yatayda alınan yol $x_1 = 2$ br, L den M ye götürüldüğünde yatayda alınan yol $x_2 = 0$, M den N ye götürüldüğünde yatayda alınan yol $x_3 = 3$ br olur.

KL, LM ve MN aralıklarında yapılan işler,

$$\begin{aligned} W_{KL} &= F_e \cdot 2 = 2W \\ W_{LM} &= F_e \cdot 0 = 0 \\ W_{MN} &= F_e \cdot 3 = 3W \text{ olur.} \end{aligned}$$

I. yargı yanlıştır.

II. yargı doğrudur.

Yük üzerine yapılan iş gidilen yola bağlı olmayıp noktalar arasındaki potansiyel farka bağlıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

5. +q yükü K den L ye getirildiğinde yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_1 &= q \cdot (V_L - V_K) \\ &= q \cdot (-20 - (-10)) \\ &= -10q \end{aligned}$$

+q yükü L den M ye getirildiğinde yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_2 &= q \cdot (V_M - V_L) \\ &= q \cdot (-5 - (-20)) \\ &= 15q \end{aligned}$$

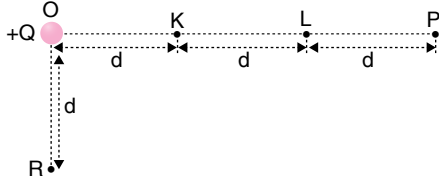
+q yükü M den K ye getirildiğinde yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_3 &= q \cdot (V_K - V_M) \\ &= q \cdot (-10 - (-5)) \\ &= -5q \text{ olur.} \end{aligned}$$

Yapılan iş, $W_1 < W_3 < W_2$ olur.

Cevap E

6.



+Q yükünün potansiyelleri,

$$\begin{aligned} V_K &= V_R = k \cdot \frac{q}{d} = V \text{ alınırsa,} \\ V_L &= k \cdot \frac{q}{2d} = \frac{V}{2} \\ V_P &= k \cdot \frac{q}{3d} = \frac{V}{3} \text{ olur.} \end{aligned}$$

$V_K = V_R = V$ olduğundan q yükü K den R ye getirildiğinde iş yapılmaz.

I. yargı doğrudur.

K den L ye getirildiğinde yapılan iş,

$$W_{KL} = q \cdot (V_L - V_K) = q \cdot \left(\frac{V}{2} - V \right) = -\frac{q \cdot V}{2}$$

L den P ye getirildiğinde yapılan iş,

$$W_{LP} = q \cdot (V_P - V_L) = q \cdot \left(\frac{V}{3} - \frac{V}{2} \right) = -\frac{qV}{6} \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

P den K ye getirildiğinde yapılan iş,

$$W_{PK} = q \cdot (V_K - V_P) = q \cdot \left(V - \frac{V}{3} \right) = \frac{2qV}{3}$$

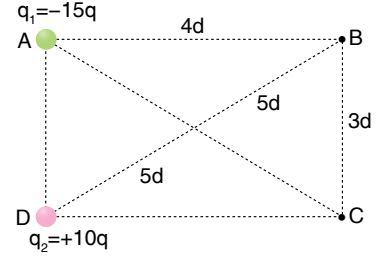
P den R ye getirildiğinde yapılan iş,

$$W_{PR} = q \cdot (V_R - V_P) = q \cdot \left(V - \frac{V}{3} \right) = \frac{2qV}{3} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



Yüklerin B ve C noktalarında oluşturdukları toplam potansiyeller,

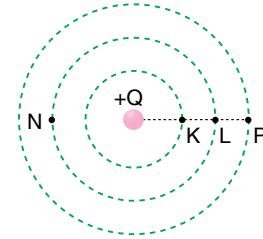
$$\begin{aligned} V_B &= -k \frac{15q}{4d} + k \frac{10q}{5d} = -\frac{7}{4} k \frac{q}{d} \\ V_C &= -k \frac{15q}{5d} + k \frac{10q}{4d} = -\frac{1}{2} k \frac{q}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

+q yükünün B noktasından C noktasına taşınması sırasında yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= +q \cdot V_{BC} \\ &= +q \cdot (V_C - V_B) \\ &= +q \cdot \left[-\frac{1}{2} k \frac{q}{d} - \left(-\frac{7}{4} k \frac{q}{d} \right) \right] \\ &= k \frac{q^2}{d} \left(-\frac{1}{2} + \frac{7}{4} \right) \\ &= +\frac{5}{4} k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap B

8.



A) +Q yükünden uzaklaştıkça potansiyel azalır. $V_P < V_L < V_K$ olur.

B) +q yükü K den L ye geldiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş,

$$W = q \cdot V_{KL} = q \cdot (V_L - V_K) \text{ olur.}$$

C) +q yükü eş potansiyel eğrisi üzerinde hareket ederse iş yapılmaz. +q yükü L ve N aynı eş potansiyel üzerinde olduğundan iş yapılmaz.

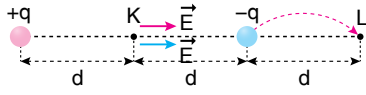
D) +q yükü P den N ye götürüldüğünde biz iş yaparız. Sistem iş yapmaz.

E) +q yükü bir potansiyel eğrisinden diğerine götürüldüğünde yapılan iş yola bağlı değildir. Yapılan iş, $W = q \cdot (V_{\text{son}} - V_{\text{ilk}})$ olur.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 1: Elektriksel Potansiyel

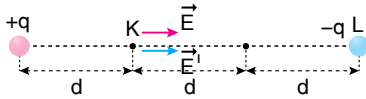
1.



+q yükünün K noktasındaki elektrik alanı $\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2}$ ise K noktasındaki bileşke elektrik alan, $E_K = 2E$ olur.

Yüklerin K noktasındaki elektriksel potansiyeli,

$$V_K = k \cdot \frac{q}{d} + k \cdot \frac{(-q)}{d} = 0 \text{ olur.}$$



-q yükü L noktasına taşındığında K noktasında bileşke elektrik alan,

$$E'_K = k \cdot \frac{q}{d^2} + k \cdot \frac{q}{4 \cdot d^2} = E + \frac{E}{4} = \frac{5E}{4} \text{ olur.}$$

Elektrik alanı azalır.

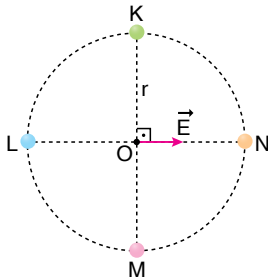
K noktasındaki elektriksel potansiyel,

$$V'_K = k \cdot \frac{q}{d} + k \cdot \frac{(-q)}{2d} = k \cdot \frac{q}{2d} \text{ olur.}$$

Elektriksel potansiyel artar.

Cevap B

2.



Bileşke elektrik alanının +x yönünde olabilmesi için K ve M cisimlerinin yük işaretleri aynı ve büyüklükleri eşit olmalıdır.

II. yargı doğrudur.

L ve N yüklerinin işaretleri ve büyüklüklerinde kesinlik yoktur. Yalnızca yükler aynı işaretli ve aynı büyüklükte olamaz.

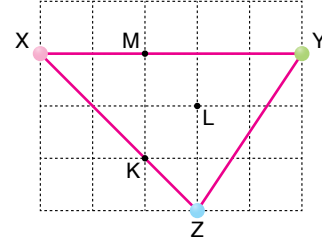
I. yargıda kesinlik yoktur.

Yüklerin yük işaretleri bilinmeden O noktasındaki elektriksel potansiyelin işareti bilinemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

3.



(+) yükün elektrik alanı dışa doğru, (-) yükün elektrik alanı içe doğrudur.

L noktasındaki bileşke elektrik alan sıfır olabilir.

I. yargı doğrudur.

K ve M noktaları iki yük arasında olduğundan ve sistemde üç yük olduğundan bu noktalardaki elektrik alan sıfır olamaz.

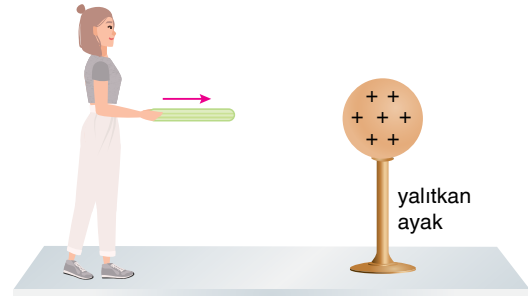
II. yargı doğrudur.

Yüklerin işaretleri bilinmeden K, L ve M noktalarındaki elektriksel potansiyelleri kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

4.



Çubuğun yükünün işareti bilinmediğinden kuvvetin çekici veya itici olup olmadığı konusunda bir şey söylenemez. Ancak kuvvetin büyüklüğü uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğundan kuvvetin büyüklüğü artar.

I. yargı doğrudur.

Çubuğun yükü (+) ise elektriksel potansiyel enerji artar, (-) ise elektriksel potansiyel enerji azalır.

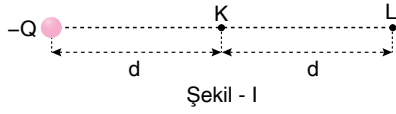
II. yargıda kesinlik yoktur.

Kürenin içindeki yük değişmeyeceğinden kürenin yüzeyindeki potansiyel değişmez.

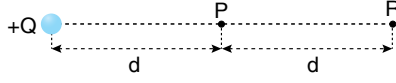
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

5.



Şekil - I



Şekil - II

-Q yükünün K ve L noktalarındaki potansiyelleri,

$$V_K = k \cdot \frac{-Q}{d} = -V$$

$$V_L = k \cdot \frac{-Q}{2d} = -\frac{V}{2}$$

+Q yükünün P ve R noktalarındaki potansiyelleri,

$$V_P = k \cdot \frac{Q}{d} = V$$

$$V_R = k \cdot \frac{Q}{2d} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

K ve P deki potansiyeller eşit değildir.

I. yargı yanlıştır.

+q yükü L den K noktasına geldiğinde yapılan iş,

$$W_{LK} = q \cdot (V_K - V_L) = q \cdot \left(-V - \left(-\frac{V}{2} \right) \right) = -\frac{q \cdot V}{2}$$

+q yükü P den R ye geldiğinde yapılan iş,

$$W_{PR} = q \cdot (V_R - V_P) = q \cdot \left(\frac{V}{2} - V \right) = -\frac{qV}{2} \text{ olur.}$$

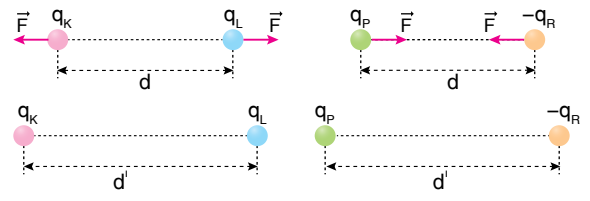
II. yargı doğrudur.

-Q yükünden uzaklaşıldığında yükün oluşturduğu potansiyel artar, +Q yükünden uzaklaşıldığında yükün oluşturduğu potansiyel azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Şekil - I de yükler birbirlerini iter. Yükler birbirlerini ittiğinden elektriksel kuvvetler iş yapar.

I. yargı doğrudur.

Yüklerin potansiyel enerjileri,

$$E_{P1} = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d}$$

$$E'_{P1} = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d'} \text{ olur.}$$

Yükler uzaklaştırıldığında $E_{P1} > E'_{P1}$ olur. Sistemin potansiyel enerjisi azalır.

Şekil - II de yükler birbirlerini çeker. Yükleri birbirinden uzaklaştırdığımızda elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

Yüklerin potansiyel enerjileri,

$$E_{P2} = k \cdot \frac{q_P \cdot (-q_R)}{d}$$

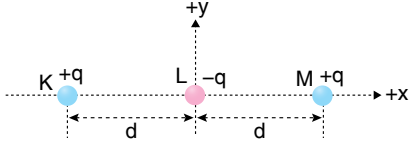
$$E'_{P2} = k \cdot \frac{q_P \cdot (-q_R)}{d'} \text{ olur.}$$

Yükler uzaklaştırıldığında sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar. $E'_{P2} > E_{P2}$ olur.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

7.



Sistemlerin elektriksel potansiyel enerjileri;

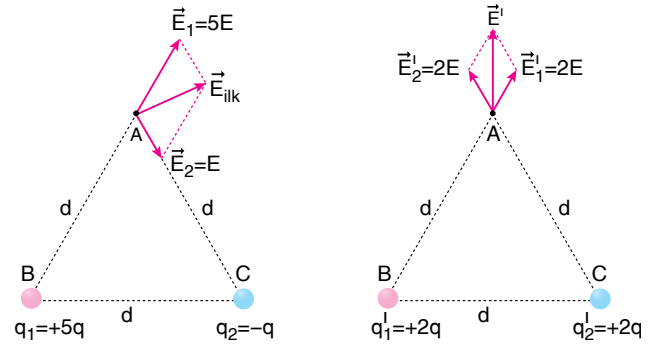
$$\begin{aligned}
 E_1 &= k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{d} + k \cdot \frac{q \cdot 2q}{2d} + k \cdot \frac{(-q) \cdot 2q}{d} \\
 &= (-1 + 1 - 2) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\
 &= -2 \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\
 E_2 &= k \cdot \frac{q \cdot (-2q)}{d} + k \cdot \frac{q \cdot q}{2d} + k \cdot \frac{(-2q) \cdot q}{d} \\
 &= \left(-2 + \frac{1}{2} - 2\right) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\
 &= -\frac{7}{2} \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\
 E_3 &= k \cdot \frac{(-q) \cdot 2q}{d} + k \cdot \frac{(-q) \cdot (-q)}{2d} + k \cdot \frac{2q \cdot (-q)}{d} \\
 &= \left(-2 + \frac{1}{2} - 2\right) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\
 &= -\frac{7}{2} \cdot k \cdot \frac{q^2}{d}
 \end{aligned}$$

olur. Elektriksel potansiyel arasındaki ilişki,

$$E_2 = E_3 < E_1 \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



$$\vec{E}_1 = 5E \Rightarrow \vec{E}_2 = \vec{E} \text{ olur.}$$

$$\vec{E}_1 = 2E \text{ ve } \vec{E}_2 = 2E \text{ olur.}$$

 Bu durumda $\vec{E} > \vec{E}'$ olduğundan $\vec{E}$ azalır.

Potansiyel ise,

$$V = k \frac{5q}{d} - k \frac{q}{d} = 4k \frac{q}{d}$$

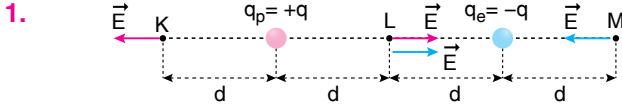
$$V' = k \frac{2q}{d} + k \frac{2q}{d} = 4k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

 $V \rightarrow$ Değişmez.

 $E \rightarrow$ Azalır.

Cevap C

ÖSYM Tarzında Test 2: Elektriksel Potansiyel



Elektron ve proton yükleri eşit büyüklükte ve zıttır.

$$q_{\text{proton}} = +q \Rightarrow q_{\text{elektron}} = -q \text{ olur.}$$

Elektron ve protonun K, L ve M noktalarında oluşturdukları elektrik alanları şekildeki gibidir.

Protonun K noktasında, elektronun M noktasında oluşturdukları elektrik alanları eşittir.

I. yargı doğrudur.

L noktasındaki elektrik alanların bileşkesi +x yönündedir.

III. yargı yanlıştır.

Protonun K noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyeli,

$$V_K = k \cdot \frac{q}{d}$$

Elektronun M noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyeli,

$$V_M = k \cdot \frac{(-q)}{d} \text{ olur.}$$

$V_K > V_M$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap A

2. İplerin boyu $\frac{\ell}{2}$ yapıldı-

ğında yüklerin O noktasına olan uzaklığı azalacağından, O noktasındaki potansiyel artar.

I. yargı doğrudur.

İplerin boyu $\frac{\ell}{2}$ yapıldı-

ğında yükler arasındaki

uzaklık azalacağından yüklerin birbirlerine uyguladıkları Coulomb kuvveti artar. Aralarındaki uzaklık artarak α açısının artmasını sağlar. Yüklerin ayrı ayrı O noktasındaki elektrik alanı artar. Fakat aradaki açı artacağından O noktasındaki elektrik alanı bilinemez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

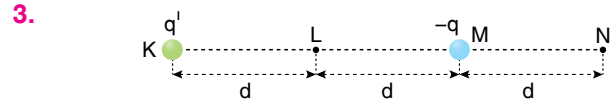
İlk durumda yükler arasındaki potansiyel enerji, $E_p = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d}$

olur. İplerin boyu $\frac{\ell}{2}$ yapıldığında yükler arasındaki uzaklık $\frac{d}{2}$

olur. Yükler birbirini daha büyük kuvvetle iterek aralarındaki uzaklık artarak dengeye gelirler. Fakat yeni denge durumunda ki uzaklık d den daha küçüktür. Yükler arasındaki uzaklık azalacağından, yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D



Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji, $E_p = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d}$

eşitliğinden bulunur. -q yükü M noktasından N noktasına götürüldüğünde yükler arasındaki potansiyel enerji azaldığına göre q' yükü (-) yüklü olmalıdır.

-q' yükünün L, M ve N noktalarındaki potansiyelleri,

$$V_L = k \cdot \frac{(-q')}{d}$$

$$V_M = k \cdot \frac{(-q')}{2d}$$

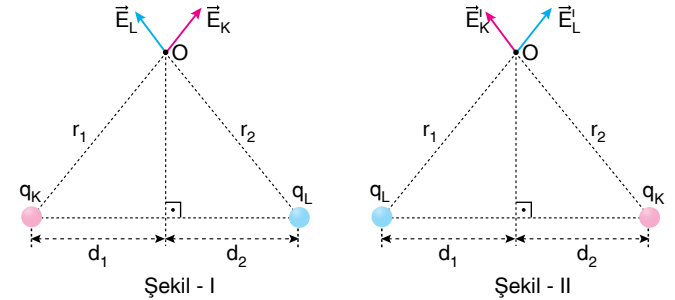
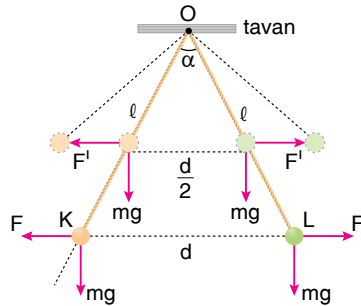
$$V_N = k \cdot \frac{(-q')}{3d} \text{ olur.}$$

Elektriksel potansiyel skaler bir büyüklük olduğundan,

$$V_L < V_M < V_N \text{ olur.}$$

Cevap A

4.



Şekil - I de yüklerin O noktasındaki,

$$\text{Elektrik alanlar: } E_K = k \cdot \frac{q_K}{r_1^2}$$

$$E_L = k \cdot \frac{q_L}{r_2^2}$$

$$\text{Potansiyeller: } V_K = k \cdot \frac{q_K}{r_1}$$

$$V_L = k \cdot \frac{q_L}{r_2}$$

Sistemin potansiyel enerjisi: $E_p = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{(d_1 + d_2)}$ olur.

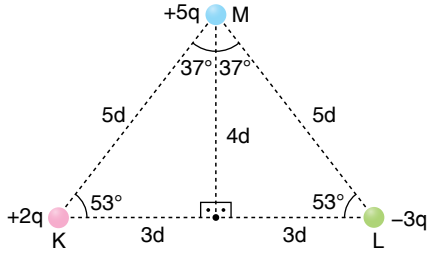
Yükler Şekil - II de görüldüğü gibi kendi aralarında yer değiştirdiğinde $d_1 \neq d_2$ olduğundan $r_1 \neq r_2$ olur.

Dolayısıyla E_K , E_L , V_K , V_L değişmiş olur.

Bu durumda O noktasındaki E elektrik alanının büyüklüğü ve V potansiyel fark değişir. Yükler arasındaki $d_1 + d_2$ uzaklığı değişmeyeceğinden sistemin elektriksel potansiyel enerjisi E_p değişmez.

Cevap B

5.



Şekildeki açılarından yükler arasındaki uzaklıklar şekildeki gibi olur.

K ve L yükleri arasındaki elektriksel potansiyel enerjiler,

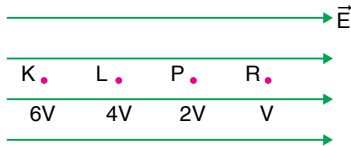
$$E = k \cdot \frac{2q \cdot (-3q)}{6d} = -k \cdot \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

$$\begin{aligned} E_{\text{toplam}} &= k \cdot \frac{2q \cdot (-3q)}{6d} + k \cdot \frac{2q \cdot 5q}{5d} + k \cdot \frac{5q \cdot (-3q)}{5d} \\ &= (-1 + 2 - 3) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\ &= -2 \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \\ &= 2E \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

6.



q yükü P den R noktasına götürüldüğünde yapılan iş,

$$W = q \cdot V_{PR} = q \cdot (V_R - V_P) = q \cdot (V - 2V) = -qV$$

$$W = -2qV \text{ olur.}$$

q yükü K den L ye götürüldüğünde,

$$W_1 = q \cdot (V_L - V_K) = q \cdot (4V - 6V) = -2qV = 2W$$

q yükü L den R ye götürüldüğünde,

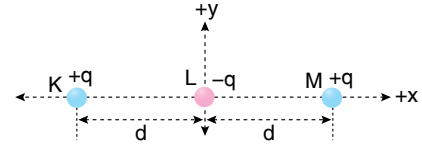
$$W_2 = q \cdot (V_R - V_L) = q \cdot (V - 4V) = -3qV = 3W$$

q yükü P den K ye götürüldüğünde,

$$W_3 = q \cdot (V_K - V_P) = q \cdot (6V - 2V) = 4qV = -4W \text{ olur.}$$

Cevap A

7.

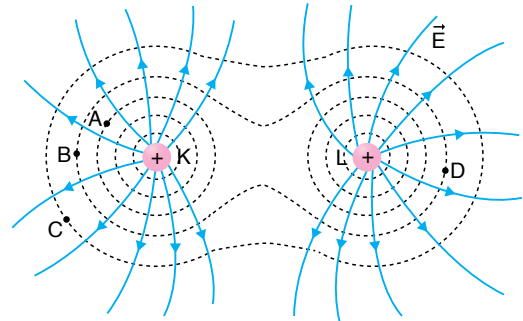


K cismini L ye yaklaştırdığımızda elektriksel kuvvetler iş yapar. L cismini +y yönünde hareket ettirdiğimizde elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

M yükünü L den uzaklaştırdığımızda elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

Cevap E

8.



Elektrik alan kuvvet çizgileri dışa doğru olduğundan yüklerin işareti (+) dir. Eş potansiyel çizgileri elektrik alan kuvvet çizgilerine diktir.

I. yargı doğrudur.

B ve D noktaları eş potansiyel yüzeyi üzerinde bulunduğundan potansiyel değerleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

A noktasındaki potansiyel 4V ise B deki 3V, C deki 2V şeklinde azalır.

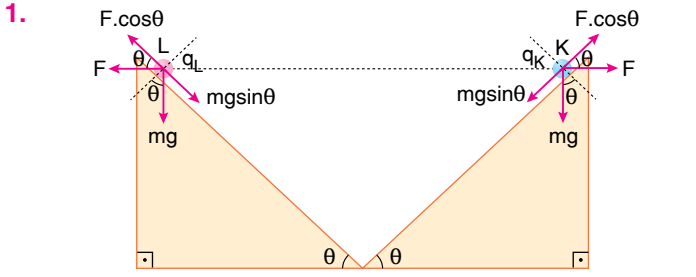
$$V_{AB} = V_B - V_A = 3V - 4V = -V$$

$$V_{BC} = V_C - V_B = 2V - 3V = -V \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 3: Elektriksel Potansiyel



K ve L yükleri şekildeki gibi dengede kaldıklarına göre yüklerin birbirini itmesi gerekir. Yükler kesinlikle aynı işaretli olmalıdır. K ve L yükleri dengede kaldıklarına göre $F \cdot \cos \theta = mg \cdot \sin \theta$ denge şartını sağlaması gerekir. Yüklerin kütleleri eşit olmak zorunda ama yüklerin büyüklükleri eşit olmak zorunda değildir.

Cevap C

2. Cisimler özdeş olduğundan ağırlıkları eşittir. Cisimlerin birbirine eşit büyüklükte ve zıt yönde uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri, yükler arasındaki uzaklık d ise,

$$F = k \cdot \frac{q \cdot 3q}{(2d)^2} \text{ ve}$$

$$\alpha = \theta \text{ olur.}$$

O noktasındaki elektrik alan $-x$ yönünde,

$$E_O = 3E - E = 2E \text{ olur.}$$

O noktasındaki elektriksel potansiyel,

$$V_O = k \cdot \frac{q}{d} + k \cdot \frac{3q}{d} = 4k \cdot \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

Yükler birbirine dokundurulduğunda toplam yükü eşit şekilde paylaşır. K ve L nin yeni yükleri $q_K' = q_L' = 2q$ olur. Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F' = k \cdot \frac{2q \cdot 2q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{4q^2}{(2d)^2} \text{ artar.}$$

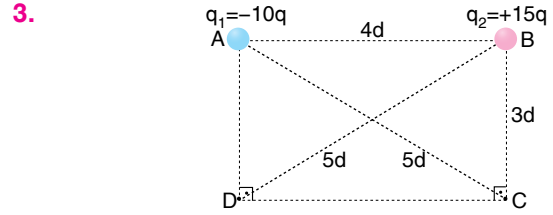
Kuvvet artacağından α ve θ açıları artar.

İplerdeki T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri F ile mg kuvvetlerinin bileşkesine eşittir. F kuvveti artacağından T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri de artar.

Yüklerin O noktalarından oluşturacağı bileşke elektrik alan sıfır olur. Elektrik alan azalır.

Toplam yük değişmemiştir. Yüklerin O noktasına olan uzaklığı azaldığından, O noktasındaki elektriksel potansiyel azalır.

Cevap B



Şekildeki yüklerin C ve D noktalarındaki potansiyelleri,

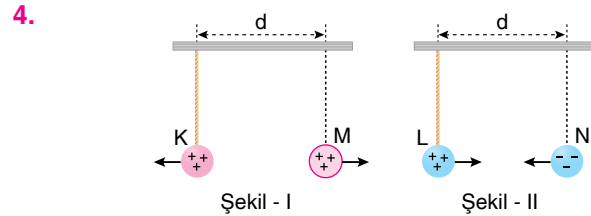
$$V_C = -k \frac{10q}{5d} + k \frac{15q}{3d} = 3k \frac{q}{d}$$

$$V_D = -k \frac{10q}{3d} + k \frac{15q}{5d} = -\frac{1}{3} k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

C ve D noktaları arasındaki V_{CD} potansiyel farkı,

$$\begin{aligned} V_{CD} &= V_D - V_C \\ &= -\frac{1}{3} k \frac{q}{d} - 3k \frac{q}{d} \\ &= -\frac{10}{3} k \frac{q}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap A



Şekil - I de K ve M yükleri aynı işaretli olduklarından birbirlerini iter. Aralarındaki uzaklık artar. $E_p = k \cdot \frac{q \cdot q}{d}$ eşitliğine göre elektriksel potansiyel enerji azalır.

I. yargı doğrudur.

Şekil - II de L ve N yükleri zıt işaretli olduklarından birbirlerini çeker. Aralarındaki uzaklık azalır. $E_p = \frac{k \cdot q \cdot (-q)}{d}$ eşitliğine göre elektriksel potansiyel enerji azalır.

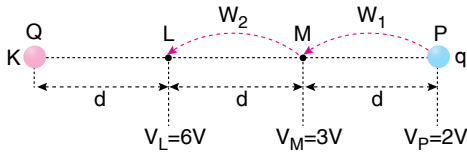
II. yargı yanlıştır.

Her iki durumda da elektriksel kuvvetler iş yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

5.



Q yükünün L, M ve P noktalarında oluşturduğu potansiyeller,

$$V_L = k \cdot \frac{Q}{d} = 6V \text{ alınırsa,}$$

$$V_M = k \cdot \frac{Q}{2d} = 3V$$

$$V_P = k \cdot \frac{Q}{3d} = 2V \text{ olur.}$$

q yükünü P den M ye getirmekle yapılan iş,

$$W_1 = q \cdot V_{PM} = q \cdot (V_M - V_P) = q \cdot (3V - 2V) = q \cdot V$$

q yükünü M den L ye getirmekle yapılan iş,

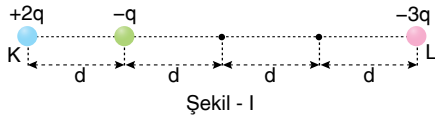
$$W_2 = q \cdot V_{ML} = q \cdot (V_L - V_M) = q \cdot (6V - 3V) = 3q \cdot V$$

Yapılan işlerin oranı,

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{q \cdot V}{3qV} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

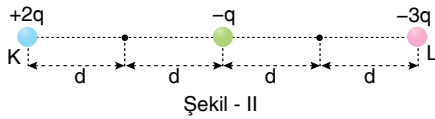
Cevap A

6. -q yükünün sahip olduğu toplam elektriksel potansiyel enerjileri,



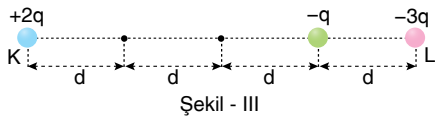
$$E_1 = k \cdot \frac{2q \cdot (-q)}{d} + k \cdot \frac{(-3q) \cdot (-q)}{3d}$$

$$= (-2 + 1) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} = -1 \cdot k \cdot \frac{q^2}{d}$$



$$E_2 = k \cdot \frac{2q \cdot (-q)}{2d} + k \cdot \frac{(-3q) \cdot (-q)}{2d}$$

$$= \left(-1 + \frac{3}{2}\right) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \frac{q^2}{d}$$



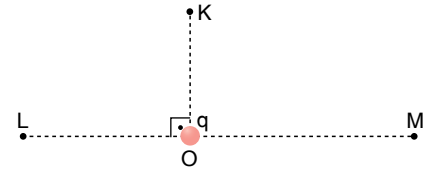
$$E_3 = k \cdot \frac{2q \cdot (-q)}{3d} + k \cdot \frac{(-3q) \cdot (-q)}{d}$$

$$= \left(-\frac{2}{3} + 3\right) \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} = +\frac{7}{3} \cdot k \cdot \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

Energiler arasında, $E_1 < E_2 < E_3$ ilişkisi vardır.

Cevap B

7.



q' yükü K den L ye götürüldüğünde yapılan iş,

$$W_1 = q' \cdot (V_L - V_K)$$

$$= q' \cdot (15 - 20)$$

$$= -5q'$$

q' yükü M den L ye getirildiğinde yapılan iş,

$$W_2 = q' \cdot (V_L - V_M)$$

$$= q' \cdot (15 - 5)$$

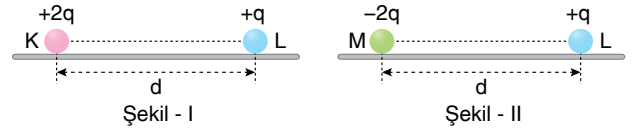
$$= 10q'$$

İşlerin oranı,

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{-5q'}{10q'} = -\frac{1}{2} \text{ olur.}$$

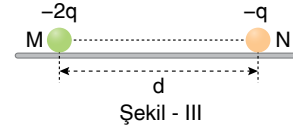
Cevap B

8.



Şekil - I

Şekil - II



Şekil - III

Şekil-I deki yükler aynı işaretli olduklarından birbirinden uzaklaşır. Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji azalır.

Şekil - II deki yükler zıt işaretli olduklarından birbirlerine yaklaşır. Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

Şekil - III teki yükler aynı işaretli olduklarından birbirinden uzaklaşır. Yükler arasındaki elektriksel potansiyel enerji azalır.

I. yargı doğrudur.

K ve L cisimleri azalan ivmeyle hızlanırken, M ve L cisimleri artan ivmeyle hızlanır.

II. yargı yanlıştır.

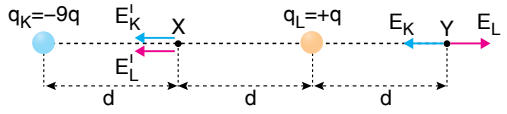
K ve L cisimleri birbirinden uzaklaşmakta, M ve L cisimleri ise yaklaşmaktadır. t süre sonra K cisminin süratı Şekil - II deki M cisminin süratinden küçüktür.

III. yargı doğrudur.

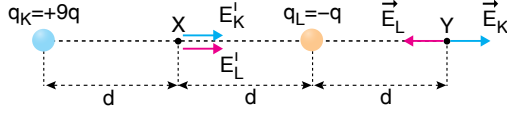
Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 4: Elektriksel Potansiyel

1.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I de $q_K = -9q$, $q_L = +q$ olduğunda Y noktasındaki elektrik alan sıfırdır. Bu durumda X noktasındaki elektrik alan $-x$ yönündedir. Şekil - II de $q_K = +9q$, $q_L = -q$ olduğunda Y noktasındaki elektrik alan sıfırdır. Bu durumda Y noktasındaki elektrik alan $+x$ yönündedir. I. yargı doğru olabilir.

Şekil - I de X noktasındaki potansiyel,

$$V_X = k \cdot \frac{q}{d} - k \cdot \frac{9q}{d} = -8k \cdot \frac{q}{d}$$

Şekil - I de Y noktasındaki potansiyel,

$$V_Y = k \cdot \frac{q}{d} + k \cdot \frac{(-9q)}{3d} = -2 \cdot \frac{k \cdot q}{d}$$

$V_X < V_Y$ olur.

Şekil - II de X noktasındaki potansiyel,

$$V_X = k \cdot \frac{(-q)}{d} + k \cdot \frac{9q}{d} = 8 \cdot k \cdot \frac{q}{d}$$

Şekil - II de Y noktasındaki potansiyel,

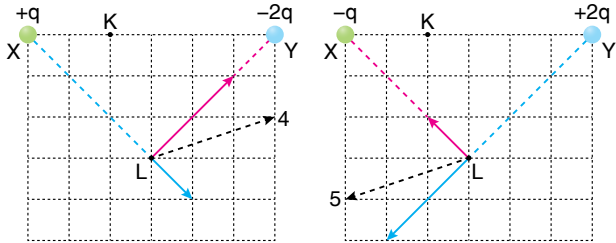
$$V_Y = k \cdot \frac{(-q)}{d} + k \cdot \frac{9q}{3d} = 2 \cdot k \cdot \frac{q}{d}$$

$V_Y < V_X$ olur.

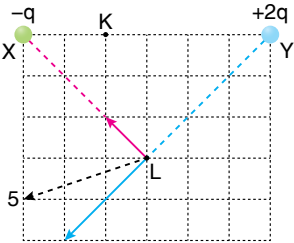
II. yargı yanlıştır. III. yargı doğru olabilir.

Cevap D

2.



Şekil - I

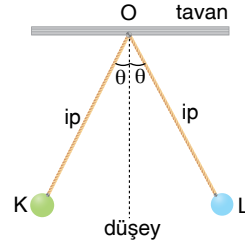


Şekil - II

Şekil - I de X in yükü $+q$, Y nin yükü $-2q$ alındığında yüklerin K noktasında oluşturdukları elektriksel potansiyeli sıfırdır. Bu durumda yüklerin L noktasında oluşturdukları elektrik alan 4 yönünde olur. Şekil - II de X in yükü $-q$, Y nin yükü $+2q$ alındığında yüklerin K noktasında oluşturdukları elektriksel potansiyelin toplamı sıfırdır. Bu yüklerin L noktasında oluşturdukları elektrik alan 5 yönünde olur.

Cevap D

3.



Yüklerin birbirine uyguladıkları itme kuvveti,

$$F = k \cdot \frac{(-3q) \cdot (-q)}{d^2} = 3k \cdot \frac{q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

Cisimler birbirine dokundurulduğunda toplam yük küreler tarafından eşit şekilde paylaşılır.

$$q_K' = q_L' = \frac{-3q + (-q)}{2} = -2q$$

olur.

Kuvvetlerin birbirine uyguladıkları yeni kuvvet,

$$F' = k \cdot \frac{(-2q) \cdot (-2q)}{d^2} = 4k \cdot \frac{q^2}{d^2} \text{ artar.}$$

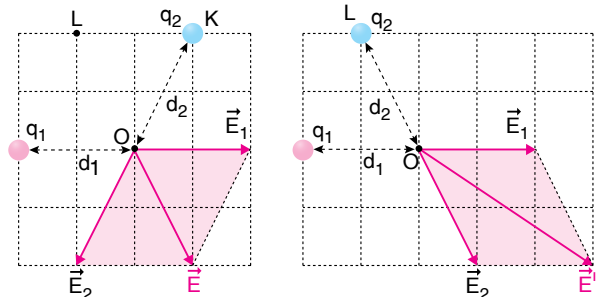
Kuvvet arttığından θ açısı artar.

Kuvvet arttığından iplerdeki gerilme kuvveti de artar.

Toplam yük değişmediğinden yüklerin O noktasındaki elektrik potansiyeli değişmez.

Cevap C

4.



Her iki durumda yüklerin O noktasına olan uzaklıkları değişmediğinden O noktasındaki potansiyel,

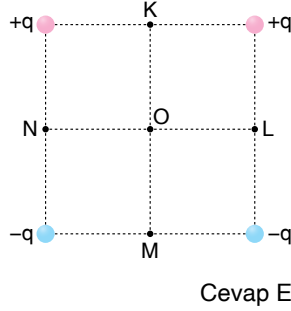
$$V = k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} \text{ değişmez.}$$

Şekilde görüldüğü gibi $\vec{E}_1$ ve $\vec{E}_2$ nin büyüklüğü değişmez.

2. durumda elektrik alanlar arasındaki açı azalacağından, bileşke elektrik alan $|\vec{E}'| > |\vec{E}|$ olur.

Cevap B

5. L, N ve O noktalarında elektriksel potansiyel sıfırdır.



6. Şekil-I de yükler birbirini çeker. +q yükü A noktasından B noktasına getirildiğinde aralarındaki uzaklık artar. Bu durumda elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Yüklerin elektriksel potansiyel enerjileri,

$$E_{PA} = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{3d},$$

$$E_{PB} = k \cdot \frac{q \cdot (-q)}{4d} \text{ olur.}$$

Yapılan iş,

$$W_1 = E_{PB} - E_{PA} \text{ olur.}$$

Yükler uzaklaştırıldığında (-) işaretinden dolayı aralarındaki elektriksel potansiyel enerjileri artar. $E_{PB} > E_{PA}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Şekil-II de yükler birbirini iter. Aralarındaki uzaklık $\sqrt{3}a$ iken L ye getirildiğinde aralarındaki uzaklık a olmaktadır. Aralarındaki uzaklık azaldığından ve yükler birbirini ittiklerinden, yükleri birbirine yaklaştırmak için elektriksel kuvvetlere karşı iş yapmak gerekir.

Yüklerin elektriksel potansiyel enerjileri,

$$E_{PK} = k \cdot \frac{q \cdot q}{\sqrt{3}a}$$

$$E_{PL} = k \cdot \frac{q \cdot q}{a} \text{ olur.}$$

Yapılan iş,

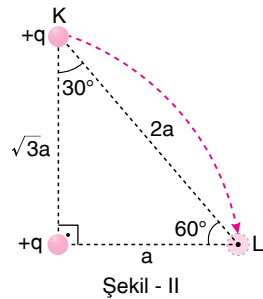
$$W_2 = E_{PL} - E_{PK} \text{ olur.}$$

Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar. $E_{PL} > E_{PK}$ olur.

II. yargı yanlıştır.

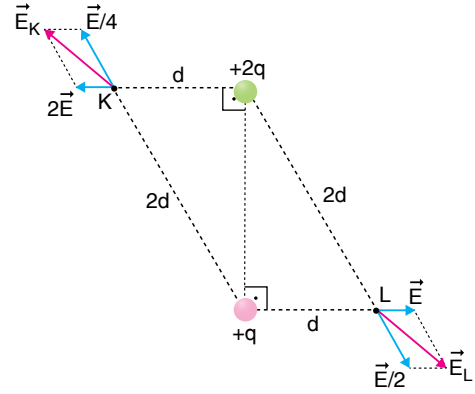
a ile d arasındaki ilişki bilinmeden W_1 ile W_2 arasında ilişki kurulamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.



Cevap A

7.



Şekildeki yüklerin K ve L noktalarında oluşturdukları potansiyeller,

$$V_K = k \cdot \frac{2q}{d} + k \cdot \frac{q}{2d} = \frac{5}{2} \cdot \frac{kq}{d}$$

$$V_L = k \cdot \frac{q}{d} + k \cdot \frac{2q}{2d} = 2 \cdot \frac{kq}{d} \text{ olur.}$$

Potansiyeller arasında $V_K > V_L$ olur.

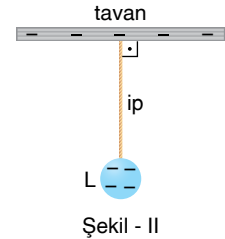
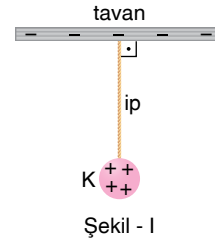
I. yargı doğrudur.

q ve 2q yüklerinin K ve L noktalarındaki elektrik alanların büyüklükleri şekildeki gibidir. $E_K > E_L$ dir. $\vec{E}_K$ ve $\vec{E}_L$ aynı doğrultu üzerinde olmadığından $\vec{E}_K$ ve $\vec{E}_L$ zıt yönlü değildir.

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Şekil - I de ip kesildiğinde K küresi aşağı yönde hareket eder. K küresi ile tavanın yükü zıt olduğundan K küresi uzaklaştıkça tavan ile K küresinin yük sisteminin elektriksel potansiyel enerjisi artar.

I. yargı yanlıştır.

Şekil - II de ip kesildiğinde L küresi aşağı yönde hareket eder. K küresi ile tavanın yükü aynı cins olduğundan tavan ile L küresinin yük sisteminin elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

II. yargı yanlıştır.

K cismi aşağı yönde hareket ettiğinden K cisminin etki eden yer çekimi kuvveti pozitif, elektriksel kuvvet negatif iş yapar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3. BÖLÜM: DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN VE SIĞA

Sınıf Çalışması 1: Elektrik Alan, Kuvvet ve İvme

MODEL SORU 1

m kütleli +q yüklü cisim dengede olduğuna göre,

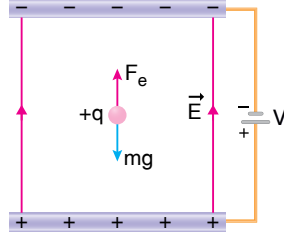
$$F_e = m \cdot g$$

$$q \cdot E = m \cdot g$$

$$q \cdot \frac{V}{d} = m \cdot g$$

$$V = \frac{mg \cdot d}{q}$$

olur.



Cevap C

MODEL SORU 2

Elektron (-), proton (+) yüklüdür. Elektron ve protonun yükleri büyüklükçe eşittir.

$$q_e = q_p = q \text{ olur.}$$

Protonun kütlesi, elektronun kütlesinden büyüktür. $m_p > m_e$ olur.

Elektronun ve protonun ivmeleri,

$$a_e = \frac{q \cdot V}{m_e \cdot 2d}$$

$$a_p = \frac{q \cdot V}{m_p \cdot 2d}$$

$m_e < m_p$ olduğundan $a_p < a_e$ olur. Elektronun ivmesi protonun ivmesinden büyüktür.

Elektron ve proton üzerine etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q_e \cdot E = F$$

$$F_p = q_p \cdot E = F \text{ olur.}$$

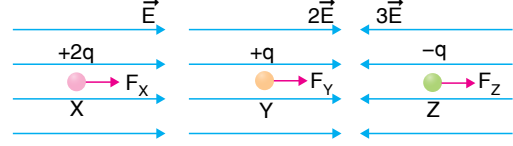
Üzerlerine etki eden elektriksel kuvvetler eşit büyüklükte olur.

Levhalar arasında her noktada elektrik alanlar eşittir.

$$E = \frac{V}{2d} \text{ olur.}$$

Cevap A

MODEL SORU 3



X, Y ve Z cisimlerine etki eden elektriksel kuvvetler,

$$F_X = 2q \cdot E = 2F$$

$$F_Y = q \cdot 2E = 2F$$

$$F_Z = q \cdot 3E = 3F$$

olur. Cisimlerin kütleleri eşit olduğuna göre ivmeleri,

$$a_X = \frac{F_X}{m} = \frac{2F}{m} = 2a$$

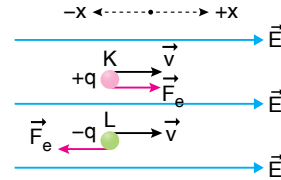
$$a_Y = \frac{F_Y}{m} = \frac{2F}{m} = 2a$$

$$a_Z = \frac{F_Z}{m} = \frac{3F}{m} = 3a$$

olur. Bu durumda, $a_X = a_Y < a_Z$ olur.

Cevap C

MODEL SORU 4



K cisminde etki eden elektriksel kuvvet elektrik alanla aynı yönde, L cisminde etki eden elektriksel kuvvet elektrik alanına zıt yöndedir.

İvme net kuvvet yönünde olduğundan K ve L cisimlerinin ivmeleri eşit değildir. İvmelerinin büyüklükleri eşittir.

I. yargı yanlıştır.

K cismi +x yönünde sabit ivmeyle hızlanır.

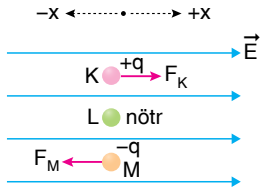
II. yargı doğrudur.

L cismi +x yönünde düzgün yavaşlayıp durduktan sonra aynı ivmeyle -x yönünde düzgün hızlanır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 5



K cisminin etki eden elektrikselsel kuvvet $+x$ yönünde olduğundan cismin ivmesi kuvvet yönünde olacağından ivmesi $+a$ dır.

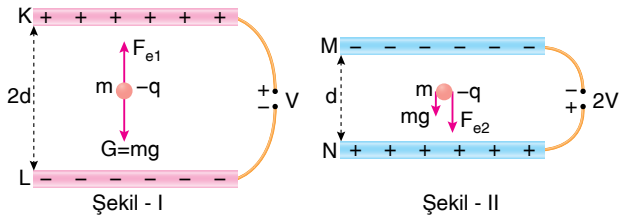
L cismi nötr olduğundan cisme etki eden net kuvvet sıfırdır. Dolayısıyla ivmesi sıfırdır.

M cisminin $-x$ yönünde elektrikselsel kuvvet etki edeceğinden cismin ivmesi $-x$ yönündedir.

Bu durumda yalnızca K cisminin ivme-zaman grafiği Şekil-II deki gibi olur.

Cevap A

MODEL SORU 6



Şekil - I de X yükü $(-)$ yüklü olmalıdır. Yük dengede olduğundan,

$$G = F_{e1}$$

$$mg = q \cdot \frac{V}{2d}$$

$$q \cdot \frac{V}{d} = 2mg \text{ olur.}$$

Şekil - II de X yüküne etki eden kuvvet aşağı yöndedir.

$$a = \frac{F_{net}}{m}$$

$$= \frac{mg + q \frac{2V}{d}}{m}$$

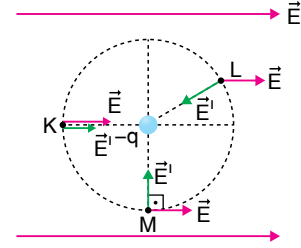
$$= \frac{mg + 4mg}{m}$$

$$= 5g \text{ olur.}$$

X cismi aşağı yönde $a = 5g$ ivmesiyle hareket eder.

Cevap E

MODEL SORU 7



$-q$ yükünün K, L ve M noktalarındaki elektrik alanları $\vec{E}'$ şekilde gösterilmiştir.

K noktasındaki $\vec{E}'$ ve $\vec{E}$ aynı yönde olduğundan bileşke elektrik alan en büyüktür.

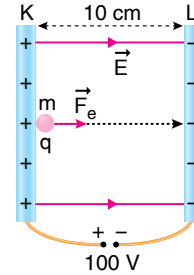
M noktasındaki elektrik alanları arasındaki açı 90° , L noktasında 90° den büyük olduğundan $E_M > E_L$ olur.

Elektrik alanların şiddetleri arasındaki ilişki,

$$E_L < E_M < E_K \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 8



Levhalar arasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{100}{0,1} = 1.10^3 \text{ V/m olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Parçacığa etki eden elektrikselsel kuvvet,

$$F = q \cdot E = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ N olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Parçacığın ivmesi,

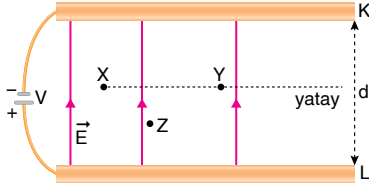
$$a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10^2}{1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-1}} = 20 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

Kazanım Testi 1: Elektrik Alan, Kuvvet ve İvme

1.



K levhası (–) ile L levhası (+) ile yüklenir. Elektrik alan (+) dan (–) ye doğrudur.

Elektrik alan şiddeti,

$E = \frac{V}{d}$ eşitliğinden bulunur. Elektrik alanın büyüklüğü üretecin

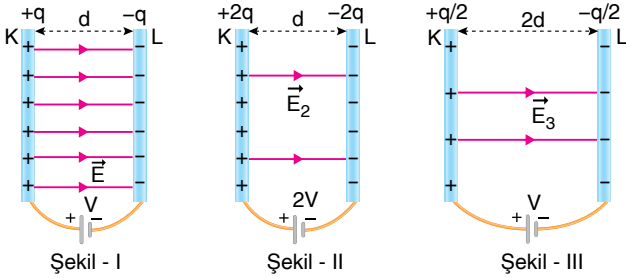
V gerilimi ile doğru, aralarındaki d uzaklığı ile ters orantılıdır.

Levhalar arasındaki her noktada elektrik alan şiddeti eşittir.

$$E_X = E_Y = E_Z = \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

Cevap E

2.



Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III teki elektrik alanları,

$$E = \frac{V}{d}$$

$$E_2 = \frac{2V}{d} = 2E$$

$$E_3 = \frac{V}{2d} = \frac{E}{2} \text{ olur.}$$

Elektrik alan çizgi sayısı elektrik alanla doğru orantılıdır. Şekil - II de elektrik alan çizgi sayısı iki katına çıkarken, Şekil - III te yarıya iner. I. ve II. yargılar doğrudur.

Şekil - II de levhalar arasındaki uzaklık değiştirilmeden potansiyel farkı 2V yapıldığında levhalardaki yükler iki katına çıkar.

Şekil - III te levhalar arasındaki uzaklık iki katına çıkarıldığında ise levhaların yükü yarıya $\left(\frac{q}{2}\right)$ iner.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3. X, Y ve Z cisimlerine etki eden elektriksel kuvvetler,

$$F_X = q.E$$

$$F_Y = -2q.E$$

$$F_Z = 4q.E$$

olur. Cisimlerin ivmeleri,

$$a_X = \frac{F_X}{m} = \frac{qE}{m} = a$$

$$a_Y = \frac{F_Y}{2m} = \frac{-2qE}{2m} = -a$$

$$a_Z = \frac{F_Z}{2m} = \frac{4qE}{2m} = \frac{2qE}{m} = 2a$$

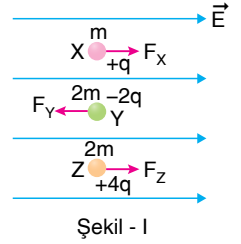
olur. Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir.

$$a_I = \frac{2v}{t} = 2a$$

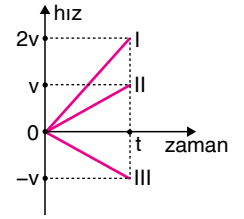
$$a_{II} = \frac{v}{t} = a$$

$$a_{III} = -\frac{v}{t} = -a$$

olur. I: Z, II: X, III: Y ye karşılık gelir.



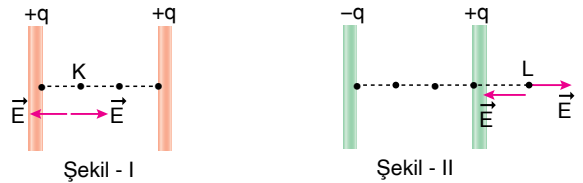
Şekil - I



Şekil - II

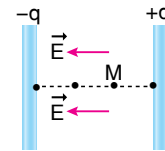
Cevap B

4.



Şekil - I

Şekil - II



Şekil - III

Levhalarındaki yüklerin K, L ve M noktalarında oluşturdukları elektrik alanlar şekilde gösterilmiştir.

K noktasındaki elektrik alan, $E_K = E - E = 0$

L noktasındaki elektrik alan, $E_L = E - E = 0$

M noktasındaki elektrik alan, $E_M = E + E = 2E$

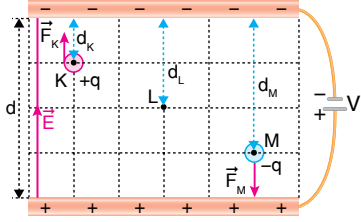
olur.

K ve L noktalarındaki elektrik alanlar sıfırdır.

Cevap D

Sınıf Çalışması 2: Levhalar Arasındaki Elektriksel Potansiyel

MODEL SORU 9



Paralel levhalar arasındaki elektrik alan her yerde aynıdır. K, L ve M noktalarındaki elektrik alanları eşittir.

$$E_K = E_L = E_M = \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Paralel levhalar arasındaki potansiyel fark,

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow V = E \cdot d$$

eşitliğinden bulunur. d uzaklığı (–) levhaya olan uzaklıktır.

$$d_M > d_L > d_K \text{ olduğundan } V_M > V_L > V_K \text{ olur.}$$

K ve M noktaları arasındaki potansiyel fark,

$$V_{KM} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

K ve M yüklerine etki eden kuvvetler,

$$\vec{F}_K = q \cdot E \text{ ve } \vec{F}_M = -q \cdot E$$

olur. Kuvvet vektörel bir büyüklüktür. $\vec{F}_K \neq \vec{F}_M$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 10

Levhalar yüklendikten sonra K anahtarı açıldığında levhalardaki yük miktarları sabit kalır. Levhalar arasındaki elektrik alan değişmez. K anahtarı açıldıktan sonra levhalar birbirinden uzaklaştırıldığında, levhalar zıt yüklü olduklarından elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

I. yargı doğrudur.

Elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş, sisteme elektriksel potansiyel olarak aktarılır. Levhalar üreteceye bağlı olmadıklarından birbirinden uzaklaştırıldığında levhaların potansiyel farkı artar.

II. yargı doğrudur.

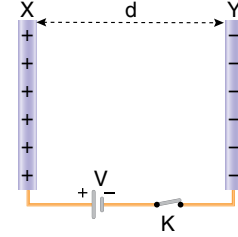
Elektrik alan, $E = \frac{V}{d}$ eşitliğine göre levhalar üreteceye bağlı olmadığı

durumda d arttığında V de arttığından levhalar arasındaki elektrik alan değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 11



K anahtarı kapalı olduğu sürece X ve Y levhaları arasındaki potansiyel fark sabit ve V dir. Levhalar arası uzaklığı azaltma veya artırma potansiyel farkını değiştirmez.

I. ve II. yargılar yanlıştır.

K anahtarı açılıp levhalar arasındaki uzaklık artırıldığında levhalar üreteceye bağlı olmadığından levhaların yük miktarları ve levhalar arasındaki elektrik alan değişmez. Levhalar arasındaki elektrik

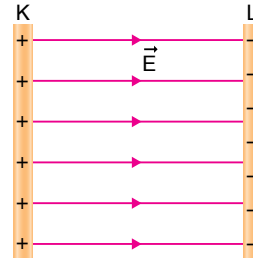
alan sabit olduğundan, $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde E sabit, d arttığından

levhaların potansiyel farkı artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 12



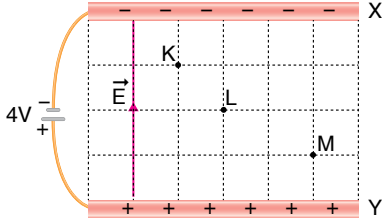
Paralel levhalar bir üreteceyle yüklendikten sonra üreteceye bağlantısı kesilip KL levhaları birbirine yaklaştırıldığında levhalar üreteceye bağlı olmadığı için levhaların yük miktarları ve levhalar arasındaki elektrik alan değişmez.

Levhalar arasındaki elektrik alan sabit olduğundan $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde E sabit, d azaldığından levhaların potansiyel farkı azalır.

Cevap B

Kazanım Testi 2: Levhalar Arasındaki Elektriksel Potansiyel

1.



Şekildeki paralel levhalar arasındaki elektrik alanı her noktada aynıdır. (+) levhadaki potansiyel maksimum, (-) levhadaki potansiyel ise minimum olup sıfırdır. Üretecin gerilimi 4V olsun. Y levhasındaki potansiyel 4V, X levhasındaki potansiyel sıfırdır. Her aralıktaki potansiyel farkı ise

$$\Delta V = \frac{4V}{4} = V \text{ olur.}$$

Bu durumda, M deki potansiyel $V_M = 3V$

L deki potansiyel $V_L = 2V$

K deki potansiyel $V_K = V$ olur.

I. yargı yanlıştır.

$$V_{KL} = V_L - V_K = 2V - V = V$$

$$V_{LM} = V_M - V_L = 3V - 2V = V$$

$$V_{KM} = V_M - V_K = 3V - V = 2V$$

olacağından $V_{KL} = V_{LM}$ olur.

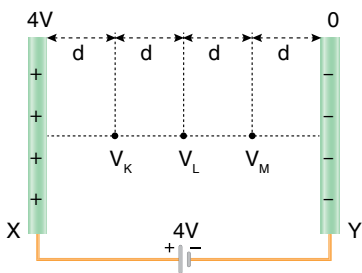
II. yargı doğrudur.

$$V_{KM} = 2V_{KL} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

2.



Paralel levhalar arasındaki potansiyel fark (-) levhaya göre tanımlanır. (-) levhadan uzaklaşıldığında potansiyel artar. Üretecin potansiyeli 4V alınırsa (+) levhanın potansiyeli 4V, (-) levhanın potansiyeli 0 dır. Bu durumda,

$$V_K = 3V, V_L = 2V, V_M = V \text{ olur.}$$

Üreteç kutuptan ters çevrildiğinde X levhası (-), Y levhası (+) ile yüklenir. Bu durumda X levhasının potansiyeli 0, Y levhasının potansiyeli 4V olur.

$$V_K' = V, V_L' = 2V, V_M' = 3V \text{ olur.}$$

V_K : azalır, V_L : değişmez, V_M : artar.

Cevap C

3. Levhalar yüklendikten sonra üreteç devreden çıkartıldığında levhalar üzerindeki yük sabit olur. Üreteç devreden çıkartılıp levhalar arasındaki uzaklık arttığında levhalarda biriken yük değişmez.

I. yargı doğrudur.

Yükleri birbirinden uzaklaştığından elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır. Yapılan iş, elektriksel potansiyel enerji olarak aktarılır. Bu durumda levhaların uçları arasındaki potansiyel fark artar.

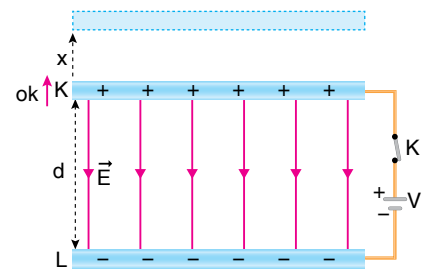
III. yargı doğrudur.

Levhalar arasındaki elektrik alan, $E = \frac{V}{d}$ eşitliğine göre d arttığında V de arttığından elektrik alan değişmez.

II. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Anahtar kapalı iken K levhası (+), L levhası (-) ile yüklenir. Anahtar kapalı iken levhaların potansiyel farkı üretecin potansiyel farkına (V) eşit olur. Levhalar yüklendikten sonra levhalar arasındaki elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ olur.

Levhalar yüklendikten sonra üreteçle bağlantısı kesilirse KL levhalarındaki yük miktarı sabit kalır. Levhalar arasındaki elektrik alan çizgi sayısı ve elektrik alan değişmez.

K levhası ok yönünde x kadar hareket ettirildiğinde levhalar zıt yüklü olduklarından elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Yapılan iş, elektriksel potansiyel enerji olarak aktarılır. Potansiyel enerjinin artması için üretece bağlı olmayan KL levhaları birbirinden uzaklaştırıldığında levhaların potansiyel farkı artar.

Elektrik alan, $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde levhalar üretece bağlı değilken

d arttığında V de arttığından KL levhaları arasındaki elektrik alan değişmez.

Cevap D

Sınıf Çalışması 3: Elektrik Alanda Gerilme Kuvveti

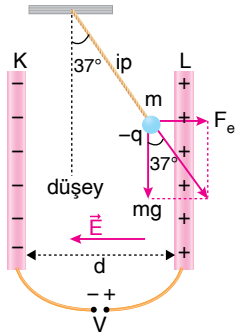
MODEL SORU 13

-q yüküne etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Yük dengede olduğundan,

$$\tan 37^\circ = \frac{F_e}{G}$$

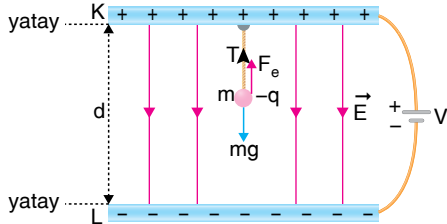
$$\frac{3}{4} = \frac{(-q) \cdot \frac{V}{d}}{mg}$$

$$q = -\frac{3}{4} \frac{mgd}{V} \text{ olur.}$$



Cevap A

MODEL SORU 14



Levhalar arasındaki yüklü cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d}$$

eşitliğinden bulunur.

Levhalar arasındaki uzaklık azaltıldığında F_e kuvveti artar. İpteki gerilme azaldığına göre bu kuvvet yer çekimine zıt yönlüdür. Bu durumda cisim (-) yüklüdür.

I. yargı doğrudur.

İpteki gerilme kuvveti,

$$T = mg - \frac{q \cdot V}{d}$$

olur. Plin potansiyeli artarsa ip gerilmesi azalır.

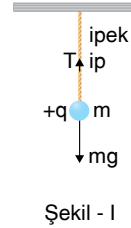
II. yargı yanlıştır.

Levhalar arasındaki bir noktadaki potansiyel $V = E \cdot d$ eşitliğiyle bulunur. d ' uzaklığı noktanın (-) levhaya olan uzaklığıdır. K levhasına yakın noktalarda potansiyel fazla, (-) levhaya yakın noktalarda ise küçüktür.

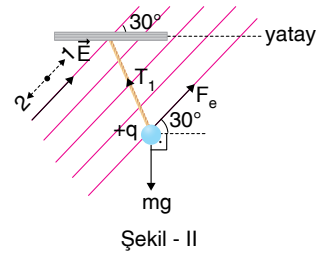
III. yargı yanlıştır.

Cevap A

MODEL SORU 15



Şekil - I



Şekil - II

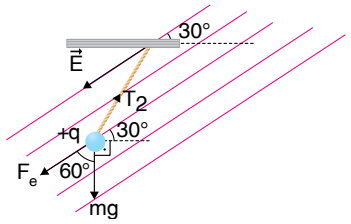
Şekil - I de q yüküne etki eden T gerilme kuvveti; $T = mg$ olur.

Şekil - II de elektrik alan (1) yönünde iken q yüküne etki eden elektriksel kuvvet (1) yönünde olur. Yük dengeye geldiğinde F_e ile mg kuvveti arasındaki açı 120° olacağından $T_1 = mg = F_e$ olur.

Şekil - II de elektrik alan 2 yönünde olduğundan q yüküne etki eden kuvvet (2) yönünde olur. Yük dengeye geldiğinde F_e ile mg kuvveti arasındaki açı 60° olacağından,

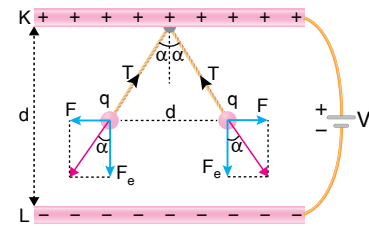
$$T_2 = mg \sqrt{3} \text{ olur.}$$

Bu durumda $T = T_1 < T_2$ olur.



Cevap E

MODEL SORU 16



Yükler birbirini, $F = \frac{k \cdot q \cdot q}{d^2}$ büyüklüğünde Coulomb kuvvetiyle iter.

Yüklere aşağı yönde elektriksel kuvvet etki eder.

$$\text{Elektriksel kuvvetin büyüklüğü, } F_e = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d}$$

eşitliğinde V gerilimi arttırıldığında F_e kuvvet artar. $\tan \alpha = \frac{F}{F_e}$

eşitliğinde F_e arttığından α açısı, dolayısıyla θ açısı azalır.

İpteki T gerilme kuvveti,

$$T_2 = F_2 + F_{e2} \Rightarrow T = \sqrt{F^2 + F_e^2}$$

eşitliğinden bulunur.

F_e kuvvet arttığından T gerilme kuvveti de artar.

Cevap B

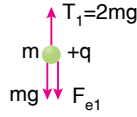
Kazanım Testi 3: Elektrik Alanda Gerilme Kuvveti

1. Şekil - I de:

$$T_1 = mg + q \frac{V}{2d}$$

$$2mg = mg + q \frac{V}{2d}$$

$$mg = q \frac{V}{2d} \text{ olur.}$$

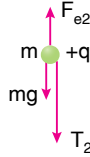


Şekil - II de:

$$3q \frac{V}{d} = mg + T_2$$

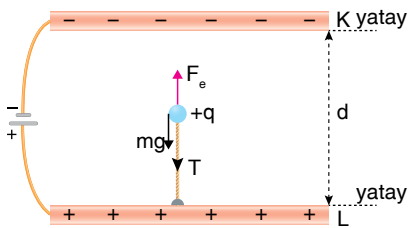
$$6mg = mg + T_2$$

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



Cevap D

2.



K levhası (-), L levhası (+), yük de (+) olduğunda cisme etki eden elektriksel kuvvet yukarı yönde ve ip gerilmesi,

$$T = F_e - mg = q \frac{V}{d} - mg \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

K levhası (+), yük (-) olduğunda da elektriksel kuvvet yukarı yönde olur. V gerilimi arttığında her iki durumda da elektriksel kuvvet artacağından T ip gerilmesi de artar.

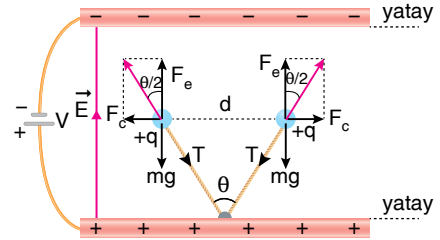
I. yargı doğrudur.

Nötr cisme elektriksel kuvvet etki etmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



Yüklere etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü,

$$F_e = q.E = q \cdot \frac{V}{d} \text{ olup yukarı yöndedir.}$$

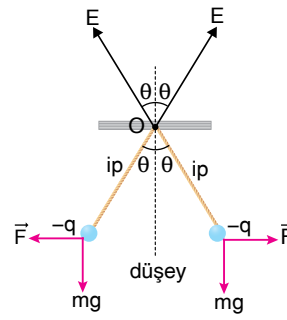
Üretcin gerilimi artırıldığında yüklere etki eden elektriksel kuvvet artar. Bileşke kuvvet F_e kuvvetine yaklaşacağından θ açısı azalır. Yüklere birbirine yaklaşacağından yüklerin birbirlerine uyguladıkları Coulomb itme kuvveti artar. İpteki gerilme kuvveti,

$$T_2 = F_c^2 + (F_e - mg)^2$$

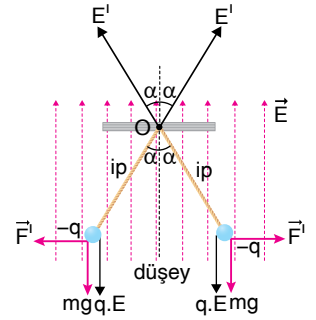
eşitliğinden bulunur. F_c ve F_e kuvvetleri arttığından T gerilme kuvveti de artar.

Cevap E

4.



Şekil - I



Şekil - II

-q yüklü cisimler Şekil - I de iken birbirlerini $\vec{F}$ kuvveti ile iter.

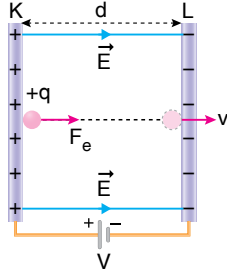
Yüklere düşeyde ise mg kuvveti etki eder. Cisimler Şekil - II deki gibi $\vec{E}$ elektrik alanı içine konduğunda yer çekimine ek olarak qE elektrik kuvveti etki eder. Bu durumda θ açısı azalır. $\alpha < \theta$ olur. Bu durumda O noktasındaki bileşke elektrik alanı artar. $E < E'$ olur. Yüklere arasındaki d uzaklığı azalacağından birbirlerine uyguladıkları kuvvet artar. $F < F'$ olur.

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

Cevap C

Sınıf Çalışması 4: Cisimlerin Hareket Süreleri ve Hızları

MODEL SORU 17



Levhalar arasında cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

Cismin ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} \text{ olur.}$$

Cismin karşıya çarpma hızı, zamansız hız formülünde,

$$v^2 = 2ax = 2 \cdot \frac{qV}{m \cdot d} \cdot d = \frac{2qV}{m} \text{ olur.}$$

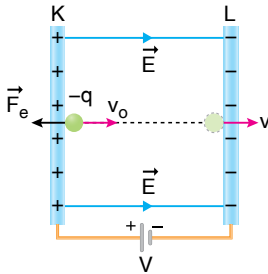
Cismin yük miktarı artarsa hızı artar.

Cismin kütlesi artarsa hızı azalır.

Hız, levhalar arası uzaklıktan bağımsızdır.

Cevap B

MODEL SORU 18



$-q$ yüküne etki eden elektriksel kuvvet cismin hareket yönüne ters yöndedir.

$$F_e = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d} \text{ kuvveti arttığında karşıya çarpma hızı azalırken,}$$

kuvvet azaldığından karşıya çarpma hızı artar.

I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

Zamansız hız formülünden,

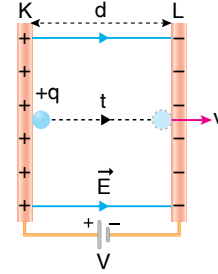
$$v^2 = v_0^2 + 2ax = v_0^2 + 2 \cdot \frac{qV}{m \cdot d} \cdot d = v_0^2 + \frac{2qV}{m}$$

karşıya çarpma hızı levhalar arası uzaklıktan bağımsızdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

MODEL SORU 19



Cismin levhalar arasındaki ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$$

eşitliğinden bulunur. Cismin L levhasına t den daha kısa sürede gelmesi için ivme artmalıdır.

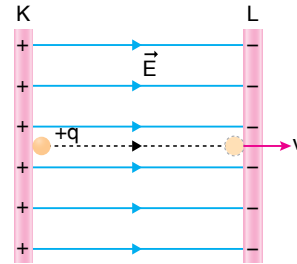
Cismin yükü azaltıldığında ivme azalır, t süresi artar.

Levhalar arası uzaklık azaltıldığında ivme artar, t süresi azalır.

Cismin kütlesi azaltıldığında ivme artar, t süresi azalır.

Cevap E

MODEL SORU 20



Levhalar üreteceye bağlı olmadığından levhalar arası uzaklık artırıldığında $\vec{E}$ elektrik alanı değişmez. $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde E sabit, d

arttığında levhalar arası potansiyel fark V artar.

I. yargı yanlıştır.

Yüke etki eden $F_e = q \cdot E$ elektriksel kuvvet değişmez. Elektriksel kuvvet ve cismin kütlesi sabit olduğundan ivmesi de sabittir. İvme sabit ve yol uzadığından karşı levhaya ulaşma süresi artar.

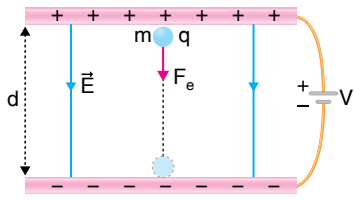
II. yargı doğrudur.

Karşı levhaya çarpma hızı, $V = a \cdot t$ eşitliğine göre t arttığından artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

MODEL SORU 21



Levhalar arasında +q yüküne etki eden elektrikselsel kuvvet,

$$F = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d}$$

olur. Parçacık sabit ivme ile düzgün hızlanarak (-) levhaya gelir.

Parçacığın ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$$

olur. Parçacığın (-) levhaya gelme süresi,

$$d = \frac{1}{2} a t^2$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{q \cdot V}{m \cdot d} \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2md^2}{qV}$$

$$t = \sqrt{\frac{2m}{q \cdot V}} \cdot d$$

olur. Eşitlikte m ve d artarsa t süresi artar. q ve V artarsa t süresi ise azalır.

Cevap B

MODEL SORU 22

$a = \frac{qV}{md}$ bağıntısına göre, d artınca a azalır.

Levhalar üretece bağlı olduğundan levhalar arasındaki potansiyel fark değişmez.

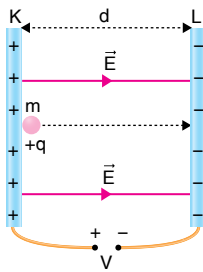
$$d = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{qV}{md} \cdot t^2$$

$$t^2 = \sqrt{\frac{2md^2}{qV}}$$

$$t = d \sqrt{\frac{2m}{qV}}$$

bağıntısına göre, d artınca t artar.



MODEL SORU 23

Yüklerin ivmeleri,

$$a_1 = \frac{q \cdot V}{2m \cdot d} = a \text{ alınırsa,}$$

$$a_2 = \frac{2q \cdot V}{m \cdot d} = 4a \text{ olur.}$$

Şekildeki yükler karşı levhalara çarptıklarında eşit yollar alır.

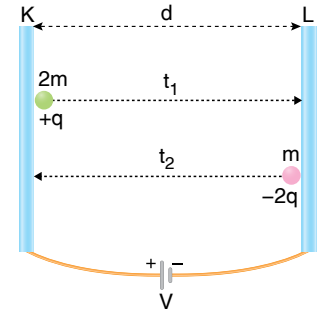
$$d_1 = d_2$$

$$\frac{1}{2} a_1 \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 \cdot t_2^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot a \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 4a \cdot t_2^2$$

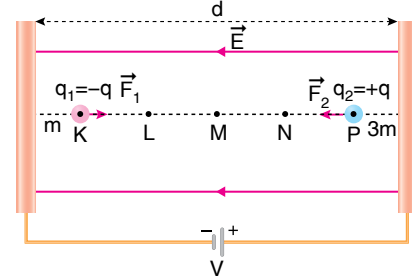
$$t_1^2 = 4t_2^2$$

$$t_1 = 2t_2 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 2 \text{ olur.}$$



Cevap B

MODEL SORU 24



-q ve +q yüklerine etki eden kuvvetler,

$$\vec{F}_1 = q\vec{E}, +x \text{ yönünde}$$

$$\vec{F}_2 = q\vec{E}, -x \text{ yönündedir.}$$

Kuvvet vektörel bir büyüklük olduğundan,

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \text{ olur.}$$

Cisimlerin ivmeleri,

$$a_1 = \frac{F_1}{m} = \frac{qE}{m} = a$$

$$a_2 = \frac{F_2}{3m} = \frac{qE}{3m} = \frac{a}{3} \text{ olur.}$$

Cisimlerin aldıkları yollar, eşit zamanda ivmeleri ile doğru orantılıdır.

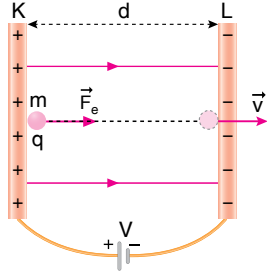
q_1 yükü $x_1 = 3x$ yolunu alırsa, q_2 yükü $x_2 = x$ yolunu alır.

Cisimler N noktasında karşılaşırlar.

Cevap E

Kazanım Testi 4: Cisimlerin Hareket Süreleri ve Hızları

1.



Parçacığın ivmesi, $a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$ eşitliğinden bulunur. Parçacığın ivmesi arttırıldığında yükün hızı artar.

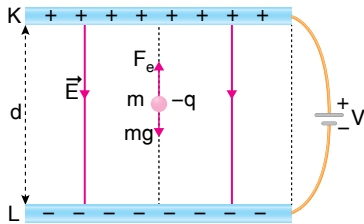
V gerilimi arttığında ivme artar. Dolayısı ile parçacık daha hızlı olarak L levhasına çarpar. q yükü arttığında ivme artar. Parçacığın hızı da artar.

I ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Parçacığın L levhasına çarpma hızı levhalar arasındaki d uzaklığına bağlı değildir.

Cevap D

2.



Parçacık, levhalar arasında hareket ederken cisim üzerine etki eden elektriksel kuvvet mg ye ters yöndedir.

Cismin hız-zaman grafiği,

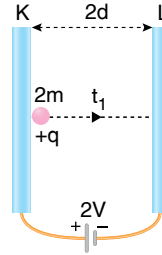
$F_e > mg$ ise Şekil - I deki

$F_e = mg$ ise Şekil - II deki

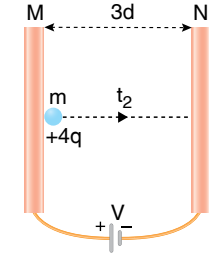
$F_e < mg$ ise Şekil - III teki yolu izler.

Cevap E

3.



Şekil - I



Şekil - II

Yükler ivmeli hareket yapar. Levhalara ulaşma süreleri,

$$\frac{2d}{3d} = \frac{\frac{1}{2} \frac{q \cdot 2V}{2m \cdot 2d} \cdot t_1^2}{\frac{1}{2} \frac{4q \cdot V}{m \cdot 3d} \cdot t_2^2}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{3t_1^2}{8t_2^2}$$

$$\frac{t_1^2}{t_2^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

Cevap D

4. X, Y ve Z cisimlerine şekilde gösterilen yönlerde elektriksel kuvvet etki edeceğinden cisimlerin ivmeleri şekildeki yönlerdedir.

Elektriksel alanda bir cisme etki eden elektriksel kuvvetten kaynaklanan ivmeler,

$$a_x = \frac{q \cdot E}{m} = a$$

$$a_y = \frac{2q \cdot E}{2m} = a$$

$$a_z = \frac{q \cdot E}{3m} = \frac{a}{3}$$

olur. X cismi (-) levhaya çarpma kadar 3 br, Y cismi 2 br, Z cismi de (+) levhaya çarpma kadar 3 br yol alır.

Cisimlerin karşı levhalara ulaşma süreleri $x = \frac{1}{2} a t^2$ eşitliğinden

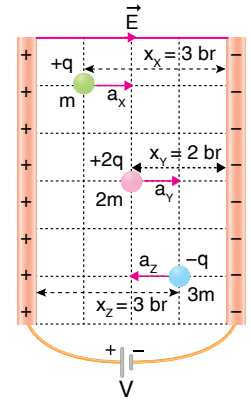
$$3 = \frac{1}{2} a \cdot t_x^2$$

$$2 = \frac{1}{2} a \cdot t_y^2$$

$$3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{3} \cdot t_z^2$$

Eşitliklerinden $t_y < t_x < t_z$ olur.

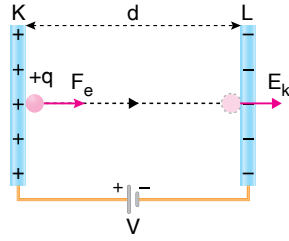
Cevap B



Sınıf Çalışması 5: Elektriksel Kuvvetlerin Yaptığı İş

MODEL SORU 25

Parçacığın levhalar arasındaki ivmesi, $a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$ eşitliğinden bulunur. Levhalar arasındaki uzaklık artırıldığında ivme azalır. İvme azaldığında ise karşı levhaya ulaşma süresi artar.



Cismin karşı levhaya çarpma kinetik enerjisi,

$E_k = q \cdot V$ olur. q ve V sabit olduğundan karşıya çarptığından kinetik enerjisi değişmez. Elektriksel kuvvetin harcadığı güç,

$$P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t}$$

eşitliğinde E sabit, t arttığından azalır.

Cevap A

MODEL SORU 26

X ve Y cisimlerinin ivmeleri,

$$a_x = \frac{q \cdot V}{2m \cdot d} = a$$

$$a_y = \frac{2q \cdot V}{m \cdot d} = 4a$$

$a_x < a_y$ olur.

Y cisminin ivmesi X cisminin ivmesinden büyük olduğundan Y cisminin karşıya ulaşma süresi X cismininkinden daha küçüktür.

Zamansız hız formülünden,

$$v = 2ax = 2 \cdot \frac{qV}{m \cdot d} \cdot d = \frac{2q \cdot V}{m} \text{ eşitliğinden}$$

$$v_x = \frac{2 \cdot q \cdot V}{2m} = \frac{qV}{m}$$

$$v_y = \frac{2 \cdot 2q \cdot V}{m} = \frac{4qV}{m}$$

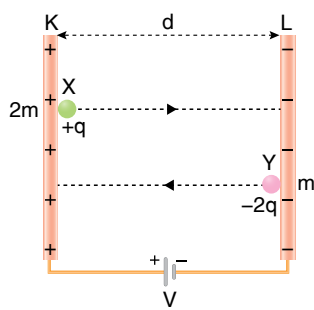
$v_x < v_y$ olur.

Cisimlerin karşıya çarptıklarında kinetik enerjileri,

$$E_x = q \cdot V = E$$

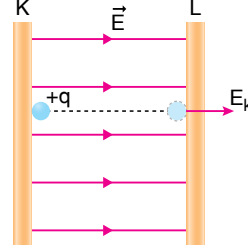
$$E_y = 2q \cdot V = E$$

$E_x < E_y$ olur.



Profizik

MODEL SORU 27



Levhalar üreteceye bağlı olmadığından levhalar arası uzaklık azaltıldığında levhalar arasındaki elektrik alanı $\vec{E}$ değişmez.

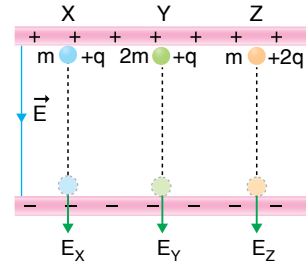
Cismin ivmesi, $a = \frac{qE}{m}$ eşitliğinden cismin ivmesi de değişmez.

$E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde, E sabit olduğundan d azaldığında levhalar arasındaki V potansiyel farkı da azalır.

Cismin L levhasına çarpma kinetik enerjisi, $E_L = q \cdot V$ de azalmış olur.

Cevap C

MODEL SORU 28



Elektriksel kuvvetin yaptığı iş, cisme kinetik enerji olarak aktarılır.

$$W = E_k = F_e \cdot x = q \cdot E \cdot d$$

Levhalar yatay düzlemde olduğundan yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş dikkate alınmaz.

$$E_x = q \cdot E \cdot d = E$$

$$E_y = q \cdot E \cdot d = E$$

$$E_z = 2q \cdot E \cdot d = 2E$$

$E_x = E_y < E_z$ olur.

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

Cevap B

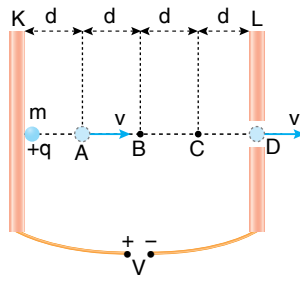
MODEL SORU 29

Enerjinin korunumundan,

$$\begin{aligned} q \cdot \frac{V}{4d} \cdot d &= \frac{1}{2} m \cdot v^2 \\ q \cdot \frac{V}{4d} \cdot x &= \frac{1}{2} m \cdot (2v)^2 \\ \frac{d}{x} &= \frac{1}{4} \\ x &= 4d \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buna göre, parçacık D noktasından $2v$ hızıyla geçer.

Cevap E



MODEL SORU 30

K levhasındaki potansiyel maksimum

$$V_{\max} = 4 \cdot 10^3 \text{ V,}$$

L levhasındaki potansiyel minimum

$$V_{\min} = 0 \text{ dir.}$$

Her aralıktaki potansiyel farkı,

$$\Delta V = \frac{4 \cdot 10^3}{4} = 1 \cdot 10^3 \text{ V olacağından,}$$

$$V_A = V_B = 4 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^3 = 3 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$V_C = 4 \cdot 10^3 - 3 \cdot (1 \cdot 10^3) = 1 \cdot 10^3 \text{ V olur.}$$

q yükünü A noktasından B ye getirmekle yapılan iş,

$$W_{AB} = q \cdot V_{AB} = q \cdot 0 = 0 \text{ olur.}$$

q yükünü B noktasından C ye getirmekle yapılan iş,

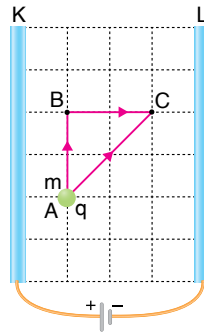
$$\begin{aligned} W_{BC} &= q \cdot V_{BC} \\ &= q \cdot (V_C - V_B) \\ &= 2 \cdot 10^{-3} \cdot (1 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^3) \\ &= 2 \cdot 10^{-3} \cdot (-2 \cdot 10^3) \\ &= -4 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

q yükünü A noktasından C ye getirmekle yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_{AC} &= q \cdot V_{AC} \\ &= q \cdot (V_C - V_A) \\ &= 2 \cdot 10^{-3} \cdot (1 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^3) \\ &= 2 \cdot 10^{-3} \cdot (-2 \cdot 10^3) \\ &= -4 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

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

Cevap B



MODEL SORU 31

Yapılan iş kinetik enerji değişimine eşittir.

$$q \cdot V_{KL} = \Delta E_{k1}$$

$$q \cdot V_1 = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots (1)$$

$$q \cdot V_{LM} = \Delta E_{k2}$$

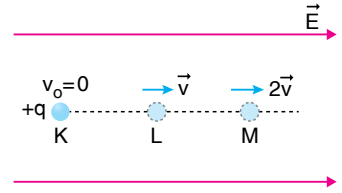
$$q \cdot V_2 = \frac{1}{2} m \cdot (2v)^2 - \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$q \cdot V_2 = \frac{1}{2} m \cdot 3v^2 \quad \dots (2)$$

(1) ve (2) eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{q \cdot V_1}{q \cdot V_2} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{\frac{1}{2} m 3v^2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

Cevap B



MODEL SORU 32

X, Y ve Z cisimlerinin ivmeleri,

$$a_x = \frac{F_x}{m} = \frac{q \cdot E}{m} = a$$

$$a_y = \frac{F_y}{m} = \frac{2q \cdot E}{m} = 2a$$

$$a_z = \frac{F_z}{2m} = \frac{q \cdot E}{2m} = \frac{a}{2}$$

olur. X ve Y cisimlerinin (-) levhaya olan uzaklıkları eşittir. İvmesi büyük olan Y cismi daha kısa sürede (-) levhaya çarpar.

$$t_x > t_y \text{ olur.}$$

Z cisminin (+) levhaya olan uzaklığı 3 br ve ivmesi en küçük olduğundan karşıya çarpma süresi en büyük olan Z dir.

Bu durumda $t_z > t_x > t_y$ olur.

I. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

Elektriksel kuvvetin yaptığı iş, kinetik enerjiye eşittir.

$$F_e \cdot x = \frac{1}{2} m v^2$$

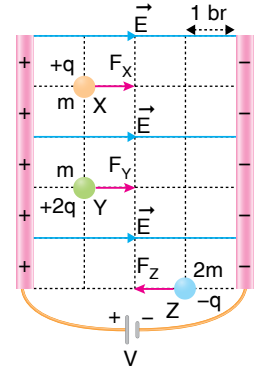
$$q \cdot E \cdot 3 = \frac{1}{2} m \cdot v_x^2$$

$$2qE \cdot 3 = \frac{1}{2} m \cdot v_y^2$$

olur. Buradan $v_y > v_x$ olur.

II. yargı yanlıştır.

Cevap C



Kazanım Testi 5: Elektriksel Kuvvetlerin Yaptığı İş

1. Enerjinin korunumundan L levha sına çarptığında q yükünün kinetik enerjisi,

$$W = \Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$$

$$F \cdot d = E_k$$

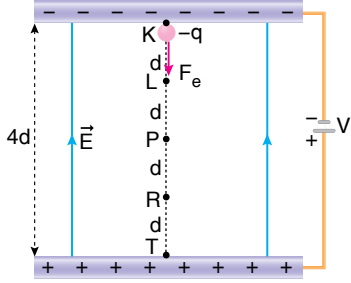
$$q \cdot \frac{V}{d} \cdot d = E_k$$

$$E_k = q \cdot V \text{ dir.}$$

Buna göre; q yükünün L levhasına çarpma kinetik enerjisi I ve IV niceliklerine bağlı değildir.

Cevap C

2.



Levhalar arasında parçacığa aşağı yönde elektriksel kuvvet etki eder. Noktalar eşit aralıklı olduğuna göre noktalar arası uzaklık d ise levhalar arasındaki uzaklık 4d olur. Levhalar arasında cismin ivmesi her noktada eşit olup büyüklüğü,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot E}{m} = \frac{q \cdot V}{m \cdot 4d} \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Cisim ivmeli hareket ederek K den L ye t sürede geldiğine göre aldığı yol, $d = \frac{1}{2} at^2$ olur.

K den T ye gelme süresi,

$$4d = \frac{1}{2} at'^2$$

$$4 \cdot \left(\frac{1}{2} at^2 \right) = \frac{1}{2} at'^2$$

$$4t^2 = t'^2 \Rightarrow t' = 2t \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

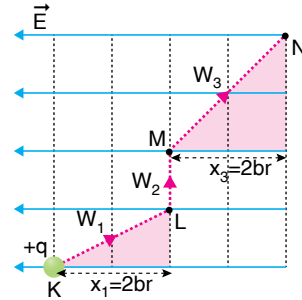
Levhalar arasında elektriksel kuvvetin yaptığı iş, kinetik enerji değişimine eşittir. Cismin ilk hızı sıfır olduğuna göre, T noktasına çarptığındaki kinetik enerjisi,

$$E_k = F_e \cdot x = q \cdot E \cdot x = q \cdot \frac{V}{4d} \cdot 4d = q \cdot V \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.



Elektrik alan içerisinde alana paralel gidildiğinde iş yapılır, dik gidildiğinde iş yapılmaz.

Yapılan iş, $W = F_e \cdot x$ eşitliğinde F_e sabittir.

KL arasında yapılan iş,

$$W_1 = F_e \cdot x_1 = F_e \cdot 2$$

LM arasında yapılan iş,

$$W_2 = 0 \text{ dır.}$$

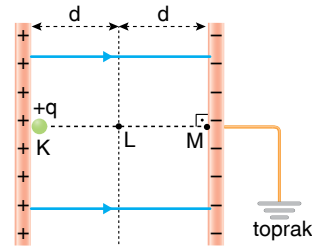
MN arasında yapılan iş,

$$W_3 = F_e \cdot x_3 = F_e \cdot 2$$

olur. Yapılan işler arasında $W_1 = W_3 > W_2$ ilişkisi vardır.

Cevap B

4.



(-) levha toprağa bağlı olduğu için potansiyeli sıfırdır. K noktasının potansiyeli 2V olduğuna göre L noktasının potansiyeli V dir.

I. yargı doğrudur.

Topraktan levhaya (-) yük gelmiştir. Levha (-) yük ile yüklenmiştir.

II. yargı doğrudur.

Cismin L ve M deki kinetik enerjileri,

$$E_L = q \cdot V = q \cdot E \cdot d$$

$$E_M = q \cdot 2V = q \cdot E \cdot 2d$$

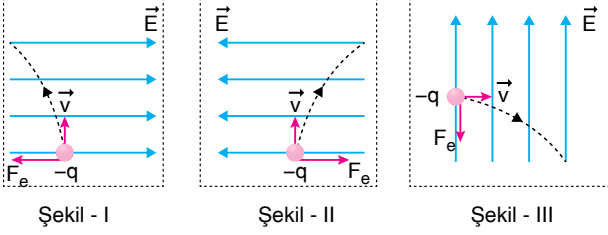
$$E_M = 2E_L \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

Sınıf Çalışması 6: Yüklü Parçacıkların Düzgün Elektrik Alandaki Hareketi

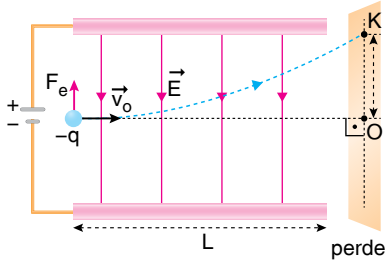
MODEL SORU 33



Elektrik alandaki $-q$ yüklü cisimlere, $F_e = q \cdot E$ elektriksel kuvvet etki edeceğinden cisimler şekilde gösterilen yörüngelerde hızlanarak elektrik alandan çıkar.

Cevap E

MODEL SORU 34



Yer çekimi ihmal edildiğinden parçacık $-q$ yüklü olduğundan elektrik alana zıt yönde elektriksel kuvvet etki eder. Yüke etki eden kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

$-q$ yükü yatayda sabit hızlı, düşeyde elektriksel kuvvetten kaynaklanan ivmeyle hareket eder.

Parçacığın ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} \text{ olur.}$$

Üretcin potansiyel farkı arttığında ivme artar.

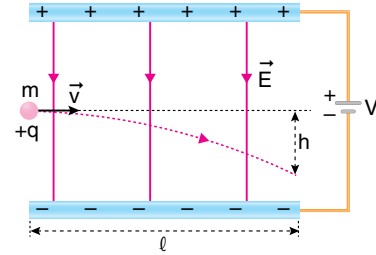
Cisim yatayda sabit hızlı hareket ettiğinden levhaları geçme süresi,

$L = v \cdot t$ eşitliğine göre değişmez. Parçacığın sapma miktarı,

$$h = \frac{1}{2} a t^2 \text{ eşitliğinde ivme arttığından } \underline{\text{artar.}}$$

Cevap C

MODEL SORU 35



Yükün levhalar arasındaki sapma miktarı,

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

Cismin levhalar arasındaki ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot E}{m}$$

Levhalar arasında kalma süresi,

$$l = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{l}{v} \text{ olur.}$$

Cismin yükü ve hızı iki katına çıkartıldığında,

$$a' = \frac{2q \cdot E}{m} = 2a$$

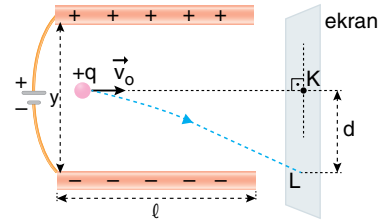
$$t' = \frac{l}{2v} = \frac{t}{2} \text{ olur.}$$

Sapma miktarı,

$$h' = \frac{1}{2} \cdot 2a \cdot \left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2} a t^2\right) = \frac{h}{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 36



d sapma miktarı $d = \frac{1}{2} a t^2$ dir. t süresi $t = \frac{L}{v_0}$, cismin ivmesi

$$a = \frac{q \cdot V}{m \cdot y} \text{ dir.}$$

v hızı artırılırsa t süresi azalır. Dolayısıyla d sapma miktarı azalır. q yükü artarsa a ivmesi artar. Dolayısıyla d sapma miktarı da artar.

Levhanın l uzunluğu azaltılırsa t süresi azalır. t süresi azalırsa d sapma miktarı azalır.

Cevap D

Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

MODEL SORU 37

Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan ağırlıkları eşittir.

K cismi yukarı yönde saptığına göre,

$$q_K \cdot E > mg \text{ olur.}$$

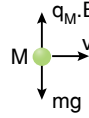
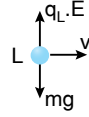
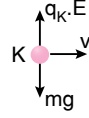
L cismi sapmadan yoluna devam ettiğine göre cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

$$q_L \cdot E = mg \text{ olur.}$$

M cismi (+) levhaya doğru saptığına göre cisme etki eden net kuvvet aşağı yöndedir.

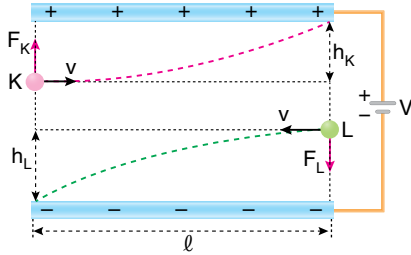
$$mg > q_M \cdot E \text{ olur.}$$

Bu durumda K, L, M cisimlerinin yükleri arasındaki ilişki, $q_M < q_L < q_K$ olur.



Cevap B

MODEL SORU 38



Cisimler levhalardan çıkarken yatayda aldıkları yollar eşittir. Cisimler yatayda, $\ell = v \cdot t$ aynı yolu, aynı büyüklükte hızlarla aldıklarından levhalar arasında kalma süreleri eşittir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

K cismi (+) levhaya doğru saptığından üzerine etki eden net kuvvet +y yönündedir.

L cismi (-) levhaya doğru saptığından üzerine etki eden kuvvet -y yönündedir. Cisimlerin yükleri ve kütleleri bilinmediğinden bu kuvvetin büyüklüğü hakkında kesin bir şey söylenemez.

II. yargıda kesinlik yoktur.

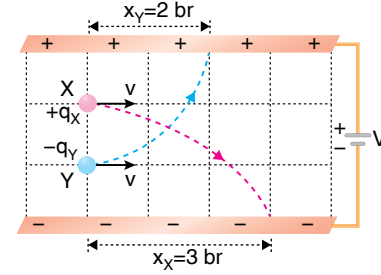
Cisimlerin levhalar arasında kalma süreleri ve sapma miktarları eşit olduğundan $h_K = h_L = \frac{1}{2} a \cdot t^2$ eşitliğine göre ivmelerin büyük-

lükleri de eşittir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 39



X cismi (-) levhaya çarptığına göre (+), Y cismi (+) levhaya çarptığına göre (-) elektrik yüküyle yüklüdür.

I. yargı doğrudur.

X cismi yatayda 3 br, Y cismi yatayda 2 br yol almıştır. Cisimlerin yatay hızları eşit olduğundan $x = v \cdot t$ eşitliğine göre levhalara çarpma süreleri yatayda aldıkları yollarla doğru orantılıdır.

$t_X = 3t \Rightarrow t_Y = 2t$ olur. X cisminin uçuş süresi daha fazladır.

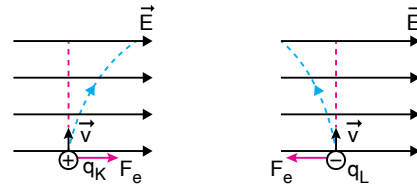
II. yargı doğrudur.

X ve Y cisimleri düşeyde 2 br yol almıştır. Y cismi levhaya daha kısa sürede çarptığına göre Y nin ivmesi daha büyüktür. Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan Y cismine etki eden kuvvet daha büyüktür. $F = q \cdot E$ eşitliğine göre aynı elektrik alanda yükü büyük olan cisme daha büyük kuvvet etki eder. Bu durumda $q_X < q_Y$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 40

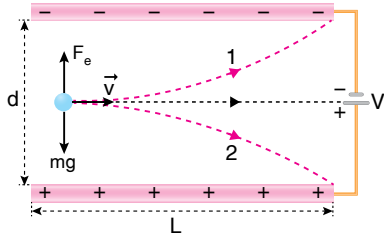


Elektrik alanda +q yüklü cisme elektrik alanla aynı yönde $F_e = q \cdot E$ kuvveti etki ederken -q yüklü cisme ise elektrik alana zıt yönde $F_e = q \cdot E$ kuvveti etki eder. Cisimler şekildeki yörüngeyi izleyerek elektrik alandan çıkar.

Cevap A

Kazanım Testi 6: Yüklü Parçacıkların Düzgün Elektrik Alandaki Hareketi

1.



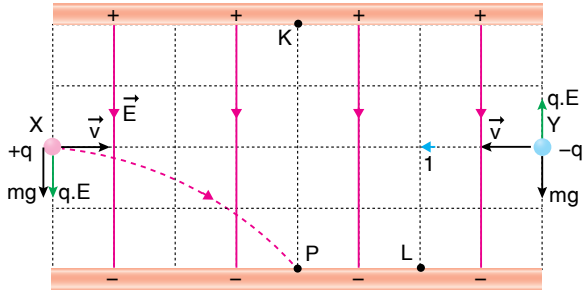
Cismin doğrultusu değişmediğine göre üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır. $F_e = mg$ olduğunda sabit hızla hareketine devam eder. Elektriksel kuvvet, $F_e = q.E = q \cdot \frac{V}{d}$ eşitliğinde gerilim arttığında F_e kuvveti artacağından 1 yolunu izler. Levhalar arasındaki d uzaklığı arttığında F_e kuvveti azalır. Cisim 2 yolunu izler.

Levhaların L uzaklığı, cisme etki eden kuvveti etkilemez. Yalnızca cismin levhalar arasındaki hareket süresini etkiler.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

2.



$+q$ yüküne elektrik alan yönünde, $-q$ yüküne ise elektrik alana zıt yönde elektriksel kuvvet etki eder. Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan ağırlıkları eşittir.

X parçacığına etki eden kuvvet, $F_X = mg + q.E$ olduğundan cismin ivmesi,

$$a_X = \frac{F_X}{m} = \frac{mg + qE}{m} \text{ olur.}$$

X parçacığı a_X ivmesi ve v yatay hızı ile P noktasına çarpmaktadır.

Y parçacığına etki eden kuvvet zıt yönde olduğundan, $mg = q.E$ ise 1 yolunu izleyebilir.

I. yargı doğrudur.

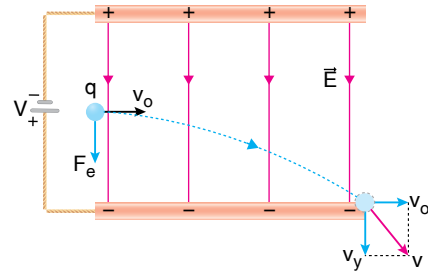
Y parçacığının ivmesi, $a_Y = \frac{|q.E - mg|}{m}$ olur.

$a_X \neq a_Y$ olduğundan Y parçacığı K ve L noktalarına çarpamaz.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

3.



Çekim ivmesi ihmal edildiğinden cisme levhalar arasında $F_e = q.E$ kuvveti etki eder.

I. yargı doğrudur.

F_e kuvvetinden dolayı cismin düşeydeki hızı artar. Cismin yatay hızı sabit olduğundan hızı artmış olur.

II. yargı yanlıştır.

Cismin hızı arttığından enerjisi de artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.

X ve Y cisimleri yatayda sabit hızlı, düşeyde elektriksel kuvvet etkisiyle ivmeli hareket yapar. K ve L cisimleri sabit v hızları ile yatayda eşit yol alarak X ve Y noktalarına çarpışmalarına göre levhalara çarpma süreleri eşittir. Eşit sürede K düşeyde 2 br, L cismi ise 3 br yol almıştır.

$h = \frac{1}{2}at^2$ eşitliğine göre süre eşit olduğundan düşeyde alınan

yol cisimlerin ivmeleri ile doğru orantılıdır. K nin ivmesi $2a$ ise L nin ivmesi $3a$ olur. Elektriksel kuvvetten kaynaklanan ivme,

$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m}$ eşitliğinde K ve L nin kütleleri eşit ve aynı elektrik alan içerisinde olduklarından ivme yük ile doğru orantılıdır.

$a_K < a_L$ olduğundan $q_K < q_L$ olur.

K ve L nin yatay hızları eşit, düşeyde levhalara çarpma hızları, $v = a \cdot t$ eşitliğine göre,

$$v_{Xy} = 2a \cdot t$$

$$v_{Yy} = 3a \cdot t \text{ olur.}$$

Düşey hızı büyük olanın levhaya çarpma hızı da büyük olacağından $v_K < v_L$ olur.

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

Cevap B

Sınıf Çalışması 7: Sığa (Kapasite)

MODEL SORU 41

Sığacın sığası C , q ve V ye bağlı değildir.

$$C = \frac{q}{V} = \frac{2q}{2V} = \frac{3q}{3V} = \frac{4q}{4V}$$

olup sabittir.

I. yargı yanlıştır.

Sığa, $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğindeki değişkenler değiştiğinde değişir.

A herhangi bir levhanın alanıdır. Her bir levhanın alanı iki katına çıkartıldığında sığa $2C$ olur.

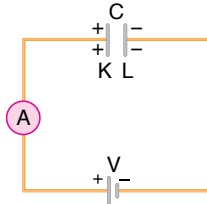
II. yargı yanlıştır.

Sığa ile dielektrik katsayısı doğru orantılıdır. Dielektrik katsayısı havanın dört katı olan bir iletken, levhalar arasına yerleştirildiğinde sığa $4C$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 42



Şekildeki sığaç dolduğunda ampermetre sıfırı gösterir. Devreden akım geçmez.

I. yargı doğrudur.

Şekildeki sığaç dolduğunda açık anahtar gibi davranır. Sonsuz direnç gösterir.

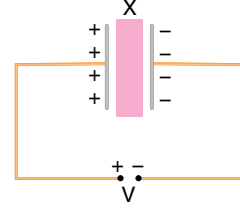
II. yargı doğrudur.

Şekildeki K levhası (+), L levhası (-) elektrik yüküyle depolanır. Levhaların yük işareti sabittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 43



Sığacın uçları üretece bağlı olduğundan sığacın gerilimi değişmez.

$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ bağıntısına göre, ϵ azaldığından sığacın sığası azalır.

I. yargı doğrudur.

Sığaç üretece bağlı iken, levhalar arasındaki potansiyel fark değişmez.

III. yargı doğrudur.

$q = C \cdot V$ bağıntısına göre, V gerilimi sabit olduğundan C azaldığından sığacın yükü azalır.

II. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 44

Bir sığaç yüklendikten sonra üreteçle bağlantısı kesildiğinde levhalar üzerindeki yük değişmez.

Sığaç, $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinde ϵ artacağından C

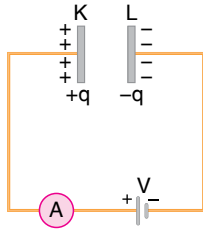
artar. $q = C \cdot V$ eşitliğinde q sabit olduğundan C arttığından levhalar arasındaki V gerilimi azalır.

Levhalar arasındaki elektrik alanı $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde d sabit, V azaldığından E elektrik alanı azalır.

Sığaçta depolanan yük sabittir.

Cevap C

MODEL SORU 45



K ve L levhaları arasındaki potansiyel fark üretcin potansiyeline eşitlendiğinde devredeki yük akışı biter. Ampermetrenin üzerinden geçen akım sıfırdır.

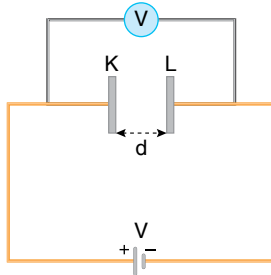
III. yargı yanlıştır.

K levhasında biriken yük $+q$ ise L levhasında biriken yük $-q$ dur. K ve L levhalarının toplam yükü sıfırdır. K ve L levhalarının üzerindeki yük miktarı eşittir. Şekildeki sığacın depoladığı yük miktarı bir levhada depolanan yük miktarına eşittir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 46



Sığacın sığası $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

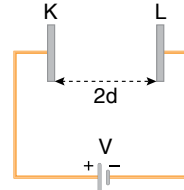
d uzaklığı azaltıldığında C artar.

K ve L levhalarının uçları üretece bağlı olduğundan voltmetrorenin gösterdiği değer değişmez.

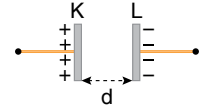
Sığaçta depolanan yük, $q = C \cdot V$ eşitliğinde V sabit, C arttığından yük artar.

Cevap C

MODEL SORU 47



Şekil - I



Şekil - II

Sığacın sığası $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

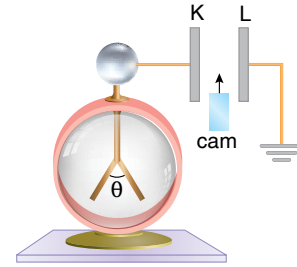
K ve L levhaları arasındaki uzaklık yarıya indiğinde sığa artar.

K ve L levhalarının uçları üretece bağlı olmadığından K ve L levhalarındaki yük değişmez.

K ve L levhaları arasındaki potansiyel fark, $q = C \cdot V$ eşitliğinde q sabit, C arttığından V azalır.

Cevap A

MODEL SORU 48



Sığacın levhaları arasına cam konulduğunda sığacın sığası artar.

I. yargı doğrudur.

Sığacın sığası arttığından levhalar üzerindeki yük artar. Bu durumda elektroskoptan K levhasına yük geçer. Elektroskopun yükü azaldığından yaprakları arasındaki açı azalır.

II. yargı doğrudur.

K ve L levhalarının yük işareti bilinmeden L levhasından mı toprağa, topraktan mı L levhasına elektron geçeceği konusunda kesin bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

Kazanım Testi: 7: Sığa (Kapasite)

1. Sığaç V potansiyeli ile dolunca yükü; $q = C \cdot V$ olur.

Sığacın sığası;

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \text{ dir.}$$

d azaltılınca C değeri artar.

II. yargı doğrudur.

Artık sığacın uçları üretece bağlı olmadığından yapılan değişiklikler sığacın yükünü değiştirmez. q sabittir.

I. yargı yanlıştır.

$q = C \cdot V$ eşitliğinde q sabit olduğundan C artarsa eşitliğin korunabilmesi için V nin azalması gerekir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2. Düzlem sığacın sığası, $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur. Plakalar arasına dielektrik madde (ϵ_0) konulduğunda sığacın sığası artar. Sığacın yükü, $q = C \cdot V$ eşitliğinde C arttığından q yükü de artmış olur.

I. yargı doğrudur.

Levhalar arasına yalıtkan madde konulduğunda sığaç özelliği gösterir. Sığaç yükü depolanmış olur. Levhalar arası iletken madde ile doldurulduğunda sığaç özelliğini kaybeder.

II. yargı yanlıştır.

Sığacın üzerindeki yükün uçlarına uygulanan potansiyel farkına oranı sabittir.

$$C = \frac{q}{V} = \frac{2q}{2V} = \frac{3q}{3V} = \text{sabit}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3. Sığacın üzerindeki yük miktarı, $q = C \cdot V$ dir. Üretecin V gerilimi arttırıldığında sığaç üzerindeki yük artar.

I. yargı doğrudur.

Sığacın sığası, $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

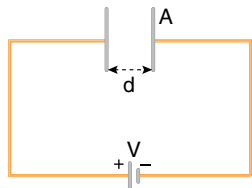
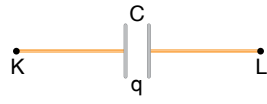
Levhaların A yüzey alanı azaltıldığında sığa azalır. Sığa azaldığında ise levhalar üzerinde biriken yük azalır.

II. yargı yanlıştır.

Levhalar arasına bir dielektrik madde konulduğunda sığa artar. Sığa arttığında ise levhalarda biriken yük artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D



4. Deneyde levhaların yüzey alanları sabit tutulduğundan kontrollü değişken levhaların yüzey alanıdır.

I. yargı doğrudur.

Deneyde levhalar arasındaki uzaklık değiştirildiğinden bağımsız değişken levhalar arası uzaklıktır.

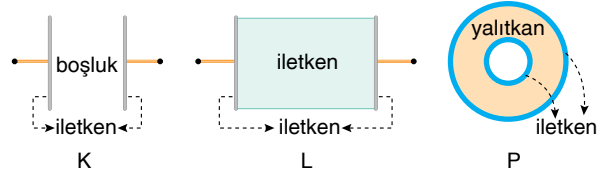
II. yargı doğrudur.

Levhalar arasındaki uzaklığa bağlı olarak sığacın sığasının nasıl değiştiği ölçüldüğünden bağımlı değişken sığadır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

- 5.

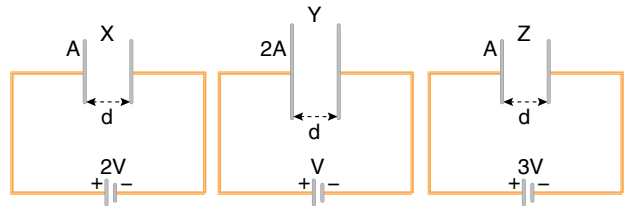


Sığaçlar, iki iletken ve bu iletkenlerin arasına konulan dielektrik (yalıtkan) malzemeden oluşan cisimlerdir. Şekilleri önemli değildir.

Verilen K, L ve P cisimlerinden K ve P sığaç olarak kullanılabilir.

Cevap E

- 6.



X, Y ve Z sığaçlarının sığaları,

$$C_X = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} = C$$

$$C_Y = \epsilon_0 \cdot \frac{2A}{d} = 2C$$

$$C_Z = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} = C \text{ olur.}$$

Sığaçlarda biriken yük miktarları,

$$q_X = C \cdot 2V = 2q$$

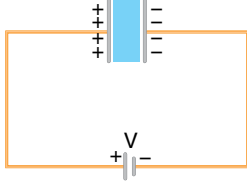
$$q_Y = 2C \cdot V = 2q$$

$$q_Z = C \cdot 3V = 3q$$

$q_Z > q_X = q_Y$ olur.

Cevap B

7.



$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ bağıntısına göre, ϵ azaldığında sığacın sığası azalır.

Levhalar arasındaki dielektrik madde çıkartıldığında sığa azalır.

I. yargı doğrudur.

Sığacın uçları üretece bağlı olduğundan sığacın gerilimi değişmez.

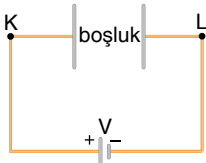
III. yargı yanlıştır.

$q = C \cdot V$ bağıntısına göre, V gerilimi sabit olduğundan sığa azaldığından sığacın yükü azalır.

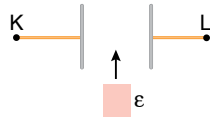
II. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



Şekil - I



Şekil - II

Sığaç yüklendikten sonra üreteçle bağlantısı kesildiğinde yük (q) değişmez.

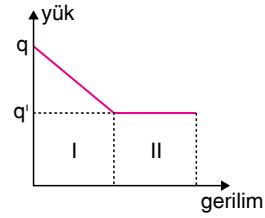
Levhalar arasına dielektrik sabiti ϵ olan madde ile doldurulduğunda,

$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinde ϵ ile C doğru orantılı olduğundan sığa artar.

$q = C \cdot V$ eşitliğinde q sabit olduğundan potansiyel fark (V) azalır.

Cevap B

9.



Bir sığacın sığası $C = \frac{q}{V}$ eşitliğinden bulunur.

I. aralıkta:

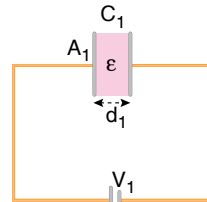
Sığacın üzerindeki yük azalırken, gerilim artmaktadır. Bu durumda sığa azalır.

II. aralıkta:

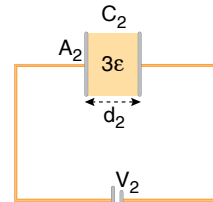
Sığaç üzerindeki yük $q' = \text{sabittir}$. Gerilim arttığından sığa azalır.

Cevap C

10.



Şekil - I



Şekil - II

Sığaçların sığası pillerin gerilimlerine bağlı değildir.

Sığaçların sığası, $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

Sığaların eşit olabilmesi için,

$$\begin{aligned} C_1 &= C_2 \\ \epsilon \cdot \frac{A_1}{d_1} &= 3\epsilon \cdot \frac{A_2}{d_2} \\ \frac{A_1}{d_1} &= 3 \cdot \frac{A_2}{d_2} \end{aligned}$$

eşitliğinin sağlanması gerekir. Bu ise $d_1 = d_2$ ve $A_1 = 3A_2$ eşitliklerinin sağlanmasıyla olur.

Cevap A

Sınıf Çalışması 8: Sığaç (Kondansatör)

MODEL SORU 49

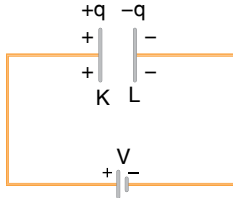
Bir sığacın sığası, $C = \frac{q}{V}$ eşitliğinden bulunur. Sığacın yükü ve üzerindeki potansiyel değiştirildiğinde sığa değişmez. Sığa, üzerindeki yüke ve potansiyel farkına bağlı değildir. Bu durumda üzerindeki yük $2q$ yapıldığında,

$$C = \frac{q}{V} = \frac{2q}{2V} \text{ olur. Üzerindeki potansiyel artar.}$$

Sığacın üzerindeki yük ve potansiyel arttığında sığacın enerjisi artar.

Cevap B

MODEL SORU 50



Levhalarından birinin üzerinde biriken yük $+q$ ise, diğerinde de $-q$ yükü birikir. Levhalardaki toplam yük sıfır olur.

I. yargı doğrudur.

Sığaç yüklenirken elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Yapılan iş, sığaçta levhalar arasında oluşan elektrik alanında enerji olarak depolanır.

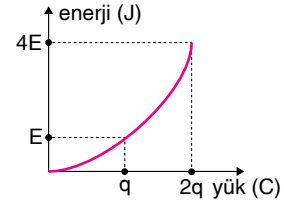
II. yargı doğrudur.

Üretcin potansiyel farkı levhaların potansiyel farkından büyük ise devrede akım oluşur. Levhaların potansiyel farkı üretcin potansiyel farkına eşitlendiği anda üretceğten çekilen akım kesilir. Artık levhalar yüklenmiş olur. Sonra sığaç açık anahtar görevi üstlenir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 51



Sığaç üzerinde depolanan enerji $E = \frac{q^2}{2C}$ eşitliğinden bulunabilir.

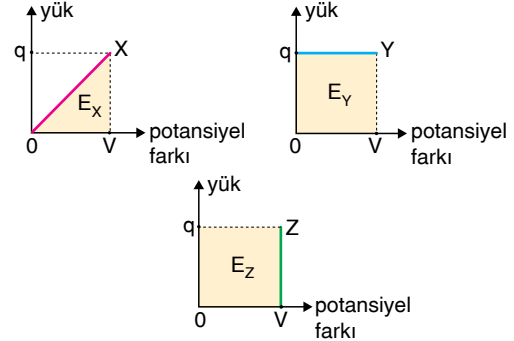
Grafikte E ve q değerleri bilindiğine göre sığa (C) bulunabilir.

Sığacın sığası, $C = \frac{q}{V}$ eşitliğinde C ve q değerleri bilindiğine göre sığaç üzerindeki gerilim (V) bulunabilir.

Sığacın sığası, $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinde A ve ϵ_0 değerleri bilinmeden levhalar arası uzaklık (d) bulunamaz.

Cevap C

MODEL SORU 52



Yük - potansiyel farkı grafiğinin altında kalan alan, sığaçta depolanan enerjiyi verir. Depolanan enerji ise sığaç üzerine yapılan işe eşittir.

$$E_x = \frac{q \cdot V}{2} = E$$

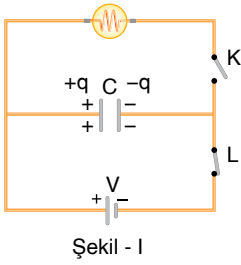
$$E_y = q \cdot V = 2E$$

$$E_z = q \cdot V = 2E$$

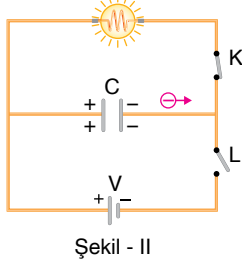
Energilerin büyüklükleri arasındaki ilişki $E_y = E_z > E_x$ olur.

Cevap D

MODEL SORU 53



Şekil - I



Şekil - II

L anahtarı kapatıldığında levhalardaki yükler sayesinde sığaçta enerji depolanır. Bu depolanan enerji ise levhalar arasında oluşan elektrik alanda depolanır. Levhaların üzerinde depolanmaz.

I. yargı yanlıştır.

Şekil - I de L anahtarı kapatıldığında, levhaların potansiyel farkı üretcin potansiyel farkına eşitlendiğinde sığaç yüklenir. Üreteçten çekilen akım kesilir. Levhalardan birinin yükü $+q$ ise diğerinin yükü $-q$ olur. Levhalardaki toplam yük sıfırdır. Sığacın yükü sorulduğunda ise levhalardan birinin yükünün büyüklüğü olarak tanımlanır. Sığacın yükü q olarak tanımlanır.

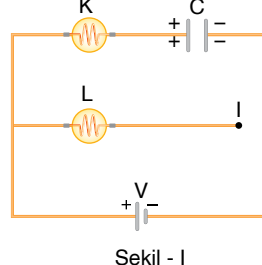
II. yargı doğrudur.

Şekil - II de görüldüğü gibi L anahtarı açılıp K anahtarı kapatıldığında, $(-)$ yüklü levhadaki yükler $(+)$ yüklerin bulunduğu levhaya doğru hareket ederek elektrik akımı oluşur. Yük geçişi sırasında lamba kısa süreliğine yanar. Yük geçişi tamamlandığında ise lamba söner.

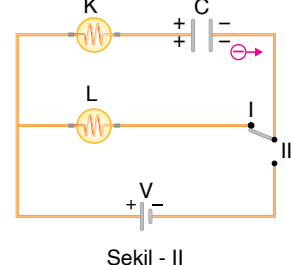
III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 54



Şekil - I



Şekil - II

Anahtar I konumuna getirildiğinde sığaç yüksüz olduğundan K ve L lambaları yanmaz.

I. yargı yanlıştır.

Anahtar II konumuna getirildiğinde Şekil - I de gösterildiği gibi sığaç yüklenir. Sığaç yükleninceye kadar K lambası yanar. Sığaç yüklendikten sonra ise K lambası söner, L lambası yanmaz.

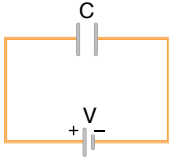
II. yargı doğrudur.

Anahtar tekrar I konumuna getirildiğinde sığaç artık yüklü olduğundan $(-)$ yüklü levhadaki yükler $(+)$ yüklerin bulunduğu levhaya doğru hareket ederek elektrik akımı oluşur. Yük geçişi sırasında K ve L lambaları kısa süreliğine yanar. Yük geçişi tamamlandığında ise K ve L lambaları söner.

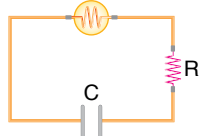
III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 55



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - II de lambanın ışık verme süresi sığacın yüküne ve boşalma süresine bağlıdır.

Sığacın yükü $q = C.V$ dir.

C veya V artarsa sığacın yükü artar. Sığaç daha uzun sürede boşalır. Lambanın ışık verme süresi artar.

I. ve III. yargılar doğrudur.

Sığacın boşalma süresi direnç ile ters orantılıdır. Direnç azalır ise sığaç daha kısa sürede boşalır. Bu durumda lamba daha kısa süre yanar.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

Profizik

MODEL SORU 56

Sığaç pilin potansiyel farkına bağlı değildir. Pilin potansiyel farkı arttırıldığında sığacın sığası değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Anahtar kapatıldığında pil tarafından sığaçta depolanmış enerji çok kısa bir sürede ampulün üzerinden geçerek şiddetli bir ışık üretilmektedir. Sığası daha büyük ve tam dolu bir sığaç kullanılırsa ampulde daha şiddetli ışık üretilir.

II. yargı doğrudur.

Flaş ışığının patlamasıyla birlikte sığaçta depolanan yük azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

Kazanım Testi 8: Sığaç (Kondansatör)

1. Sığaç üzerinde depolanan enerjinin maksimum değeri $E = \frac{1}{2} C \cdot V^2$ eşitliğiyle bulunur. Sığaç dolduğunda üzerinden akım geçmez ve üzerindeki gerilim V olur. Bu durumda enerjinin maksimum değeri R direncine bağlı değildir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

K anahtarı kapatıldığında üreteçler paralel bağlı olduklarından toplam gerilim yine V dir. Sığaç üzerinde depolanan maksimum enerji miktarı değişmez.

III. yargı yanlıştır.

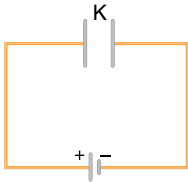
Cevap C

2. L anahtarı kapatıldığında devreden akım geçer ve lamba yanar. Sığaç dolduğu an devrede akım kesilir. L anahtarı açılıp K anahtarı kapatılırsa sığaç lamba üzerinden boşalmaya başlar ve lamba yanar. Sığaç maksimum dolduğunda üzerindeki gerilim V olur.

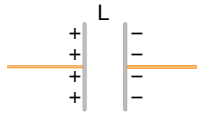
I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

3.



Şekil - I



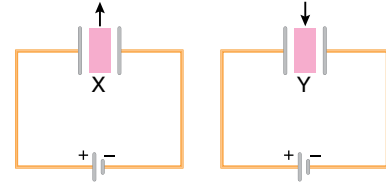
Şekil - II

K ve L sığaçlarının levhaları arasındaki uzaklık azaltılırsa $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğine göre C_K ve C_L sığaları artar. K nin uçları üretece bağlı olduğundan potansiyeli (V) değişmez. Enerjisi, $E_K = \frac{1}{2} C_K \cdot V^2$ eşitliğine göre artar.

L nin yükü değişmez. $q_L = C_L \cdot V_L$ eşitliğine göre q_L sabit olduğundan C_L arttığından V_L azalır. Enerjisi $E_L = \frac{1}{2} C_L \cdot V_L^2 = \frac{q_L^2}{2C_L}$ eşitliğinde C_L arttığından azalır.

Cevap B

4.



Şekil - I

Şekil - II

Sığaçların sığaları $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

X in içindeki dielektrik madde alınca sığası azalır. Y nin içine dielektrik madde konulduğunda ise sığası artar.

I. yargı doğrudur.

Sığaçlar üretece bağlı olduklarından uçları arasındaki potansiyeller değişmez. $q = C \cdot V$ eşitliğine göre X sığacının yük miktarı azalır, Y sığacının yük miktarı artar.

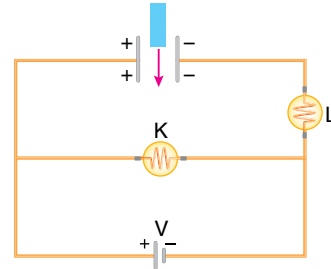
II. yargı doğrudur.

Sığaçların enerjileri $E = \frac{1}{2} C V^2$ eşitliğine göre X in enerjisi azalır, Y nin enerjisi artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5.



K lambası üretece paralel bağlı olduğundan lambanın üzerindeki gerilim V olup değişmez. K lambasının parlaklığı değişmez.

I. yargı doğrudur.

Sığacın sığası, $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

Sığacın levhaları arasına dielektrik madde doldurulmaya başlandığında sığası artar.

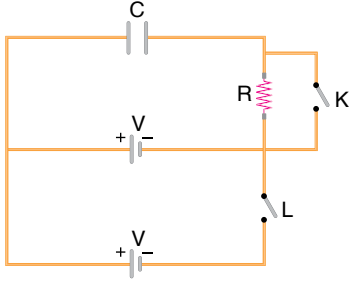
Sığası artarken L lambası yanmaya başlar.

II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

6.



Sığaç üzerinde depolanan yük, $q = C \cdot V$ olur. Sığaç dolduğunda devrede akım oluşmaz. Bu durumda R direnci sığayı ve üzerindeki yükü değiştirmez.

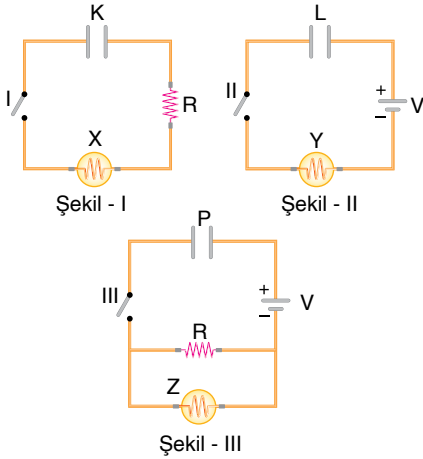
K anahtarını kapattığımızda R direnci kısa devre olur. Sığaç üzerindeki yük değişmez.

L anahtarı kapatıldığında üreteçler paralel bağlanır. Sığaç üzerindeki gerilim yine ϵ olur. Üzerindeki yük değişmez.

$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ bağıntısına göre levhalar arasına dielektrik madde koyduğumuzda sığa artar. Dolayısıyla sığaçta depolanan yük artar.

Cevap C

7.



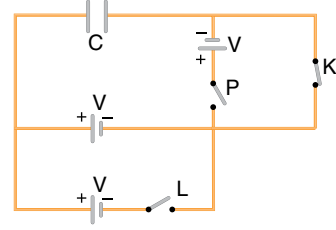
I anahtarı kapatıldığında, X lambası yandığına göre K sığacı doludur, boşalmaya başlamıştır.

II anahtarı kapatıldığında, Y lambası yanmadığına göre pil devreye akım vermiyordur. Bu durumda L sığacı doludur.

III anahtarı kapatıldığında, Z lambası yandığına göre P sığacı boştur, dolmaya başlamıştır.

Cevap C

8.



L anahtarı kapatıldığında üstteki pile paralel olacağından toplam gerilim değişmez. Dolayısıyla sığacın üzerinde biriken yük, $q = C \cdot V$ değişmez.

I. yargı doğrudur.

P anahtarı kapatılıp K anahtarı açıldığında toplam gerilim 2V olur. Sığacın üzerindeki gerilim 2V olur. Sığaç üzerinde biriken yük,

$$q' = C \cdot 2V = 2q \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

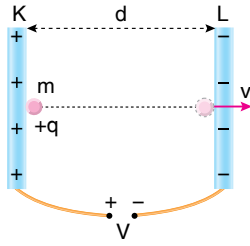
Tüm anahtarlar kapatıldığında K anahtarının paralel bağlı olduğu pil kısa devre olur. Sığacın uçları arasındaki potansiyel fark V olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 1: Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

1.



Cismin levhalar arasındaki ivmesi, $a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$ eşitliğinden bulunur. Levhalar arasındaki d uzaklığı iki katına çıkartılırsa a ivmesi yarıya iner. İvme azalırsa süre artar.

II. yargı doğrudur.

Elektriksel kuvvet, $F = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d}$ eşitliğinde d arttığından F kuvveti küçülür.

I. yargı doğrudur.

Karşıya çarpma hızı levhalar arası uzaklıktan bağımsızdır.

III. yargı yanlıştır.

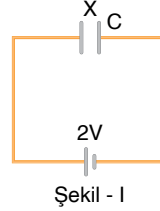
Cevap C

2. Hava, cam, plastik ve porselen yalıtkandır. İki iletken arasına yalıtkan konulduğunda sığaç yük ile depolanabilir.

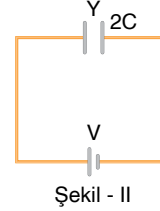
Tuzlu su içerisinde bol miktarda iyon bulunduğundan tuzlu su elektrik akımını iletir. Sığaç yük ile yüklenemez. Devamlı boşalır.

Cevap B

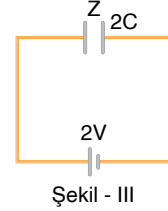
3.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

X, Y ve Z sığaçlarının üzerinde biriken yükler,

$$q_X = C_X \cdot V_X = C \cdot 2V = 2q$$

$$q_Y = C_Y \cdot V_Y = 2C \cdot V = 2q$$

$$q_Z = C_Z \cdot V_Z = 2C \cdot 2V = 4q \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

X sığaçının yükü, tek levhasında biriken yüke eşittir.

$q_X = q_Y$ olduğundan X sığaçının yükü, Y sığaçının tek levhasında biriken yüke eşittir.

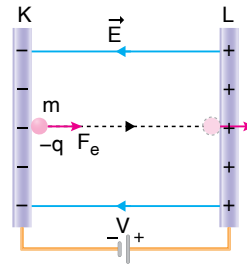
II. yargı doğrudur.

Z sığaçının yükü +4q ise (-) ucuna bağlı levhasının yükü -4q dur. Sığaçın toplam yükü sıfırdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Levhalar arasında cismin ivmesi, $a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$ eşitliğinden bulunur.

Cismin ivmesi sabit olduğundan cisim sabit ivmeli düzgün hızlanan doğrusal hareket yapar.

I. yargı yanlıştır.

Cismin hızı artacağından kinetik enerjisi de artar. Kinetik enerjisi artacağından mekanik enerjisi de artar.

II. yargı doğrudur.

Cisme etki eden elektriksel kuvvet, $F_e = q \cdot E$ sabittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

5. X parçacığı L levhasına çarptığında enerjisi ve hızı,

$$q.V = \frac{1}{2}mv_X^2 \text{ olur.}$$

- Y parçacığı K levhasına çarptığında enerjisi ve hızı,

$$q.V = \frac{1}{2}2mv_Y^2 \text{ olur.}$$

Yüklerin kazandıkları enerjiler eşit olur.

$$E_X = E_Y = E = q.V \text{ olur.}$$

- I. yargı doğrudur.

$$\frac{1}{2}mv_X^2 = \frac{1}{2}.2mv_Y^2$$

$$v_X^2 = 2v_Y^2 \Rightarrow v_X > v_Y \text{ olur.}$$

- II. yargı yanlıştır.

Cisimlerin ivmeleri,

$$a_X = \frac{F_e}{m} = \frac{q.E}{m} = 2a$$

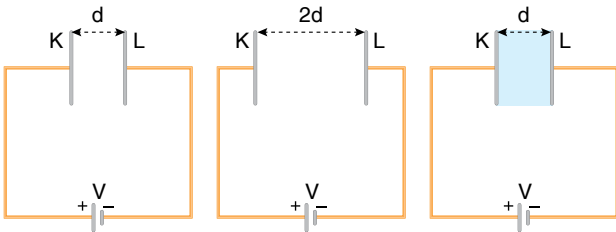
$$a_Y = \frac{F_e}{2m} = \frac{q.E}{2m} = a \text{ olur.}$$

$$a_Y < a_X \text{ olur.}$$

- III. yargı doğrudur.

Cevap D

- 6.



Bir iletkenin sığası, $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

$$\text{Şekil - I de } C_1 = \epsilon \cdot \frac{A}{d} = C$$

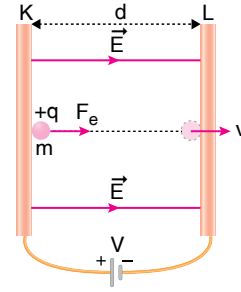
$$\text{Şekil - II de } C_2 = \epsilon \cdot \frac{A}{2d} = \frac{C}{2}$$

$$\text{Şekil - III te } C_3 = \epsilon' \cdot \frac{A}{d}$$

$C_2 < C_1 < C_3$ ve üzerlerindeki gerilimler eşit olduğundan $q_2 < q_1 < q_3$ olur.

Cevap B

- 7.



Levhalar arasında elektriksel kuvvetin yaptığı iş cismin kinetik enerji değişimine eşittir. Cismin ilk hızı sıfır olduğuna göre,

$$W = \Delta E_k$$

$$q.V = \frac{1}{2}mv^2$$

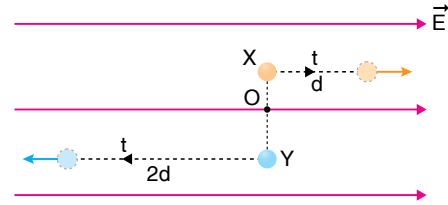
olur.

Parçacığın hızının iki katına çıkarılması için q ve V değerlerinin her biri 4 katına çıkarılmalı, kütlesi ise $\frac{m}{4}$ yapıldığında karışa çarpma hızı iki katına çıkar.

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

Cevap B

- 8.



Aynı sürede X cismi d, Y cismi 2d yolunu aldığına göre,

$$d = \frac{1}{2}a_X.t^2$$

$$2d = \frac{1}{2}.a_Y.t^2 \text{ olur.}$$

Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{d}{2d} = \frac{\frac{1}{2}a_X.t^2}{\frac{1}{2}a_Y.t^2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{a_X}{a_Y} \Rightarrow a_Y = 2a_X \text{ olur.}$$

Y cisminin ivmesinin büyüklüğü, X cismininkinden büyüktür.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

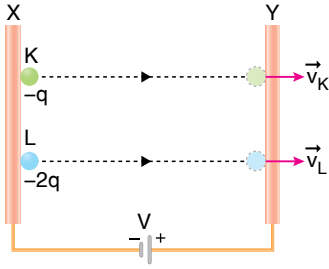
X ve Y cisimlerinin kütleleri ve yükleri kıyaslanamaz.

I. ve II. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap C

ÖSYM Tarzında Test 2: Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

1.



K ve L yüklerinin ivmeleri,

$$a_K = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} = a$$

$$a_L = \frac{2q \cdot V}{m \cdot d} = 2a$$

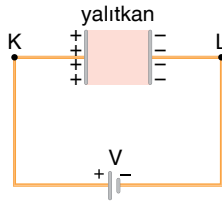
olur. İvmesi büyük olan Y levhasına en kısa sürede ulaşır.
 $t_L < t_K$ olur.

Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan yükü büyük olan Y levhasına daha büyük hızla çarpar.

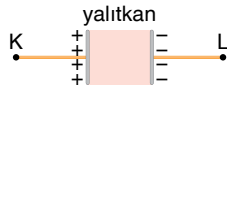
$$v_K < v_L \text{ olur.}$$

Cevap E

2.



Şekil - I



Şekil - II

Sığası C olan bir sığaç Şekil - I deki gibi yüklendikten sonra üreteçle bağlantısı kesildiğinde sığacın yükü ve levhalar arasındaki elektrik alan değişmez. Levhalar birbirine yaklaştırıldığında da bunlar arasındaki elektrik alan değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Levhalar zıt yüklü olduğundan levhalar birbirine yaklaştırıldığında sığacın elektriksel potansiyeli azalır.

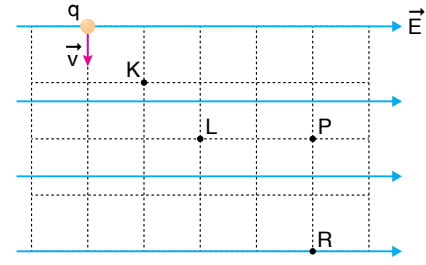
I. yargı doğrudur.

Levhalar zıt yüklü olduğundan levhalar birbirinden uzaklaştırıldığında elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



Cisim elektrik alan içinde K noktasından geçtiğine göre elektrik alan yönünde $F_e = q \cdot E$ kuvveti etki eder. Yük işareti (+) dir. I. yargı doğrudur.

Cisim düşeyde v sabit hızı ile hareket ederken yatayda $F_e = q \cdot E$ kuvveti etkisinde ivmeli hareket yapar. Yatayda t saniyede K noktasında ise 2t saniyede 4 birim, düşeyde ise 2 birim yol alarak P noktasına gelir.

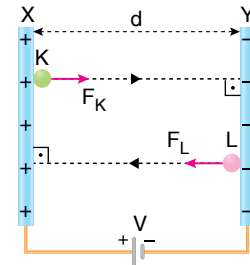
II. yargı doğrudur.

Cisim ivmeli hareket yapacağından L ve R noktalarından geçemez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



K ve L cisimleri d yollarını eşit büyüklükte ivmelerle aldığına göre, $d = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ eşitliğine göre karşı levhaya ulaşma süreleri eşittir.

K ve L yüklerine etki eden elektriksel kuvvet, $F = q \cdot E$ eşitliğinde E her ikisi için de aynıdır. q yükü bilinmeden elektriksel kuvvetleri kıyaslanamaz.

$$\text{İvme eşitliğinden, } a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} \Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{a \cdot d}{V} \text{ her iki yük için a, d ve}$$

V eşit olduğundan K ve L nin $\frac{\text{yük}}{\text{kütle}}$ oranı eşittir.

Cevap D

5. I. durumda:

$$E_1 = q \frac{V}{3d} \cdot d = \frac{1}{3} qV \text{ olur.}$$

$$E_2 = qV \text{ olur.}$$

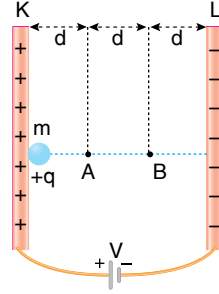
II. durumda:

$$E'_1 = q \cdot \frac{V}{2d} \cdot d = \frac{1}{2} q \cdot V$$

$$E'_2 = qV$$

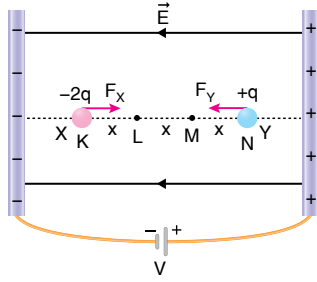
$$E_1 \rightarrow \text{artar.}$$

$$E_2 \rightarrow \text{değişmez.}$$



Cevap B

6.



X ve Y cisimlerine etki eden elektriksel kuvvetler,

$$F_X = q_X \cdot E = 2q \cdot E$$

$$F_Y = q_Y \cdot E = q \cdot E$$

olur. Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan ivmeleri,

$$a_X = \frac{F_X}{m} = \frac{2qE}{m} = 2a$$

$$a_Y = \frac{F_Y}{m} = \frac{qE}{m} = a \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Cisimlerin t saniyede aldıkları yollar,

$$x_X = \frac{1}{2} a_X \cdot t^2 = \frac{1}{2} 2a \cdot t^2 = 2x$$

$$x_Y = \frac{1}{2} a_Y \cdot t^2 = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = x$$

olur. Cisimler M noktasında karşılaşır.

II. yargı doğrudur.

Elektriksel kuvvetlerin yaptıkları işler,

$$W_X = F_X \cdot 2x = 2qE \cdot 2x = 4q \cdot E \cdot x = 4W$$

$$W_Y = F_Y \cdot x = q \cdot E \cdot x = W$$

olur. Elektriksel kuvvetin yaptığı iş cisme kinetik enerji olarak aktarılır.

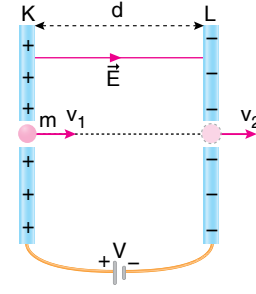
Cisimler karşılaştıklarında kinetik enerjileri,

$$E_X = 4E_Y \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

7.



Enerjinin korunumundan,

$$\frac{1}{2} mv^2 + q \cdot V = \frac{1}{2} mv_2^2$$

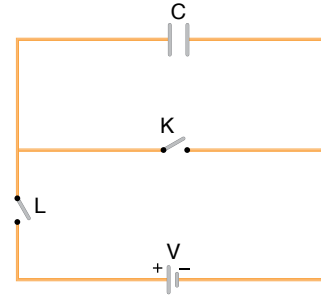
olur. v_2 hızının artması için v_1 hızı kesinlikle artırılmalıdır.

Parçacığın yükünün işareti bilinmediğinden II. işlem için kesin bir şey söylenemez.

v_2 hızı levhalar arasındaki d uzaklığına bağlı değildir.

Cevap A

8.



L anahtarı kapatıldığında sığaç dolar.

I. yargı doğrudur.

L anahtarını açıp, K kapatıldığında sığaç boşalır.

II. yargı doğrudur.

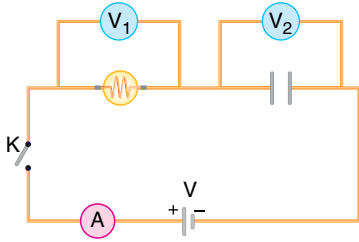
K ve L anahtarları birlikte kapatıldığında sığaç dolmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

ÖSYM Tarzında Test 3: Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

1.



K anahtarı kapatıldığında sığaç boş olduğundan üretcin üzerindeki tüm gerilim lambanın üzerinde olur. $V_1 = V$ iken $V_2 = 0$ olur.

I. yargı doğrudur.

Zamanla üretçi dolmaya başladığında V_1 voltmetresinin üzerindeki gerilim azalırken, V_2 voltmetresinin üzerindeki gerilim artar. Doluncaya kadar geçen sürede, $V_1 + V_2 = V$ olur.

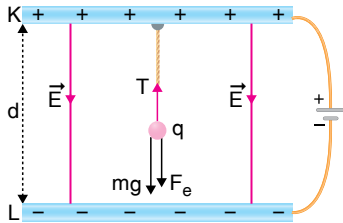
II. yargı doğrudur.

Sığaç dolduğunda açık anahtar görevi üstlenir. Devrede akım oluşmaz. Akım azalarak sıfır olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



Üretcin gerilimi artırıldığında ipteki gerilme kuvveti arttığına göre, $+q$ yüküne etkiyen elektriksel kuvvet mg ile aynı yönlüdür. T gerilme kuvveti,

$$T = mg + q.E = mg + \frac{q.V}{d}$$

olur. d uzaklığı azaltıldığında elektriksel kuvvet artacağından ip gerilmesi artar.

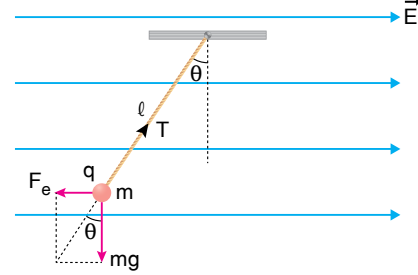
I. ve II. yargılar doğrudur.

Levhalar arasındaki elektrik alanı K den L ye doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.



Cisim elektrik alana zıt yönde hareket ettiğinden yükün ivmesi (-) dir. Cisim şekildeki gibi dengede olduğuna göre,

$$\tan \theta = \frac{F_e}{mg} = \frac{q.E}{m.g} \text{ olur.}$$

θ açısı ipin uzunluğuna bağlı değildir.

I yargı yanlıştır.

Sistem Ay'a götürüldüğünde g çekim ivmesi azalır. θ açısı artar.

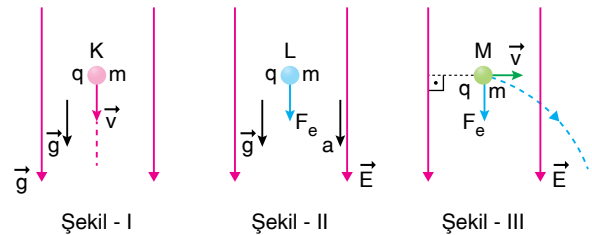
II. yargı doğrudur.

Cismin yükü artarsa F_e kuvveti artar. Dolayısıyla θ açısı artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



Bir cismin ivmeli hareket edebilmesi için üzerine bir kuvvetin etki etmesi gerekir.

Şekil - I de K cismine yer çekiminden dolayı $G = mg$

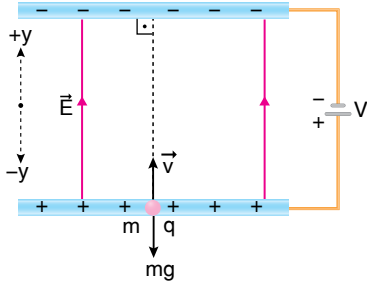
Şekil - II de L cismine elektriksel kuvvet $F_e = q.E$

Şekil - III te M cismine elektriksel kuvvet $F_e = q.E$ etki eder.

Her üç cisim de ivmeli hareket yapar.

Cevap E

5.



Cismin yükünün işareti bilinmediğinden elektriksel kuvvetin yönü için kesin bir şey söyleyemeyiz.

$$F_{\text{net}} = mg \mp F_e \text{ olur.}$$

$F_e > mg$ ve F_e +y yönünde ise cisim +y yönünde düzgün hızlanan hareket yapar.

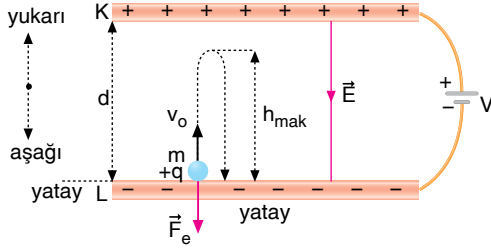
$F_e = mg$ ve F_e +y yönünde ise cisim +y yönünde sabit hızlı hareket yapar.

$F_e < mg$ ve F_e -y yönünde ise cisim düzgün yavaşlar ve durur. Sonra serbest düşme hareketi yapar.

Cisme etki eden elektriksel kuvvet ve yer çekimi kuvveti temas gerektirmeyen kuvvetlerdir.

Cevap D

6.



$$\text{Parçacığın ivmesi, } a = \frac{qV}{md} \text{ dir.}$$

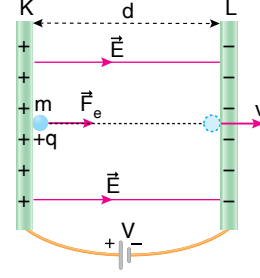
Parçacığın çıktığı maksimum yükseklik,

$$h_{\text{mak}} = \frac{v_o^2}{2a} = \frac{v_o^2}{2 \frac{qV}{md}} = \frac{mdv_o^2}{2qV} \text{ dir.}$$

Buna göre, parçacığın çıktığı maksimum yüksekliği azaltmak için q ve V nicelikleri artırılmalıdır.

Cevap B

7.



$$a = \frac{q \cdot V}{md} \text{ bağıntısına göre, d azalınca a artar.}$$

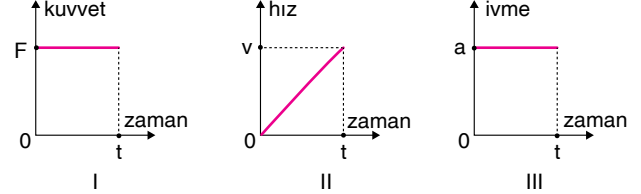
$$t = d \sqrt{\frac{2m}{qV}} \text{ bağıntısına göre, d azalınca t azalır.}$$

$$v = \sqrt{\frac{2qV}{m}} \text{ bağıntısına göre; v, d ye bağlı değildir, değişmez.}$$

Cevap B

Profizik

8.



Grafiklerin üçü de bu parçacığa ait olabilir.

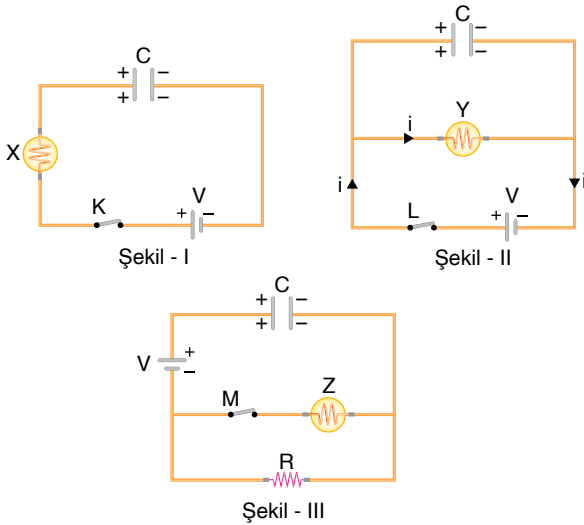
Cevap E

ÖSYM Tarzında Test 4: Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

1. Dolu bir sığaç boşalırken devreye bir akım verir. Bu akım fotoğraf makinesinin flaşının patlamasını sağlar. Hoparlörlerin kaynaktan ayrıldıktan sonra kısa bir süre daha çalışmasını sağlayan hoparlörlerin bağlı olduğu sığaçlardır. Sığaçlar elektronik aletlerde kaynak tükendiğinde hafızasındaki bilgiyi kaydetmede de kullanılır.

Cevap E

2.



K anahtarı kapatıldığında sığaç doluncaya kadar geçen sürede X lambası ışık verir.

I. yargı doğrudur.

L anahtarı kapatıldığında Y lambası üretece paralel olduğundan üzerinden devamlı akım geçeceğinden sürekli olarak yanar. Sığaçın dolması Y lambasını etkilemez.

II. yargı doğrudur.

M anahtarı açık iken sığaç dolmuştur.

Sığaç açık anahtar görevi görür.

M anahtarı kapatıldığında Z lambası sığaçtan dolayı yanmaz.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3. Pil devreden çıkarıldığı için sığaçın yükü sabittir, değişmez.

I. yargı yanlıştır.

Sığaçın sığası,

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \text{ eşitliğinde } d \text{ azaltılınca } C \text{ artar.}$$

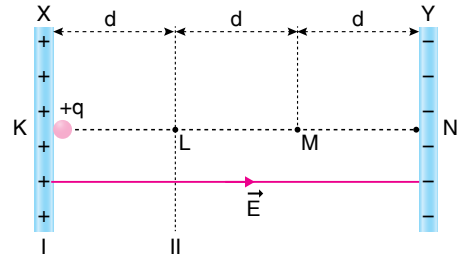
II. yargı doğrudur.

$$C = \frac{q}{V} \text{ eşitliğinde } q \text{ sabit ve } C \text{ artıyor. Buna göre } V \text{ azalır.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



X ve Y levhaları yüklendikten sonra üreteçle bağlantısı kesildiğinden levhalar arasındaki $\vec{E}$ elektrik alanı levhaların yaklaştırılması veya uzaklaştırılmasından etkilenmez. Elektrik alan sabittir. Yüke etki eden elektrikselsel kuvvet $F_e = q \cdot E$ ve kütle değişmediğinden yükün ivmesi,

$$a = \frac{F_e}{m} = \frac{q \cdot E}{m} \text{ değişmez.}$$

I. yargı doğrudur.

$E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde E sabit ve d azaldığından levhalar arasında-

ki V potansiyel farkı artar. N ye çarptığında kinetik enerjisi, $E_K = q \cdot V$ eşitliğinde V artacağından artar.

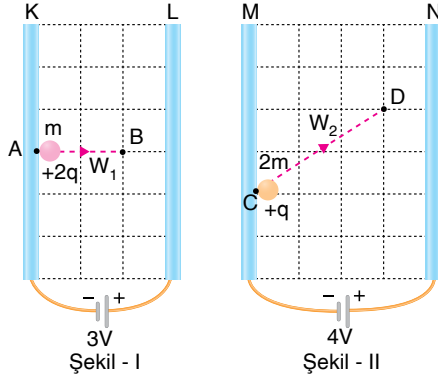
III. yargı yanlıştır.

İlk durumda K - M arasındaki potansiyel farkı ikinci durumda L - M arasındaki potansiyel farktan daha büyük olduğundan M den geçerken hızı v den daha küçük olur.

II. yargı doğrudur.

Cevap B

5.



I. yol:

A noktasındaki potansiyel $V_A = -3V$, B noktasındaki potansiyel $V_B = -V$ olur. A ve B noktaları arasındaki potansiyel fark $V_{AB} = -V - (-3V) = 2V$ olur. C noktasındaki potansiyel $V_C = -4V$, D noktasındaki potansiyel ise $V_D = -V$ olur. C ve D arasındaki potansiyel fark $V_{CD} = -V - (-4V) = 3V$ olur.

Yapılan işlerin oranı,

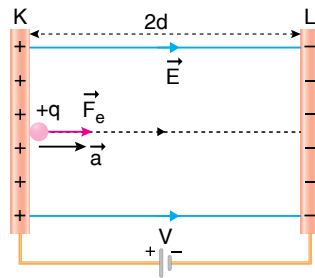
$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{2q \cdot 2V}{q \cdot 3V} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

II. yol:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{2q \cdot \frac{3V}{3d} \cdot 2d}{q \cdot \frac{4V}{4d} \cdot 3d} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

Cevap D

6.



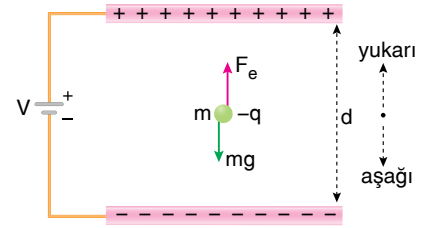
Levhalar arasındaki cismin ivmesi, $a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$ eşitliğinde d yarıya indirildiğinde ivme artar.

Levhalar arasındaki elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde d yarıya indirildiğinde elektrik alan artar.

Yüke etki eden elektriksel kuvvet, $F_e = q \cdot E$ eşitliğinde E arttığından kuvvet de artar.

Cevap E

7.



-q yükü dengede olduğuna göre,

$$F_e = m \cdot g$$

$$q \cdot \frac{V}{d} = m \cdot g \text{ olur.}$$

Levhalara uygulanan gerilim iki katına çıkarılıp levhalar arasındaki uzaklık yarıya indirilirse cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F'_e = q \cdot \frac{2V}{\frac{d}{2}} = 4q \cdot \frac{V}{d} = 4mg \text{ olur.}$$

Net kuvvet yukarı yönde olacağından yeni durumda cismin ivmesi,

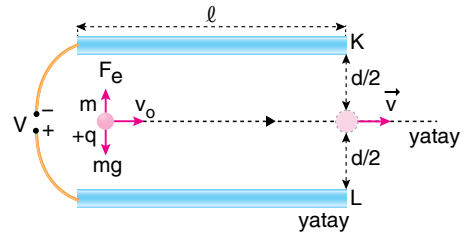
$$F_{\text{net}} = m \cdot a'$$

$$4mg - mg = m \cdot a'$$

$$3mg = m \cdot a' \Rightarrow a' = 3g \text{ olur.}$$

Cevap C

8.



Yüke etki eden net kuvvet sıfır ise sabit hızla hareketini sürdürür.

$$F_e = G$$

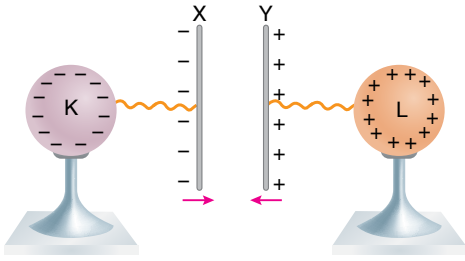
$$q \cdot \frac{V}{d} = mg$$

bağıntısına göre, levhalar arasındaki uzaklık yarıya indirildiğinde, l işlemi tek başına yapılmalıdır.

Cevap A

ÖSYM Tazında Test 5: Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

1.



Sığacın sığası, $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur. Levhalar birbirine yaklaştırıldığında d azalacağından sığa artar. Sığa arttığından ise daha fazla yük depolanır.

I. yargı doğrudur.

Sığacın yükü arttığından kürelerin yükünün azalmasına neden olur.

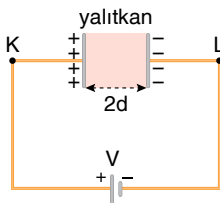
II. yargı doğrudur.

K iletken küresinden X levhasına elektron geçerken, Y iletken küresinden L küresine elektron geçişi olur.

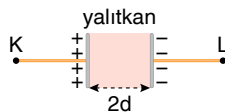
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2.



Şekil - I



Şekil - II

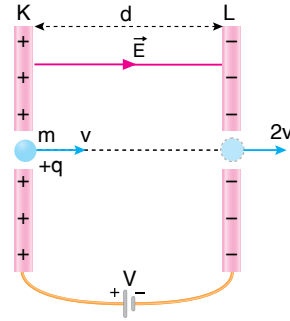
Şekildeki sığaçların sığası $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur. Sığaçların levhaları arasındaki uzaklık azalırsa sığa artar.

Şekil - I de, elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde V sabittir. d azalırsa elektrik alan artar.

Şekil - II de, sığacın uçları üretece bağlı olmadığından elektrik alan değişmez.

Cevap D

3.



Elektriksel kuvvetin yaptığı iş kinetik enerjideki değişmeye eşit olacağından, cismin atıldığı andaki kinetik enerjisi,

$$qV = \Delta E = E_{K2} - E_{K1}$$

$$qV = \frac{1}{2}m4v^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

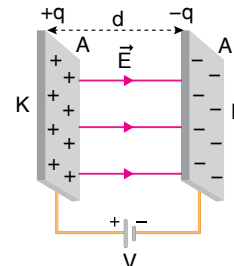
$$qV = 3\frac{1}{2}mv^2$$

$$qV = 3.E_{K1}$$

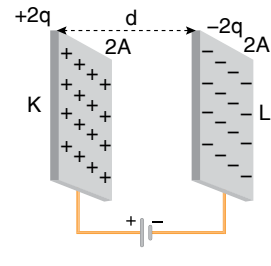
$$E_{K1} = \frac{qV}{3} \text{ olur.}$$

Cevap A

4.



Şekil - I



Şekil - II

Levhaların yüzey alanları iki katına çıkartıldığında üreticinin uçları arasındaki potansiyel farkı ve aradaki elektrik alanı değişmez.

I. yargı yanlıştır.

II. yargı doğrudur.

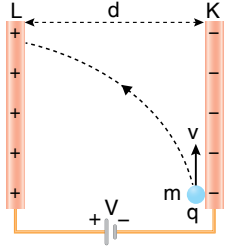
Levhaların uçları arasındaki potansiyel farkın değişmemesi için levhaların üzerindeki yük yoğunluğunun da değişmemesi gerekir.

Üreteç sayesinde levhaların yükü ve sığası iki katına çıkar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

5.



Parçacık K levhasından L levhasına geldiğinde kazandığı enerji $q \cdot V$ kadardır.

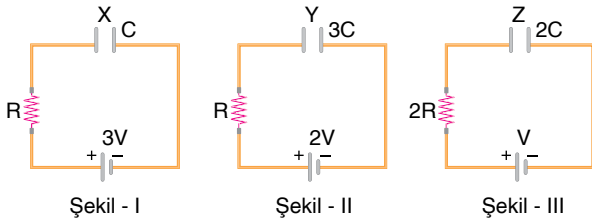
Parçacığın ilk hızı da olduğundan L levhasına çarptığında kinetik enerjisi,

$$E_K = q \cdot V + \frac{1}{2}mv^2 \text{ olur.}$$

Eşitlikten de görüldüğü gibi kinetik enerji q , V , m ve v değerlerine bağlı, d ye bağlı değildir.

Cevap C

6.



X sığasının yükü, $q_X = C \cdot 3V = 3q$

Y sığasının yükü, $q_Y = 3C \cdot 2V = 6q$

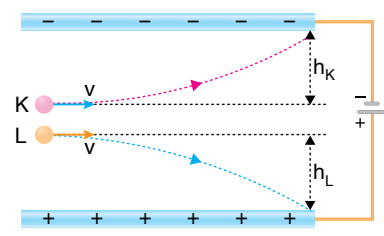
Z sığasının yükü, $q_Z = 2C \cdot V = 2q$ olur.

$q_Z < q_X < q_Y$ olur.

Bu durumda X: III, Y: II, Z: I olur.

Cevap D

7.



K ve L cisimlerine elektriksel kuvvet ve yer çekimi kuvveti etki eder. K cismi (–) levhaya çarptığına göre cisme etki eden net kuvvet +y yönünde, L cismi (+) levhaya çarptığına göre etki eden net kuvvet –y yönünde olur.

Cisimlerin yatay hızları eşit olduğundan ve levhalar arasında yatayda aldıkları yollar eşit olduğundan, $L = v \cdot t$ eşitliğine göre levhalar arasında kalma süreleri eşittir.

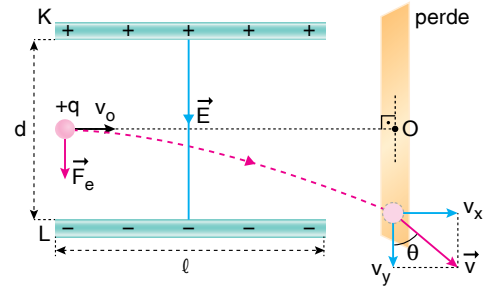
Düşeyde ivmeli hareket yaptıklarından düşeyde aldıkları yol, $h = \frac{1}{2}a \cdot t^2$ eşitliğine göre t leri aynı olduğundan h lerinin farklı

olmasının sebebi ivmelerinin farklı olmasıdır. İvmelerinin farklı olması cisimlerin yükleri veya kütlelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Bu durumda, I. ve III. yargılar için kesin bir şey söylenemez.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap B

8.



Levhalar arasında cisim yatay atış hareketi yapmaktadır. Yatayda v_0 hızı değişmez. Cismin v_0 ilk hızı artırıldığında bileşke hız artarak yatay v_x hızına yaklaşır. θ açısı artar. Dolayısıyla v hızı da artar.

I. yargı yanlıştır.

K ve L levhaları üretece bağlı olmadığından levhalar arasındaki $\vec{E}$ elektrik alanı değişmez. Levhalar arasındaki d uzaklığı azaltıldığında, $F_e = q \cdot E$ kuvveti değişmediğinden perdeye çarptığından θ açısı ile v hızı değişmez.

II. yargı yanlıştır.

Levhaların uzunluğu ℓ artırıldığında cismin perdeye gelme süresi artar. Süre arttığında ise perdeye çarpıp düşeydeki v_y hızı artar, θ açısı azalır.

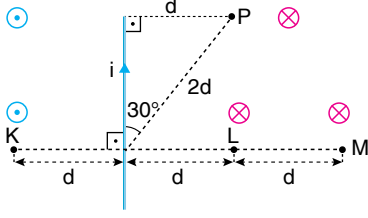
III. yargı doğrudur.

Cevap C

4. BÖLÜM: MANYETİZMA

Sınıf Çalışması 1: Düz Bir Telin Etrafında Oluşan Manyetik Alan

MODEL SORU 1



i akımının L, M ve P noktalarında oluşturduğu manyetik alan sayfa düzlemine dik içe ($\otimes$), K noktasında ise dışa ($\odot$) doğrudur. Şekildeki noktalardaki manyetik alanlar,

$$B_K = K \cdot \frac{2i}{d} \odot$$

$$B_L = K \cdot \frac{2i}{d} \otimes$$

$$B_P = K \cdot \frac{2i}{d} \otimes$$

$$B_M = K \cdot \frac{2i}{2d} \otimes$$

olur. Manyetik alan vektörel bir büyüklük olduğundan K ve L noktalarındaki manyetik alanlar eşit değildir.

I. yargı yanlıştır.

L noktasındaki manyetik alan M noktasındaki manyetik alanın iki katına eşittir. $\vec{B}_L = 2\vec{B}_M$

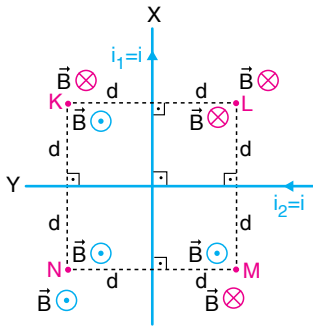
II. yargı doğrudur.

L ve P noktalarındaki manyetik alanlar eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

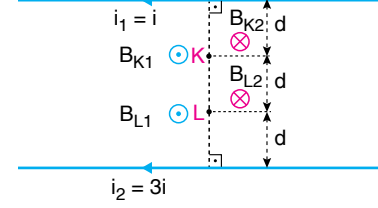
MODEL SORU 2



Şekilde görüldüğü gibi; K ve M noktalarında bileşke manyetik alan şiddeti sıfırdır.

Cevap B

MODEL SORU 3



Düz tel için sağ el kuralı uygulandığında K ve L noktalarındaki manyetik alanların yönleri şekildeki gibidir.

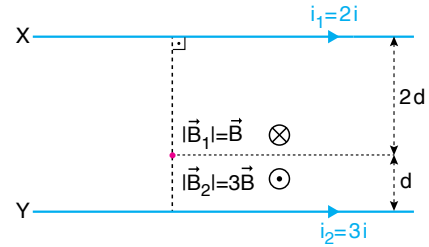
$$\begin{aligned} B_K &= B_{K2} - B_{K1} \\ &= \frac{K \cdot 2 \cdot 3i}{2d} - \frac{K \cdot 2 \cdot i}{d} \\ &= \frac{K \cdot i}{d} \\ B_L &= B_{L2} - B_{L1} \\ &= \frac{K \cdot 2 \cdot 3i}{d} - \frac{K \cdot 2 \cdot i}{2d} \\ &= \frac{5 \cdot K \cdot i}{d} \end{aligned}$$

B_K ve B_L oranlanırsa,

$$\frac{B_K}{B_L} = \frac{\frac{K \cdot i}{d}}{\frac{5 \cdot K \cdot i}{d}} = \frac{1}{5} \text{ olur.}$$

Cevap A

MODEL SORU 4



i_1 ve i_2 akımlarının K noktasında oluşturdukları manyetik alanlar,

$$\vec{B}_1 = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{2d} = K \cdot \frac{2i}{d} = \vec{B} \otimes$$

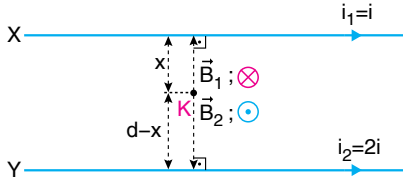
$$\vec{B}_2 = K \cdot \frac{2 \cdot 3i}{d} = K \cdot \frac{6i}{d} = 3\vec{B} \otimes \text{ olur.}$$

K noktasındaki manyetik alanların bileşkesi,

$$\vec{B}_K = \vec{B} - 3\vec{B} = -2\vec{B} \odot \text{ olur.}$$

Cevap A

MODEL SORU 5



Tellerden aynı yönde akım geçtiğinde, teller arasında bir yerde bileşke manyetik alan sıfır olabilir. K noktasında manyetik alan sıfır ise,

$$|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2|$$

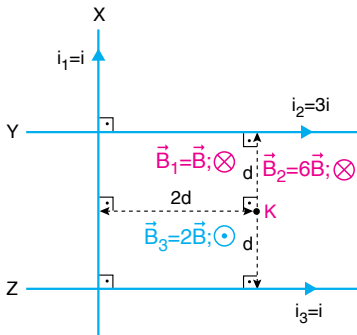
$$K. \frac{2i}{x} = K. \frac{2.2i}{d-x}$$

$$2x = d - x$$

$$3x = d \Rightarrow x = \frac{d}{3} \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 6

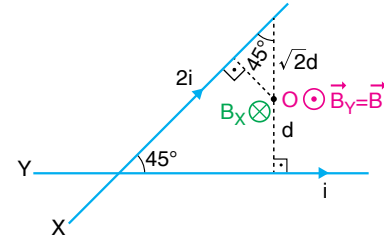


i_1 akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti $\vec{B}$ ise bu noktadaki bileşke manyetik alan,

$$\vec{B}_K = \vec{B} + 6\vec{B} - 2\vec{B} = +5\vec{B} \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 7



i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_Y = \vec{B} = k. \frac{2i}{d}; \odot \text{ olur.}$$

$2i$ akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

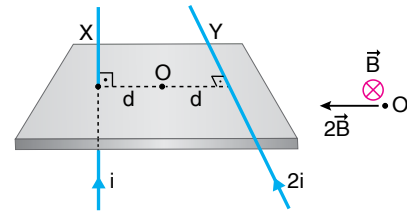
$$\vec{B}_X = k. \frac{2. (2i)}{d} = k. \frac{4i}{d} = -2\vec{B}; \otimes \text{ olur.}$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_{\text{bileşke}} = \vec{B}_X + \vec{B}_Y = \vec{B} - 2\vec{B} = -\vec{B} \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 8



X telinden geçen akımın O noktasındaki manyetik alanı B ise Y telinden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan $2B$ dir. Bu manyetik alanlar birbirine dik olduğundan bileşke manyetik alan,

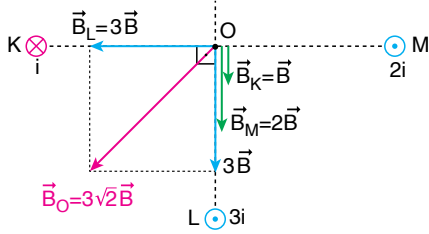
$$B_O^2 = B^2 + (2B)^2$$

$$B_O = \sqrt{5} B$$

olur.

Cevap C

MODEL SORU 9



Tellerin O noktasına olan uzaklıkları eşit olduğundan O noktasındaki manyetik alanın büyüklüğü akımlarla doğru orantılıdır. Şekildeki akımların O noktasında oluşturdukları manyetik alanları gösterilmiştir.

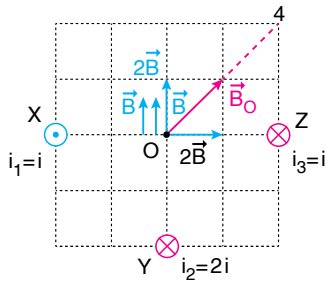
K telinden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan $-y$ yönünde,

$$\vec{B}_K = B = K \cdot \frac{2i}{d} \text{ olur.}$$

Bu durumda O noktasındaki bileşke manyetik alanların büyüklükleri, $B_O = 3\sqrt{2} B$ olur.

Cevap B

MODEL SORU 10

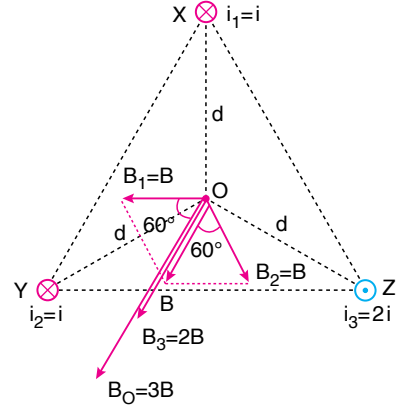


i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddetine B diyelim.

O noktasındaki bileşke manyetik alan vektörü şekilde görüldüğü gibi 4 yönünde olur.

Cevap D

MODEL SORU 11



i_1 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

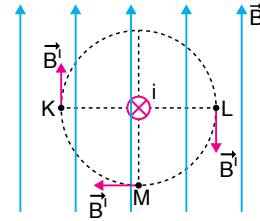
$$\vec{B}_1 = K \cdot \frac{2i}{d} = B \text{ olur.}$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan,

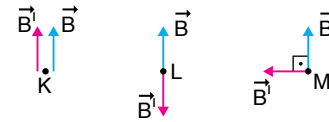
$$B_O = 3B \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 12



Merkezdeki i akımının K, L ve M noktalarında oluşturduğu manyetik alanların ($\vec{B}_1$) yönleri şekildeki gibidir.



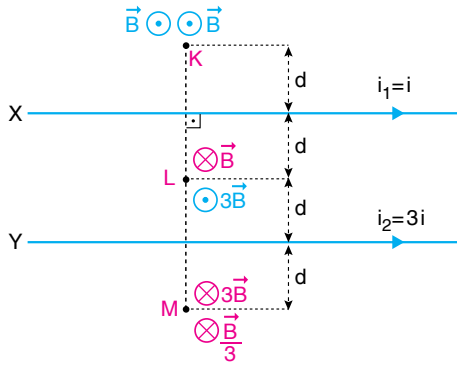
K noktasındaki manyetik alan en büyük iken L noktasındaki manyetik alan en küçüktür.

$$B_K > B_M > B_L \text{ olur.}$$

Cevap C

Kazanım Testi 1: Düz Bir Telin Etrafında Oluşan Manyetik Alan

1.



$$B = K \cdot \frac{2i}{d} \text{ olsun.}$$

K, L ve M noktalarındaki manyetik alanlar,

$$B_K = 2B$$

$$B_L = 2B$$

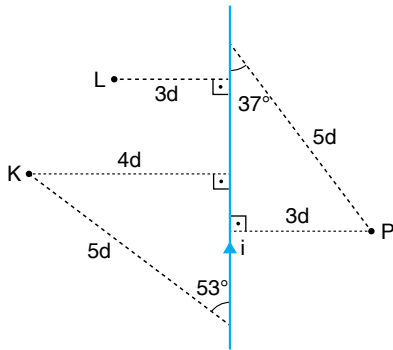
$$B_M = \frac{10}{3} B \text{ olur.}$$

Manyetik alanların büyüklükleri,

$$B_M > B_K = B_L \text{ olur.}$$

Cevap E

2.



K noktasının düz tele olan dik uzaklığı 4d,

L noktasının düz tele olan dik uzaklığı 3d,

P noktasının düz tele olan dik uzaklığı 3d olur.

K, L ve P noktalarındaki manyetik alanların büyüklükleri,

$$B_K = K \cdot \frac{2i}{4d}$$

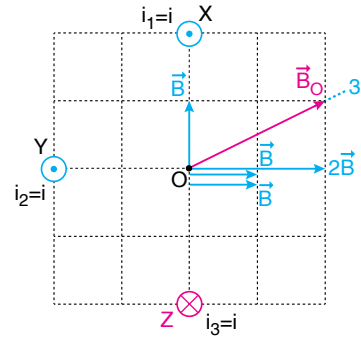
$$B_L = K \cdot \frac{2i}{3d}$$

$$B_P = K \cdot \frac{2i}{3d}$$

$$B_K < B_L = B_P \text{ olur.}$$

Cevap E

3.

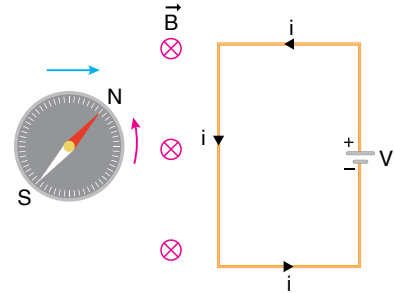


i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti ne B diyelim.

O noktasındaki bileşke manyetik alan vektörü şekilde görüldüğü gibi 3 yönünde olur.

Cevap C

4.



Pusula iğnesi, üzerinden akım geçen tele yaklaştırıldığında saptığına göre akım taşıyan tel çevresinde manyetik alan oluşturur.

I. yargıya ulaşılabilir.

Pusula tele yaklaştıkça sapma miktarı arttığına göre manyetik alanın büyüklüğü tele yaklaştıkça artar.

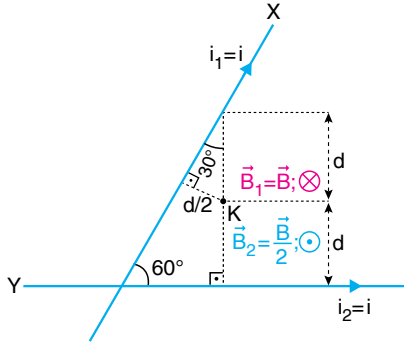
II. yargıya ulaşılabilir.

Tel ile mıknatıs arasına yalıtkan ortam konulduğunda sapma azalır. Fakat bu deneyden bunu çıkaramayız.

III. yargıya ulaşılabilir.

Cevap B

5.



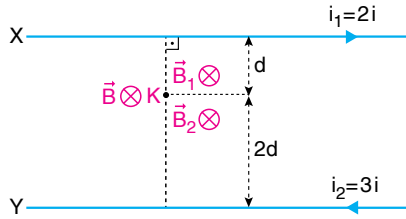
i_1 akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti $B = K \cdot \frac{2 \cdot i}{d}$ ise K noktasında oluşan bileşke manyetik alanı,

$$\vec{B}_K = \vec{B} - \frac{\vec{B}}{2} = + \frac{\vec{B}}{2}; \otimes$$

olur.

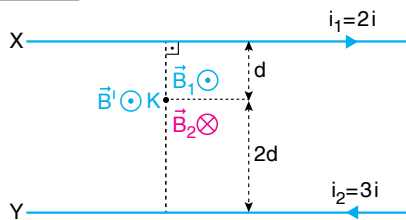
Cevap C

6. I. durumda:



$$\begin{aligned} \vec{B} &= \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \\ &= K \frac{2 \cdot 2i}{d} + K \frac{2 \cdot 3i}{2d} \\ &= 7K \frac{i}{d}; \otimes \text{ olur.} \end{aligned}$$

II. durumda:



$$\begin{aligned} \vec{B} &= \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \\ &= K \frac{2 \cdot 2i}{d} - K \frac{2 \cdot 3i}{2d} \\ &= K \frac{i}{d}; \odot \end{aligned}$$

Buna göre, $\vec{B}$ nin yönü değişir, büyüklüğü azalır.

Cevap A

7. i akımı geçen sonsuz uzunlukta-ki telin şekildeki noktalarda oluşturduğu manyetik alan, $B = \frac{K \cdot 2 \cdot i}{r}$

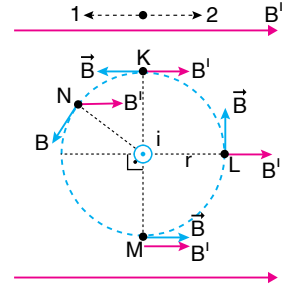
olup yönleri şekildeki gibidir. M noktasındaki manyetik alan, L noktasındakinden büyük olduğundan sayfa düzlemindeki $\vec{B}'$ manyetik alanı 2 yönünde olur.

I. yargı doğrudur.

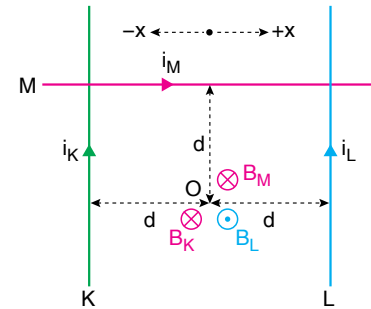
Şekildeki noktalarda M deki manyetik alan en büyük, K deki en küçüktür.

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Cevap B



8.



K telinin O noktasında oluşturduğu manyetik alan sayfa düzleminde içeri ($\otimes$), L telinin O noktasında oluşturduğu manyetik alan sayfa düzleminde dışı ($\odot$) doğrudur.

M telinden geçen akım +x yönünde ise O noktasındaki manyetik alan sayfa düzleminde içe ($\otimes$) doğrudur. O noktasındaki manyetik alan sıfır olduğuna göre,

$$\begin{aligned} B_K + B_M &= B_L \\ K \cdot \frac{2i_K}{d} + K \cdot \frac{2i_M}{d} &= K \cdot \frac{2i_L}{d} \\ i_K + i_M &= i_L \text{ olur.} \end{aligned}$$

Bu durumda $i_K < i_L$ ve $i_M < i_L$ olur.

I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur.

M telinden geçen akım -x yönünde ise O noktasındaki manyetik alan sayfa düzleminde dışı ($\odot$) doğrudur.

O noktasındaki manyetik alan,

$$\begin{aligned} B_L + B_M &= B_K \\ K \cdot \frac{2i_L}{d} + K \cdot \frac{2i_M}{d} &= K \cdot \frac{2i_K}{d} \\ i_L + i_M &= i_K \text{ olur.} \end{aligned}$$

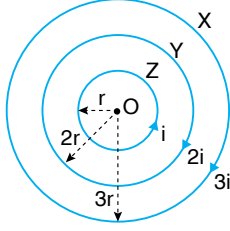
i_L ve i_M arasındaki ilişkiyle ilgili bir şey söylenemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

Sınıf Çalışması 2: Halkanın Merkezinde Oluşan Manyetik Alan

MODEL SORU 13



Tellerden geçen akımların O noktasında oluşturdukları manyetik alanlar;

$$\vec{B}_X = K \cdot \frac{2\pi \cdot 3i}{3r} = \frac{K \cdot 2\pi i}{r} = B \quad (\otimes)$$

$$\vec{B}_Y = K \cdot \frac{2\pi \cdot 2i}{2r} = B \quad (\otimes)$$

$$\vec{B}_Z = K \cdot \frac{2\pi \cdot i}{r} = B \quad (\odot) \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

X ve Y tellerinden geçen akımların O noktasında oluşturdukları manyetik alanlar eşit ve $\vec{B}_X = \vec{B}_Y = B$ olur.

II. yargı doğrudur.

O noktasındaki bileşke manyetik alan;

$$B_O = B + B - B = B \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

MODEL SORU 14

i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_K = \vec{B} = K \cdot \frac{2i}{r} \quad (\odot) \text{ olur.}$$

$2i$ akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_L = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{r} = 2\vec{B} \quad (\otimes) \text{ olur.}$$

Halkanın O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

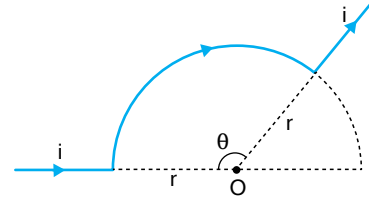
$$\begin{aligned} \vec{B}_{\text{halka}} &= K \cdot \frac{2\pi \cdot 2i}{r} \\ &= K \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 2i}{r} \\ &= 6\vec{B} \quad (\odot) \text{ olur.} \end{aligned}$$

O noktasındaki manyetik alan,

$$\vec{B}_O = \vec{B} - 2\vec{B} + 6\vec{B} = 5\vec{B} \text{ olur.}$$

Cevap E

MODEL SORU 15



Telden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = k \cdot \frac{2\pi \cdot i}{r} \cdot \frac{\theta}{360}$$

eşitliği ile bulunur.

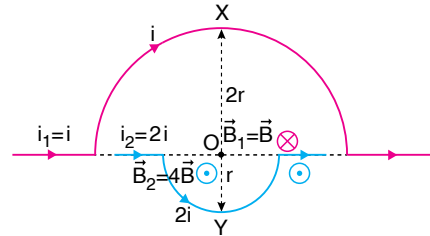
θ açısı artarsa manyetik alan artar.

r yarıçapı artarsa manyetik alan azalır.

i akımı azalırsa manyetik alan azalır.

Cevap D

MODEL SORU 16



i_1 ve i_2 akımlarının O noktasında oluşturdukları manyetik alanlar,

$$\vec{B}_1 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r_1} \cdot \frac{1}{2} = K \cdot \frac{\pi i}{2r} = \vec{B}; \quad (\otimes)$$

$$\vec{B}_2 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_2}{r_2} \cdot \frac{1}{2} = K \cdot \frac{\pi \cdot 2i}{r} = 4\vec{B}; \quad (\odot)$$

olur. O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$\vec{B}_O = \vec{B} - 4\vec{B} = -3\vec{B} \text{ olur.}$$

Cevap C

Kazanım Testi 2:Halkanın Merkezinde Oluşan Manyetik Alan

1. K noktasına gelen i akımı ikiye ayrılır.

İletkenin direnç $R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$ uzunlukla doğru orantılıdır. Akım ise dirençle ters orantılıdır. Üst koldan geçen akım i' ise alttan geçen akım $3i'$ olur. O_1 noktasındaki manyetik alan,

$$B_1 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i'}{r} \cdot \frac{3}{4} - K \cdot \frac{2\pi \cdot 3i'}{r} \cdot \frac{1}{4} = 0 \text{ olur.}$$

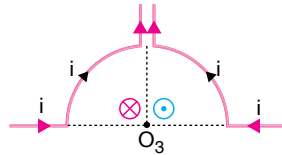
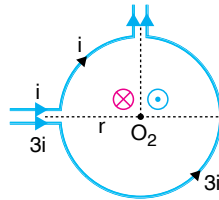
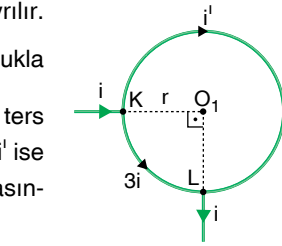
O_2 noktasındaki manyetik alan,

$$\begin{aligned} B_2 &= K \cdot \frac{2\pi \cdot i}{r} \cdot \frac{1}{4} - K \cdot \frac{2\pi \cdot 3i}{r} \cdot \frac{3}{4} \\ &= \frac{1}{2} K \cdot \frac{\pi \cdot i}{r} - \frac{9}{2} K \cdot \frac{\pi i}{r} \\ &= \frac{-4K\pi i}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

O_3 noktasındaki manyetik alan,

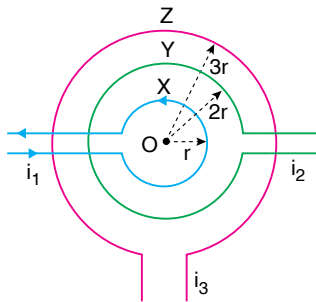
$$\begin{aligned} B_3 &= K \cdot \frac{2\pi \cdot i}{r} \cdot \frac{1}{4} - K \cdot \frac{2\pi \cdot i}{r} \cdot \frac{1}{4} \\ &= 0 \end{aligned}$$

olur.



Cevap D

2.

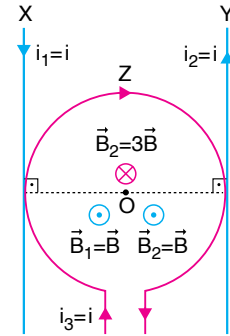


Halkaların merkezinde manyetik alanın sıfır olabilmesi için her üç yargı da ayrı ayrı uygulandığında hepsi de doğru olur.

Yargıların üçü de doğru olabilir.

Cevap E

3.



i_1 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_1 = K \cdot \frac{2i}{r} = \vec{B} ; \odot$$

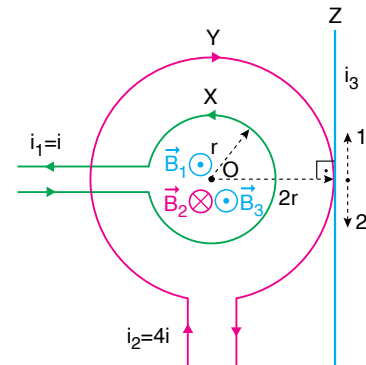
olduğuna göre bu noktada bileşke manyetik alan,

$$\vec{B}_O = \vec{B} + \vec{B} - 3\vec{B} = -\vec{B}$$

olur.

Cevap C

4.



$B_2 > B_1$ olduğundan i_3 akımının oluşturduğu B_3 ile B_1 manyetik alanları aynı yönde olmalıdır. Bu durumda i_3 akımı 1 yönünde olur. Z telinden geçen i_3 akımı,

$$|\vec{B}_1| + |\vec{B}_3| = |\vec{B}_2|$$

$$K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r} + K \cdot \frac{2 \cdot i_3}{2r} = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_2}{2r}$$

$$3i + \frac{i_3}{2} = \frac{3 \cdot 4i}{2}$$

$$\frac{i_3}{2} = 6i - 3i$$

$$\frac{i_3}{2} = 3i$$

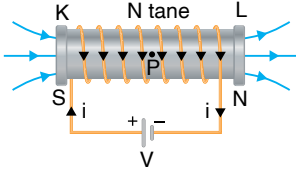
$$i_3 = 6i$$

yönü 1 olur.

Cevap E

Sınıf Çalışması 3: Akım Makarasının Merkez Ekseninde Oluşan Manyetik Alan

MODEL SORU 17



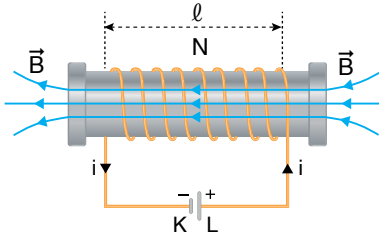
Akım makarasının içerisinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{l} \text{ eşitliği ile bulunur.}$$

Yönü ise sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elimizin dört parmağı akımın yönünü gösterecek şekilde bobin avuç içine alındığında manyetik alanın yönü, açılan başparmağın yönünü vereceğinden manyetik alanın yönü şekildeki gibidir. Bobin mıknatıs özelliği gösterdiğinden K ucu S, L ucu N kutbu gibi davranır.

Cevap C

MODEL SORU 18



Bobindeki manyetik alanın yönü şekildeki gibi olduğuna göre üretcin L ucu (+), K ucu (-) yüklüdür.

I. yargı yanlıştır.

Bobinin içindeki manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{l}$$

matematiksel modeliyle bulunur. Manyetik alan devreden geçen akımla doğru orantılıdır. Devreden geçen akımın büyüklüğü üretcin emk sıyyla doğru orantılıdır.

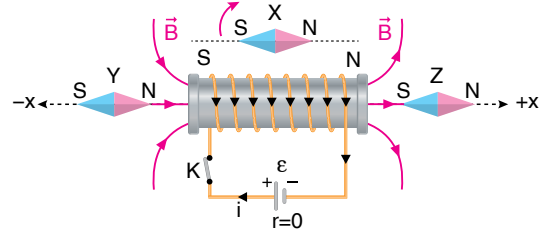
II. yargı doğrudur.

N ve l iki katına çıkartılırsa bobinin oluşturduğu manyetik alan değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

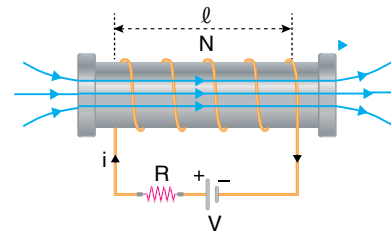
MODEL SORU 19



K anahtarı kapatılarak solenoidten elektrik akımı geçirildiğinde, Y ve Z mıknatıs iğneleri konumlarını değiştirmez. X mıknatıs iğnesi hareket ettiğinden konumu değişir.

Cevap A

MODEL SORU 20



Bobinin içindeki manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{l}$$

matematiksel modeliyle bulunur. Manyetik alan devreden geçen akımla doğru orantılıdır. Devreden geçen akımın büyüklüğü üretcin emk sıyyla doğru orantılıdır.

Devreden geçen akım $i = \frac{V}{R}$ eşitliğinden bulunur. Manyetik alan R direncine bağlıdır. Pilin bağlanma şekline göre manyetik alanın yönü değişir. Manyetik alan pilin bağlanma şekline de bağlıdır. Yukarıdaki matematiksel modelde de görüldüğü gibi manyetik alan birim uzunluktaki sarım sayısı ile doğru orantılıdır.

Cevap E

MODEL SORU 21

Devreden akım geçtiğinde akım makarasının merkez eksenindeki manyetik alan şiddeti,

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{\ell} \text{ bağıntısıyla bulunur.}$$

K anahtarı kapatıldığından eşdeğer direnç azalır, $i = \frac{V}{R}$ eşitliğine göre akım

artar. Bu durumda manyetik alan artar.

I. yargı doğrudur.

Akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti, sarım uzunluğu ile ters orantılıdır.

II. yargı doğrudur.

Demir çubuğun manyetik geçirgenliği büyüktür. Manyetik geçirgenlik arttıkça manyetik alan sabiti artar. Akım makarasının ortasındaki boşluğa bir demir çubuk yerleştirildiğinde akım makarasının merkez eksenindeki manyetik alan şiddeti artar.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 22

Makaradan geçen i_1 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,

$$B_1 = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i_1}{\ell}$$

eşitliğinden bulunur. Yönü (+x) dir.

Tel halkadan geçen i_2 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,

$$B_2 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_2}{r}$$

eşitliğinden bulunur. Yönü (-x) dir.

O noktasındaki bileşke manyetik alan +x yönünde olduğuna göre, $B_1 > B_2$ dir.

i_1 akımı artırılırsa B_1 manyetik alanı artacağından O noktasındaki manyetik alan artar.

I. yargı doğrudur.

i_2 akımı artırılırsa O noktasındaki manyetik alan azalır.

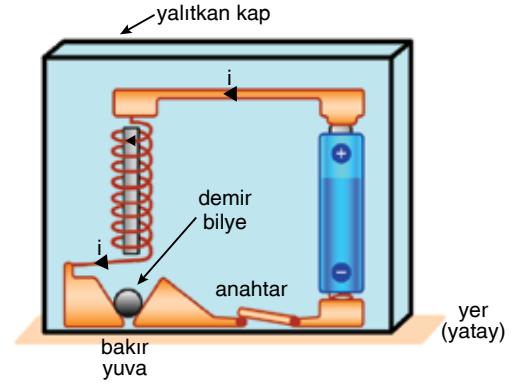
II. yargı doğrudur.

i_1 akımının yönü ters çevrilecek olursa B_1 ve B_2 aynı yönlü olacağından O noktasındaki manyetik alan artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 23

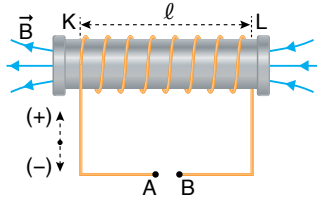


Şekildeki devrede anahtar kapatılınca devre tamamlanır ve devreden akım geçer. Üzerinden akım geçen bobinde manyetik alan oluşur. Bobin mıknatıs gibi davranarak demir bilyeyi kendine doğru çeker. Bakır yuva arasında boşluk oluşacağından devredeki akım kesilir. Bobindeki manyetik alan sıfır olacağından mıknatıslık özelliği kaybolur. Demir bilye yer çekimi kuvveti etkisiyle yuvasına tekrar düşer. Devre tekrar tamamlanacağından devreden tekrar akım geçer. Bobin tekrar mıknatıslık özelliği kazanarak demir bilyeyi tekrar çeker. Bu olay devamlı tekrar eder. Demir bilye, bobin ve yuva arasında periyodik olarak yukarı - aşağı hareket eder.

Cevap A

Kazanım Testi 3: Akım Makarasının Merkez Ekseninde Oluşan Manyetik Alan

1.



Bobin üzerindeki manyetik alan $-x$ yönünde olduğundan makara üzerindeki akım (+) yöndedir.

A seçeneği doğrudur.

Bobindeki manyetik alan, $B = \frac{4\pi KN.i}{\ell}$ eşitliğinde görüldüğü

gibi sarımların sıklığı manyetik alanın büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

B seçeneği doğrudur.

Bobinin K ucu N, L ucu S kutbudur.

C seçeneği doğrudur.

Üreteç ters çevrildiğinde manyetik alanın yönü de değişir. Manyetik alan vektörel olduğundan bobin merkezindeki manyetik alan da değişir.

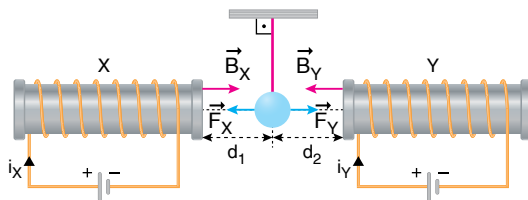
D seçeneği yanlıştır.

Makaranın merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti, sarım uzunluğu ile ters orantılıdır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap D

2.



Bilye X ve Y bobinlerinin arasında dengede kaldığından bobinlerin demir bilye üzerinde oluşturdukları manyetik alanlar, dolayısıyla da F_X , F_Y kuvvetleri eşit büyüklükte ve zıt yöndedir. Bobinlerin oluşturduğu manyetik alanlar d_1 ve d_2 uzaklığına bağlı değildir.

I. yargıda kesinlik yoktur.

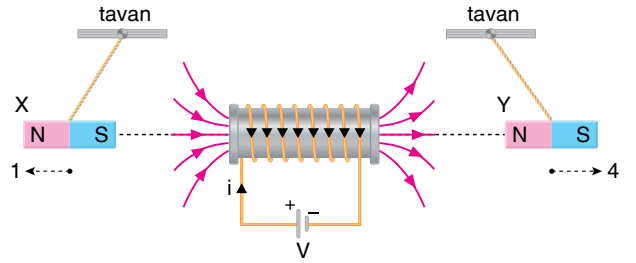
II. yargı doğrudur.

X bobininden geçen akımın yönü değiştirildiğinde manyetik alanın yönü değişir. Demir mıknatısa uygulanan kuvvetin yönü değişmez. Bu durumda bilyenin dengesi değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

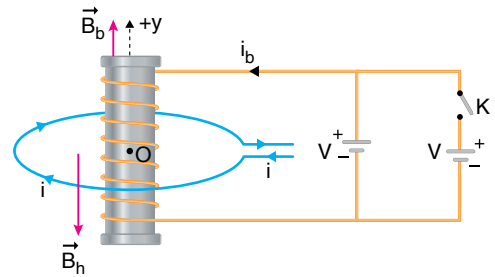
3.



Şekilde görüldüğü gibi X çubuk mıknatısı 1 yönünde, Y çubuk mıknatısı 4 yönünde hareket eder.

Cevap B

4.



Bobinin manyetik alanı $+y$ yönünde halkanın manyetik alanı $-y$ yönündedir.

I. yargı yanlıştır.

Bobinin sarım sayısı artarsa oluşturduğu manyetik alan (B_b) artar. Başlangıçta halkanın oluşturduğu manyetik alan (B_h) ve B_b arasındaki ilişki bilinmediği için O noktasındaki manyetik alanın değişimi için kesin bir şey söylenemez.

II. yargı yanlıştır.

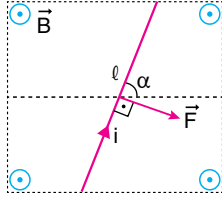
K anahtarı kapatılırsa pile özdeş pil paralel bağlanmış olur. Bu durumda bobinden geçen i_b akımı değişmez. Dolayısıyla O noktasındaki manyetik alan değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

Sınıf Çalışması 4: Düz Tele Manyetik Alanda Etki Eden Kuvvet

MODEL SORU 24



Üzerinden akım geçen ve manyetik alan içerisinde bulunan bir tele etki eden kuvvet,

$$F = B \cdot i \cdot l \cdot \sin \theta$$

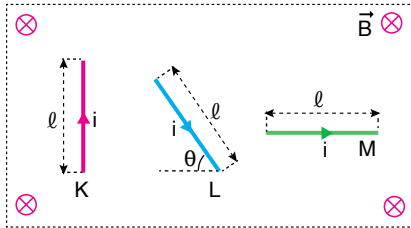
eşitliğinden bulunur.

θ : Manyetik alan ile tel arasındaki açıdır.

Burada manyetik alan tele diktir. Tele etki eden F kuvveti α açısına bağlı değildir.

Cevap D

MODEL SORU 25



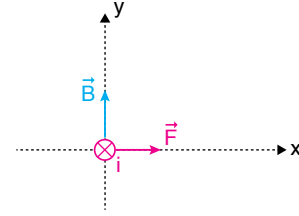
K, L ve M telleri aynı büyüklükte manyetik alan içinde ve manyetik alanlar tele dik olduğundan tellere etki eden manyetik kuvvetler eşit büyüklüktedir.

$$F_K = F_L = F_M = B \cdot i \cdot l \text{ olur.}$$

θ açısına bağlı değildir.

Cevap C

MODEL SORU 26

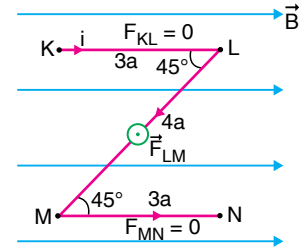


Sağ el kuralına göre manyetik alan +y yönündedir.

$$\text{Büyüklüğü, } F = i \cdot l \cdot B \Rightarrow B = \frac{F}{i \cdot l} \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 27



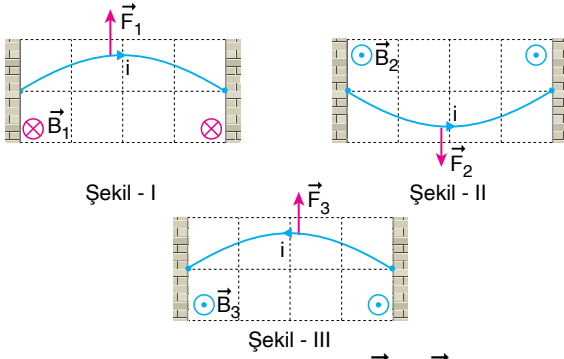
Telin KL ve MN kesimlerinden geçen akımlar manyetik alana paralel olduğundan bu bölümlere etki eden manyetik kuvvet sıfırdır. LM kesimine etki eden manyetik kuvvet,

$$\begin{aligned} F_{LM} &= B \cdot i \cdot l \cdot \sin 45^\circ \\ &= B \cdot i \cdot 4a \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 2\sqrt{2} B \cdot i \cdot a \text{ olur.} \end{aligned}$$

Tele etki eden kuvvet sayfa düzleminde dışa ($\odot$) doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 28

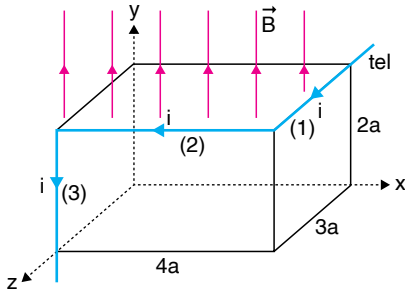


Teller şekillerdeki gibi eğildiklerine göre, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri +y yönünde, $\vec{F}_2$ kuvveti -y yönündedir. Sağ el kuralına göre, dört parmak manyetik alanın yönünü, başparmak akımı gösterecek şekilde tutulduğunda manyetik alanın yönü,

Şekil - I de sayfa $\vec{B}_1$ düzleminde içe ($\otimes$) doğru,
Şekil - II de sayfa $\vec{B}_2$ düzleminde dışa ($\odot$) doğru,
Şekil - III te sayfa $\vec{B}_3$ düzleminde dışa ($\odot$) doğru olduğu görülür.

Cevap A

MODEL SORU 29



Telin (1) parçası manyetik alana dik ve uzunluğu 3a olduğundan tele etki eden kuvvet,

$$F_1 = B \cdot i \cdot 3a = 3Bia$$

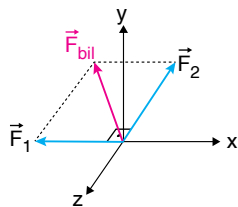
büyüklüğünde -x yönündedir.

Telin (2) parçası manyetik alana dik ve uzunluğu 4a olduğundan tele etki eden kuvvet,

$$F_2 = B \cdot i \cdot 4a = 4Bia \text{ büyüklüğünde } -z \text{ yönündedir.}$$

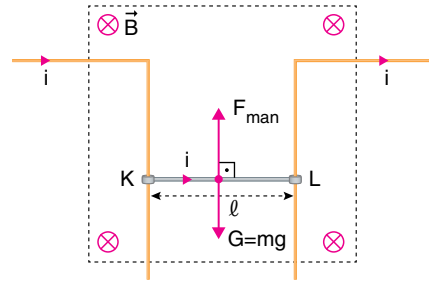
Telin (3) parçası manyetik alana paralel olduğundan kuvvet etki etmez. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri arasındaki açı 90° olduğundan tele etki eden kuvvet,

$$\begin{aligned} F_{bil}^2 &= F_1^2 + F_2^2 \\ F_{bil}^2 &= (3Bia)^2 + (4Bia)^2 \\ F_{bil} &= 5Bia \text{ olur.} \end{aligned}$$



Cevap D

MODEL SORU 30

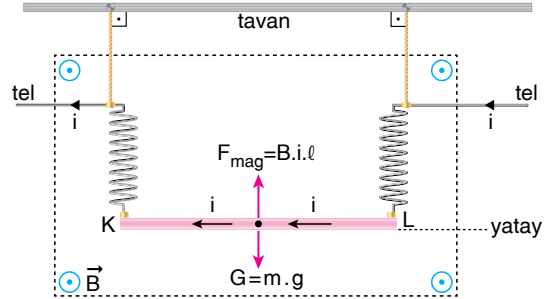


Tel manyetik alan içerisinde dengede olduğundan telin kütlesi,

$$\begin{aligned} G &= F_{man} \\ mg &= i \cdot l \cdot B \\ m &= \frac{i l B}{g} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap E

MODEL SORU 31



$G = mg$ aşağı doğru olduğundan manyetik kuvvet yukarı doğru olmalıdır. Bu durumda akım sağ el kuralına göre -x yönünde olmalıdır. Akımın büyüklüğü,

$$\begin{aligned} F_{mag} &= G \\ B \cdot i \cdot l &= m \cdot g \\ 5 \cdot 10^{-2} \cdot i \cdot 0,4 &= 20 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \\ 2i &= 20 \\ i &= 10 \text{ A olur.} \end{aligned}$$

Akımın yönü -x yönündedir.

Cevap C

Kazanım Testi 4: Düz Tele Manyetik Alanda Etki Eden Kuvvet

1. Tellerin üzerine uygulanan kuvvetler tellerin manyetik alana dik olan büyüklükleri ile orantılıdır.

KL telinin manyetik alana dik bileşeni,

$$\begin{aligned} \ell_{KL} &= 3 \text{ br}, \\ \ell_{LM} &= 0, \\ \ell_{MN} &= 3 \text{ br olur.} \end{aligned}$$

Tellere etki eden kuvvetlerin büyüklükleri,

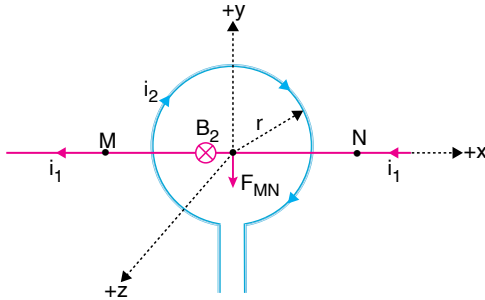
$$\begin{aligned} F_{KL} &= B \cdot i \cdot 3 = 3Bi \\ F_{LM} &= 0 \\ F_{MN} &= B \cdot i \cdot 3 = 3Bi \text{ olur.} \end{aligned}$$

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_{KL} = F_{MN} > F_{LM} \text{ olur.}$$

Cevap A

2.



i_2 akımı düz telin üzerinde sayfa düzlemine dik B_2 manyetik alanı oluşturur. MN çubuğuna $-y$ yönünde manyetik kuvvet etki eder.

I. yargı doğrudur.

MN çubuğu $-z$ yönünde $\vec{B}_2$ manyetik alan içindedir.

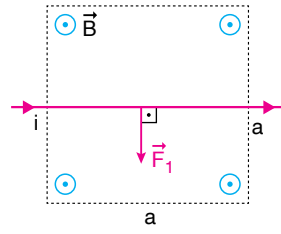
II. yargı doğrudur.

B_2 manyetik alanı, $B_2 = k \cdot \frac{2\pi i}{r}$ olur. Manyetik alan r yarıçapı ile ters orantılıdır.

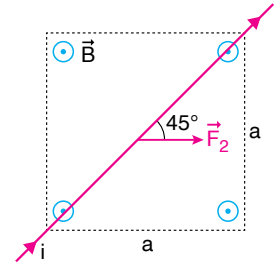
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

3.



Şekil - I



Şekil - II

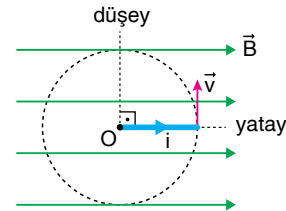
Şekil - I ve Şekil - II de manyetik alan tele diktir.

Tellere etki eden kuvvetleri yazıp oranlarsak,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{i \cdot a \cdot B}{i \cdot \sqrt{2} a \cdot B \cdot \sin 90^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot 1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

4.



Tel yatay konumda iken telden geçen akım ile manyetik alan birbirine paralel olduğundan üzerine manyetik kuvvet etki etmez.

I. yargı doğrudur.

Tel üzerine etki eden manyetik kuvvet, $F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \theta$ eşitliğinden bulunur. Tel yatay konumdan düşey konuma gelirken θ açısı artacağından tele etki eden kuvvet artar.

II. yargı doğrudur.

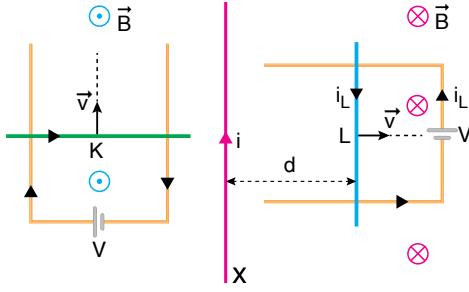
$t = 4$ ve $t = 8$. saniyelerde tel manyetik alana dik olacağından tele etki eden manyetik kuvvet maksimumdur. $t = 4$. saniyede tele etki eden manyetik kuvvet sayfa düzlemine dik içe ($\otimes$), $t = 8$. saniyede tele etki eden kuvvet sayfa düzlemine dik dışa ($\odot$) doğrudur.

Kuvvet vektörel büyüklük olduğundan manyetik kuvvetler eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5.



K çubuğu üzerinden geçen akım değişmez.

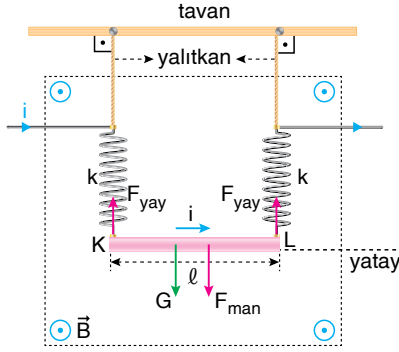
Çubuğun içinde bulunduğu ortamdaki manyetik alan da değişmez. Bu durumda K çubuğu üzerindeki manyetik kuvvet sabit kalır.

L çubuğu X telinden uzaklaştığında aralarındaki uzaklık d artar. Çubukların birbirine uyguladıkları itme kuvveti,

$$F = K \cdot \frac{2 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \ell}{d} \text{ azalır.}$$

Cevap A

6.



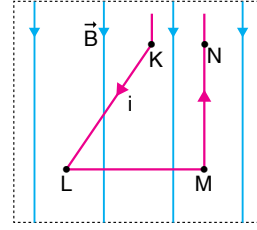
Telden i akımı geçtiğinde KL teline aşağı yönde $F_{\text{man}} = B \cdot i \cdot \ell$ kuvveti etki eder. KL çubuğu dengede olduğuna göre,

$$\begin{aligned} F_{\text{yay}} + F_{\text{yay}} &= G + F_{\text{man}} \\ 2F_{\text{yay}} &= G + F_{\text{man}} \\ 2F_{\text{yay}} &= \frac{F_{\text{man}}}{2} + F_{\text{man}} \\ 2F_{\text{yay}} &= \frac{3}{2}F_{\text{man}} \\ 2 \cdot k \cdot x &= \frac{3}{2}B \cdot i \cdot \ell \\ k &= \frac{3}{4} \cdot \frac{B \cdot i \cdot \ell}{x} \end{aligned}$$

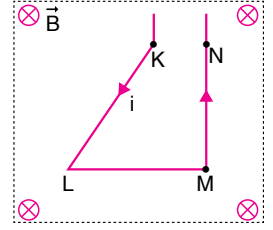
olur.

Cevap B

7.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I de telin KL kısmı manyetik alanla bir açı yaparken, Şekil - II de manyetik alan KL teline diktir. KL teline etki eden F_{KL} kuvveti artar.

I. yargı yanlıştır.

Şekil - I ve Şekil - II de telin LM arasında manyetik alan her iki durumda da dik olduğundan F_{LM} kuvveti değişmez.

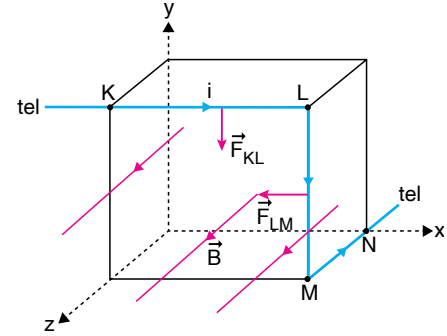
II. yargı doğrudur.

Şekil - I de MN kenarından geçen akımla manyetik alan paralel olduğundan $F_{\text{MN}} = 0$ dır. Şekil - II de MN kenarına manyetik alan dik olduğundan F_{MN} manyetik kuvveti artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



Tele etki eden kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Teli sağ elimizin içine aldığımızda dört parmak manyetik alan, başparmak akım yönünü gösterecek şekilde açıldığında elimizin içinden çıkan dik vektör kuvveti gösterir.

Bu durumda KL parçasında kuvvet - y yönünde,

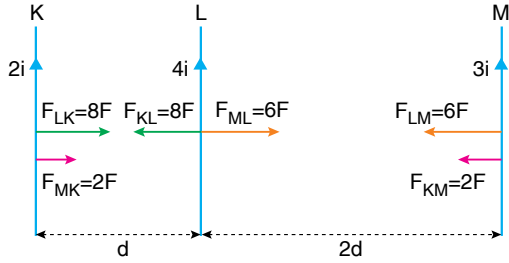
LM parçasında kuvvet -x yönünde olur.

MN parçasında akım manyetik alana paralel olduğundan kuvvet oluşmaz.

Cevap C

Sınıf Çalışması 5: Üzerinden Akım Geçen Paralel Teller

MODEL SORU 32



Tellerden aynı yönde akım geçerse birbirlerini çeker.

$F = K \frac{2i \cdot i}{d} \cdot \ell$ olsun. Tellere etkiyen kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_{KL} = F_{LK} = K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot 4i}{d} \cdot \ell = 8 \cdot K \frac{2i \cdot i}{d} \cdot \ell = 8F$$

$$F_{KM} = F_{MK} = K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot 3i}{3d} \cdot \ell = 2 \cdot K \frac{2i \cdot i}{d} \cdot \ell = 2F$$

$$F_{LM} = F_{ML} = K \cdot \frac{2 \cdot 4i \cdot 3i}{2d} \cdot \ell = 6 \cdot K \frac{2i \cdot i}{d} \cdot \ell = 6F$$

olur. Tellere etki eden bileşke manyetik kuvvetler,

$$F_K = 8F + 2F = 10F$$

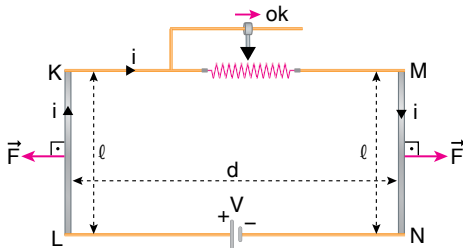
$$F_L = 8F - 6F = 2F$$

$$F_M = 6F + 2F = 8F \text{ olur.}$$

$F_K > F_M > F_L$ olur.

Cevap D

MODEL SORU 33



Tellerden zıt yönde akım geçtiğinden KL ve MN tellerine etki eden kuvvetler birbirlerini itecek yöndedir. Tellerin uzunlukları ℓ , aralarındaki uzaklık d ise kuvvetlerin şiddetleri,

$$F = K \cdot \frac{2 \cdot i \cdot i}{d} \cdot \ell \text{ olur.}$$

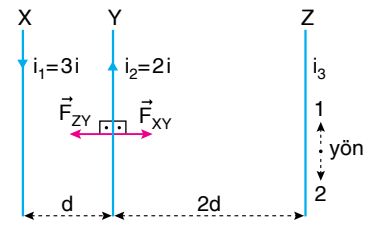
Reostanın sürgüsü ok yönünde çekildiğinde direnç azalır, akım artar. Dolayısıyla kuvvetlerin şiddetleri artar. I. yargı doğrudur.

Teller birbirine yaklaştırıldığında d uzaklığı azalacağından kuvvetlerin şiddeti artar. II. yargı yanlıştır.

Üreteç ters çevrildiğinde akımın yönü değişir. KL ve MN tellerinden yine zıt yönde akım geçeceğinden tellere etki eden kuvvetlerin yönü değişmez. III. yargı yanlıştır.

Cevap A

MODEL SORU 34



X ve Y tellerinden geçen akımlar zıt yönde olduğundan teller birbirini itecek yönde kuvvet uygular.

Bu durumda Y telinin dengede olabilmesi için Y ve Z tellerinin de birbirlerini itecek yönde kuvvet uygulaması gerekir. Tellerin birbirini itebilmesi için Z telinden 2 yönünden akım geçmesi gerekir.

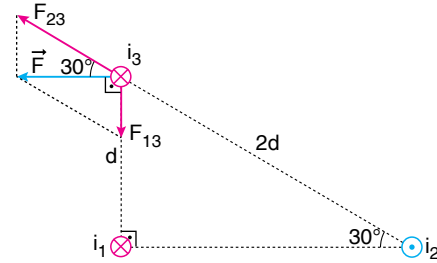
Y teli dengede olduğundan, Y teline etki eden bileşke manyetik kuvvet sıfırdır. i_3 akımı,

$$|F_{XY}| = |F_{ZY}|$$

$$K \cdot \frac{2 \cdot 3i \cdot 2i}{d} \cdot \ell = K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot i_3}{2d} \cdot \ell \Rightarrow i_3 = 6i \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 35



i_1 ve i_3 akımları aynı yönlü olduklarından birbirlerini çekecek yönde, i_2 ve i_3 akımları zıt yönlü olduklarından birbirlerini itecek yönde bir kuvvet uygular.

Bu kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_{13} = k \cdot \frac{2 \cdot i_1 \cdot i_3}{d} \cdot \ell$$

$$F_{23} = k \cdot \frac{2 \cdot i_2 \cdot i_3}{2d} \cdot \ell$$

olur. Bunların bileşkesi $\vec{F}$ olduğuna göre,

$$F_{13} = F_{23} \cdot \sin 30^\circ$$

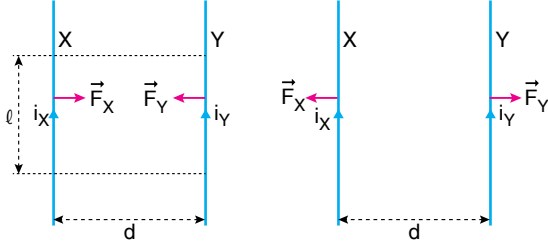
$$k \cdot \frac{2 \cdot i_1 \cdot i_3}{d} \cdot \ell = k \cdot \frac{2 \cdot i_2 \cdot i_3}{2d} \cdot \ell \cdot \frac{1}{2}$$

$$i_1 = \frac{i_2}{4} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

Cevap B

Kazanım Testi 5: Üzerinden Akım Geçen Paralel Teller

1.



Aralarında d kadar uzaklık olan ve üzerlerinden i_X ve i_Y akımları geçen tellere etki eden kuvvetlerin büyüklükleri,

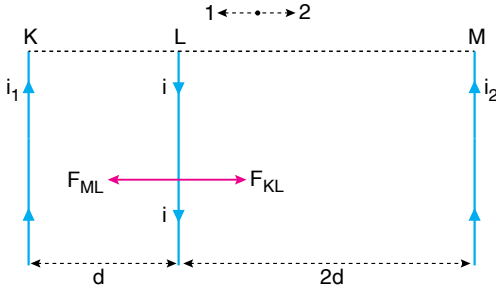
$$F = K \cdot \frac{2 \cdot i_X \cdot i_Y}{d} \cdot l$$

eşitliğinden bulunur. Akımlar ve l ile doğru, aralarındaki uzaklık ile ters orantılıdır.

Akımlar aynı ise çekme, zıt ise itme kuvveti uygularlar.

Cevap C

2.



K teli 2 yönünde hareket ettirilirse F_{KL} artar. L teline 2 yönünde kuvvet etki eder.

I. yargı doğrudur.

L teli 2 yönünde hareket ettirilirse F_{ML} artar. L teline 1 yönünde kuvvet etki eder.

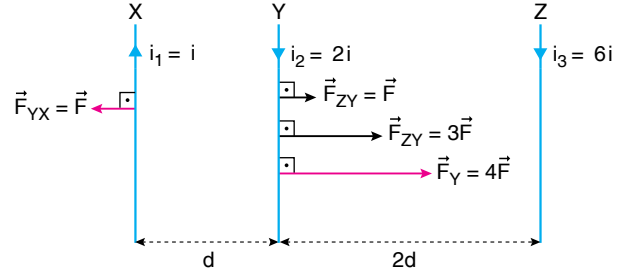
II. yargı yanlıştır.

M telinden geçen i_2 akımı artırılırsa F_{ML} artar. L teline 1 yönünde kuvvet etki eder.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

3.



Y telinin X teline uyguladığı manyetik kuvvet,

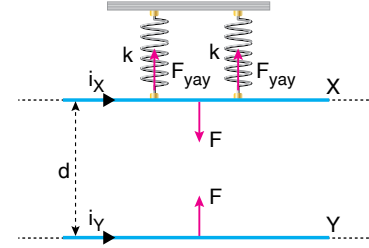
$$\vec{F}_{YX} = \vec{F} = K \frac{2i \cdot 2i}{d} \cdot l = 4K \frac{i^2}{d} \cdot l \text{ olur.}$$

Y teline etki eden bileşke kuvvet,

$$\begin{aligned} \vec{F}_Y &= F_{XY} + F_{ZY} = 4K \frac{i^2}{d} \cdot l + K \frac{2 \cdot 2i \cdot 6i}{2d} \cdot l \\ &= -\vec{F} - 3\vec{F} \\ &= -4\vec{F} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

4.



Tellerden aynı yönde akım geçiyor ise teller birbirlerini çekecek yönde bir kuvvet uygular. Bu kuvvetlerin şiddeti,

$$F = K \cdot \frac{2 \cdot i_X \cdot i_Y}{d} \cdot l \text{ olur.}$$

X çubuğuna aşağı yönde bir kuvvet etki ettiğinde yaylar uzar.

Yaylarda depolanan esneklik potansiyel enerji, $E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$

artar.

I. yargı doğrudur.

Tellerden zıt yönde akım geçtiğinde teller birbirlerini iter. Bu durumda X teline yukarı yönde F manyetik kuvvet etki eder. Yaylar bu durumda sıkışır. Yaylar uzadığında veya sıkıştığında yaylara enerji depolanır.

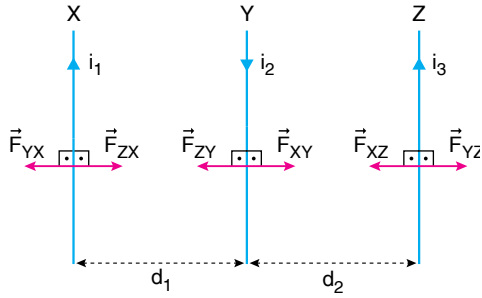
II. yargı yanlıştır.

Tellerde aynı yönde akım geçerken d uzaklığı artırıldığında F manyetik kuvveti azalır. Yaylar yukarı hareket ederek boyları kısalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

5.



Şekilde görüldüğü gibi,

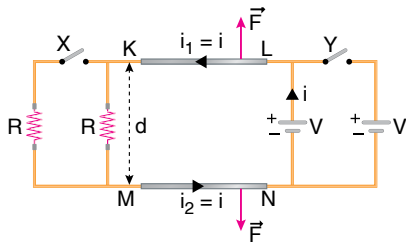
$\vec{F}_{ZX} = -\vec{F}_{YX}$ ise $\vec{F}_X = 0$ olur, X teli dengede kalır.

$\vec{F}_{XY} = -\vec{F}_{ZY}$ ise $\vec{F}_Y = 0$ olur, Y teli dengede kalır.

$\vec{F}_{YZ} = -\vec{F}_{XZ}$ ise $\vec{F}_Z = 0$ olur, Z teli dengede kalır.

Cevap E

6.



Anahtarlar açık iken devrede oluşan akım, $i = \frac{V}{R}$ olur.

$i_1 = i_2 = i$ olur.

Tellerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetler, $F = K \cdot \frac{2 \cdot i \cdot i}{d} \cdot \ell$ olur.

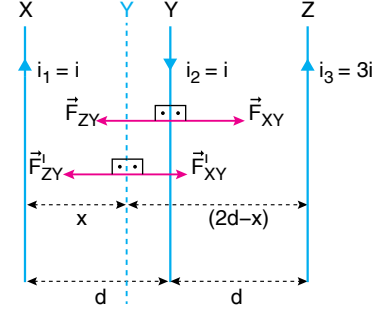
X anahtarı kapatıldığında direnç yarıya iner. Devreden geçen akım iki katına çıkar. $i_1 = 2i$, $i_2 = 2i$ olduğundan kuvvet $F' = 4F$ olur.

Yalnız Y kapatıldığında toplam gerilim ve akım değişmediğinden tellere etki eden kuvvet değişmez.

X ve Y anahtarları birlikte kapatıldığında akım iki katına çıktığından $i_1 = 2i$, $i_2 = 2i$ olduğundan kuvvet dört katına çıkar.

Cevap D

7.



$|\vec{F}_{ZY}| > |\vec{F}_{XY}|$ olduğundan Y teli X teline doğru yaklaşır.

$|\vec{F}_{XY}| = |\vec{F}_{YZ}|$ olunca Y teli dengede kalır.

Y telinin X telinden uzaklığı,

$$K \frac{2i_1 \cdot i_2}{x} \cdot \ell = K \frac{2i_2 \cdot i_3}{(2d-x)} \cdot \ell$$

$$\frac{i \cdot i}{x} = \frac{i \cdot 3i}{2d-x}$$

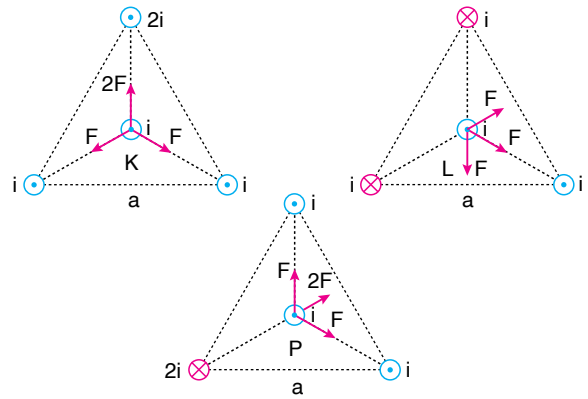
$$\frac{1}{x} = \frac{3}{2d-x}$$

$$3x = 2d - x$$

$$4x = 2d \Rightarrow x = \frac{d}{2} \text{ olur.}$$

Cevap B

8.



Tellerden aynı yönde akım geçerse teller birbirini çeker, zıt yönde akım geçerse birbirlerini iter.

Paralel iki telin birbirine uyguladıkları kuvvetler,

$$F = K \cdot \frac{2 \cdot i_1 \cdot i_2}{d} \cdot \ell \text{ olur.}$$

K teline etki eden kuvvetlerin bileşkesi $F_K = F$ olur.

L teline etki eden kuvvetlerin bileşkesi $F_L = 2F$ olur.

P teline etki eden kuvvetlerin bileşkesi $F_P = 3F$ olur.

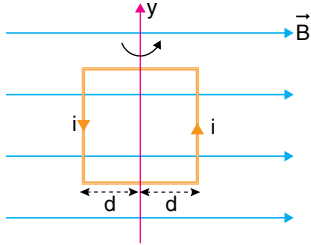
Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_K < F_L < F_P \text{ olur.}$$

Cevap A

Sınıf Çalışması 6: Dikdörtgen Tel Çerçeveye Etki Eden Kuvvetin Döndürme Etkisi

MODEL SORU 36



Çerçevenin alanı A ise levhanın torku,

$$\tau = N.B.i.A \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

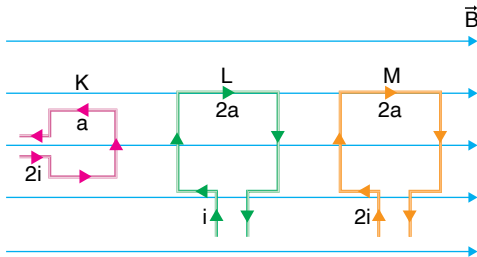
Bu eşitliği NABİ sözcüğünden hatırlayabilirsiniz.

Torkun büyüklüğü;

- telin sarım sayısına,
- telin yüzey alanına,
- telden geçen akımın büyüklüğüne bağlıdır. Akımın yönüne bağlı değildir.

Cevap C

MODEL SORU 37



Çerçevenin alanı A ise levhanın torku,

$$\tau = B.i.A \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Bu eşitliği ABİ sözcüğünden hatırlayabilirsiniz.

$$\tau_K = B.2i.(a.a) = 2B.i.a^2$$

$$\tau_L = B.i.(2a.2a) = 4B.i.a^2$$

$$\tau_M = B.2i.(2a.2a) = 8B.i.a^2$$

$$\tau_K < \tau_L < \tau_M \text{ olur.}$$

Cevap A

MODEL SORU 38

Kapalı çerçevelere uygulanan torkların değerleri,

$$\tau = B.i.A \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Şekil-I deki iletken çerçeveye etki eden tork,

$$\begin{aligned} \tau_1 &= B_1.i.A_1 \\ &= B_1.i.(d.2d) \\ &= 2B_1.i.d^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Şekil-II deki iletken çerçeveye etki eden tork,

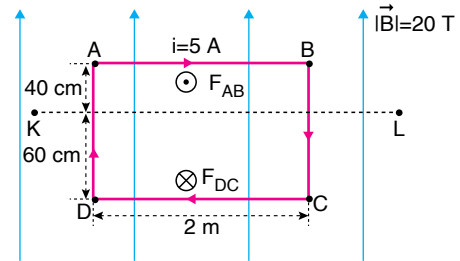
$$\begin{aligned} \tau_2 &= B_2.2i.A_2 \\ &= B_2.2i.(2d.3d) \\ &= 12 B_2.i.d^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Torklar eşit olduğundan,

$$2B_1.i.d^2 = 12 B_2.i.d^2 \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = 6 \text{ olur.}$$

Cevap C

MODEL SORU 39



I. yol:

Tel çerçevenin BC ve AD kenarlarına uygulanan kuvvetler sıfırdır.

AB ve CD kenarlarına etki eden kuvvetler,

$$F_{AB} = B.i.|AB| = 20.5.2 = 200 \text{ N, } \odot$$

$$F_{DC} = B.i.|DC| = 20.5.2 = 200 \text{ N, } \otimes \text{ olur.}$$

Tel çerçeveye KL eksenine göre uygulanan torkun büyüklüğü,

$$\begin{aligned} \tau &= F_{AB}.0,4 + F_{DC}.0,6 \\ &= 200.0,4 + 200.0,6 \\ &= 80 + 120 \\ &= 200 \text{ N.m olur.} \end{aligned}$$

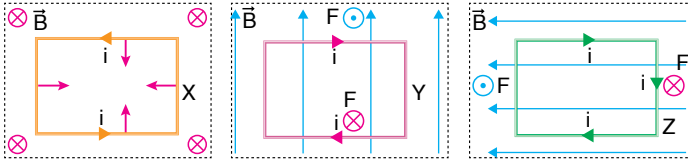
II. yol:

Çerçevenin alanı A ise levhanın torku, $\tau = A.B.i$ eşitliğinden bulunabilir. Çerçevenin alanı, $A = a.b = 1.2 = 2 \text{ m}^2$ olduğundan,

$$\tau = A.B.i = 2.20.5 = 200 \text{ N.m olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 40



X teline etki eden kuvvetler gösterilmiştir. Bu kuvvetler X telini döndüremez.

I. yargı doğrudur.

Y teline etki eden kuvvetler Y telini manyetik alan içinde döndürebilir.

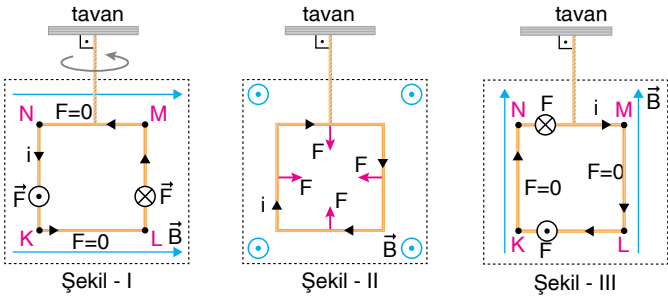
II. yargı doğrudur.

Z teline etki eden kuvvetler Z telini manyetik alan içinde döndürebilir. Z teli üzerindeki manyetik tork sıfırdan farklıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 41



Şekil - I

Şekil - II

Şekil - III

Manyetik alan içindeki tele etkiyen kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Her bir çerçevenin kenarlarına uygulanan kuvvetler şekillerde gösterilmiştir. Bu durumda;

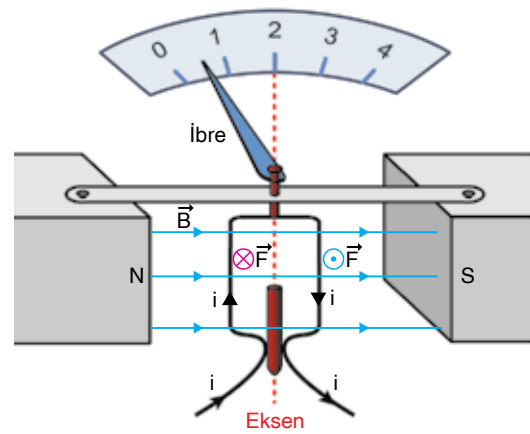
Şekil-I deki levhanın KL ve MN kısımlarına manyetik kuvvet etki etmez. Levhanın MN kısmına sayfa düzlemine dik içe, KN kısmına ise sayfa düzlemine dik dışa doğru kuvvetler etki eder. Bu kuvvetler çerçeveyi ok yönünde döndürür.

Şekil-II deki levhaya etki eden tork sıfır olduğundan dönmez.

Şekil-III teki levhanın KN ve ML kısımlarına manyetik kuvvet etki etmez. Levhanın KL kısmına sayfa düzlemine dik dışa, MN kısmına ise sayfa düzlemine dik içe doğru manyetik kuvvetler etki eder. Toplam tork sıfırdan farklıdır. Fakat levha ok yönünde dönme hareketi yapmaz.

Cevap A

MODEL SORU 42



Şekildeki tel çerçeve manyetik alan içinde olduğundan telin düşey kısımlarına şekildeki kuvvetler etki eder. Bu kuvvetler çerçeveyi eksen etrafında döndürür. Tel çerçevenin torku, $\tau = B \cdot i \cdot A$ eşitliğinden bulunur.

Kutup şiddetleri daha büyük olan başka mıknatıs kullanıldığında B manyetik alanı artar. B manyetik alanı arttığında tork artar. İbre daha fazla sapar.

I. yargı doğrudur.

Mıknatısın N ve S kutupları arasındaki uzaklık azaltıldığında B manyetik alanı artar. Dolayısıyla tork artar. İbre daha fazla sapar.

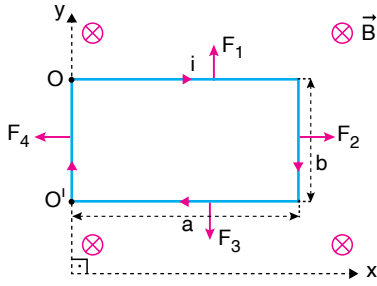
II. yargı doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

Kazanım Testi 6: Dikdörtgen Tel Çerçeveye Etki Eden Kuvvetin Döndürme Etkisi

1.



Sağ el kuralını uyguladığımızda tel çerçeveye etki eden kuvvetlerin yönleri şekildaki gibidir. Kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_1 = B.i.a$$

$$F_2 = B.i.b$$

$$F_3 = B.i.a$$

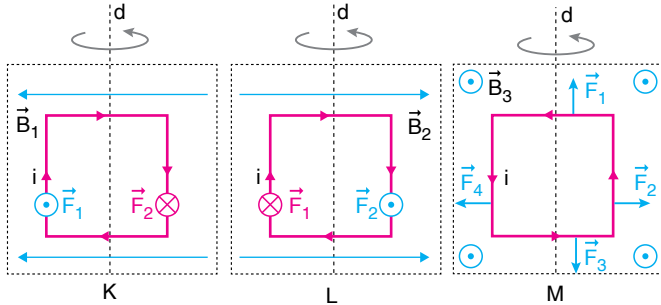
$$F_4 = B.i.b$$

olur. F_2 ve F_4 kuvvetleri dönme ekseninden geçtiğinden torkları sıfırdır. F_1 ve F_3 kuvvetleri zıt yönde olduğundan y eksenine göre torkları,

$$\begin{aligned} \tau &= F_1 \cdot \frac{a}{2} - F_3 \cdot \frac{a}{2} \\ &= (B.i.a) \cdot \frac{a}{2} - (B.i.a) \cdot \frac{a}{2} \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap A

2.



K iletken tel çerçevesine etki eden kuvvetler şekildaki gibidir. Bu kuvvetler tel çerçeveyi okla gösterilen yönde döndürür.

L iletken tel çerçevesine etki eden kuvvetler şekildaki gibidir. Bu kuvvetler ise tel çerçeveyi şekilde okla gösterilen yönün tersi yönünde döndürme hareketi yaptırır.

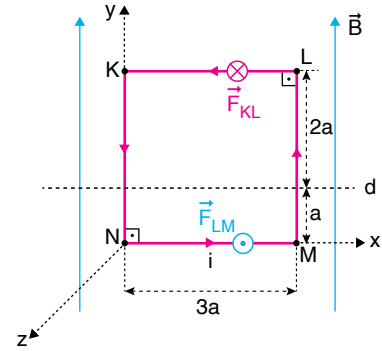
M teline etki eden kuvvetler,

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_3| \text{ ve } |\vec{F}_2| = |\vec{F}_4|$$

ve kuvvetler zıt yönlü olduklarından bu kuvvetlerin d doğrusuna göre toplam torkları sıfırdır. M tel çerçevesi dönmez.

Cevap A

3.



Tel çerçevenin KN ve LM kenarlarından geçen akımlar manyetik alana paralel olduğundan bu kenarlara etki eden kuvvetler sıfırdır. KL ve MN kenarlarına etki eden kuvvetler,

$$F_{KL} = B.i.|KLN|$$

$$= B.i.3a$$

$$= 3B.i.a ; \text{ sayfa düzleminde içe } (\otimes)$$

$$F_{MN} = B.i.|MNI|$$

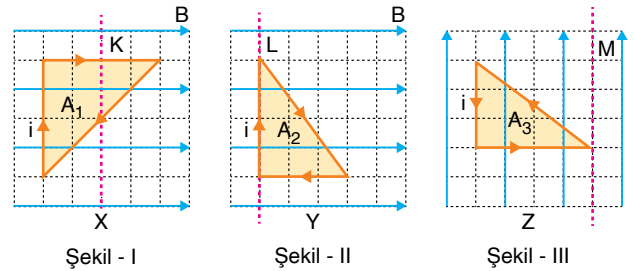
$$= B.i.3a$$

$$= 3B.i.a ; \text{ sayfa düzleminde dışa } (\odot) \text{ doğrudur. Kuvvetlerin d doğrusuna göre torkun büyüklüğü,}$$

$$\begin{aligned} \tau &= F_{KL} \cdot 2a + F_{MN} \cdot a \\ &= 3B.i.a \cdot 2a + 3B.i.a \cdot a \\ &= 9Bia^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap D

4.



Manyetik alan içinde alanı A olan levhanın torku $\tau = B.i.A$ eşitliğinden bulunur.

Çerçevenin alanları,

$$A_1 = \frac{4.4}{2} = 8$$

$$A_2 = \frac{3.4}{2} = 6$$

$$A_3 = \frac{4.3}{2} = 6$$

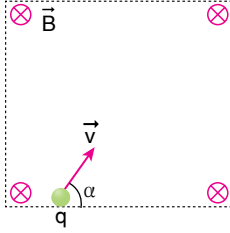
$A_2 = A_3 < A_1$ olduğundan,

$$\tau_Y = \tau_Z < \tau_X \text{ olur.}$$

Cevap B

Sınıf Çalışması 7: Yüklü Parçacıkların Manyetik Alan İçindeki Hareketi

MODEL SORU 43



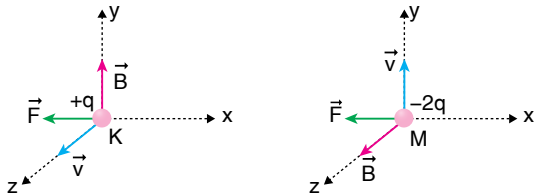
Yüklü bir parçacık bir manyetik alana dik olarak girerse yüke etki eden kuvvetin büyüklüğü, $F = q.v.B.\sin\theta$ eşitliği ile bulunur.

θ : Hız vektörü ile manyetik alan arasındaki açıdır. Hız vektörü manyetik alana dik ise $\sin\theta = 1$ olacağından manyetik kuvvet maksimumdur.

Soruda verilen α açısı düzlem ile hız arasındaki açıdır. Kuvvet bu açıya bağlı değildir.

Cevap D

MODEL SORU 44



Manyetik alan içerisindeki yüklü cisme etkiyen kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Yük (+) ise başparmak hızın yönünü, (-) ise hızın tersi yönünü; diğer dört parmağı ise manyetik alanın yönünü gösterecek şekilde açtığımızda avuç içi manyetik kuvvetin yönünü verir.

Buna göre,

Şekil-I de kuvvet $-x$ yönündedir.

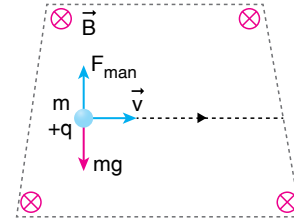
Şekil-II de kuvvet $+z$ yönündedir.

Şekil-III te kuvvet $-x$ yönündedir.

Bu durumda yalnız L nin manyetik kuvvetinin yönü doğru verilmiştir.

Cevap B

MODEL SORU 45



Parçacık şekildeki yörüngeyi izlediğine göre yüke etki eden manyetik kuvvet cismin ağırlığına eşittir.

$$F_{\text{man}} = mg$$

$$q.v.B = mg$$

$$v = \frac{m.g}{q.B} \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 46

Parçacığa elektrik alandan dolayı $F_{\text{el}} = q.E$, manyetik alandan dolayı $F_{\text{man}} = q.v.B$ kuvveti etki eder.

Parçacık sapmadan yoluna devam ettiğine göre $+q$ yüküne etki eden net kuvvet sıfırdır.

$$F_{\text{el}} = F_{\text{man.}}$$

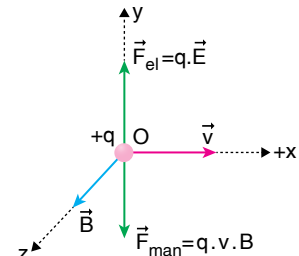
$$q.E = q.v.B$$

$$v = \frac{E}{B}$$

$$= \frac{6.10^5}{2}$$

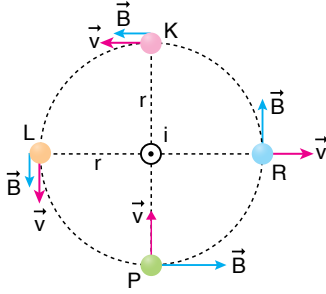
$$= 3.10^5 \text{ m/s}$$

olur.



Cevap C

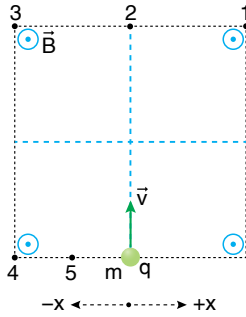
MODEL SORU 47



Telden geçen akımın oluşturduğu manyetik alan şekildaki gibidir. Manyetik alan içinde yüke bir kuvvetin uygulanması için yükün hareket etmesi ve hızın manyetik alana paralel olmaması gerekir. K ve L cisimleri manyetik alana paralel olduğundan üzerlerine bir kuvvet etki etmez. P ve R cisimlerinin hızları manyetik alana dik olduğundan üzerlerine kuvvet etki eder.

Cevap C

MODEL SORU 48



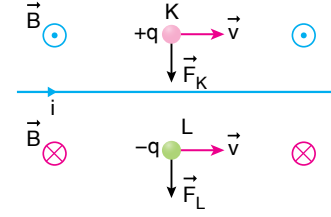
Parçacık yüklü olduğundan yükü $-q$ ise parçacığa $-x$ yönünde manyetik kuvvet etki eder. Bu kuvvet ile 3, 4 veya 5 noktalarından birinden geçecek şekilde çembersel yörüngede dolar.

Parçacık $+q$ yüklü ise parçacığa $+x$ yönünde manyetik kuvvet etki eder. Parçacık 1 yönünde çembersel yörüngede dolar.

Parçacık 2 noktasından geçemez.

Cevap B

MODEL SORU 49



Telden geçen i akımı K parçacığının olduğu bölgede sayfa düzleminin dışı ($\otimes$), L parçacığının olduğu bölgede içe ($\odot$) doğru bir manyetik alan oluşturur.

Manyetik alanda hareket eden yüklere $F = q.v.B$ büyüklüğünde bir manyetik kuvvet etki eder.

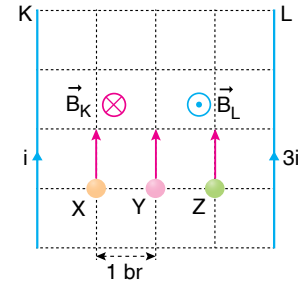
Her iki yüke etki eden kuvvetler sağ el kuralına göre $-y$ yönündedir.

K parçacığı tele yaklaşırken, L parçacığı telden uzaklaşır.

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

Cevap D

MODEL SORU 50



Tellerin arasında K telinden geçen akımın oluşturduğu manyetik alan içe doğru ($\otimes$), L telinden geçen akımın oluşturduğu manyetik alan dışı doğru ($\odot$) dur.

X, Y ve Z parçacıklarının üzerlerindeki manyetik alanlar,

$$B_x = K \cdot \frac{2.i}{1} - K \cdot \frac{2.3i}{3} = 0$$

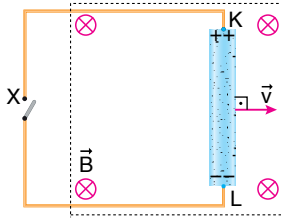
$$B_y = K \cdot \frac{2.i}{2} - K \cdot \frac{2.3i}{2} = -2Ki$$

$$B_z = \frac{K.2.i}{3} - K \cdot \frac{2.3i}{1} = -\frac{16}{3} Ki \text{ olur.}$$

$B_x = 0$ olduğundan X parçacığına bir kuvvet etki etmez. Cisim sabit hızla doğrusal gider. B_y ve B_z sıfırdan farklı olduğundan Y ve Z üzerine bir kuvvet etki edeceğinden yörüngelerinden sapar.

Cevap D

MODEL SORU 51



KL tüpü manyetik alana girdiğinde (+) yüklere etki eden $F = q \cdot v_o \cdot B$ kuvveti yükleri K ucunda, (-) yüklere etki eden $F = q \cdot v \cdot B$ kuvveti ise L ucunda birikmesini sağlar.

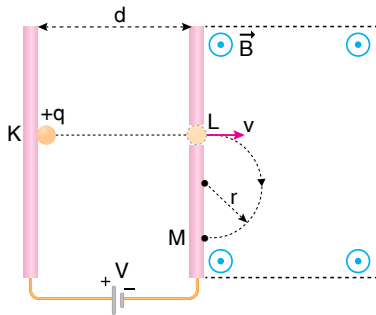
I. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

X anahtarı kapatıldığında tel üzerinde devre tamamlanacağından akım geçer.

II. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 52



Paralel levhalar arasından geçen parçacığın kazanacağı kinetik enerji,

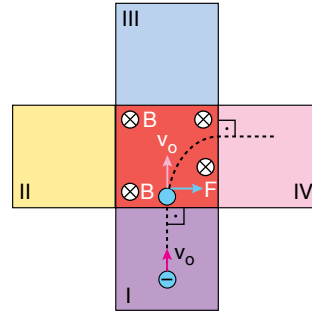
$$E_L = q \cdot V = \frac{1}{2}mv^2 \text{ olur.}$$

r yarıçapı levhalar arasındaki d uzaklığına bağlı değildir.

Parçacığın momentumu $P = m \cdot v$ arttığında yörünge yarıçapı artarken, manyetik alanın büyüklüğü arttığında $F = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet artacağından r yarıçapı azalır.

Cevap C

MODEL SORU 53

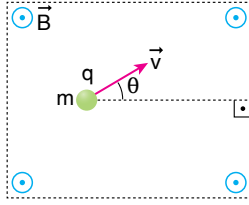


(-) elektrik yüklü cisim kırmızı bölgede şekildeki yörüngede hareket ettiğine göre bu bölgede ya -x yönünde düzgün bir elektrik alanı ya da sayfa düzlemine dik içe doğru ($\otimes$) bir manyetik alanı olmalıdır.

Cevap D

Kazanım Testi: 7:Yüklü Parçacıkların Manyetik Alan İçindeki Hareketi

1.



Parçacığa etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü,

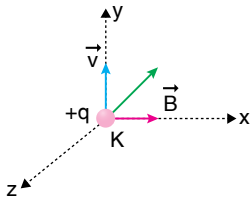
$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\alpha \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

α : Manyetik alan ile hız arasındaki açı olup burada $\alpha = 90^\circ$ olur.

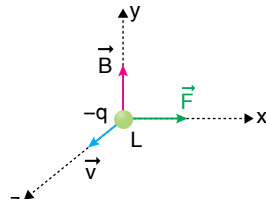
Manyetik alanın büyüklüğü; manyetik alanın yönüne, yükün işaretine, parçacığın kütlesine ve θ açısına bağlı değildir.

Cevap E

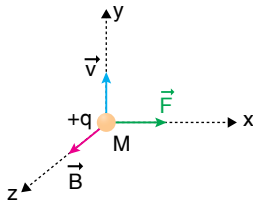
2.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

Manyetik alan içerisindeki yüke etki eden kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Başparmak hız yönünde, dört parmak manyetik alan yönünde tutulduğunda avuç içi manyetik kuvvetin yönünü verir.

Bu durumda,

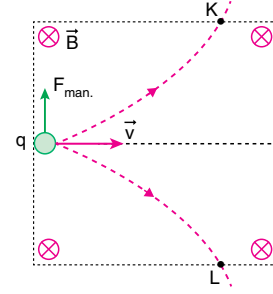
Şekil - I de K ye etki eden kuvvet $-z$ yönünde,

Şekil - II de L ye etki eden kuvvet $+x$ yönünde,

Şekil - III te M ye etki eden kuvvet $+x$ yönündedir.

Cevap E

3.



q yüklü parçacık K noktasından geçiyor ise yüke etki eden manyetik kuvvet yukarı doğrudur.

Kuvvetin büyüklüğü,

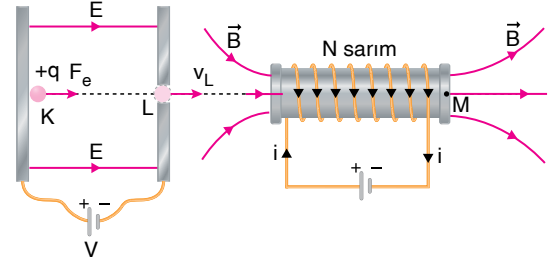
$$F = q \cdot v \cdot B \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Yükün L noktasından geçebilmesi için kuvvetin yönü ters çevrilmelidir. Bu ise manyetik alanın yönünü ters çevirmek veya yükün işaretinin değiştirilmesiyle gerçekleşir.

I ve II işlemlerinden biri yapıldığında parçacık L noktasından geçebilir.

Cevap D

4.



Parçacık K den L ye gelene kadar hızlanır ve L noktasında maksimum hıza ulaşır. Paralel levhalar arasında elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş cisme kinetik enerji olarak aktarılır.

L den geçerkenki hızı,

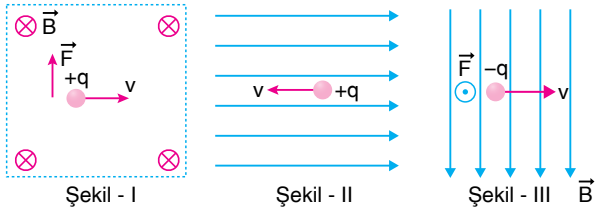
$$q \cdot V = \frac{1}{2} m v_L^2$$

olur. LM arasında bobinde oluşan manyetik alan cismin hızına paralel olduğundan yüke LM arasında kuvvet etki etmez. LM arasında sabit hızla gider. Cismin KM yolunu alması v_L hızına bağlıdır. Hız da q , V ve m niceliklerine bağlıdır.

Bobinin manyetik alanı hıza paralel olduğundan bobindeki değişkenler cismin hareketini etkilemez.

Cevap D

5.



Şekil - I

Şekil - II

Şekil - III

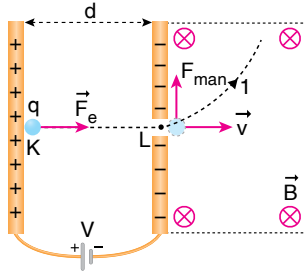
Manyetik alan içinde yük, manyetik alana paralel hareket ederse yük üzerine bir kuvvet etki etmez. Şekil - II de yük manyetik alana paralel hareket ettirildiğinde yüke kuvvet etki etmez. $F_z = 0$ dır. Yüklü parçacık manyetik alana dik olarak girerse yüke etki eden kuvvet, $F = q.v.B.\sin\theta$ eşitliğiyle bulunur.

θ : Hız vektörü ile manyetik alan arasındaki açıdır.

Şekil - I ve Şekil - III te hız vektörleri ile manyetik alanlar arasındaki açı 90° olduğundan ve hız manyetik alana dik olarak girdiğinden bu parçacıklara bir kuvvet etki eder.

Cevap C

6.



Parçacık serbest bırakıldığında 1 yörüngesini izliyor ise levhalar arasında hızlanarak L ye gelmelidir. Parçacık +q yüklü olmalıdır. 1 yörüngesini izlediğine göre, manyetik kuvvetin yukarı yönde olması için manyetik alanın sayfa düzleminden içeri ($\otimes$) olması gerekir.

I. yargı doğrudur.

Parçacık (-) yüklü olduğunda K noktasından serbest bırakıldığında karşıya gidemez.

II. yargı yanlıştır.

Parçacık L ye geldiğinde hızı,

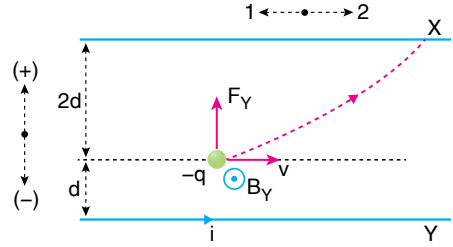
$$q.V = \frac{1}{2} mv^2$$

olur. Hız d ye bağlı değildir. Parçacığa etki eden manyetik kuvvet de $F_{\text{man}} = q.v.B$ olduğundan levhalar arasındaki uzaklığa bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

7.



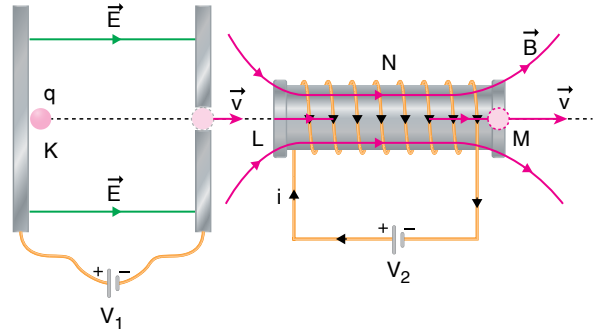
Y telinden geçen i akımı -q yükü üzerinde sayfa düzleminden dışa doğru ($\odot$) bir B_y manyetik alanı oluşturur. Bu manyetik alandan dolayı yüke (+) yönünde F_y kuvveti etki eder.

X telinden geçen akımın oluşturacağı kuvvet (-) yönünde F den küçük veya (+) yönde olmalıdır.

X telinden geçen akım 2 yönünde $2i$ olursa yük üzerindeki toplam manyetik alan sıfır olur. Yüke bir kuvvet etki etmeyeceğinden sapmaz.

Cevap C

8.



q yüklü parçacık K noktasından bırakılıp L ye geldiğinde elektriksel kuvvetin yaptığı iş cisme kinetik enerji olarak aktarılır. Cismin L noktasından geçerkenki hızı levhalar arası uzaklıktan bağımsızdır.

$$E_k = W$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = qV_1 \text{ olur.}$$

Akım makarası içinde manyetik alan ($\vec{B}$) hıza paralel olduğundan üzerine bir kuvvet etki etmez.

$$\vec{v} // \vec{B} \text{ olduğundan } F_B = 0 \text{ dır.}$$

Parçacık LM noktaları arasında sabit hızla hareket eder. L den M ye gelme süresi,

$$|LM| = v.t \text{ dir.}$$

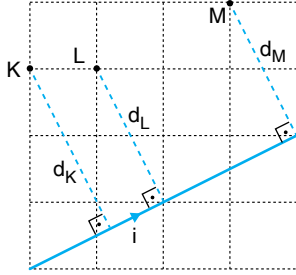
Bobinden geçen akım i ve sarım sayısı N bu süreyi etkilemez.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

ÖSYM Tarzında Test 1: Manyetizma

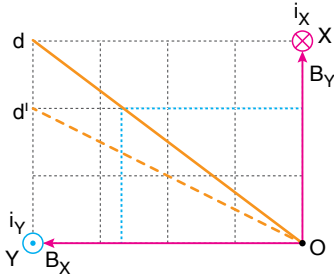
1.



i akımının K, L ve M noktalarına olan uzaklıkları arasındaki ilişki $d_L = d_M < d_K$ olur. Düz telden d kadar uzaklıktaki manyetik alan, $B = k \cdot \frac{2i}{d}$ eşitliğine göre, d uzaklığı ile ters orantılı olduğundan, $d_L = d_M < d_K$ ise $B_K < B_L = B_M$ olur.

Cevap E

2.



i_X akımı sayfa düzleminde içe, i_Y akımı sayfa düzleminde dışa doğru olduğunda O noktasındaki manyetik alan d doğru-
su üzerinde olur.

I. yargı doğrudur.

$B_X = 4$ br alındığında $B_Y = 3$ br olur.

$$B_X = k \cdot \frac{2 \cdot i_X}{3} = 4$$

$$B_Y = k \cdot \frac{2 \cdot i_Y}{4} = 3$$

eşitlikleri oranlandığında, $\frac{i_X}{i_Y} = 1$ olur.

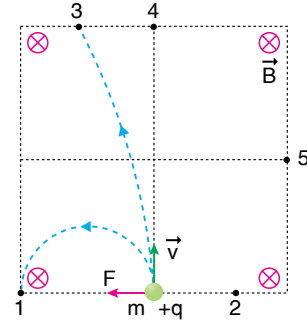
II. yargı yanlıştır.

O noktasındaki manyetik alanın d' doğrusu üzerinde olabilmesi için i_X akımı artırılmalı ya da i_Y akımı azaltılmalıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.



Yüklü parçacık manyetik alana girdiğinde yüke $F = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet etki eder.

Cisim (+) yüklü ise cisme etki eden manyetik kuvvet $-x$ yönünde olur. Kuvvetin büyüklüğüne göre cisim şekilde gösterilen yörüngeleri izleyerek 1 veya 3 noktasından geçer.

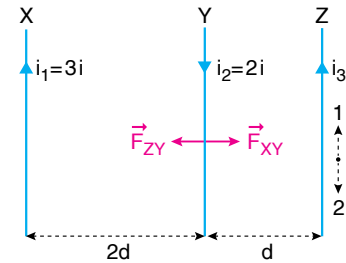
Cisim (-) yüklü ise cisme etki eden manyetik kuvvet $+x$ yönünde olur.

Kuvvetin büyüklüğüne göre cisim 2 veya 5 noktasından geçer.

Cisim 4 noktasından geçemez.

Cevap E

4.



Y teli dengede olduğundan üzerine uygulanan net kuvvet sıfırdır.

$$|\vec{F}_{XY}| = |\vec{F}_{ZY}|$$

$$K \cdot \frac{2 \cdot 3i \cdot 2i}{2d} = K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot i_3}{d}$$

$$i_3 = \frac{3}{2} i$$

1 yönünde olur.

Cevap C

5. Üzerinden i akımı geçen telin d kadar uzakta oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = k \cdot \frac{2i}{d} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Manyetik alan akımla doğru, uzaklıkla ters orantılıdır.

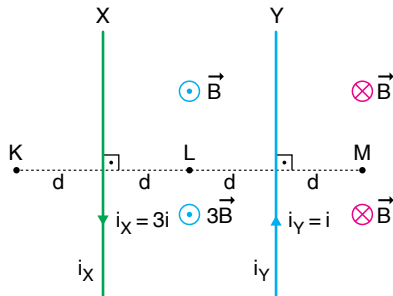
Manyetik alan, telin kesit alanına bağlı değildir. Defne'nin çizmiş olduğu Şekil - II ve Şekil - III teki grafikler doğrudur.

Manyetik alan uzaklıkla ters orantılıdır ve grafiği şekildeki gibidir. Defne'nin çizmiş olduğu Şekil - I deki grafik yanlıştır.



Cevap D

6.



$i_Y = i$ alındığında Y telinden geçen akımın M noktasında oluşturduğu manyetik alan, $\vec{B} = k \cdot \frac{2i}{d} \otimes$ alındığında M noktasındaki manyetik alanın sıfır olabilmesi için X telinden geçen akımın aşağı yönde $i_X = 3i$ olması gerekir.

Tellerden geçen akımlar zıt yönde olacağından birbirlerini itecek yönde kuvvet uygular.

I. yargı doğrudur.

L noktasındaki manyetik alan,

$$\vec{B}_L = -\vec{B} - 3\vec{B} = -4\vec{B} \text{ olur.}$$

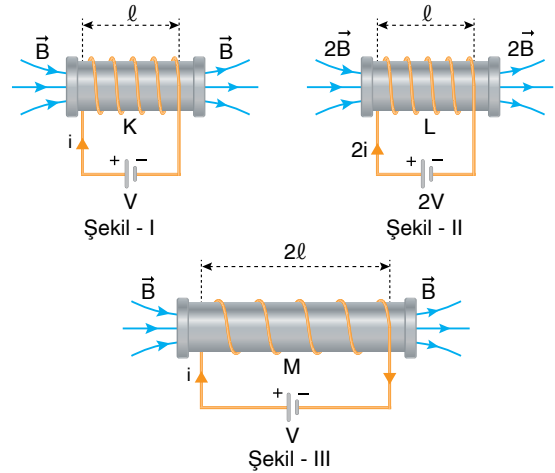
II. yargı doğrudur.

K noktasındaki manyetik alan şiddeti L den daha küçüktür.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Bobinin içindeki manyetik akım,

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{l} \text{ matematiksel modeli ile bulunur.}$$

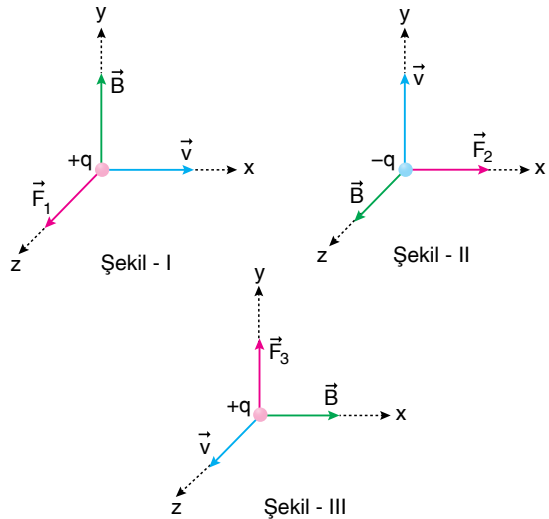
K ve L bobinlerinin sarım uzunlukları eşittir. Şekil - II deki akım, Şekil - I deki akımın iki katına eşit iken Şekil - II deki manyetik alan Şekil - I dekinin iki katına eşittir. Öyleyse $N_K = N_L$ olmalıdır.

Şekil - I ve Şekil - III teki akımlar eşittir. Manyetik alanların eşit olabilmesi için $N_K < N_M$ olması gerekir.

$N_K = N_L < N_M$ olur.

Cevap A

8.



Manyetik alana $\vec{v}$ hızı ile giren yüklü parçacığa $F = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet etki eder. Şekil - I de $+q$ yüküne etki eden kuvvet (F_1) sağ el kuralına göre $+z$ yönündedir. Doğru gösterilmiştir. Şekil - II de $-q$ yüküne etki eden kuvvet sağ (F_2) el kuralına göre $-x$ yönündedir. Yanlış gösterilmiştir. Şekil - III te $+q$ yüküne etki eden kuvvet (F_3) $+y$ yönündedir. Doğru gösterilmiştir.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 2: Manyetizma

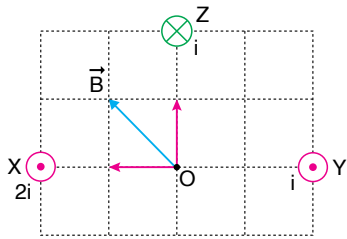
1. Düz bir telde i akımı geçtiğinde telin etrafında halkalar şeklinde bir manyetik alan oluşur. Telden d kadar uzaklıkta oluşan manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = K \cdot \frac{2i}{d}$$

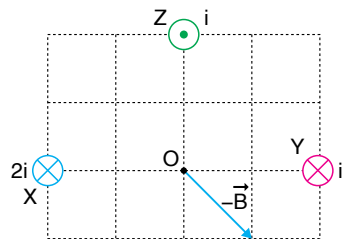
eşitliğinden bulunur. Manyetik alanın büyüklüğü akımla doğru, d uzaklığı ile ters orantılıdır.

Cevap C

2.



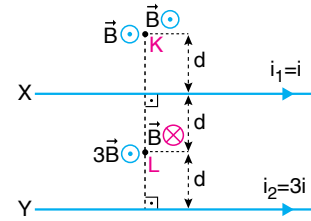
X telinden geçen akım sayfa düzlemine dik dışa doğru $2i$, Y telinden geçen akım sayfa düzlemine dik dışa doğru i , Z telinden geçen akım sayfa düzlemine dik içe doğru i olduğunda bu akımlar O noktasında $\vec{B}$ manyetik alanı oluşturur.



O noktasındaki manyetik alanın $-\vec{B}$ olabilmesi için X, Y ve Z tellerinden geçen akımların tersi yönünde olması gerekir.

Cevap B

3.



i akımının K noktasındaki manyetik alanı,

$$B = \frac{K \cdot 2i}{d} \text{ olur. } (\odot)$$

$3i$ akımının K noktasındaki manyetik alanı,

$$B' = \frac{K \cdot 2 \cdot 3i}{3d} = \frac{K \cdot 2i}{d} = B \text{ olur. } (\odot)$$

K ve L noktalarındaki manyetik alanlar,

$$B_K = B + B = 2B ; (\odot)$$

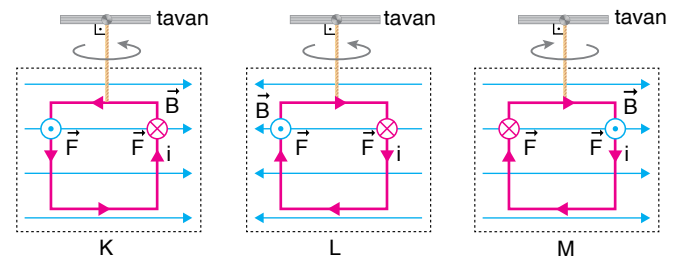
$$B_L = 3B - B = 2B ; (\odot) \text{ olur.}$$

K ve L noktalarındaki manyetik alanların büyüklükleri oranı,

$$\frac{B_K}{B_L} = \frac{2B}{2B} = 1 \text{ olur.}$$

Cevap C

4.

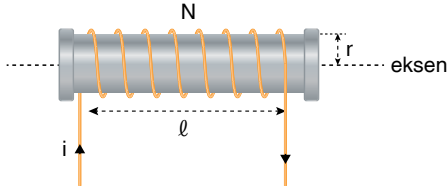


Tel çerçevelere etki eden kuvvetler şekildeki gibi olur.

Bu durumda K ile L aynı yönde, M ise bunlara ters yönde döner.

Cevap A

5.



Bobinden geçen akımın oluşturduğu manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ el kuralı uygulandığında manyetik alanın yönünün +x yönünde olduğu görülür. Akım makarasının merkez ekseninde oluşan manyetik alan şiddeti,

$$B = \frac{4\pi \cdot K \cdot N \cdot i}{l} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Akm şiddeti 2 katına çıkarıldığında B manyetik alan 2B olur. I. işlem tek başına yapılabilir.

Sarımları sıkıştırarak boyu $\frac{l}{2}$ yapıldığında B manyetik alanı 2B olur. II. işlem tek başına yapılabilir.

Manyetik alan bobinin yarıçapına bağlı değildir.

Bobinin yarıçapı 2 katına çıkartıldığında B manyetik alanı değişmez. III. işlem yapılamaz.

Cevap C

6. Reostanın ucu K noktasında IKLI = ILMI = R olursa devreden geçen akım,

$$i_1 = i_2 = \frac{V}{2R} = i \text{ olur.}$$

AB ve CD tellerinden geçen akımlar zıt yönde olduğundan teller birbirlerini temas gerektirmeyen kuvvetle iter. İtme kuvvetinin şiddeti,

$$F_1 = F_2 = F = K \cdot \frac{2 \cdot i \cdot i}{2d} \cdot l = K \cdot \frac{i^2}{d} \cdot l \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Tellerin O noktasındaki manyetik alan aynı yönde olduğundan,

$$B = B_1 + B_2 = K \cdot \frac{2i}{d} + K \cdot \frac{2i}{d} = \frac{4Ki}{d} \text{ olur.}$$

Reostanın ucu L noktasına getirildiğinde devreden geçen akım,

$$i_1' = i_2' = \frac{V}{2R} = 2i \text{ olur.}$$

O noktasındaki manyetik alan,

$$B' = B_1' + B_2' = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{d} + K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{d} = \frac{8Ki}{d}$$

$$B' = 2B \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

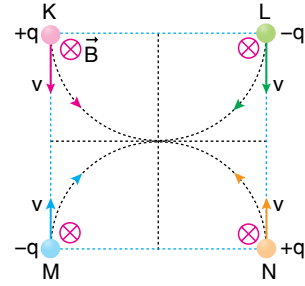
Tellerin birbirine uyguladıkları kuvvetin şiddeti,

$$F_1' = F_2' = \frac{2 \cdot 2i \cdot 2i}{2d} \cdot l = 4K \frac{i^2}{d} \cdot l = 4F \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

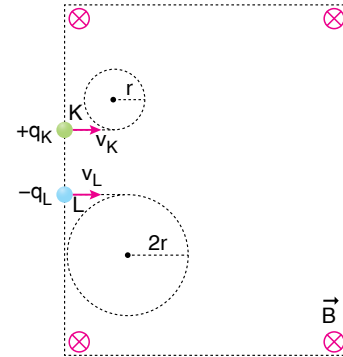
7.



Manyetik alana v hızı ile giren yüklere $F = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet etki eder. Yükler şekildeki yörüngelerde hareket ettiklerine göre, K yükü (+), L yükü (-), M yükü (-), N yükü (+) olmalıdır.

Cevap B

8.



K ve L cisimleri şekildeki yörüngelerde dolandıklarına göre q_K yükü (+), q_L yükü (-) olmalıdır.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

K ve L cisimlerinin momentumları eşit olduğuna göre yükler aynı manyetik alana girdiklerinde q_L yükü daha büyük yarıçaplı yörüngede dolandığından $q_L < q_K$ olmalıdır.

II. yargı yanlıştır.

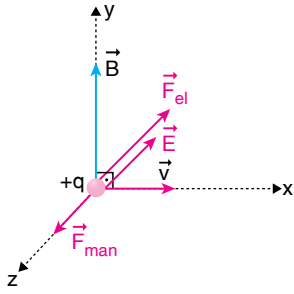
Cisimlerin süratleri karşılaştırılmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

ÖSYM Tarzında Test 3: Manyetizma

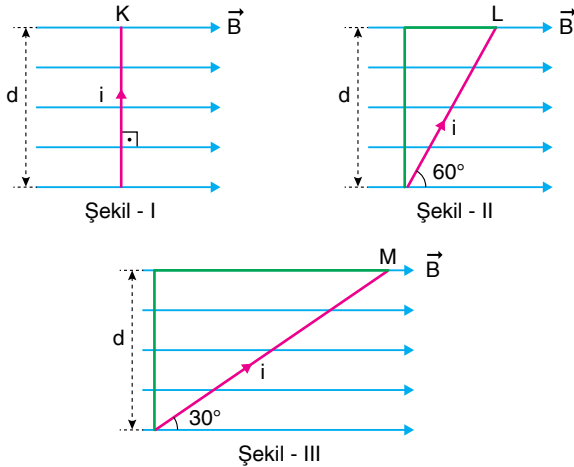
1.



Şekilde görüldüğü gibi bölgede elektrik alan $-z$ yönündedir.

Cevap E

2.



Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III teki manyetik alanların genişlikleri d aynıdır.

K telinin manyetik alandaki dik uzaklığı d dir.

L telinin manyetik alandaki dik uzaklığı d dir.

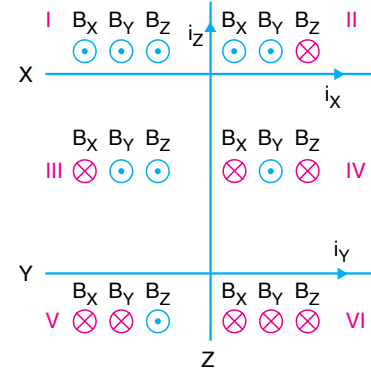
M telinin manyetik alandaki dik uzaklığı d dir.

Bu durumda tellere etki eden manyetik kuvvetler,

$$F_K = F_L = F_M = B \cdot i \cdot d \text{ eşit olur.}$$

Cevap C

3.



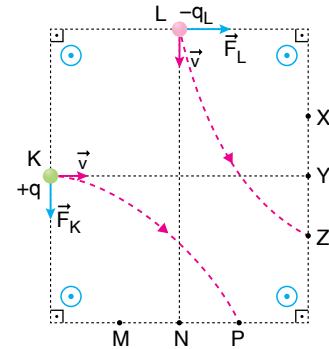
Bölgelerdeki manyetik alanların yönleri şekildeki gibi olur.

I ve VI bölgelerinde tüm manyetik alanlar aynı yönde olduğundan bu bölgelerde bileşke manyetik alanlar sıfır olamaz.

Diğer bölgelerde sıfır olabilir.

Cevap E

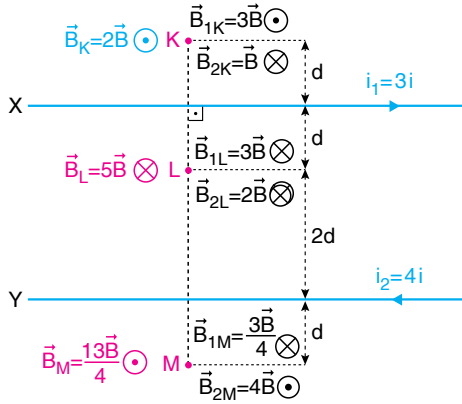
4.



$+q$ ve $-q$ yüklerine etki eden $\vec{F}_K$ ve $\vec{F}_L$ kuvvetleri gösterilmiştir. Manyetik kuvvet $F = q \cdot v \cdot B$ eşitliğine göre her iki yük için q , v , B değerlerinin büyüklükleri eşit olduğundan her ikisi de aynı yarıçaplı yörünge çizerek dışarı çıkar. Seçenekler incelendiğinde, K parçacığı P den dışarı çıkarsa L parçacığı Z den dışarı çıkabilir.

Cevap C

5.



$B = K \cdot \frac{2i}{d}$ olsun. K, L ve M noktalarındaki manyetik alanların

büyüklikleri,

$$B_K = 2B,$$

$$B_L = 5B,$$

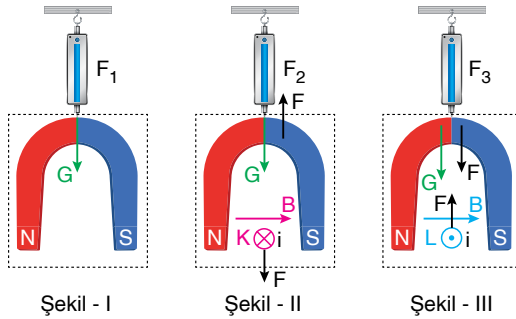
$$B_M = \frac{13B}{4} = 3,25B \text{ olur.}$$

Buna göre,

$$B_L > B_M > B_K \text{ olur.}$$

Cevap A

6.



Şekil - I de dinamometrenin gösterdiği değer, U mıknatısının ağırlığına eşittir. Bu durumda $F_1 = G$ olur.

Şekil - II de mıknatısın manyetik alanı içerisinde bulunan K teline sağ el kuralına göre aşağı yönde F manyetik kuvveti etki eder. Etki - tepki prensibine göre K teli mıknatısı yukarı yönde aynı büyüklükte F kuvveti ile iter. Dinamometrenin göstereceği değer, $F_2 = G - F$ olur.

Şekil - III te mıknatısın manyetik alanı içerisinde bulunan L teline sağ el kuralına göre yukarı yönde F kuvveti etki eder. Etki - tepki prensibine göre L teli mıknatısı aşağı yönde F kuvveti ile çeker. Dinamometrenin göstereceği değer, $F_3 = G + F$ olur. Bu durumda dinamometrelerin gösterecekleri değerler arasındaki ilişki,

$$F_2 < F_1 < F_3 \text{ olur.}$$

Cevap C

7. I. yol:

Manyetik alan içerisinde tellere etki eden kuvveti bulabilmek için KL parçasının manyetik alan yönünde 3 br, manyetik alana dik 2 br parça gibi düşünebiliriz.

Manyetik alana paralel parçaya kuvvet etki etmez. Dik parçaya etki eden kuvvet,

$$F_{KL} = B \cdot i \cdot 2 = 2B \cdot i$$

olur. LM parçasının manyetik alana dik 3 br, paralel 1 br parçası vardır. Dik parçasına etki eden kuvvet,

$$F_{LM} = B \cdot i \cdot 3 = 3B \cdot i$$

olur. Kuvvetler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_{KL}}{F_{LM}} = \frac{2B \cdot i}{3B \cdot i} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

II. yol:

Tele etki eden kuvvetin büyüklüğü, $F = B \cdot i \cdot l \cdot \sin \alpha$ eşitliğinden de bulunabilir.

$$F_{KL} = B \cdot i \cdot KL \cdot \sin \alpha_1 = B \cdot \sqrt{13} \cdot i \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} = 2B \cdot i$$

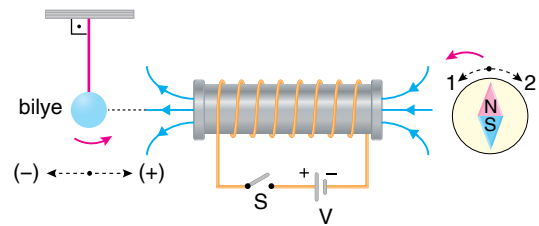
$$F_{LM} = B \cdot i \cdot LM \cdot \sin \alpha_2 = B \cdot \sqrt{10} \cdot i \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} = 3B \cdot i$$

olur. F_{KL} ve F_{LM} taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_{KL}}{F_{LM}} = \frac{2B \cdot i}{3B \cdot i} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

Cevap A

8.



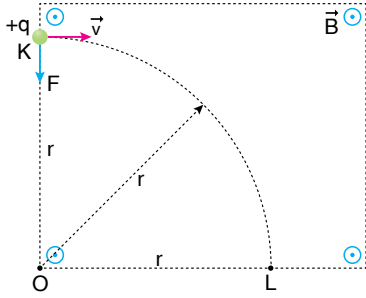
S anahtarı kapatıldığında şekildeki gibi manyetik alan oluşur. Bobin, demir bilyeyi kendine doğru çeker. Demir bilye (+) yönünde hareket eder.

Pusula iğnesi her zaman manyetik alan yönünde döner. 1 yönünde sapar.

Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 4: Manyetizma

1.



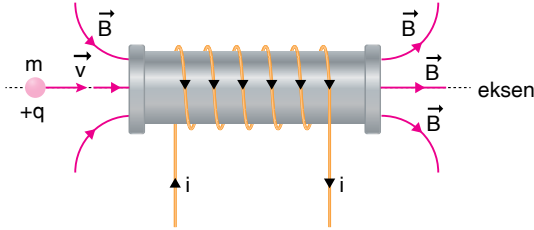
$+q$ yüküne $F = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet etki eder. Yüklü parçacık, $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ yarıçaplı yörüngede dolanarak çıkar.

Cismin hızı arttığında r ve t süresi de artar.

Cismin yükü ve manyetik alan şiddeti arttığında ise r ve t süresi azalır.

Cevap E

2.



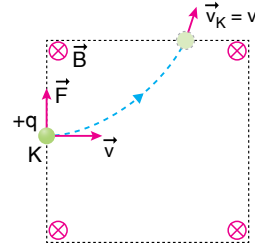
Manyetik alan içinde hareket eden yüklü bir parçacığa etki eden kuvvetin büyüklüğü,

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta$$

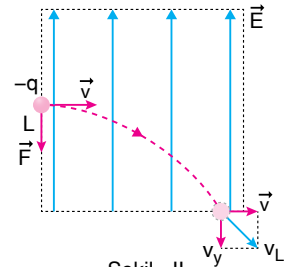
eşitliğinden bulunur. Eşitlikte θ açısı v ile B arasındaki açıdır. Tanecik, bobinin içerisinde bobinin eksenine doğrultusunda oluşan düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı doğrultusunda ve yönünde hareket ettiğinden, $F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin 0 = 0$ olur. Yüke etki eden manyetik kuvvet sıfırdır. Bu nedenle tanecik, hızı ve doğrultusu değişmeden hareketine devam eder.

Cevap D

3.



Şekil - I



Şekil - II

Manyetik kuvvet cisme etki doğrultusunda yol aldırmağından iş yapmaz. Hızının yönünü değiştirir.

I. yargı doğrudur.

L yüküne etki eden elektriksel kuvvet iş yapar.

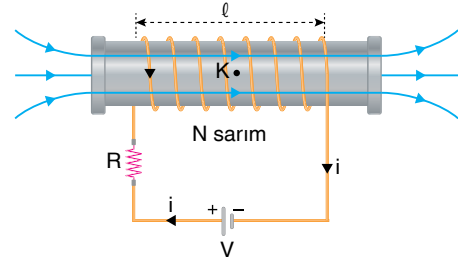
II. yargı doğrudur.

Alanlardan çıkarken L cisminin hızı K cisminin hızından büyük olacağından kinetik enerjisi de daha büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



Bobinin merkezinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü,

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{l}$$

matematiksel modeli ile bulunur. Sağ el kuralına göre K noktasındaki manyetik alan $+x$ yönündedir. Üreteci seri, ters potansiyel farkı 2V olan üreteç bağlandığında akım şiddeti değişmezken yönü değişir. Akım yönü değiştiğinde ise K noktasındaki manyetik alan $-\vec{B}$ yönünde olur. Manyetik alan vektörel bir büyüklük olduğundan K noktasındaki manyetik alan değişmiş olur.

I. yargı doğrudur.

Manyetik geçirgenlik arttığında manyetik alan sabiti de artar. Akım makarasının iç kısmına demir çubuk konulduğunda, demir çubuğun manyetik geçirgenliği büyük olduğundan makara içindeki manyetik alan şiddeti artar.

II. yargı doğrudur.

Akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti, sarım uzunluğu ile ters orantılıdır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

5. r yarıçaplı telden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B_1 = K \cdot \frac{2\pi i}{r} \cdot \frac{1}{2} = K \cdot \frac{\pi i}{r}$$

olur. Yönü, $\otimes$ doğrudur.

$2r$ yarıçaplı telden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

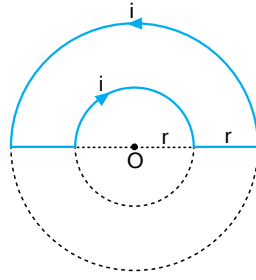
$$B_2 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i}{2r} \cdot \frac{1}{2} = K \cdot \frac{\pi i}{2r}$$

olur. Yönü, $\odot$ doğrudur.

Manyetik alanlar zıt yönlü olduklarından,

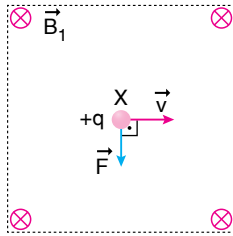
$$B = B_1 - B_2 = K \cdot \frac{\pi i}{r} - K \cdot \frac{\pi i}{2r} = K \cdot \frac{\pi i}{2r}$$

olur. Yönü, $\otimes$ doğrudur.

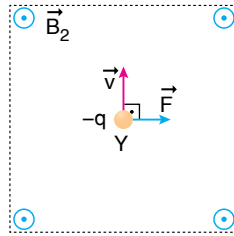


Cevap B

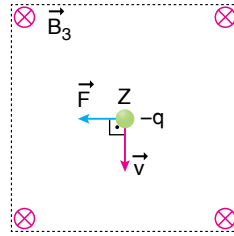
6.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

Manyetik alan içinde hareket eden ve yüke etki eden kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı manyetik alan, başparmak hız yönünde tutulduğunda parçacık (+) yüklü ise avuç içi kuvveti, parçacık (-) yüklü ise avuç dışı kuvvetin yönünü gösterir. Bu durumda,

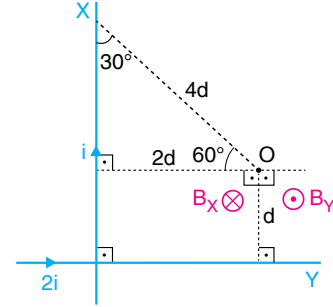
X cisminde etki eden kuvvet $+y$

Y cisminde etki eden kuvvet $-x$

Z cisminde etki eden kuvvet $-x$ yönünde olur.

Cevap C

7.



i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_x = B = K \cdot \frac{2i}{2d} = \frac{Ki}{d}; \otimes$$

$2i$ akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_y = K \cdot \frac{2 \cdot (2i)}{d} = 4 \frac{ki}{d}; \odot$$

olur. Manyetik alan vektörel büyüklük olduğundan,

$$\vec{B}_y = -4\vec{B} \text{ olur.}$$

Cevap B

Profizik

8. L teli dengede olduğuna göre K teli L yi itiyor ise P de L yi itmeli. K teli L yi çekiyor ise P de L yi çekecek yönde bir kuvvet uygulamalıdır. K ve P tellerinden geçen akımlar aynı yönlüdür.

I. yargı doğrudur.

L telinden geçen akımın yönü değiştirilirse L telinin dengesi bozulmaz. Yalnızca kuvvetlerin yönü değişir. L telinin konumu değişmez.

II. yargı yanlıştır.

L telinin dengesinden,

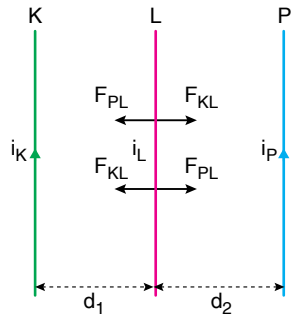
$$F_{KL} = F_{PL}$$

$$k \cdot \frac{2i_K \cdot i_L \cdot \ell}{d_1} = k \cdot \frac{2i_P \cdot i_L \cdot \ell}{d_2}$$

$$\frac{i_K}{d_1} = \frac{i_P}{d_2}$$

$$\frac{i_K}{i_P} = \frac{d_1}{d_2} \text{ olur.}$$

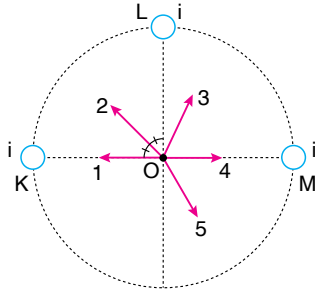
III. yargı doğrudur.



Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 5: Manyetizma

1.

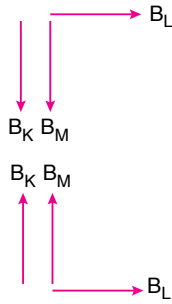


K ve M tellerinden aynı yönde akım geçtiğinde bu akımların O noktasında oluşturduğu manyetik alanlar birbirini götürür. L telinden geçen akım sayfa düzleminden içeri doğru ise bileşke manyetik alan 1, dışarı doğru ise 4 yönünde olur.

K telinden geçen akım içeri, M telinden geçen akım dışarı, L telinden geçen akım dışarı doğru ise bileşke manyetik alan 5 yönünde olabilir.

K telinden geçen akım dışarı, M telinden geçen akım içeri, L telinden geçen akım içeri doğru ise bileşke manyetik alan 3 yönünde olabilir.

Bileşke manyetik alan 2 yönünde olamaz.



Cevap B

2. K telinden geçen akımın halkanın merkezinde oluşturduğu manyetik alan sayfa düzlemine dik dışı doğrudur. B_K manyetik alanı i_L akımına paralel olduğundan L teline manyetik kuvvet etki etmez. i_K akımı artarsa L teline etki eden manyetik kuvvet değişmez.

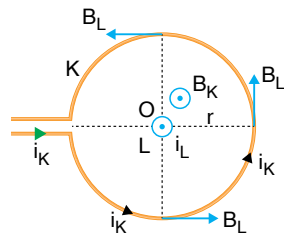
I. yargı yanlıştır.

L telinin halkanın üzerinde oluşturduğu manyetik alan i_K akımına paralel olduğundan K teline etki eden manyetik kuvvet sıfırdır. i_L akımı büyürse K teline etki eden manyetik kuvvet değişmez.

II. yargı yanlıştır.

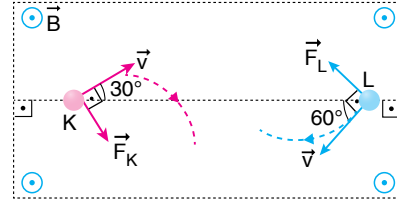
K telinin yarıçapı büyürse L teline etki eden manyetik kuvvet değişmez.

III. yargı yanlıştır.



Cevap E

3.



Manyetik alan $\vec{v}$ hızına dik olduğundan yüklerin yatayla yaptıkları açılar önemli değildir.

Yüklere etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Yüklere ikisi de saatin dönme yönünde dönme hareketi yapar.

I. yargı doğrudur.

Cisimlerin kütleleri ve hızları eşit büyüklükte olduğundan $P = m \cdot v$ çizgisel momentumların büyüklükleri eşittir.

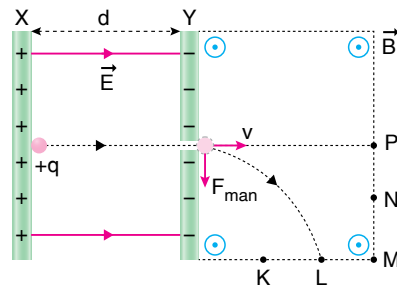
II. yargı doğrudur.

Yüklere etki eden manyetik kuvvetler $F = q \cdot v \cdot B$ eşitliğinde her ikisinin q , v ve B leri eşit olduğundan $F_K = F_L$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



X ve Y levhaları arasındaki potansiyel fark V olsun. Y levhasından çıkarken cismin v hızı,

$$q \cdot V = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \text{ olur.}$$

X ve Y levhaları üretece bağlı olmadığından levhalar arasındaki elektrik alan d uzaklığının değişmesiyle değişmez.

$E = \frac{V}{d}$ eşitliğinde E sabit, d uzaklığı artırıldığında X - Y arasındaki

V potansiyel fark artar. Cismin X - Y arasındaki kazancı maksimum enerji artar. Y levhasından daha büyük hızla çıkarak M veya N noktalarından geçebilir.

Cevap D

5. X telinden geçen i akımının elektron üzerindeki manyetik alan,

$$B_{1X} = K \cdot \frac{2i}{d} = B \text{ ise nötron}$$

ve proton üzerindeki manyetik alanı,

$$B_{2X} = K \cdot \frac{2i}{2d} = \frac{B}{2} \text{ olur.}$$

Bu manyetik alanlar sayfa düzleminde içe doğrudur. Y telinden geçen $2i$ akımı elektron üzerinde,

$$B_{1Y} = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{2d} = B \text{ manyetik alanı proton ve nötron üzerinde,}$$

$$B_{2Y} = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{d} = 2B \text{ dir. Bu manyetik alanlar da sayfa düzleminde dışa doğrudur.}$$

Elektron üzerindeki toplam manyetik alan,

$B_e = B + (-B) = 0$ olduğundan üzerine bir kuvvet etki etmez.

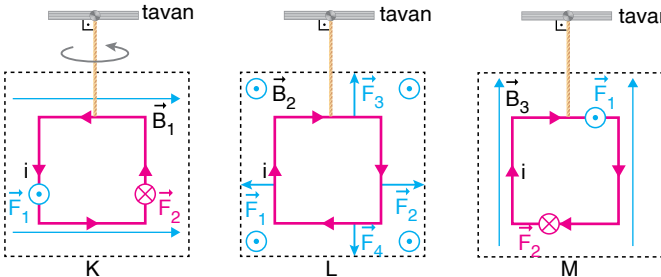
Nötronun yükü olmadığından kuvvet etki etmez.

Proton üzerindeki manyetik alan,

$B_p = 2B - \frac{B}{2} = \frac{3}{2} B$ olduğundan kuvvet etki eder. Hareket doğrultusu değişir.

Cevap D

- 6.



K telinde, manyetik alanın akım ile paralel olduğu kesimlerinde kuvvet etki etmez. Manyetik alana dik olan kenarlarına şekildeki yönlerde bir kuvvet etki eder. Bu kuvvetler K tel çerçevesine okla gösterilen yönde dönme hareketi yaptırır.

L teline etki eden kuvvetler,

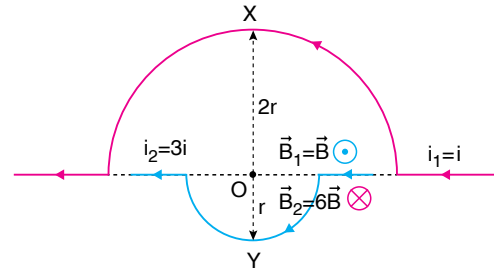
$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \text{ ve } |\vec{F}_3| = |\vec{F}_4|$$

olduğundan ve bu kuvvetler zıt yönlerde dönme hareketi yaptırdığından L tel çerçevesi dönmez.

M telinde, manyetik alanın akım ile paralel olduğu kesimlerinde kuvvet etki etmez. Manyetik alana dik olan kenarlarına şekildeki yönlerde bir kuvvet etki eder. F_1 ve F_2 kuvvetleri dönme ekseninden geçtiğinden torkları sıfırdır. M tel çerçevesi dönmez.

Cevap A

- 7.



i_1 ve i_2 akımlarının O noktasında oluşturdukları manyetik alanlar,

$$\vec{B}_1 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r_1} \cdot \frac{1}{2} = K \cdot \frac{\pi i}{2r} = \vec{B}; \odot$$

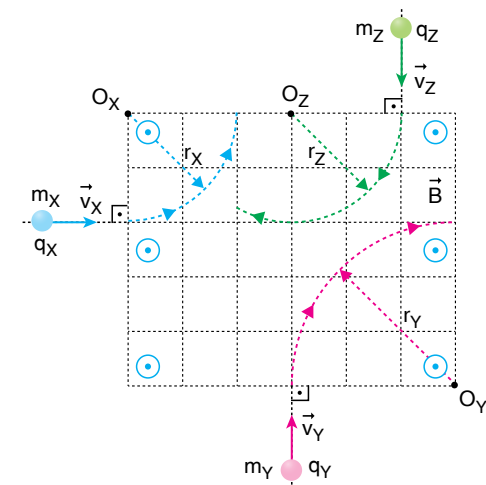
$$\vec{B}_2 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_2}{r_2} \cdot \frac{1}{2} = K \cdot \frac{2\pi \cdot 3i}{r} \cdot \frac{1}{2} = 6\vec{B}; \otimes$$

olur. O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$\vec{B}_O = \vec{B} - 6\vec{B} = -5\vec{B} \text{ olur.}$$

Cevap A

- 8.



Sağ el kuralına göre parçacıkların yüklerinin işareti,

$$\begin{matrix} q_x & q_y & q_z \\ - & + & + \end{matrix} \text{ olur.}$$

Cevap B

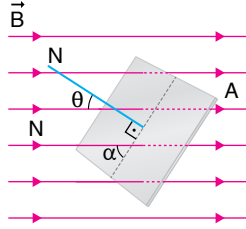
5. BÖLÜM: MANYETİK AKI VE İNDÜKSİYON

Sınıf Çalışması 1: Manyetik Akı

MODEL SORU 1

Bir levhadan geçen akı, $\Phi = B.A.\cos\theta$ eşitliğinden bulunur. θ açısı yüzeyin normali ile manyetik alan arasındaki açıdır.

Soruda levhanın manyetik alanla yaptığı açı (α) verildiğinden biz önce manyetik alanın yüzeyin normali (θ) ile yaptığı açığı bulalım.



$\alpha + \theta = 90^\circ$ olduğundan levhanın normali ile manyetik alan arasındaki açı:

$$K \text{ levhası: } \theta_K = 90 - 90 = 0^\circ$$

$$L \text{ levhası: } \theta_L = 90 - 30 = 60^\circ$$

$$M \text{ levhası: } \theta_M = 90 - 0 = 90^\circ \text{ olur.}$$

K, L, M levhalarından geçen akılar,

$$\Phi_K = A.2B.\cos 0^\circ = A.2B.1 = 2BA$$

$$\Phi_L = 2A.B.\cos 60^\circ = 2A.B.\frac{1}{2} = BA$$

$$\Phi_M = 2A.2B.\cos 90^\circ = 2A.2B.0 = 0$$

$$\Phi_M < \Phi_L < \Phi_K \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 2

Tel çerçevede oluşan manyetik akı, çerçevenin manyetik alan içinde kalan alanı ile manyetik alanın çarpımına eşittir. Manyetik akı,

$$\Phi = B.A_2.\cos 0^\circ = B.A_2.1 = B.A_2 \text{ olur.}$$

Tel çerçevenin manyetik alan dışındaki A_1 alanı artarsa tel çerçeveden geçen manyetik akı değişmez. Levhanın A_2 alanını değiştirmek şartıyla A_1 alanının artması veya azalması levhadan geçen akıyı değiştirmez.

I. yargı yanlıştır.

Manyetik alan çerçeve düzleminden dik olarak geçmektedir. Manyetik alanın yönü ters çevrilirse yüzeyden geçen manyetik alanın büyüklüğü değişmez.

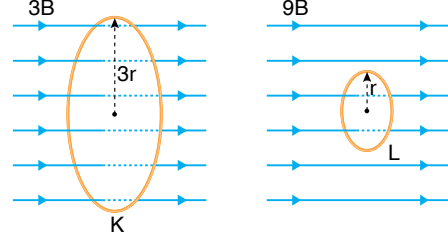
II. yargı doğrudur.

Manyetik alan yeterince büyük olduğundan çerçeve +x yönünde hareket ettirildiğinde A_2 alanı artacağından manyetik akı artar. Tel çerçeve +y yönünde hareket ettirildiğinde ise A_2 alanı değişmeyeceğinden manyetik akı değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 3



Tel halkaların alanları,

$$A_K = \pi \cdot (3r)^2 = 9\pi \cdot r^2 = 9A$$

$$A_L = \pi \cdot r^2 = A \text{ olur.}$$

$\alpha = 0^\circ$ olduğundan halkalardan geçen manyetik akılar,

$$\Phi_K = 3B \cdot 9A \cdot \cos 0^\circ = 27BA$$

$$\Phi_L = 9B \cdot A \cdot \cos 0^\circ = 9BA \text{ olur.}$$

Akıların oranı,

$$\frac{\Phi_K}{\Phi_L} = \frac{27BA}{9BA} = 3 \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 4

Şekil - I de manyetik alan çizgileri A yüzeyinden dik olarak geçtiğinden akı maksimumdur.

N sarımlı makaradan geçen manyetik akı,

$$\Phi_1 = N.B.A \text{ kadardır.}$$

Şekil - II deki manyetik alan ile yüzeyin normali arasındaki açı 60° olduğundan, A yüzeyinden geçen akı,

$$\Phi_2 = N.B.A.\cos 60^\circ = N.B.A.\frac{1}{2} = \frac{N.B.A}{2} \text{ olur.}$$

Şekil - III teki manyetik alan ile yüzeyin normali arasındaki açı 90° ve $\cos 90^\circ = 0$ olduğundan A yüzeyinden geçen akı $\Phi_3 = 0$ olur.

Bobin Şekil - I deki konumdan Şekil - II deki konuma getirildiğinde akı değişimi,

$$\Delta\Phi_1 = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{N.B.A}{2} - N.B.A = -\frac{N.B.A}{2} \text{ olur.}$$

Bobin Şekil - I deki konumdan Şekil - III teki konuma getirildiğinde akı değişimi,

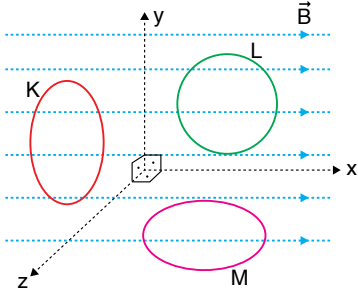
$$\Delta\Phi_2 = \Phi_3 - \Phi_1 = 0 - N.B.A = -N.B.A \text{ olur.}$$

Akıların oranı,

$$\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta\Phi_2} = \frac{-\frac{N.B.A}{2}}{-N.B.A} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Cevap A

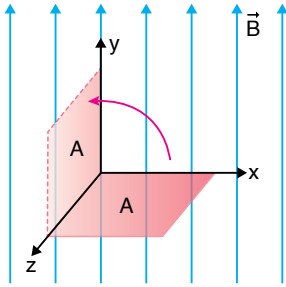
MODEL SORU 5



Manyetik akım $+x$ yönünde olduğundan L ve M halkalarının içe-risinden geçmez. L ve M halkalarının içinden geçen manyetik alan sıfır olduğundan halkalardan geçen manyetik akı da sıfırdır. B manyetik alanı K halkasının içe-risinden geçeceğinden akı vardır.

Cevap E

MODEL SORU 6



Levha xz düzleminde iken $\vec{B}$ manyetik alanı levhaya diktir. Levha üzerinden geçen akı, $\Phi = B \cdot A$ kadardır.

I. yargı doğrudur.

Levha yz düzlemine getirildiğinde manyetik alan levhaya paralel olur. Levhadan akı geçmez.

II. yargı doğrudur.

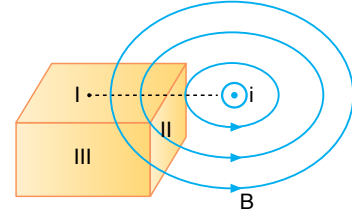
Levha xz düzleminden yz düzlemine getirildiğinde akı değişimi,

$$\Delta\Phi = \Phi_{\text{son}} - \Phi_{\text{ilk}} = 0 - B \cdot A = -B \cdot A \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

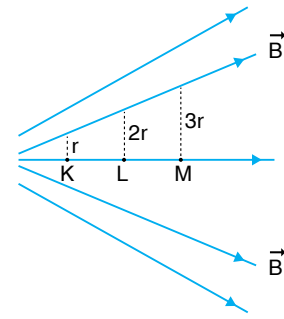
MODEL SORU 7



Sayfa düzlemine dik olan i akımının oluşturduğu manyetik alan II ve III yüzeylerinden geçmektedir. I yüzeyine paraleldir. Bu durumda II ve III yüzeylerinde manyetik akı oluşur.

Cevap E

MODEL SORU 8



Kuvvet çizgileri arasındaki uzaklık büyüdüğünden K'den M'ye giderken manyetik alan küçülür. Bir yüzeyden geçen akı, manyetik alana bağlı olduğundan akı da küçülür. Bu durumda,

$$\Phi_K > \Phi_L > \Phi_M \text{ olur.}$$

Cevap B

Kazanım Testi 1: Manyetik Akı

1. r yarıçaplı halkanın alanı, $A = \pi r^2$

r yarıçaplı halkadan geçen manyetik akı,

$$\Phi_{ilk} = B \cdot A = \Phi \text{ olur.}$$

Halkanın yarıçapı iki katına çıktığında levhanın yüzey alanı,

$$A' = \pi \cdot (2r)^2 = 4\pi r^2 = 4A \text{ olur.}$$

Manyetik alan da iki katına çıktığına göre halkadan geçen akı,

$$\Phi_{son} = 2B \cdot 4A = 8BA = 8\Phi \text{ olur.}$$

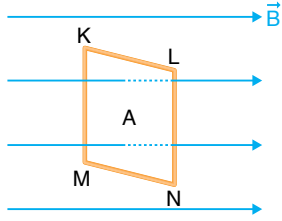
Halkadaki akı değişimi,

$$\Delta\Phi = \Phi_{son} - \Phi_{ilk} = 8\Phi - \Phi = 7\Phi$$

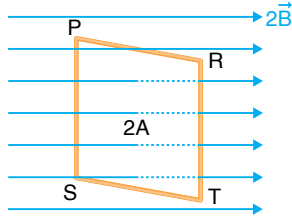
olur.

Cevap D

2.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I ve Şekil - II deki levhalardan geçen akılar,

$$\Phi_1 = B \cdot A = \Phi$$

$$\Phi_2 = 2B \cdot 2A = 4BA = 4\Phi \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Şekil - II deki levha ST kenarı etrafında döndürülerek manyetik alanla 30° açı yaparsak levhanın yüzey normali ile manyetik alan arasındaki açı 60° olur. Yüzeyden geçen manyetik akı,

$$\begin{aligned} \Phi_2' &= 2B \cdot 2A \cdot \cos 60^\circ \\ &= 4BA \cdot \frac{1}{2} \\ &= 2BA \text{ olur.} \end{aligned}$$

Yeni durumda levhalardaki akılar eşit olmaz.

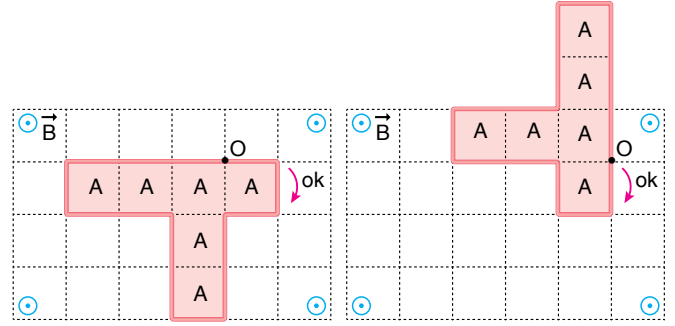
II. yargı yanlıştır.

Çerçeveler manyetik alanda MN ve ST kenarları etrafında döndürülerek manyetik alana paralel konuma getirildiklerinde yüzeyin normali ile manyetik alanla yaptığı açı 90° olur. Yüzeyden manyetik alan çizgisi geçmeyeceğinden manyetik akı sıfırdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.



Şekil - I

Şekil - II

Şekil - I deki levhadan geçen akı,

$$\Phi_{ilk} = B \cdot 6A = 6BA \text{ olur.}$$

Levha Şekil - II deki gibi 90° döndürüldüğünde levhanın iki bölmesi manyetik alan dışında kalır. Levhanın manyetik alan içindeki alanı $4A$ olacağından levhadan geçen akı,

$$\Phi_{son} = B \cdot 4A = 4BA \text{ olur.}$$

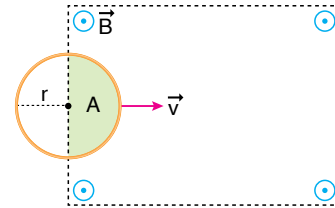
Akıdaki değişim,

$$\begin{aligned} \Delta\Phi &= \Phi_{son} - \Phi_{ilk} \\ &= 6BA - 4BA \\ &= 2BA \end{aligned}$$

olur.

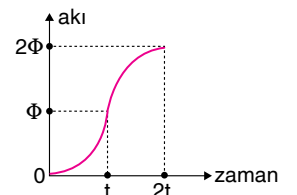
Cevap C

4.



Levha manyetik alana girerken levhanın içinden geçen akı, $\Phi = B \cdot A$ eşitliğinden bulunur. Levha manyetik alana girerken levhanın manyetik alandaki alanı zamanla önce hızlı bir şekilde artar, sonraki artıma daha yavaş şekilde olur.

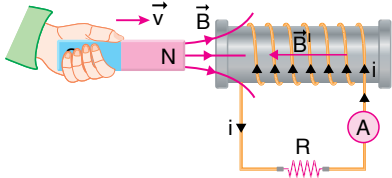
Bu durumda akının zamanla değişimi C seçeneğindeki gibi olur.



Cevap C

Sınıf Çalışması 2: İndüksiyon Elektromotor Kuvveti

MODEL SORU 9



Mıknatıs, akım makarasına $\vec{v}$ hızı ile yaklaştırıldığında halkadaki manyetik alan artar. Dolayısıyla akı da artar. Akıdaki bu değişim akım makarasında indüksiyon emk sı oluşturur. Hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşmüştür.

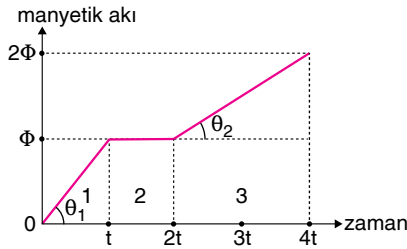
$$\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

İndüksiyon emk sınırın büyüklüğü bobine yaklaştırılan mıknatısın kutup şiddetine ve v hızının büyüklüğüne bağlıdır.

R direncinin büyüklüğü indüksiyon emk sınırını etkilemez. Yalnızca devrede oluşan akının büyüklüğünü etkiler.

Cevap C

MODEL SORU 10



Birim zamanda akıda meydana gelen değişme miktarı indüksiyon emk sı olarak tanımlanır.

Manyetik akının zamanla değişim grafiği,

$$\tan \alpha = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\varepsilon \text{ olacağından,}$$

1. aralıkta:

$$\varepsilon_1 = \tan \theta_1 = -\frac{\Phi}{t} = -\varepsilon$$

2. aralıkta:

$$\varepsilon_2 = \tan \theta_2 = 0$$

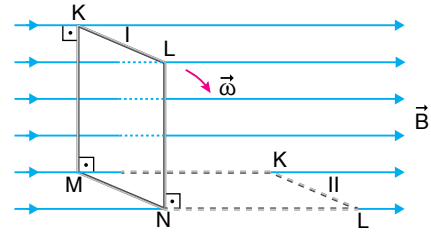
3. aralıkta:

$$\varepsilon_3 = \tan \theta_3 = -\frac{\Phi}{2t} = -\frac{\varepsilon}{2}$$

olur. Eşitliklerdeki (-) ler yön ifade ettiklerinden sıralamalarda dikkat edilmez. ε_1 , ε_2 ve ε_3 arasında, $\varepsilon_2 < \varepsilon_3 < \varepsilon_1$ ilişkisi vardır.

Cevap B

MODEL SORU 11



Dikdörtgen levhanın alanı,

$$A = a.b = 0,5.0,4 = 0,2 \text{ m}^2 \text{ olur.}$$

I konumunda:

Tel çerçeveden geçen akı,

$$\Phi_1 = B.A = 5.0,2 = 1 \text{ Wb olur.}$$

II konumunda:

Tel çerçeveden geçen akı,

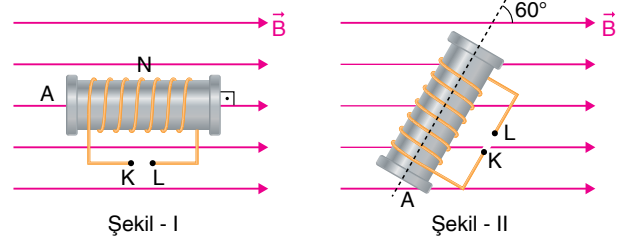
$$\Phi_2 = 0 \text{ olur.}$$

Tel çerçevede oluşan ortalama indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{(\Phi_2 - \Phi_1)}{\Delta t} = - \frac{(0 - 1)}{0,2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ V olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 12



Bobinden geçen manyetik akılar,

$$\Phi_1 = N.B.A = 1.10^3.5.2.10^{-3} = 10 \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = N.B.A.\cos 60^\circ = 1.10^3.5.2.10^{-3} \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ Wb olur.}$$

Bobinin K - L uçları arasında oluşan ortalama indüksiyon emk sı,

$$\begin{aligned} \varepsilon &= - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ &= - \frac{(\Phi_2 - \Phi_1)}{\Delta t} \\ &= - \frac{(5 - 10)}{0,2} \\ &= \frac{50}{2} \\ &= 25 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

Cevap E

Kazanım Testi 2: İndüksiyon Elektromotor Kuvveti

1. Ampermetrelerde bir değerin okunabilmesi için devrede akımın oluşması gerekir. Akım ise manyetik akı değişiminde oluşur.

(0 - t) zaman aralığında,

$$\varepsilon_1 = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(3\Phi - \Phi)}{t} = -\frac{2\Phi}{t} = -2\varepsilon$$

(t - 2t) zaman aralığında,

$$\varepsilon_2 = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0 \text{ olur.}$$

(2t - 3t) zaman aralığında,

$$\varepsilon_2 = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(0 - 3\Phi)}{t} = \frac{3\Phi}{t} = 3\varepsilon \text{ olur.}$$

$\varepsilon_1 < \varepsilon_3$ olduğundan (0 - t) zaman aralığında ampermetrede okunan değer (2t - 3t) zaman aralığındakinden küçüktür.

I. yargı doğrudur.

(t - 2t) zaman aralığında manyetik akı sabit olduğundan indüksiyon akımı oluşmaz. Ampermetrede herhangi bir değer okunmaz.

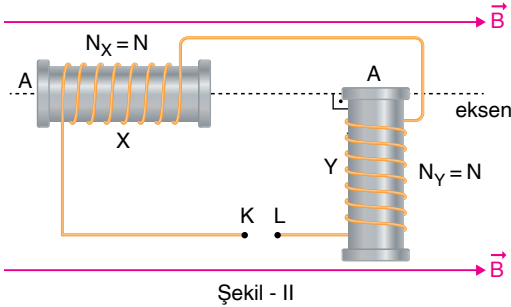
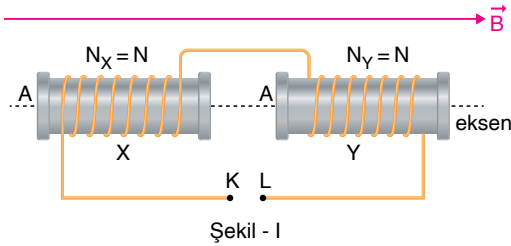
II. yargı yanlıştır.

(t - 2t) zaman aralığında voltmetrede bir değer okunmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

2.



Her iki durumda bobinlerden geçen manyetik akılar,

$$\Phi_1 = NBA + NBA = 2NBA$$

$$\Phi_2 = NBA + 0 = NBA \text{ olur.}$$

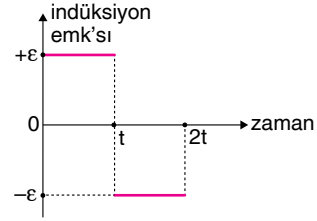
K-L uçları arasında oluşan indüksiyon emkısının mutlak değeri,

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(\Phi_2 - \Phi_1)}{\Delta t} = -\frac{(NBA - 2NBA)}{t} = \frac{NBA}{t}$$

olur.

Cevap C

3.



Bir iletken halkada oluşan indüksiyon emkısı,

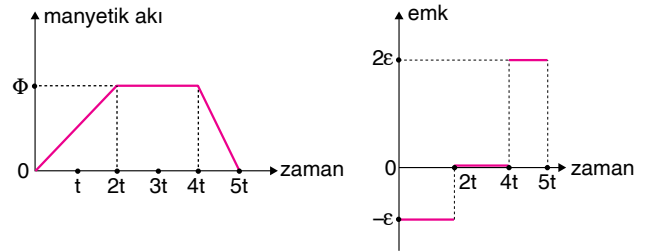
$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

(0 - t) aralığında indüksiyon emkısı +ε, (t - 2t) aralığında indüksiyon emkısı -ε'dir. (0 - t) aralığında indüksiyon emkısının pozitif bir değer çıkabilmesi için akımın düzgün azalması gerekir. (t - 2t) aralığında indüksiyon emkısının negatif bir değer çıkabilmesi için manyetik akı düzgün pozitif yönde artmalıdır.

Şekil - II ve Şekil - III teki grafikler incelendiğinde (0 - t) aralığında manyetik akı azalmış, (t - 2t) aralığında ise artmıştır. Çizilen bu iki grafik de doğru olabilir.

Cevap E

4.



$$(0 - 2t) \text{ aralığında : } \varepsilon_1 = \frac{\Phi}{2t} = -\varepsilon$$

$$(2t - 4t) \text{ aralığında : } \varepsilon_2 = 0$$

$$(4t - 5t) \text{ aralığında : } \varepsilon_3 = -\frac{\Phi}{t} = 2\varepsilon \text{ olur.}$$

Halkada oluşan indüksiyon emkısının zamanla değişim grafiği şekildeki gibi olur.

Cevap D

Sınıf Çalışması 3: İndüksiyon Akımı ve Yönü

MODEL SORU 13

K telinden akım geçtiğinde çemberin merkezinde sayfa düzleminde dışa doğru bir $\vec{B}$ manyetik alanı oluşur. Tel çerçevede oluşan indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ dir.}$$

i azalırsa, $\Delta\Phi$ de azalır. Bu durumda çerçevede (+) yönde indüksiyon akımı oluşur.

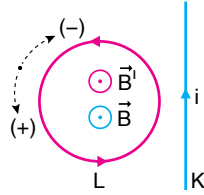
Akı değişimi düzgün olduğundan, $\Delta\Phi = \text{sabit}$ kalır. Çembersel iletken telde oluşan indüksiyon akımının büyüklüğü sabit kalır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

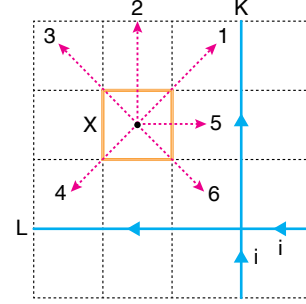
Çember, tele paralel hareket ettiğinde ve $\Delta\Phi$ de azalma da devam ettiğinden iletkende indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B



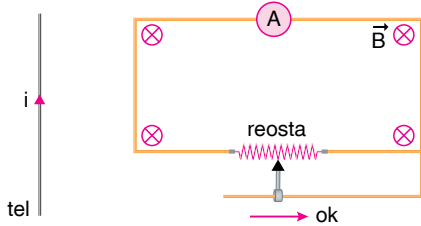
MODEL SORU 15



Çerçevenin bulunduğu bölgede K telinin manyetik alanı sayfa düzleminde dışa ($\odot$), L telinin manyetik alanı sayfa düzleminde içe ($\otimes$) doğrudur. Tellerden geçen akımlar eşit olduğundan 3 veya 6 yönünde gidildiğinde manyetik alan sıfırdır. Bu durumda hal-ka 3 veya 6 yönünde çekildiğinde üzerindeki akı değişmez. İndüksiyon akımı oluşmaz.

Cevap C

MODEL SORU 14



Ampermetre üzerinden akım geçiyor ise çerçeve içindeki akı değişiyor demektir.

Telden geçen i akımı değişirse manyetik akı değişir. Akı değişimi çerçeve üzerinde indüksiyon akımı oluşturur.

I. yargı doğrudur.

Ortamin sıcaklığının değişmesi tel çerçevenin genişlemesi veya büzülmesine neden olur. Dolayısıyla sınırlanan alanın değişmesi akıyı değiştirir. İndüksiyon akımı oluşmasını sağlar.

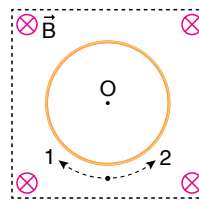
II. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse akı değişmez. İndüksiyon akımı oluşmaz.

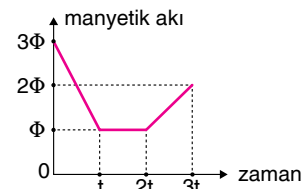
III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 16



Şekil - I



Şekil - II

Lenz kanununa göre tel halkadan geçen indüksiyon akımı:

(0 - t) aralığında, manyetik akı azaldığından halkanın içerisinden geçen akıyı artıracak yönde bir indüksiyon akımı oluşmalıdır. Bu durumda indüksiyon akımı 1 yönünde olur.

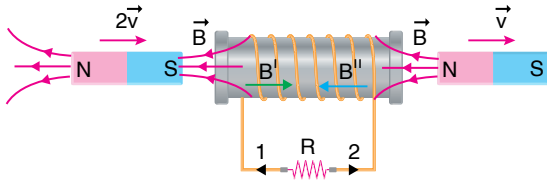
(t - 2t) aralığında, manyetik akı değişmemektedir. İndüksiyon akımı yalnızca akı değişimlerinde oluşur. Bu durumda indüksiyon akımı oluşmaz.

(2t - 3t) aralığında, manyetik akı arttığından halkanın içerisinden geçen akıyı azaltacak yönde bir indüksiyon akımı oluşmalıdır. Bu durumda indüksiyon akımı 2 yönünde olur.

I., II. ve III. ifadeler doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 17



Mıknatıs bobine yaklaştırıldığında bobin içerisinde geçen akı artar. Bobin üzerinde 1 yönünde indüksiyon akımı oluştuğunda bu artan akıyı azaltacak yönde bir indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

Mıknatıs bobinden uzaklaştırıldığında, bobin içerisinde geçen akı azalır. Bobin üzerinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluştuğunda bobin içerisinde $-x$ yönünde B'' manyetik alan oluşturarak akının artmasını sağlar.

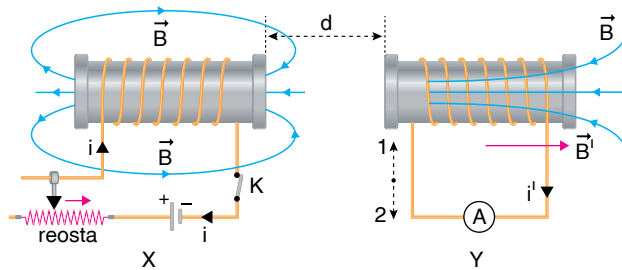
II. yargı doğrudur.

İlk durumda mıknatıs bobine $2v$ hızıyla yaklaşırken dışarı çıkışında v hızı ile hareket etmektedir. İlk durumda akı değişimi daha büyük olduğundan akım daha büyük olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 18



Lenz kanununa göre:

K anahtarı kapatılırsa Y bobininde akı artar. Bu akıyı azaltmak için B' manyetik alanı oluşur. Bu durumda, Y devresinde 1 yönünde i' indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

K anahtarı kapatıldığında manyetik alan şekildeki gibi olur.

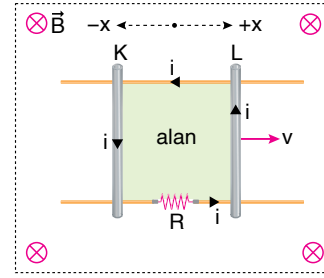
II. yargı yanlıştır.

K anahtarı kapalı iken reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 19



L teli v hızı ile çekildiğinde levhanın alanı A kadar değişsin. Teldeki akı değişimi tel çerçevesinde i akımı oluşturur.

Manyetik alanın şiddeti iki katına çıkartıldığında akıdaki değişim iki katına çıkar. R direncindeki akım da $2i$ olur.

I. yargı doğrudur.

K telini v hızı ile $-x$ yönünde çektiğimizde alandaki değişim iki katına çıkar. Dolayısıyla R direncindeki akım da $2i$ olur.

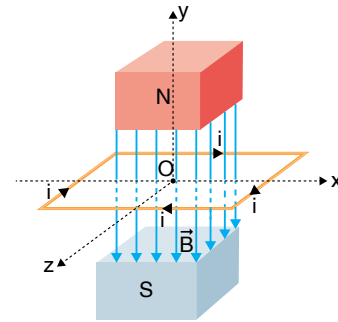
II. yargı doğrudur.

K telini $+x$ yönünde v hızı ile çektiğimizde K ve L telleri aynı hızlarla hareket edeceklerinden akı değişmez. R direnci üzerinden geçen akım sıfırdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

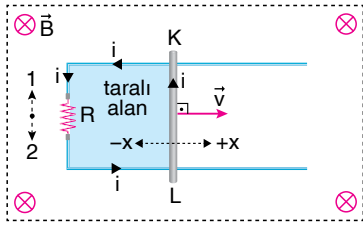
MODEL SORU 20



Tel çerçeveden belirtilen yönde indüksiyon akımı geçebilmesi için Lenz kanununa göre I, II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

MODEL SORU 21

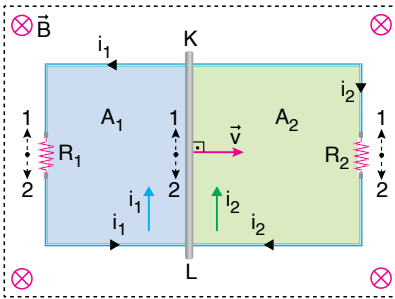


KL çubuğu $\vec{v}$ hızı ile çekildiğinde taralı alan artar. Taralı alandan geçen manyetik alan sayısı artacağından bu alanı azaltacak yönde sayfa düzlemine dik dışa ($\odot$) doğru $\vec{B}'$ manyetik alan oluşur. Lenz kanununa göre R direncinden 2 yönünde indüksiyon akımı geçer.

Sağ el kuralına göre KL çubuğuna $-x$ yönünde F_{manyetik} kuvvet etki eder.

i akımı	$F_{\text{man.}}$
2 yönünde	$-x$ yönünde olur

MODEL SORU 22



KL çubuğu $\vec{v}$ hızı ile çekildiğinde A_1 alanı artar, A_2 alanı azalır.

A_1 alanındaki akı arttığından bu akıyı azaltacak yönde R_1 direnci üzerinden 2 yönünde i_1 indüksiyon akımı oluşur.

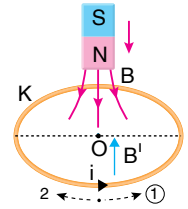
A_2 alanındaki akı azaldığından bu akıyı arttıracak yönde R_2 direnci üzerinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

Bu durumda KL iletken telinde 1 yönünde net akım oluşur.

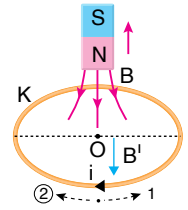
R_1 direnci	R_2 direnci	KL çubuğu
2 yönünde	2 yönünde	1 yönünde olur.

MODEL SORU 23

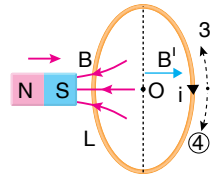
Mıknatıs K halkasına yaklaştırıldığında hal-kanın içerisinden aşağı yönde geçen $\vec{B}$ manyetik alan çizgileri artar. Tel halkada 1 yönünde indüksiyon akımı oluştuğundan bu akım $\vec{B}$ yi azaltacak yönde $\vec{B}'$ manyetik alan oluşturur.



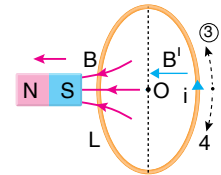
Mıknatıs K halkasından uzaklaştırıldığında hal-kanın içerisinden aşağı yönde geçen $\vec{B}$ manyetik alan çizgileri azalır. Tel halkada 2 yönünde indüksiyon akımı oluştuğundan bu akım $\vec{B}$ yi artıracak yönde $\vec{B}'$ manyetik alan oluşturur.



Mıknatıs L halkasına yaklaştırıldığında hal-kanın içerisinden $-x$ yönünde geçen $\vec{B}$ manyetik alan çizgileri artar. Tel halkada 4 yönünde indüksiyon akımı oluştuğundan bu akım $\vec{B}$ yi azaltacak yönde $+x$ yönünde $\vec{B}'$ manyetik alan oluşturur.

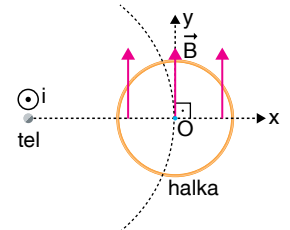


Mıknatıs L halkasından uzaklaştırıldığında hal-kanın içerisinden $-x$ yönünde geçen $\vec{B}$ manyetik alan çizgileri azalır. Tel halkada 3 yönünde indüksiyon akımı oluştuğundan bu akım $\vec{B}$ yi artıracak yönde $-x$ yönünde $\vec{B}'$ manyetik alan oluşturur.



MODEL SORU 24

Telden geçen i akımının halkanın merkezinde O noktasında oluşturduğu manyetik alan $+y$ yönünde olur. Oluşan manyetik alan sayfa düzleminindedir. Halkada sayfa düzleminde olduğundan halkada akı oluşmaz.

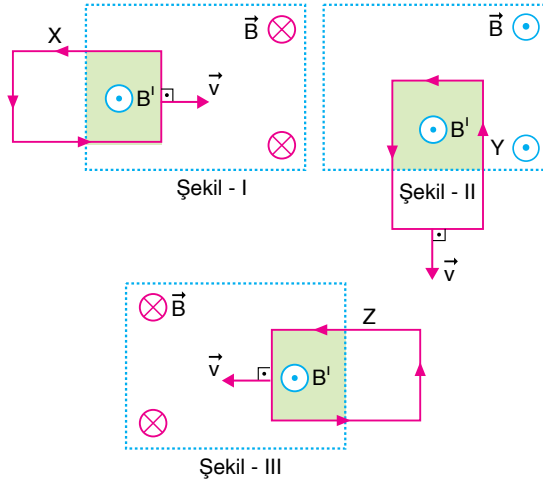


Bu durumda halkayı x veya y doğrultusunda hareket ettirdiğimizde veya akımın büyüklüğünü değiştirdiğimizde halkada indüksiyon akımı oluşmaz.

Cevap E

Kazanım Testi 3: İndüksiyon Akımı ve Yönü

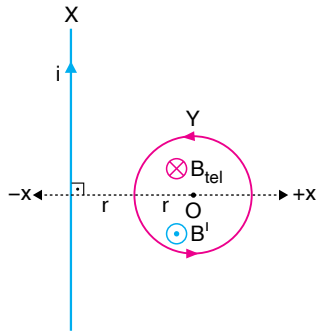
1.



İndüksiyon akımının oluşturduğu manyetik alan (B') sayfa düzleminden dışı doğrudur. Lenz kanununa göre, I ve III devrelerinde düzgün $\vec{B}$ manyetik alanın yönü sayfa düzlemine dik ve içeri doğrudur.

Cevap C

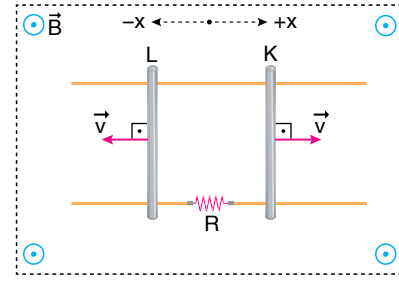
2.



Oluşan manyetik alan akıyı azaltacak yönde olduğundan akı artmaktadır. Bu durumda halka $-x$ yönünde hareket ediyor veya telden geçen akım artıyordur. Lenz kanununa göre II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

3.



R direnci üzerinden geçen akımın emk sı $\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ akımın

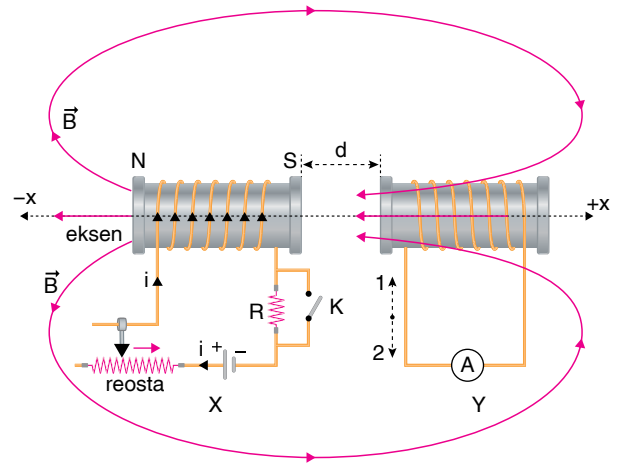
değişim hızına eşittir. Akı $\Delta \Phi = B.A$ olduğundan direnç üzerinden geçen akımı iki katına çıkarmak için t saniyede akıyı iki katına çıkarmak gerekir.

L teli sabit tutulurken K teli 2v hızı ile $+x$ yönünde çekilirse akı değişmez. İndüksiyon akımı da değişmez. I. yargı yanlıştır.

L teli sabit iken K teli 4v hızı ile $-x$ yönünde çekilirse akı t saniyede 2BA kadar değişir. İndüksiyon akımı iki katına çıkar. K ve L telleri zıt yönlerde 2v hızı ile çekildiğinde akı iki katına çıkar. Dolayısıyla R direncinin üzerinden geçen akım da iki katına çıkar.

Cevap D

4.



Lenz kanununa göre:

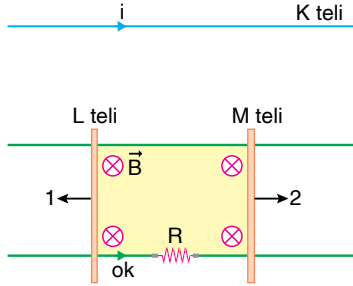
Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirken, Y devresinde 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur. I. yargı doğrudur.

Y devresindeki solenoid $+x$ yönünde hareket ettirilirken, Y devresinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur. II. yargı doğrudur.

K anahtarı kapatılırken, Y devresinde 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur. III. yargı doğrudur.

Cevap E

5.



K telinden geçen i akımı artırıldığında şekildeki taralı alandan geçen akı artar. Şekildeki dikdörtgensel telde oluşacak indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde olmalıdır. Şekilde ok yönünde indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

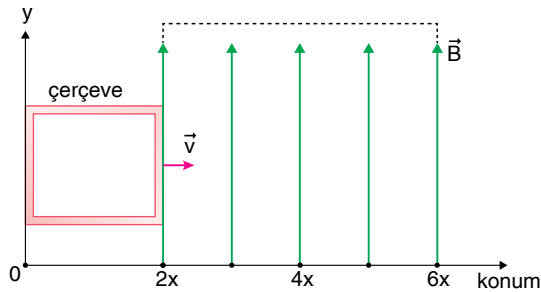
L telini 1 yönünde veya M telini 2 yönünde çektiğimizde taralı alandan geçen akı artar. Dikdörtgensel telde oluşacak indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde olmalıdır.

Her iki durumda da ok yönünde indüksiyon akımı oluşur.

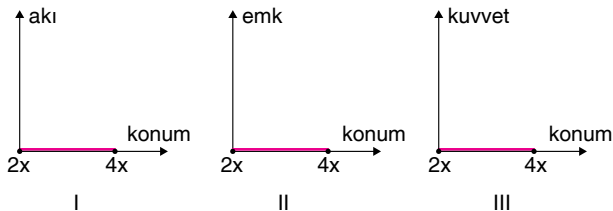
II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

6.

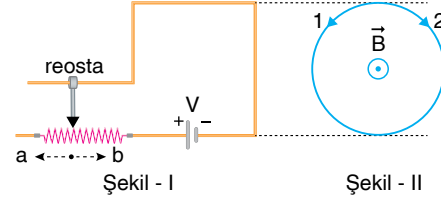


$t = 0$ anında çerçeve manyetik alanın dışında olduğundan üzerinden akı geçmez. Çerçeve manyetik alan içersine girmeye başladığında, manyetik alan çerçeveye paralel olduğundan çerçevenin içersinden manyetik alan geçmez. Bu durumda çerçevenin içersinden geçen akı $\Phi = 0$ dolayısıyla $\varepsilon = 0$ ve tele etki eden manyetik kuvvet sıfır olur.



Cevap C

7.



Şekil-I deki devreden geçen i akımı Şekil-II de halka üzerinde dışa doğru $\vec{B}$ manyetik alanı oluşturur.

Reostanın sürgüsü a yönünde çekildiğinde direnç artacağından akım azalır. Halka içinden geçen $\vec{B}$ manyetik alanı azalır. Halkada oluşacak indüksiyon akımı bu $\vec{B}$ manyetik alanı artıracak yönde olmalıdır. Bu akım 1 yönündedir.

I. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü b yönünde çekildiğinde direnç azalacağından akım artar. Halkanın içinden geçen $\vec{B}$ manyetik alanı artar. Halkada oluşacak indüksiyon akımı, artan $\vec{B}$ manyetik alanı azaltacak yönde olmalıdır. Akım 2 yönündedir.

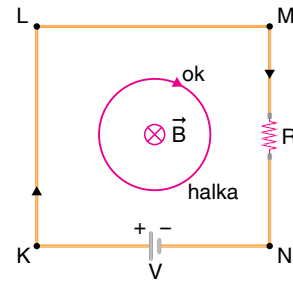
II. yargı doğrudur.

Halka devreden x yönünde uzaklaştırıldığında halkadan geçen akı azalır. Halkada oluşacak indüksiyon akımı bu akıyı artıracak yönde olmalıdır. Halka x yönünde devreden uzaklaştırılırken akım 1 yönünde oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8.



Elektrik devresinden geçen i akımı halka üzerinde sayfa düzleminden içe doğru ($\otimes$) bir manyetik alan oluşturur.

Bu alan halka üzerinde akı üretir. Halkada ok yönünde bir indüksiyon akımının oluşması için akının azalması gerekir.

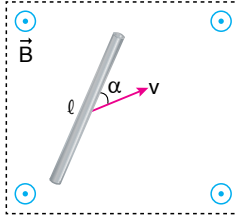
Bu ise pilin V potansiyelini azaltmak veya akımı azaltmakla olur.

Akımın azalması için direnç artmalıdır.

Cevap B

Sınıf Çalışması 4: İletken Telde Oluşan Elektromotor Kuvveti

MODEL SORU 25



Çubuk ve hız vektörü birbirine dik değilse bunun tele dik bileşeni alınır. İletken telin uçları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti,

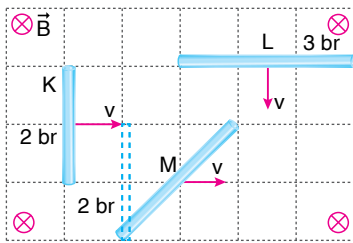
$$\varepsilon = B \cdot v \cdot l \cdot \sin \alpha$$

matematiksel modeliyle bulunur.

Çubuğun uçları arasında oluşan indüksiyon emk sı; çubuğun boyuna, v çekilme hızına, manyetik alanın şiddetine, α açısına bağlıdır. Manyetik alan düzleme dik olmak şartıyla yönüne bağlı değildir.

Cevap B

MODEL SORU 26



Hız manyetik alana dik ve hız vektörü de çubuğa dik ise oluşan indüksiyon emk sı, $\varepsilon = B \cdot v \cdot l$ eşitliğinden bulunur.

$$\varepsilon_K = B \cdot v \cdot 2$$

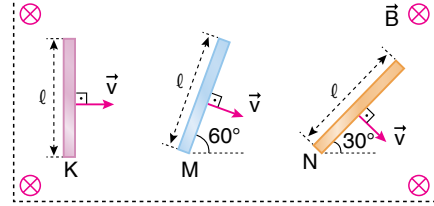
$$\varepsilon_L = B \cdot v \cdot 3$$

$$\varepsilon_M = B \cdot v \cdot 2$$

$$\varepsilon_K = \varepsilon_M < \varepsilon_L \text{ olur.}$$

Cevap E

MODEL SORU 27

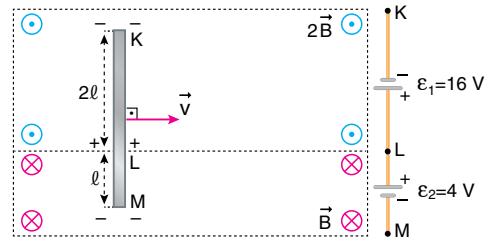


Hız manyetik alana dik ve hız vektörü de çubuğa dik ise oluşan indüksiyon emk sı, $\varepsilon = B \cdot v \cdot l$ eşitliğinden bulunur. Her üç çubukta hız manyetik alana dik hareket etmekte ve hız da çubuğa dik olduğundan çubukların uçları arasında oluşan indüksiyon emk ları,

$$\varepsilon_K = \varepsilon_M = \varepsilon_N = B \cdot v \cdot l \text{ olur.}$$

Cevap E

MODEL SORU 28



K - M çubuğu içerisindeki yüklere etki eden manyetik kuvvetler (-) yüklerin K ve M uçlarında, (+) yüklerin L noktasında toplanmasını sağlar.

L - M noktaları arasında indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon_2 = -B \cdot l \cdot v = -4V \text{ olur.}$$

K - L noktaları arasında indüksiyon emk sı,

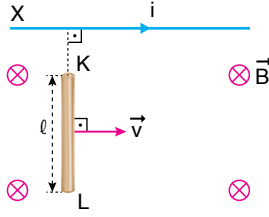
$$\varepsilon_1 = -2B \cdot 2l \cdot v = -4B \cdot l \cdot v = -16V \text{ olur.}$$

K - M noktaları arasında indüksiyon emk sıının büyüklüğü,

$$\varepsilon_{KM} = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 16 - 4 = 12V \text{ olur.}$$

Cevap C

MODEL SORU 29



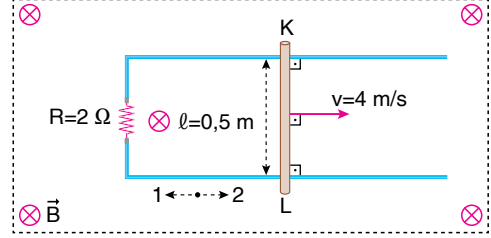
X telinden geçen i akımı KL telinin üzerinde sayfa düzleminden içe doğru $\vec{B}$ manyetik alan oluşturur. KL çubuğunun uçları arasındaki indüksiyon akısı $\varepsilon = B \cdot v \cdot l$ eşitliğinden bulunur.

i akımının artması çubuğun üzerindeki manyetik alanı artıracığından ε değeri artar.

v hızı ve l uzunluğu da arttığında yine ε değeri artar.

Cevap E

MODEL SORU 31



KL çubuğunda oluşan emk,

$$\varepsilon = -B \cdot l \cdot v = -2,0 \cdot 0,5 \cdot 4 = -4 \text{ V olur.}$$

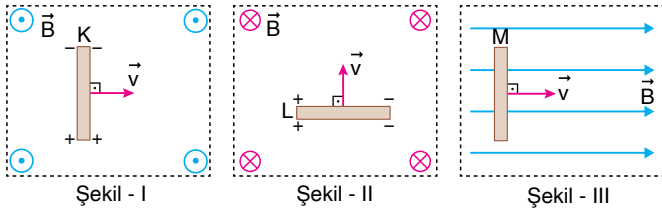
Halkadan geçen akım,

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{4}{2} = 2 \text{ A olur.}$$

Lenz kanununa göre, akımın yönü 2 yönünde olur.

Cevap D

MODEL SORU 30



K, L ve M çubuklarının uçları arasında oluşan indüksiyon emk sı,

$$\varepsilon_K = -B \cdot l_K \cdot v \cdot \sin 90^\circ = -B l_K v \text{ olur.}$$

$$\varepsilon_L = -B \cdot l_L \cdot v \sin 90^\circ = -B l_L v \text{ olur.}$$

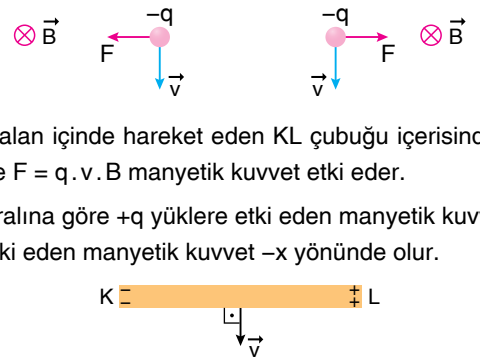
$$\varepsilon_M = -B \cdot l_M \cdot v \cdot \sin 0^\circ = 0 \text{ olur.}$$

Şekil - I de K ucunda (-), Şekil - II de L ucunda (+) yükler birikir.

Buna göre, K ve L çubuklarının uçları arasında indüksiyon emk sı oluşur.

Cevap D

MODEL SORU 32



Manyetik alan içinde hareket eden KL çubuğu içerisindeki $+q$ ve $-q$ yüklere $F = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet etki eder.

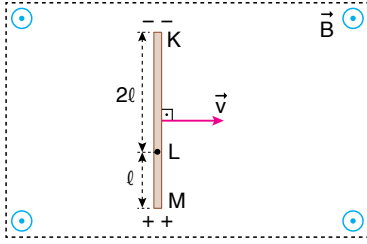
Sağ el kuralına göre $+q$ yüklere etki eden manyetik kuvvet $+x$, $-q$ yüklere etki eden manyetik kuvvet $-x$ yönünde olur.

Çubuğun K ucunda (-), L ucunda (+) elektrik yükler toplanmış olur.

Cevap B

Kazanım Testi 4: İletken Telde Oluşan Elektromotor Kuvveti

1.

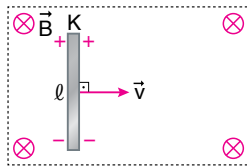


Sağ el kuralına göre, (-) yüklere etki eden kuvvet yukarı yönünde olacağından K ucunda (-) yükler toplanır. Dolayısıyla M de (+) yük fazlalığı olur. M ucu (+) yükle yüklü olmuştur. L ucu M ye yakın olduğundan (+) yükle yüklüdür.

K deki yükün işareti	L deki yükün işareti	M deki yükün işareti	
-	+	+	olur.

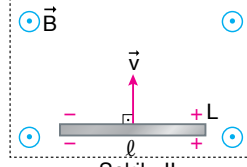
Cevap C

2. Hız manyetik alana dik olduğundan çubuğun uçları arasında $\varepsilon = -B.v.\ell$ büyüklüğünde indüksiyon emk sı oluşur.



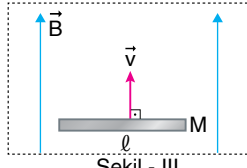
Şekil - I

Hız manyetik alana dik olduğundan çubuğun uçları arasında $\varepsilon = -B.v.\ell$ büyüklüğünde indüksiyon emk sı oluşur.



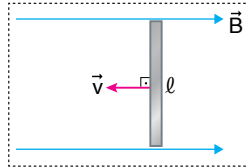
Şekil - II

Hız manyetik alana paralel olduğundan çubuğun uçları arasında indüksiyon emk sı oluşmaz.



Şekil - III

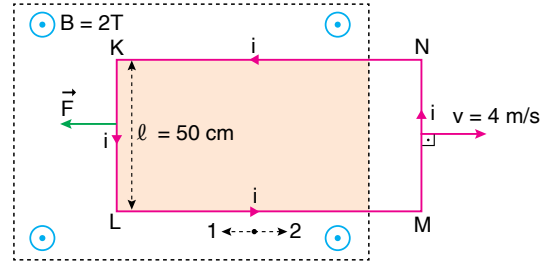
Hız manyetik alana paralel olduğundan çubuğun uçları arasında indüksiyon emk sı oluşmaz.



Şekil - IV

Cevap C

3.



Çerçevede oluşan indüksiyon emk sı,
 $\varepsilon = -B.v.\ell = -2.4.5.10^{-1} = -4 \text{ V}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Çerçeveden geçen akımın büyüklüğü,

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{4}{10} = 0,4 \text{ A} \text{ olur.}$$

Lenz Kanunu'na göre, 2 yönünde olur.

II. yargı yanlıştır.

Çerçevenin KL kenarına etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü,

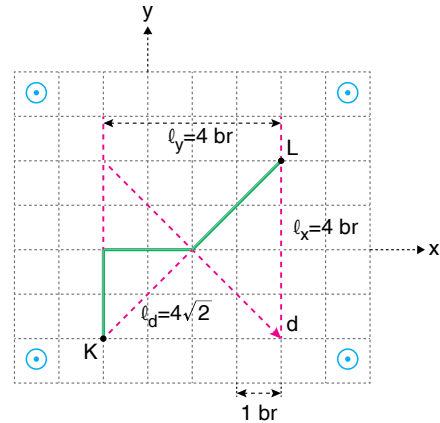
$$F = B.i.\ell = 2.0,4.5.10^{-1} = 0,4 \text{ N} \text{ olur.}$$

Manyetik kuvvetin yönü çerçevenin hareket yönüne ters yönde -x yönünde olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



Bir tel manyetik alan içinde çekildiğinde iki uç arasında oluşan emk $\varepsilon = B.v.\ell$ eşitliğinden bulunur.

Tel x ekseninde çekildiğinde hıza dik uzaklığı $\ell_x = 4 \text{ br}$,

Tel y ekseninde çekildiğinde hıza dik uzaklığı $\ell_y = 4 \text{ br}$,

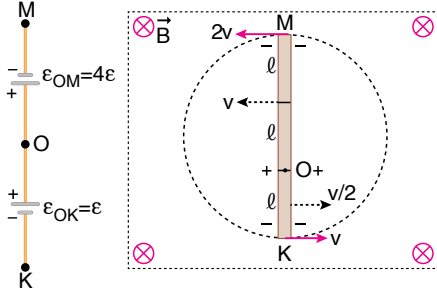
Tel d ekseninde çekildiğinde hıza dik uzaklığı $\ell_d = 4\sqrt{2} \text{ br}$ olur.

Bu durumda $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 < \varepsilon_3$ olur.

Cevap E

Sınıf Çalışması 5: Düzgün Manyetik Alanda Dönen İletken Tel

MODEL SORU 33



Çubuktaki (+) ve (-) yükler şekildeki noktalarda toplanır. Çubuğun K ucunun hızı v ise M ucunun hızı $2v$ olur.

OK noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı,

$$\epsilon_{OK} = \epsilon_1 = B \cdot \frac{v}{2} \cdot l = \epsilon \text{ olsun.}$$

OM noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı,

$$\epsilon_{OM} = \epsilon_2 = B \cdot \frac{2v}{2} \cdot 2l = 2B \cdot v \cdot l = 4\epsilon \text{ olur.}$$

MK noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı,

$$\epsilon_{MK} = \epsilon_3 = \epsilon_{OM} - \epsilon_{OK} = 4\epsilon - \epsilon = 3\epsilon \text{ olur.}$$

Bu durumda $\epsilon_2 > \epsilon_3 > \epsilon_1$ olur.

Cevap C

MODEL SORU 34

Çubuk L noktası etrafında döndürüldüğünde X noktasının hızı v ise Y noktasının hızı $2v$ olur.

$$\epsilon_{KL} = B \cdot \frac{v}{2} \cdot 2l = B \cdot v \cdot l$$

$$\epsilon_{YL} = B \cdot \frac{2v}{2} \cdot 4l = 4Bvl$$

XY uçları arasındaki potansiyel fark,

$$\epsilon_{XY} = \epsilon = 4Bvl - Bvl = 3Bvl \text{ olur.}$$

M noktası çubuğun ortası olduğundan M noktası etrafında döndürüldüğünde potansiyel fark sıfır olur.

I. yargı doğrudur.

N noktası etrafında döndürüldüğünde çubuğun uçlarına olan uzaklıklar ilk durumda aynı olduğundan potansiyel fark ϵ olur.

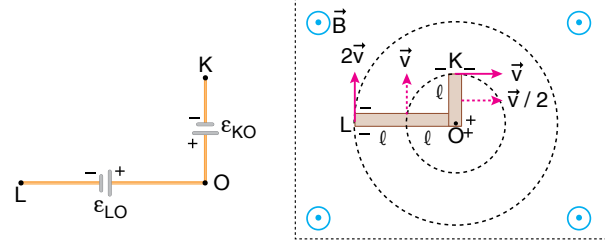
II. yargı doğrudur.

Çubuk P noktası etrafında döndürüldüğünde dönme noktasının X e olan uzaklığı artacağından potansiyel fark ϵ den daha büyük olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 35



KOL iletken çubuktaki yükler şekildeki noktalarda toplanır. Çubuğun K ucunun hızı v ise L noktasının hızı $2v$ olur.

OK noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı

$$\epsilon_{OK} = \epsilon_1 = B \cdot \frac{v}{2} \cdot l = \epsilon \text{ olsun.}$$

OL noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı

$$\epsilon_{OL} = \epsilon_2 = B \cdot v \cdot 2l = 4\epsilon \text{ olur.}$$

KL noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı

$$\begin{aligned} \epsilon_{KL} &= \epsilon_3 = \epsilon_{LO} - \epsilon_{KO} \\ &= 4\epsilon - \epsilon \\ &= 3\epsilon \end{aligned}$$

olur. Bu durumda $\epsilon_2 > \epsilon_3 > \epsilon_1$ olur.

Cevap E

MODEL SORU 36

Çubuğun M ucunun hızı $\vec{v}$ alınırsa, K ucunun hızı $3\vec{v}$ olur.

LM noktaları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti,

$$\epsilon_1 = -B \cdot \frac{v}{2} \cdot l = -B \cdot \frac{v}{2} \cdot l = 2V \text{ olur.}$$

KL noktaları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti,

$$\begin{aligned} \epsilon_2 &= -B \cdot \frac{3v}{2} \cdot l \\ &= -B \cdot \frac{3v}{2} \cdot 3l \\ &= -9B \cdot \frac{v}{2} \cdot l \\ &= 9 \cdot 2 \\ &= 18V \text{ olur.} \end{aligned}$$

I. yargı yanlıştır.

İletkenin uçları arasında oluşan potansiyel fark, çubukların dönme yönüne ve manyetik alanın yönüne bağlı değildir.

II. yargı doğrudur.

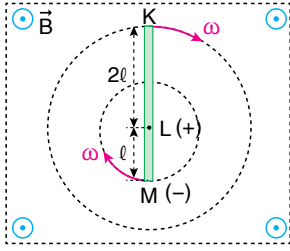
Sağ el kuralı uygulandığında K noktasında (+) yükün, L noktasında (-) yükün biriktiği görülür.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

Kazanım Testi 5: Düzgün Manyetik Alanda Dönen İletken Tel

1.



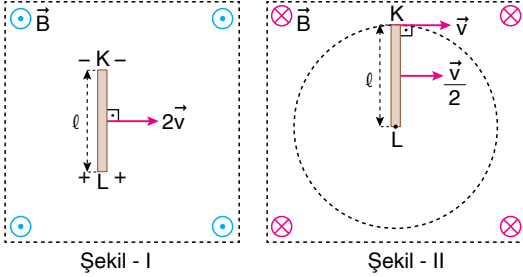
Sağ el kuralına göre,

K deki yükün işareti	L deki yükün işareti	M deki yükün işareti
-	+	-

olur.

Cevap B

2.



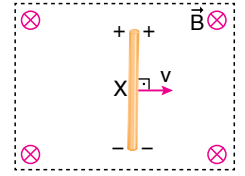
Tel çubuklarda oluşan indüksiyon emk larının büyüklükleri yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{-B \cdot l \cdot 2v}{-B \cdot l \cdot \frac{v}{2}} = 4 \text{ olur.}$$

Cevap E

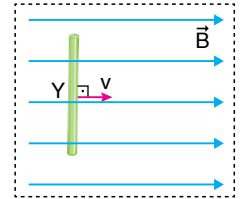
3.

X çubuğu v hızı ile çekildiğinde çubuğun üst ucunda (+), alt ucunda (-) yükler birikir. Telin uçları arasında indüksiyon emk sı oluşur.



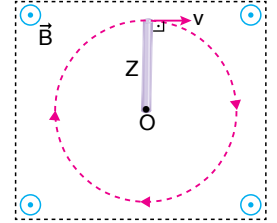
Şekil - I

Y çubuğu v hızı ile manyetik alana paralel hareket ettirildiğinde çubuk içindeki yüklere manyetik kuvvet etki etmez. Telin uçları arasında indüksiyon emk sı oluşmaz.



Şekil - II

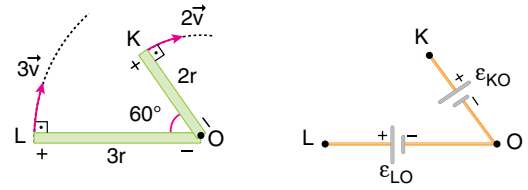
Z teli O noktası etrafında döndürüldüğünde çubuk içinde (+) yüklere O noktasına doğru, (-) yüklere ise yukarı yönde manyetik kuvvet etki eder. Telin uçları arasında indüksiyon emk sı oluşur.



Şekil - III

Cevap D

4.



KOL iletken çubuktaki (+) yükler K ve L uçlarında, (-) yükler ise O noktasında toplanır. Çubuğun K ucunun hızı 2v ise L noktasının hızı 3v olur.

K-O noktaları arasındaki indüksiyon emk sı,

$$\epsilon_{KO} = -B \cdot \frac{2v}{2} \cdot 2r = -2Bvr = 4 \text{ V}$$

L-O noktaları arasındaki indüksiyon emk sı,

$$\epsilon_{LO} = -B \cdot \frac{3v}{2} \cdot 3r = \frac{9}{2} \cdot Bvr = \frac{9}{2} \cdot (2) = 9 \text{ V}$$

K-L noktaları arasındaki indüksiyon emk sı,

$$\epsilon_{KL} = \epsilon_{LO} - \epsilon_{KO} = 9 - 4 = 5 \text{ V olur.}$$

I. ve II. yargılar doğrudur.

$\epsilon_{KO} = 4\text{V}$ olduğundan K noktasının potansiyeli 4 V, O noktasının potansiyeli 0 dır.

$\epsilon_{LO} = 9\text{V}$ olduğundan L noktasının potansiyeli 9 V, O noktasının potansiyeli 0 dır.

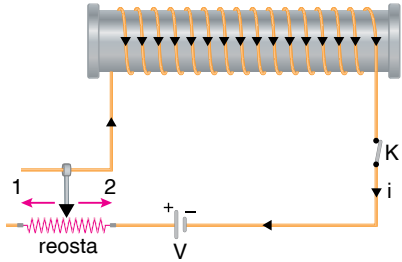
Bu durumda $V_L > V_K$ dir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

Sınıf Çalışması 6: Öz - İndüksiyon Akımı

MODEL SORU 37



Öz-indüksiyon akımının devre akımı ile ters yönde olabilmesi için devre akımının artması gerekir.

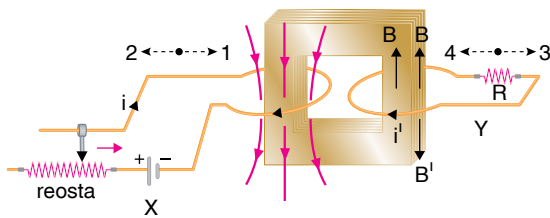
Reostanın sürgüsü 1 yönünde hareket ettirilirse devre akımı azalacağından solenoid üzerinde oluşan öz - indüksiyon akımı devre akımı ile aynı yönde olur.

Reostanın sürgüsü 2 yönünde hareket ettirilirse devre akımı artacağından solenoid üzerinde oluşan öz - indüksiyon akımı devre akımı ile ters yönde olur.

Devredeki K anahtarı açılırsa devre akımı azalacağından solenoid üzerinde oluşan öz - indüksiyon akımı devre akımı ile aynı yönde olur.

Cevap B

MODEL SORU 38



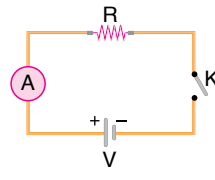
X devresinde, reosta ok yönünde çekildiğinde direnç azalacağından devreden geçen i akımı artar. Öz indüksiyon akımı bunu azaltacak şekilde 2 yönünde olur.

Y devresinde, X devresindeki akım arttığından manyetik alan artar. Sistem bunu azaltacak şekilde 3 yönünde indüksiyon akımı oluşturur.

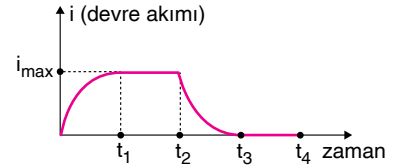
Öz indüksiyon akımı X devresinde 2 yönünde, indüksiyon akımı Y devresinde 3 yönünde olur.

Cevap C

MODEL SORU 39



Şekil - I



Şekil - II

(0 - t₁) zaman aralığında anahtar kapanmıştır. Devredeki akım sıfır iken artmıştır. Devrede oluşan öz - indüksiyon akımı devre akımına ters yöndedir.

I. yargı doğrudur.

(t₁ - t₂) zaman aralığında anahtar kapalıdır. Devrede akım sabittir. Öz - indüksiyon akımı oluşmaz.

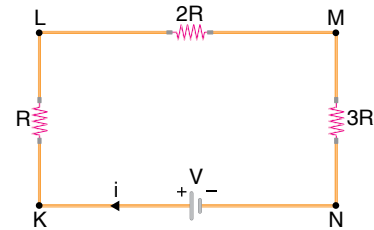
II. yargı yanlıştır.

(t₂ - t₃) zaman aralığında anahtar açılmıştır. Devredeki akım azalmıştır. Öz - indüksiyon akımı devre akımı ile aynı yöndedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 40



Şekildeki devrede oluşan devre akımı,

$$i = \frac{V}{R + 2R + 3R} = \frac{V}{6R} \text{ olur.}$$

Devrede, devre akımı ile aynı yönde öz - indüksiyon akımı oluşturabilmek için devre akımının azalması gerekir.

K ve L noktaları arasındaki dirence seri olarak bir direnç daha eklendiğinde eşdeğer direnç artar, devre akımı azalır. Devre akımını artırmak için akım ile aynı yönde öz - indüksiyon akımı oluşur.

L ve M noktaları arasındaki dirence paralel olarak bir direnç daha eklendiğinde eşdeğer direnç azalır, devre akımı artar. Devre akımını azaltabilmek için ters yönde öz - indüksiyon akımı oluşur.

L ve N noktaları arasına ampermetre bağlandığında 2R ve 3R dirençleri kısa devre olur. Eşdeğer direnç azalır, devre akımı artar. Devre akımını azaltabilmek için ters yönde öz - indüksiyon akımı oluşur.

Cevap A

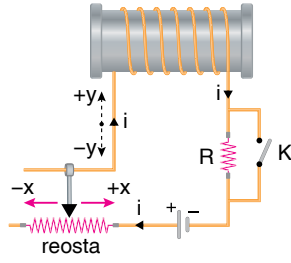
Kazanım Testi 6: Öz - İndüksiyon Akımı

1. Devredeki K anahtarı kapatılırken devre akımı artacağından, devrede oluşan öz indüksiyon akımı $-y$ yönündedir.

K anahtarı açılırken devre akımı azalacağından, devrede oluşan öz indüksiyon akımı $+y$ yönündedir. I. yargı doğrudur.

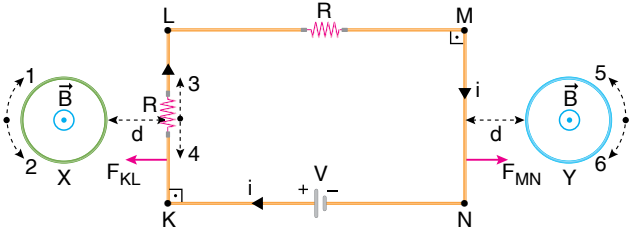
Reostanın sürgüsü $+x$ yönünde çekilirken devre akımı artacağından, devrede oluşan öz indüksiyon akımı $-y$ yönündedir. II. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü $-x$ yönünde çekilirken devre akımı azalacağından, devrede oluşan öz indüksiyon akımı $+y$ yönündedir. III. yargı yanlıştır.



Cevap D

2.



Şekildeki devrede $i = \frac{V}{2R}$ büyüklüğünde devre akımı oluşur.

Bu devre akımı X ve Y halkalarının merkezlerinde sayfa düzlemine dik dışa doğru bir manyetik alan oluşturur.

K ve L noktaları arasındaki dirence seri olarak bir direnç eklendiğinde eşdeğer direnç artar, devre akımı azalır. Devre akımı artırmak için 3 yönünde öz - indüksiyon akımı oluşur. A şıkkı doğrudur.

L ve M noktaları arasındaki dirence paralel olarak bir direnç daha eklendiğinde eşdeğer direnç azalır, devre akımı artar. Devre akımını artırmak için 4 yönünde öz - indüksiyon akımı oluşur. B şıkkı doğrudur.

Üretecin potansiyel farkı artırıldığında devre akımı i artar. Devreden geçen akımın X ve Y halkalarının merkezinde sayfa düzleminden dışarı doğru oluşturduğu $\vec{B}$ bileşke manyetik alan artar. X halkasında bu manyetik alanı azaltacak yönde, 1 yönünde Y halkasında da 6 yönünde indüksiyon akımı oluşur. C şıkkı doğrudur. Üretecin potansiyel farkı azaltıldığında X ve Y halkalarındaki $\vec{B}$ manyetik alanı azalır. X ve Y halkalarından bu manyetik alanı artıracak yönde X halkasında (2), Y halkasında 5 yönünde indüksiyon akımı oluşur. D şıkkı yanlıştır.

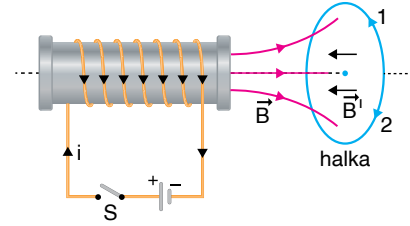
KL ve MN tellerinden geçen akımlar zıt yönde birbirlerine manyetik kuvvet uygular. Tellerin uzunlukları ℓ , aralarındaki uzaklık d ise kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F = K \cdot \frac{2 \cdot i \cdot i}{d} \cdot \ell \text{ olur.}$$

Üretece paralel özdeş bir üreteç bağlandığında devre akımı değişmeyeceğinden manyetik kuvvetler de değişmez. E şıkkı doğrudur.

Cevap D

3.



S anahtarı kapatıldığında bobin üzerinde şekildeki gibi bir $\vec{B}$ manyetik alanı oluşur. Bu halka üzerinde bir akı oluşturur. Akı sıfır iken akı arttığından halkada oluşacak indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde olmalıdır. Halkada 1 yönünde indüksiyon akımı olduğunda şekildeki yönde $\vec{B}'$ manyetik alan oluşur. Akı da azalmış olur.

I. yargı doğrudur.

Akım makarası halkadan uzaklaştırıldığında, halkadan geçen akı azalır. Halkada oluşacak indüksiyon akımı bu akıyı artıracak yönde olmalıdır. İndüksiyon akımı 2 yönünde olmalıdır.

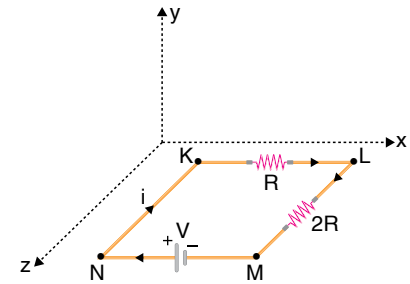
II. yargı doğrudur.

S anahtarı açıldığında devrede oluşan akım azalır. Sarımlarda devre akımı ile aynı yönde öz indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Tel çerçevede, $i = \frac{V}{R + 2R} = \frac{V}{3R}$ devre akımı oluşur. Bu devre

akımı, tel çerçevenin içerisinde $-y$ yönünde bir manyetik alan oluşturur.

I. yargı doğrudur.

L ve M noktaları arasına $2R$ direncine paralel ampermetre bağlandığında $2R$ direnci kısa devre olur. Devredeki eşdeğer direnç azalacağından devre akımı artar. Devre akımını azaltacak yönde, devre akımına zıt yönde öz - indüksiyon akımı oluşur. KN arasında $+z$ yönünde öz - indüksiyon akımı oluşur.

II. yargı doğrudur.

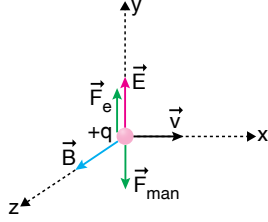
Üretece paralel özdeş bir pil daha bağlanırsa devre akımı değişmez. Öz - indüksiyon akımı oluşmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

Sınıf Çalışması 7: Lorentz Kuvveti

MODEL SORU 41



$+q$ yüklü parçacığa elektrik alandan dolayı $+y$ yönünde $\vec{F}_e = q\vec{E}$ elektriksel kuvvet, manyetik alandan dolayı $-y$ yönünde

$F_{\text{man}} = q.v.B$ kuvveti etki eder.

Parçacık üzerine etki eden Lorentz kuvveti,

$$F = q.E - qv.B = q.(E - B.v)$$

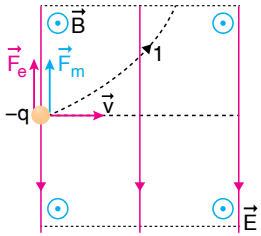
$$F = qvB - qE = q.(Bv - E)$$

$$F_e = F_{\text{man}} \Rightarrow F = 0$$

olabilir.

Cevap E

MODEL SORU 42



$-q$ yüklü parçacığa $+y$ yönünde $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet ile,

$F_m = q.v.B$ manyetik kuvvet etki eder.

Parçacığa etki eden Lorentz kuvvetinin büyüklüğü,

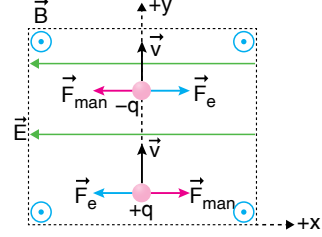
$$F = F_e + F_m$$

$$= q.E + qvB$$

olur. Parçacık 1 yönünde hareket eder.

Cevap A

MODEL SORU 43



Yüklü parçacık elektrik ve manyetik alanların bulunduğu bölgeye girdiğinde elektriksel ve manyetik kuvvetler etki eder. Cisim sabit hızla hareketini sürdürdüğüne göre,

$$F_e = F_m$$

$$q.E = q.v.B$$

$$E = v.B \Rightarrow v = \frac{E}{B} \text{ olur.}$$

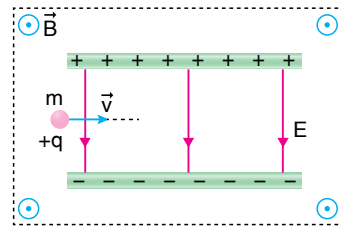
II. yargı kesinlikle doğrudur.

Elektrik alanın yönü değiştirilirse elektriksel kuvvet ve manyetik kuvvet aynı yönlü olur. Yükün işareti bilinmeden parçacığın hangi yönde sapacağı bilinemez.

I. ve III. yargılarda kesinlik yoktur.

Cevap B

MODEL SORU 44



Elektrik alandan dolayı yüke elektriksel alan yönünde $q.E$ kuvveti, manyetik alandan dolayı da elektrik alanla aynı yönde $q.v.B$ manyetik kuvvet etki eder.

Cismin ivmesi,

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

$$F_e + F_m = m.a$$

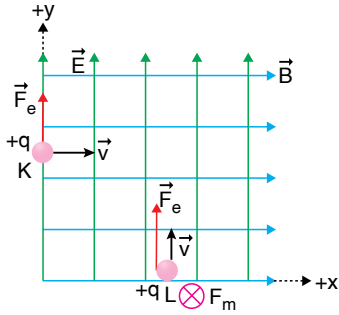
$$q.E + q.v.B = m.a$$

$$q.(E + vB) = m.a \Rightarrow a = q \cdot \frac{(E + vB)}{m} \text{ olur.}$$

Cevap D

Kazanım Testi 7: Lorentz Kuvveti

1.



K cismi manyetik alana paralel atıldığından manyetik kuvvet etki etmez. Elektriksel kuvvet +y yönündedir. K cisminin ivmesi +y yönündedir.

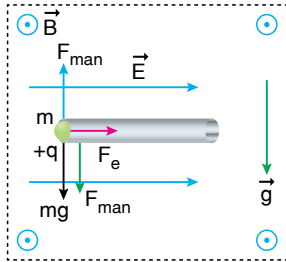
I. yargı doğrudur.

L cisminde +y yönünde $F_e = q.E$ elektriksel kuvvet, sayfa düzleminde içe doğru da $F_m = q.v.B$ manyetik kuvvet etki eder. L parçacığı bu kuvvetlerin bileşkesi yönünde hareket eder. +y yönünde hareket etmez.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

2.



Bir ortamda manyetik alan ile elektrik alan birlikte varsa yüklü bir parçacığa bu iki kuvvet birlikte etki eder. Elektrik kuvveti ile manyetik kuvvetin toplamı Lorentz kuvvetleri olarak tanımlanır.

$$F_{\text{Lorentz}} = F_{\text{elektrik}} + F_{\text{manyetik}} \\ = q.E + q.v.B$$

Şekilde cismin elektrik alan yönünde $F_e = q.E$ kuvveti etkisinde hızlanır. F_e kuvveti hareketi boyunca sabittir. Yüke etki eden manyetik kuvvet, yükün hızı arttığından $F_{\text{man}} = q.v.B$ artar. Lorentz kuvveti de $F_{\text{Lorentz}} = F_e + F_m$ olduğundan artar.

Cevap D

3. Parçacık sapmadan hareket ettiğinden üzerine etki eden Lorentz kuvveti sıfırdır. Parçacığa etki eden manyetik kuvvet +y yönünde olduğundan elektriksel kuvvet -y yönünde olur. Bu durumda elektrik alan +y yönünde olur.

I. yargı doğrudur.

Elektrik alanın büyüklüğü,

$$F_e = F_m$$

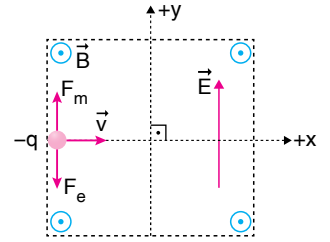
$$q.E = q.v.B \Rightarrow E = v.B \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

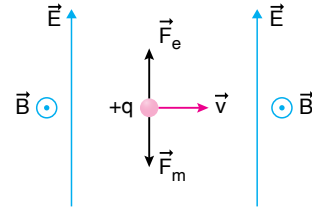
Yükün işareti (+) olsaydı elektriksel kuvvet ile manyetik kuvvet yön değiştirirdi. Yükün hareket yönü değişmez.

III. yargı yanlıştır.

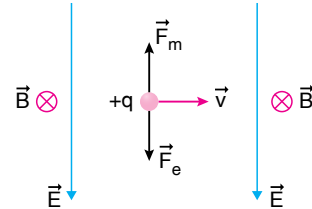
Cevap C



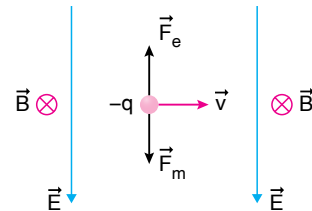
4. Yük +x yönünde sapmadan yoluna devam ettiğine göre üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır.



Yük işareti (+), manyetik alan +z, elektrik alanın yönü +y yönünde olduğundan yük sapmadan yoluna devam edebilir.



Yük işareti (+), manyetik alan -z, elektrik alanın yönü -y yönünde olduğunda yük sapmadan yoluna devam edebilir.



Yük işareti (-), manyetik alan -z, elektrik alanın yönü -y yönünde olduğundan yük sapmadan yoluna devam edebilir.

Cevap E

Sınıf Çalışması 8: Elektrik Motoru ve Dinamo

✓ MODEL SORU 45

Dinamo ve elektrik motoru elektromanyetizmanın temel ilkelerine göre çalışır.

I. yargı doğrudur.

Elektrik motoru, elektrik enerjisini hareket enerjisine; dinamo, hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür.

II. yargı doğrudur.

Elektrik motoru ve dinamonun çalışmasında manyetik alan etkilidir. Her ikisinde de manyetik alan kullanılır. Manyetik alan olmasa ikisi de çalışmaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

✓ MODEL SORU 46

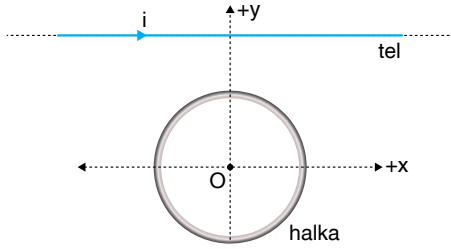
Saç kurutma makinesi, çamaşır makinesi ve mikserde elektrik enerjisi, elektrik motoru ile mekanik ve ısı enerjisine dönüşür.

Elektrikli fırında ise ısı enerjisine dönüşür.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 1: Manyetik Akı ve İndüksiyon

1.



Halka üzerinde indüksiyon akımının oluşması için halka üzerindeki akı değişmelidir.

Halkadaki akı, $\Phi = B \cdot A$ dır.

Halka ısıtılırsa A artacağından akı değişir. Halkada indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

Halka +x yönünde çekilirse akı sabittir. İndüksiyon akımı oluşmaz.

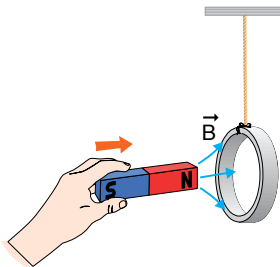
II. yargı yanlıştır.

Halka -y yönünde telden uzaklaştıkça manyetik alan azalır. Dolayısıyla akı da azalacağından halkada indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

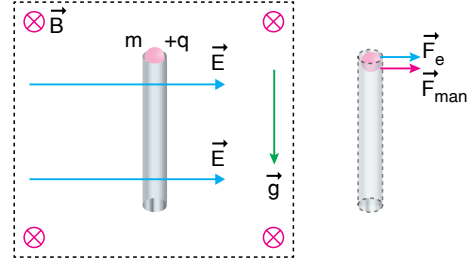
2.



Kapalı bakır halkada ise manyetik akı değişimi indüksiyon tepkisine sebep olur. Halka mıknatısı itecek biçimde bir elektromıknatıs hâline gelir ve mıknatıstan bir miktar uzaklaşır.

Cevap B

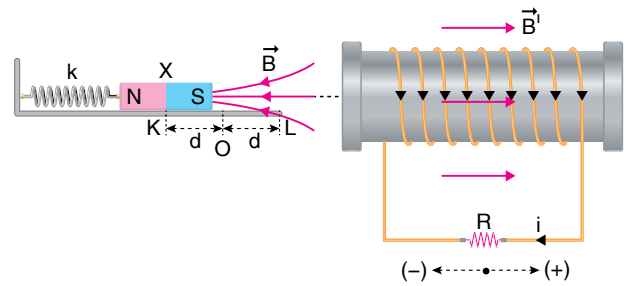
3.



Şekilde +q yüküne elektrik alan yönünde $F_e = q \cdot E$ ve $F_{man} = q \cdot v \cdot B$ kuvvetleri etki eder. Yüke etki eden elektriksel kuvvet sabittir. Yer çekimi kuvveti yükü hızlandığından manyetik kuvvet artar. Manyetik kuvvet arttığından $F_{Lorentz} = F_e + F_m$ Lorentz kuvveti artar.

Cevap A

4.



Mıknatıs bobine yaklaşırken bobin üzerinden geçen akı artar. Bunu azaltmak için ters yönde bir indüksiyon manyetik alanı (B') oluşur. B' manyetik alanının oluşması için R direnci üzerinde (-) yönde bir indüksiyon akımı (i) oluşur.

I. yargı doğrudur.

Yaya bağlı mıknatıs ivmeli hareketi yapacağından R direnci üzerindeki akım sabit olamaz.

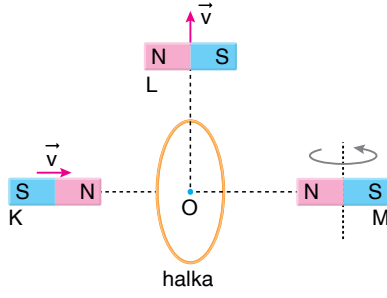
II. yargı yanlıştır.

Mıknatıs K ve L de iken yaydaki potansiyel enerji maksimumdur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

5.

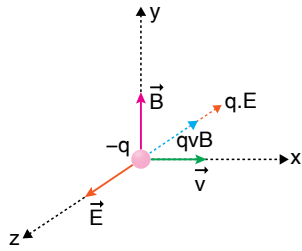


Halkada indüksiyon akımının oluşması için halkada akı oluşmalı ve bu akı da zamanla değişmelidir.

K, L ve M mıknatısları halka içerisinde bir manyetik alan oluşturur. Bu manyetik alanlar zamanla değiştiğinden halka üzerinde akım oluşur.

Cevap E

6.



Yükün işareti (-) olduğundan elektriksel kuvvet elektrik alanına zıt yönlüdür. $-q$ yüküne etki eden elektriksel kuvvet $-z$ yönünde olur.

I. yargı doğrudur.

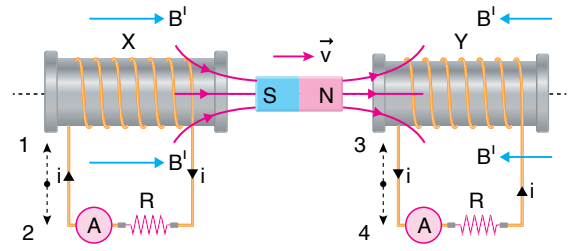
Manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralından dört parmak manyetik alan yönünde (y), başparmak hız yönünde (+x) tutulduğunda kuvvet (+z) yönünde olur. Yük (-) olduğundan kuvvet tam ters yöndedir. Yani $-z$ yönünde olur. Cisme etkiyen kuvvetler, aynı yönlüdür ve değeri,

$$F = qvB + qE \text{ olur.}$$

II ve III yargılar yanlıştır.

Cevap A

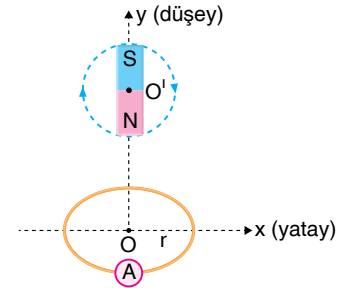
7.



Lenz kanununa göre, indüksiyon akımının yönü X devresinde 1 yönünde, Y devresinde 4 yönündedir.

Cevap B

8.



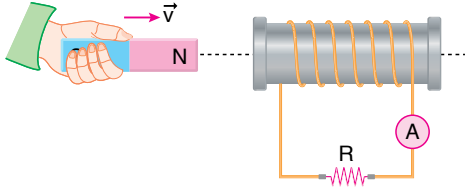
Tel halkada indüksiyon akımı oluşması için, tel halkadan geçen manyetik akının değişmesi gerekir.

I, II ve III işlemleri tek başına yapıldığında, tel halkadan geçen manyetik akı değişir ve halkada indüksiyon akımı oluşur.

Cevap E

ÖSYM Tarzında Test 2: Manyetik Akı ve İndüksiyon

1.



Mıknatıs bobine yaklaştırıldığında bobin üzerinden manyetik alan geçer. Bu manyetik alandaki artış makarada indüksiyon emk sı oluşturur.

I. yargı doğrudur.

Hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşmüştür.

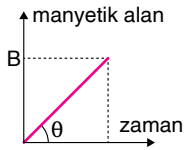
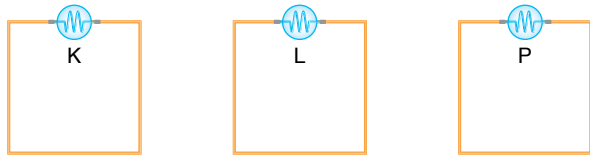
II. yargı doğrudur.

Ampermetre üzerinden geçen akım R direnci ile ters orantılıdır.

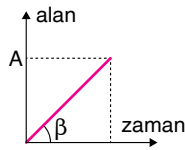
III. yargı doğrudur.

Cevap E

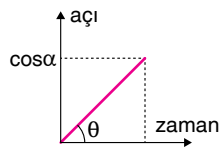
2.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

Bir devrede oluşan indüksiyon akımı, akının değişim hızına eşittir. İndüksiyon emk sı,

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{B.A.\cos\alpha}{\Delta t} \text{ olur.}$$

$$\text{Şekil - I de : } \varepsilon_K = -\frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot A \cdot \cos\theta$$

$$\text{Şekil - II de : } \varepsilon_L = -B \cdot \frac{\Delta A}{\Delta t} \cdot \cos\theta$$

$$\text{Şekil - III te : } \varepsilon_P = -B \cdot A \cdot \frac{\cos\theta}{\Delta t} \text{ olur.}$$

Bu durumda oluşan akım, çizilen grafiklerin eğimleri ile doğru orantılıdır. $i_2 < i_1 = i_3$ olduğundan lambaların parlaklıkları arasındaki ilişki $I_L < I_K = I_P$ olur.

Cevap D

3.

K anahtarı kapatıldığında X çemberinde (+) kutup-tan (-) kutba doğru devre akımı oluşur. Başlangıçta akım sıfır olduğundan, bu devrede akımı azaltacak yönde (-) yönde öz indük-siyon akımı oluşur.

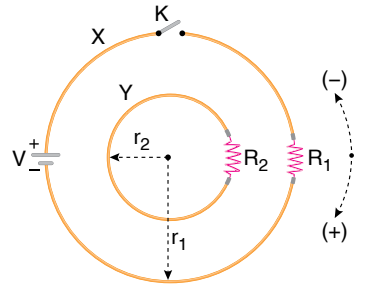
I. yargı doğrudur.

X devresinde oluşan devre akımı Y çemberinin içinde bir akı oluşturur. Y çemberinde sayfa düzlemine dik içe doğru oluşan $\vec{B}$ manyetik alanını azaltacak yönde devrede (-) yönde indük-siyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.

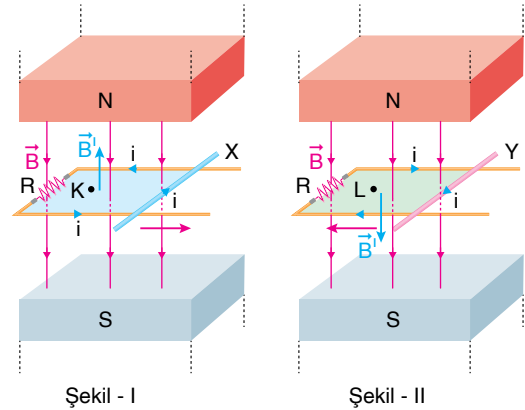
Üretcin olduğu X devresinde öz indüksiyon akımı oluşurken Y devresinde öz indüksiyon akımı oluşmaz. Y devresinde yalnızca indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.



Cevap A

4.



Şekil - I

Şekil - II

Şekil - I deki tel ok yönünde çekildiğinde çerçevenin içinden geçen akı artar. İndüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde yukarı yönde $\vec{B}'$ manyetik alanı oluşturur. K noktasındaki manyetik alanlar ters yönde olacağından bu bölgedeki bileşke manyetik alanı azalır.

Şekil - II de Y teli ok yönünde çekildiğinde çerçevenin içinden geçen akı azalır.

İndüksiyon akımı bu akıyı artıracak yönde aşağı yönde $\vec{B}'$ manyetik alanı oluşturur.

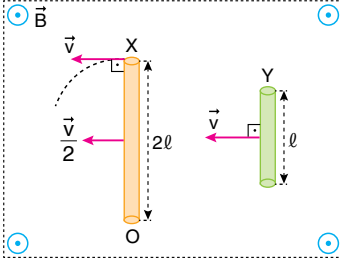
L noktasındaki manyetik alanlar aynı yönde olacağından bu bölgedeki bileşke manyetik alan artar.

Devrede oluşan indüksiyon akımları sabittir.

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

Cevap A

5.



X çubuğu O noktası etrafında döndüğünde oluşan indüksiyon emk sı,

$$\begin{aligned}\epsilon_X &= -B \cdot v_{\text{ort}} \cdot 2l \\ &= -B \cdot \left(\frac{v}{2}\right) \cdot 2l \\ &= -B \cdot v \cdot l \text{ olur.}\end{aligned}$$

Y çubuğu manyetik alan içinde ötelendiğinden, indüksiyon emk sı,

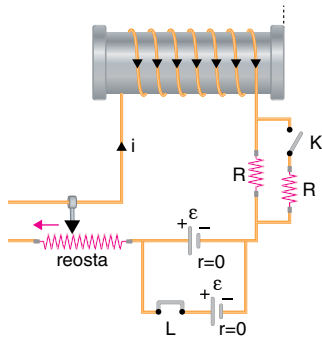
$$\epsilon_Y = -B \cdot v \cdot l \text{ olur.}$$

ϵ_X ve ϵ_Y taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{\epsilon_X}{\epsilon_Y} = \frac{-B \cdot v \cdot l}{-B \cdot v \cdot l} = 1 \text{ olur.}$$

Cevap C

6.



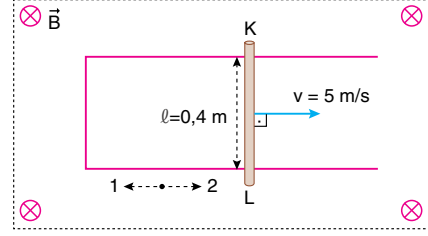
K anahtarı kapatılırken devre akımı artacağından, devrede oluşan öz indüksiyon akımı devre akımı ile zıt yöndedir.

L anahtarı açılırken devre akımı değişmeyeceğinden, devrede öz indüksiyon akımı oluşmaz.

Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirken devre akımı azalacağından, devre akımı ile aynı yönde öz indüksiyon akımı oluşur.

Cevap A

7.



Çerçevede oluşan indüksiyon emk sı,

$$\begin{aligned}\epsilon &= -B \cdot l \cdot v \\ &= -2 \cdot 10^{-1} \cdot 4 \cdot 10^{-1} \cdot 5 \\ &= 4 \cdot 10^{-1} \text{ V olur.}\end{aligned}$$

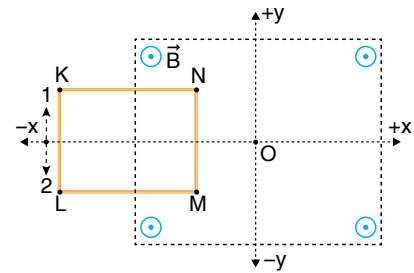
Devrede oluşan indüksiyon akımı,

$$i = \frac{\epsilon}{R} = \frac{4 \cdot 10^{-1}}{5 \cdot 10^{-1}} = 0,8 \text{ A}$$

Lenz kanununa göre, 2 yönünde olur.

Cevap B

8.



Lenz kanununa göre:

Çerçeve +x yönünde çekilirse çerçevede 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı yanlıştır.

Çerçeve -x yönünde çekilirse çerçevede 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

II. yargı doğrudur.

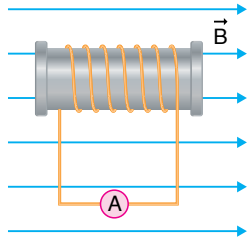
Çerçeve +y veya -y yönünde çekilirse çerçevenin MN kenarı manyetik alan içinde olduğu sürece, çerçevede indüksiyon akımı oluşmaz.

III. yargı yanlıştır.

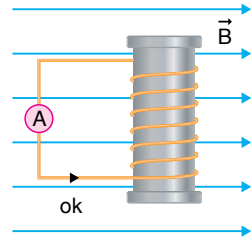
Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 3: Manyetik Akı ve İndüksiyon

1.



Şekil - I

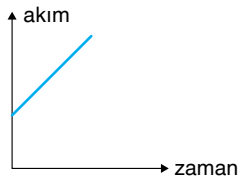


Şekil - II

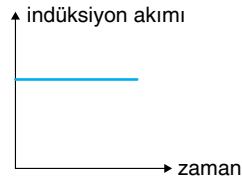
Bobin Şekil - I deki konumdan Şekil - II deki konuma getirilirken,
 $\Phi = B.A.\cos\theta$ şeklinde bir akı oluşur. Açrı değiştiğinden akı da değişir. Bu durumda bobin üzerinde indüksiyon akımı oluşur. Akı azaldığından sistem bu akıyı artıracaktır. Bu durumda devreden geçen indüksiyon akımı, ok yönünün tersidir.

Cevap C

2. Manyetik alan Şekil - III teki gibi düzgün arttığından akı,
 $\Phi = B.A$ olduğundan düzgün artar.



Şekil - III

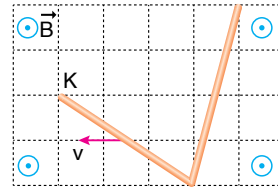


Şekil - IV

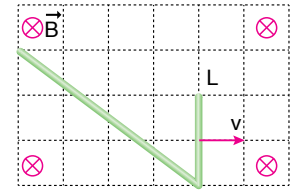
Devrede oluşun indüksiyon emk sı $\epsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ olduğundan akının zamanla değişiminin eğimi sabit olur. Akım zamanla sabit kalır. İndüksiyon akımının zamanla değişim grafiği Şekil - IV teki gibi olur. İndüksiyon akımının sabit olması için devredeki akının zamanla düzgün olarak artması ya da azalması gerekir.

Cevap D

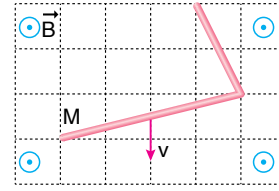
3.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

İletken tellerin uçları arasında oluşun indüksiyon elektromotor kuvveti, $\epsilon = B.v.l$ eşitliğinden bulunur.

Her üç şekilde de manyetik alan tele diktir. Öteleme hareketi yaparken telin dik olan parçası dikkate alınır.

$$\epsilon_X = B.v.4$$

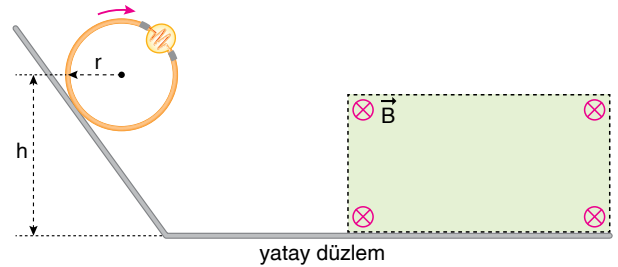
$$\epsilon_Y = B.v.3$$

$$\epsilon_Z = B.v.4$$

$$\epsilon_Y < \epsilon_X = \epsilon_Z \text{ olur.}$$

Cevap B

4.



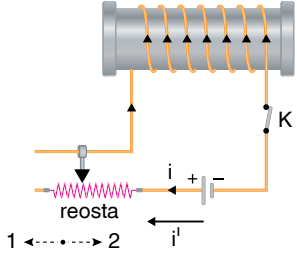
Levhanın parlaklığı üzerinden geçen akıma, akım ise indüksiyon emk sına bağlıdır. İndüksiyon emk sı, $\epsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ve

$$\Delta\Phi = B.A.\cos\theta \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

A değeri çemberin yarıçapına ve çemberin manyetik alana girme hızına bağlıdır. Çemberin manyetik alana girme hızı ise h yüksekliğine bağlıdır. Bu durumda lambanın parlaklığı her üç niceliğe de bağlıdır.

Cevap E

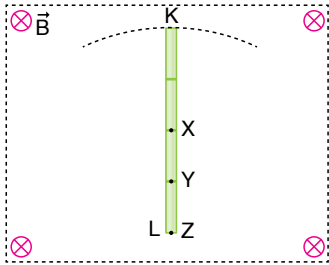
5.



Öz indüksiyon akımı (i'), devre akımı (i) artarken bunu azaltacak, devre akımı azalırken bunu artıracak yöndedir. Elektrik devresinde devre akımı ile aynı yönlü indüksiyon akımı oluşması için I ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap D

6.



Çubuk X noktası etrafında döndürüldüğünde K ve L noktaları aynı, X ise bunlara zıt yükle yüklenir. KX arası ile XZ arası zıt ve eşit kutuplanacağından KL arasındaki toplam emk sıfır olur. Bu durumda çubuk X noktası etrafında dönerken KL uçları arasındaki emk sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

Çubuk Z noktasından geçen eksen etrafında döndürüldüğünde K ve L noktaları zıt yükle yüklenir. KL uçları etrafındaki potansiyel fark, ℓ en büyük olacağından en büyük olur.

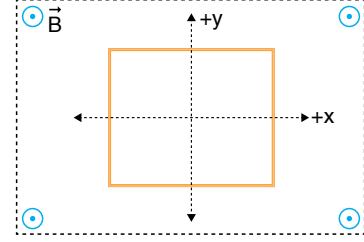
II. yargı doğrudur.

Çubuğun dönme yönüne göre Y ve Z noktalarındaki potansiyeller değişir.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

7.



Manyetik alan çerçeve düzleminden dik olarak geçtiğinden akı maksimumdur. Çerçevenin alanı A ise çerçeveden geçen manyetik akı,

$$\Phi = B \cdot A \text{ büyüklüğüne eşittir.}$$

Tel çerçeve x eksenı etrafında döndürüldüğünde çerçevenin içinden geçen manyetik alan önce azalır, sonra tekrar artmaya başlar. Dolayısıyla manyetik akı önce azalır, sonra da artar.

I. yargı doğrudur.

Aynı şekilde tel çerçeve y eksenı etrafında döndürüldüğünde akı önce azalır, sonra da artar.

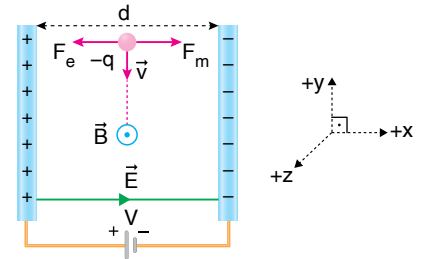
II. yargı yanlıştır.

Manyetik alan yeterince büyük olduğundan çerçeve sabit hızla x veya y eksenı üzerinde öteleme hareketi yaptığında manyetik akı değişmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



$-q$ yükü sabit hızla hareket ettiğine göre yüke etki eden Lorentz kuvveti sıfırdır. Yüke etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü manyetik kuvvete eşittir. Yüke etki eden elektriksel kuvvet $-x$ yönünde olduğundan, manyetik kuvvet $+x$ yönünde olmalıdır. Sağ el kuralına göre manyetik alan sayfa düzleminin dışı ($\odot$) yani $+z$ yönünde olur.

Manyetik alanın büyüklüğü,

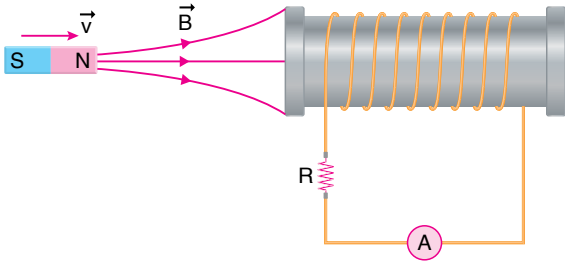
$$\begin{aligned} F_e &= F_m \\ q \cdot E &= q \cdot v \cdot B \\ q \cdot \frac{V}{d} &= q \cdot v \cdot B \Rightarrow B = \frac{V}{d \cdot v} \end{aligned}$$

olur.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 4: Manyetik Akı ve İndüksiyon

1.



Bobin üzerinde oluşan indüksiyon emk sı,

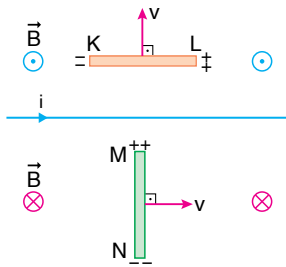
$$\varepsilon = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Mıknatısın şiddeti ve yaklaşma hızı, $\Delta\Phi$ yi değiştireceğinden bobin üzerinde oluşan indüksiyon emk sını değiştirir.

Aynı zamanda bobinin N sarım sayısı yüzünden geçen akıyı değiştireceğinden indüksiyon emk sını da değiştirir.

Cevap C

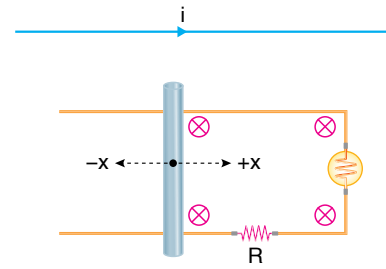
2.



Telden geçen i akımı, KL teli üzerinde sayfa düzleminden dışa doğru ($\odot$), MN teli üzerinde ise içe ($\otimes$) doğru bir manyetik alan oluşturur. KL ve MN tellerinin üzerlerinde bir manyetik alan oluşacağından tel üzerindeki yüklere $F = q.v.B$ lik manyetik kuvvet etki eder. Sağ el kuralı uygulandığında K ucunda ($-$), L ucunda ($+$) yükler toplanırken M ucunda ($+$), N ucunda ise ($-$) yükler toplanır.

Cevap A

3.

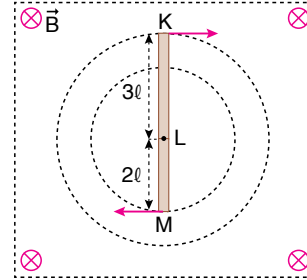


Lambanın ışık verebilmesi için tel çerçevedeki akı değişmelidir. Akı, $\Phi = B \cdot A$ dur. Düz telden geçen i akımının halkanın içinde oluşturduğu manyetik alan sayfa düzlemine dik ve içe doğrudur. Telden geçen akım değişirse halkanın içinden geçen manyetik alan değişir. Dolayısıyla halkada indüksiyon akımı oluşur. Lamba yanar. İletken çubuk $\pm x$ yönünde hareket ettirildiğinde A alanı değişir. Akı değişeceğinden tel çerçevede indüksiyon akımı oluşur. Lamba yanar.

R direnç değerinin değişmesi tel çerçevede akıyı değiştirmez. İndüksiyon akımı oluşmaz. Dolayısıyla lamba yanmaz.

Cevap D

4.



K-L noktaları arasında,

$$\varepsilon_1 = -B \cdot \frac{3v}{2} \cdot 3l = -9 \cdot B \cdot \frac{v}{2} \cdot l$$

L-M noktaları arasında,

$$\varepsilon_2 = -B \cdot \frac{2v}{2} \cdot 2l = -4B \cdot \frac{v}{2} \cdot l$$

K-M noktaları arasında,

$$\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 9 \cdot B \cdot \frac{v}{2} \cdot l - 4 \cdot B \cdot \frac{v}{2} \cdot l = \frac{5}{2} \cdot B \cdot v \cdot l$$

olur. K-M noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sı 10 V olduğundan,

$$\varepsilon = \frac{5}{2} B.v.l$$

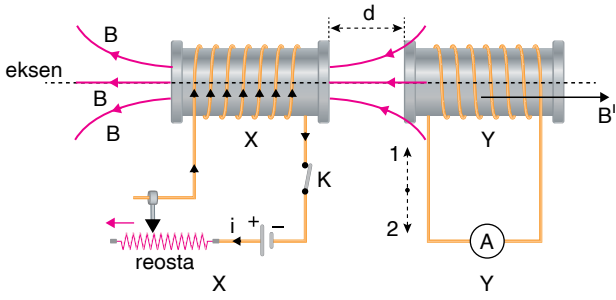
$$10 = \frac{5}{2} B.v.l \Rightarrow B.v.l = 4 \text{ V olur.}$$

K-L noktaları arasında oluşan indüksiyon emk sının mutlak değeri,

$$\varepsilon_1 = \frac{9}{2} \cdot 4 = 18 \text{ V olur.}$$

Cevap D

5.



Lenz kanununa göre:

K anahtarı kapatılırken Y devresinde 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

K anahtarı açılırken Y devresinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

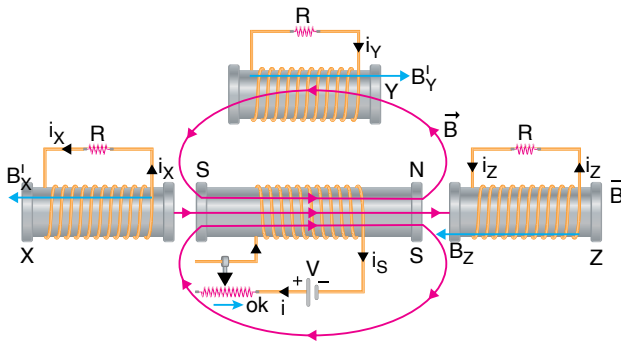
II. yargı doğrudur.

K anahtarı kapalı iken reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse Y devresinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

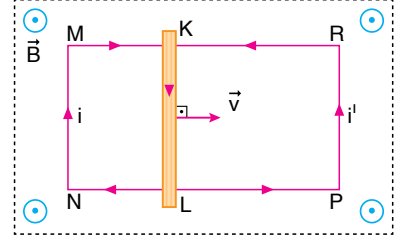
6.



S bobininden geçen akımın oluşturduğu manyetik alanın yönü şekildeki gibi +x yönündedir. Reostanın sürgüsü ok yönünde çekildiğinde reostanın direnci azalır. Devredeki akım artar. Dolayısı ile manyetik alan ve akı da artar. X, Y, Z bobinleri artan akıyı azaltmak için zıt yönde manyetik alan oluşturacak şekilde i_X , i_Y , i_Z indüksiyon akımlarını oluşturur. X, Y ve Z bobinlerinde oluşan akımların yönleri Y de doğru X ve Z de yanlış gösterilmiştir.

Cevap B

7.



Lenz kanununa göre:

Tel çerçevenin MN kenarında N den M ye doğru indüksiyon akımı geçer.

I. yargı doğrudur.

Tel çerçevenin PR kenarında P den R ye doğru indüksiyon akımı geçer.

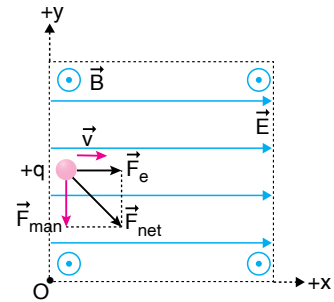
II. yargı yanlıştır.

KL çubuğunda K den L ye doğru indüksiyon akımı geçer.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

8.



Yüklü parçacığa elektrik alandan dolayı $F_e = qE$ elektriksel kuvvet, manyetik alandan dolayı da $F_{man} = q.v.B$ kuvveti etki eder.

Parçacığa şekilde gösterilen yönde net kuvvet etki edeceğinden ivmesi sıfırdan farklıdır.

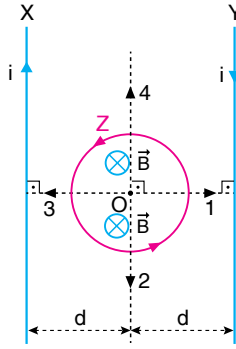
I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 5: Manyetik Akı ve İndüksiyon

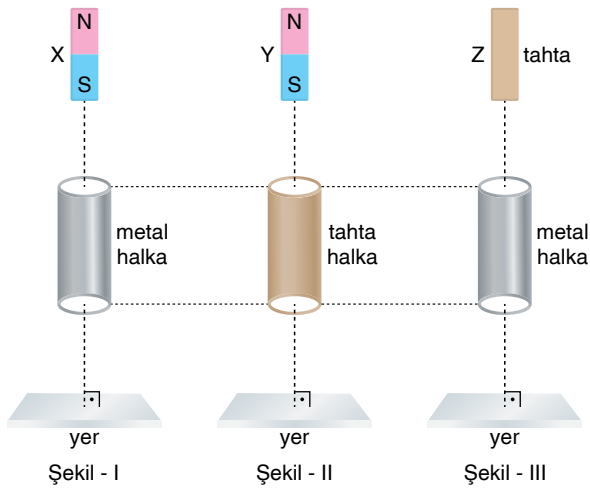
1.



Z tel halkasında belirtilen yönde indüksiyon akımı oluşması için $\vec{B}$ manyetik alanın artması gerekir. Halka (1) veya (3) yönünde hareket ederse içinden geçen akı artar. Sistem bunu azaltmak için ok yönünde indüksiyon akımı oluşturur.

Cevap D

2.

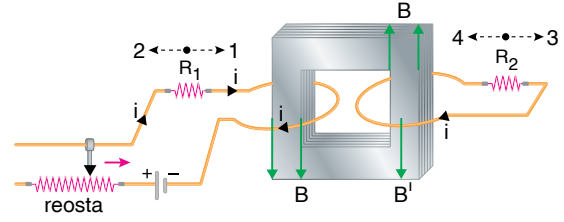


Şekil - I de X mıknatısı metal silindirin içinde bir akı oluşturur. Bu akı artarken zıt yönde manyetik alan oluşturarak X mıknatısını yukarı yönde iter. Bu durumda X mıknatısının ivmesi azalır. Yere daha küçük hızla düşmesine neden olur.

Şekil - II de silindir ve Şekil - III te Z cismi tahta olduğundan herhangi bir etkileşme olmaz. Bunlar yer çekiminin etkisiyle aynı büyüklükte hızlarla yere düşer. Bu durumda $v_X < v_Y = v_Z$ olur.

Cevap E

3.



Reostanın sürgüsü ok yönünde çekildiğinde direnç değeri azalır. Devre akımı artar. R_1 direnci üzerinde 2 yönünde öz-indüksiyon akımı oluşur.

I. yargı doğrudur.

Soldaki halkadan geçen akım, çevresinde bir manyetik alan oluşturur. Sağdaki bobinin içinden geçen manyetik alan azalacağından bu alanı arttıracak yönde 3 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

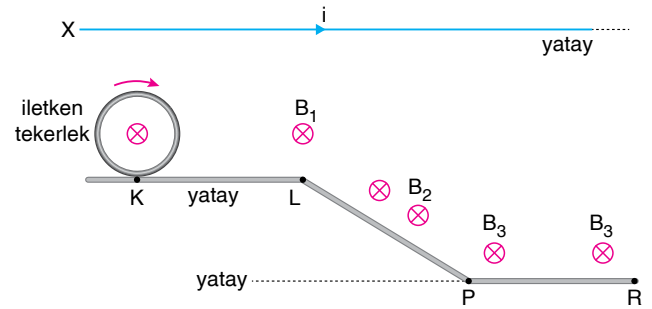
II. yargı doğrudur.

Soldaki ve sağdaki devrelerdeki akımlar kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap C

4.



X telinden geçen akım halka üzerinde sayfa düzleminden içe doğru bir manyetik alan oluşturur. Halkanın içinden akı geçer. K ve L noktaları arasında halkadan geçen akı değişmediğinden bu aralıkta indüksiyon akımı oluşmaz.

I. yargı doğrudur.

L ve P noktaları arasında halka üzerinden geçen manyetik akının şiddeti azalacağından zamanla akı azalır. Sistem bunu arttırmak için var olan manyetik alanla aynı yönde alan oluşturacak şekilde indüksiyon akımı oluşturur. İndüksiyon akımının yönü halkanın dönme yönüyle aynı yöndedir.

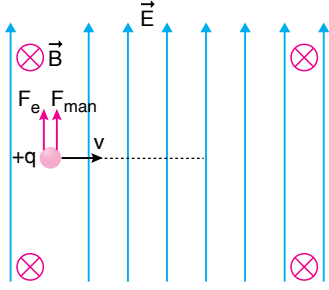
II. yargı doğrudur.

Telden uzaklaştıkça i akımının oluşturduğu manyetik alan azalır. Dolayısıyla da akı azalır. K ve L noktaları arasındaki halkadan geçen akı, P ve R noktaları arasındaki akıdan büyüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

5.

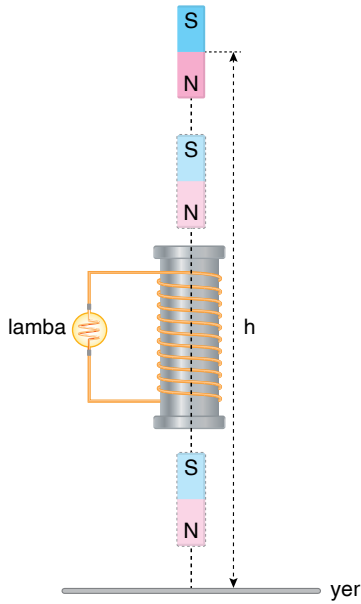


q yüklü parçacık, elektrik alan içersine girdiğinde $F_e = q \cdot E$ elektriksel kuvvet ve manyetik alana girdiğinde ise $F_{man} = q \cdot v \cdot B$ manyetik kuvvet etki eder. Cisim üzerine etki eden iki kuvvet de aynı yönlüdür. Parçacığa etki eden Lorentz kuvvetinin matematiksel modeli,

$$\begin{aligned} F &= F_e + F_{man} \\ &= q \cdot E + q \cdot v \cdot B \\ &= q \cdot (E + v \cdot B) \text{ şeklinde olur.} \end{aligned}$$

Cevap B

6.



Mıknatıs bobine yaklaşırken manyetik alanın büyüklüğü ve değişim hızı artar. Bu durumda lambanın parlaklığı artar.

I. yargı doğrudur.

Mıknatıs bobinin içinden geçerken toplam akı değişimi sıfırdır. Lamba yanmaz.

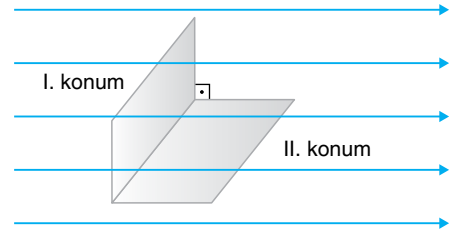
II. yargı doğrudur.

Mıknatıs, bobine yaklaşırken indüksiyon akımının oluşturduğu zıt yöndeki manyetik alandan dolayı itici bir kuvvetle karşılaşır. Mıknatısın ivmesi azalır. Yere daha küçük bir hızla çarpar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Tel çerçevenin alanı,

$$A = a \cdot b = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ m}^2$$

olur. Tel çerçeve I. konumda iken çerçeveden geçen akı,

$$\Phi_{ilk} = A \cdot B = 0,2 \cdot 5 = 1 \text{ Wb}$$

II. konumdan geçerken akı $\Phi_{son} = 0$ olur.

Akıdaki değişim,

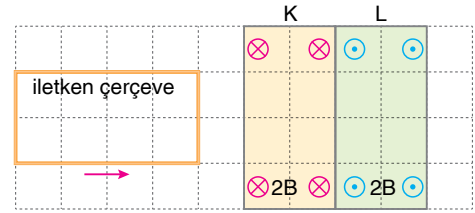
$$\begin{aligned} \Delta\Phi &= \Phi_{son} - \Phi_{ilk} \\ &= 0 - 1 \\ &= -1 \text{ Wb olur.} \end{aligned}$$

Oluşan indüksiyon emk sı,

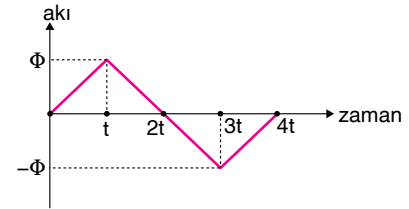
$$\epsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(-1)}{0,5} = 2 \text{ volt olur.}$$

Cevap D

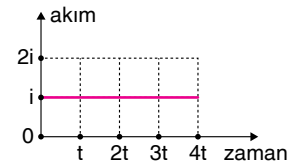
8.



Çerçeve manyetik alana $t = 0$ anında girip $4t$ anında tamamen manyetik alandan çıkmıştır. Çerçevenin hızı = 2 bölme/saniye olur.



Akı - zaman grafiği şeklindeki gibi olur.



Akım şiddeti - zaman grafiğinde akımın büyüklüğü istenildiğinden grafiği şeklindeki gibi olur.

Cevap C

6. BÖLÜM: ALTERNATİF AKIM

Sınıf Çalışması 1: Alternatif Akım ve Özellikleri

MODEL SORU 1

Fizikte akım ikiye ayrılır: Birincisi doğru akım; yönü, büyüklüğü ve şiddeti değişmeyen akımdır. Diğeri alternatif akım; yönü, büyüklüğü ve şiddeti sürekli değişen akımdır.

Alternatif akımın gerilim değeri transformatörler sayesinde düşürülebilir veya yükseltilebilir. Alternatif akımın sabit bir frekans değeri vardır.

Alternatif akım uzak mesafelere, doğru akıma göre çok daha kolay iletilebilir.

Cevap E

MODEL SORU 2

Nikola Tesla alternatif akımın kullanılması konusunda çalışmıştır. Elektrik enerjisinin çok uzak mesafelere yüksek gerilim ve düşük alternatif akımları çok fazla hat çekmeden, daha az kayıpla elektrik enerjisinin aktarılabilceğini savunmuştur.

II. yargı ile açıklanabilir.

Doğru akımda, akım ve gerilim sabit olduğundan elektrikli aletler daha düzenli olarak çalışır.

Doğru akım kaynakları aynı gerilimde diğer akım kaynaklarına göre daha az tehlikelidir.

I. ve III. yargılar doğru akımın avantajlı yanlarıdır.

Cevap B

MODEL SORU 3

Doğru akım ve alternatif akım dikkate alındığında, doğru akımın depolanabilir olması, alternatif akıma göre bir avantajdır.

Alternatif akım, doğru akıma göre daha rahat iletilebilir ve enerji iletiminde enerji kaybı daha azdır.

Cevap A

MODEL SORU 4

Güç sabit olduğundan $P = V \cdot i$ eşitliğine göre akım şiddeti azalır. Daha az enerji kaybı oluşur. Böylece daha ince iletim telleriyle daha az maliyetli elektrik enerjisi, uzak mesafelere az kayıplarla iletir. Elektrik enerjisinin elektrik santrallerinden uzak mesafelere iletilmesi alternatif akımda (AC) daha kolaydır.

Cevap D

✓ MODEL SORU 5

TV kumandası ve duvar saati doğru akım kaynakları (DC) ile çalışır.

Ütü ve bulaşık makinesi alternatif akım kaynakları (AC) ile çalışır.

Cevap B

✓ MODEL SORU 6

Türkiye’de ve Avrupa’da alternatif gerilimin etkin değeri 220 V, frekansı ise 50 Hz dir.

Türkiye’nin her yerinde akımın frekansı 50 Hz, gerilimin etkin değeri ise 220 V tur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Gerilimin maksimum değeri de İstanbul ve Ankara’da aynıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

✓ MODEL SORU 7

Verilen kaynaklardan;

I. akü,

IV.bisiklet dinamosu,

V. güneş pilleri,

doğru akım güç kaynaklarıdır.

II. hidroelektrik santrali,

III. nükleer santraller,

ise alternatif akım güç kaynağıdır.

Cevap E

✓ MODEL SORU 8

Elektrik santrallerinde üretilen alternatif akımın iletimi sırasında ısı etkisiyle oluşan enerji kaybını azaltmak için üretilen elektriğin gücü sabit kalmak şartıyla alternatif gerilim yükseltilir. Güç sabit olduğundan $P = V \cdot i$ eşitliğine göre akım şiddeti azalır. Daha az enerji kaybı oluşur. Böylece daha ince iletim telleriyle daha az maliyetli elektrik enerjisi, uzak mesafelere çok az kayıplarla iletilir. Elektrik enerjisinin elektrik santrallerinden uzak mesafelere iletilmesi alternatif akımda (AC) daha kolaydır.

Cevap A

Kazanım Testi 1: Alternatif Akım ve Özellikleri

1. Doğru akıma (DC) ait olanlar:

- II. Şarj ve elektroliz olaylarında kullanılır.
- IV. Uzak mesafelere iletilmesi oldukça zordur.
- VII. Elektrik çarpmalarında daha az tehlikelidir.

Alternatif akıma (AC) ait olanlar:

- I. Yönü ve büyüklüğü sürekli değişir.
- III. Gerilim değeri alçaltılabilir veya yükseltilebilir.
- V. Belirli bir frekans değeri vardır.
- VI. Maksimum değeri, manyetik akının değişim hızına bağlıdır.

Cevap A

2. Alternatif akım, alternatör denilen iletken çerçevede üretilir. Bu çerçeve manyetik alan içinde çevrilerek içindeki akının değişmesi sağlanır.

I. yargı doğrudur.

Çerçevenin frekansı arttırıldığında çerçevenin içinden geçen akının değişim hızı artar. Dolayısıyla çerçevede oluşan alternatif akım şiddeti de artar.

II. yargı doğrudur.

Çerçevede oluşan alternatif akımın yönü sürekli olarak değişir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

3.

Ülke	Frekans (Hz)	Gerilim (V)
Türkiye	50	220
Peru	60	220
Amerika	60	120
Azerbaycan	50	220
Almanya	50	230

Tablodaki veriler dikkate alındığında Almanya'nın kullandığı alternatif akımın gerilim değeri en büyüktür (230 V). Gerilim en büyük olduğundan akımın etkin gerilim değeri de en büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Frekans değerlerine bakıldığında Amerika ve Peru'nun kullandığı alternatif akımın frekansı en büyüktür (60 Hz). Periyot frekans ile ters orantılı olduğundan periyodu en küçük olur.

II. yargı doğrudur.

Bir ülkenin elektrik enerjisini doğrudan kullanabilmesi için ülkelerin frekans değerlerinin eşit olması gerekir.

Türkiye, Azerbaycan, Almanya ve Japonya'nın frekans değerleri 50 Hz olduğundan bu ülkeler birbirleriyle doğrudan elektrik enerjisini kullanabilirler.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4. Verilen metinden;

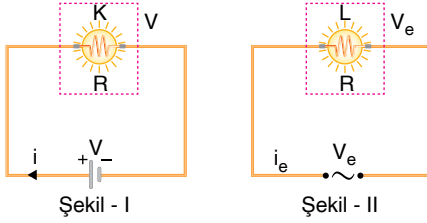
- AC akımının iletimde DC akımına göre daha avantajlı olduğu savunulmuştur.
- Edison doğru akımın daha güvenilir olduğunu savunmuştur.
- Doğru akımda istenilen gerilimi elde etmek için kaynaktan yeni bir hat çekmek gerekmektedir.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

Sınıf Çalışması 2: Alternatif ve Doğru Akım Devrelerinde Direnç ve Bobin

MODEL SORU 9



Doğru akım (DC) ve alternatif akım (AC) kaynaklarına bağlı lambaların ikisi de sürekli yanar.

I. yargı doğrudur.

Bir lambanın parlaklığı gücü ile orantılıdır. Lambalar özdeş olduğundan direnç değerleri aynıdır.

K ve L lambalarının güçleri,

$$P_K = \frac{V^2}{R} \text{ ve } P_L = \frac{V_e^2}{R} \text{ olur.}$$

$V = V_e$ olduğundan lambaların güçleri ve parlaklıkları eşittir.

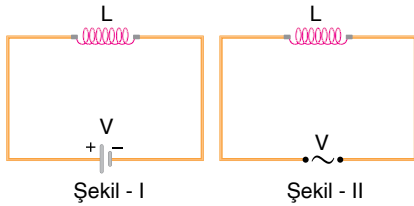
II. yargı doğrudur.

Şekil - II de L lambasının akımı veya gerilimi frekansına bağlı değildir. Dolayısıyla da frekans lambanın gücünü değiştirmez.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 10



Şekil - I deki devrede bobinin sadece omik (ohmik) R_0 direnci vardır. Devreden geçen akım, $i = \frac{V}{R_0}$ olur.

Şekil - II deki devrede bobin alternatif akım kaynağına bağlandığında omik (ohmik) ve indüktif reaktans X_L dirençleri vardır.

I. yargı doğrudur.

Şekil - I ve Şekil - II deki devrelerde direnç değerleri eşit olmadığından devrelerden geçen akım değerleri eşit olmaz.

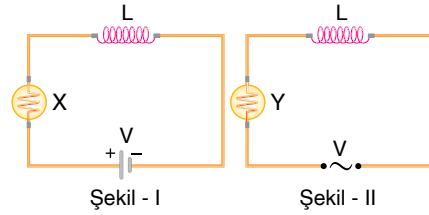
II. yargı yanlıştır.

Bobin alternatif akım devresine bağlandığında indüktif reaktans $X_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi f$ olur. Frekans artarsa X_L de artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 11



Şekil - I deki bobinin saf R direnci, Şekil - II deki bobinin saf direnci ve X_L direnci vardır. Bu durumda Şekil - II deki devredeki direnç daha büyük olduğundan X lambası üzerinden geçen akım, Y lambasının üzerinden geçen akımdan daha büyüktür. X lambasının parlaklığı Y lambasından daha fazladır.

I. yargı yanlıştır.

Doğru akım kaynağının frekansı yoktur.

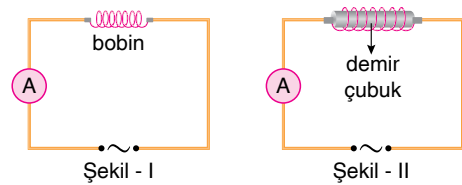
II. yargı yanlıştır.

Şekil - II de kaynağın frekansı artırılırsa bobinin X_L direnci artar, devreden geçen akım azalır. Bu durumda Y lambasının parlaklığı azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap B

MODEL SORU 12



Kaynağın frekansı ve etkin gerilimi bobinin içine demir çubuk koymakla değişmez.

Şekil - II de etkin akım azaldığına göre $i_e = \frac{V_e}{X_L}$ eşitliğinde bobinin indüktif reaktansı artmıştır.

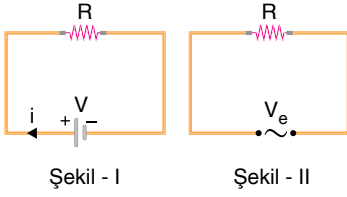
II. yargı doğrudur.

I. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap B

Kazanım Testi 2: Alternatif ve Doğru Akım Devrelerinde Direnç ve Bobin

1.



Şekil - I de direnç üzerinden geçen akım, doğru akım olduğundan R direncinin gücü, $P = i^2 \cdot R$ olur.

Güç; i^2 ve R ile doğru orantılıdır.

I. yargı doğrudur.

Şekil - II deki R direncinin üzerinden geçen alternatif akımdır. Direnç üzerinden geçen akım etkin akımdır.

Dirençin gücü, $P = i_e^2 \cdot R$ olur.

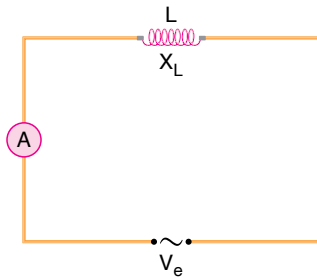
II. yargı doğrudur.

Alternatif akım devrelerinde direncin gücü, devredeki akımın frekansına bağlı değildir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2.



Bobinin indüktif reaktansı,

$$X_L = 2\pi f \cdot L \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Kaynağın frekansı azaltılırsa X_L değeri azalır.

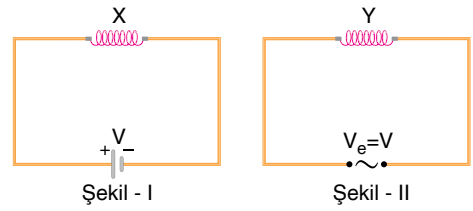
Ampermetrenin gösterdiği akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{X_L} = \frac{V_e}{2\pi f \cdot L}$$

eşitliğinde f azalırsa i_e değeri artar.

Cevap D

3.



Bobinin doğru akıma karşı gösterdiği dirence ohmik direnç denir. Şekil - I deki bobin doğru akıma bağlandığından yalnız ohmik direnci etkilidir.

Şekil - II de bobin alternatif akım kaynağına bağlandığından bobinin hem ohmik direnci hem de indüktansı vardır. Bobinler özdeş olduklarından Şekil - II de Y bobinin empedansı X bobinin direncinden büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Şekil - I deki V gerilimi ile Şekil - II deki etkin gerilim $V_e = V$ eşit olduğundan akım empedansla ters orantılıdır.

X bobininden geçen akım, Y den geçen akımın etkin değerinden büyüktür.

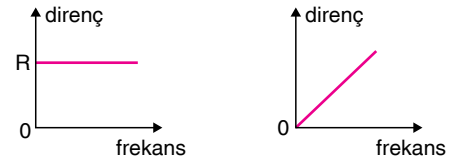
II. yargı doğrudur.

X bobininden geçen akım ile Y den geçen akımın maksimum değerleri kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap D

4.



Alternatif akım devresinde direnç frekansa göre değişmez. Direnç sabittir.

Bobinin alternatif akıma karşı gösterdiği direnç X_L

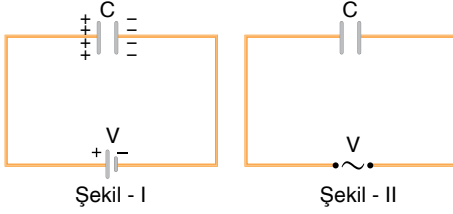
$$X_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi f$$

eşitliğinden bulunur. Frekans ile X_L doğru orantılıdır.

Cevap A

Sınıf Çalışması 3: Alternatif ve Doğru Akım Devrelerinde Sığaç

MODEL SORU 13



Sığaç pile bağlı iken yük depolanır. Sığaç alternatif akıma bağlandığında yük depolayamaz.

I. ve II. yargılar doğrudur.

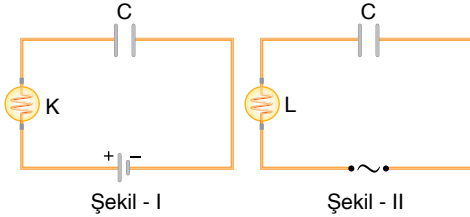
Şekil - I de sığaç dolana kadar akım geçer. Sığaç dolduktan sonra devredeki akım kesilir.

Şekil - II de sığaç üzerinden sürekli akım geçer.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 14



Şekil - I deki devrede sığaç dolana kadar K lambası yanar. Dolduktan sonra söner.

I. yargı doğrudur.

Şekil - II deki devrede akım sürekli vardır. Dolayısı ile L lambası sürekli yanar.

II. yargı doğrudur.

Şekil - II deki devrede sığacın kapasitif reaktansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \text{ dır.}$$

Frekans arttırılırsa X_C azalır. Devreden geçen akım artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 15

L anahtarı kapatıldığında devreden akım geçer ve sığaç dolmaya başlar.

I. yargı doğrudur.

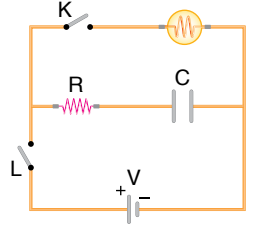
Sığaç tam dolduğunda devredeki akım kesilir. Bu durumda sığacın uçları arasındaki potansiyel fark, pilin emk sı V ye eşit olur.

II. yargı doğrudur.

Sığaç dolduğunda L anahtarı açılıp K anahtarı kapatılırsa sığaç lamba üzerinden boşalmaya başlar. Bu durumda lamba yanar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E



MODEL SORU 16

Sığacın sığası $C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

Sığacın levhaları arasına şekildeki gibi bir dielektrik madde yerleştirildiğinde sığa artar. Sığacın yük depolayabilme kapasitesi (C) artar.

I. yargı doğrudur.

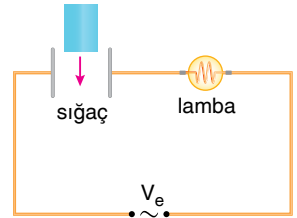
Sığacın kapasitif reaktansı $X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$ eşitliğinden bulunur. Sığacın kapasitansı C arttığında kapasitif reaktansı X_C azalır.

II. yargı yanlıştır.

Devreden geçen etkin akım, $i_e = \frac{V_e}{X_C}$ eşitliğinde X_C azalırsa i_e artar. Lambanın parlaklığı artar.

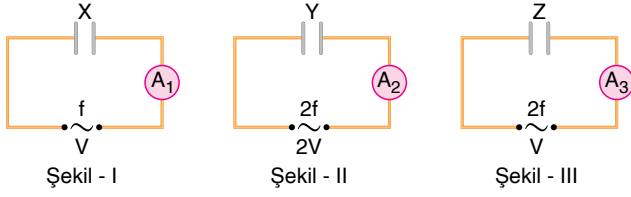
III. yargı yanlıştır.

Cevap A



Alternatif Akım

MODEL SORU 17



X, Y, Z sığaçları özdeş olduğuna göre C değerleri aynıdır. Sığaçların kapasitif reaktansları,

$$X_X = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = R$$

$$X_Y = \frac{1}{2\pi \cdot 2f \cdot C} = \frac{R}{2}$$

$$X_Z = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{R}{2}$$

olur.

Devrelerden geçen akımların etkin değerleri, $i_e = \frac{V_e}{Z}$ eşitliğinden,

$$i_1 = \frac{V}{R} = i$$

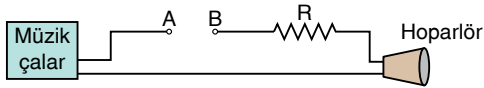
$$i_2 = \frac{2V}{\frac{R}{2}} = 4 \frac{V}{R} = 4i$$

$$i_3 = \frac{V}{\frac{R}{2}} = 2 \frac{V}{R} = 2i$$

$i_1 < i_3 < i_2$ olur.

Cevap B

MODEL SORU 18



Düşük frekanslı sinyallere karşı daha büyük, tiz sesleri oluşturan yüksek frekanslı sinyallere karşı küçük direnç oluşturmak istenmektedir. Kondansatörün (sığaç) kapasitif reaktansı X_C ,

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Kondansatörün kapasitif reaktansı ile C sığası ters orantılıdır. A ve B uçları arasına kondansatör bağlanabilir.

Bobinin kapasitif reaktansı X_L ,

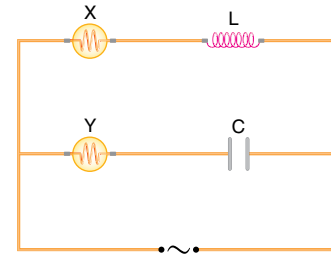
$$X_L = 2\pi f \cdot L \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Bobinin direnci yani X_L kaynağın frekansı ile doğru orantılıdır. A ve B noktaları arasına bobin bağlanamaz.

Reostanın direnci kaynağın frekansına bağlı değildir.

Cevap C

MODEL SORU 19



Sığacın kapasitif reaktansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

Bobinin indüktif reaktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi f \cdot L \text{ dir.}$$

X_C ve X_L değerleri bilinmeden X ve Y lambalarının parlaklıkları hakkında kesin bir şey söylenemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

Lambalar, bobin ve sığaç alternatif akım kaynağına bağlandığından lambalar sürekli yanar.

II. yargı yanlıştır.

Kaynağın frekansı arttırılırsa X_C azalır, X_L ise artar. Bu durumda X lambasının parlaklığı azalır, Y lambasının parlaklığı artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

MODEL SORU 20

Bobinin indüktif reaktansı X_L ,

$$X_L = 2\pi f \cdot L \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Gerilimin frekansı artırıldığında X_L artar. K nin direnci arttığına göre K bobindir.

Direnç değeri gerilimin frekansına bağlı değildir. L dirençtir.

Sığacın kapasitif reaktansı X_C ,

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

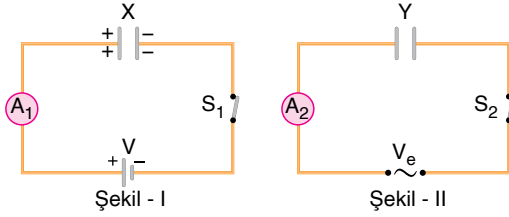
Gerilimin frekansı arttırıldığında X_C azalır.

M nin direnci azaldığına göre M sığaçtır.

Cevap D

Kazanım Testi 3: Alternatif ve Doğru Akım Devrelerinde Sığaç

1.



Şekil - I deki sığaç doğru akıma (DC) bağlı olduğundan S_1 anahtarı kapatıldığında sığaç dolar. Şekil - I deki sığaç dolduğunda A_1 ampermetresi sıfırı gösterir. X sığacı kapasitesince yüklendikten sonra yük akışı kesilir.

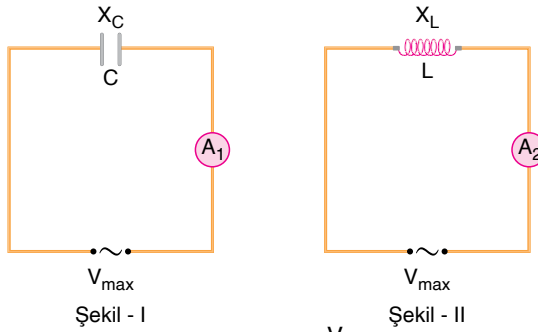
II. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

Şekil - II deki sığaca alternatif akım (AC) bağlandığından ampermetre sürekli sabit akım değerini gösterir. A_2 ampermetresinin gösterdiği değer ise akımın etkin değeridir.

I. yargı doğrudur.

Cevap C

2.



Sığacın üzerindeki etkin akım, $i_1 = \frac{V_e}{X_C}$

Bobinin üzerindeki etkin akım, $i_2 = \frac{V_e}{X_L}$

Her iki devredeki akımlar eşit olduğuna göre,

$$i_1 = i_2$$

$$\frac{V_e}{X_C} = \frac{V_e}{X_L}$$

$$X_C = X_L \text{ olur.}$$

I. yargı kesinlikle doğrudur.

X_L ve X_C değerlerini açık olarak yazarsak,

$$X_L = X_C$$

$$L \cdot 2\pi f = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

L ve C birbirinden farklıdır.

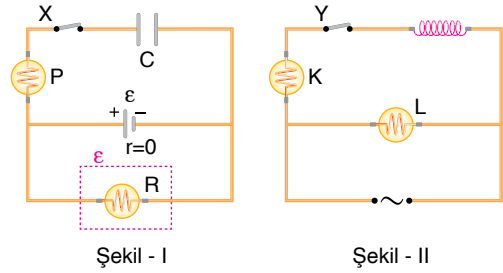
II. yargı yanlıştır.

Sığaç alternatif akımda yük depolamaz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

3.



X anahtarı kapatıldığında sığaç dolana kadar P lambası ışık verir. Daha sonra dolduktan sonra ışık vermez. Açık anahtar görevi üstlenir. X anahtarı kapatıldığında R lambası üretece paralel olduğundan R lambasının parlaklığı değişmez.

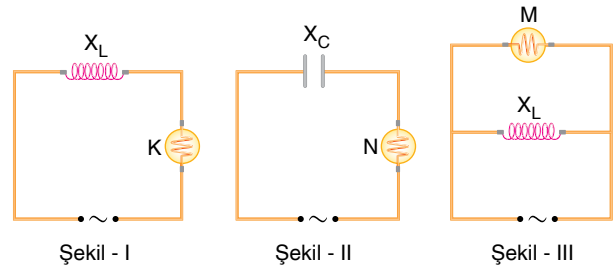
I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

Y anahtarı kapatıldığında bobin üzerinden alternatif akım geçer. K lambası ışık vermeye başlar. L lambası devreye paralel bağlı olduğundan üzerindeki gerilim değişmeyeceğinden parlaklığı değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Bobinin indüktif reaktansı X_L

$$X_L = 2\pi f \cdot L \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Alternatif akım kaynağının frekansı artırıldığında X_L artar.

Devreden geçen i_e akımı, $i_e = \frac{V_e}{Z}$ azalır. K lambasının parlaklığı azalır.

Sığacın kapasitif reaktansı X_C ,

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Kaynağın frekansı artırıldığında X_C azalır.

Devreden geçen i_e akımı, $i_e = \frac{V_e}{Z}$ artar.

N lambasının parlaklığı artar.

Şekil - III te M lambası bobine paralel bağlıdır. Bobindeki değişiklik M lambasını etkilemez. Kaynağın frekansı artırıldığında M lambasının parlaklığı değişmez.

Cevap E

Sınıf Çalışması 4: Rezonans Durumu

MODEL SORU 21

Alternatif akım devrelerinde devre rezonans frekansı,

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

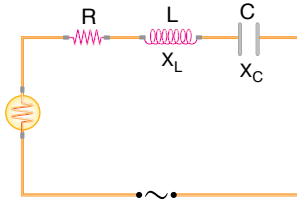
eşitliğinden bulunur. L ve C değerleri değiştirilerek radyo ve TV kanallarında alıcı devrenin rezonans frekansı değiştirilmiş olur.

Rezonans hâlindeki devre maksimum genlikte titreşir ve devredeki akım maksimum olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 22



Devrede lambanın maksimum şiddette ışık verebilmesi için akımın maksimum olması gerekir. Bu ise devredeki eş değer direnç (empedansın) minimum olmasını gerektirir. Devreden R direncini çıkartırsak empedans azalır, akım artar. Lambanın parlaklığı artar.

I. yargı doğrudur.

$X_L = X_C$ olduğunda devre rezonansa gelir. Bu durumda empedans en küçük değerini alır. Devreden geçen akım en büyük olur. Lambanın parlaklığı artar.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E

Kazanım Testi 4: Rezonans Durumu

1. Manyetik akı değişiminin sebep olduğu akıma **indüksiyon** akımı denir.

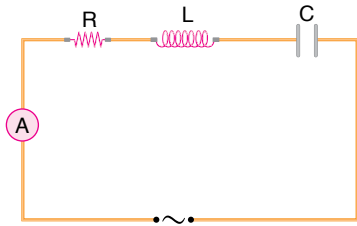
Birden fazla devre elemanının seri bağlı olduğu alternatif akım devresinin toplam direncine **empedans** denir.

Alternatif akım ile elektroliz yapılamaz.

Bir alternatif akım devresinde bobinin (self) indüktansı, sıgacın kapasitansına eşit ise devre **rezonans** hâlinindedir.

Cevap C

2.



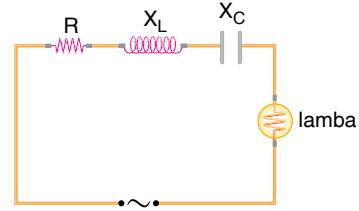
Alternatif gerilim kaynağının frekansı f_0 olduğunda ampermetreden okunan değer maksimum olduğuna göre devre rezonanstır. Bu durumda empedans (Z) en küçük değerine sahiptir.

$X_L = X_C$ ve empedans ohmik dirence eşittir. $Z = R$ dir.

Bu frekans (f_0) altındaki (f_2) ve üstündeki (f_1) frekanslarında empedans artar. Empedans arttığından devredeki akım iki durumda da azalır.

Cevap D

3.



Odanın aydınlanması maksimum olduğuna göre RLC devresi rezonans durumundadır. Akım en büyük değerdedir.

I. yargı doğrudur.

Devrenin empedansı (Z) en küçük, akımı en büyük değerdedir.

II. yargı yanlıştır.

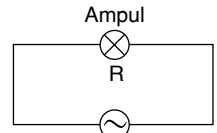
Devre rezonans durumunda iken sıgacın kapasitif reaktansı, bobinin indüktif reaktansına $X_L = X_C$ eşit olur.

III. yargı doğrudur.

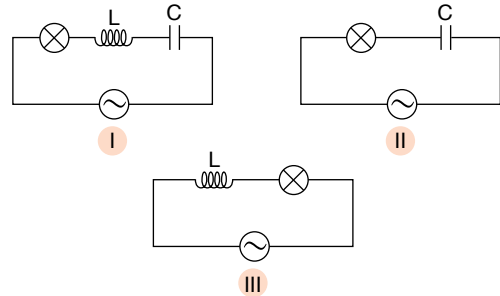
Cevap C

4. Şekilde ampulün parlaklığı gücü ile orantılıdır. Ampulün direnci R ise parlaklığı,

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ olur.}$$



Ampulün aynı parlaklıkta ışık vermesi için aynı gerilim altında devredeki toplam direncin R olması gerekir.



Şekil 1 de $X_L = X_C$ olursa devrenin toplam direnci yani empedansı $Z_1 = R$ olur. Bu durumda lamba ilk durumdakiyle aynı parlaklıkta yanabilir.

Şekil 2 ve Şekil 3 te X_C ve X_L den dolayı devrenin toplam direnci R olamaz.

Cevap A

ÖSYM Tarzında Test 1: Alternatif Akım

1. Pil, akü ve dinamo doğru akım kaynaklarıdır.

I. yargı doğrudur.

Doğru akımda, akım ve gerilim sabit olduğundan elektrikli aletler daha düzenli olarak çalışır.

II. yargı doğrudur.

Alternatif akımla elektroliz olayı ve akü şarjı yapılabilir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

2.



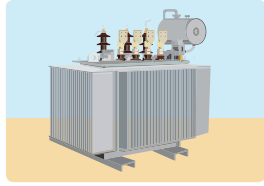
I. Duvar saati



II. Metro



III. Televizyon



IV. Transformatör

Televizyon kumandası, cep telefonu, pil, güneş pili, el feneri, akü, elektroliz, bisiklet dinamosu, elektrikli taşıtların elektrik tesisatı, tren, metro, tramvay doğru akım kaynakları ile çalışır. Şekillerde verilen görsellerden duvar saati ve metro doğru akımla çalışır.

Evlerimizde kullandığımız televizyon, fırın, ütü, mikser, saç kurutma makinesi, aydınlatıcı, soğutucu, jeneratör ve elektrik motorları alternatif akımla çalışır.

Şekillerde verilen görsellerden televizyon ve transformatör alternatif akımla çalışır.

Cevap B

3. Her ülkede kullanılan alternatif akımın frekans değeri ve etkin değeri farklıdır.

Bu farkın nedeni, güç kaybını önlemek ve kullanılan elektrikli aletlerin yapısına ve çalışma şekline göre değişmesidir.

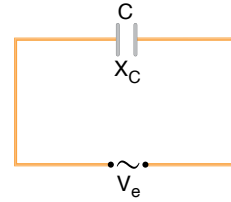
Cevap E

4. Akım kaynağı ikiye ayrılır. Doğru akım (DC) ve alternatif akım (AC) dır. Edison DC akımını kullanmış, Tesla ise AC akımını kullanmıştır.

Özellikle iletimdeki kolaylığından ve enerji kaybının daha az olmasından dolayı AC akımı DC akımına göre daha çok tercih edilmiştir. Bu iki akım gerektiğinde birbirine dönüşebilmektedir.

Cevap E

5.



Sığacın alternatif akıma karşı gösterdiği direnç kapasitans olup değeri,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

eşitliğinden bulunur.

Gerilimin frekansı azaltıldığında X_C değeri artar. Akımın etkin

değeri, $i_e = \frac{V_e}{X_C}$ eşitliğinden bulunur. Gerilimin etkin değeri sa-

bit ve akımın etkin değerinin değişmemesi için X_C değerinin de değişmemesi gerekir.

Frekans azaltıldığında X_C nin değişmemesi için C nin artırılması gerekir.

Sığanın büyüklüğü $C = \epsilon_o \cdot \frac{A}{d}$ eşitliğinden bulunur.

Levhalar arası uzaklık azaltıldığında C değeri artar. Frekans azaltılıp C değeri artırılırsa X_C değeri değişmez. Dolayısıyla akımın etkin değeri de değişmemiş olur.

I. yargı doğrudur.

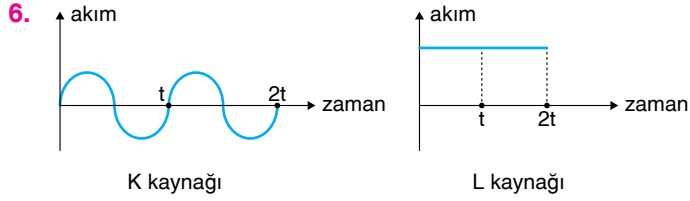
Levhalar arası uzaklık artırıldığında C değeri azalır. Frekans ve C değerlerinin ikisi de azaltıldığında X_C değeri azalır. Akımın etkin değeri azalmış olur.

II. yargı yanlıştır.

Levhalar arasına dielektrik katsayısı havanınkinden büyük olan yalıtkan ortam konulduğunda C değeri artar. Frekans azaltılıp C değeri artırıldığında X_C değeri değişmez. Akımın etkin değeri de değişmez.

III. yargı doğrudur.

Cevap E



K kaynağının ürettiği akım alternatif (AC), L kaynağının ürettiği akım ise doğru (DC) akım kaynağıdır.

K kaynağı ile elektroliz yapılamaz, L kaynağı ile elektroliz yapılabilir.

I. yargı yanlıştır.

K kaynağının periyodu, $T_K = t$, frekansı,

$$f_K = \frac{1}{T_K} = \frac{1}{t} \text{ olur.}$$

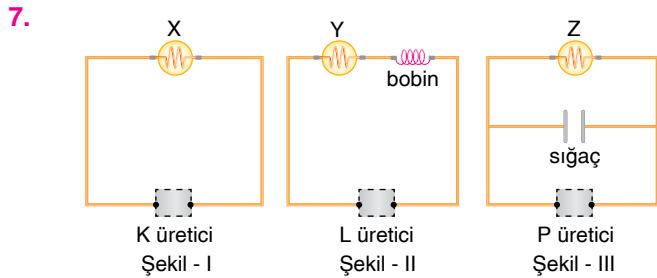
Doğru akım kaynağının frekansı yoktur.

II. yargı yanlıştır.

K kaynağı alternatif akım kaynağı olduğundan hidroelektrik santrallerden, L kaynağı doğru akım olduğundan akü ile elde edilebilir.

III. yargı doğrudur.

Cevap B

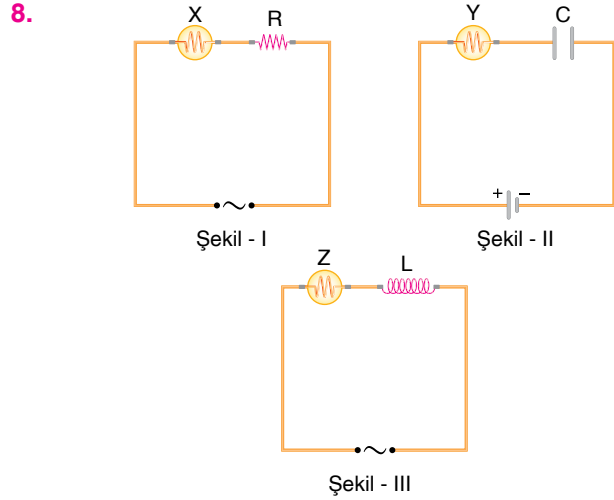


Şekil - I deki X lambası doğru akım (DC) ve alternatif akım (AC) ile çalışır.

Şekil - II deki Y lambasına seri bobin bağlandığında bobin hem doğru akım (DC) hem de alternatif akım (AC) ile çalışır.

Şekil - III te Z lambası sığaca paralel olarak bağlanmıştır. Paralel bağlı devrelerde sığanın değeri Z lambasının yanıp yanmamasını etkilemez. Z lambası hem doğru akım (DC) hem de alternatif akım (AC) kaynağıyla çalışır.

Cevap A



X lambası alternatif akım kaynağına bağlı olduğundan sürekli yanar.

I. yargı yanlıştır.

Y lambası sığaç ile birlikte doğru akım kaynağına bağlı olduğundan sığaç dolana kadar yanar.

II. yargı doğrudur.

Z lambası alternatif akım kaynağına bağlıdır.

Bobinin indüktif reaktansı $X_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi f$ olduğundan devreden geçen akım kaynağın frekansına bağlıdır. Bu da lambanın parlaklığını değiştirir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 2: Alternatif Akım

1. Sığacın kapasitif reaktansı X_C ,

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \text{ eşitliğinden}$$

bulunur.

Kaynağın frekansı artırıldığında X_C azalır. Devreden geçen

i_e akımı, $i_e = \frac{V_e}{Z}$ eşitliğinde Z azaldığından artar. Dolayısıyla

da lambanın parlaklığı artar. X devre elemanı sığaçtır.

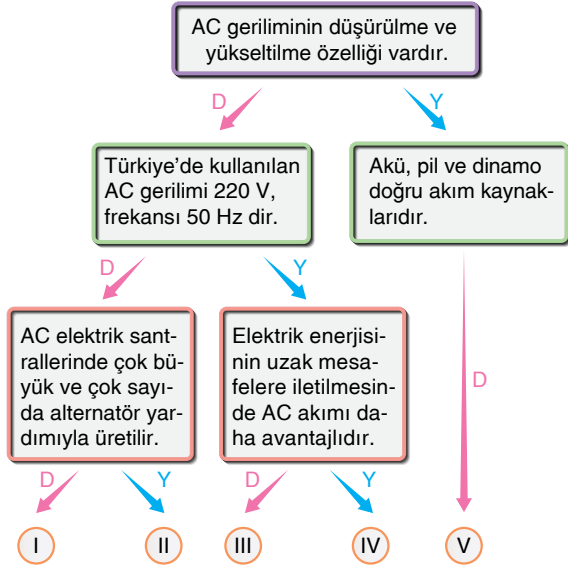
I. yargı yanlıştır. II. yargı doğrudur.

K ve L noktaları arasında doğru akım kaynağı bağlanırsa sığaç dolarken lamba yanar. Sonra sığaç açık anahtar görevi üstlenir, lamba yanmaz.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

2.



Alternatif gerilimin alçaltılması ve yükseltilmesi özelliği vardır. (D)
Türkiye'de kullanılan alternatif gerilimi 220 V, frekansı 50 Hz dir. (D)

Akü, pil ve dinamo doğru akım kaynaklarıdır. (D)

Alternatif akım, elektrik santrallerinde çok büyük ve sayıda alternatör yardımıyla üretilir. (D)

Elektrik enerjisinin uzak mesafelere iletilmesinde alternatif akımı daha avantajlıdır. (D)

Bu durumda girişten başlanarak doğru olmasına göre ilerlendiğinde I nolu çıkışa ulaşılır.

Cevap A

3.



I. Hidroelektrik santrallerde



II. Güneş pillerinde



III. Termik santrallerde



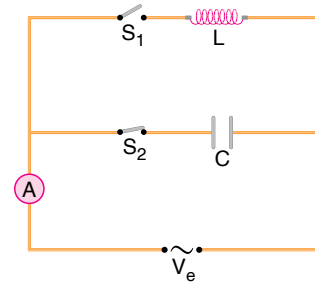
IV. Nükleer santrallerde

Alternatif akım, elektrik santrallerinde çok büyük ve çok sayıda alternatörlerle üretilir. Manyetik alan içindeki alternatörler hidroelektrik santrallerde suyun mekanik enerjisiyle, termik ve nükleer santrallerde buhar basıncıyla döndürülerek alternatif akım elde edilir.

Güneş pillerinde doğru akım üretilir.

Cevap D

4.



Bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = R \text{ ise,}$$

Sığacın kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \text{ sayısal olarak}$$

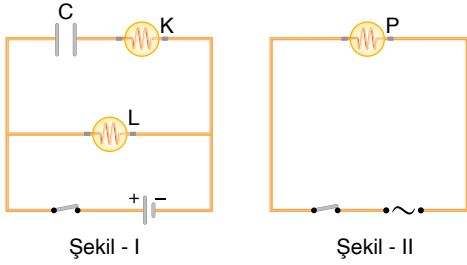
$L = C$ olduğundan,

$$X_C = \frac{1}{R} \text{ olur.}$$

S_1 anahtarı kapatılıp S_2 anahtarı açılırsa, devreden sığaç çıkar bobin devreye girer. Direnç arttığından akım değeri azalır.

Cevap A

5.



Anahtarlar kapatıldığında Şekil - I deki devrede sığaç dolarken K lambası üzerinden akım geçer ve yanar. L lambası üzerinden sürekli akım geçer ve yanar. Alternatif akım kaynağına bağlı Şekil - II deki P lambası sürekli yanar.

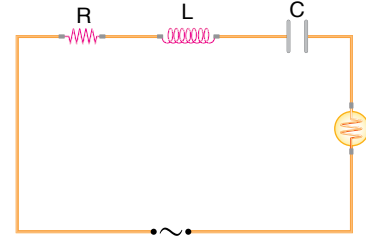
I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur.

K ve L lambalarının ışık şiddetleri farklıdır. K lambasının ışık şiddeti azalır ve sığaç dolduğunda sıfır olur. L lambasının ışık şiddeti sabittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Bobinin indüktif reaktansı (X_L), sığacın kapasitif reaktansına (X_C) eşit olduğundan devre rezonanstadır. Bu durumda lamba en parlak yanar.

I. ve II. yargılar doğrudur.

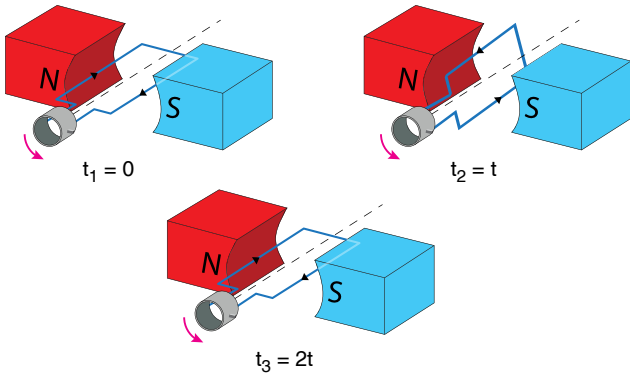
Alternatif akım kaynağının frekansı artırılırsa, sığacın kapasitif reaktansı (X_C) azalır, bobinin indüktif reaktansı (X_L) artar.

Devrenin rezonans durumu bozulur. Empedans artar, akım azalır. Lambanın parlaklığı azalır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



Çerçeve 180° dönüşünü $2t$ sürede yapıyor ise 360° dönüşünü $4t$ sürede yapar.

Akımın periyodu $T = 4t$ olur.

I. yargı yanlıştır.

Alternatör denilen aletle mekanik enerji elektrik enerjisine dönüşür.

II. yargı yanlıştır.

Alternatif akım, iletken çerçevenin içindeki manyetik akı değişimi ile indüksiyon akımı elde edilmesine dayanır.

III. yargı doğrudur.

Cevap B

8.

I	Aynı gerilimde daha az tehlikelidir.
II	Depo edilmesi daha kolaydır.
III	Bir frekans değeri vardır.
IV	Elektrolizde ve akü şarjı için kullanılır.
V	Jenaratörler bu akımla çalışır.
VI	Elektrik enerjisinin uzak mesafelere iletilmesi daha kolaydır.

Tabloda verilenlerden,

I, II ve IV doğru akım kaynaklarının,

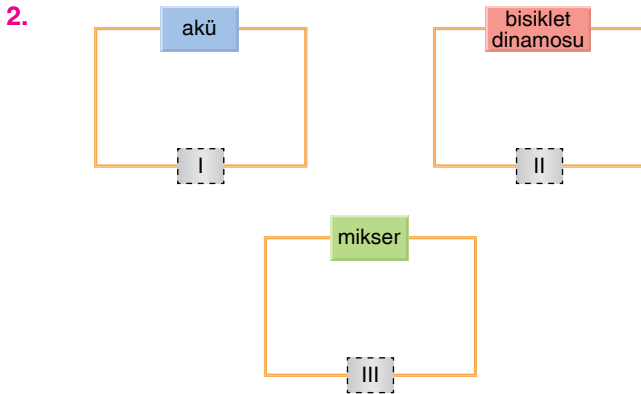
III, V ve VI alternatif akım kaynaklarının özelliklerindendir.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 3: Alternatif Akım

1. ABD'de alternatif akımın frekansı 60 Hz, gerilimi ise 120 V tur. Türkiye'de ise akımın frekansı 50 Hz, gerilimi ise 220 V tur. Bu değerlerin farklı olması şarj aletinin çalışmamasına neden olur.

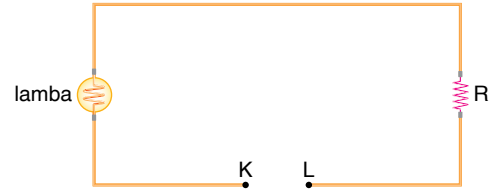
Cevap C



Akü ve bisiklet dinamosu doğru akım kaynağıyla çalışır.
Mikser alternatif akım kaynağıyla çalışır.

Cevap E

3.



Elif'in çerçeve üzerinde alternatif akım üreterek lambayı yakabilmesi için çerçevede bir manyetik akı üreterek bu oluşan akıyı sürekli olarak değiştirmesi gerekir.

I. yargı doğrudur.

Çerçeveyi elektrik alan içinde döndürmek ile elektrik akımı oluşmaz.

II. yargı yanlıştır.

K ve L uçları arasında akü bağlandığında devrede doğru akım (DC) oluşturulur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.

	Alternatif Akım	Doğru Akım
Şiddeti	I	Sabit
Yönü	Değişir	II
Frekansı (Hz)	III	Yok
Elektron akışı	Hem ileri hem geri	IV

I. Alternatif akımın şiddeti sürekli değişir.

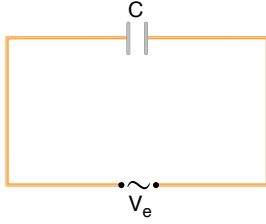
II. Doğru akımın yönü sabittir.

III. Türkiye'de alternatif akımın 50 Hz dir.

IV. Doğru akımın yönü sabit olduğundan elektronların hareket yönleri de tek yönlüdür.

Cevap B

5.



Devredeki akımın maksimum olması için devrenin rezonansa gelmesi gerekir. $X_L = X_C$ olmalıdır.

Sığacın kapasitif reaktansı, $X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$

Bobinin indüktif reaktansı, $X_L = 2\pi f \cdot L$

Bobinin indüktif reaktansı (X_L), sığacın kapasitif reaktansından (X_C) büyük ($X_L > X_C$) olduğundan, X_L küçültülmeli ya da X_C büyütülmelidir.

Sığacın sığası azaltıldığında X_C büyür.

I. işlem yapılabilir.

Bobinin öz indüksiyon katsayısı L arttırıldığından X_L artar.

II. işlem yapılamaz.

Kaynağın frekansı azaltıldığında X_C artar, X_L küçüktür.

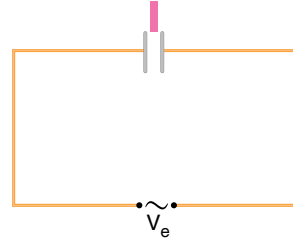
III. işlemin yapılması gerekir.

Cevap D

6. Dinamo, Güneş pili, pil ve akü doğru akım kaynakları; alternatör, termik santral, hidrolik santral ve nükleer santral ise alternatif akım kaynağıdır.

Cevap B

7.



Sığacın sığası,

$$C = \epsilon_o \cdot \frac{A}{d}$$

eşitliğinden bulunur. Sığacın levhaları arasına yalıtkan bir madde konulduğunda sığa (C) artar.

Sığacın kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

eşitliğinden C artarsa X_C azalır.

Akımın etkin değeri $i_e = \frac{V_e}{X_C}$ eşitliğinde X_C azalırsa i_e akımı artar.

Cevap B

8. Devrelerdeki amperetrelerde akımın etkin değeri okunur. İki devrede akımlar ve kaynakların etkin gerilimleri eşit olduğundan,

$$\begin{aligned} i_1 &= i_2 \\ \frac{V_e}{R} &= \frac{V_e}{X_C} \end{aligned}$$

$$R = X_C \text{ olur.}$$

Sığacın kapasitif reaktansını açık olarak yazarsak,

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

$$R = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot RC}$$

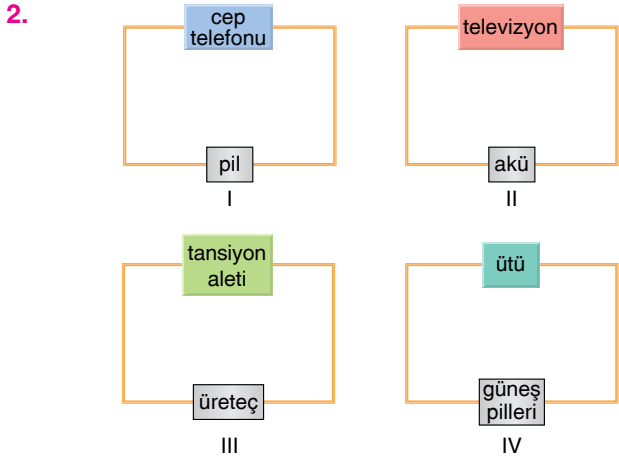
olur.

Cevap D

ÖSYM Tarzında Test 4: Alternatif Akım

1. Fizikte akım ikiye ayrılır. Birincisi doğru akım; yönü büyüklüğü ve şiddeti değişmeyen akımdır. Diğeri alternatif akım; yönü, büyüklüğü ve şiddeti sürekli değişen akımdır.
- Doğru akım; pil, akü gibi kaynaklardan elde edilir. Alternatif akım ise termik, hidroelektrik, nükleer santrallerde üretilir. Evlerimizde prizlerden elde ettiğimiz akım alternatif akımdır. Doğru akım, alternatif akıma göre daha fazla güvenilirdir.
- Doğru akımda frekans değeri yoktur. Alternatif akımda ise sabit bir frekans değeri vardır.

Cevap D



Cep telefonu doğru akım kaynağıyla çalışırken; televizyon, jeneratör ve ütü alternatif akım kaynağıyla çalışır.

Pil doğru akım kaynağı olduğundan cep telefonunu çalıştırır.

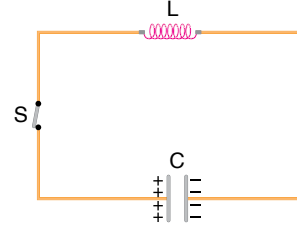
Üreteç doğru akım kaynağı olduğundan tansiyon aletini çalıştırır.

Akü doğru akım kaynağı olduğundan televizyonu çalıştırmaz.

Güneş pilleri doğru akım kaynakları olduğundan ütü çalıştırmaz.

Cevap C

3.



Sığaç ile bobin mekanikteki kütle-yay sistemine benzer. S anahtarı kapatıldığında dolan sığaç üzerindeki yükünü bobine verir. Daha sonra bobin dolar, sığaç boşalır. Yük bobin ile sığaç arasında gidip gelir. Sürtünmeler olmadığında sönüm olmaz. Bu işlem sürekli tekrarlanır.

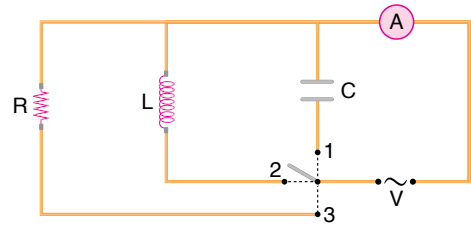
Bu hareketin frekansı sığacın sığası ve bobinin öz indüksiyon katsayısına bağlıdır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

4.



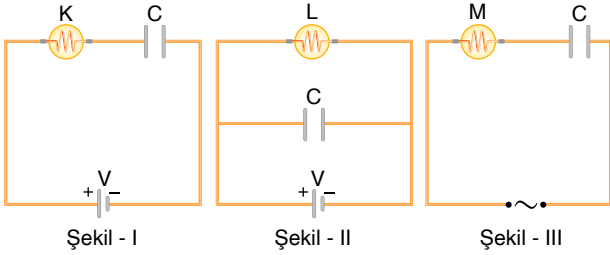
Anahtar 1 konumunda iken frekans artırıldığında kapasitif reaktans $X_C = \frac{1}{2\pi f.C}$ azalır. Devreden geçen akımın i_1 etkin değeri artar.

Anahtar 2 konumunda iken frekans artırıldığından indüktif reaktans $X_L = 2\pi f.L$ artar. Devreden geçen akımın i_2 etkin değeri azalır.

Anahtar 3 konumuna getirildiğinde R direnci frekansa bağlı olmadığından devreden geçen akımın i_3 etkin değeri değişmez.

Cevap D

5.



K lambası sığaç dolana kadar ışık verir. Dolduktan sonra devreden akım geçmez. K lambası sonra yanmaz.

I. yargı doğrudur.

L lambası doğru akımın kaynağına paralel bağlandığından sürekli ışık verir. Sığaç olması L lambasının ışık vermesini engellemez.

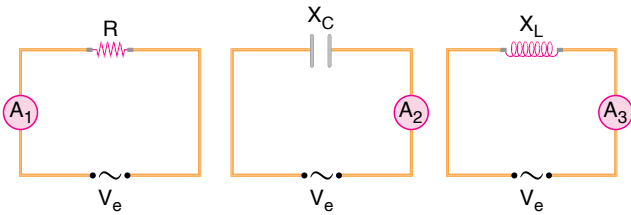
II. yargı doğrudur.

M lambası alternatif akım kaynağına bağlandığından sürekli ışık verir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

6.



Direnç, devredeki kaynağın frekansına bağlı değildir. R sabittir. Akım frekansla değişmez. Grafik II deki gibi olur.

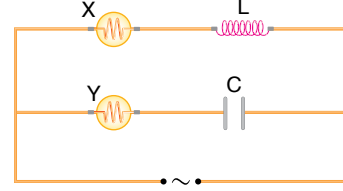
Sığacın kapasitif reaktansı, $X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$ eşitliğinden bulunur.

Frekans arttığında X_C azalır. Akım X_C ile ters orantılı olduğundan akım artar. Grafik I deki gibi olur.

Bobinin indüktif reaktansı $X_L = L \cdot 2\pi f$ eşitliğinden bulunur. Frekans arttığında X_L artar. Akım X_L ile ters orantılı olduğundan azalır. Grafik III teki gibi olur.

Cevap C

7.



Devre alternatif akım güç kaynağına bağlı olduğundan X ve Y lambalarının ikisi de yanar.

Sığaç alternatif akımla (AC) doldurulamaz.

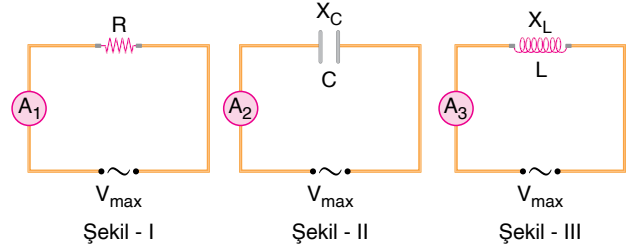
I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

Bobinin indüktif reaktansı (X_L) ve sığacın kapasitif reaktansı (X_C) değerleri bilinmeden lambaların parlaklıkları kıyaslanamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap A

8.



Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III teki devrelerde V_e gerilimleri eşittir.

$$V_1 = V_e = i_1 \cdot R$$

$$V_2 = V_e = i_2 \cdot X_C$$

$$V_3 = V_e = i_3 \cdot X_L \text{ olur.}$$

$R = X_C$ ise $i_1 = i_2$ olur.

I. yargı doğrudur.

X_C ve X_L eşit ise,

$$X_C = X_L$$

$$\frac{1}{2\pi f \cdot C} = L \cdot 2\pi f \text{ olur.}$$

Bu eşitlikten L ile C birbirine eşit olamaz.

II. yargı yanlıştır.

$$i_1 = \frac{V_e}{R}$$

$$i_3 = \frac{V_e}{X_L}$$

$R > X_L$ ise $i_1 < i_3$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7. BÖLÜM: TRANSFORMATÖRLER

Sınıf Çalışması 1: Transformatörler

MODEL SORU 1

Verimin çok yüksek olması transformatörlerin kullanılması için gerekli bir amaç değildir.

I. yargı yanlıştır.

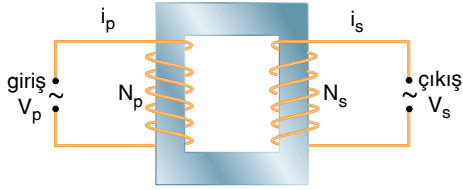
Alternatif akım devrelerinde gerilimi yükseltmek, akımı düşürmek ve böylece daha az enerji kaybı ile akımı taşımak isteriz.

Bu amaca uygun devre elemanı transformatör olduğu için transformatör devrede kullanılır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap D

MODEL SORU 2



Şekildeki ideal transformatörde,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P}$$

eşitliğini yazabiliriz.

$$V_P > V_S \Rightarrow N_P > N_S \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

$$i_P > i_S \Rightarrow V_S > V_P \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

$$N_P > N_S \Rightarrow i_S > i_P \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap D

MODEL SORU 3

İdeal bir transformatörde,

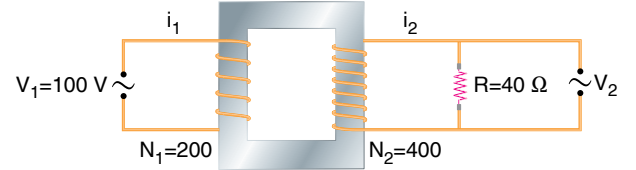
$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S}$$

eşitliği yazılabilir. V_S çıkış gerilimi; V_P giriş gerilimine, N_P giriş bobinin sarım sayısına, $\frac{N_S}{N_P}$ değiştirme oranına bağlıdır.

V_S çıkış gerilimi çıkış devresine bağlanan direncin değerine bağlı değildir.

Cevap C

MODEL SORU 4



Şekildeki transformatörler ideal olduğuna göre direncin iki ucu arasındaki gerilim,

$$\begin{aligned} \frac{V_1}{V_2} &= \frac{N_1}{N_2} \\ \frac{100}{V_2} &= \frac{200}{400} \\ V_2 &= 200 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

I. yargı doğrudur.

Direnç üzerinden geçen akım,

$$i_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{200}{40} = 5 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

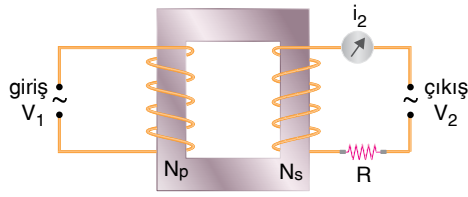
Dirençin gücü,

$$\begin{aligned} P &= i_2^2 \cdot R \\ &= (5)^2 \cdot 40 \\ &= 1000 \text{ watt olur.} \end{aligned}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 5



Şekildeki ideal transformatörde,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{i_2}{i_1}$$

eşitliğini yazabiliriz.

N_P sarım sayısı artırıldığında i_2 artar.

I. yargı doğrudur.

N_S sarım sayısı azaltıldığında i_2 akımı artar.

II. yargı doğrudur.

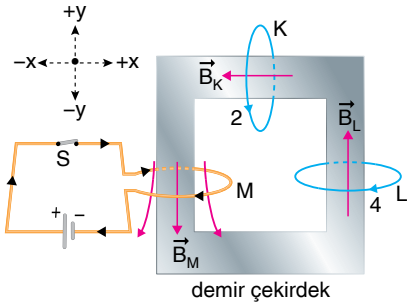
Çıkış akımını $i_2 = \frac{V_2}{R}$ şeklinde yazabiliriz. R direnci azaltıldığında

i_2 akımı artar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

MODEL SORU 6



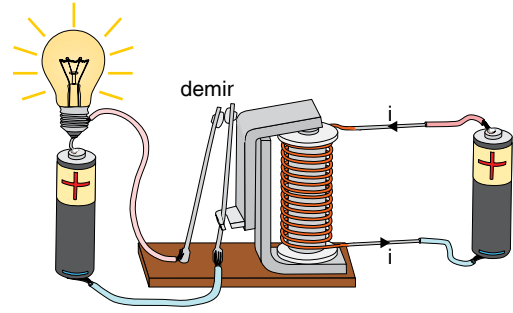
S anahtarı kapatıldığında pil üzerinde bir doğru akım oluşur. Bu akım ise M halkasında $-y$, L halkasında $+y$, K halkasında ise $-x$ yönünde bir manyetik alan oluşturur.

İndüksiyon akımı kendisini meydana getiren sebebe karşı koyacak yöndedir. L halkasında $+y$ yönünde B_L manyetik alanı vardır. L halkasında 4 yönünde indüksiyon akımı oluştuğunda $-y$ yönünde bir manyetik alan oluşturur. Bu manyetik alan akıyı azaltacak yönde olur.

K halkasında $-x$ yönünde B_K manyetik alanı vardır. K halkasında 2 yönünde bir indüksiyon akımı oluştuğunda $+x$ yönünde bir manyetik alan oluşturur. Bu manyetik alan da akıyı azaltacak yönde olur.

Cevap B

MODEL SORU 7



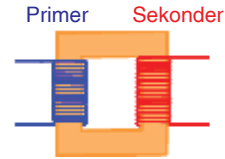
Bobine pil bağlandığında bobinin üzerinden akım geçer. Bu akım ise bobinin içerisinde düzgün bir manyetik alan oluşturur. Bobin mıknatıslık özelliği gösterir. Bobin mıknatıslık özelliği göstereceğinden yakınındaki demir çubuğu çekerek lambanın bulunduğu koldaki devrenin tamamlanmasını sağlar ve lamba yanar.

Bu olayda; elektromıknatısın demiri çekmesi ve bobinden geçen akımın manyetik alan oluşturması etkili olmuştur.

Bu devrede akım sabittir. İndüksiyon akımı oluşmaz.

Cevap C

MODEL SORU 8



İdeal transformatörlerde her zaman giriş gücü çıkış gücüne eşittir. $P_{giriş} = P_{çıkış}$ olur.

İdeal olmayan transformatörlerde, primer devreye verilen enerjinin bir kısmı sekonderden alınırken bir kısmı ısıya dönüşür. Bundan dolayı transformatörün çıkış gücü giriş gücünden daha düşük olur.

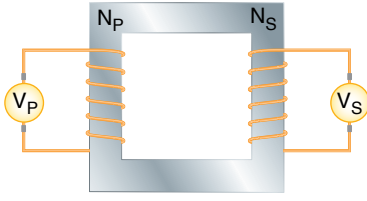
$P_{giriş} > P_{çıkış}$ olur. Primer devrenin gücü her zaman sekonder devrenin gücünden büyüktür.

Sarım sayıları verilmediği sürece gerilimler kıyaslanamaz.

Cevap B

Kazanım Testi 1: Transformatörler

1.



$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \text{ bağıntısına göre,}$$

N_P artırılırsa, V_S azalır.

I. yargı yanlıştır.

N_S artırılırsa, V_S artar.

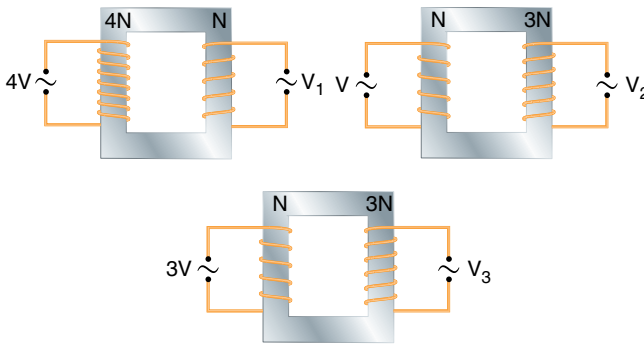
II. yargı yanlıştır.

$$\frac{N_P}{N_S} \text{ artırılırsa, } V_S \text{ azalır.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap C

2.



Şekildeki transformatörlerde gerilimlerin oranı, sarım sayılarının oranına eşittir.

$$\frac{4V}{V_1} = \frac{4N}{N} \Rightarrow V_1 = V \text{ olur.}$$

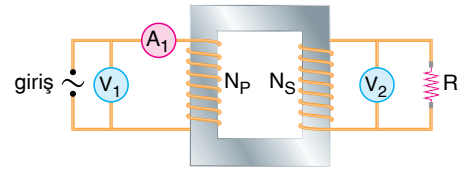
$$\frac{V}{V_2} = \frac{N}{3N} \Rightarrow V_2 = 3 V \text{ olur.}$$

$$\frac{3V}{V_3} = \frac{N}{3N} \Rightarrow V_3 = 9 V \text{ olur.}$$

Buna göre, $V_3 > V_2 > V_1$ olur.

Cevap D

3.

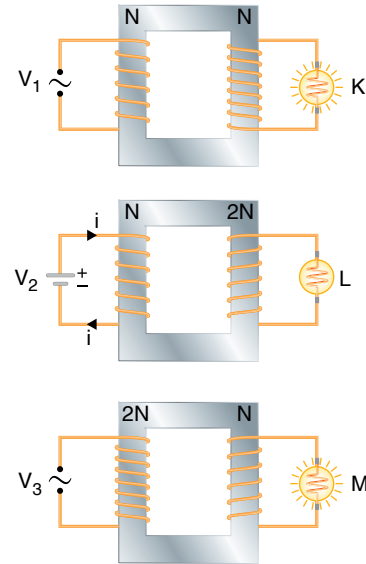


$$i_s \text{ akımını artırmak için, } \frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P} \text{ bağıntısına göre, I, II ve}$$

III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

4.



Transformatörler alternatif akımla çalışır.

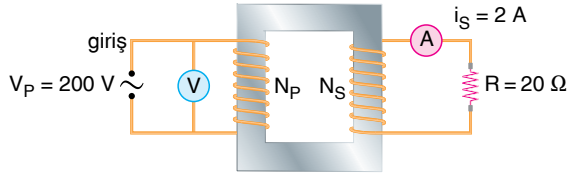
Şekil - I deki transformatörün giriş gerilimi alternatif akım (AC) kaynağına bağlandığından K lambası ışık verir.

Şekil - II deki transformatörün giriş gerilimi doğru akım (DC) kaynağına bağlandığından L lambası ışık vermez.

Şekil - III teki transformatörün giriş gerilimi alternatif akım kaynağına bağlandığından M lambası ışık verir.

Cevap B

5.



Primer devredeki bobinin sarım sayısının sekonder devredeki bobinin sarım sayısına oranı,

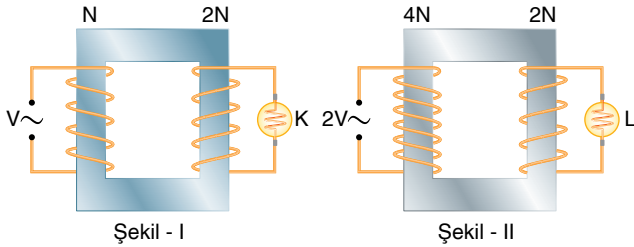
$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

$$\frac{V_P}{i_S \cdot R} = \frac{N_P}{N_S}$$

$$\frac{200}{2 \cdot 20} = \frac{N_P}{N_S} \Rightarrow \frac{N_P}{N_S} = 5 \text{ olur.}$$

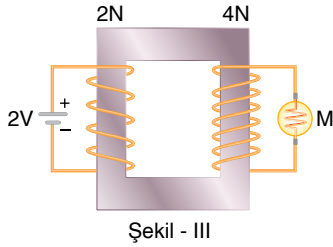
Cevap B

6.



Şekil - I

Şekil - II



Şekil - III

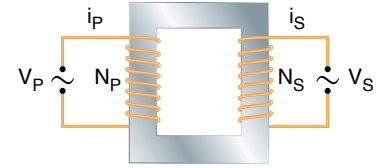
Şekil - I deki lambanın üzerindeki potansiyel fark 2V, Şekil - II deki lambanın üzerindeki potansiyel fark V, Şekil - III teki transformatör doğru akım kaynağına bağlandığından çıkış gerilimi sıfırdır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

7.



Transformatör ideal olduğundan ilk durumda,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \Rightarrow V_S = \frac{N_S}{N_P} \cdot V_P \text{ olur.}$$

Giriş gerilimi değiştirilmeden primerin sarım sayısı 3 katına çıkarılırsa $N_P' = 3N_P$ olur. Sekonderin sarım sayısı yarıya düşürülürse, $N_S' = \frac{N_S}{2}$ olur. Bu durumda çıkış gerilimi V_S' ,

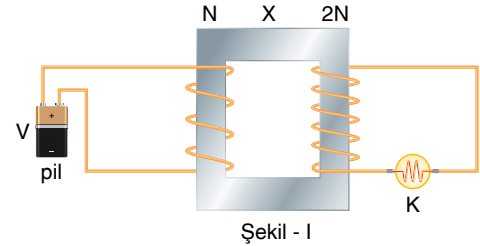
$$V_S' = \frac{N_S'}{3N_P} \cdot V_P$$

$$= \frac{1}{6} \cdot \frac{N_S}{N_P} \cdot V_P$$

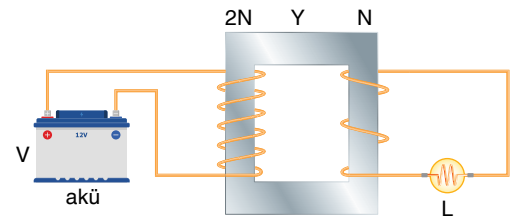
$$= \frac{1}{6} \cdot V_S \text{ olur.}$$

Cevap A

8.



Şekil - I



Şekil - II

Pil ve akü doğru akım kaynaklarıdır. Transformatörler alternatif akım kaynaklarıyla çalıştırılabilir.

X ve Y transformatörlerinin girişine doğru akım kaynakları bağlandığından her ikisinden de çıkışta gerilim alınmaz. K ve L lambalarının üzerlerindeki potansiyel fark sıfır olacağından ikisi de yanmaz. İkisinin de güçleri sıfır olur.

I. ve II. yargılar yanlıştır.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

Sınıf Çalışması 2: Yükseltici ve Alçaltıcı Transformatörler

MODEL SORU 9

İdeal bir transformatörde,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P}$$

eşitliğini yazabiliriz.

$$N_P > N_S$$

$$V_P > V_S$$

$$i_S > i_P$$

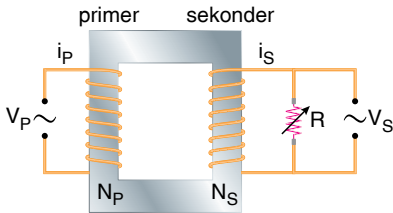
yazılabilir. Bu durumda primerin gerilim ve sarım sayısı sekonderin gerilim ve sarım sayısından daha büyüktür.

İdeal bir transformatörde verilen güç alınan güce eşittir.

$$P_{\text{primer}} = P_{\text{sekonder}} \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 10



Direnç değeri azaltılırsa devredeki akım (i_S) artar, V_S değişmez.

R direnci V_S gerilimini değiştirmez.

Transformatör ideal olduğundan,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \Rightarrow V_S = V_P \cdot \frac{N_S}{N_P} \text{ olur.}$$

Sekonder gerilimini artırmak için; V_P sabit olduğundan N_S artırılmalı veya N_P azaltılmalıdır.

Bu durumda yalnız II. işlem tek başına yapılmalıdır.

Cevap B

MODEL SORU 11

İdeal bir transformatörde,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} \text{ olur.}$$

$V_S > V_P$ olduğundan $N_S > N_P$ olur.

I. yargı doğrudur.

Transformatörün değiştirme oranı, $\frac{N_S}{N_P}$ dir. $N_S > N_P$ olduğundan $\frac{N_S}{N_P} > 1$ olur.

II. yargı doğrudur.

Transformatör ideal olduğundan primer devrenin gücü sekonder devrenin gücüne eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

MODEL SORU 12

K-L arasındaki gerilim farkı,

$$\begin{aligned} \frac{V_{\text{giriş}}}{V_{KL}} &= \frac{4N}{2N} \\ \frac{120}{V_{KL}} &= \frac{4}{2} \\ V_{KL} &= 60 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

I. yargı doğrudur.

P-R arasındaki gerilim farkı da,

$$\begin{aligned} \frac{V_{\text{giriş}}}{V_{PR}} &= \frac{4N}{N} \\ \frac{120}{V_{PR}} &= 4 \\ V_{PR} &= 30 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

II. yargı yanlıştır.

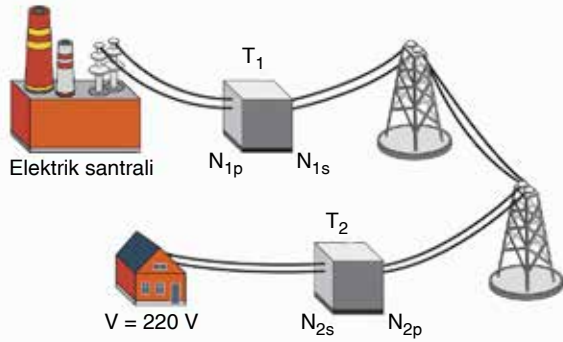
Çıkış bobini ters yönlü olduğundan çıkış gerilimi,

$$\begin{aligned} V_{KR} &= V_{KL} - V_{PR} \\ &= 60 - 30 \\ &= 30 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

✓ MODEL SORU 13



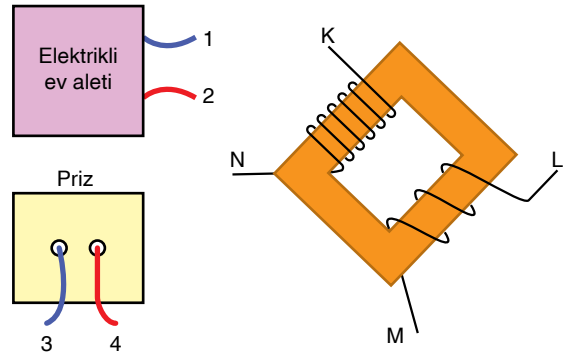
Santrallerde üretilen elektrik enerjisi başka yerlere iletilirken enerji kaybı olur. Enerji kaybını en aza indirmek için yüksek gerilim, düşük akım kullanılmalıdır. Santral çıkışındaki transformatör (trafo) yardımıyla gerilim yükseltilir. Yüksek olan bu gerilimin evlerde ve iş yerlerinde kullanılması mümkün olmadığı için şehrin girişlerindeki transformatörler yardımıyla gerilim 220 Volta düşürülerek evlere ve iş yerlerine verilir.

T_1 transformatörü gerilim yükselticisi olacağından $N_{1s} > N_{1p}$ olur.

T_2 transformatörü gerilim düşürücüsü olacağından $N_{2p} > N_{2s}$ olur.

Cevap B

✓ MODEL SORU 14



Elektrikli ev aleti 110 V gerilimde çalışmaktadır. Şehir gerilimi 220 V olduğundan elektrikli aletin düzgün çalışabilmesi için alçaltıcı bir transformatör kullanılmalıdır.

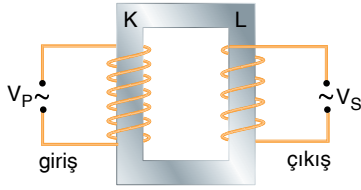
Transformatörün primer sarım sayısının sekonder sarım sayısından büyük olan tercih edilmelidir. Transformatörün K ve N uçları prize, M ve L uçları da elektrikli alete bağlandığında elektrikli alet 110 V gerilimde çalışır.

Bu durumda transformatörün K ucu prizin 3 ucuna, N ucu prizin 4 ucuna bağlanmalıdır. Daha sonra da transformatörün L ucunun 1 ucuna, M ucunun ise 2 ucuna bağlanması gerekir.

Cevap E

Kazanım Testi 2: Yükseltici ve Alçaltıcı Transformatörler

1.



Şekildeki transformatör ideal olduğundan,

$$\frac{N_K}{N_L} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{i_P}{i_S}$$

eşitliği yazılabilir.

K bobininin sarım sayısı L ninkinden büyük olduğuna göre,

$$N_K > N_L \Rightarrow V_P > V_S \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

İdeal transformatörlerde giriş gücü her zaman çıkış gücüne eşittir. $P_{\text{giriş}} = P_{\text{çıkış}}$

II. yargı doğrudur.

Transformatörlerde enerji, elektromanyetik indüksiyonla bir devreden diğer devreye geçirilir. Transformatörler Faraday'ın İndüksiyon Yasası'na göre çalışır. Primer devredeki manyetik akı değişimi, demir çekirdek aracılığıyla sekonder bobine taşınır. K bobinindeki birim zamandaki manyetik akı değişimi, L bobinindekine eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

2. Elektrik santralinde üretilen elektrik enerjisi gerilim yükseltici transformatörler ile yükseltilerek şehirlere taşınır.

I. yargı doğrudur.

Şehir girişlerinde alçaltıcı transformatörlerle gerilim düşülerek evlere verilir.

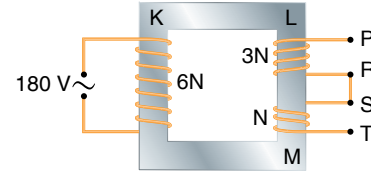
II. yargı doğrudur.

Transformatörleri masaüstü bilgisayarların içinde bulunan güç kaynaklarında, laptop, telefon veya birçok elektronik cihazın şarj aletleri içinde, elektrik santrallerinde, alternatif akımı düştürme, güç kaynaklarında, transfer istasyonlarında, şehir girişlerinde görebiliriz.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



Transformatörler ideal olduğundan P-R arasındaki gerilim,

$$\frac{V_g}{V_{PR}} = \frac{6N}{3N}$$

$$\frac{180}{V_{PR}} = 2 \Rightarrow V_{PR} = 90 \text{ V olur.}$$

I. yargı doğrudur.

S-T arasındaki gerilim,

$$\frac{V_g}{V_{ST}} = \frac{6N}{N}$$

$$\frac{180}{V_{ST}} = 6 \Rightarrow V_{ST} = 30 \text{ V olur.}$$

II. yargı doğrudur.

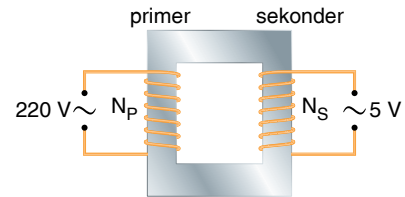
L ve M bobinlerinde sarımlar ters yönlü olduğundan, P-T noktaları arasındaki gerilim,

$$\begin{aligned} V_{PT} &= V_{PR} - V_{ST} \\ &= 90 - 30 \\ &= 60 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Cep telefonuna 220 V olarak giren alternatif akım gerilimi 5 Volt olarak çıkar. Bu durumda giriş gerilimi 220 V, çıkış gerilimi 5 V tur.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Transformatörlerin ideal olup olmadığı bilinmediğinden primer devrenin gücü ile sekonder devrenin gücü kıyaslanamaz.

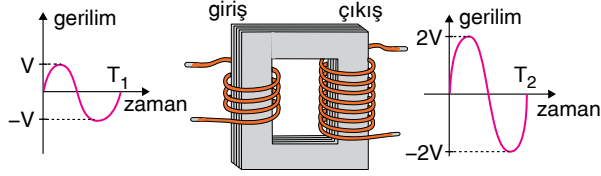
II. yargıda kesinlik yoktur.

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{220}{5} = 44 \text{ olur.}$$

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

5.



Giriş ve çıkış gerilimlerine baktığımızda giriş geriliminin maksimum değeri V iken, çıkış geriliminin maksimum değeri $2V$ dir. Bu durumda transformatör bir gerilim yükselticidir.

I. yargı doğrudur.

Transformatör, alternatif akımın frekansı ve periyodunu değiştirmeden $T_1 = T_2$ olur.

II. yargı doğrudur.

Giriş ve çıkış gerilimleri her zaman sarım sayıları ile orantılıdır.

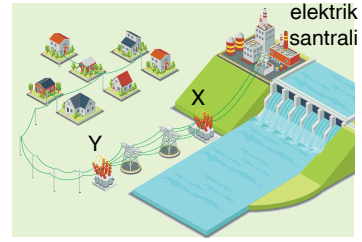
$V_{\text{giriş}} = V$, $V_{\text{çıkış}} = 2V$ olduğundan,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{V}{2V} = \frac{1}{2} \Rightarrow N_S = 2N_P \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



X transformatörü gerilimi yükselttiğinden sekonderin sarım sayısı primerin sarım sayısından büyüktür.

I. yargı doğrudur.

Y transformatörüne gelen yüksek gerilim burdan 220 V etkin değerine düşürülmektedir. Bu transformatör gerilim düşürücüdür. Bu durumda primer devrenin sarım sayısı sekonderin sarım sayısından büyüktür.

II. yargı doğrudur.

Transformatörler, alternatif akımın frekansı ve periyodunu değiştirmez. X transformatörünün frekansı ve periyodu ne ise Y ninkide aynıdır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

6. Elektrik santralinde üretilen elektrik, akımının gerilim değerini yükseltip akım değerini düşürmek için yükseltici trafoya (transformatöre) gelir. Bu durumda modeldeki K trafosu yükseltici bir trafodur.

I. yargı doğrudur.

Trafolar akımın frekans değerini değiştiremez. Akım üretildikten sonra her noktada frekans değeri sabit ve 50 Hz dir.

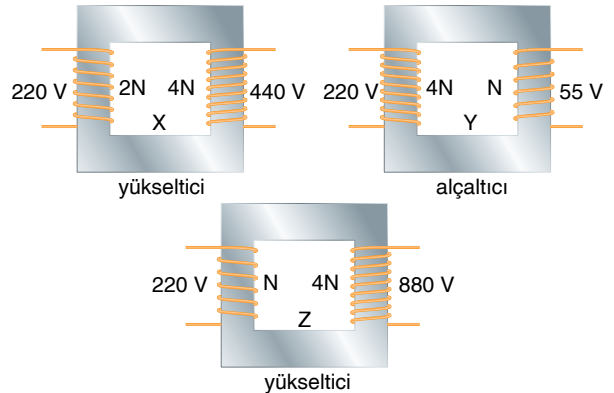
II. yargı yanlıştır.

Elektrik akımı şehirlere yükseltilmiş olarak gelir. Şehir girişlerindeki trafolar da 220 Volta indirilerek evlere verilir. Bu durumda modeldeki L trafosu alçaltıcı bir trafodur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8. Giriş gerilimi 220 V olduğuna göre; X, Y, Z transformatörlerinde çıkış gerilimi sırası ile 440 V , 55 V ve 880 V olur.



Radyo, ütü ve televizyonun bazı devre parçalarının çalışma gerilimleri dikkate alındığında radyoda Y, ütüde X, televizyonda Z transformatörleri kullanılmış olabilir.

Cevap B

Sınıf Çalışması 3: Transformatörlerin Verimi

MODEL SORU 15

Sekonder devreden geçen akımın etkin şiddeti,

$$\begin{aligned} \% \text{Verim} &= \frac{P_{\text{alınan}}}{P_{\text{verilen}}} \\ \% \text{Verim} &= \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P} \\ \frac{9}{10} &= \frac{45 \cdot i_S}{200} \\ 5i_S &= 20 \\ i_S &= 4 \text{ A olur.} \end{aligned}$$

Cevap E

MODEL SORU 16

Birim zamanda transformatörlerde,

Verilen enerji,

$$E_P = P_P \cdot t = 500 \cdot 1 = 500 \text{ J olur.}$$

Alınan enerji,

$$E_S = P_S \cdot t = 400 \cdot 1 = 400 \text{ J olur.}$$

Kaybolan enerji,

$$\Delta E = E_P - E_S = 500 - 400 = 100 \text{ J olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Transformatörün verimi,

$$\text{Verim} = \frac{P_{\text{sekonder}}}{P_{\text{primer}}} = \frac{400}{500} = 0,8$$

%verim = %80 olur.

II. yargı doğrudur.

Giriş gerilimi 100 V ise giriş akımı,

$$P_P = i_P \cdot V_P$$

$$500 = i_P \cdot 100 \Rightarrow i_P = 5 \text{ A olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

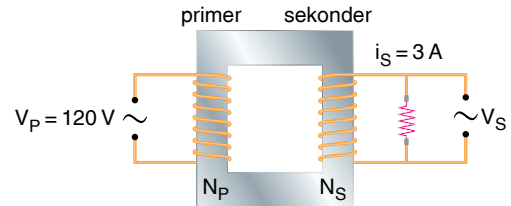
MODEL SORU 17

Transformatörün ısınmasının sebebi ısıya dönüşen enerjidir. Bunun nedeni transformatörün veriminin düşük olmasıdır. Transformatörün verimi artırılırsa bu enerji azalır. Transformatör (trafo) daha az ısınmış olur. Bu durumda çıkıştan alınan enerji ve güç artmış olur. Çıkış gerilimi azalırsa enerji de azalır. Isıya dönüşen enerji artar.

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

Cevap D

MODEL SORU 18



Transformatörün verimi %75 olduğuna göre primer akımı,

$$\begin{aligned} \text{Verim} &= \frac{i_S \cdot V_S}{i_P \cdot V_P} \\ \frac{75}{100} &= \frac{3 \cdot 100}{i_P \cdot 120} \\ \frac{3}{4} &= \frac{300}{120 \cdot i_P} \Rightarrow i_P = \frac{10}{3} \text{ A olur.} \end{aligned}$$

I. yargı yanlıştır.

Verim % 75 olduğundan, girişe 200 J enerji verilirse çıkıştan

$$200 \cdot \frac{75}{100} = 150 \text{ J enerji alınır.}$$

II. yargı doğrudur.

R direncinin değeri,

$$R \cdot i_S = V_S$$

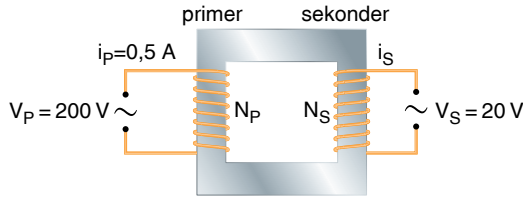
$$R \cdot 3 = 100 \Rightarrow R = \frac{100}{3} \Omega \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

Kazanım Testi 3: Transformatörlerin Verimi

1.



Transformatörün verimi %80 olduğuna göre,

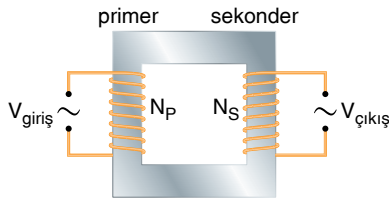
$$\text{Verim} = \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{20 \cdot i_S}{200 \cdot 0,5}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{1}{5} \cdot i_S \Rightarrow i_S = 4 \text{ A olur.}$$

Cevap D

2.



Bir transformatörün verimi,

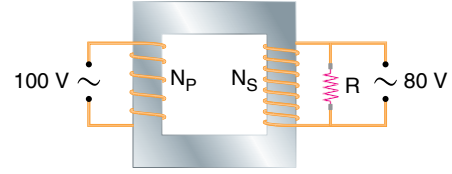
$$\text{Verim} = \frac{P_{\text{alınan}}}{P_{\text{verilen}}} = \frac{P_S}{P_P} = \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P} \text{ ile bulunur.}$$

Verimi bulabilmek için primer devrenin akım ve gerilim değerleri ile sekonder devrenin akım ve gerilim değerlerini bilmek gerekir.

Giriş ve çıkış gerilimlerinin etkin değerleri bilindiğinden akım değerlerinin bilinmesi yeterlidir.

Cevap B

3.



Transformatörün verimi %80 olduğuna göre çıkış akımı,

$$\text{Verim} = \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{80 \cdot i_S}{100 \cdot 4} \Rightarrow i_S = 4 \text{ A olur.}$$

I. yargı doğrudur.

R direncinin değeri,

$$V_{\text{çıkış}} = i_S \cdot R$$

$$80 = 4 \cdot R \Rightarrow R = 20 \text{ ohm olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Bir transformatörün değiştirme oranı,

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{80}{100} < 1 \text{ dir.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4. Primer devrenin sarım sayısının, sekonder devrenin sarım sayısına oranı,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

$$\frac{150}{120} = \frac{N_P}{N_S} \Rightarrow \frac{N_P}{N_S} = \frac{5}{4} \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Transformatörün verimi %60 olduğundan primer akımı ile sekonder akımı arasındaki ilişki,

$$\text{Verim} = \frac{i_S \cdot V_S}{i_P \cdot V_P}$$

$$\frac{60}{100} = \frac{i_S \cdot 120}{i_P \cdot 150}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{4i_S}{5i_P} \Rightarrow \frac{i_P}{i_S} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

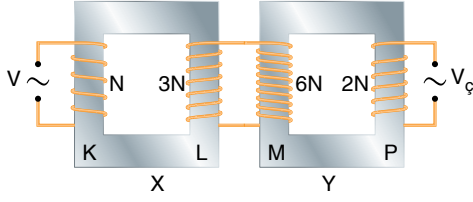
Transformatörde verim %60 olduğundan enerji kaybı %40 tır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

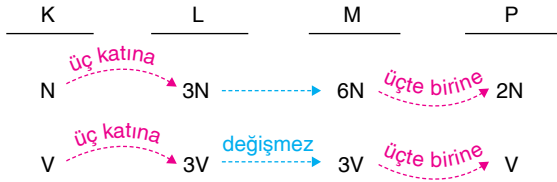
Sınıf Çalışması 4: Ardışık Bağlı Transformatörler

MODEL SORU 19



Transformatörlerde sarım sayılarının oranı üzerlerindeki gerilimlerin oranına eşittir.

Her zaman $V_L = V_M$ dir.

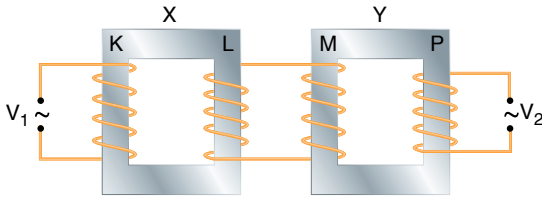


$V_K = V \Rightarrow V_L = 3V$ olur. $V_L = V_M = 3V$ gerilimleri eşit olur.

$V_M = 3V \Rightarrow V_P = V$ olur.

Cevap A

MODEL SORU 20



X transformatörünün değıştirme oranı $\frac{N_L}{N_K}$

Y transformatörünün değıştirme oranı $\frac{N_P}{N_M}$

olarak yazılabilir. X transformatörünün değıştirme oranı Y transformatörünün değıştirme oranından büyük olarak,

$$\frac{N_L}{N_K} > \frac{N_P}{N_M} \text{ verilmiştir.}$$

V_2 çıkış gerilimi,

$$V_2 = V_1 \cdot \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K}$$

olur. Bu eşitliğe göre,

$$V_1 < V_2, V_1 = V_2, V_2 < V_1 \text{ olabilir.}$$

Cevap E

MODEL SORU 21

L bobininden alınan gerilim,

$$\frac{V_K}{V_L} = \frac{N_K}{N_L}$$

$$\frac{160}{V_L} = 4 \Rightarrow V_L = 40 \text{ V olur.}$$

Transformatörler paralel bağlı olduğundan,

$$V_L = V_M = 40 \text{ V olur.}$$

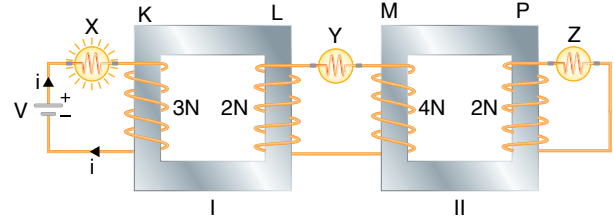
Y transformatöründe sarım sayıları oranı gerilimlerin oranına eşit olduğundan,

$$\frac{V_M}{V_P} = \frac{N_M}{N_P}$$

$$\frac{40}{60} = \frac{N_M}{N_P} \Rightarrow \frac{N_M}{N_P} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

Cevap B

MODEL SORU 22



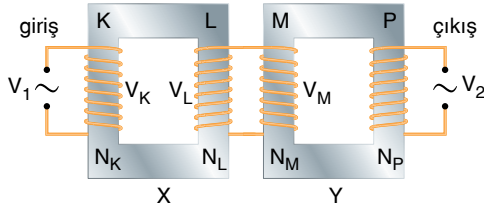
Transformatörler alternatif akımla çalışır. Doğru akımla çalışmaz.

X lambasının üzerinden akım geçer. X lambası yanar. Fakat transformatörlerden çıkış gerilimi alınmayacağından Y ve Z lambaları yanmaz.

$$I_Z = I_Y < I_X \text{ olur.}$$

Cevap D

MODEL SORU 23



Transformatörlerde çıkış gerilimi,

$$V_1 = \frac{N_K \cdot N_M}{N_L \cdot N_P} \cdot V_2$$

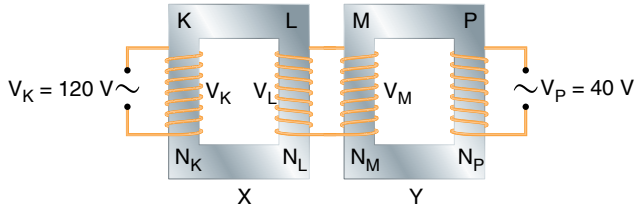
bağıntısına göre, V_1 giriş gerilimi değiştirilmeden,

- L ve M bobinlerinin sarım sayısı 2 katına çıkarıldığında V_2 gerilimi değişmez.
- K ve P bobinlerinin sarım sayısı 4 katına çıkarıldığında V_2 gerilimi değişmez.

I ve II işlemleri yapılmalıdır.

Cevap C

MODEL SORU 24



X transformatörü için, $\frac{V_K}{V_L} = \frac{N_K}{N_L}$

Y transformatörü için, $\frac{V_M}{V_P} = \frac{N_M}{N_P}$ olur.

$V_L = V_M$ olduğundan,

$\frac{N_L}{N_K} \cdot V_K = V_P \cdot \frac{N_M}{N_P}$ olur.

Giriş gerilimi $V_K = 120$ V iken çıkış gerilimi;

$V_P = 40$ V ise

$\frac{N_L}{N_K} = 1$ ise $\frac{N_M}{N_P} = 3$ tür.

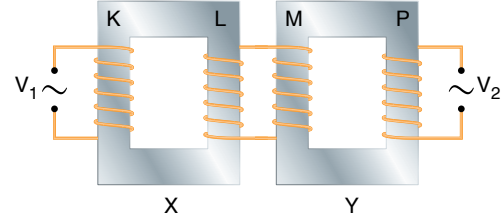
Giriş gerilimi 120 V iken çıkışın 10 V olması için;

$\frac{N_L}{N_K} = 1$ ise $\frac{N_M}{N_P} = 12$ olmalıdır.

P bobininin sarım sayısı $\frac{1}{4}$ üne indirilmeli veya M bobininin sarım sayısı 4 katına çıkarılmalıdır.

Cevap E

MODEL SORU 25



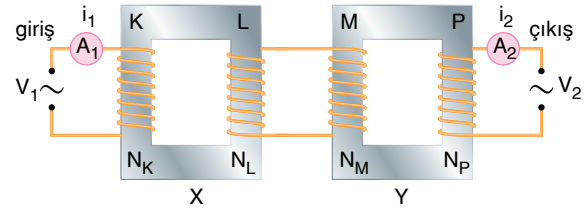
X transformatörü gerilim düşürücü olduğundan $N_L < N_K$ dir.

Y transformatörü gerilim yükseltici olduğundan $N_P > N_M$ dir.

V_1 ve V_2 gerilimleri ve diğer sarım sayıları arasında ilişki kurulamaz.

Cevap C

MODEL SORU 26



$V_2 = \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K} \cdot V_1$ bağıntısına göre, V_1 gerilimi değiştirilmeden N_M

artırırsa V_2 gerilimi azalır.

V_1 gerilimi değişmediğinden i_1 akımı değişmez.

X transformatörüne verilen güç Y transformatöründen alınan güce eşittir. X transformatöründe V_1 ve i_1 değerleri değişmemektedir.

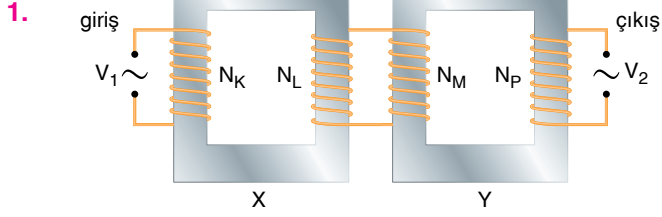
$P_1 = P_2$

$V_1 \cdot i_1 = V_2 \cdot i_2$

bağıntısına göre, V_2 gerilimi azaldığında i_2 akımı artar.

Cevap E

Kazanım Testi 4: Ardışık Bağlı Transformatörler



Çıkış gerilimi,

$$V_2 = \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K} \cdot V_1$$

bağıntısına göre,

V_2 çıkış gerilimini artırmak için,

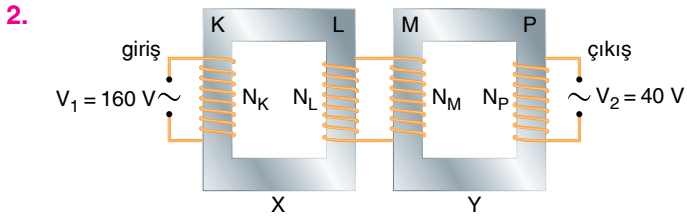
V_1 gerilimi artırılmalıdır.

N_K azaltılmalıdır.

N_P artırılmalıdır.

I, II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

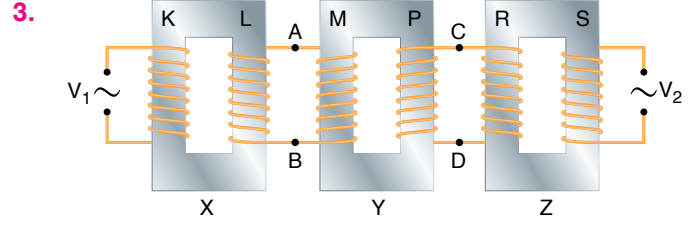


$$V_2 = \frac{N_L}{N_K} \cdot \frac{N_P}{N_M} \cdot V_1$$

bağıntısına göre, $V_1 = 160$ V luk giriş gerilimi

değiştirilmeden V_2 gerilimini 40 voltan 10 volta düşürmek için N_K iki katına çıkarılmalı, N_P yarıya indirilmelidir. Bu durumda I ve IV işlemleri birlikte yapılmalıdır.

Cevap B



L ile M nin sarım sayıları ne olursa olsun A-B noktaları arasındaki potansiyel eşittir.

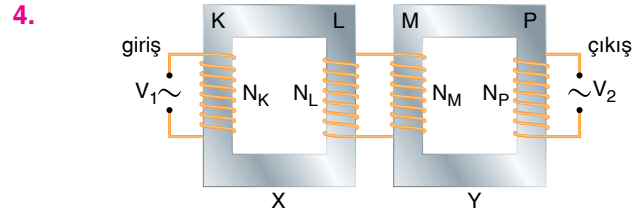
Bu durumda $V_L = V_M$ dir.

P ve R bobinlerinin sarım sayıları ne olursa olsun C-D noktaları arasındaki potansiyeller eşittir.

Bu durumda da;

$$V_P = V_R \text{ dir.}$$

Cevap D



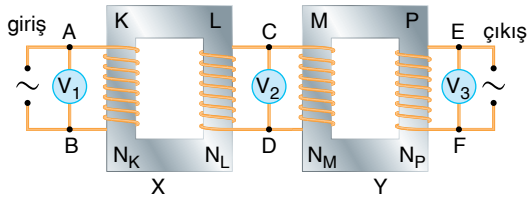
V_1 alternatif giriş gerilimi değiştirilmeden, V_2 çıkış gerilimini azaltmak için,

$$V_2 = \frac{N_L}{N_K} \cdot \frac{N_P}{N_M} \cdot V_1$$

bağıntısına göre; I ve II işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap C

5.



X transformatörü gerilim düşürücü olduğuna göre, $V_1 > V_2$ dir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Sarım sayıları bilinmediğinden V_1 ile V_3 ü karşılaştıramayız.

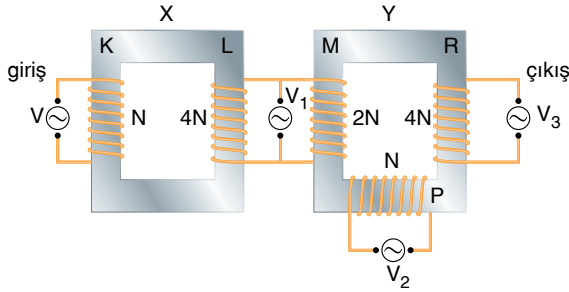
II. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Y transformatörü gerilim yükseltici olduğundan $V_3 > V_2$ dir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Cevap D

6.



X transformatörü ideal olduğundan V_1 gerilimi,

$$\frac{V}{V_1} = \frac{N_K}{N_L}$$

$$\frac{V}{V_1} = \frac{N}{4N} \Rightarrow V_1 = 4V \text{ olur.}$$

Y transformatörü ideal olduğundan V_2 gerilimi,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_M}{N_P}$$

$$\frac{4V}{V_2} = \frac{2N}{N} \Rightarrow V_2 = 2V \text{ olur.}$$

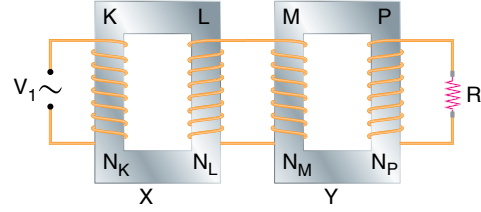
V_3 gerilimi,

$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{N_M}{N_R}$$

$$\frac{4V}{V_3} = \frac{2N}{4N} \Rightarrow V_3 = 8V \text{ olur.}$$

Cevap B

7.



N_K iki katına çıkarılırsa;

V_L yarıya iner. $V_L = V_M$ olduğundan, V_M de yarıya iner.

I. yargı doğrudur.

V_P yarıya iner.

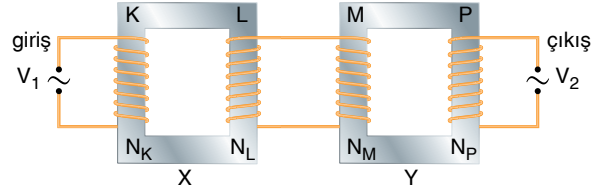
II. yargı yanlıştır.

R direnci üzerinden geçen etkin akımın değeri azalır.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

8.



İdeal X ve Y transformatörleri şekildeki gibi bağlı olduğundan giriş gerilimi V_1 ile çıkış gerilimi V_2 arasındaki ilişki,

$$V_1 = \frac{N_K \cdot N_M}{N_L \cdot N_P} \cdot V_2 \text{ dir.}$$

$V_2 > V_1$ olduğundan

$N_K \cdot N_M < N_L \cdot N_P$ olmalıdır.

Seçeneklerde verilen değerler yerine yazıldığında,

A) $N \cdot N < 2N \cdot 2N$ olabilir.

B) $2N \cdot N < 4N \cdot 2N$ olabilir.

C) $3N \cdot 2N < 4N \cdot 3N$ olabilir.

D) $3N \cdot 2N < N \cdot 2N$ olamaz.

E) $N \cdot N < 3N \cdot 2N$ olabilir.

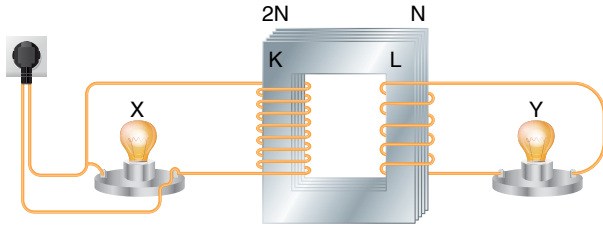
Cevap D

ÖSYM Tazında Test 1: Transformatörler

1. Transformatörler alternatif akım ile çalışır. Giriş devresi birincil (primer), çıkış devresi (sekonder) olarak adlandırılır. İdeal transformatörlerde enerji kaybı yoktur. Verimi %100 dür. Çıkış devresinin sarım sayısının giriş devresinin sarım sayısına oranına değıştirme oranı denir.

Cevap D

2.



X lambası prize ve transformatöre paralel bağlıdır. X lambasının ve transformatörün K bobininin gerilimi şehir şebekesine eşittir.

I. yargı doğrudur.

$N_K = 2N > N_L = N$ olduğundan $V_K > V_L$ dir.

X lambası Y lambasından daha parlak yanar.

II. yargı yanlıştır.

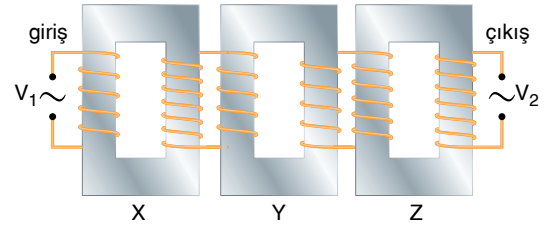
Transformatörün çıkış gücü fazla olamaz.

Transformatör ideal olsaydı giriş ve çıkış güçleri eşit olurdu.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

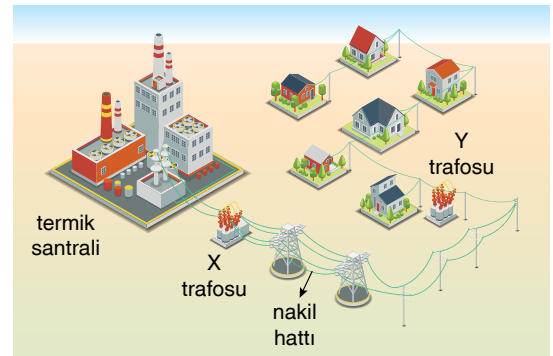
3.



$V_2 > V_1$ olduğundan paralel bağlı X, Y, Z transformatörlerinden en az biri gerilim yükselticisidir. Sarım sayıları bilinmediğinden hangi transformatörün gerilim yükselticisi olduğu kesin bilinmez. X, Y ve Z transformatörleri gerilim yükseltici olabilir.

Cevap E

4.



Santrallerde üretilen elektrik enerjisi başka yerlere iletilirken enerji kaybı olur. Enerji kaybını en aza indirmek için yüksek gerilim, düşük akım kullanılmalıdır. Santral çıkışındaki transformatör (trafo) yardımıyla gerilim yükseltilir. Yüksek olan bu gerilimin evlerde ve iş yerlerinde kullanılması mümkün olmadığı için şehrin girişlerindeki transformatörler yardımıyla gerilim 220 Volta düşürülerek evlere ve iş yerlerine verilir.

Bu durumda X trafosu gerilim yükseltici, Y trafosu ise gerilim alçaltıcı bir transformatördür.

I. ve II. yargılar doğrudur.

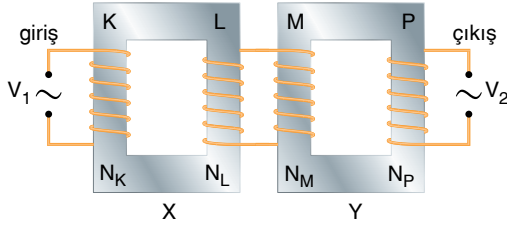
X ve Y trafosu arasındaki güç sabittir.

İdeal transformatörlerde giriş gücü her zaman çıkış gücüne eşittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

5.



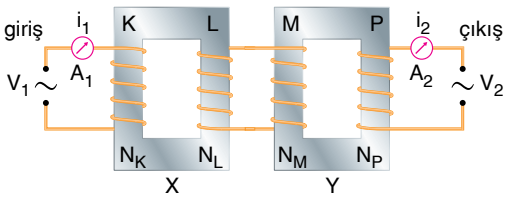
$$V_2 = \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K} \cdot V_1 \text{ bağıntısına göre,}$$

V_1 alternatif giriş gerilimi değiştirilmeden,
 V_2 çıkış gerilimini artırmak için,

- N_K ya da N_M azaltılmalıdır.
- N_L ya da N_P artırılmalıdır.

Cevap D

6.

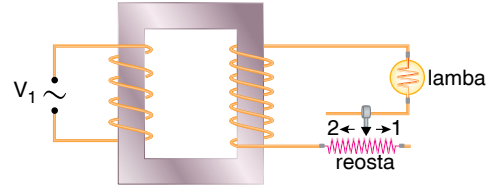


V_1 alternatif giriş gerilimi değiştirilmeden yalnız N_L artırılırsa,

i_1	i_2	V_2
değişmez	azalır	artar

Cevap C

7.



İdeal transformatörlerde,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P}$$

eşitliği yazılabilir.

Reostanın sürgüsü 1 veya 2 yönünde çekildiğinde sekonder devredeki gerilimin etkin değeri değişmez.

I. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

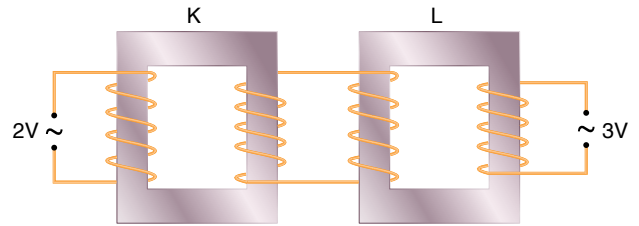
Reostanın sürgüsü 2 yönünde çekilirse direnç değeri azalır.

Sekonder akımın etkin değeri $i_e = \frac{V_e}{R}$ artar.

II. yargı doğrudur.

Cevap E

8.

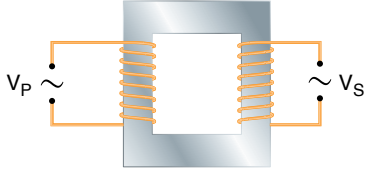


K transformatörüne 2V gerilimi uygulandığında L den 3V çıkış gerilimi alındığına göre K ve L transformatörleri için verilenlerden üçü de olabilir.

Cevap E

ÖSYM Tarzında Test 2: Transformatörler

1.



Transformatörler doğru akımla çalışmaz. Girişte alternatif akım verilir çıkıştan alternatif akım alınır. İdeal bir transformatörde verim %100 dür. Alternatif akım ile çalışacağından doğru akım devrelerinde gücü bir devreden diğer devreye aktaramaz.

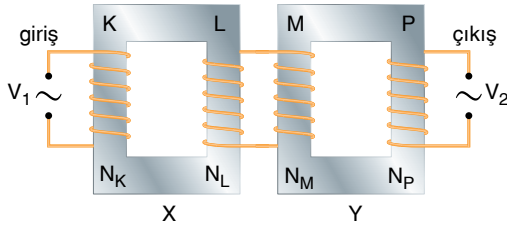
I. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.

Transformatörlerin giriş ve çıkış kabinlerinin sarım sayılarının oranına bağlı olarak, giriş - çıkış gerilim ve akımlarının oranını değiştirebiliriz. Frekansı değiştiremeyiz.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

2.

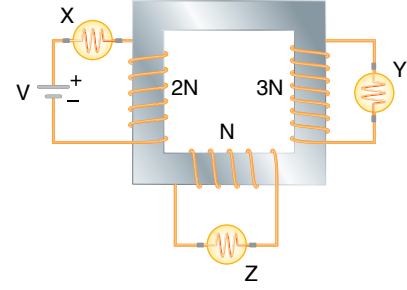


$V_2 = \frac{N_L}{N_K} \cdot \frac{N_P}{N_M} \cdot V_1$ bağıntısına göre, N_L ve N_M değiştirilmeden

V_2 yi azaltmak için; I, II ve III işlemleri tek başına yapılmalıdır.

Cevap E

3.



Transformatörler doğru akımla çalışmaz. Alternatif akımla çalışır.

Y ve Z lambalarının üzerinden akım geçmeyeceğinden bu lambalar yanmaz.

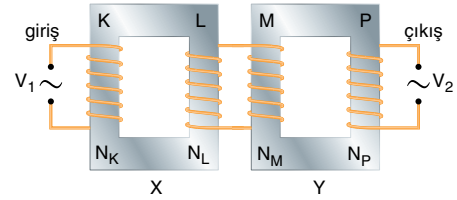
X lambası pilin olduğu devreye bağlı olduğundan bu lamba yanar.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

4.



Y transformatöründen alınan çıkış gerilimi V_P ,

$$V_P = \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K} \cdot V_K$$

eşitliğinden bulunur. $V_1 = 2V_2$ olduğundan,

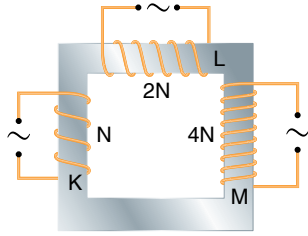
$$V = \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K} \cdot 2V$$

$$\frac{1}{2} = \frac{N_P}{N_M} \cdot \frac{N_L}{N_K} \text{ olur.}$$

$N_K = 2N$, $N_L = N$, $N_M = 3N$, $N_P = 3N$ olduğunda bu oran sağlanır.

Cevap B

5.



Transformatörün gerilim düşürücü olabilmesi için primerin sarım sayısı, sekonderin sarım sayısından büyük olmalıdır.

Bu durumda,

L primer, K sekonder

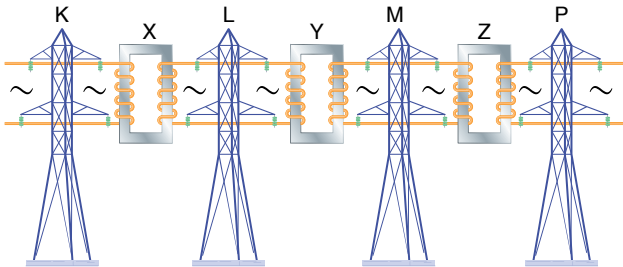
M primer, L sekonder

M primer, K sekonder

olabilir.

Cevap D

6.



Sarım sayısı ile gerilim doğru orantılıdır.

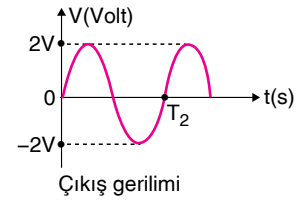
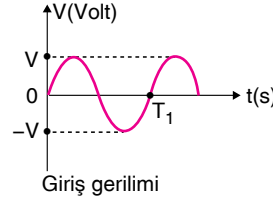
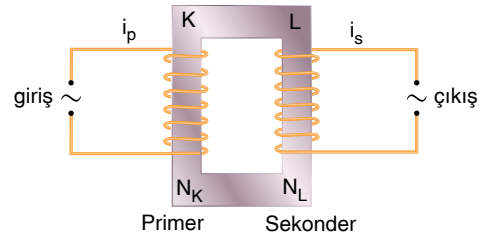
$V_K < V_L$ olduğundan X transformatörünün primerinin sarım sayısı sekonderin sarım sayısından küçüktür. X transformatörü gerilim yükselticidir.

$V_P < V_M$ olduğundan Z transformatörünün primerinin giriş sarım sayısı çıkıştan daha büyüktür. Z transformatörü gerilim alçaltıcıdır.

L ve M noktaları arasındaki potansiyel farklar bilinmediğinden Y transformatörünün yükseltici olduğu konusunda kesin bir şey söylenemez.

Cevap C

7.



İdeal transformatörlerde,

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P}$$

eşitliği yazılabilir.

Şekildeki transformatörde giriş gerilimi V, çıkış gerilimi 2V olduğundan,

$$N_K = N \Rightarrow N_L = 2N \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Alternatif akımda kaynağın frekans değeri f ise çıkış frekansı da f dir. Öyleyse giriş ve çıkış periyotları $T_1 = T_2$ olur.

II. yargı doğrudur.

İdeal transformatörlerde alınan güç her zaman çıkış gücüne eşittir. $P_{\text{primer}} = P_{\text{sekonder}}$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

8. Bir transformatör için,

$$n = \frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S}$$

oranı her zaman vardır. Transformatörün ideal olması n ye bağlı değildir. Transformatör üzerinde enerji kaybı yoksa transformatör idealdir.

I. yargıda kesinlik yoktur.

$n > 1$ ise $V_P > V_S$ ve $N_P > N_S$ dir. Bu durumda transformatör düşürücüdür.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

$n < 1$ ise $V_P < V_S$ ve $N_P < N_S$ dir.

Transformatörün ideal olup olmadığı bilinmeden akım hakkında bir şey söylenemez.

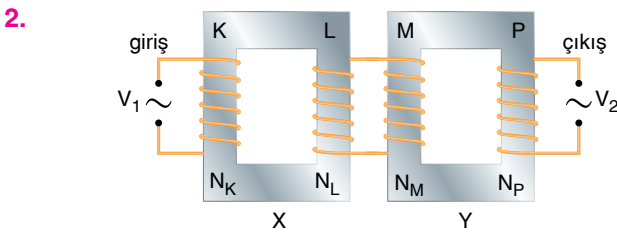
I. ve III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

ÖSYM Tarzında Test 3: Transformatörler

1. Hidroelektrik santrallerinde üretilen enerjinin santral çıkışında transformatör yardımıyla gerilimi yükseltilir. Yüksek gerilim enerji iletim hatları ile uzak şehirlere aktarılır. Şehir girişindeki transformatörler yardımı ile gerilim 220 volta düşürülerek evlere verilir. I., II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap E



V_2 gerilimini 100 volttan 400 volta yükseltmek için,

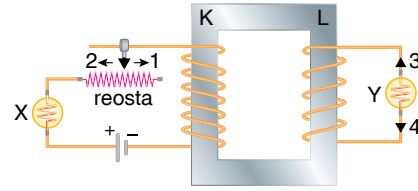
$$V_2 = \frac{N_L}{N_K} \cdot \frac{N_P}{N_M} \cdot V_1$$

bağıntısına göre, N_K yarıya indirilmeli, N_P iki katına çıkarılmalıdır.

Bu durumda I ve IV işlemleri birlikte yapılmalıdır.

Cevap B

3.



Transformatörler alternatif akım (AC) ile çalışır. Doğru akımla çalışmaz. Girişe doğru akım kaynağı bağlandığından giriş gerilimi V ise çıkış gerilimi sıfırdır. X lambası yanarken Y lambası yanmaz.

I. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü 1 yönünde çekilirken L bobininden geçen akı artar. L bobininde oluşan indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde indüksiyon akımı oluşturur. Y lambası üzerinde 3 yönünde indüksiyon akımı geçer ve lamba yanmaya başlar.

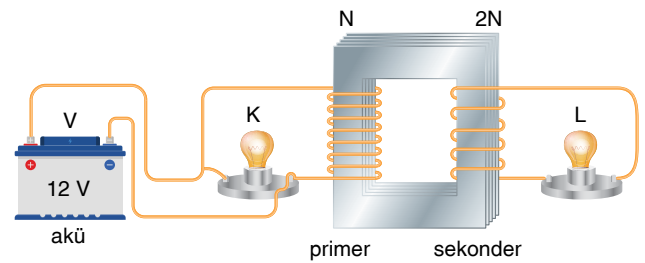
II. yargı doğrudur.

Reostanın sürgüsü 2 yönünde çekilirken devredeki direnç azalır. X lambası üzerinden geçen akım artacağından lambanın parlaklığı artar. Reostanın sürgüsü 2 yönünde çekilirken L bobininin içinden geçen akı artar. Devreden geçen akım bunu azaltacak yönde manyetik alan oluşturur. Dolayısıyla Y lambası yanmaya başlar.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



K lambası aküye paralel bağlı olduğundan üzerindeki gerilim 12 V tur.

II. yargı doğrudur.

Akü doğru akım kaynağıdır. Transformatör ise alternatif akım kaynağı ile çalışır. Bu durumda transformatörün çıkışından bir gerilim alınamaz. K lambası yanarken, L lambası yanmaz.

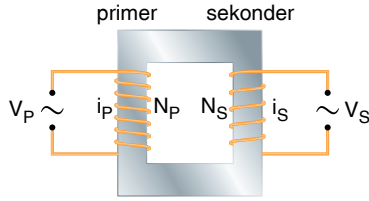
I. yargı yanlıştır.

Şekildeki transformatörde giriş gücü, çıkış gücünden fazladır.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

5.



Bir transformatörde her zaman primer ve sekonder devreler için,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

eşitliği vardır. Bu durumda,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = 3 \text{ tür.}$$

Transformatörün verimi,

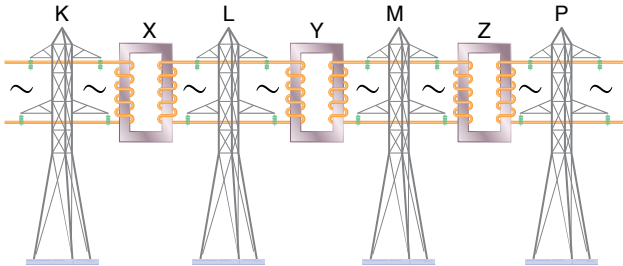
$$\text{Verim} = \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P}$$

eşitliğinde verimi bulabilmek için $\frac{V_S}{V_P}$ oranı bilindiğine göre, i_S

ve i_P nicelikleri de bilinirse verim bulunabilir.

Cevap D

6.



K noktasındaki gerilim L noktasındaki gerilimden büyük ($V_K > V_L$) olduğundan X transformatörü gerilim alçaltıcıdır.

I. yargı doğrudur.

$V_P > V_M$ olduğundan dolayı Z transformatörü gerilim yükselticidir.

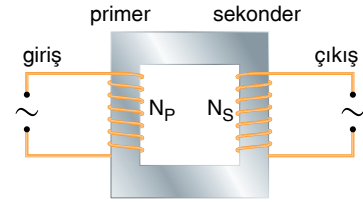
II. yargı doğrudur.

L ve M noktalarındaki gerilimler hakkında bilgi verilmediğinden Y transformatörünün alçaltıcı veya yükseltici olduğu konusunda bir şey söylenemez.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7.



Girişten 400 J enerji verilip çıkıştan 300 J enerji alınmış olduğundan enerji kaybı vardır. Bu durumda transformatör ideal değildir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Transformatörün verimi;

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan enerji}}{\text{Verilen enerji}} = \frac{300}{400} = 0,75$$

$$\text{Verim} = 0,75 \cdot 100 = \%75 \text{ tir.}$$

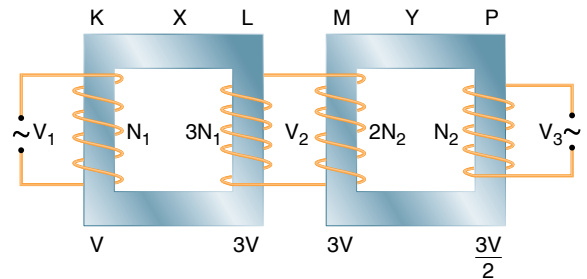
II. yargı kesinlikle doğrudur.

Transformatörün sarım sayıları karşılaştırılmaz.

III. yargı için kesin bir şey söylenemez.

Cevap C

8.



Sarım sayısı ile gerilim doğru orantılıdır.

K bobinin üzerindeki giriş gerilimi $V_1 = V$ alındığında L bobinin üzerindeki gerilim 3V olur.

L ve M bobinleri paralel bağlı olduklarından L ve M bobinlerinin üzerlerindeki gerilimler eşit $V_2 = 3V$ olur.

M bobininin üzerindeki gerilim 3V olduğundan P nin üzerindeki gerilim $\frac{3V}{2}$ olur.

I. ve II doğru, III yanlıştır.

Cevap C

ÖSYM Tarzında Test 4: Transformatörler

1.

Kullanım Kılavuzu	Kullanım Kılavuzu	Kullanım Kılavuzu
400 V AC 50 Hz	100 V DC	100 V AC 50 Hz
X	Y	Z

X aleti 400 V AC akımı ile çalıştığına göre bu aleti çalıştırmak için bir transformatöre ihtiyaç vardır.

I. yargı doğrudur.

Y aleti doğru akım (DC) ile çalıştığından evdeki elektrik prizindeki akımla çalışmaz.

II. yargı doğrudur.

Z aletinin çalışma gerilimi 100 V olduğundan 220 V alternatif gerilimi 100 V'ye düşürecek alçaltıcı bir gerilim kaynağına ihtiyaç vardır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

2. Alternatif akımda giriş ve çıkış AC akımıdır. Çıkış DC olmaz.

Ceyda'nın vermiş olduğu bilgi yanlıştır.

Transformatörde hiçbir zaman çıkış gücü giriş gücünden büyük olamaz. Kerem'in vermiş olduğu bilgi yanlıştır.

İdeal transformatörlerde,

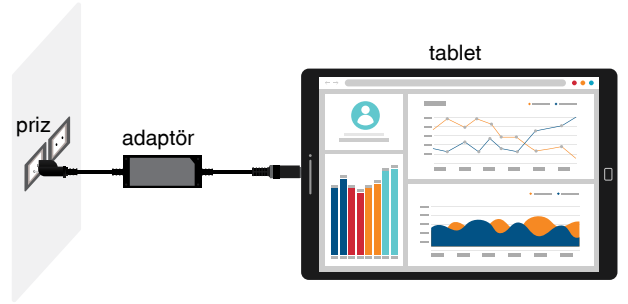
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{i_s}{i_p} \text{ olur.}$$

$$V_p > V_s \Rightarrow i_s > i_p \text{ olur.}$$

Furkan'ın kullandığı transformatör ideal ise bu bilgi doğrudur.

Cevap C

3.



İdeal transformatörlerde her zaman giriş ve çıkış güçleri eşittir.

I. yargı doğrudur.

Şekildeki adaptör gerilim düşürücü görevini üstlenmektedir. Transformatörün primerinin sarım sayısı, sekonderin sarım sayısından büyüktür.

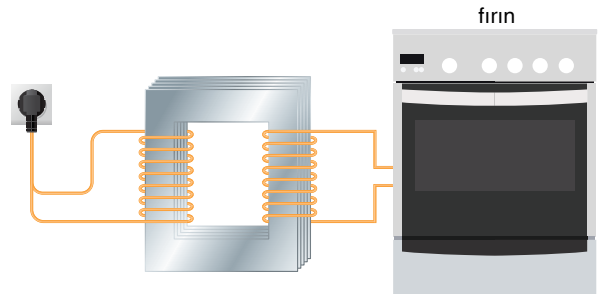
II. yargı yanlıştır.

$$N_{\text{primer}} > N_{\text{sekonder}} \text{ olduğundan } i_{\text{sekonder}} > i_{\text{primer}} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap D

4.



Transformatör AC akımının frekansını değiştirmez. Giriş ve çıkıştaki frekans değerleri aynıdır.

I. yargı doğrudur.

Transformatör yükseltici olduğundan çıkış gerilimi giriş geriliminden büyüktür. Fırının çalışma gerilimi 220 V'den büyüktür.

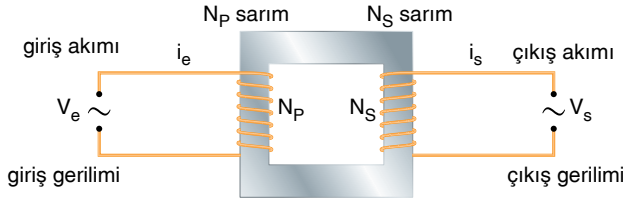
II. yargı doğrudur.

Transformatör ideal olduğundan giriş ve çıkış güçleri eşittir. Enerji ve güç kayıpları yoktur.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

5.



Bir transformatörde $\frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P}$ ise transformatör idealdır. Bu du-

rumda giriş enerjisi çıkış enerjisinde eşittir. Enerji kaybı yoktur.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

Transformatör ideal ise,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{i_S}{i_P} = \frac{N_P}{N_S}$$

ilişkisi vardır. Bu eşitlikte $\frac{N_P}{N_S}$ oranı hakkında bir şey söylenemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

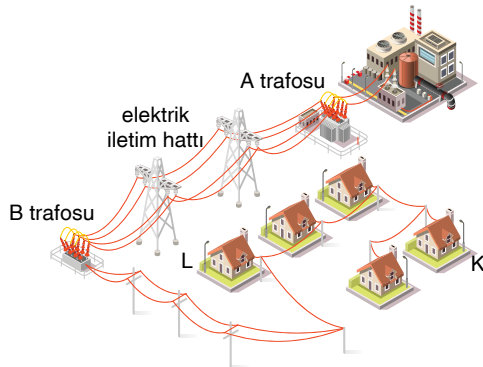
Transformatör alternatif akımla çalışır.

Girişinde ve çıkışında alternatif akım vardır.

II. yargı yanlıştır.

Cevap C

6.



Elektrik santralinde üretilen enerji, enerji iletim hattına verilmeden önce trafodaki transformatörlerde yükseltilir. 350.000 volt civarına çıkarılarak iletim hattına verilir.

I. yargı doğrudur.

Yüksek gerilim hattındaki gerilim evlere verilmeden önce B trafosundaki transformatörlerde 220 Volta düşürülerek evlere verilir. B trafosu alçaltıcı olduğundan sekonder çıkış sarım sayısı primerin giriş sarım sayısından düşüktür.

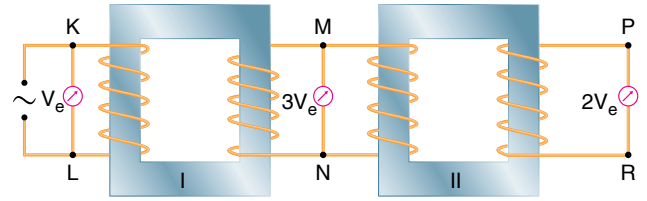
II. yargı doğrudur.

Evler elektrik iletim hatlarına paralel bağlanır. Tüm evlerdeki elektrikli aletlerin üzerindeki gerilim değerleri eşittir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



I. transformatörde:

$$\frac{V_{KL}}{V_{MN}} = \frac{N_X}{N_Y}$$

$$\frac{V_e}{3V_e} = \frac{N_X}{N_Y} \Rightarrow N_Y = 3N_X \text{ olur.}$$

II. transformatörde:

$$\frac{V_{MN}}{V_{PR}} = \frac{N_Z}{N_W}$$

$$\frac{3V_e}{2V_e} = \frac{N_Z}{N_W}$$

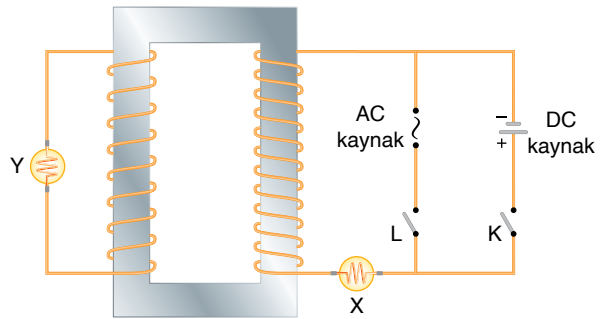
$$2N_Z = 3N_W$$

Bu durumda, $N_X = N_Z$ ve $N_Y = N_W$ olabilir.

Fakat, $N_Z = N_W$ olamaz.

Cevap C

8.



L anahtarı kapatılırsa transformatör alternatif akım kaynağına bağlı olacağından X ve Y lambaları yanar.

I. yargı doğrudur.

K anahtarı kapatılırsa X lambası yanar, Y lambası yanmaz.

II. yargı yanlıştır.

K ve L anahtarları ayrı ayrı kapatıldığında bobinin AC ve DC akıma karşı gösterdiği direnç değerleri farklı olur.

AC akımına karşı gösterdiği indüktif reaktans (X_L) değeri DC akımına karşı gösterdiği ohmik direnç (R_0) değerinden büyüktür.

$X_L > R_0$ olur. K anahtarı kapatıldığında direnç değeri daha küçük olacağından X lambasının parlaklığı daha parlak olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D