

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. \vec{F} kuvveti bileşenlerine ayrıldığında yatay ve düşey bileşenler birbirine eşit olur. Bu durumda,

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

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

$$\frac{4q}{d_1^2} = \frac{q}{d_2^2} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 2 \text{ olur.}$$

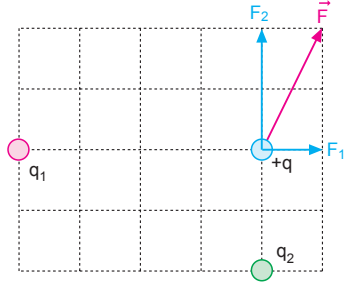
CEVAP B

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

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

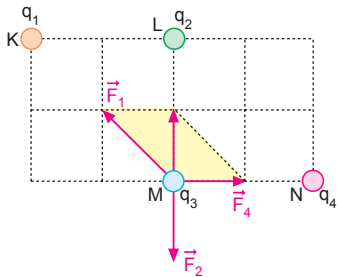
$$\frac{1}{2} = \frac{q_1}{4q_2}$$

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



CEVAP D

- 3.



Şekilde görüldüğü gibi, q_1 ve q_4 yükleri aynı işaretli, q_1 ve q_2 yükleri zıt işaretli olmalıdır.

I. ve II. yargılar doğrudur.

$|q_1| > |q_4|$ tür.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

4. Yükler aynı işaretli olduğundan yükler birbirlerini itecek yönde kuvvet uygular.

Cisimler dengede olduğuna göre, K ve L cisimlerine

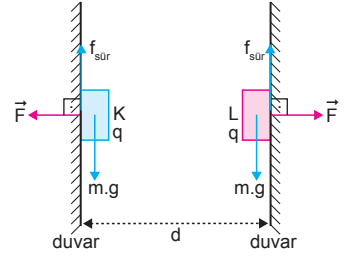
etki eden sürtünme kuvvetleri ağırlıklarına eşittir. Duvar ile cisim arasındaki sürtünme kat sayısı,

$$f_{\text{sür}} = m \cdot g$$

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

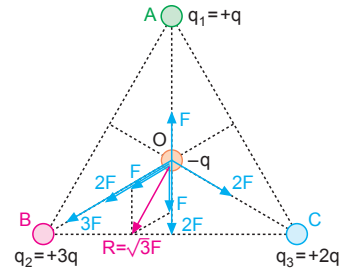
$$k \cdot F = m \cdot g \Rightarrow k = \frac{m \cdot g}{F} \text{ olur.}$$

CEVAP B



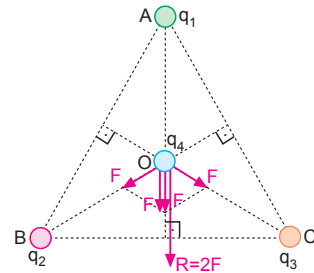
5. $-q$ yüküne etki eden elektriksel kuvvetlerin bileşkesi,

$$R = \sqrt{3}F \text{ olur.}$$



CEVAP C

- 6.



Şekilde görüldüğü gibi:

q_1 ve q_2 yükleri zıt işaretlidir.

I. yargı doğrudur.

q_2 ve q_3 yükleri aynı işaretlidir.

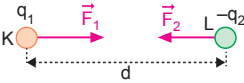
II. yargı doğrudur.

q_3 ve q_4 yükleri zıt işaretlidir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

7. 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 biridir. 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.

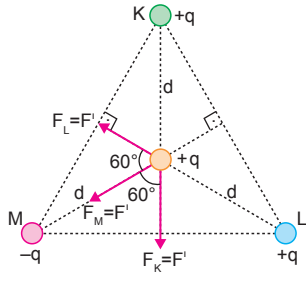


Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü azalır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

8. K, L ve M yüklerinin eşkenar üçgenin kenar ortayların kesim noktasındaki yüke olan uzaklıkları eşit ve yüklerin büyüklükleride eşit olduğundan her bir yükün O daki yüke



uyguladıkları kuvvetler eşit, $F' = \frac{k \cdot q^2}{d^2}$ olur.

Bileşke kuvvet,

$$F = F' + F' = 2F' \text{ olur.}$$

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 D

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

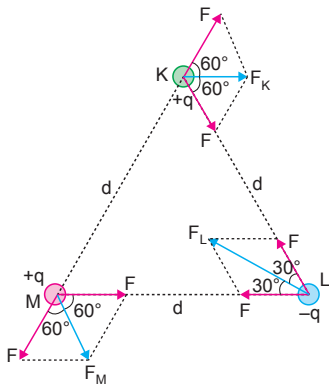
$$F = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = k \cdot \frac{q^2}{d^2}$$

olur. Kuvvetler

arasındaki özel açılardan,

$$|\vec{F}_K| = F, |\vec{F}_L| = \sqrt{3} F, |\vec{F}_M| = F \text{ olur.}$$

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



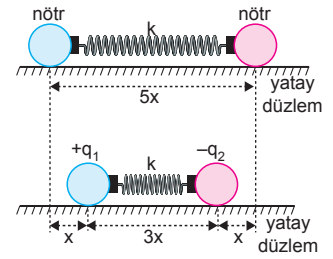
CEVAP C

10. Cisimler yüklendiklerinde yayın ilk boyu $5x$ iken $3x$ olduğuna göre yükler zıt işaretlidir. Yayıdaki sıkışma miktarı $2x$ olur. Yay sıkıştığında depolanan potansiyel enerji,

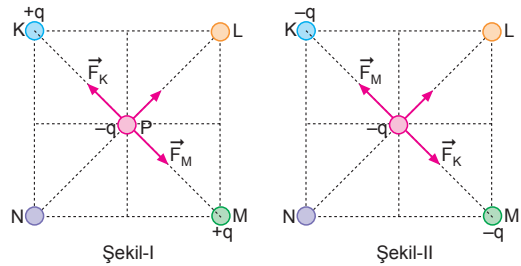
$$E = \frac{1}{2} k \cdot (2x)^2 = 2kx^2 \text{ olur.}$$

Bu enerji elektriksel kuvvetlerin yaptığı iştir.

CEVAP A



- 11.



P noktasındaki yükümüz $-q$ olsun. Yükün ok yönünde hareket edebilmesi için K nin P yüküne uyguladığı kuvvet M nin P yüküne uyguladığı kuvvete eşit büyüklükte ve zıt yönde olmalıdır.

Şekil-I de K ve M deki yükler $+q$, Şekil-II de $-q$ olduğunda $|\vec{F}_K| = |\vec{F}_M|$ ve zıt olduğundan ok yönünde hareket edebilir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

L ve N cisimlerinin yüklerinin büyüklükleri ve işaretleri hakkında kesinlik yoktur.

CEVAP A

12. $-q$ 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} dir. Cisim O noktasına geldiğinde net kuvvet sıfır olduğundan ivmesi sıfırdır. Cisim L noktasına geldiğinde yüke etki eden kuvvet \vec{F}_L dir.

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

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

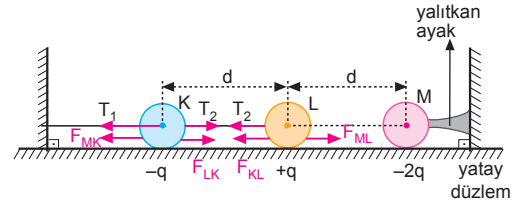
Cisim K den O ya gelirken bileşke kuvvet azaldığından ivmede azalır. Fakat cisim hızlanarak hareket eder ve O da hızı maksimumdur. Cisim KO arasında azalan ivmeyle hızlanan hareket yapar. OL arasında ise yavaşlayan hareket yaparak L de durur. Sonra tekrar hızlanmaya devam eder.

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

CEVAP C

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



L küresi için:

T_2 gerilme kuvveti,

$$T_2 + F_{KL} = F_{ML}$$

$$T_2 + k \frac{q \cdot q}{d^2} = k \frac{q \cdot 2q}{d^2}$$

$$T_2 = k \frac{q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

K küresi için:

T_1 gerilme kuvveti,

$$T_1 + F_{MK} = T_2 + F_{LK}$$

$$T_1 + k \frac{q \cdot 2q}{(2d)^2} = k \frac{q^2}{d^2} + k \frac{q \cdot q}{d^2}$$

$$T_1 = 2k \frac{q^2}{d^2} - \frac{1}{2} k \frac{q^2}{d^2}$$

$$T_1 = \frac{3}{2} k \frac{q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

T_1 ve T_2 taraf tarafa oranlarsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{3}{2} k \frac{q^2}{d^2}}{k \frac{q^2}{d^2}} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

2. K ve L kürelerinin ağırlıklarına G diyelim.

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

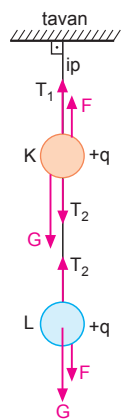
$T_2 = G + F$ olur. F arttığından T_2 artar.

$$T_1 + F = G + T_2$$

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

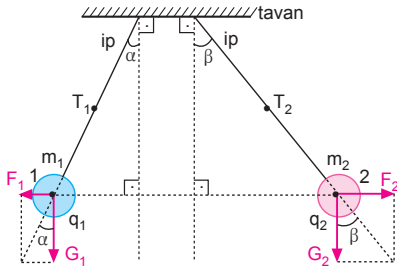
$$T_1 = 2G \text{ olur.}$$

T_1 değişmez.



CEVAP B

3.



$$q_1 = q_2$$

$q \neq q_2$ olabilir.

I. yargı için kesin birşey 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,

$$T_1 > T_2 \text{ dir.}$$

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP E

4.

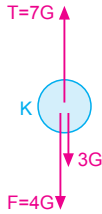
I. durumda:

K küresi dengede olduğundan,

$$7G = G_K + F_e$$

$$7G = 3G + F_e$$

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



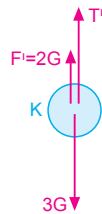
II. durumda:

Küreler birbirine dokundurduğunda yükleri,

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

$$q_K^I = -q$$

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



Küreler aynı yükte yüklendiğinden birbirini iter. İpteki gerilme kuvveti,

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

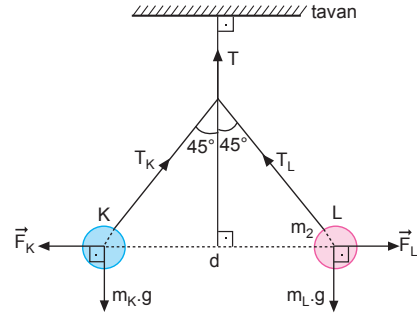
$$F^I = 2G$$

$$T^I = 3G - 2G$$

$$T^I = G \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.



Yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri eşittir.

$$|\vec{F}_K| = |\vec{F}_L| = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d^2}$$

olur. Açılar eşit olduğundan cisimlerin ağırlıklarında eşittir.

$$G_K = G_L = m_K \cdot g = m_L \cdot g$$

T gerilme kuvveti cisimlerin ağırlıkları toplamına eşittir.

$$T = m_K \cdot g + m_L \cdot g = 2m_K \cdot g = 2m_L \cdot g$$

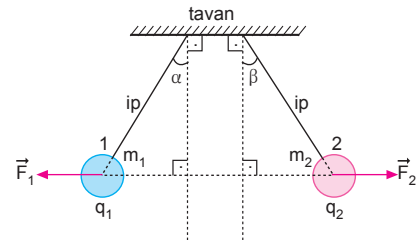
$T_K = T_L$ ve aradaki açı 90° olduğundan,

$$T = \sqrt{2} T_K = \sqrt{2} T_L \text{ olur.}$$

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

CEVAP D

6.



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

I. yargı kesinlikle doğrudur.

$$q_1 = q_2$$

$q_1 \neq q_2$ olabilir.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

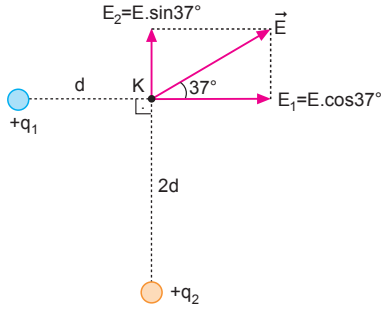
$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \text{ dir.}$$

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP D

MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



\vec{E} alan bileşenlerine ayrılıp oranlanırsa,

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

$$\frac{E \cdot \cos 37^\circ}{E \cdot \sin 37^\circ} = \frac{\frac{q_1}{d_1^2}}{\frac{q_2}{(2d)^2}} = \frac{\frac{q_1}{d^2}}{\frac{q_2}{4d^2}}$$

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

$$\frac{4}{3} = \frac{4q_1}{q_2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = +\frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP D

2.

\vec{E} elektrik alan bileşenlerine ayrıldığında,

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

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

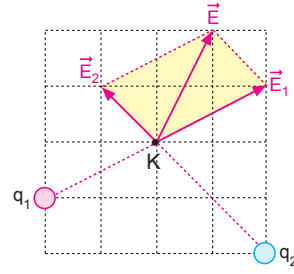
q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasındaki elektrik alanı yazılıp oranlandırıldığında,

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

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

CEVAP B

3.

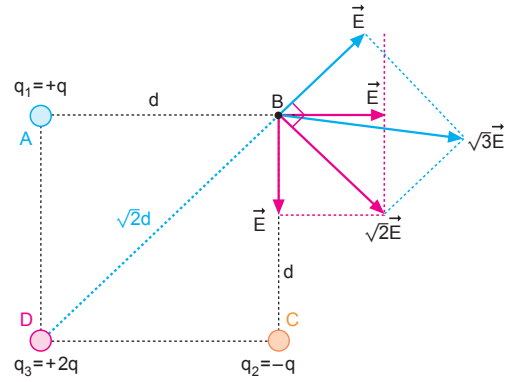


Şekilde görüldüğü gibi, q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturdukları elektrik alanlar E_1 ve E_2 olduğunda bileşkesi şekildeki gibi E olur. Bu durumda, $|\vec{E}| = \sqrt{5} \text{ br}$, $|\vec{E}_1| = \sqrt{5} \text{ br}$, $|\vec{E}_2| = \sqrt{2} \text{ br}$ olacağından,

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

CEVAP E

4.



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

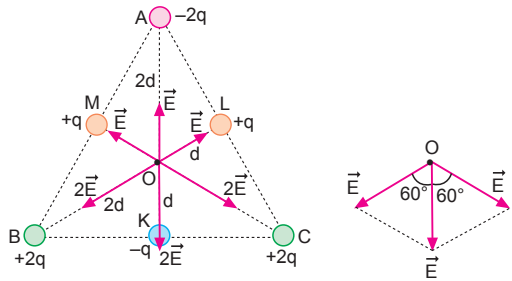
$$E_B^2 = 2E^2 + E^2$$

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

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

CEVAP C

5.

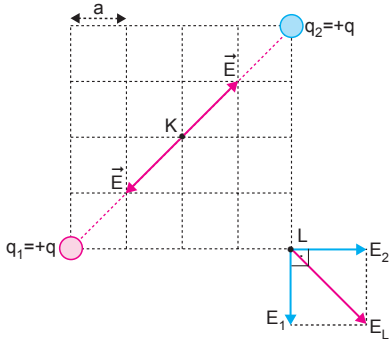


$-2q$ yükünün O noktasında oluşturduğu elektriksel alan \vec{E} olduğuna göre, yüklerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan,

$$\vec{E}_O = 2\vec{E} - 4\vec{E} = -2\vec{E} \text{ olur.}$$

CEVAP A

6.



K noktasındaki elektrik alan sıfır olduğuna göre, yükler aynı işaretli ve büyüklüklerinin eşit olması gerekir. $q_1 = +q$ yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörü

$$E = k \cdot \frac{q}{(2\sqrt{2}a)^2} = \frac{k \cdot q}{8a^2} \text{ olur.}$$

q_1 yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alan,

$$E_1 = k \cdot \frac{q}{(4a)^2} = \frac{k \cdot q}{16a^2} = \frac{E}{2} \text{ olur.}$$

q_2 yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

$$E_2 = k \cdot \frac{q}{(4a)^2} = \frac{k \cdot q}{16a^2} = \frac{E}{2} \text{ olur.}$$

L noktasındaki bileşke elektrik alanı,

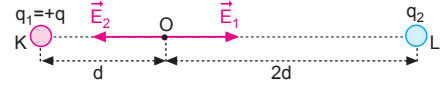
$$E_L = \sqrt{2} \cdot \frac{E}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

ESEN YAYINLARI

MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektriksel alanların bileşkesi sıfır olduğuna göre;

$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2|$$

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

$$q_2 = +4q \text{ olur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturdukları toplam potansiyel,

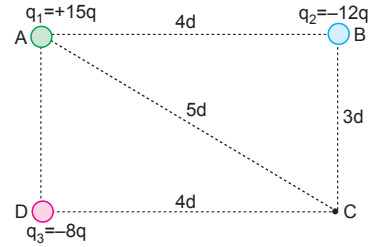
$$V_O = k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2}$$

$$= k \frac{q}{d} + k \frac{4q}{2d}$$

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

CEVAP E

2.



Yüklerin C noktasında oluşturdukları toplam elektriksel potansiyel,

$$V_C = k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} + k \frac{q_3}{d_3}$$

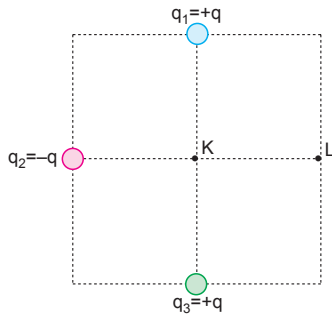
$$= k \frac{15q}{5d} - k \frac{12q}{3d} - k \frac{8q}{4d}$$

$$= k \frac{q}{d} (3 - 4 - 2)$$

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

CEVAP B

3.



q_3 yükünün K noktasına olan uzaklığı değişmediğinden,

I. ve II. durumlarda V_K değişmez.

$$V_K = k \frac{q}{1} - k \frac{q}{1} + k \frac{q}{1} = kq \text{ olur.}$$

Elektriksel potansiyel enerji ise,

I. durumda:

$$\begin{aligned} E_P &= -k \frac{q^2}{\sqrt{2}} + k \frac{q^2}{2} - k \frac{q^2}{\sqrt{2}} \\ &= kq^2(-0,7 + 0,5 - 0,7) \\ &= -0,9 kq^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

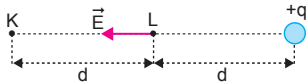
II. durumda:

$$\begin{aligned} E_P^I &= -k \frac{q^2}{\sqrt{2}} + k \frac{q^2}{2} + k \frac{q^2}{\sqrt{2}} \\ &= -0,5 kq^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

CEVAP D

4.



Elektrik alan vektörel, potansiyel ise skaler büyüklüktür. $+q$ yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

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

$+q$ yükünün K noktasında oluşturduğu potansiyel

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

olur. E değerindeki $k \cdot q$ değeri burada yazılırsa,

$$V_K = \frac{E \cdot d^2}{2d} = \frac{E \cdot d}{2}$$

olur.

CEVAP A

5.

\vec{E} alanı bileşenlere ayrıldığında,

$$\vec{E}_1 = 2 \text{ br}$$

$$\vec{E}_2 = 1 \text{ br olur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturdukları elektrik alanları oranından,

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

$$\frac{2}{1} = \frac{\frac{q_1}{d^2}}{\frac{q}{4d^2}}$$

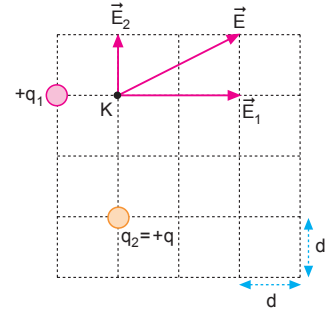
$$q_1 = +\frac{q}{2} \text{ olur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturdukları potansiyelleri toplamı ise,

$$V_K = k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2}$$

$$= k \frac{\frac{q}{2}}{d} + k \frac{q}{2d}$$

$$= k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$



CEVAP C

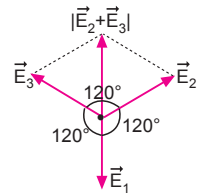
6.

I. durumda:

$$+q_2 = +q_3 > q_1 \text{ dir.}$$

$$V = k \frac{q_1}{d} + k \frac{q_2}{d} + k \frac{q_3}{d} \text{ dir.}$$

$$|\vec{E}_2| = |\vec{E}_3| > |\vec{E}_1|$$



II. durumda:

$$|\vec{E}_2 + \vec{E}_3| > \vec{E}_1 \text{ olduğundan } \vec{E} \text{ artar.}$$

$$V' = k \frac{q_2}{d} + k \frac{q_3}{d} \text{ olduğundan,}$$

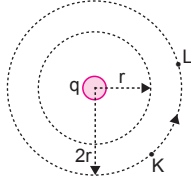
$$V > V' \text{ olur.}$$

V azalır.

CEVAP B

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Bir yükün r kadar uzağındaki eşit potansiyellere sahip noktaların birleştirilmesi ile oluşan yüze, eş potansiyel çizgisi denir.



Yüklü iletken bir kürenin çevresinde eş potansiyel yüzeyler oluşur.

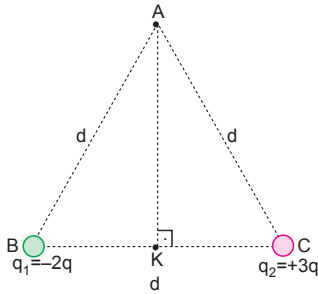
r , $2r$ ve $3r$ gibi uzaklıklarda eş potansiyel yüzeyler oluşur. Eş potansiyel çizgileri üzerindeki yüklü bir cisim hareket ettirdiğimizde elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmaz. q' yükünü K den L ye getirdiğimizde elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş,

$$W = q' \cdot V_{KL} = q' \cdot 0 = 0 \text{ olur.}$$

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

2.



A ve K noktalarındaki potansiyeller,

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

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

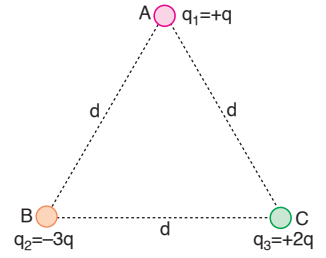
A ve K noktaları arasındaki V_{AK} potansiyel farkı,

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

CEVAP D

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 yükünü A noktasından sonsuza taşınması sırasında yapılan iş,

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

CEVAP B

4. Yapılan iş iki farklı yolla bulunabilir.

1. yol:

$$W = \Delta E_P = E_{P2} - E_{P1}$$

$$W_1 = -k \frac{4q^2}{2d} - 0 = -2k \frac{q^2}{d}$$

$$W_2 = -k \frac{4q^2}{d} - (-k \frac{4q^2}{2d}) = -k \frac{4q^2}{d} + k \frac{2q^2}{d} = -2k \frac{q^2}{d}$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{-2k \frac{q^2}{d}}{-2k \frac{q^2}{d}} = 1 \text{ olur.}$$

2. yol: Yapılan iş iki nokta arasındaki potansiyel farkla yükün çarpımıdır. Bu durumda $V_\infty = 0$ olduğundan;

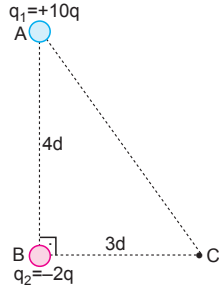
$$\begin{aligned} W_1 &= (V_M - V_\infty) \cdot (-q) \\ &= \frac{-kq \cdot 4q}{2d} \\ &= -\frac{2kq^2}{d} \\ &= 2W \end{aligned}$$

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

Oranları ise; $\frac{W_1}{W_2} = \frac{2W}{2W} = 1$ olur.

CEVAP A

5.

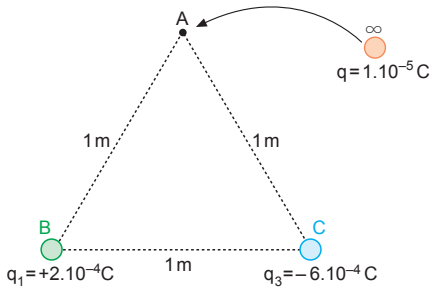


q_2 yükünün B köşesinden C köşesine taşınması sırasında yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= \Delta E_P = E_{P2} - E_{P1} \\ &= -k \frac{20q^2}{5d} + k \frac{20q^2}{4d} \\ &= k \frac{q^2}{d} (-4 + 5) \\ &= +k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

6.



A noktasındaki potansiyel,

$$\begin{aligned} V_A &= k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} \\ &= 9 \cdot 10^9 \left(\frac{2 \cdot 10^{-4}}{1} - \frac{6 \cdot 10^{-4}}{1} \right) \\ &= 9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-4} (2 - 6) \\ &= 9 \cdot 10^5 (-4) \\ &= -36 \cdot 10^5 \text{ V} \end{aligned}$$

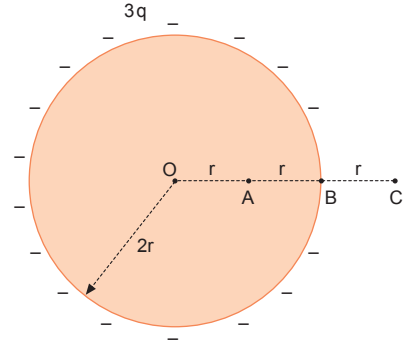
Yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= q \cdot V_{\infty A} \\ &= q(V_A - V_{\infty}) \\ &= 1 \cdot 10^{-5} \cdot (-36 \cdot 10^5 - 0) \\ &= -36 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



A ve C noktalarındaki potansiyeller,

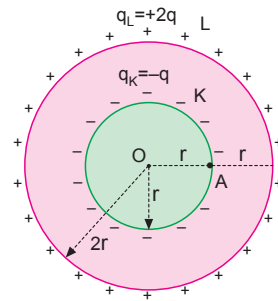
$$\begin{aligned} V_A &= k \frac{-3q}{2r} = -\frac{3}{2} k \frac{q}{r} \\ V_C &= k \frac{-3q}{3r} = -k \frac{q}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

AC potansiyel farkı,

$$\begin{aligned} V_{AC} &= V_C - V_A \\ &= -k \frac{q}{r} - \left(-\frac{3}{2} k \frac{q}{r} \right) \\ &= +\frac{1}{2} k \frac{q}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

2.



A noktasındaki elektriksel potansiyel,

$$\begin{aligned} V_A &= k \frac{q_K}{r_K} + k \frac{q_L}{r_L} \\ &= -k \frac{q}{r} + k \frac{2q}{2r} \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

3. Yarıçapı r , yük miktarı q olan iletken bir kürenin yüzeyindeki elektrik alanı ve potansiyeli,

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

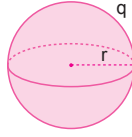
$$V = k \cdot \frac{q}{r}$$

eşitliklerinden bulunur. $\frac{V}{E}$ taraf tarafa oranlanırsa,

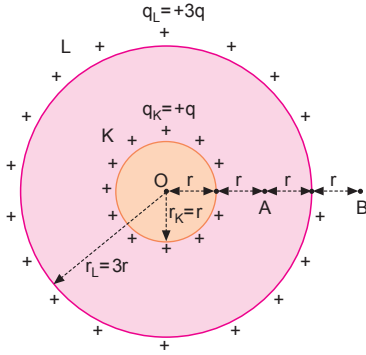
$$\frac{V}{E} = \frac{k \cdot \frac{q}{r}}{k \cdot \frac{q}{r^2}} = r \text{ olur.}$$

$\frac{V}{E}$ oranını bulabilmek için kürenin yarıçapı r nin bilinmesi gerekli ve yeterlidir.

CEVAP C



- 4.



A ve B noktalarındaki elektrik alanların büyüklükleri yazılıp oranlanırsa,

$$E_A = k \frac{q_K}{d_1^2} = k \frac{q}{(2r)^2} = \frac{1}{4} k \frac{q}{r^2}$$

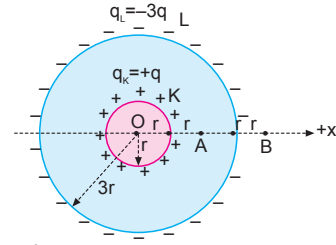
$$E_B = k \frac{(q_K + q_L)}{d_2^2} = k \frac{q + 3q}{(4r)^2} = k \frac{4q}{16r^2} = \frac{1}{4} k \frac{q}{r^2}$$

olur. E_A ve E_B taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{1}{4} k \frac{q}{r^2}}{\frac{1}{4} k \frac{q}{r^2}} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP D

- 5.



O noktasında:

$$E_O = 0 \text{ dir.}$$

$$V_O = k \frac{q}{r} - k \frac{3q}{3r} = 0 \text{ dir.}$$

A noktasında:

$$E_A = k \frac{q}{(2r)^2} = \frac{1}{4} k \frac{q}{r^2} \text{ dir.}$$

$$V_A = k \frac{q}{2r} - k \frac{3q}{3r} = -\frac{1}{2} k \frac{q}{r} \text{ dir.}$$

B noktasında:

$$E_B = k \frac{(q - 3q)}{(4r)^2} = -k \frac{2q}{16r} = -\frac{1}{8} k \frac{q}{r^2}$$

$$V_B = k \frac{(q - 3q)}{4r} = -k \frac{2q}{4r} = -\frac{1}{2} k \frac{q}{r} \text{ dir.}$$

Buna göre, O noktasında hem elektriksel alan hem de elektriksel potansiyel sıfırdır.

CEVAP A

6. I. yol:

K ve L kürelerinin yükleri,

$$-2V = \frac{k \cdot q_K}{r}$$

$$6V = \frac{k \cdot q_L}{3r}$$

eşitlikleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$-\frac{1}{3} = \frac{3q_K}{q_L} \Rightarrow \frac{q_K}{q_L} = -\frac{1}{9} \text{ olur.}$$

$$q_K = -q \Rightarrow q_L = 9q \text{ olur.}$$

K ve L birbirine dokundurulduğunda K nin yeni yükü,

$$q'_K = \frac{(-q + 9q)}{(r + 3r)} \cdot r = \frac{8q}{4r} \cdot r = 2q$$

olur. K nin yükü $-q$ iken $2q$ olmuş. Potansiyel yükü doğru orantılı olduğundan potansiyel 4V olur.

II. yol:

K ve L kürelerinin sığaları,

$$C_K = C \Rightarrow C_L = 3C \text{ olur.}$$

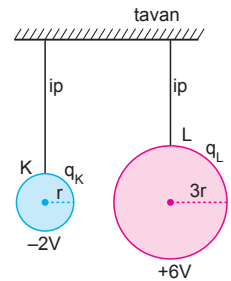
K küresi L küresine dokundurulup bir süre beklendikten sonra çekildiğinde, ortak potansiyel,

$$V_{\text{ort}} = \frac{C_K \cdot V_K + C_L \cdot V_L}{C_K + C_L}$$

$$= \frac{C \cdot (-2V) + 3C \cdot 6V}{C + 3C}$$

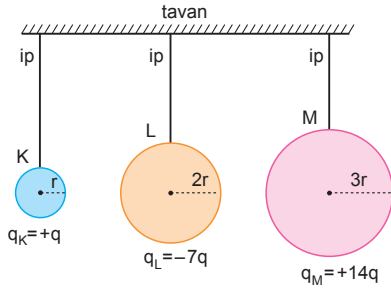
$$= \frac{-2V + 18V}{4}$$

$$= +4V \text{ olur.}$$



CEVAP D

7.



$$V_K = k \frac{q_K}{r_K}$$

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

L küresi yalıtkan ipinden tutulup önce K ye, sonra da M ye birer kez dokundurulduğunda kürelerin yeni yükleri,

L küresi K ye dokunduğunda,

$$q'_K = \left[\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L} \right] \cdot r_K$$

$$q'_K = \left[\frac{+q - 7q}{r + 2r} \right] \cdot r = \frac{-6q}{3} = -2q$$

$$q'_L = -4q \text{ olur.}$$

L küresi M ye dokunduğunda,

$$q''_L = \left[\frac{q'_L + q_M}{r_L + r_M} \right] \cdot r_L$$

$$q''_L = \left[\frac{-4q + 14q}{2r + 3r} \right] \cdot 2r$$

$$q''_L = \frac{+10q}{5} \cdot 2$$

$$q''_L = +4q$$

$$q''_M = +6q \text{ olur.}$$

Kürelerin potansiyelleri,

$$V'_K = -2V \text{ olur.}$$

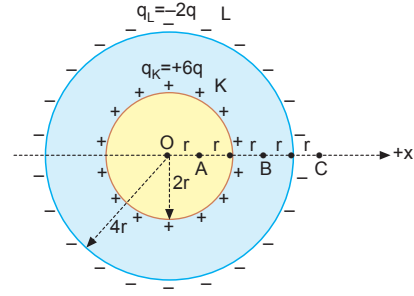
$$V'_L = k \frac{+4q}{2r} = 2k \frac{q}{r}$$

$$V'_L = +2V \text{ olur.}$$

$$V'_L = V'_M = +2V \text{ olur.}$$

CEVAP C

8.



A noktasındaki elektriksel alan sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

B noktasındaki elektriksel alan +x yönündedir.

II. yargı doğrudur.

$$E_B = k \frac{6q}{(3r)^2} = k \frac{6q}{9r^2} = \frac{2}{3} k \frac{q}{r^2}$$

$$E_C = k \frac{(+6q - 2q)}{(5r)^2} = k \frac{4q}{25r^2} = \frac{4}{25} k \frac{q}{r^2}$$

$$E_B > E_C \text{ dir.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

ESEN YAYINLARI

9. Küre yüzeyindeki potansiyelin yarıçapla nasıl değiştiğini görmek isteyen öğrenci yükleri aynı, yarıçapları farklı olan K ve M kürelerini kullanmalıdır.

I. yargı doğrudur.

Küre yüzeyindeki potansiyelin yük miktarına bağlılığını test etmek isteyen öğrenci kürelerin yarıçapları aynı, yükleri farklı olan K ve L kürelerini kullanmalıdır.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

CEVAP A

10. Yüklü içi boş iletken kürelerin içinde yük bulunmaz. İçerisinde elektrik alan sıfırdır. Y küresinin yükü ve yarıçapı $r_Y > d$ olmak şartıyla ne olursa olsun K noktasındaki elektrik alanı sıfırdır.

K noktası X küresinin dışındadır. Kürenin yükünün dışında olduğu bir noktada oluşturduğu elektrik alanı kürenin yükünün merkezde toplanmış gibi düşünülür.

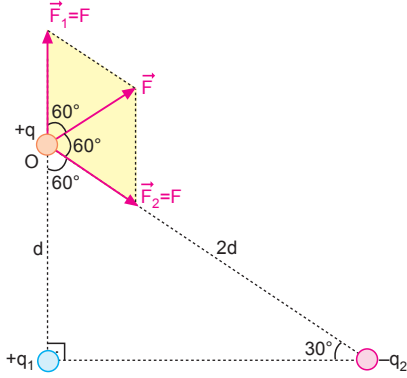
Bu durumda K noktasındaki elektrik alanı

$$E_K = k \cdot \frac{q_X}{d^2} \text{ olur.}$$

K noktasındaki elektrik alanını bulabilmek için k, q_X ve d nin bilinmesi gereklidir.

CEVAP D

1.



+q yüküne etki eden kuvvetlerin büyüklükleri eşit ve şekildeki gibi olduğunda bileşkesi \vec{F} şekildeki gibi olur.

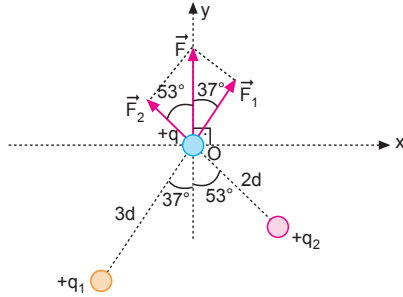
$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$$

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

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

CEVAP A

2.



q_1 ve q_2 yüklerinin +q yüküne uyguladıkları kuvvetler,

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

$$\vec{F}_2 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q}{(2d)^2} = \frac{k \cdot q_2 \cdot q}{4d^2}$$

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

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

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

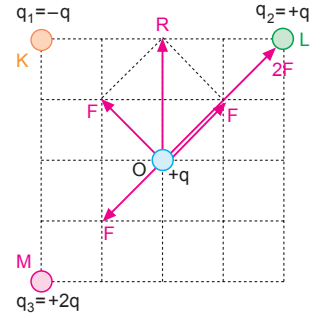
$$\frac{k \cdot q_1 \cdot q}{9d^2} \cdot 0,6 = \frac{k \cdot q_2 \cdot q}{4d^2} \cdot 0,8$$

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

CEVAP C

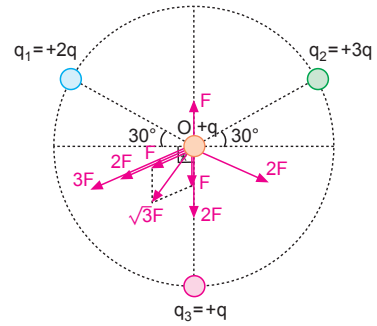
3.

+q yüküne O noktasında etkiyen bileşke kuvvet 3 yönünde olduğundan, 3 yönünde harekete başlar.



CEVAP C

4.

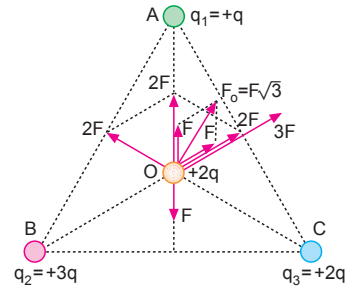


+q yüküne uygulanan bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü $F\sqrt{3}$ olur.

CEVAP C

5.

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



CEVAP B

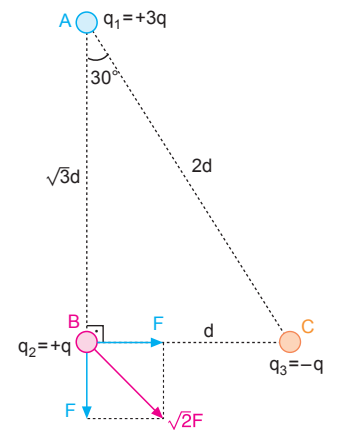
6.

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

$$F' = F \text{ olur.}$$

+q yüküne etki eden bileşke kuvvet,

$$R = \sqrt{2}F \text{ olur.}$$

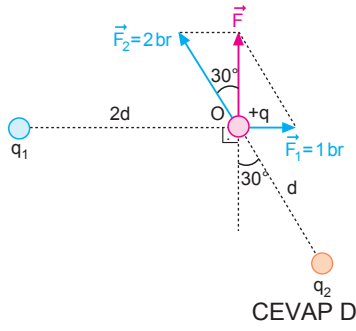


CEVAP B

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

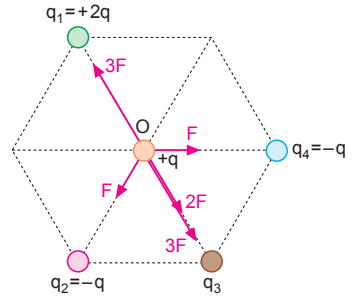
$$\frac{1}{2} = \frac{q_1}{4q_2}$$

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



CEVAP D

8. $q_3 = +3q$ olur.



CEVAP E

9. $q_K = +$
 $q_L = +$
 $q_K = -$
 $q_L = -$ olabilir.

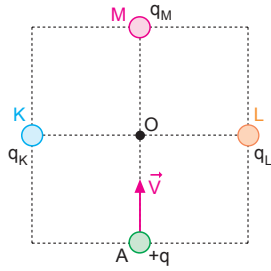
I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$q_K = q_L$ dir.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

+q yüklü cisim O noktasında durduğuna göre M küresi (+) yüklüdür.

III. yargı kesinlikle doğrudur.



CEVAP E

10.

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

$$k \cdot \frac{q_1 \cdot q}{d^2} = k \cdot \frac{q_2 \cdot q}{(3d)^2}$$

$$\frac{q_1}{d^2} = \frac{q_2}{9d^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{9} \text{ olur.}$$

CEVAP A

11. T_1 gerilme kuvveti,
 $T_1 = 2mg + mg$
 $30 = 3mg \Rightarrow mg = 10 \text{ N}$

T_2 gerilme kuvveti,
 $T_2 = mg + F$
 $30 = mg + \frac{k \cdot q \cdot 2q}{d^2}$
 $30 = 10 + 2 \cdot \frac{kq^2}{d^2}$
 $20 = 2 \cdot \frac{kq^2}{d^2} \Rightarrow \frac{kq^2}{d^2} = 10 \text{ N}$

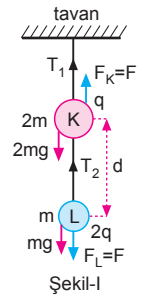
olur.

T'_1 gerilme kuvveti,
 $T'_1 = mg + 2mg$
 $= 3mg$
 $= 3 \cdot 10$
 $= 30 \text{ N olur.}$

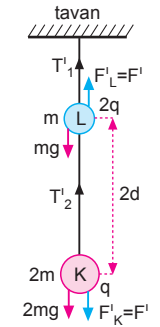
T'_2 gerilme kuvveti,
 $T'_2 = 2mg + F'$
 $= 2mg + k \cdot \frac{2q \cdot q}{(2d)^2}$
 $= 2mg + \frac{1}{2} \cdot \frac{kq^2}{d^2}$
 $= 2 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 10$
 $= 25 \text{ N}$

T'_1 ve T'_2 kuvvetleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T'_1}{T'_2} = \frac{30}{25} = \frac{6}{5} \text{ olur.}$$



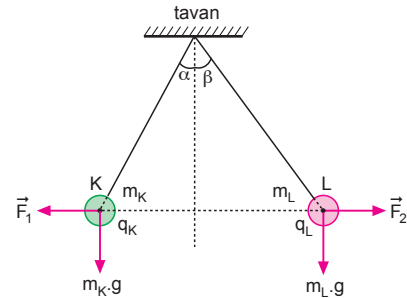
Şekil-I



Şekil-II

CEVAP C

12.



$q_K = q_L$

$q_K \neq q_L$ olabilir.

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$\beta > \alpha$ ise, $m_K > m_L$ dir.

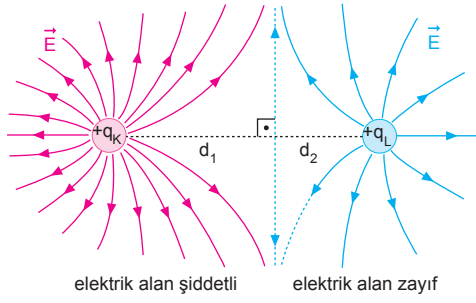
II. yargı kesinlikle doğrudur.

$|F_1| = |F_2|$ dir.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP D

1.



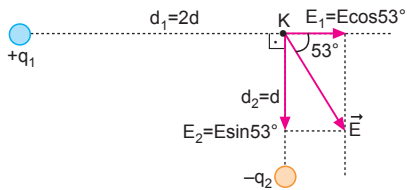
Kürelerin elektrik alanın kuvvet çizgilerinin yönü dışa doğru olduğundan yükler pozitifdir.

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

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

CEVAP C

2.



q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasındaki elektrik alanları yazılıp oranlandığında,

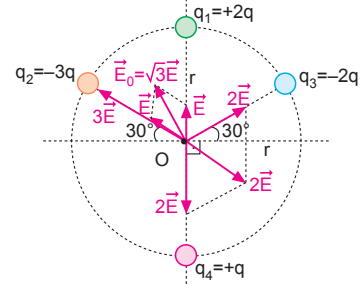
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{q_1}{d_1^2}}{k \frac{q_2}{d_2^2}}$$

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

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

CEVAP D

3.



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

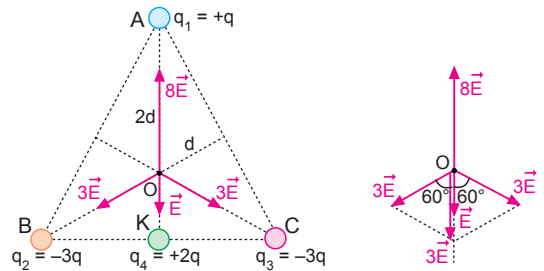
Şekildeki yüklerin O noktasında oluşturdukları elektrik alanlar ayrı ayrı gösterildiğinde bileşke elektrik alan,

$$E_0 = \sqrt{3} E$$

$$E_0 = \sqrt{3} k \frac{q}{r^2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

4.



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

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

olur. Yüklerin O noktasında oluşturdukları elektriksel alanların bileşkesi,

$$\vec{E}_0 = 4\vec{E} - 8\vec{E} = -4\vec{E} \text{ olur.}$$

CEVAP A

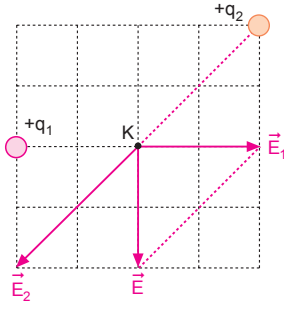
5. $\vec{E}_1 = 2 \text{ br}$
 $\vec{E}_2 = 2\sqrt{2} \text{ br}$

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

$$\frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\frac{q_1}{2^2}}{\frac{q_2}{(2\sqrt{2})^2}}$$

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

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



CEVAP B

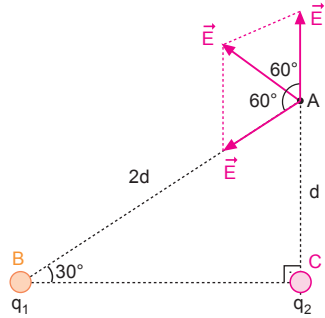
6. q_1 ve q_2 yüklerinin A noktasında oluşturdukları elektrik alanlar eşit olur.

$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = E$$

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

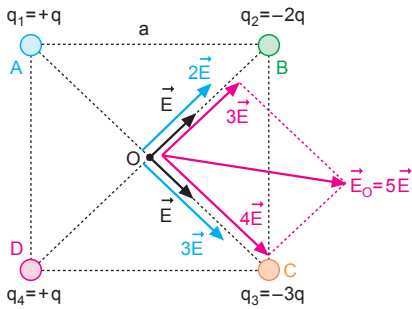
$$\frac{-q_1}{4d^2} = \frac{q_2}{d^2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = -4 \text{ olur.}$$



CEVAP E

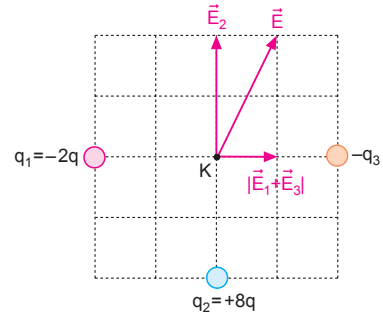
7.



$$E_0 = 5E \text{ olur.}$$

CEVAP B

8.



$$\vec{E}_2 = 2 \text{ br}$$

$$|\vec{E}_1 + \vec{E}_3| = 1 \text{ br olur.}$$

$$\frac{|\vec{E}_1 + \vec{E}_3|}{\vec{E}_2} = \frac{k \frac{-q_3}{2^2} + \left(k \frac{-2q}{2^2}\right)}{k \frac{+8q}{2^2}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{-q_3 - 2q}{8q}$$

$$-q_3 - 2q = +4q$$

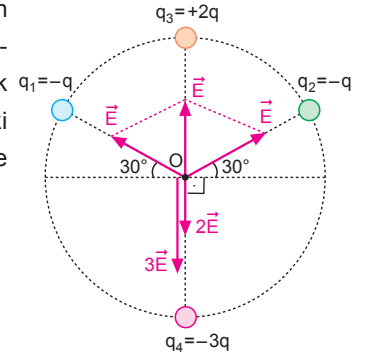
$$q_3 = -6q \text{ olur.}$$

CEVAP C

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

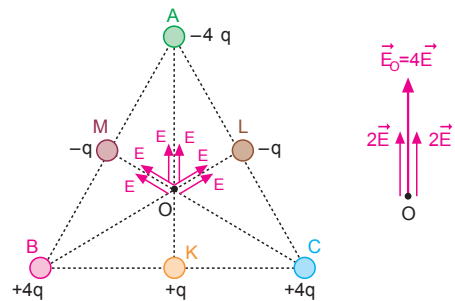
$$E_O = 2E + 3E - E$$

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



CEVAP D

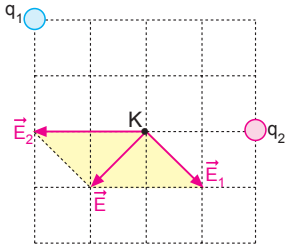
10.



$$\vec{E}_0 = 4E \text{ olur.}$$

CEVAP A

11.



E elektrik alan bileşenlere ayrıldığında,

$$\vec{E}_1 = \sqrt{2} br$$

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

q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturduğu elektrik alanlar yazılıp oranlanırsa,

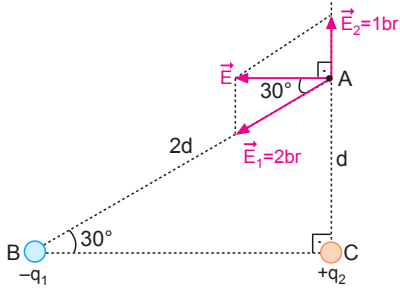
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{q_1}{(2\sqrt{2})^2}}{k \frac{q_2}{2^2}}$$

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

CEVAP B

ESEN YAYINLARI

12.



Şekildeki üçgenden,

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

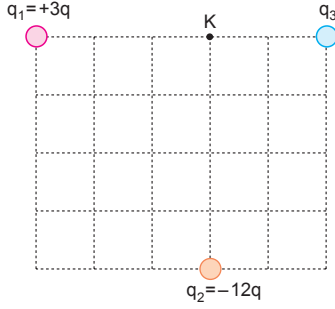
q_1 ve q_2 yüklerinin A noktasındaki elektrik alanları yazılıp oranlandığında,

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

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

CEVAP E

1.



q_1 , q_2 ve q_3 yüklerinin K noktasında oluşturduğu potansiyel sıfır olduğundan q_3 yükü,

$$V_K = 0$$

$$k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} + k \frac{q_3}{d_3} = 0$$

$$k \frac{3q}{3} - k \frac{12q}{4} + k \frac{q_3}{2} = 0$$

$$kq - 3kq + k \frac{q_3}{2} = 0$$

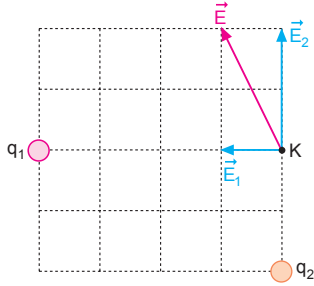
$$k \frac{q_3}{2} = 2kq$$

$$q_3 = +4q \text{ olur.}$$

CEVAP C

2.

\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,



$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{(-q_1)}{4^2}}{k \frac{q_2}{2^2}}$$

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

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

$$q_1 = -2q$$

$$q_2 = +q \text{ olur.}$$

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

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{k \frac{q_1}{d_1}}{k \frac{q_2}{d_2}}$$

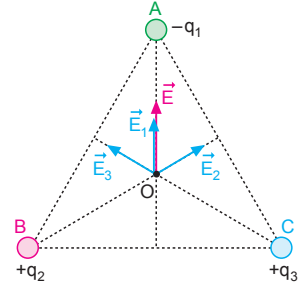
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{k \frac{-2q}{4}}{k \frac{q}{2}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = -1 \text{ olur.}$$

CEVAP C

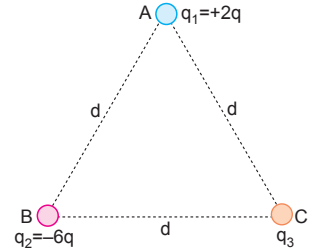
3.

$-q_1$ yükü sonsuza götürülürse O noktasındaki,
 $E \rightarrow$ azalır.
 $V \rightarrow$ artar.



CEVAP A

4.



Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi sıfır olduğuna göre,

$$k \frac{q_1 \cdot q_2}{d} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d} + k \frac{q_2 \cdot q_3}{d} = 0$$

$$-k \frac{12q^2}{d} + k \frac{2q \cdot q_3}{d} - k \frac{6q \cdot q_3}{d} = 0$$

$$-4q \cdot q_3 = 12q^2$$

$$q_3 = -3q \text{ olur.}$$

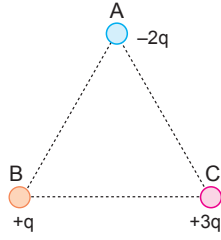
CEVAP A

5. 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 dokunduğunda,

$$q_B' = q_C' = \frac{q + 3q}{2} = 2q$$

olur. Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

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

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

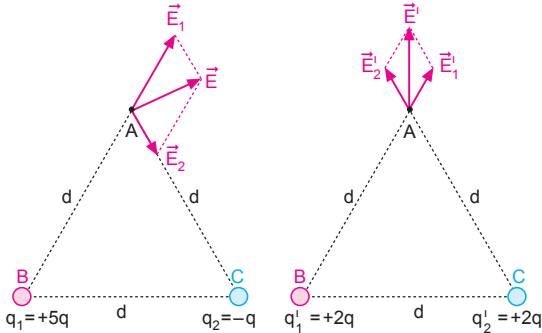
E' ve E taraf tarafa oranlanırsa,

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

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

CEVAP D

6.



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

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

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

Potansiyel ise,

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

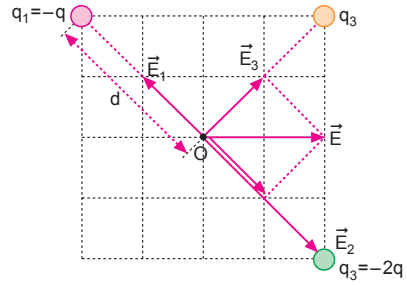
$$V' = k \frac{2q}{d} + k \frac{2q}{d} = 4k \frac{q}{d}$$

$V \rightarrow$ Değişmez.

$E \rightarrow$ Azalır.

CEVAP C

7.



Elektrik alanlar şekildeki gibi olacağından, $q_3 = -q$ olur.

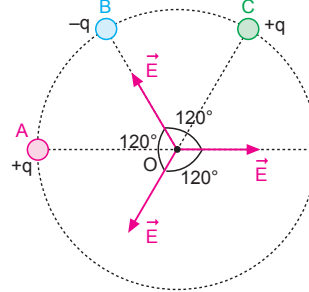
$$V = k \frac{-q}{d}$$

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

$$V_O = 4V \text{ olur.}$$

CEVAP E

8.



Şekilde görüldüğü gibi O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü sıfırdır.

O noktasındaki elektrik potansiyeli,

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

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

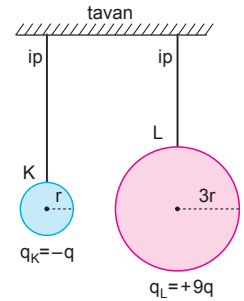
CEVAP E

9. K küresinin potansiyeli,

$$V_K = k \frac{q_K}{r}$$

$$-V = k \frac{-q}{r}$$

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



Kürelerin ortak potansiyelleri,

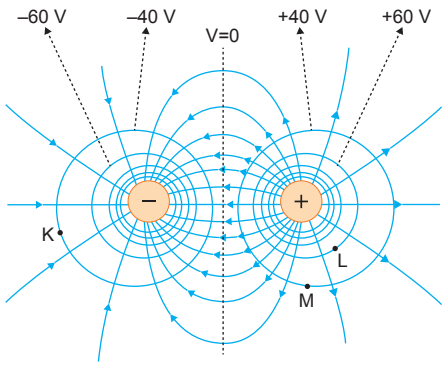
$$V_{\text{ort}} = k \frac{\sum q}{\sum r} = k \left[\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L} \right]$$

$$V_{\text{ort}} = k \left[\frac{-q + 9q}{r + 3r} \right] = k \frac{+8q}{4r} = 2k \frac{q}{r}$$

$$V_{\text{ort}} = +2V \text{ olur.}$$

CEVAP D

10.



K, L ve M noktalarının potansiyelleri,

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

olur.

KL noktaları arasındaki potansiyel fark,

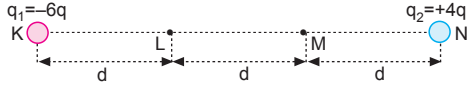
$$V_{KL} = V_L - V_K = 60 - (-40) = 100 \text{ V}$$

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

olur.

CEVAP B

1.



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 yükünü L noktasından M noktasına taşınması sırasında yapılan iş,

$$W = +q V_{LM}$$

$$= +q(V_M - V_L)$$

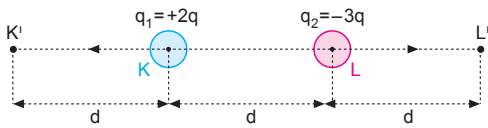
$$= +q \left[k \frac{q}{d} - \left(-4k \frac{q}{d} \right) \right]$$

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

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

CEVAP E

2.



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

$$W = \Delta E_p = E_{P2} - E_{P1}$$

$$= k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_2} - k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_1}$$

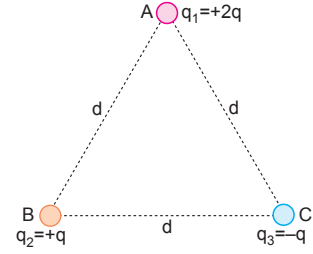
$$= k \left[\frac{6q^2}{3d} - \left(-\frac{6q^2}{d} \right) \right]$$

$$= k \left[\frac{6q^2}{d} - \frac{2q^2}{d} \right]$$

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

CEVAP D

3.



Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

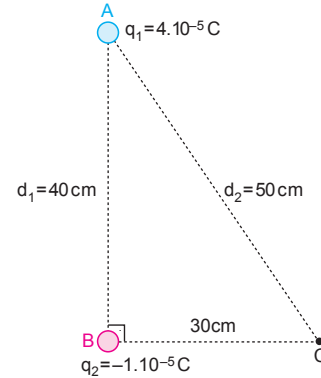
$$E_p = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d} + k \frac{q_2 \cdot q_3}{d}$$

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

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

CEVAP A

4.



$$W = \Delta E_p = E_{P2} - E_{P1}$$

$$= k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_2} - k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_1}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \left[\frac{4 \cdot 10^{-10}}{5 \cdot 10^{-1}} - \left(-\frac{4 \cdot 10^{-10}}{4 \cdot 10^{-1}} \right) \right]$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-9} \cdot (-0,8 + 1)$$

$$= 9 \cdot (0,2)$$

$$= 1,8 \text{ J olur.}$$

CEVAP E

5. Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklük olup,

$$E = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d}$$

eşitliğinden bulunur.

M kütlesi yerinde iken sistemin potansiyel enerjisi,

$$E_P = \frac{k \cdot q \cdot q}{\sqrt{3}r} + \frac{k \cdot q \cdot (-q)}{\sqrt{3}r} + \frac{k \cdot q \cdot (-q)}{\sqrt{3}r}$$

$$= -\frac{k \cdot q^2}{\sqrt{3}r} \text{ olur.}$$

M kütlesi sonsuza götürüldüğünde sistemin potansiyel enerjisi,

$$E_P^1 = \frac{k \cdot q \cdot q}{\sqrt{3}r} = \frac{k \cdot q^2}{\sqrt{3}r} \text{ olur.}$$

Elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş,

$$W = \Delta E_P = E_P^1 - E_P$$

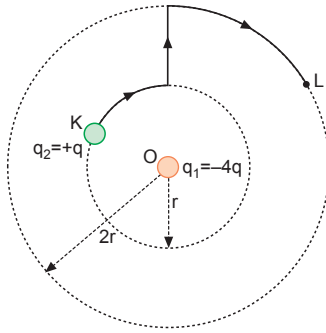
$$= \frac{k \cdot q^2}{\sqrt{3}r} - \left(-\frac{k \cdot q^2}{\sqrt{3}r}\right)$$

$$= \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot k \cdot \frac{q^2}{r}$$

olur.

CEVAP C

- 6.



q_2 yükünün K noktasından L noktasına taşınması sırasında yapılan iş,

$$W = \Delta E_P = E_{P2} - E_{P1}$$

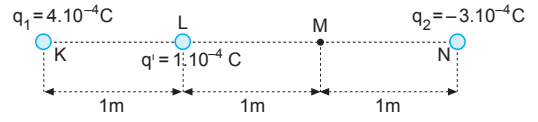
$$= -k \frac{4q^2}{2r} - \left(-k \frac{4q^2}{r}\right)$$

$$= k \frac{q^2}{r} (-2 + 4)$$

$$= +2k \frac{q^2}{r} \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 7.



İki yük arasındaki elektriksel potansiyel enerji

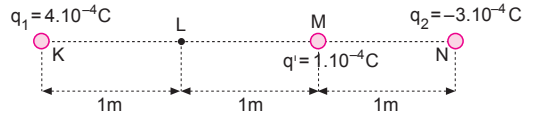
$$E = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Yük L noktasında ise,

$$E_{P1} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{4 \cdot 10^{-8}}{1} - \frac{3 \cdot 10^{-8}}{2} - \frac{12 \cdot 10^{-8}}{3} \right)$$

$$= 90 \cdot \left(-\frac{3}{2}\right)$$

$$= -135 \text{ J olur.}$$



Yük M noktasında ise,

$$E_{P2} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{4 \cdot 10^{-8}}{2} - \frac{3 \cdot 10^{-8}}{1} - \frac{12 \cdot 10^{-8}}{3} \right)$$

$$= 90 \cdot (-5)$$

$$= -450 \text{ J olur.}$$

Yapılan iş,

$$W = \Delta E_P = E_{P2} - E_{P1}$$

$$= (-450) - (-135)$$

$$= -450 + 135$$

$$= -315 \text{ J olur.}$$

CEVAP A

8. A noktasındaki potansiyel

$$V_A = -k \frac{5q}{d} + k \frac{3q}{d}$$

$$= k \frac{q}{d} (-5 + 3)$$

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

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

$$W = +q \cdot V_{\infty A}$$

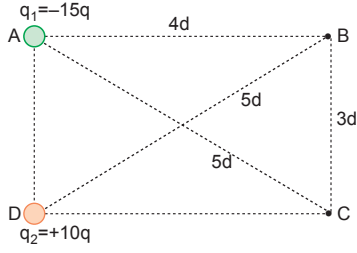
$$= +q(V_A - V_{\infty})$$

$$= +q \left(-2k \frac{q}{d} - 0\right)$$

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

CEVAP B

9.



$$V_B = -k \frac{15q}{4d} + k \frac{10q}{5d} = -\frac{7}{4} k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

$$V_C = -k \frac{15q}{5d} + k \frac{10q}{4d} = -\frac{1}{2} k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

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

$$W = +q \cdot V_{BC}$$

$$= +q(V_C - V_B)$$

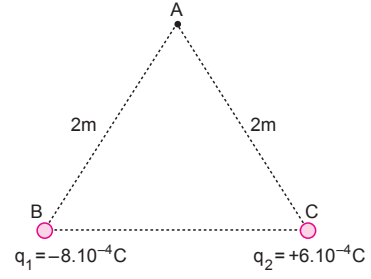
$$= +q \left[-\frac{1}{2} k \frac{q}{d} - \left(-\frac{7}{4} k \frac{q}{d} \right) \right]$$

$$= k \frac{q^2}{d} \left(-\frac{1}{2} + \frac{7}{4} \right)$$

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

CEVAP B

11.



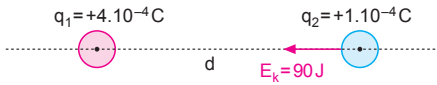
$$\begin{aligned} V_A &= k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} \\ &= 9 \cdot 10^9 \left(\frac{-8 \cdot 10^{-4}}{2} + \frac{6 \cdot 10^{-4}}{2} \right) \\ &= 9 \cdot 10^5 \cdot (-1) \\ &= -9 \cdot 10^5 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

$1 \cdot 10^{-4}$ C luk yükü üçgenin A köşesinden ∞ a taşımak için yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= q' V_{A\infty} \\ &= q'(V_\infty - V_A) \\ &= 1 \cdot 10^{-4} [0 - (-9 \cdot 10^5)] \\ &= 10^{-4} \cdot 9 \cdot 10^5 \\ &= 90 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

10.



Kinetik enerji yükler arasındaki potansiyel enerjiye eşit olduğunda,

$$E_P = E_K$$

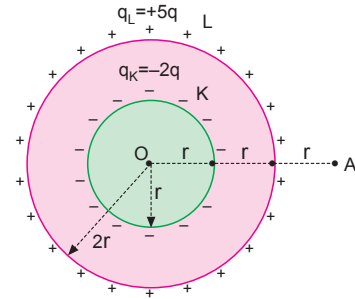
$$k \frac{q_1 q_2}{d} = 90$$

$$9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 10^{-4}}{d} = 9 \cdot 10^1$$

$$d = 4 \text{ m olur.}$$

CEVAP D

12.



A noktasındaki potansiyel,

$$\begin{aligned} V_A &= k \left(\frac{q_K + q_L}{d} \right) \\ &= k \left(\frac{-2q + 5q}{3r} \right) \\ &= k \frac{+3q}{3r} \\ &= k \frac{q}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Sonsuzdaki +q yükünü A noktasına getirmek için yapılan iş,

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

CEVAP C

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan)



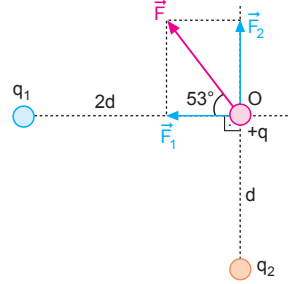
1. $F_1 = F \cdot \cos 53^\circ = F \cdot 0,6$
 $F_2 = F \cdot \sin 53^\circ = F \cdot 0,8$

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

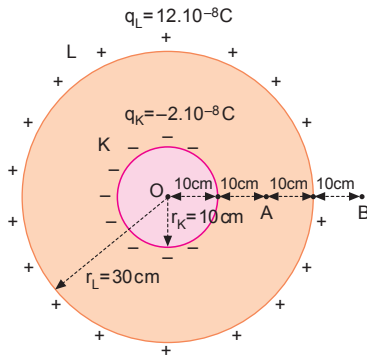
$$\frac{0,6F}{0,8F} = \frac{-q_1}{4q_2}$$

$$\frac{3}{4} = -\frac{q_1}{4q_2}$$

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



2.



A noktasındaki potansiyel,

$$V_A = k \frac{q_K}{d_K} + k \frac{q_L}{r_L}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \left(-\frac{2 \cdot 10^{-8}}{2 \cdot 10^{-1}} + \frac{12 \cdot 10^{-8}}{3 \cdot 10^{-1}} \right)$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-7} \cdot (-1 + 4)$$

$$= 9 \cdot 10^2 \cdot 3$$

$$= 2700 \text{ V olur.}$$

B noktasındaki potansiyel,

$$V_B = k \left(\frac{q_K + q_L}{d} \right)$$

$$= 9 \cdot 10^9 \left(\frac{-2 \cdot 10^{-8} + 12 \cdot 10^{-8}}{4 \cdot 10^{-1}} \right)$$

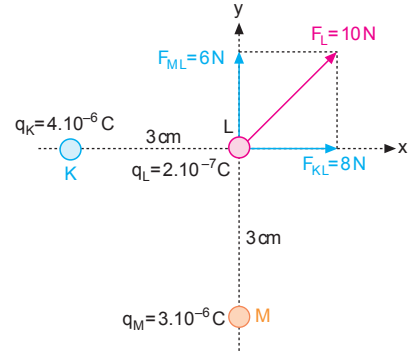
$$= 9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-7} \cdot \left(\frac{10}{4} \right)$$

$$= 2250 \text{ V olur.}$$

İki nokta arasındaki potansiyel fark,

$$V_{AB} = V_B - V_A = 2250 - 2700 = -450 \text{ V olur.}$$

3.



$$F_{KL} = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-7}}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 8 \text{ N}$$

$$F_{ML} = k \cdot \frac{q_M \cdot q_L}{d_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-7}}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 6 \text{ N}$$

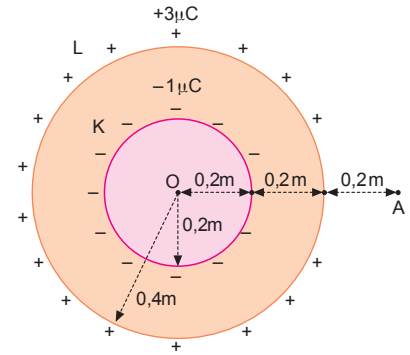
$$F_L^2 = F_{KL}^2 + F_{ML}^2$$

$$F_L^2 = (8)^2 + (6)^2$$

$$F_L = 10 \text{ N olur.}$$

ESEN YAYINLARI

4.



A noktasındaki elektrik alan,

$$E_A = k \frac{(q_K + q_L)}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{(-1 \cdot 10^{-6} + 3 \cdot 10^{-6})}{(6 \cdot 10^{-1})^2}$$

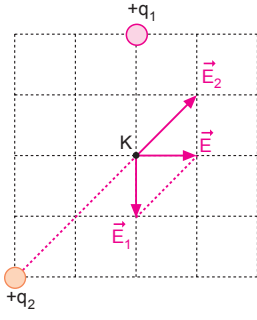
$$E_A = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{36 \cdot 10^{-2}} = \frac{2}{4} \cdot 10^5 = 5 \cdot 10^4 \text{ N/C olur.}$$

A noktasındaki potansiyel,

$$V_A = k \frac{(q_K + q_L)}{d} = 9 \cdot 10^9 \frac{(-1 \cdot 10^{-6} + 3 \cdot 10^{-6})}{6 \cdot 10^{-1}}$$

$$V_A = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{6 \cdot 10^{-1}} = 3 \cdot 10^4 \text{ V olur.}$$

5.



\vec{E} bileşenlere ayrıldığında,

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

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

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

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

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

6. M noktasındaki potansiyel sıfır ise q_2 yükü,

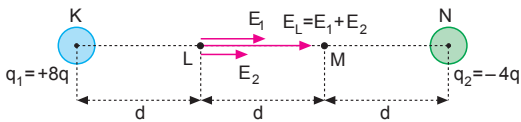
$$V_M = 0$$

$$k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} = 0$$

$$k \frac{8q}{2d} + k \frac{q_2}{d} = 0$$

$$k \frac{q_2}{d} = -k \frac{4q}{d}$$

$$q_2 = -4q \text{ olur.}$$



L noktasındaki elektrik alan,

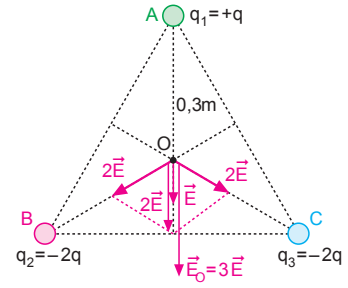
$$E_L = E_1 + E_2$$

$$= k \frac{8q}{d^2} + k \frac{4q}{(2d)^2}$$

$$= (8 + 1)k \frac{q}{d^2}$$

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

7.



$$V_O = k \left(\frac{q_1}{d_1} + \frac{q_2}{d_2} + \frac{q_3}{d_3} \right)$$

$$-18 \cdot 10^2 = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{q - 2q - 2q}{3 \cdot 10^{-1}} \right)$$

$$-2 = 10^8 \cdot \left(\frac{-3q}{3} \right)$$

$$q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C olur.}$$

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

$$= 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-8}}{(3 \cdot 10^{-1})^2}$$

$$= 2 \cdot 10^3 \text{ N/C olur.}$$

$$\vec{E}_O = 3\vec{E}$$

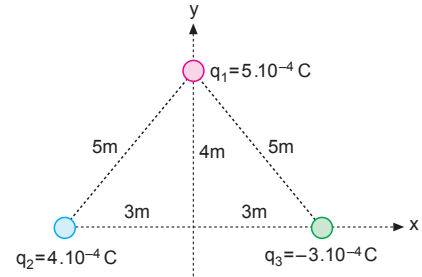
$$= 3 \cdot 2 \cdot 10^3$$

$$= 6 \cdot 10^3 \text{ N/C olur.}$$

Elektrik alan ↓ yöndedir.

ESEN YAYINLARI

8.



$$E_P = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_1} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d_2} + k \frac{q_2 \cdot q_3}{d_3}$$

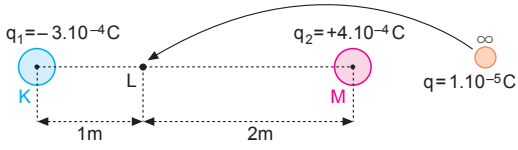
$$= 9 \cdot 10^9 \left(\frac{5 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{5} - \frac{5 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 10^{-4}}{5} - \frac{4 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 10^{-4}}{6} \right)$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-8} (4 - 3 - 2)$$

$$= 9 \cdot 10^1 (-1)$$

$$= -90 \text{ J olur.}$$

9.

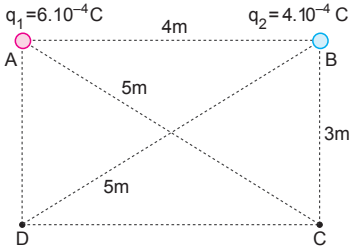


$$\begin{aligned}
 V_L &= k \frac{q_1}{d_1} + k \frac{q_2}{d_2} \\
 &= 9 \cdot 10^9 \left(-\frac{3 \cdot 10^{-4}}{1} + \frac{4 \cdot 10^{-4}}{2} \right) \\
 &= 9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-4} (-3 + 2) \\
 &= 9 \cdot 10^5 (-1) \\
 &= -9 \cdot 10^5 \text{ V olur.}
 \end{aligned}$$

q yükünü ∞ dan L noktasına getirmekle yapılan iş,

$$\begin{aligned}
 W &= q \cdot V_{\infty L} \\
 &= q(V_L - V_{\infty}) \\
 &= 1 \cdot 10^{-5} \cdot (-9 \cdot 10^5) \\
 &= -9 \text{ J olur.}
 \end{aligned}$$

10.



C noktasındaki potansiyel,

$$\begin{aligned}
 V_C &= k \left(\frac{q_1}{d_1} + \frac{q_2}{d_2} \right) \\
 &= 9 \cdot 10^9 \cdot \left(\frac{6 \cdot 10^{-4}}{5} + \frac{4 \cdot 10^{-4}}{3} \right) \\
 &= 9 \cdot 10^5 \cdot \left(\frac{18 + 20}{15} \right) \\
 &= 22,8 \cdot 10^5 \text{ V olur.}
 \end{aligned}$$

D noktasındaki potansiyel,

$$\begin{aligned}
 V_D &= 9 \cdot 10^9 \cdot \left(\frac{6 \cdot 10^{-4}}{3} + \frac{4 \cdot 10^{-4}}{5} \right) \\
 &= 9 \cdot 10^5 \cdot (2 + 0,8) \\
 &= 25,2 \cdot 10^5 \text{ V olur.}
 \end{aligned}$$

Yükün C den D ye getirilmesiyle yapılan iş,

$$\begin{aligned}
 W &= q \cdot V_{CD} \\
 &= q \cdot (V_D - V_C) \\
 &= 2 \cdot 10^{-6} \cdot (25,2 - 22,8) \cdot 10^5 \\
 &= 48 \cdot 10^{-2} \text{ J olur.}
 \end{aligned}$$

