

K ve L noktalarındaki potansiyeller,

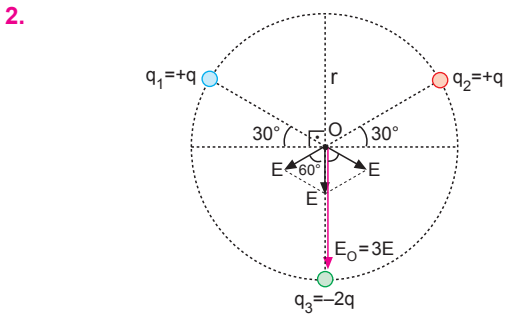
$$V_K = k \frac{q}{d} - k \frac{3q}{2d} = V - \frac{3}{2} V = -\frac{V}{2}$$

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

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

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

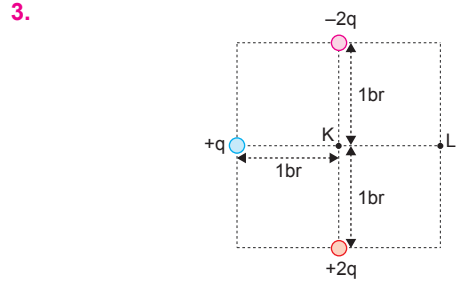
CEVAP A



q_1 , q_2 , q_3 yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alan şekilde gösterilmiştir. Bileşke elektrik alan,

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

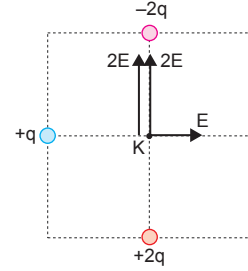
CEVAP D



+2q ve -2q yüklerinin K noktasındaki potansiyelleri birbirini götürür. Yalnızca +q yükünün K noktasındaki potansiyeli dikkate alınır.

Her iki durumda V_K değişmez. $V_K = k \frac{q}{1}$ dir.

I. Durumda:



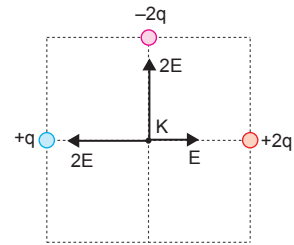
K noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü,

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

$$E_K^2 = E^2 + (4E)^2$$

$$E_K = \sqrt{17} E \text{ olur.}$$

II. Durumda:



K noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü,

$$E_K^2 = (2E - E)^2 + (2E)^2$$

$$E_K^2 = E^2 + 4E^2$$

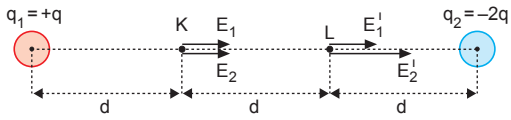
$$E_K^2 = 5E^2$$

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

Toplam elektrik alan azalır.

CEVAP B

4.



K noktasındaki elektrik alan,

$$\begin{aligned} E_K &= E_1 + E_2 \\ &= k \frac{q}{d^2} + k \frac{2q}{4d^2} \\ &= \frac{3}{2} k \frac{q}{d^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

L noktasındaki elektrik alan,

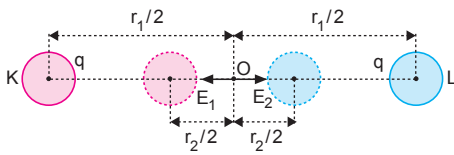
$$\begin{aligned} E_L &= E_1' + E_2' \\ &= k \frac{q}{4d^2} + k \frac{2q}{d^2} \\ &= \frac{9}{4} k \frac{q}{d^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

E_K ve E_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{\frac{3}{2} k \frac{q}{d^2}}{\frac{9}{4} k \frac{q}{d^2}} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.



İlk durumda O noktasındaki potansiyel,

$$V_O = \frac{k \cdot q_1}{r_1} + \frac{k \cdot q_2}{r_1} = \frac{2k \cdot q_1}{r_1} + \frac{2k \cdot q_2}{r_1} \text{ olur.}$$

İkinci durumda $r_1 > r_2$ olacağından O noktasındaki potansiyel artar.

I. yargı yanlıştır.

Yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= \Delta E_p \\ &= E_2 - E_1 \\ &= k \cdot q \cdot \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \\ &= k \cdot q^2 \cdot \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \text{ olur.} \end{aligned}$$

II. yargı doğrudur.

O noktasındaki elektrik alan,

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

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

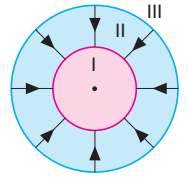
6.

I. bölgede toplam elektrik alan çizgileri sıfırdır.

II. bölgede toplam elektrik alan sıfırdan farklıdır.

III. bölgede toplam elektrik alan sıfırdır.

Elektrik alan çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yüke girer. Birbirlerini kesmezler. Elektrik alan çizgileri E şikkındaki gibi olabilir.

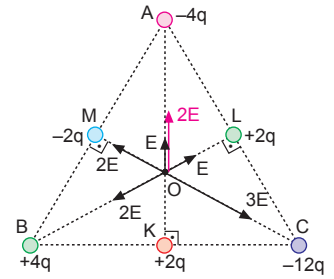


CEVAP E

7.

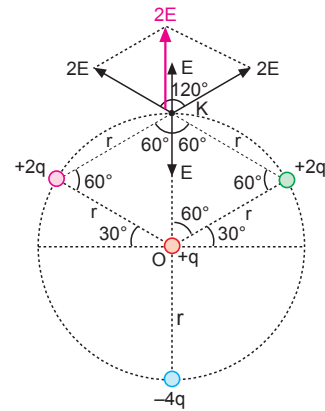
A köşesindeki $-4q$ yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alan \vec{E} olduğuna göre, diğer yüklerin oluşturduğu elektrik alan vektörleri şekildeki gibi olur.

Bu durumda bileşke elektrik alan vektörü, $\vec{E}_O = 2\vec{E}$ olur.



CEVAP C

8.

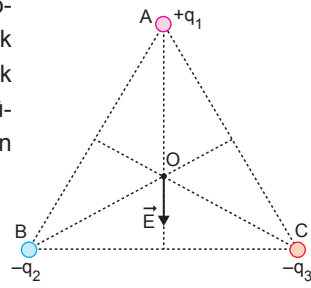


Elektrik alan vektörleri şekildeki gibidir. K noktasındaki bileşke elektrik alan,

$$\begin{aligned} E_b &= 2E + E - E \\ &= 2E \text{ olur.} \end{aligned}$$

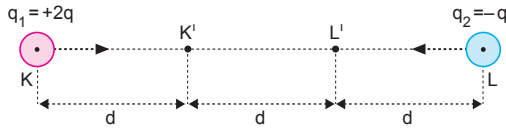
CEVAP B

9. q_1 yükü sonsuza götürüldüğünde elektrik alan azalır. Elektrik potansiyeli skaler büyüklük olduğundan artar.



CEVAP A

10.



Yükleri K'L' konumlarına götürmekle yapılan iş,

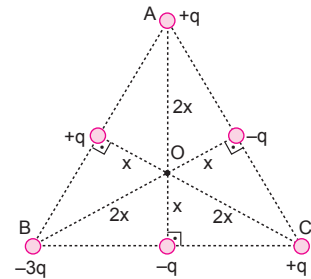
$$\begin{aligned} W &= \Delta E_p = E_{p2} - E_{p1} \\ &= k \left(-\frac{2q^2}{d} + \frac{2q^2}{3d} \right) \\ &= k \left(\frac{-6q^2 + 2q^2}{3d} \right) \\ &= -\frac{4}{3} k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

11. A noktasındaki q yükünün O noktasında oluşturduğu potansiyel;

$$V_A = \frac{k \cdot q}{2x} = V \text{ dir.}$$

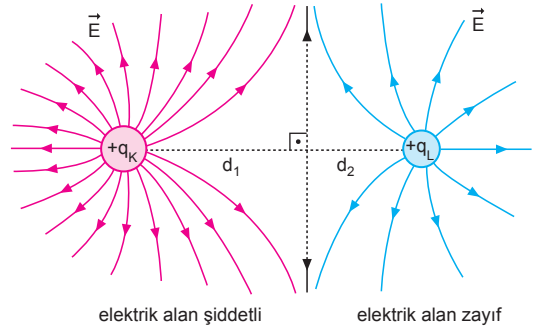
Tüm yüklerin O noktasında oluşturduğu potansiyel;



$$\begin{aligned} V_O &= \frac{k \cdot q}{2x} + \frac{k \cdot q}{x} - \frac{k \cdot 3q}{2x} - \frac{k \cdot q}{x} + \frac{k \cdot q}{2x} - \frac{k \cdot q}{x} \\ &= -k \cdot \frac{3q}{2x} \\ &= -3V \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

12.



Kürelerin elektrik alanının 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.

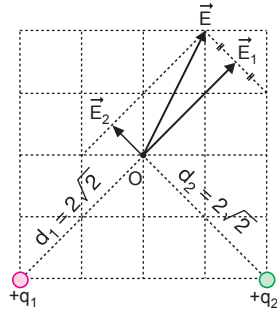
CEVAP C

1. q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alanından,

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

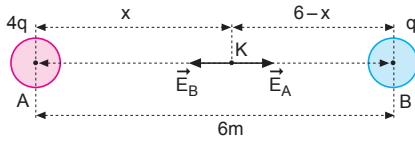
$$\frac{3}{1} = \frac{q_1}{q_2}$$

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



CEVAP E

- 2.



Yükler aynı işaretli olduğundan aralarında bir noktada elektrik alan sıfırdır. Bu noktanın $4q$ yüküne olan uzaklığı,

$$|\vec{E}_A| = |\vec{E}_B|$$

$$\frac{k \cdot 4q}{x^2} = \frac{k \cdot q}{(6-x)^2}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{6-x} \Rightarrow x = 4m \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Yükler aynı işaretli olduğundan aralarında bir noktada potansiyel sıfır olamaz.

II. yargı yanlıştır.

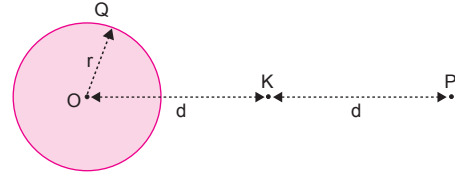
Elektrik alanın sıfır olduğu noktada potansiyel,

$$V = \frac{k \cdot 4q}{4} + \frac{k \cdot q}{6-4} = kq + \frac{kq}{2} = \frac{3}{2} kq \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

- 3.



Kürenin dışında elektrik alan ve potansiyel bulunurken tüm yük merkezde toplanmış olarak alınır.

Bu durumda K noktasında,

$$E_K = \frac{k \cdot Q}{d^2} = E$$

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

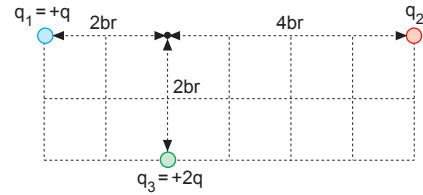
P noktasında,

$$E_P = \frac{k \cdot Q}{(2d)^2} = \frac{E}{4}$$

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

CEVAP B

- 4.



O noktasındaki potansiyel sıfır olduğundan,

$$V_o = 0$$

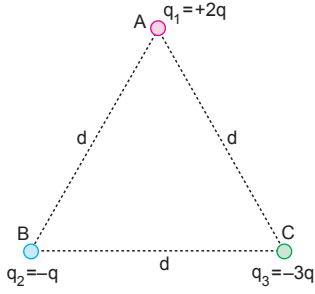
$$k \frac{q}{2} + k \frac{2q}{2} + k \frac{q_2}{4} = 0$$

$$k \frac{6q}{4} = -k \frac{q_2}{4}$$

$$q_2 = -6q \text{ dur.}$$

CEVAP B

5.



I. Durumda:

$$E = k \left(-\frac{2q^2}{d} - \frac{6q^2}{d} + \frac{3q^2}{d} \right) = -5k \frac{q^2}{d}$$

II. Durumda:

q_2 ve q_3 yüklü küreler birbirlerine dokundurulduğunda,

$$q_2 = q_3 = \frac{-q - 3q}{2} = \frac{-4q}{2} = -2q \text{ olur.}$$

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

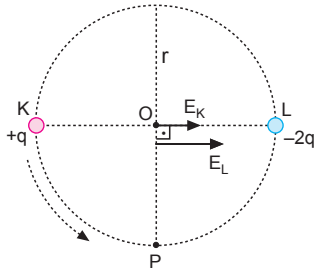
Elektrik alanlar taraf tarafa oranlanırsa,

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

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

CEVAP D

6.

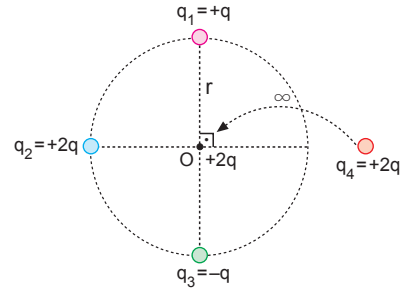


Elektrik potansiyel skaler büyüklüktür. Yük P noktasına götürülürken O noktasına olan uzaklığı değişmez. Bu durumda elektrik potansiyel değişmez.

Yük K noktasında iken O noktasındaki elektrik alan maksimumdur. P ye doğru götürülürken elektrik alan azalır.

CEVAP C

7.



O noktasındaki potansiyel,

$$V_O = k \frac{q}{r} + k \frac{2q}{r} - k \frac{q}{r}$$

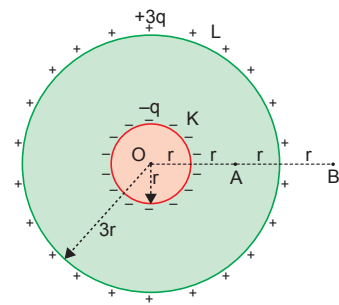
$$V_O = k \frac{2q}{r} \text{ olur.}$$

Sonsuzdaki potansiyel sıfırdır. Yükü ∞ dan O noktasına getirmekle yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= 2q V_{\infty O} \\ &= 2q (V_O - V_{\infty}) \\ &= 2q \cdot \left(k \frac{2q}{r} - 0 \right) \\ &= 4k \frac{q^2}{r} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

8.



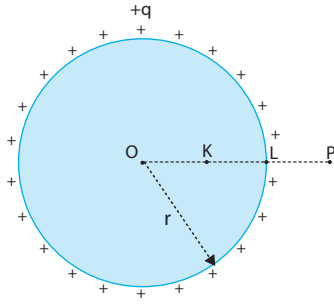
O noktası her iki kürenin içindedir. Kürenin içindeki elektrik alan sıfırdır. O noktasındaki potansiyel;

$$V_O = k \cdot \frac{(-q)}{r} + k \cdot \frac{(+3q)}{3r} = 0 \text{ olur.}$$

Bu durumda O noktasında potansiyel ve elektrik alanı sıfırdır.

CEVAP C

9.



K ve L noktalarındaki potansiyeller eşit olup,

$$V_K = V_L = k \frac{q}{r} = 12V \text{ olur.}$$

P noktasındaki potansiyel,

$$\frac{12}{V_P} = \frac{k \frac{q}{r}}{k \frac{3}{2} r}$$

$$\frac{12}{V_P} = \frac{3}{2}$$

$$V_P = 8V \text{ olur.}$$

KL arasındaki potansiyel farkı,

$$V_{KL} = V_L - V_K = 12 - 12 = 0 \text{ olur.}$$

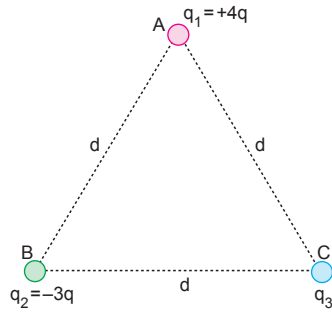
LP arasındaki potansiyel farkı,

$$V_{LP} = V_P - V_L$$

$$V_{LP} = 8 - 12 = -4V \text{ olur.}$$

CEVAP A

10.



Toplam elektrik potansiyel enerjisi sıfır olduğuna göre,

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

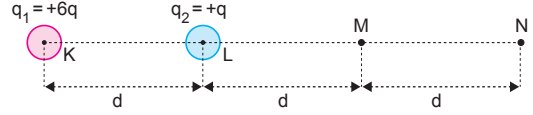
$$k \frac{-12q^2}{d} + k \frac{4q \cdot q_3}{d} - k \frac{3q \cdot q_3}{d} = 0$$

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

$$q_3 = +12q \text{ olur.}$$

CEVAP E

11.



M noktasından geçerken:

$$\Delta E_K = \Delta E_P$$

$$E_M - E_L = k \left(\frac{6q^2}{2d} - \frac{6q^2}{d} \right)$$

$$E_M - 0 = -3k \frac{q^2}{d}$$

$$E_M = -3k \frac{q^2}{d}$$

N noktasından geçerken:

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

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

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

E_M ve E_N taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_M}{E_N} = \frac{-3k \frac{q^2}{d}}{-4k \frac{q^2}{d}} = \frac{3}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP D

12. Şekilde iplerin uzunlukları ℓ olsun. Bu durumda yüklerin P noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyelin büyüklüğü,

$$V_P = \frac{k \cdot q}{\ell} + \frac{k \cdot q}{\ell}$$

olur. Cisimlerin kütleleri artırıldığında elektriksel potansiyel skaler bir büyüklük olduğundan değişmez.

I. yargı doğrudur.

Şekil - II de cisimlerin kütleleri azaltıldığında $m > m' \Rightarrow 2\theta > 2\alpha$ olur.

Bu durumda yüklerin P

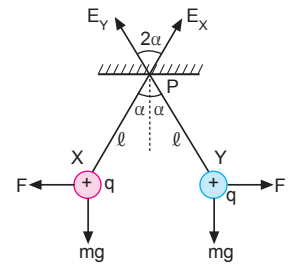
noktasında oluşturdukları elektrik alanlar arasındaki açı artacağından bileşke elektrik alanı azalır.

II. yargı yanlıştır.

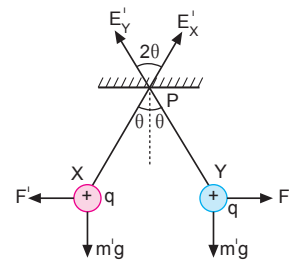
İplerin uzunlukları azaltılırsa yüklerin P noktasına olan uzaklıkları azalacağından V_P artar.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

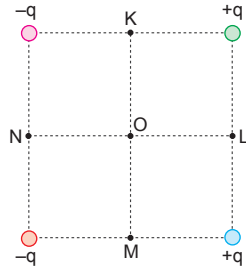


Şekil-I



Şekil-II

1. K, M ve O noktalarında elektrik potansiyeli sıfırdır.

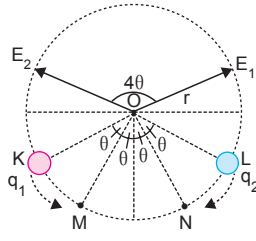


CEVAP B

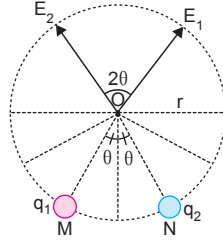
2. K ve L yüklerinin O noktasında oluşturdukları potansiyel,

$$V_o = \frac{k \cdot q_1}{r} + \frac{k \cdot q_2}{r}$$

olur. Yükler M ve N noktalarına getirildiğinde yüklerin büyüklükleri ve O noktasına olan uzaklıkları değişmediğinden, V değişmez.



Her iki durumda da her bir yükün O noktasında oluşturduğu elektrik alanının büyüklüğü değişmez. Fakat ikinci durumda elektrik alanların arasındaki açı küçüldüğünden ve elektrik alan vektörel bir büyüklük olduğundan bileşke elektrik alanı artar. Yükler arasındaki uzaklık azaldığından kuvvet artar.



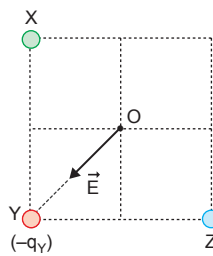
I. ve III. yargılar doğrudur. II. yargı yanlıştır.

CEVAP D

3. O noktasındaki bileşke elektrik alan Y ye doğru olduğuna göre, Y kesinlikle (-) yüklüdür.

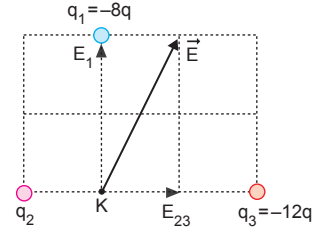
X ve Y ikisi birden (+) veya (-) olabilir. Bu iki yükün birbirine eşit olması gerekir.

Seçenekler incelendiğinde B şıkında verilen yükler, elektrik alanın şekildeki yönde olmasını sağlar.



CEVAP B

- 4.



q_1 ve q_3 yüklerinin oluşturduğu elektrik alan vektörlerinden,

$$\frac{2}{E_3} = \frac{k \frac{-8q}{4}}{k \frac{-12q}{4}}$$

$$E_3 = 3 \text{ br olur.}$$

q_2 ve q_3 yüklerinin oluşturduğu elektrik alan $E_{23} = 1$ br olabilmesi için q_2 yükünün oluşturduğu elektrik alan $-x$ yönünde 2 br olmalıdır.

$E_2 = 2$ br olur. Buradan;

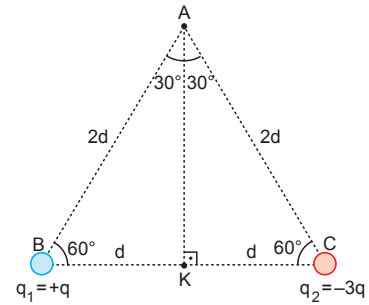
$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2|$$

$$k \frac{-8q}{4} = k \frac{q_2}{1}$$

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

CEVAP C

- 5.



q_1 yükünün A noktasında oluşturduğu potansiyel,

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

A noktasındaki potansiyel,

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

K noktasındaki potansiyel,

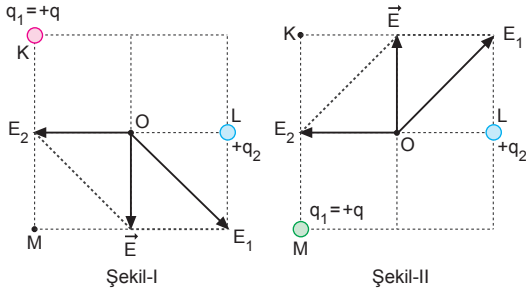
$$V_K = k \frac{q}{d} - k \frac{3q}{d} = 2V - 6V = -4V$$

olur. A ve K noktalarındaki V_{AK} potansiyel farkı,

$$\begin{aligned} V_{AK} &= V_K - V_A \\ &= -4V - (-2V) \\ &= -4V + 2V \\ &= -2V \text{ dir.} \end{aligned}$$

CEVAP A

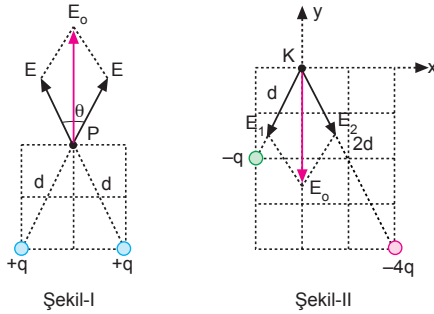
6.



Şekil - I de q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik alan yönleri gösterilmiştir. q_1 yükü M noktasına konulduğunda yeni durumda yüklerin O noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörleri Şekil - II de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi elektrik alanın yönü ters olmuştur. Fakat büyüklüğü değişmemiştir. Elektrik potansiyel skaler büyüklüktür. Her iki durumda q_1 yükünün O noktasına olan uzaklığı değişmediğinden O noktasındaki toplam elektrik potansiyel değişmez.

CEVAP E

7.



Şekil - I de q yüklerinin P noktasında oluşturdukları elektrik alanların büyüklükleri

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

Şekil - II de $-4q$ yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

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

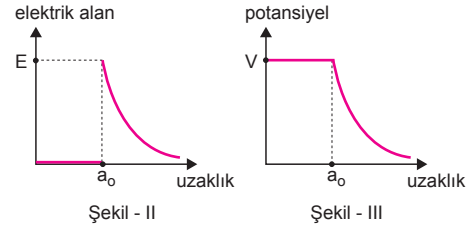
Şekil - II de $-4q$ yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

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

Bu durumda Şekil - II deki yüklerin K noktasında oluşturdukları elektrik alanlarının büyüklükleri Şekil - I deki yüklerin P noktasında oluşturdukları elektrik alanına eşittir. Yönü ise $-y$ yöndedir.

CEVAP D

8.



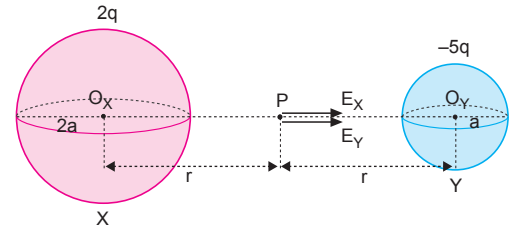
İletken kürenin içinde yük bulunmaz. Bu durumda kürenin içinde elektrik alan, $E = 0$, $V = \text{sabit}$ olur.

Dışarıda, $E = \frac{k \cdot Q}{r^2}$ ve potansiyeli $V = \frac{k \cdot q}{r}$ olur.

II. ve III. grafikler doğrudur.

CEVAP E

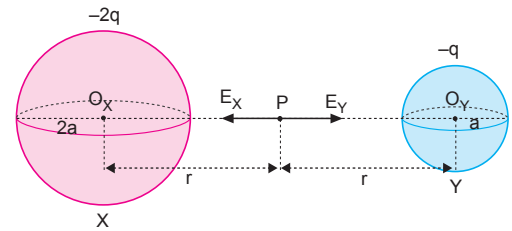
9.



Küreler iletken olduğundan her zaman içlerinde elektrik alan sıfırdır. Yüke bağlı olarak değişmez.

P noktasındaki elektrik alan ise ilk durumda,

$$\begin{aligned} E_1 &= E_X + E_Y \\ &= \frac{k \cdot 2q}{r^2} + \frac{k \cdot 5q}{r^2} \\ &= \frac{7k \cdot q}{r^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$



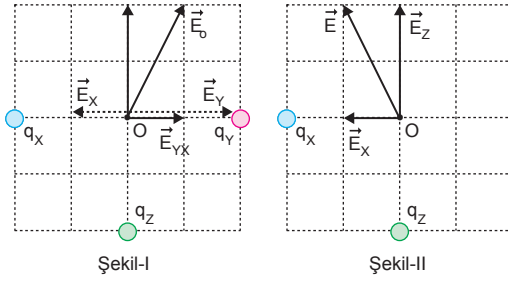
Küreler birbirine dokunursa, yükleri $-2q$, $-q$ olur. Bu durumda P noktasında elektrik alan,

$$E_2 = \frac{k \cdot 2q}{r^2} - \frac{k \cdot q}{r^2} = \frac{k \cdot q}{r^2} \text{ olur.}$$

E_P azalır.

CEVAP A

10.



q_y kaldırıldığında elektrik alan \vec{E} olduğuna göre, q_x işareti (-), q_z nin işareti ise (+) dır ve $|q_z| = |2q_x|$ dir.

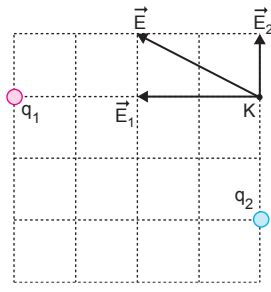
I. ve II. yargılar doğrudur.

q_y yükü varken elektrik alan E_o olduğuna göre, q_y de (-) ve $q_y = 2q_x$ dir. Çünkü q_y nin oluşturduğu elektrik alan ile q_x in oluşturduğu elektrik alanın bileşkesi E_{yx} olmak zorundadır. Buna göre, q_y nin oluşturduğu elektrik alanı q_x in oluşturduğunun iki katıdır. Böylece $|q_y| = |q_z|$ olur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

1. q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörleri şekildeki gibidir. Buradan,



$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{q_1}{d_1^2}}{k \frac{q_2}{d_2^2}} = \frac{-q_1}{\frac{q_2}{4}}$$

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

$$\frac{q_1}{q_2} = -8$$

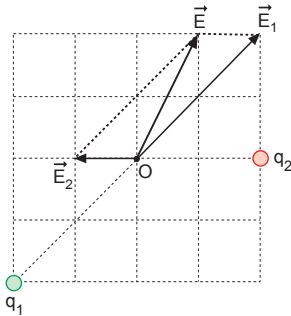
$$q_1 = -8q_2 \text{ bulunur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında tek başlarına oluşturdukları elektrik potansiyelleri,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{k \frac{-8q_2}{4}}{k \frac{q_2}{2}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = -4 \text{ olur.}$$

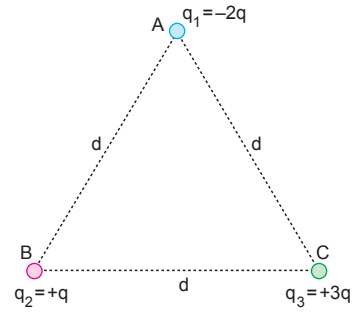
CEVAP D

2. q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörleri şekildeki gibi olduğunda bileşke elektrik alanı şekildeki gibi olur. Bu durumda $E_1 > E > E_2$ olur.



CEVAP A

- 3.

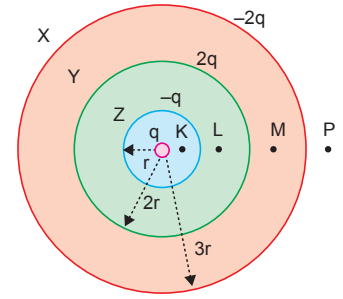


Sistemin elektrik potansiyel enerjisi,

$$E_p = k \left(-\frac{2q^2}{d} - \frac{6q^2}{d} + \frac{3q^2}{d} \right) = -5k \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

CEVAP E

4. K noktası her üç kürenin içinde olduğundan kürelerden kaynaklanan elektrik alanı sıfırdır. Kürelerin merkezinde q yükü olmasaydı, K noktasındaki elektrik



alanı sıfır olurdu. Fakat, merkezdeki q yükünden dolayı K noktasında bir elektrik alanı vardır.

L noktası X ve Y kürelerinin içinde olduğundan, bu kürelerden kaynaklanan elektrik alan sıfırdır. Z küresinin ve merkezdeki q yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alan sıfırdır.

M noktası X küresinin içinde olduğundan bu küreden kaynaklanan elektrik alanı sıfırdır. Y ve Z kürelerinin ve merkezdeki yükün M de oluşturduğu elektrik alan bulunurken tüm yük küre merkezinde toplanmış gibi düşünülür. Y ve Z küreleri ile merkezdeki q yükünün toplam yükü $2q$ olduğundan M deki elektrik alan sıfır değildir.

P noktası her üç kürenin dışındadır. X, Y, Z kürelerinin yükleri ile merkezdeki q yükü merkezde toplanmış kabul edilip P deki elektrik alan bulunur. Toplam yük sıfır olduğundan P deki elektrik alan sıfırdır.

CEVAP C

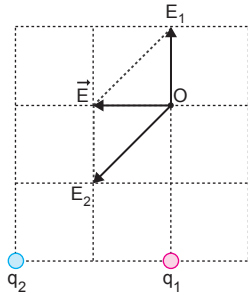
5. q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alan vektörleri şekildeki gibidir. Buradan

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

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{k \frac{q_1}{(2)^2}}{k \frac{-q_2}{(2\sqrt{2})^2}}$$

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

$$q_2 = -2\sqrt{2}q_1 \text{ bulunur.}$$



q_1 yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli V,

$$V = k \frac{q_1}{2} \text{ olur.}$$

q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu toplam potansiyel,

$$V_O = k \frac{q_1}{2} - k \frac{2\sqrt{2}q_1}{2\sqrt{2}}$$

$$V_O = -k \frac{q_1}{2} \Rightarrow V_O = -V \text{ olur.}$$

CEVAP C

6. Şekildeki yüklerin oluşturduğu elektrik alanın şekildeki gibi olabilmesi için üç yükün elektrik alanları şekildeki gibi olur. Bu durumda $q_2 = -q$ olur. q_1 yükünün O noktasında oluşturduğu potansiyel

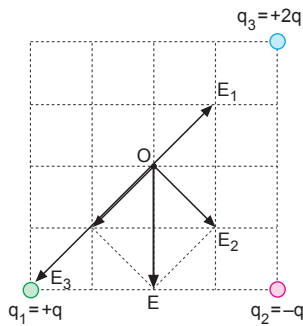
$$V = k \frac{q}{d} \text{ olur.}$$

Üç yükün O noktasındaki potansiyeli,

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

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

CEVAP E

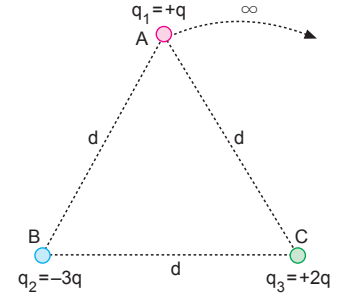


7. A noktasındaki potansiyel,

$$V_A = k \frac{q_2}{d_2} + k \frac{q_3}{d_3}$$

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

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



+q yükünü A noktasından sonsuza götürmekle yapılan iş,

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

$$= q(V_\infty - V_A)$$

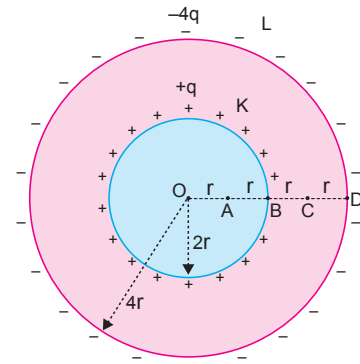
$$= q(0 - (-\frac{kq}{d}))$$

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

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

CEVAP B

- 8.



$$V_A = k \frac{q_K}{r_K} + k \frac{q_L}{r_L} = k \left(\frac{+q}{2r} - \frac{4q}{4r} \right) = -\frac{1}{2} k \frac{q}{r}$$

$$V_C = k \left(\frac{+q}{3r} - \frac{4q}{4r} \right) = -\frac{2}{3} k \frac{q}{r}$$

$$V_{AC} = V_C - V_A = \left(-\frac{2}{3} k \frac{q}{r} \right) - \left(-\frac{1}{2} k \frac{q}{r} \right) = -\frac{1}{6} k \frac{q}{r} \text{ olur.}$$

CEVAP B

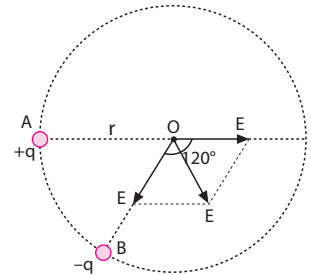
9. Şekilde görüldüğü gibi O noktasındaki bileşke elektrik alanının büyüklüğü E olur.

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

-q yükü konulduğunda potansiyel,

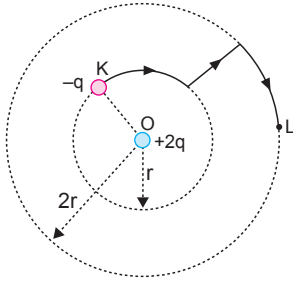
$$V' = k \frac{q}{r} - k \frac{q}{r}$$

$$V' = 0 \text{ olur.}$$



CEVAP C

10.



İlk durumda yükler arasındaki uzaklık r , son durumda ise $2r$ dir. Yapılan iş potansiyel enerjileri arasındaki farka eşittir.

$$W = \Delta E_p = E_{p_2} - E_{p_1}$$

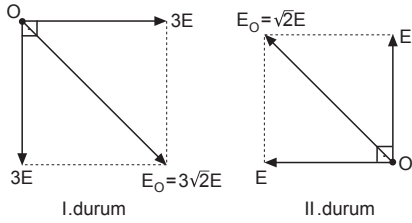
$$W = \left(-k \frac{2q^2}{2r} \right) - \left(-k \frac{2q^2}{r} \right)$$

$$W = 2k \frac{q^2}{r} - k \frac{q^2}{r}$$

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

CEVAP D

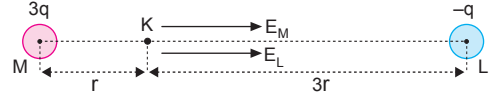
11.



Şekildeki yüklerin her iki durumdaki elektrik alanları şekillerdeki gibidir. Bu durumda elektrik alan azalır. Elektrik potansiyeli skaler büyüklük olduğundan q_1 ve q_2 yüklerinin O ya olan uzaklıkları değişmeyeceğinden V potansiyeli değişmez.

CEVAP A

12.



K noktasındaki potansiyel,

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

$$= \frac{8kq}{3r} \text{ olur.}$$

Yükler M ve L noktalarında iken aralarındaki elektriksel potansiyel enerji,

$$E_{\text{ilk}} = \frac{k \cdot 3q \cdot (-q)}{4r} = -\frac{3kq^2}{4r} \text{ olur.}$$

L noktasındaki $-q$ yükünün K noktasına getirdiğimizde potansiyel enerjisi,

$$E_{\text{son}} = \frac{k \cdot 3q \cdot (-q)}{r} = -\frac{3kq^2}{r}$$

olur. Bu durumda yapılan iş,

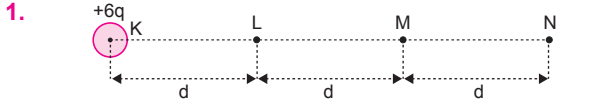
$$W = E_{\text{son}} - E_{\text{ilk}} = -\frac{3kq^2}{r} + \frac{3kq^2}{4r} = -\frac{9kq^2}{4r}$$

olarak bulunur.

Yükler zıt işaretli olduğundan aralarında elektrik alanın sıfır olduğu bir nokta yoktur.

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

CEVAP D



−q yükünü ∞ dan N noktasına taşınmasıyla yapılan iş,

$$W_1 = \Delta E_p = E_{p2} - E_{p1} = E_{PN} - 0 = E_{PN}$$

$$W_1 = -k \frac{6q^2}{3d} - 0 = -2k \frac{q^2}{d} \text{ olur.}$$

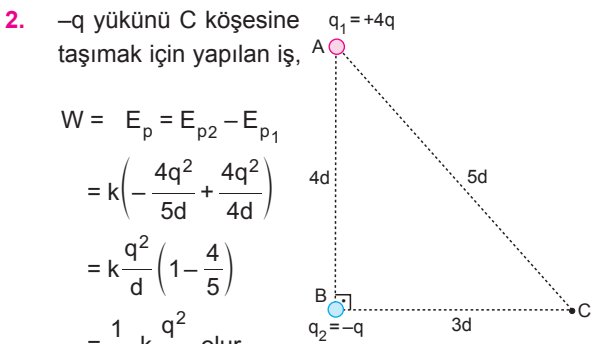
−q yükünün N noktasından L noktasına taşınmasıyla yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_2 &= E_{NL} = E_L - E_N \\ &= -k \frac{6q^2}{d} - \left(-k \frac{6q^2}{3d} \right) \\ &= -6k \frac{q^2}{d} + 2k \frac{q^2}{d} \\ &= -4k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Yapılan işler taraf tarafa oranlanırsa,

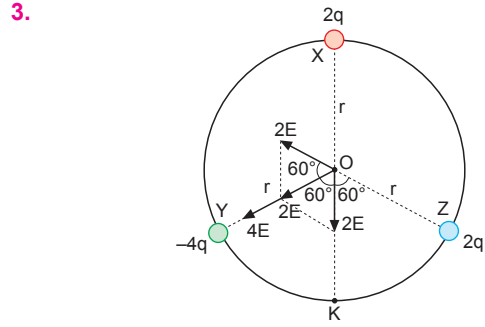
$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{-2k \frac{q^2}{d}}{-4k \frac{q^2}{d}} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B



$$\begin{aligned} W &= E_p = E_{p2} - E_{p1} \\ &= k \left(-\frac{4q^2}{5d} + \frac{4q^2}{4d} \right) \\ &= k \frac{q^2}{d} \left(1 - \frac{4}{5} \right) \\ &= \frac{1}{5} \cdot k \frac{q^2}{d} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B



O noktasındaki potansiyel,

$$V_O = \frac{k \cdot 2q}{r} + \frac{k \cdot 2q}{r} + \frac{k \cdot (-4q)}{r} = 0$$

I. yargı doğrudur.

O noktasında elektrik alan,

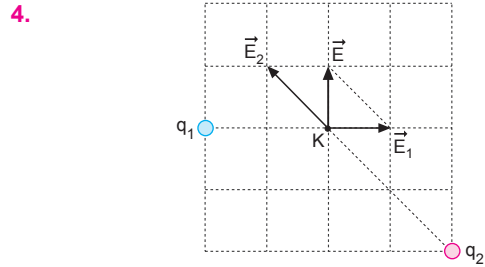
$$E_T = 2E + 4E = 6E \text{ dir.}$$

II. yargı yanlıştır.

Z noktasındaki yük K noktasına getirildiğinde 2q yüklerinin elektrik alanı sıfır olur. O noktasındaki elektrik alan 4E olur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

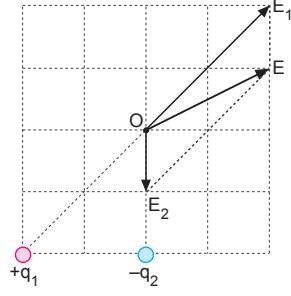


q_1 ve q_2 yüklerinin K noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörleri şekildeki gibidir. Bu vektörlerden,

$$\begin{aligned} \frac{E_1}{E_2} &= \frac{k \frac{q_1}{2^2}}{k \frac{q_2}{(2\sqrt{2})^2}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{q_1}{q_2} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} &= \frac{2q_1}{q_2} \\ \frac{q_1}{q_2} &= \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP A

5. q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturduğu elektrik alanının büyüklüğünden,



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

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

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

$$q_1 = 4\sqrt{2}q$$

$$q_2 = -q \text{ bulunur.}$$

q_1 yükünün oluşturduğu potansiyel,

$$V = k \frac{4\sqrt{2}q}{2\sqrt{2}} = 2kq$$

q_2 yükünün oluşturduğu potansiyel,

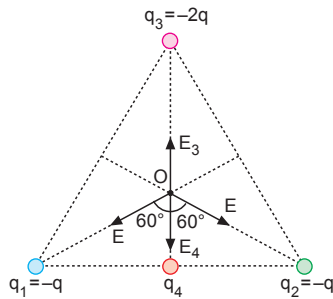
$$V_2 = k \frac{-q}{2} = -\frac{V}{4}$$

O noktasında oluşan toplam elektrik potansiyel,

$$V_O = V - \frac{V}{4} = \frac{3}{4} V \text{ olur.}$$

CEVAP C

6. O noktasındaki bileşke elektrik alanının büyüklüğünün yine E olabilmesi için E_3 ve E_4 ün büyüklükleri eşit olmalıdır.



$$E_3 = E_4$$

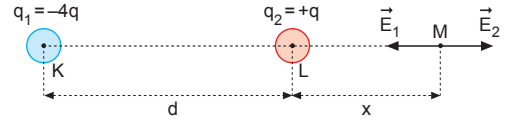
$$k \frac{q_3}{2^2} = k \frac{q_4}{1^2}$$

$$\frac{-2q}{4} = q_4$$

$$q_4 = -\frac{q}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

7.



Yükler zıt işaretli ise elektrik alan yüklerin dışında ve küçük yüke yakın bir yerde olur. M noktasında elektrik alan sıfır olur.

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

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

$$\frac{2}{d+x} = \frac{1}{x}$$

$$2x = d + x$$

$$x = d$$

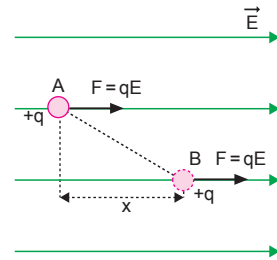
M noktasındaki elektrik potansiyeli,

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

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

CEVAP C

8.



$+q$ yükü üzerine A ve B noktalarında etki eden kuvvetin büyüklüğü aynıdır. Yük A dan B ye geldiğinde kuvvet doğrultusunda x kadar yol aldığına üzerinde,

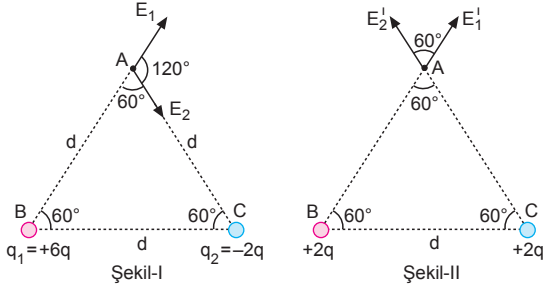
$$W = F \cdot x = (q \cdot E) \cdot x \text{ kadar iş yapılır.}$$

Bu durumda cismin hızı artar.

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

CEVAP C

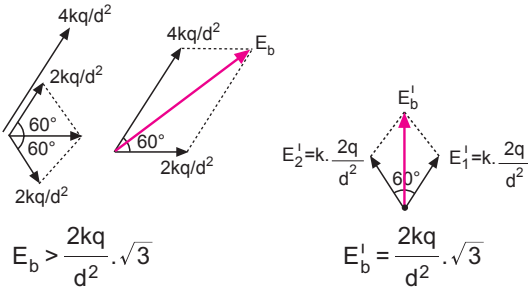
9.



Şekil - I de

$$E_1 = \frac{k \cdot 6q}{d^2}$$

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



$$E_b > \frac{2kq}{d^2} \cdot \sqrt{3}$$

Görüldüğü gibi $E_b > E'_b$ olur.

$$V_A = \frac{k \cdot 6q}{d} + \frac{k \cdot (-2q)}{d}$$

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

$$V_A = \frac{k \cdot 4q}{d}$$

$$V'_A = \frac{k \cdot 4q}{d}$$

Elektrik alan azalır, elektrik potansiyel değişmez. **CEVAP D**

10. $E_p = E_k$ oluncaya kadar yaklaşabilir.

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

$$9 \cdot 10^9 \frac{1 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{d} = 18 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{36 \cdot 10^{-3}}{d} = 18 \cdot 10^{-3}$$

$$d = \frac{36 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 10^{-3}}$$

$$d = 2 \text{ m}$$

CEVAP E

11. İletken kürelerin merkezinde potansiyeller,

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

$$V_L = k \cdot \frac{q_L}{2r} \text{ dir.}$$

$V_K = V_L$ olduğuna göre, q_K ve q_L aynı işaretlidir.

Aralarındaki bağıntı ise,

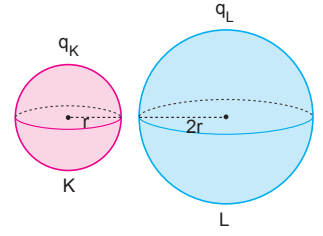
$$k \cdot \frac{q_K}{r} = k \cdot \frac{q_L}{2r} \implies q_L = 2q_K \text{ olur.}$$

I. ve III. yargılar doğrudur.

Kürelerin içinde elektrik alan sıfırdır.

II. yargıda doğrudur.

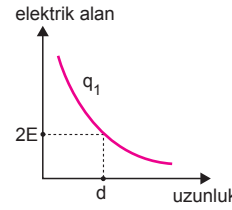
CEVAP E



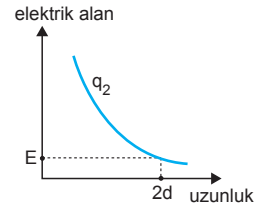
Şekil - I

Şekil - II

12.



Şekil - I



Şekil - II

Yüklerin işareti için kesin birşey söylenemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

q_1 yükünün d kadar uzakta elektrik alanı,

$$E_1 = 2E = \frac{k \cdot q_1}{d^2} \dots (1)$$

q_2 yükünün $2d$ kadar uzakta elektrik alanı,

$$E_2 = E = \frac{k \cdot q_2}{(2d)^2} \dots (2) \text{ olur.}$$

E değerini denklem (1) de yazarsak,

$$2 \cdot \left(\frac{k \cdot q_2}{4d^2} \right) = \frac{k \cdot q_1}{d^2} \implies q_2 = 2q_1 \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

q_1 ve q_2 yüklerinin d kadar uzaklıkta oluşturdukları elektrik alanları,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{k \cdot q_1}{d^2}}{\frac{k \cdot q_2}{d^2}} = \frac{q_1}{q_2} = \frac{q_1}{2q_1} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

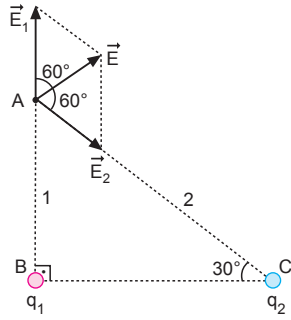
CEVAP B

1. q_1 ve q_2 yüklerinin A noktasında oluşturdukları elektrik alan eşit olursa bileşkesi şekildeki gibi \vec{E} olur.

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

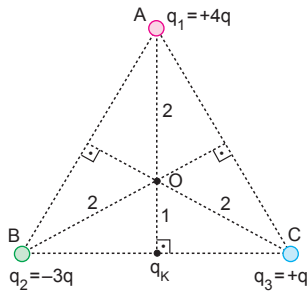
$$k \cdot \frac{q_1}{1^2} = k \cdot \frac{-q_2}{2^2}$$

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



CEVAP A

- 2.



K noktasına yerleştirilecek elektrik yükü,

$$k \frac{4q}{2} - k \frac{3q}{2} + k \frac{q}{2} + k \frac{q_K}{1} = 0$$

$$k \frac{q_K}{1} = -k \frac{2q}{2} \Rightarrow q_K = -q \text{ olur.}$$

CEVAP C

3. O noktasındaki bileşke elektrik alan E olduğuna göre q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektrik alanları eşit fakat zıt yönlüdür. q_1 ve q_2 (+) veya (-) dir. q_3 kesinlikle (+) dir.

I. yargı yanlıştır.

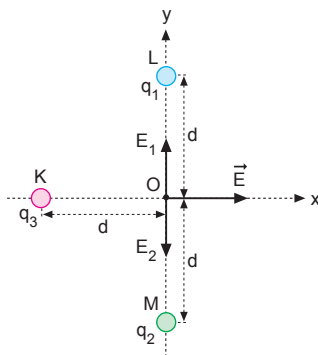
Bu durumda,

$$E_1 = E_2 \Rightarrow |q_1| = |q_2| \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

q_3 ile q_2 veya q_1 arasında kesin bir ilişki kurulamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.



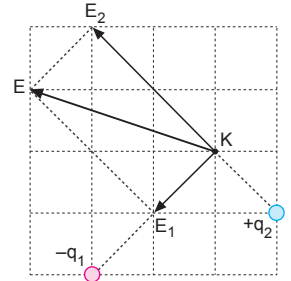
CEVAP B

4. q_1 ve q_2 yüklerinin oluşturdukları elektrik alanlar şekildeki gibi olursa,

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

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

$$\frac{q_1}{q_2} = -2 \text{ bulunur.}$$



CEVAP A

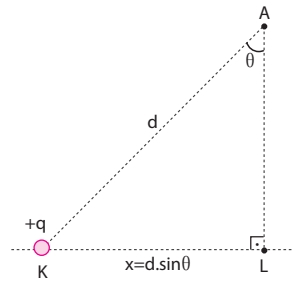
5. +q yükünün A noktasında ve L noktasında oluşturdukları elektrik alanları yazılıp taraf tarafa oranlınırsa

$$\frac{E}{E_L} = \frac{k \frac{q}{d^2}}{k \frac{q}{(d \cdot \sin \theta)^2}}$$

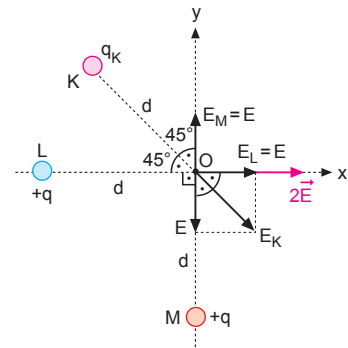
$$\frac{E}{E_L} = \sin^2 \theta$$

$$E_L = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cdot E \text{ bulunur.}$$

CEVAP C



- 6.



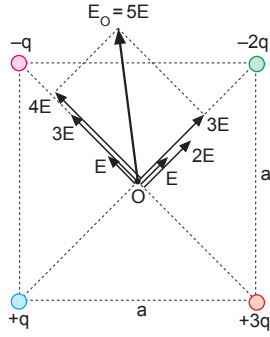
Bileşke elektrik alan +x yönünde olduğuna göre q_K yükü (+) dir.

q yükünün elektrik alanı E ve O noktasındaki bileşke elektrik alanı da $2E$ ise, K yükünün O noktasındaki elektrik alanı $E_K = E\sqrt{2}$ olmalıdır. Aralarındaki uzaklıklar eşit olduğundan,

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

CEVAP C

7.



Yüklerin oluşturdukları elektrik alan vektörlerinin büyüklüğü ve yönleri şekilde gösterilmiştir. Bileşke elektrik alan,

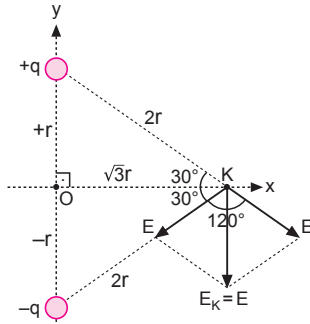
$$E_O^2 = (E + 3E)^2 + (E + 2E)^2$$

$$E_O^2 = 16E^2 + 9E^2$$

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

CEVAP E

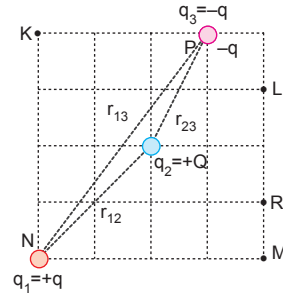
8.



+ q yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü \vec{E} ve yönü şekildeki gibidir. - q yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanda şekildeki gibi olacağından bileşke elektrik alan - y yönünde, büyüklüğü E dir.

CEVAP B

9.



Sistemin potansiyel enerjisi,

$$E = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r_{12}} + k \cdot \frac{q_1 \cdot q_3}{r_{13}} + k \cdot \frac{q_2 \cdot q_3}{r_{23}} \text{ tür.}$$

Yükler arasındaki uzaklıklar ise,

$$r_{12} = 2\sqrt{2} \text{ br}$$

$$r_{23} = \sqrt{1^2 + (2)^2} = \sqrt{5} \text{ br}$$

$$r_{13} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ br olur.}$$

Sistemin potansiyel enerjisinin değişmemesi için yüklerin büyüklüğü değişmediğinden r_{12} , r_{31} ve r_{23} uzunluklarının değişmemesi gerekir.

-q yükünü L ye getirdiğimizde, yine $r_{23} = \sqrt{5}$ br, $r_{13} = 5$ br olacağından sistemin potansiyel enerjisi değişmez.

I. yargı doğrudur.

+q yükünü M ye getirdiğimizde $r_{13} = \sqrt{17}$ br olacağından sistemin potansiyel enerjisi değişir.

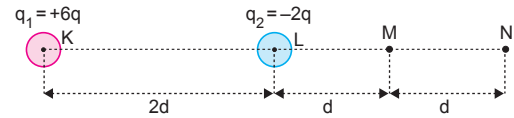
II. yargı yanlıştır.

+q yükünü K ye, -q yükünü R noktasına getirdiğimizde, $r_{12} = 2\sqrt{2}$ br, $r_{23} = \sqrt{5}$ br ve $r_{13} = 5$ br olacağından sistemin potansiyel enerjisi değişmez.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

10.



$$W_1 = E_p = E_{p2} - E_{p1}$$

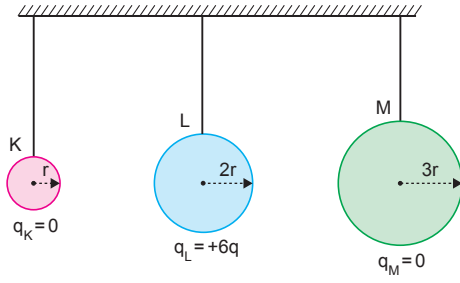
$$W_1 = k \left(\frac{-12q^2}{3d} + \frac{12q^2}{2d} \right) = k \frac{q^2}{d} (-4 + 6) = 2k \frac{q^2}{d}$$

$$W_2 = k \left(\frac{-12q^2}{4d} + \frac{12q^2}{3d} \right) = k \frac{q^2}{d} (-3 + 4) = k \frac{q^2}{d}$$

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

CEVAP D

11.



$$q_K' = \left[\frac{0 + 6q}{3r} \right] \cdot r = \frac{6q}{3} = +2q$$

$$q_L' = +4q$$

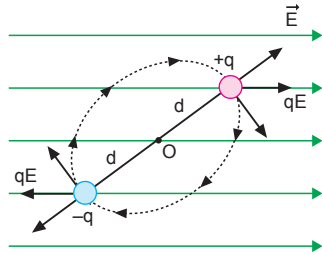
$$q_L'' = \left[\frac{+4q + 0}{5r} \right] \cdot 2r = +\frac{8q}{5}$$

$$\frac{V_K}{V_L} = \frac{k \frac{2q}{r}}{k \frac{5}{2r}} = 2 \cdot \frac{10}{8} = \frac{5}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP E

ESEN YAYINLARI

12.



+q yüküne qE kuvveti elektrik alan yönünde -q yüküne de qE kuvveti elektrik alana zıt yönde etki eder. Bu durumda çubuğa etki eden net kuvvet,

$$F_{\text{net}} = qE + (-qE) = 0 \text{ olur.}$$

Elektriksel kuvvetlerin iki bileşeni vardır. Etki doğrultusu O noktasından geçenlerin döndürücü etkisi sıfırdır. Teğet olanlar ise çubuğu O noktası çevresinde döndürürler.

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

CEVAP D