1. BÖLÜM

ELEKTROSTATİK

ALIŞTIRMALAR — ÇÖZÜMLER — ELEKTROSTATİK

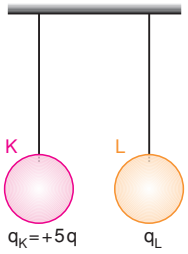
1.

$$q'_L = \frac{q_K + q_L}{2}$$

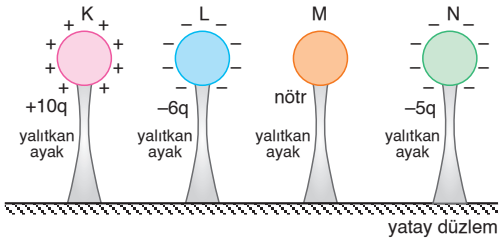
$$q = \frac{5q + q_L}{2}$$

$$2q = 5q + q_L$$

$$q_L = -3q \quad \text{olur.}$$



2.

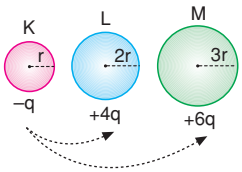


$$q'_K = \frac{q_K + q_L}{2} = \frac{+10q - 6q}{2} = \frac{+4q}{2} = +2q \text{ olur.}$$

$$q''_K = \frac{q'_K + q_M}{2} = \frac{+2q + 0}{2} = +q \text{ olur.}$$

$$q'''_K = \frac{q''_K + q_N}{2} = \frac{+q - 5q}{2} = \frac{-4q}{2} = -2q \text{ olur.}$$

3. K küresi önce L ye dokundurulduğunda toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak paylaşırlar.



$q_{top} = -q + 4q = 3q$ olur.

Bu durumda,

$q'_K = +q$ ve $q'_L = +2q$ olur.

Daha sonra K küresi M'ye dokundurulduğunda,

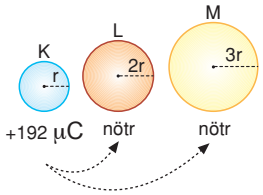
$$q''_K = \left[\frac{q'_K + q_M}{r_K + r_M}\right].r_K = \left[\frac{q + 6q}{r + 3r}\right].r = \frac{7q}{4r}.r = +\frac{7q}{4}$$

$$q'_M = \left[\frac{q'_K + q_M}{r_K + r_M}\right].r_M = \left[\frac{q + 6q}{r + 3r}\right].3r = \frac{7q}{4r}.3r = +\frac{21q}{4}$$

Bu durumda,

$$q'_L = +2q, \quad q''_K = +\frac{7q}{4} \quad \text{ve} \quad q'_M = +\frac{21q}{4} \quad \text{olur.}$$

4. **a)**



K küresi L ye dokundurulduğunda,

$$q'_K = \left[\frac{192}{r + 2r}\right].r = 64\mu C$$

$$q'_L = \left[\frac{192}{r + 2r}\right].2r = 128\mu C$$

b) K küresi M ye dokundurulduğunda,

$$q''_K = \left[\frac{64}{r + 3r}\right].r = 16\mu C = 16.10^{-6} C$$

$$q'_M = \frac{64}{r + 3r}.3r = 48\mu C = 48.10^{-6} C$$

Elektronun yükü protonun yüküne eşit olduğundan,

$$n = \frac{48.10^{-6}}{1,6.10^{-19}} = 3.10^{14}$$

tane proton fazlalığı vardır.

ESEN YAYINLARI

c) K küresinin ilk yükü 192 μC = 192.10^{-6}C

$$n = \frac{192.10^{-6}}{1,6.10^{-19}} = 12.10^{14} \text{ tür.}$$

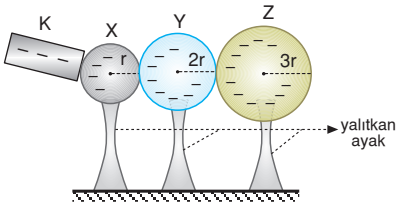
K küresinin son yükü 16 μC = 16.10^{-6}C

$$n' = \frac{16.10^{-6}}{1,6.10^{-19}} = 1.10^{14} \text{ tür.}$$

Bu durumda n – n' kadar elektron kazanmıştır.

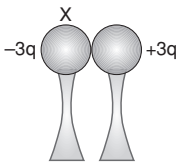
$n - n' = 12.10^{14} - 1.10^{14} = 11.10^{14}$ olur.

5.



K cismi X küresine dokundurulduğunda tüm küreler (–) yükle yüklenirler. Daha sonra küreler yalıtkan ayaklarından tutulup ayrıldığında X, Y ve Z kürelerinin üçü de (–) yükle yüklenip toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olacak şekilde paylaşırlar.

X küresi r yarıçaplı +3q yüklü küreye dokundurulduğunda toplam yükünün sıfır olabilmesi için X küresinin yükünün –3q olması gerekir.

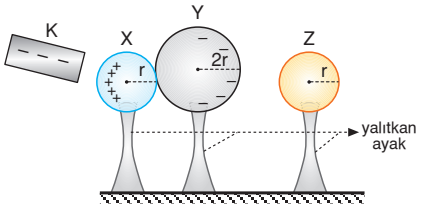


a) X küresinin yükü –3q olduğuna göre Y küresinin yükü –6q olmalıdır.

b) X küresinin yükü –3q olduğuna göre Z küresinin yükü –9q olmalıdır.

c) X, Y ve Z nin toplam yükü –3q – 6q – 9q = –18q olduğuna göre, K cismi –18q yükü vermiştir.

6.

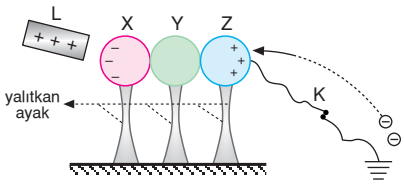


K cismi X küresine yaklaştırıldığında X ve Y küreleri etkiyle yüklenir. X ve Y küreleri zıt ve eşit miktarda yükle yüklenirler.

a) X küresi nötr Z küresine dokundurulduğunda Z küresinin yükü +q olduğuna göre, demek ki X küresinin yükü +2q olmalı ki eşit şekilde paylaşsınlar.

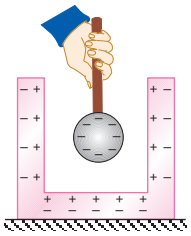
b) X ve Y küreleri eşit ve zıt yükle yükleneceğinden q_Y = –2q olmalıdır.

7.

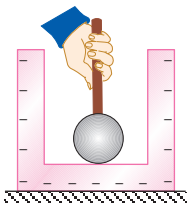


L cismi yaklaştırıldığında etkiyle küreler yüklenir. X küresi (–), Y nötr ve Z (+) elektrik yüklü olurlar. K anahtarı kapatıldığında topraktan (–) yükler gelerek Z küresini nötrler. Bu durumda X küresi (–), Y ve Z nötr olur. Küreler yalıtkan ayaklarından tutulup ayrıldığında X küresi (–), Y ve Z nötr olur.

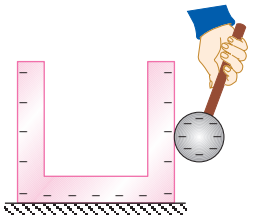
8. **a)** Küre içten yaklaştırıldığında etkiyle U cismi yüklenir. Cismin iç kısmı (+), dış kısmı (–) elektrik yüküyle yüklenir.



b) İçten dokundurulduğunda kürede yük kalmaz. Tüm yük U cisminin dış yüzeyine dağılır.



c) Küre dıştan dokundurulduğunda toplam yük paylaşılır. Fakat U cisminin içi yüklenmez, dış yüzü (–) elektrik yükü ile yüklenir.



ESEN YAYINLARI

9. a) L cismi U ya dıştan dokunduğunda yükünün bir kısmını U ya ve elektroskoba aktaracaktır. Elektroskop (–) elektrik yükü ile yüklenir ve yapraklar açılır.

b) K cismi U ya içten dokundurulduğunda tüm yükünü U ve elektroskoba aktarır ve K nötr kalır. K ve L nin yük miktarını bilmediğimizden ikinci durumda kesin birşey söyleyemeyiz. Elektroskobun yaprakları biraz kapanabilir, tamamen kapanabilir veya kapanıp (+) yükle yüklenip yeniden açılabilir.

10. Kitapta konu anlatımında detaylı olarak işlenmiştir. İnceleyiniz.

11. Anahtar kapatıldığında L elektroskobunun yaprakları arasındaki açı değişmediğine göre ilk yükünün büyüklüğü son yükünün büyüklüğüne eşit olmalıdır. Elektroskoplar özdeş ve açılar farklı olduğuna göre yükler aynı işaretli olamaz. Bu ancak zıt işaret için gerçekleşebilir. $q_K = +3q$ ve $q_L = -q$ olsun. Anahtar kapatıldığında toplam yük $3q - q = 2q$ olur. Elektroskoplar toplam yükü eşit olarak paylaşır. K ve L elektroskoplarının her birinin yükü q olur. Görüldüğü gibi L elektroskobunun yükünün büyüklüğü değişmediğinden L elektroskobunun yaprakları arasındaki açı değişmez.

Bu durumda anahtar kapatılmadan önce elektroskopların yükleri oranı,

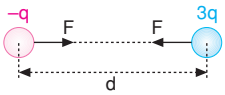
$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{3q}{-q} = -3 \quad \text{olur.}$$

Aynı zamanda,

$q_K = -3q$, $q_L = q$ alındığında

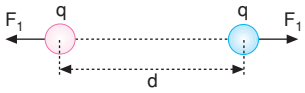
$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{-3q}{q} = -3 \quad \text{bulunur.}$$

12. Cisimlerin birbirlerine uygulamış oldukları kuvvet,



$$F = \frac{k.q.3q}{d^2} = 3.\frac{kq^2}{d^2} = 30 \Rightarrow \frac{kq^2}{d^2} = 10\,N \text{ olur.}$$

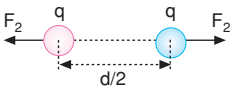
a)



Cisimler birbirlerine dokundurulursa toplam yükü eşit olarak paylaşırlar.

$$F_1 = \frac{kq^2}{d^2} = -10N \quad \text{olur.}$$

b) F_2 kuvvetinin büyüklüğü,



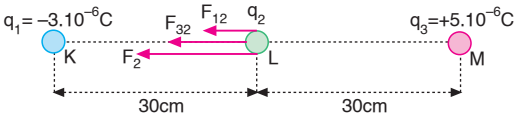
$$F_2 = \frac{kq^2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 4.\frac{kq^2}{d^2} = 4.10 = -40N \quad \text{olur.}$$

c)

F_3 kuvvetinin büyüklüğü,

$$F_3 = \frac{kq^2}{(2d)^2} = \frac{1}{4}\frac{kq^2}{d^2} = \frac{1}{4}.10 = -\frac{5}{2}N \quad \text{olur.}$$

13.



q_2 yüküne uygulanan bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü,

$$F_2 = F_{12} + F_{32}$$

$$= k\frac{q_1 q_2}{d_1^2} + k\frac{q_3.q_2}{d_2^2}$$

$$= 9.10^9\frac{3.10^{-6}.2.10^{-6}}{(3.10^{-1})^2} + 9.10^9\frac{5.10^{-6}.2.10^{-6}}{(3.10^{-1})^2}$$

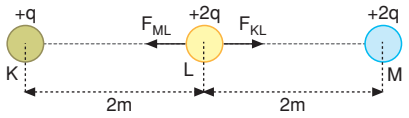
$$= 6.10^{-1} + 10.10^{-1}$$

$$= 16.10^{-1}$$

$$= 1{,}6\ N \quad \text{olur.}$$

ESEN YAYINLARI

14. a)



K noktasındaki +q yükünün L noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

$$F_{KL} = \frac{k.q.2q}{(2)^2} = \frac{kq^2}{2} = 20 \Rightarrow kq^2 = 40N \text{ olur.}$$

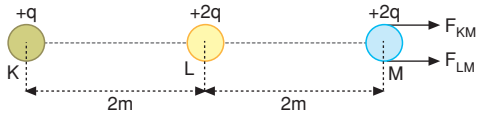
M noktasındaki yükün L noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

$$F_{ML} = \frac{k.2q.2q}{(2)^2} = kq^2 = 40N \text{ olur.}$$

L noktasındaki yüke etki eden bileşke kuvvet,

$F_L = F_{ML} - F_{KL} = 40 - 20 = 20$ N olur.

b)



K noktasındaki yükün M noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

$$F_{KM} = \frac{k.q.2q}{(4)^2} = \frac{kq^2}{8} = \frac{40}{8} = 5N$$

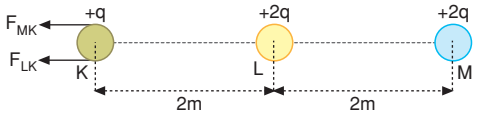
L noktasındaki yükün M noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

$$F_{LM} = \frac{k.2q.2q}{(2)^2} = kq^2 = 40N \text{ olur.}$$

Kuvvetler aynı yönde olduğundan bileşke kuvvet,

$F_M = F_{KM} + F_{LM} = 5 + 40 = 45$ N olur.

c)



L noktasındaki yükün K noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

$$F_{LK} = \frac{k.2q.q}{(2)^2} = \frac{kq^2}{2} = \frac{40}{2} = 20\,N \text{ olur.}$$

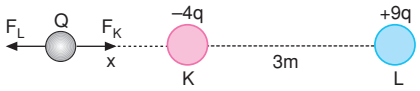
M noktasındaki yükün K noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

$$F_{MK} = \frac{k.2q.q}{(4)^2} = \frac{kq^2}{8} = \frac{40}{8} = 5N$$

Kuvvetler aynı yönde olduğundan bileşke kuvvet,

$F_K = F_{LK} + F_{MK} = 20 + 5 = 25$ N olur.

15.



a) K ve L noktalarına konulan yükler zıt işaretli ise herhangi bir yükün dengede kalması için yük her zaman küçük yükün dışına konulmalıdır.

$$|F_K| = |F_L|$$

$$k.\frac{4q.Q}{x^2} = k.\frac{9q.Q}{(3+x)^2}$$

$$\frac{4}{x^2} = \frac{9}{(3+x)^2}$$

Her iki tarafın karekökü alınırsa,

$$\frac{2}{x} = \frac{3}{3+x}$$

$$3x = 2x + 6$$

$$x = 6\,m \text{ olur.}$$

Q yükünün dengede kalması için L yükünden 9 m uzağa konulması gerekir.

b) K ve L noktalarına konulan yükler zıt işaretli ise herhangi bir yükün dengede kalması için yukarıda belirttiğimiz gibi küçük yükün dışına koymamız gerekir. Konulan yükün büyüklüğü veya işareti uzaklığı değiştirmez.

ESEN YAYINLARI

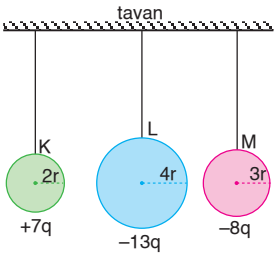
1. K küresi L küresine dokundurulduğunda yükü,

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

$$= \left(\frac{+7q - 13q}{2r + 4r}\right)\cdot 2r$$

$$= \frac{-6q}{3}$$

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



K küresi M küresine dokundurulduğunda son yükü,

$$q''_K = \left(\frac{q'_K + q_M}{r_K + r_M}\right)\cdot r_K$$

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

$$= \frac{-20q}{5}$$

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

CEVAP D

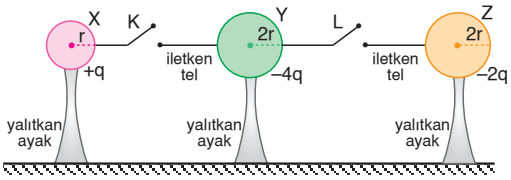
2. K cismi M ye dokundurulup ayrıldığında K ile M nin yükü aynı olmalıdır. K ile L zıt yüklüdür. Bu durumda,

	K	L	M
1. satır →	+	–	+
2. satır →	–	+	–

olabilir.

CEVAP D

3.



Yalnız K anahtarı kapatılırsa X in yükü,

$$q'_X = \left(\frac{q_X + q_Y}{r_X + r_Y}\right)\cdot r_X$$

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

$$= \frac{-3q}{3}$$

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

I. yargı doğrudur.

Yalnız L anahtarı kapatılırsa Z nin yükü,

$$q'_Z = \frac{q_Y + q_Z}{2}$$

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

$$= \frac{-6q}{2}$$

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

II. yargı doğrudur.

K ve L anahtarları birlikte kapatılırsa Y nin yükü,

$$q'_Y = \left(\frac{q_X + q_Y + q_Z}{r_X + r_Y + r_Z}\right)\cdot r_Y$$

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

$$= \left(\frac{-5q}{5}\right)\cdot 2$$

$$= -2q$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

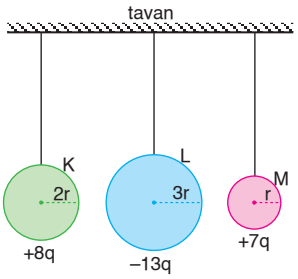
4. L küresi K ye dokundurulduğunda yükü,

$$q'_L = \left(\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L}\right)\cdot r_L$$

$$= \left(\frac{+8q - 13q}{2r + 3r}\right)\cdot 3r$$

$$= \left(\frac{-5q}{5}\right)\cdot 3$$

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



L küresi K den ayrılıp M ye dokundurulursa; M nin yükü,

$$q'_M = \left(\frac{q'_L + q_M}{r_L + r_M}\right)\cdot r_M$$

$$= \left(\frac{-3q + 7q}{3r + r}\right)\cdot r$$

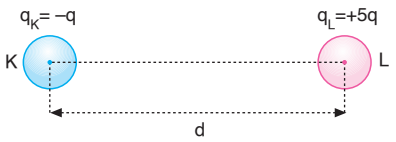
$$= \frac{+4q}{4}$$

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

CEVAP B

ESEN YAYINLARI

5.



I. durumda:

$$F = k\frac{q.5q}{d^2} = 5k\frac{q^2}{d^2} \text{ (çekme) olur.}$$

II. durumda:

$$q'_K = q'_L = \frac{-q+5q}{2} = \frac{+4q}{2} = +2q \text{ olur.}$$

$$F' = k\frac{2q.2q}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 16k\frac{q^2}{d^2} \text{ (itme) olur.}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{-16k\frac{q^2}{d^2}}{5k\frac{q^2}{d^2}} \Rightarrow F' = -\frac{16}{5}F \text{ olur.}$$

CEVAP D

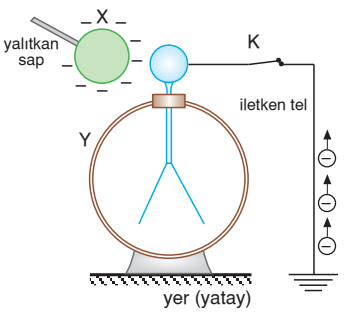
6. K anahtarı kapatıldığında X ve Y elektroskopları toplam yükü paylaşırlar.

$$q_{toplam} = q_X + q_Y = 6q - 2q = 4q$$

X ve Y elektroskoplarının herbirinin yükü 2q olur. Bu durumda X elektroskobunun yükü azalacağından yapraklarının açıklığı azalır. Y elektroskobunun yükü –2q iken 2q olduğuna göre yaprakları önce kapanır ve daha sonra ilk durumdaki açıyla aynı olacak şekilde açılır.

CEVAP B

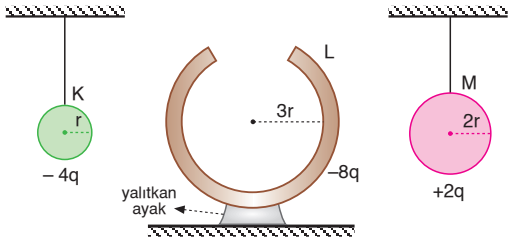
7.



Elektroskobun yapraklarına topraktan (–) yükler geleceğinden, yapraklar tamamen kapanır.

CEVAP E

8.



K küresi yalıtkan ipinden tutularak L küresine içten dokundurulup çekildiğinde,

$q'_K = 0$ (nötr), $q'_L = -4q - 8q = -12q$ olur.

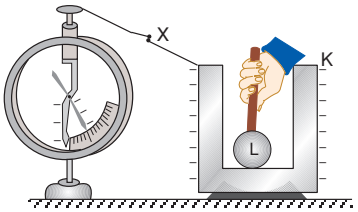
Daha sonra M küresi yalıtkan ipinden tutularak L küresine dıştan dokundurulup çekildiğinde,

$$q''_L = \left(\frac{q'_L + q_M}{r_L + r_M}\right)\cdot r_L = \left(\frac{-12q+2q}{3r+2r}\right)\cdot 3r = \left(\frac{-10q}{5}\right).3 = -6q$$

$q'_M = -4q$ olur.

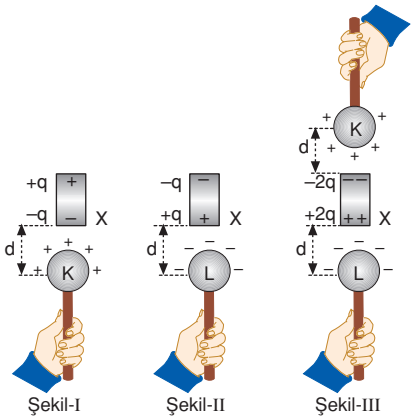
CEVAP D

9. Nötr olan iletken K cisminin içine (–) yüklü L cismi içten dokundurulduğunda L cismi nötr, K cisminin dışı ise (–) ile yüklenir. X anahtarı kapatıldığında elektroskop K cisminin dışına bağlı olduğundan, elektroskopta K cisminin yükü ile yüklenir. Bu durumda K ve elektroskop (–) yükle yüklenir. L cismi ise nötr olur.



CEVAP C

10.



Şekil-I de K cismi –q yükünü çekmişse +q yükünü iter. Bu durumda X ucunda –q yükü birikir.

Şekil-II de L cismi +q yükünü çekmişse –q yükünü iter. Bu durumda X ucunda +q yükü birikir.

Şekil-III de L cismi +q yükünü çekerse –q yükünü iter. Aynı zamanda K cismi –q yükünü çekerse +q yükünü iter. Bu durumda X ucunda +2q yükü birikir.

X ucunda biriken yüklerin büyüklükleri arasında $q_3 > q_2 = q_1$ ilişkisi vardır.

CEVAP C

ESEN YAYINLARI

1. K çubuğu (–) yüklü M küresine yaklaştırıldığında M küresini çektiğine göre, K çubuğunun yükünün işareti (+) dır.

I. yargı doğrudur.

L çubuğunun yükünün işareti (–) dir.

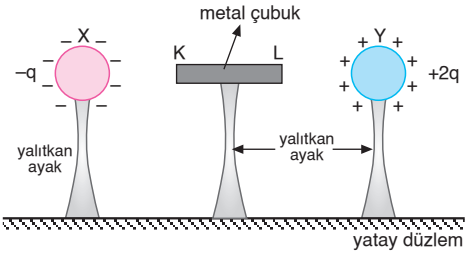
II. yargı doğrudur.

K çubuğundaki (+) yük miktarı, L çubuğundaki (–) yük miktarına eşittir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

2.



KL metal çubuğunun:

K ucu (+), L ucu (–) yüklüdür.

I. yargı doğrudur.

Metal çubukta (+) yükler hareket etmez, (–) yükler hareket eder.

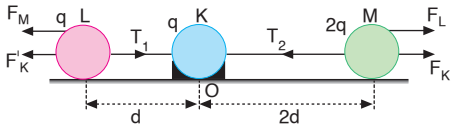
II. yargı yanlıştır.

K ucundaki (+) yük miktarı, L ucundaki (–) yük miktarına eşittir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

3.



T_1 gerilme kuvveti,

$$T_1 = F'_K + F_M$$
$$= \frac{k.q.q}{d^2} + \frac{k.q.2q}{(3d)^2}$$
$$= \frac{11.kq^2}{9d^2}$$

T_2 gerilme kuvveti,

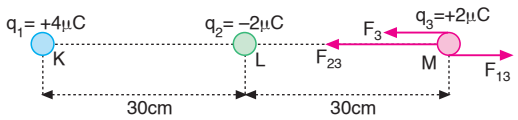
$$T_2 = F_K + F_L$$
$$= \frac{k.q.2q}{(2d)^2} + \frac{k.q.2q}{(3d)^2}$$
$$= \frac{2kq^2}{\underset{(9)}{4d^2}} + \frac{2kq^2}{\underset{(4)}{9d^2}}$$
$$= \frac{13kq^2}{18d^2}$$

T_1 ve T_2 kuvvetleri birbirlerine oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{11.kq^2}{9d^2}}{\frac{13kq^2}{18d^2}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{22}{13} \text{ olur.}$$

CEVAP D

4.



q_3 yüküne uygulanan bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü,

$$F_3 = F_{23} - F_{13}$$
$$= k\frac{q_2.q_3}{d_2^2} - k\frac{q_1.q_3}{d_1^2}$$
$$= 9.10^9 \frac{2.10^{-6}.2.10^{-6}}{(3.10^{-1})^2} - 9.10^9 \frac{4.10^{-6}.2.10^{-6}}{(6.10^{-1})^2}$$
$$= 4.10^{-1} - 2.10^{-1}$$
$$= 2.10^{-1}$$
$$= 0{,}2 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

ESEN YAYINLARI

5. M küresi K ye dokundurulduğunda K ve M nin yükü,

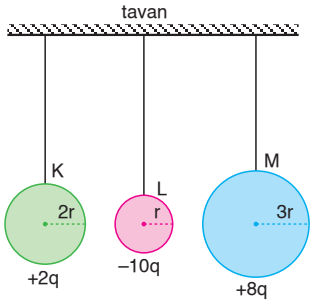
$$q'_K = \left(\frac{q_K + q_M}{r_K + r_M}\right)\cdot r_K$$

$$= \left(\frac{+2q + 8q}{2r + 3r}\right)\cdot 2r$$

$$= \left(\frac{10q}{5}\right)\cdot 2$$

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

$q'_M = +6q$ olur.



M küresi L ye dokundurulduğunda L ve M nin yükü,

$$q'_L = \left(\frac{q_L + q'_M}{r_L + r_M}\right)\cdot r_L$$

$$= \left(\frac{-10q + 6q}{r + 3r}\right)\cdot r$$

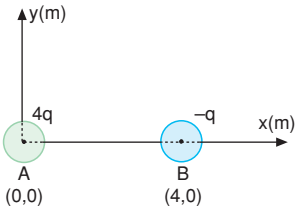
$$= \frac{-4q}{4}$$

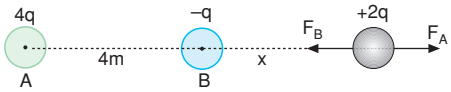
$$= -q \text{ olur.}$$

$q''_M = -3q$ olur.

CEVAP A

6. Şekildeki küreler arasındaki uzaklık 4m olur. +2q yüklü kürenin dengede kalabilmesi kürelerin dışına ve yükü küçük olan kürenin tarafına konulmalıdır ki küre dengede kalsın.





$$|\vec{F_A}| = |\vec{F_B}|$$

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

$$\frac{4}{(4+x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

Her iki tarafın karakökü alınırsa,

$$\frac{2}{4+x} = \frac{1}{x}$$

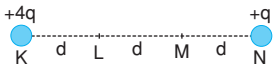
$$2x = 4 + x$$

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

Bu durumda +2q yüklü cisim (8,0) noktasına konursa dengede kalır.

CEVAP E

7. K ve N noktalarındaki yükler aynı işaretli ise bir yükün dengede kalması için konulacak yük her zaman yüklerin arasına ve küçük yüke yakın bir yerde dengede kalır. Konulacak yükün işareti ve büyüklüğü önemli değildir.



$$|F_N| = |F_K|$$

$$\frac{k.q.Q}{x^2} = \frac{k.4q.Q}{(3d-x)^2}$$

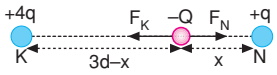
$$\frac{1}{x^2} = \frac{4}{(3d-x)^2}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{2}{(3d-x)}$$

$$2x = 3d - x$$

$$3x = 3d$$

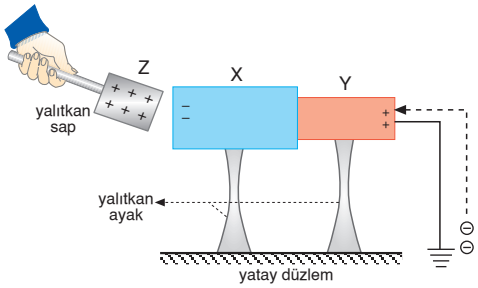
$$x = d \text{ olur.}$$



Bu durumda –Q yükünü M noktasına koyduğumuzda dengede kalır.

CEVAP D

8.



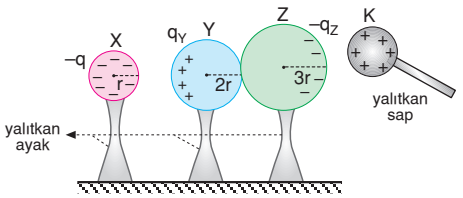
(+) yüklü Z cismi şekilde görüldüğü gibi X cismine yaklaştırıldığında yük dağılımı şekildeki gibi olur. Topraktan (–) yükler gelerek Y cismini nötrler. Bu durumda X cisminin sol kısmı (–), Y cismi nötr olur. Toprak bağlantısı kesildikten ve Z cismi uzaklaştırıldıktan sonra X ve Y cisimleri bu (–) yükleri kapasitelerine göre paylaşırlar.

(–) yüklü Y cismi, (–) yüklü elektroskopa yaklaştırıldığında aynı yükler birbirlerini iteceğinden dolayı yapraklar biraz daha açılır. Bu durumda yalnız I ifadesi doğru olur.

CEVAP A

ESEN YAYINLARI

9.

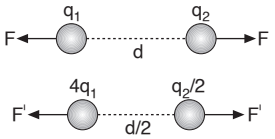


K cismi şekildeki gibi Z ye yaklaştırıldığında Y ve Z cisimleri eşit ve zıt yükle yüklenir. Bu durumda Y ve Z kürelerinin yüklerinin büyüklükleri $q_Y = q_Z$ olur. Y küresi yalıtkan ayağından tutulup X küresine dokundurulduğunda X küresinin son yükü q olduğuna göre $q_Y = +4q$ olmalı ki toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı paylaşsınlar. Bu durumda, $q_Z = -4q$ olmalıdır.

CEVAP A

10. Şekildeki q_1 ve q_2 yüklerinin birbirlerine uyguladığı kuvvet,

$$F = \frac{k.q_1.q_2}{d^2} = 10\,N$$



olur. İkinci durumda yüklerin birbirlerine uyguladığı kuvvet,

$$F' = \frac{k.(4q_1).\frac{q_2}{2}}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 8.\frac{k.q_1.q_2}{d^2} = 8.10 = 80\,N \text{ olur.}$$

CEVAP B

11. K, X ve Y aynı anda birbirlerine dıştan dokundurulduğunda toplam yükü paylaşırlar. Bu durumda K cismi yükünün tümünü boşaltamaz.

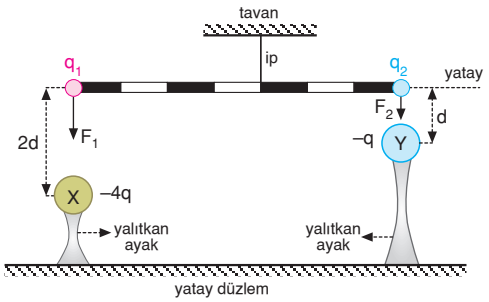
K önce X e dıştan dokundurulduğunda toplam yükü K ve X cisimleri paylaşırlar. Daha sonra K cismi Y cismine içten dokundurulduğunda K cisminde yük kalmaz. Tüm yükü Y cismine aktarır. Fakat bu işlemde X ve Y eşit miktarda yüklenemez.

K önce X e içten dokundurulduğunda K cismi nötr olur. X, Y ye dıştan dokundurulduğunda toplam yükü X ve Y eşit şekilde paylaşır.

III işlemi tek başına yapılmalıdır.

CEVAP C

12.



Şekilde X ve Y yüklerinin q_1 ve q_2 yüklerine uyguladıkları kuvvetler F_1 ve F_2 olsun. Çubuk dengede olduğundan kuvvetlerin O noktasına göre momentleri eşit olur.

$$F_1.4 = F_2.3$$

$$\frac{k.q_1.4q}{(2d)^2}.4 = \frac{k.q_2.q}{d^2}.3$$

$$4q_1 = 3q_2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{3}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP A

ESEN YAYINLARI