

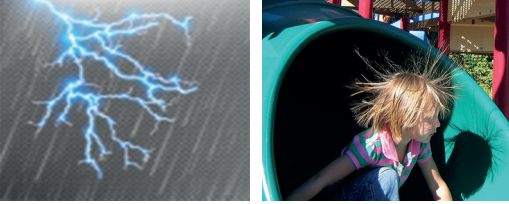
# ELEKTROSTATİK

## MODEL SORU-1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



- I. Kazağınızı çıkartırken duyduğumuz çıtırtı sesleri  
II. Araba koluna dokunduğumuzda hissettiğimiz çarpılma



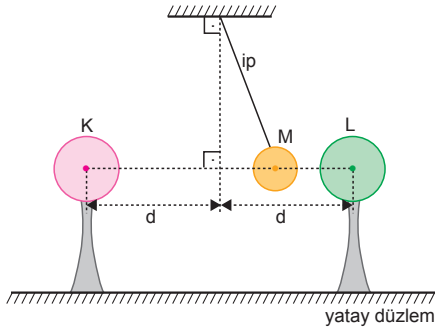
- III. Yağmurlu havalarda gözle görülen şimşek  
IV. Plastik kaydırdan kayan çocuğun saçlarının havalanması

Elektrik sadece yapay olarak üretilmez. İnsan vücudu da doğal elektrik üretir. Kazağımızı çıkarırken duyduğumuz çıtırtı sesleri, kapı koluna dokunduğumuzda hissettiğimiz elektrik çarpması, plastik kaydırdan kayan çocuğun saçlarının havalanması buna örnektir.

Şimşek, bir bulut kümesinin aşırı miktarda (+) veya (-) elektrik yükü ile yüklenmesiyle meydana gelen, gözle görülen elektrik boşalmasıdır. İnsan vücudunda doğal olarak üretilen elektrikleşmeye örnek olarak verilemez.

CEVAP D

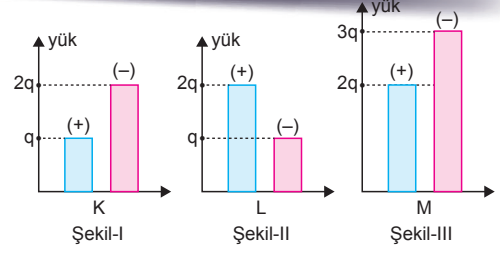
2.



K, L ve M kürelerinin yüklerinin işareti ve büyüklükleri bilinmemektedir. K ve L kürelerinin ve M küreciğinin yüklerinin işareti I, II ve III teki gibi olabilir.

CEVAP E

3.



Şekildeki yük dağılımlarından K cisminin negatif (-), L cisminin pozitif (+), M cisminin negatif (-) yüklü olduğu görülür.

K ve L cisimleri zıt yüklü olduklarından birbirlerini çeker.

I. yargı doğrudur.

K ve M cisimleri aynı yüklü olduklarından birbirlerini iter.

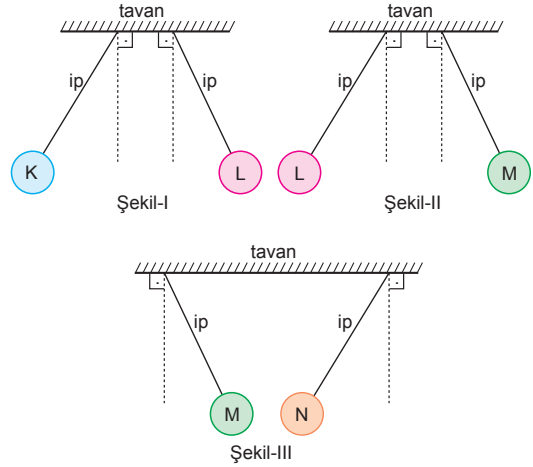
II. yargı doğrudur.

L ve M cisimleri zıt yüklü olduklarından birbirlerini iter.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

4.



K, L ve M iletken küreleri aynı yüklü, N ise bunlara zıt yüklüdür.

K küresi M yi iter.

I. yargı doğrudur.

K küresi N yi çeker.

II. yargı doğrudur.

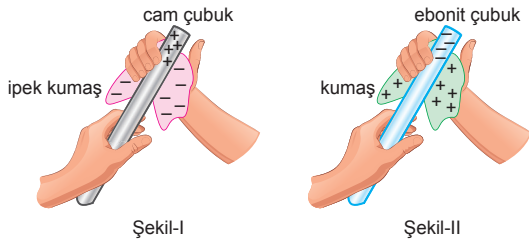
L küresi N yi çeker.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

## MODEL SORU-2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Şekil-I de ipek kumaş cam çubuğa sürtüldüğünde cam çubuk (+) ile, ipek kumaş (-) ile yüklenir. Şekil-II de yün kumaş ebonit çubuğa sürtüldüğünde ebonit çubuk (-) ile, yün kumaş (+) ile yüklenir. Bu durumda cam ve ebonit çubukların yükleri zıt olur.

I. yargı doğrudur.

İpek kumaş (-), yün kumaş (+) yük ile yüklenir.

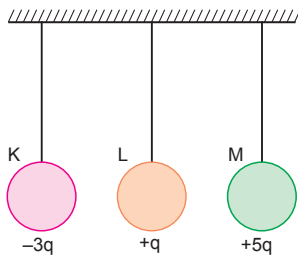
II. yargı yanlıştır.

Cam çubuk (+), yün kumaş (+) yük ile yüklendiklerinden birbirlerini iter.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

2.



K küresi L ye dokunduğunda,

$$q_K^I = q_L^I = \frac{-3q + q}{2} = \frac{-2q}{2} = -q \text{ olur.}$$

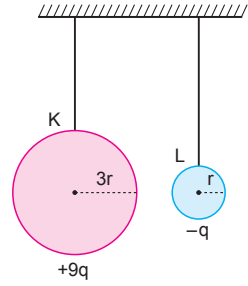
L küresi M ye dokunduğunda,

$$q_L^{II} = q_M^I = \frac{-q + 5q}{2} = \frac{+4q}{2} = +2q \text{ olur.}$$

CEVAP D

3. K ve L birbirlerine dokundurulduğunda yeni yükleri,

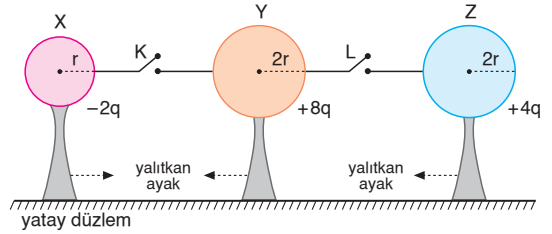
$$\begin{aligned} q_K^I &= \left[ \frac{9q - q}{3r + r} \right] \cdot 3r \\ &= \frac{8q}{4} \cdot 3 \\ &= +6q \\ q_L^I &= +2q \text{ olur.} \end{aligned}$$



Bu durumda, L den K ye  $-3q$  yükü geçer.

CEVAP E

4.



Yalnız K anahtarı kapatılırsa;

$$q_X^I = \left[ \frac{-2q + 8q}{r + 2r} \right] \cdot r = \frac{+6q}{3} = +2q \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Yalnız L anahtarı kapatılırsa;

$$q_Z^I = \frac{+8q + 4q}{2} = +6q \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

K ve L anahtarları birlikte kapatılırsa;

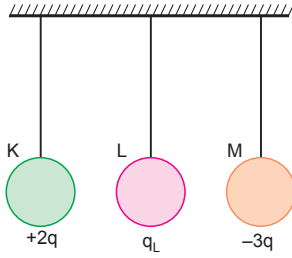
$$q_Y^I = \left[ \frac{-2q + 8q + 4q}{r + 2r + 2r} \right] \cdot 2r = \frac{+10q}{5} \cdot 2 = +4q$$

olur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

5.



M küresinin yükü değişmediğinden,

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

L nin ilk yükü

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

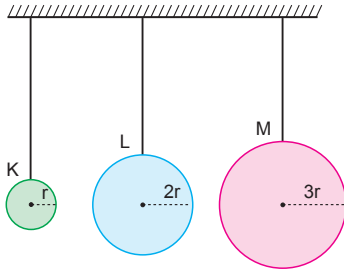
$$-3q = \frac{q_L + 2q}{2}$$

$$-6q = q_L + 2q$$

$$q_L = -8q \text{ olur.}$$

CEVAP A

6.



L küresinin ilk yükü +3q olsun.

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

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

$$q_L' = +2q$$

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

$$q_L'' = \left[ \frac{+2q + 0}{2r + 3r} \right] \cdot 2r = \frac{+2q}{5} \cdot 2 = +\frac{4}{5}q \text{ olur.}$$

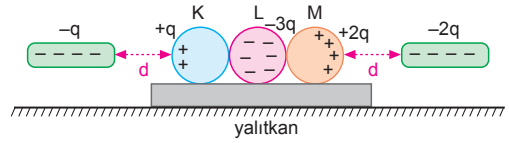
$$q_M' = \frac{+2q}{5} \cdot 3 = +\frac{6}{5}q \text{ olur.}$$

Buna göre,  $q_M' > q_K' > q_L''$  olur.

CEVAP C

## MODEL SORU-3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.

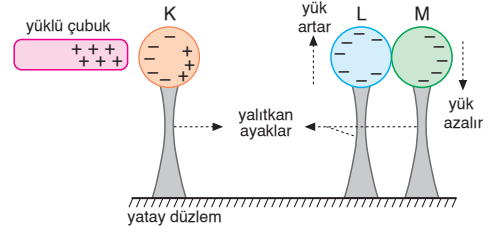


K, L ve M küreleri etkiyle yüklenirler. K küresi (+), L küresi (-), M küresi (+) ile yüklenir. Başlangıçta küreler nötr olduğundan son durumda toplam yük sıfır olur. M küresinde biriken yük K küresinden fazla olacağından kürelerin yükleri,

$$q_K = +q, q_L = -3q, q_M = +2q \text{ olabilir.}$$

CEVAP E

2.



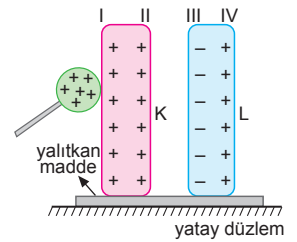
(+) yüklü çubuk K küresini etki ile elektrikleştirir. K küresinin sol kısmı (-), sağ kısmı (+) ile yüklenir. K küresi M küresindeki (-) yüklerin bir kısmını L küresine çektiğinden,

$$q_L > q_K > q_M \text{ olur.}$$

CEVAP A

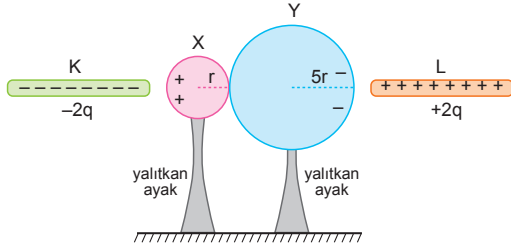
3.

İletken küre K çubuğuna dokundurulduğunda K çubuğu küre ile aynı yükle yüklenir. L çubuğu etki ile yükleneneğinden sol kısmı (-), sağ kısmı (+) yükle yüklenir.



CEVAP D

4.



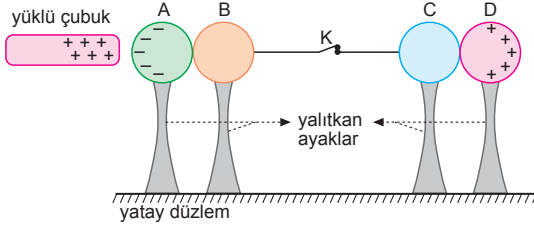
Nötr X ve Y küreleri etki ile yüklendiklerinden toplam yükün sıfır olması gerekir. Etki ile yüklemde kürelerin yarıçapları önemli değildir. X küresinde biriken yük büyüklük olarak Y küresinde biriken yüke eşit olmak zorundadır.

Buna göre, X küresinde biriken yük  $q_X = +2q$  olursa,  $q_Y = -2q$  olmak zorundadır.

$$\frac{q_X}{q_Y} = \frac{+2q}{-2q} = -1 \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.

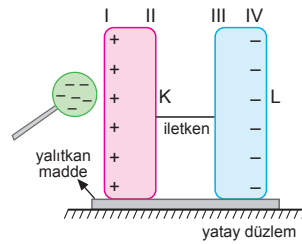


K anahtarı kapatılırsa küreler şekildeki gibi yüklenir. B ve C küreleri yüksüz olur.

CEVAP A

6.

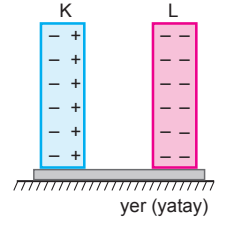
K ve L çubukları iletken tel ile birleştirildiğinde aynı cisim gibi düşünülür. (-) yüklü küre K çubuğuna yaklaştırıldığında etki ile elektrilenerek şekildeki gibi yüklenirler.



CEVAP E

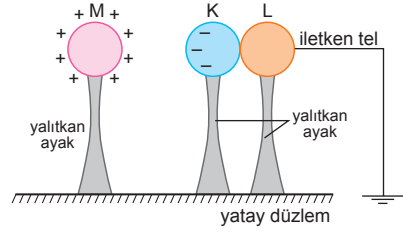
## MODEL SORU-4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Levhalardaki son yük dağılımı şekildeki gibi olur.



CEVAP B

2.

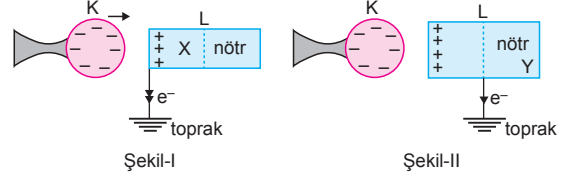


Son durumda,

K L  
- nötr olur.

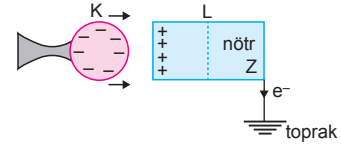
CEVAP C

3.



Şekil-I

Şekil-II



Şekil-III

K cismi L cisminde yaklaştırıldığında,

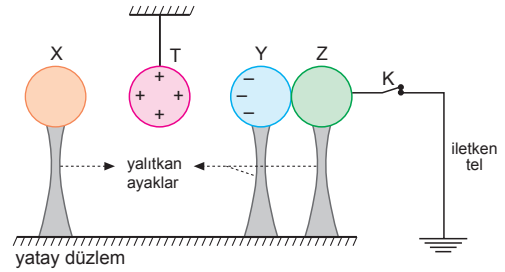
Şekil-I de X → (+) ile yüklenir.

Şekil-II de Y → nötr olur.

Şekil-III te Z → nötr olur.

CEVAP B

4.

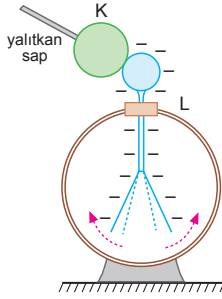


X Y Z  
0 - 0 olur.

CEVAP D

## MODEL SORU-5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



(-) yüklü L elektroskopunun yaprakları biraz daha açıldığına göre:

K küresi (-) yüklüdür.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

K küresinin ve L elektroskopunun yüklerini karşılaştıramayız.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

Yük geçişi yüksek potansiyelden düşük potansiyele doğru olduğundan K küresinin potansiyeli, L elektroskopunun potansiyelinden büyüktür.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP C

2.

Yüksüz K küresi (-) yüklü L elektroskopunun topuzuna dokundurulunca, elektroskopun yaprakları biraz kapanır.

I. yargı doğru olabilir.

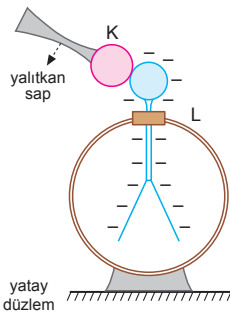
Elektroskopun (-) yük miktarı kürenin (+) yük miktarından fazla ise, elektroskopun yaprakları biraz kapanır.

II. yargı doğru olabilir.

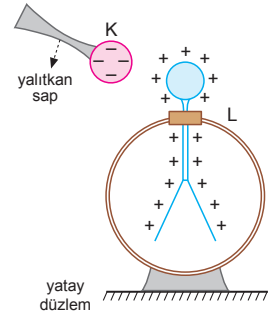
Elektroskop ve küre (-) yüklü, elektroskopun potansiyeli kürenin potansiyelinden büyük ise, elektroskopun yaprakları biraz kapanır.

III. yargı doğru olabilir.

CEVAP E

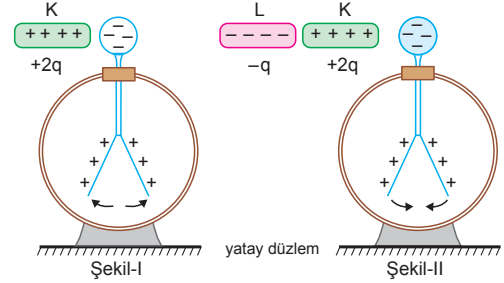


3. Cisim ve elektroskop zıt yüklü olduğundan yapraklarda biraz daha açılma olayı kesinlikle gözlenmez. Diğer olaylar gözlenebilir.



CEVAP A

4.



+2q yüklü K çubuğu Şekil - I deki gibi elektroskopun topuzuna yaklaştırıldığında, yapraklar (-) yükü, topuzu (+) yüklenir. K çubuğunun yanına L çubuğu Şekil-II deki gibi yaklaştırıldığında, elektroskopun yaprakları biraz kapanır.

CEVAP B

5.

(+) yüklü elektroskopun topuzuna yaklaştırılan cisim (-) yüklüdür. Cismin yük miktarı elektroskopun yük miktarından fazladır. Bu nedenle elektroskopun yaprakları önce kapanıp sonra tekrar açılır.

I. yargı doğrudur.

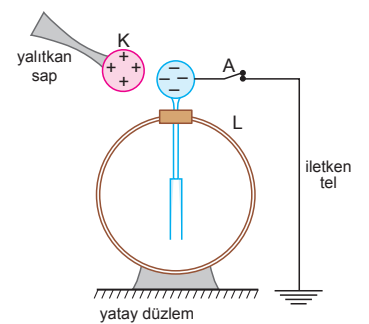
Son durumda elektroskopun topuzu (+), yaprakları (-) yüklüdür.

II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

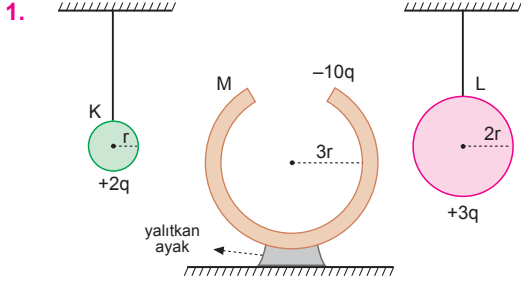
6.

K küresi topraktan elektronları elektroskopun topuzuna çeker. Bu durumda topuz (-), yapraklar nötrdür. A anahtarı açılıp K cisimide uzaklaştırılırsa topuzdaki (-) yüklerin bir kısmı yapraklara geçer. Yapraklar (-) elektrik yüküyle yüklenir ve açılır.



CEVAP A

## MODEL SORU-6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ



K küresi M küresine dıştan dokundurulduğunda,

$$q_K^I = \left[ \frac{q_K + q_M}{r_K + r_M} \right] \cdot r_K = \left[ \frac{+2q - 10q}{r + 3r} \right] \cdot r = \frac{-8q}{4r} \cdot r = -2q$$

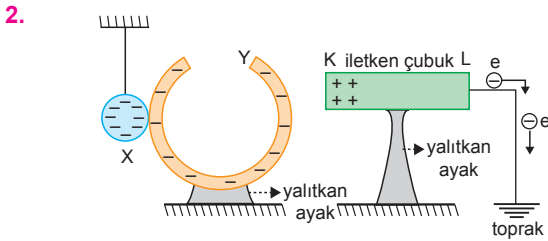
$$q_M^I = -6q \text{ olur.}$$

L küresi M küresine içten dokundurulduğunda nötrleşir.

M küresinin yükü,

$$q_M^{II} = q_M^I + q_L = -6q + 3q = -3q \text{ olur.}$$

CEVAP D



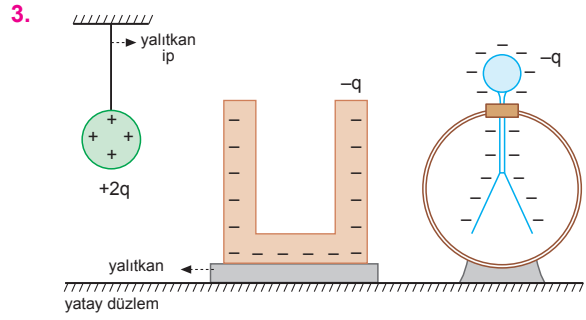
Şekildeki (-) yüklü X küresi Y küresine dıştan dokundurulduğunda toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak paylaşırlar. X küresi Y küresinden uzaklaştırıldığında X küresi (-), Y küresinin içi nötr, dışı (-) elektrikle yüklü olur.

Nötr KL çubuğunun yanında (-) yüklü Y küresi olduğundan etki ile KL çubuğundaki (-) yükler toprağa itilir. Bu durumda iken K ucu (+) L ucu nötr yüklüdür.

Önce toprak bağlantısı kesilip sonra KL çubuğu Y küresinden uzaklaştırıldığında KL çubuğunun her iki ucu (+) ile yüklenir.

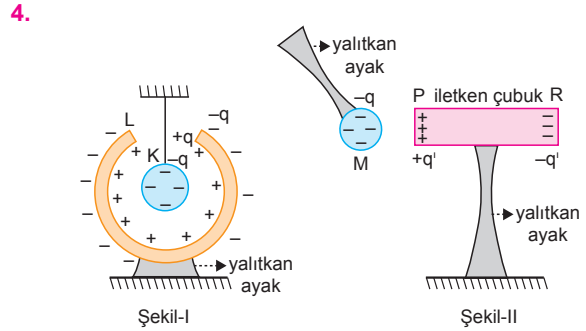
X	Y	K	L
-	-	+	+

CEVAP C



-2q yüklü deney küreciği iletken silindirin iç kısmına dokundurulduğunda nötrleşir. Nötr deney küreciği elektroskobun topuzuna dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları biraz kapanır.

CEVAP A



Şekil-I de -q yüklü K küresi, nötr içi boş L küresine içten yaklaştırıldığında L küresinin etki ile iç kısmı (+), dış kısmı (-) yüklenir. İçi boş, oyuk şeklindeki cisimlerin içindeki yük, dışındaki yüke büyüklük olarak eşittir. Aynı zamanda bu yüklerin büyüklükleri içe yaklaştırılan yüke her zaman eşittir.

K nin yükü -q olduğundan L nin içindeki yük +q, dışındaki yük -q olur.

I. yargı doğrudur.

Nötr PR çubuğunun yanına (-) yüklü M küresi yaklaştırıldığında iletken PR çubuğu etki ile elektrikleşerek P ucu (+) R ucu (-) yüklenir. P ucundaki yükün büyüklüğü R ucundaki yükün büyüklüğüne eşittir. Fakat P ve R uçlarında biriken yükler M nin yükünden küçük olmak zorundadır.

$$q_M = -q > +q' \text{ ve } q_M = -q > -q' \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

CEVAP C

## MODEL SORU-7 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Nötr iletken cisimler birbirine temas ettirildiğinde veya yaklaştırıldığında aralarında yük akışı gerçekleşmez. İki nötr iletken cisim birbirine sürtüldüğünde cisimlerden biri elektron kaybederken diğeri kaybedilen bu elektronları alarak eşit ve zıt yüklenir.

I. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Nötr yalıtkan cisimler birbirine sürtüldüğünde de elektrik yükleriyle yüklenebilir. Fakat yüklenen yükler cismin yalnızca sürtündükleri yerlerde olabilirler. Yalıtkan cisimler dokunma ile ya da etki ile elektriklemez.

II. yargı doğrudur.

CEVAP B

2. Cam ve plastik tarak yalıtandır. Yalıtkan cisimler ancak sürtünerek yüklenebilir. Yalıtkan cisimlerin ancak sürtündükleri bölgeler belirli bir yükle yüklenebilir. Yükler cisimlerin diğer bölgelerine geçemez. Bu durumda cam ve plastik tarağın her tarafı yüklenemez. Metal küre iletken olduğundan cisim yüklendikten sonra yük kürenin her tarafına dağılarak cismin her tarafı yüklenmiş olur.

CEVAP C

3. Bir ortamda elektrik ve manyetik alanın veya elektromanyetik sinyallerin olmamasını istiyorsak bu ortamı Faraday kafesi içine almamız. Isı yalıtımı ve paratoner elektromanyetik sinyalleri kesmez.

CEVAP C

4. Faraday kafesi günümüzde çok değişik amaçlar için yaygın bir şekilde kullanılır. En önemli kullanım amacı kafes içinde kalan bölgeyi dışarıdaki elektrik ve manyetik alanlardan korumaktır.

CEVAP E

## MODEL SORU-8 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. I. durumda:  $F = k \cdot \frac{3q \cdot 6q}{d^2} = k \cdot \frac{18q^2}{d^2}$

II. durumda: Küreler birbirine dokundurulup aralarındaki uzaklık  $d/2$  yapılırsa,

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

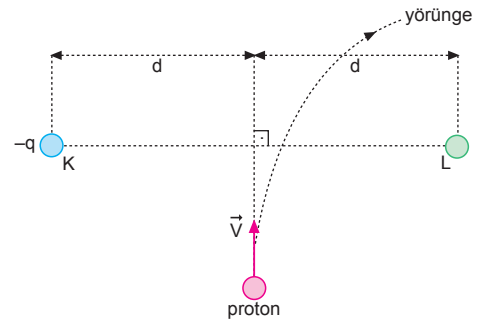
$$q'_L = -2q$$

$$F' = k \cdot \frac{q \cdot 2q}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = k \cdot \frac{2q^2}{\frac{d^2}{4}} = k \cdot \frac{8q^2}{d^2}$$

$$\frac{F}{F'} = \frac{18k \cdot \frac{q^2}{d^2}}{8 \cdot \frac{q^2}{d^2}} \Rightarrow F' = -\frac{4}{9} F \text{ olur.}$$

CEVAP C

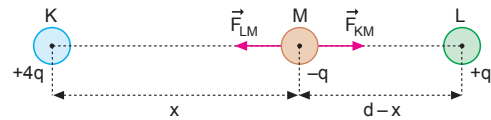
- 2.



Proton (+) yüklü bir tanecik olduğundan  $-q$  yüklü K küresi protonu çeker. Buna karşın proton L küresine doğru bir yörünge izlediğine göre, L deki yükün çekiciliği daha fazladır. Bu nedenle L nin yükü  $-q$  dan büyük olmalıdır. Bu da  $-2q$  olur.

CEVAP D

- 3.



M küresi dengede kaldığına göre üzerine etki eden net kuvvet sıfırdır. Bu durumda,

$$|\vec{F}_{KM}| = |\vec{F}_{LM}|$$

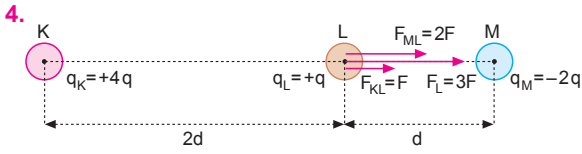
$$k \cdot \frac{4q \cdot q}{x^2} = k \cdot \frac{q \cdot q}{(d-x)^2}$$

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

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

$$3x = 2d \Rightarrow x = \frac{2}{3} d \text{ olur.}$$

CEVAP C



K küresinin L ye uyguladığı kuvvetin değeri,

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

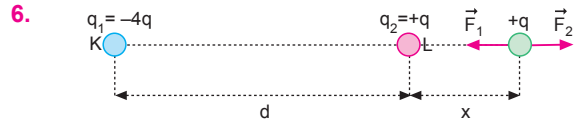
M küresinin L ye uyguladığı kuvvetin değeri,

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

L ye uygulanan toplam kuvvet,

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

CEVAP E



$q_1$  ve  $q_2$  zıt işaretli olduğundan  $q$  yükünün dengede kalması için küçük olan  $q_2 = q$  yükünün dışına konmalıdır.  $q$  yükü  $q_2$  den  $x$  kadar uzağa konulursa,

$$|F_1| = |F_2|$$

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

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

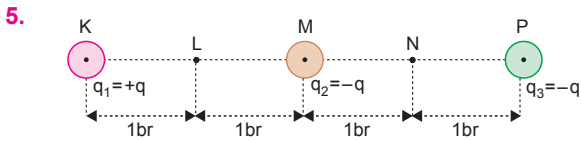
$$\frac{2}{d+x} = \frac{1}{x}$$

$$2x = d + x$$

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

$+q$  yükünün  $q_1$  yükünden uzaklığı  $2d$  olur.

CEVAP D



I. durumda:

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

II. durumda:

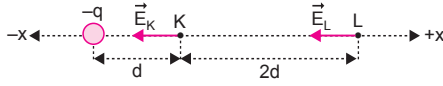
$$F' = k \cdot \frac{q \cdot q}{1^2} + k \cdot \frac{q \cdot q}{2^2} = 5k \cdot \frac{q^2}{4} = \frac{5}{2} k \cdot \frac{q^2}{2} = \frac{5}{2} F$$

olur.

CEVAP B

## MODEL SORU-9 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



$-q$  yükünün K ve L noktalarında oluşturduğu elektrik alanları,

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

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

olur.  $E_K$  ve  $E_L$  taraf tarafa oranlanırsa,

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

olur.

CEVAP E

2.



$q$  yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı  $+x$  yönünde (yükten dışa doğru) olduğundan yükün işareti (+) dir. Yük (+) olduğundan elektrik alan dışa doğru olur. Bu durumda L noktasındaki elektrik alan  $-x$  yönünde olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

$+q$  yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanın şiddeti,

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

$+q$  yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanın şiddeti,

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

olur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

3. Şekil-I deki elektrik alanın kuvvet çizgileri K yükünden çıkıp L ye girdiğine göre K yükü (+), L yükü (-) dir.

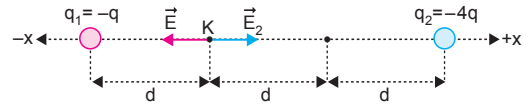
Şekil-II deki elektrik alanın yönleri yükün içine doğru olduğundan yükler (-) işaretlidir.



Bu durumda şıklar incelendiğinde K ve L birbirlerini çeker. Diğer şıklarda verilen yükler birbirlerini iter.

CEVAP A

4.



$q_1$  yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı,  $-x$  yönünde,

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

$q_2$  yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı  $+x$  yönünde,

$$\vec{E}_2 = k \cdot \frac{4q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ olur.}$$

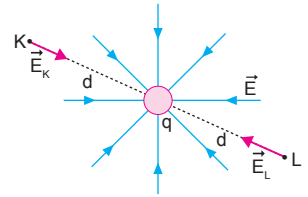
Elektrik alanı vektörel bir büyüklük olduğundan,

$$\vec{E}_2 = -\vec{E} \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.

Elektrik alanının kuvvet çizgileri içe doğru olduğundan yükün işareti (-) dir. Kuvvet çizgileri yüklü cisimlerin yüzeylerinden dik çıkıp, yüzeylere dik olarak girer.

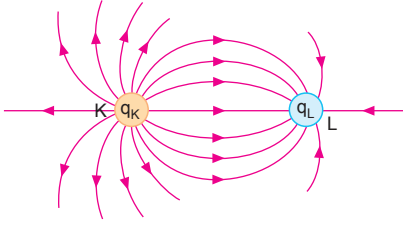


I. ve II. yargılar doğrudur.

Yüke eşit uzaklıktaki K ve L noktalarında elektrik alanların büyüklükleri eşittir. Fakat yönleri farklı olduğundan K ve L noktalarındaki elektrik alanları eşit değildir.

CEVAP C

6.



Elektrik alanının kuvvet çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yükte son bulur.

I. yargı yanlıştır.

Alan çizgilerinin sık olduğu yerde elektrik alan şiddetli, seyrek olduğu yerde ise elektrik alanın büyüklüğü azdır. K nin yük miktarı L den fazladır.

II. yargı doğrudur.

Kuvvet çizgileri, yüklü cisimlerin yüzeylerinden dik çıkıp, yüzeylere dik olarak girer.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

1. Birden çok yükün birbiri ile sürtünme, dokunma veya etki ile etkileşimleri sonucu oluşan yük değişimlerine statik elektriklenme veya durgun elektriklenme denir.

CEVAP D

2. Eter ve alkol gibi yanıcı ve düşük sıcaklıklarda buharlaşabilen sıvıların kullanıldığı yerlerde küçük bir kıvılcım yangına sebep olabilir. Bunların kullanıldığı ameliyathane ve laboratuvarlarda çalışanlar sürtünme ile oluşabilecek yük birikimlerinden korunmak için üzerinde yük biriktirmeyen terlik ve ayakkabılar kullanır.

Fabrika bacalarına elektrostatik toz tutucular dumanın içindeki ağır ve zararlı parçacıkları tutar.

Tankerlerin arkasına yere degecek şekilde zincir takılır. Zincir tekerin üzerinde biriken yükleri toprağa aktararak nötrleme yapar ve oluşacak herhangi bir tehlikeyi önler.

Plastik tarakla saçımızı tararken saçımızın kabarması statik elektriklenmeye örnektir.

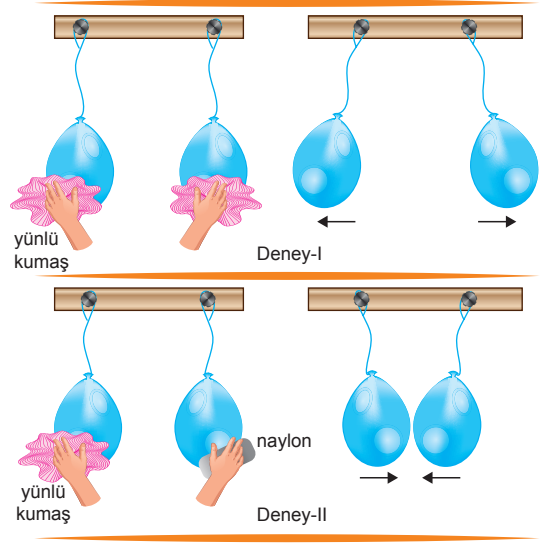
Uçağın ön kısmının sivri olması havanın sürtünme kuvvetini yenebilmesi içindir.

CEVAP B

3. Saçlarımızı kuruttuktan sonra tararken saç tellerinin birbirini ittiğini ve saçlarımızın kabardığını görürüz. Bunun nedeni, saç tellerinin sürtünme ile yüklenip birbirini itmesidir.

CEVAP A

4.



Deneysel I de balonlar birbirini ittiğinden aynı yükle yüklenmişlerdir. Yünlü kumaşa sürtülen balonlar aynı yükle yüklenir.

Deneysel II de balonlar birbirini çektiklerinden zıt yükle yüklenmişlerdir.

Biri yünlü kumaşa, diğeri naylon parçasına sürtülen balonlar farklı yükle yüklenir.

Balonlardaki yük miktarları bilinmediğinden itme veya çekme kuvvetleri hakkında kesin birşey söylenemez.

I ve II. yargılar doğrudur.

CEVAP C

5. Durgun elektrik yüklerde yükün voltajı çok fazla olmasına karşın, akımı çok zayıftır. İletken bir yüzeye dokunduğumuzda nötrlenebilir. Yüzey yüklü ise nötrlenmeyebilir de. Durgun elektrik yükleri (+) veya (-) yüklü olabilir.

CEVAP C

6. Statik elektriğin zararları
- Deri hastalıklarına sebep olabilir.
  - Nadiren de olsa insan hayatını tehlikeye sokabilir.
  - Düşük voltajda çalışan elektronik devre elemanlarına zarar verebilir.
  - Yanıcı ve patlayıcı özelliğe sahip sıvı ve gazlarla temasında istenmeyen felaketler ortaya çıkabilir.
  - Üretim alanlarında kağıt, kumaş gibi ürünler statik elektrik sonucu birbirini iterek dağılabilir veya birbirini çekerek yapışabilir.
  - Baskı makinelerinde kağıtlar birbirine yapışırsa baskı sorunları yaşanabilir.

CEVAP E

7. Yağmurlu ve yıldırım düşme olasılığı yüksek olan havalarda yıldırımdan korunmak sivri cisimlerden ve ağaçlardan uzak durulmalıdır. Sivri uçlar fazla yük toplayacağından yıldırım düşme olasılığı buralarda yüksektir.

Yıldırımdan korunmak için otomobilin içine girmek uygun bir davranıştır. Otomobil metal yüzeye sahip olduğundan Faraday kafesi görevi görür. Elektrik otomobilin içinde etkili olmaz.

Bu durumda III. davranış yanlıştır.

CEVAP D

8. Bulutlar birbirleriyle temas halinde olduğu sürece aralarında temas yüzeyi boyunca elektron transferi olur. İki bulutun temasının kesilmesi durumunda aralarındaki sınır tabakası ortadan kalkar ve bulutlardan biri negatif diğeri pozitif yük ile yüklenir. Oluşan bu iki ayrı yük birbirini çeker. Arada bulunan hava gibi yalıtkan olan bir ortam boyunca kılıcım yaparak boşalır ve bulutlar nötr hale gelir.

CEVAP C

9. Yüksek binalar ve kulelere paratoner konulduğunda yıldırım düşme riski azalır. Paratoner toprağa bağlı, sivri uçlu bir metal çubuktur. Bu uca düşen yıldırımdaki elektrik, iletken bir kablo yardımıyla toprağa aktarılır.

Binaların yüksek yapılmasını engellemektense paratoner kullanmak güzel bir çözümdür. Binaların yapımında iletken malzemeler kullanmak yıldırım düşme riskini artırır. Bu durumda yalnız I. işlem uygulanmalıdır.

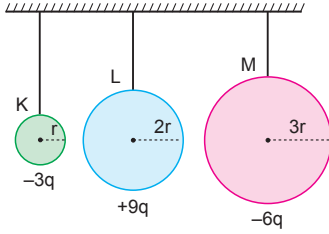
CEVAP A

10. Yıldırım insan ve diğer canlıların hayatına mâl olabilecek kadar tehlikelidir. Boş bir arazi çok yıldırım çekeceğinden buralarda dolaşmamak, ağaç altına girmemek, bisiklet gibi metalden yapılan araçların üzerinde olmamak gerekir.

Paratoner (yıldırımsavar), yüksek binalarda yıldırım düşmesini önler. Buralarda oturmak yıldırım riskini azaltır.

CEVAP B

1.



K küresi L ye dokundurulduğunda K nin yükü,

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

$$q'_K = \left[ \frac{-3q + 9q}{r + 2r} \right] \cdot r = \frac{6q}{3} = +2q \text{ olur.}$$

Daha sonra K küresi M ye dokundurulduğunda K nin yeni yükü,

$$q_K = \left[ \frac{q_K + q_M}{r_K + r_M} \right] \cdot r_K$$

$$q_K = \left[ \frac{+2q - 6q}{r + 3r} \right] \cdot r = \frac{-4q}{4} = -q \text{ olur.}$$

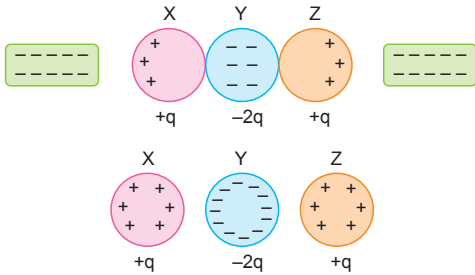
CEVAP B

2.

Elektrik ve manyetik alanların ya da elektromanyetik dalgaların zararlarını ortadan kaldırmak için Faraday kafesi kullanılır. En önemli kullanım amacı kafes içinde kalan bölgeyi dışarıdaki elektrik ve manyetik alandan korumaktır. Bir Faraday kafesinin tersi de çalışır. Yani kafes içinde çok güçlü bir elektrik alan varsa bu alanı Faraday kafesi dışarı çıkarmaz. Kafesin dışında elektrik alan sıfır olur. Faraday kafesi, aynı zamanda uçaklarda, şimşek çakmasını veya yıldırım düşmesini önlemek için de kullanılır.

CEVAP E

3.



Küreler ile çubuk etkiyle elektriklenir. Z ve X in yükü q, ise Y nin yükü  $-2q$  olur. Başlangıçta küreler nötr olduğundan son durumda da nötr olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

4.

Öğrenci, elektroskobu kalıcı olarak yükleyebilmek için işlemleri I, III, IV, II sırasına göre yapmalıdır.

CEVAP A

5.

K ve L birbirlerine dokundurulduğunda K ve L nin yükleri,

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

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

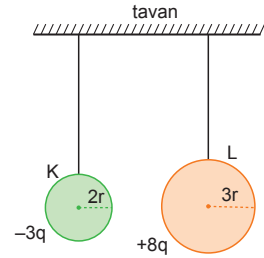
$$= \frac{+5q}{5} \cdot 2$$

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

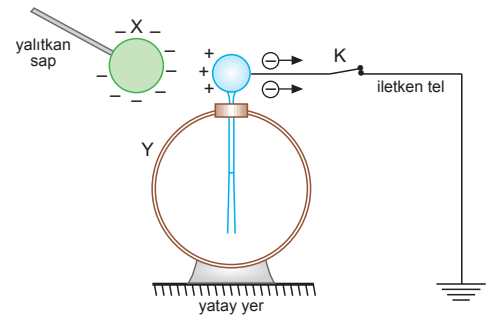
$$q'_L = +3q \text{ olur.}$$

Buna göre, K den L ye  $-5q$  yükü geçer.

CEVAP C



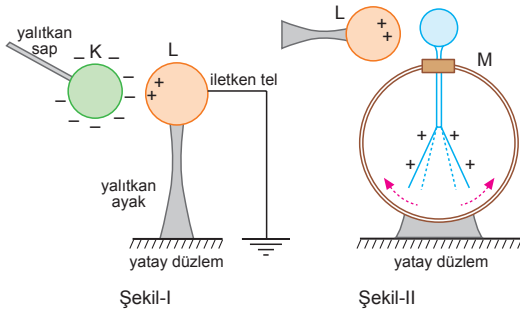
6.



Elektroskobun yapraklarındaki (-) yükler toprağa akacağından, yapraklar tamamen kapanır.

CEVAP E

7.

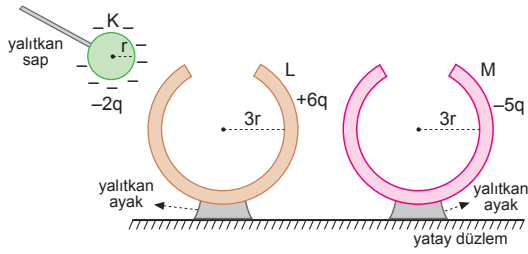


Son durumda,

L küresi	Elektroskop
+	+ olur.

CEVAP C

8.



K küresi L ye dıştan dokundurulup çekildiğinde:

$$q_K^I = \left( \frac{q_K + q_L}{r_K + r_L} \right) \cdot r_K$$

$$= \left( \frac{-2q + 6q}{r + 3r} \right) \cdot r$$

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

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

$$q_L = +3q \text{ olur.}$$

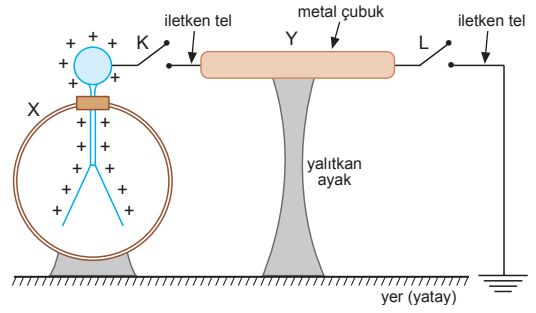
Daha sonra K küresi M ye dıştan dokundurulup çekildiğinde:

$$q_K^{II} = 0 \text{ (nötr) olur.}$$

$$q_M^I = q_K^I + q_M = +q - 5q = -4q \text{ olur.}$$

CEVAP D

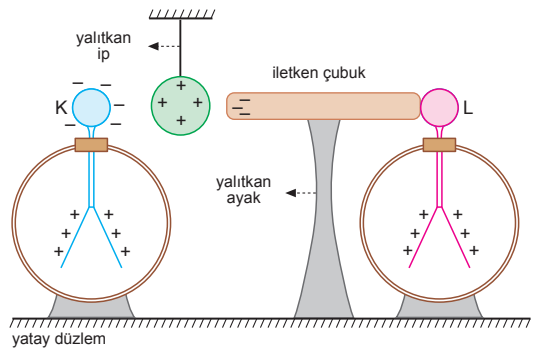
9.



K anahtarı kapatıldığında elektroskoptan çubuğa yük geçer. Yapraklar biraz kapanır; L anahtarı kapatılıp, açıldığında tüm sistem topraklanarak nötr hale gelir. Yapraklar tamamen kapanır.

CEVAP B

10.



K elektroskobu

Topuz : -

Yapraklar : +

L elektroskobu

Topuz : 0

Yapraklar : +

CEVAP A

1. X küresi Y ye dokundurulduğunda her iki kürenin yük miktarı değişmediğine göre:  
X ve Y kürelerinin yüklerinin işareti aynıdır.  
I. yargı kesinlikle doğrudur.  
X ve Y kürelerinin yüklerinin işareti farklı olursa, her iki kürenin yük miktarı azalır.  
II. yargı yanlıştır.  
X ve Y kürelerinin yük miktarları eşit ya da farklı olabilir.  
III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP A

2.  $q_K'' = \frac{q_K' + q_M}{2}$

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

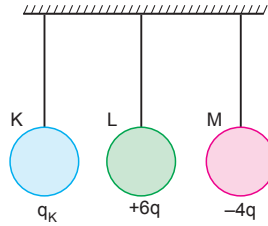
$q_K' = +2q$

K küresinin son yükü  $-q$  olduğuna göre, başlangıçtaki yükü,

$q_K = \frac{q_K + q_L}{2}$

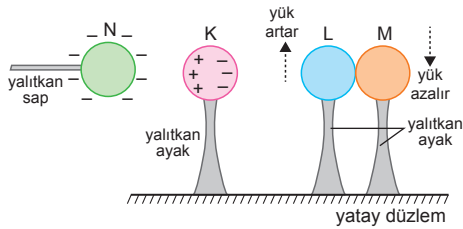
$+2q = \frac{q_K + 6q}{2}$

$q_K = -2q$  olur.



CEVAP A

3.



N küresi K küresini etki ile elektrikleştirir. K küresinin sol kısmı (+), sağ kısmı (-) yükle yüklenir.

K küresi L küresindeki (-) yüklerin bir kısmını M küresine ittiğinden, L deki yük artar, M deki azalır, K deki ise değişmez. Bu durumda

$q_L > q_K > q_M$  olur.

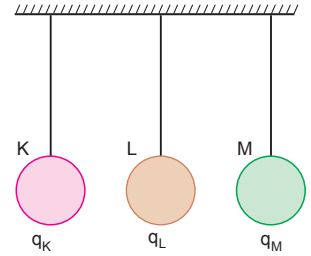
CEVAP C

4. Nötr yalıtkan ebonit çubuğu elektrikle yükleyebilmek için nötr yünü kumaşa sürtmek gerekir. Bu durumda ebonit çubuk (-), yünü kumaş (+) ile yüklenir. Nötr yalıtkan ebonit çubuğun yalnız bir bölgesi yüklenebilir. Yük diğer bölgelere geçemez. Ebonit çubuk yalıtkan olduğundan dokunma veya etki ile yüklenemez.

CEVAP A

5. Küreler özdeş olduklarından M nin yükü değişmediğine göre son yükleri eşittir.

$q_K' = q_L' = q_M'$  olmak zorundadır.

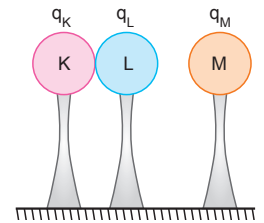


CEVAP C

6. M küresi etki ile elektrikleştirildiğinde K küresinden L küresine elektron akışı olur. Bu durumda,  $q_K > q$  ve  $q_L < q$  olacaktır.

$q_M = q$  olduğundan yükler arasındaki ilişki,

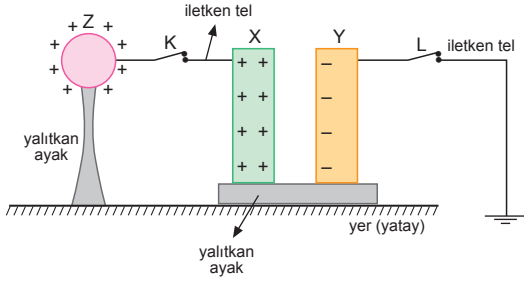
$q_K > q_M > q_L$  olur.



CEVAP C

ESEN YAYINLARI

7.



Düzenekteki K ve L anahtarları birlikte kapatılıp bir süre bekledikten sonra birlikte açıldığında;

- X levhası Z küresine iletken telle bağlandığından (+) yükle yüklenir ve Z küresinin yük miktarı azalır.

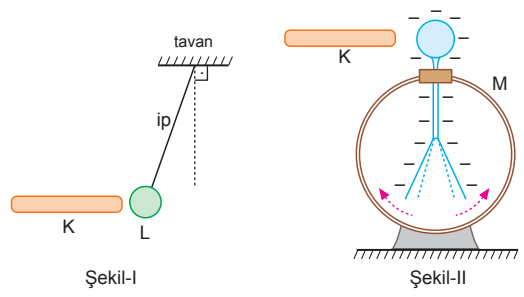
I. ve III. yargılar doğrudur.

Topraktan (-) yükler Y levhasına geldiğinden, Y levhası (-) yüklüdür.

II. yargı doğrudur.

CEVAP E

9.



K çubuğu (-) yüklü M elektroskobuna yaklaştırıldığında, elektroskobun yaprakları biraz daha açıldığına göre, K çubuğu (-) yüklüdür.

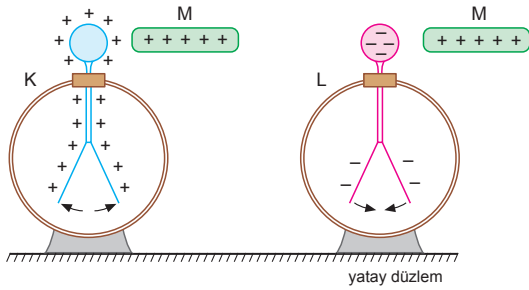
K çubuğu L iletken küresine yaklaştırıldığında, L küresini çektiğine göre, L küresi (+) yüklü ya da nötr olabilir.

I. ve II. yargılar doğru olabilir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

8.

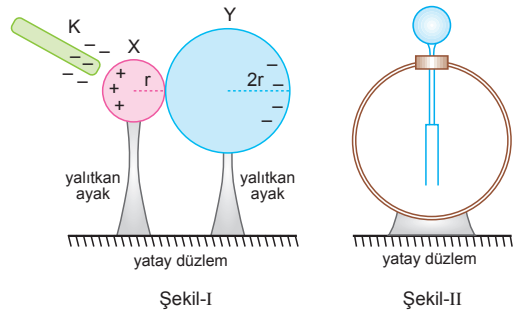


M çubuğu, (+) yüklü K elektroskobunun topuzuna yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları biraz daha açıldığına göre, M çubuğu (+) yüklüdür.

(+) yüklü M çubuğu L elektroskobunun topuzuna yaklaştırıldığında, elektroskobun yaprakları biraz kapandığına göre, L elektroskobu (-) yüklüdür.

CEVAP A

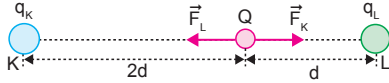
10.



X	Y	Elektroskop	olur.
+	-	-	

CEVAP C

1.



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

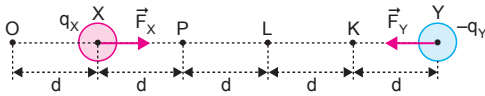
$$|\vec{F}_K| = |\vec{F}_L|$$

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

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

CEVAP B

2.



Cisimlerin yükleri zıt işaretli olsun. Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü

$$|\vec{F}_X| = |\vec{F}_Y| = F = \frac{k \cdot q_X \cdot q_Y}{(4d)^2} \text{ olur.}$$

Kuvvetin büyüklüğünün 4F olması için yükler arasındaki uzaklığın 2d olması gerekir. Bu ise, I ve III işlemlerinin yapılması ile sağlanır.

CEVAP D

3.

Şekil-I deki yayın ucundaki yükler birbirlerini,

$$F_1 = \frac{k \cdot q \cdot q}{\ell^2} = F$$

kuvvetiyle iterler. Yayın ilk boyu  $\ell$  olduğundan  $x_1 > \ell$  olur.

Şekil-II de  $-q$  ve  $+2q$  yükleri birbirlerini

$$F_2 = \frac{k \cdot q \cdot 2q}{\ell^2} = 2F$$

kuvvetiyle çekerler.

Bu durumda,  $x_2 < \ell$  olur.

Şekil-III te  $q$  ve  $2q$  yükleri birbirlerini,

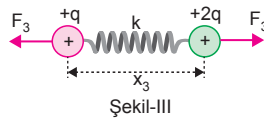
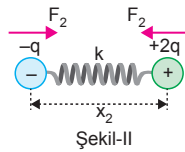
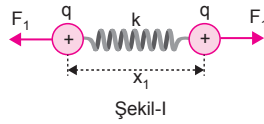
$$F_3 = \frac{k \cdot q \cdot 2q}{\ell^2} = 2F$$

kuvvetiyle iterler.

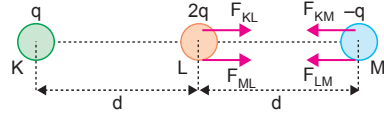
$x_3 > \ell$  olur. Şekil-III teki itme Şekil-I dekinden büyük olduğundan,  $x_3 > x_1$  olur.

Yayların son boyları,  $x_3 > x_1 > x_2$  olur.

CEVAP A



4.



Şekilde 2q yüküne etki eden kuvvet,

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

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

$$= \frac{4kq^2}{d^2}$$

olur.  $-q$  yüküne etki eden kuvvet

$$F_M = F_{KM} + F_{LM}$$

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

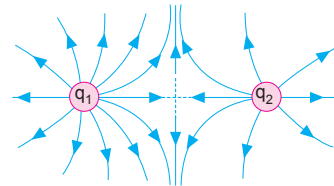
$$= \frac{9}{4} \cdot \frac{kq^2}{d^2}$$

$$= \frac{9}{4} \cdot \frac{F}{4}$$

$$= \frac{9}{16} F \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.



Yüklerin kuvvet çizgilerinin yönü dışarı doğru olduğundan  $q_1$  ve  $q_2$  yükleri pozitifdir. Kuvvet çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yükte son bulur.

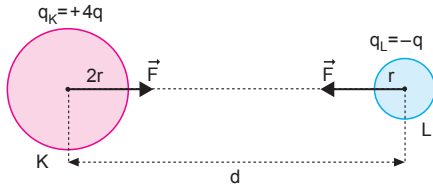
I. yargı doğrudur.

Kuvvet çizgilerinin sayısı yük miktarıyla orantılıdır.  $q_1$  yükünün kuvvet çizgisi sayısı fazla olduğundan  $q_1$  yükü  $q_2$  yükünden fazladır.

II. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

6.



Her iki durumda kuvvetler yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{F}{F'} = \frac{k \cdot \frac{-4q^2}{d^2}}{k \cdot \frac{2q^2}{\frac{d^2}{4}}} \quad q_K' = \left[ \frac{+4q - q}{3r} \right] \cdot 2r$$

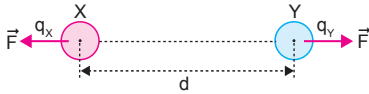
$$q_K' = +2q$$

$$q_L' = +q$$

$$\frac{F}{F'} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \vec{F}' = -2\vec{F} \text{ olur.}$$

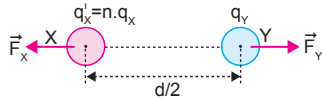
CEVAP A

7.



X ve Y yüklerinin birbirlerine uyguladıkları kuvvetler,

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



X in yükü n katına çıkarılıp aradaki uzaklık yarıya düşürülürse Y cismine uygulanan kuvvet,

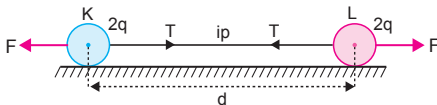
$$F_Y = k \cdot \frac{nq_X \cdot q_Y}{\left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

$$= 4 \cdot n \cdot \frac{k \cdot q_X \cdot q_Y}{d^2}$$

$$= 4nF \text{ olur.}$$

CEVAP D

8.



Yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri eşit ve bu kuvvette ipteki T gerilme kuvvetine eşittir.

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

olur.

CEVAP C

9.

Şekil-I deki cisimlerin yükleri kendi aralarında değişir. Birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri değişmez.

Şekil-II de ilk durumda cisimlerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü,

$$F_2 = k \cdot \frac{q \cdot 3q}{d^2}$$

olur. Yükler birbirlerine dokundurulduğunda yeni yükleri

$$q_1' = q_2' = \frac{q + 3q}{2} = 2q \text{ olur.}$$

Yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü,

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

$F_2' > F_2$  olacağından kuvvet artar.

Şekil-III te ilk durumda yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü,

$$F_3 = k \cdot \frac{2q \cdot 6q}{d^2} = \frac{k \cdot 12q^2}{d^2} \text{ olur.}$$

Yükler birbirine dokundurulduğunda,

$$q_1' = q_2' = \frac{2q - 6q}{2} = -2q \text{ olur.}$$

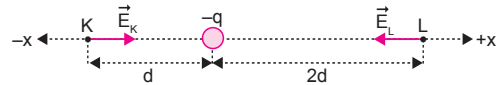
Yüklerin birbirine uyguladıkları kuvvet,

$$F_3' = k \cdot \frac{(-2q) \cdot (-2q)}{d^2} = \frac{4kq^2}{d^2} \text{ olur.}$$

$F_3 > F_3'$  olduğundan kuvvet azalır.

CEVAP E

10.



$-q$  yükünün K ve L noktalarında oluşturdukları elektrik alanın yönleri şekildeki gibidir. K ve L noktalarındaki elektrik alanın şiddetleri,

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

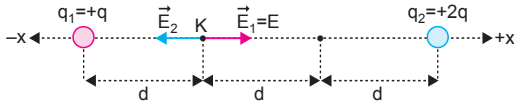
$$E_L = k \cdot \frac{q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q}{4d^2} = \frac{E}{4}$$

olur.  $E_K$  ve  $E_L$  taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{E}{\frac{E}{4}} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP E

11.



$q_1 = +q$  yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı  $+x$  yönünde

$$\vec{E}_1 = \vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2} \text{ olur.}$$

$q_2 = +2q$  yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı  $-x$  yönünde,

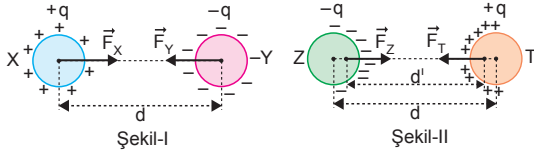
$$\vec{E}_2 = k \cdot \frac{2q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q}{2d^2} \text{ olur.}$$

$\vec{E}_1$  ve  $\vec{E}_2$  ters yönlerde olduğundan,

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

CEVAP B

12.



X ve Y küreleri yalıtkan olduğundan üzerlerindeki yükler hareket etmez. Bir bölgeden diğer bölgeye geçemez. Şekil-I de başlangıçta X ve Y küreleri düzgün yüklendikten sonra artık yükler başka bölgeye geçemezler. Yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvet,

$$|\vec{F}_X| = |\vec{F}_Y| = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = \frac{k \cdot q^2}{d^2}$$

olur.

Z ve T küreleri iletken olduklarından üzerlerindeki yükler etki ile hareket edebilir. Yük dağılımları Şekil-II deki gibi olur. Yükler cisimlere bakan kısımlarda daha fazla birikir. Yüklerin aralarındaki uzaklık  $d > d'$  küçülür. Yüklerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetler,

$$|\vec{F}_Z| = |\vec{F}_T| = k \cdot \frac{q \cdot q}{(d')^2} = \frac{k \cdot q^2}{(d')^2}$$

olur.  $d > d'$  olduğundan,

$$|\vec{F}_Z| = |\vec{F}_T| > |\vec{F}_X| = |\vec{F}_Y|$$

olur.

I. yargı ve III. yargı yanlıştır.

Yüklerin kütleleri eşit olduğundan kuvvet büyükse ivme büyüktür. İvme büyükse cismin hızı daha büyüktür. Bu durumda T küresinin hızı Y küresinden daha büyüktür.

II. yargı doğrudur.

CEVAP B

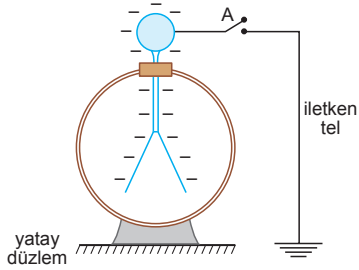
Adı ve Soyadı : .....  
 Sınıfı : .....  
 Numara : .....  
 Aldığı Not : .....

## Ünite Yazılı Soruları (KLASİK)



- Doğrudur.
  - Yanlıştır. Yüksüz cisim, üzerinde hiç yük olmayan cisim anlamına gelmez. Üzerindeki (+) yüklerin (-) yüklerle eşit olması demektir.
  - Yanlıştır. Nötr cam çubuk nötr ipek kumaşa sürtüldüğünde cam çubuk (+), ipek kumaş (-) elektrik yüküyle yüklenirler.
  - Doğrudur.
  - Yanlıştır. Alüminyum, tuzlu su ve insan vücudu iletkenlerdir.

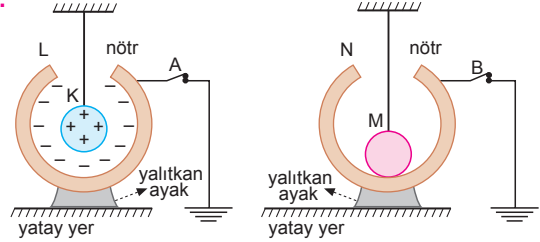
2.



Elektroskop (-) yükle yüklenir.

- Faraday kafesi, iletken metal ile kaplanmış veya iletken tel ile ağ biçiminde örülmüş bir yapıdır.
  - Kullanım amacı kafes içinde kalan bölgeyi dışardaki elektrik ve manyetik alanlardan korumaktır. Bir Faraday kafesinin tersi de çalışır. Yani kafes içinde çok güçlü bir elektrik alan varsa bu alanı Faraday kafesi dışarı çıkarmaz. Kafesin dışında elektrik alan sıfır olur.
  - Yanıcı, parlayıcı, maddelerin depolandığı binalarda, yıldırım düşmesini önlemek
    - Uçaklarda, şimşek çakmasını veya yıldırım düşmesini önlemek
    - Gizlilik gerektiren mekanlarda elektromanyetik sinyalleri kesmek
    - Radyo frekans yayan cihazlarda, çevreye yayılan parazit radyo sinyallerini kesmek

4.



Şekil-I

Şekil-II

L küresi

N küresi

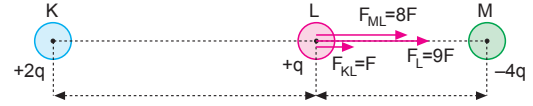
İç yüzey : (-)

İç yüzey : Nötr

Dış yüzey : Nötr

Dış yüzey : Nötr

5.



$$F_{KL} = k \cdot \frac{2q \cdot q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{2q^2}{4d^2} = \frac{1}{2} k \cdot \frac{q^2}{d^2} = F \text{ olur.}$$

$$F_{ML} = k \cdot \frac{q \cdot 4q}{d^2} = 4k \cdot \frac{q^2}{d^2} = 8F \text{ olur.}$$

L ye etki eden bileşke kuvvet,

$$F_L = F_{KL} + F_{ML} = F + 8F = 9F \text{ olur.}$$

6.

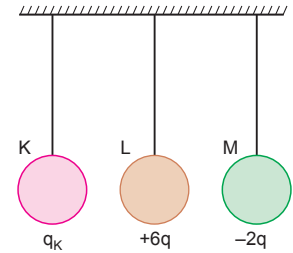
$$\begin{aligned} q_M^I &= \frac{q_L + q_M}{2} \\ &= \frac{+6q - 2q}{2} \\ &= \frac{+4q}{2} \\ &= +2q \end{aligned}$$

$$q_M^{II} = \frac{q_K + q_M^I}{2}$$

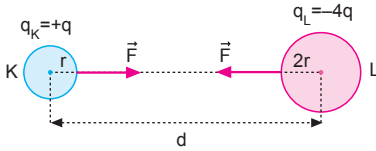
$$-3q = \frac{q_K + 2q}{2}$$

$$-6q = q_K + 2q$$

$$q_K = -8q \text{ olur.}$$



7.

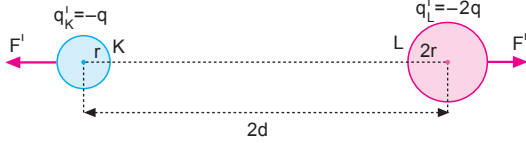


I. durumda:

İlk durumda birbirine uyguladıkları kuvvet,

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

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



II. durumda:

Yeni durumda kürelerin yükleri,

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

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

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

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

Birbirlerine uyguladıkları kuvvet,

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

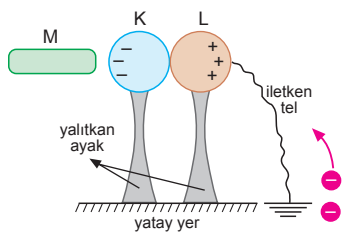
$$= \frac{1}{2} k \frac{q^2}{d^2} \text{ (itme) olur.}$$

F' ve F kuvveti taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F'}{F} = \frac{-\frac{1}{2} k \frac{q^2}{d^2}}{4k \frac{q^2}{d^2}}$$

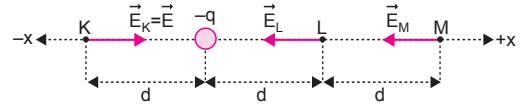
$$F' = -\frac{1}{8} F \text{ olur.}$$

8.



Topraktan L küresine elektron akışı olduğundan L küresi (+) ile yüklenmiştir. Çünkü topraktan elektronlar gelerek L küresini nötrler. Bu durumda M çubuğu (+), K küresi (-) L küresi nötr olur.

9.



a) q yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı yüke doğru olduğundan yükün işareti (-) dir. Bu durumda -q yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanı -x yönündedir.

b) -q yükünün K ve L noktalarına olan uzaklıkları eşit olduğundan K ve L noktalarında oluşan elektrik alanın şiddetleri eşittir.

$$|\vec{E}_K| = |\vec{E}_L| = \frac{kq}{d^2}$$

Elektrik alanı vektörel bir büyüklük olduğundan -q yükünün K ve L noktalarındaki elektrik alanları eşit değildir.

$$\vec{E}_K = -\vec{E}_L$$

Bu durumda,

$$\vec{E}_L = -\vec{E} \text{ olur.}$$

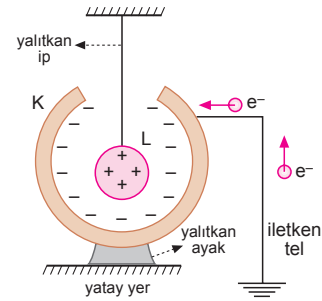
c) M noktasındaki elektrik alanı,

$$\vec{E}_M = k \frac{q}{(2d)^2} = \frac{1}{4} \cdot k \frac{q}{d^2} = -\frac{1}{4} \vec{E}$$

olur.

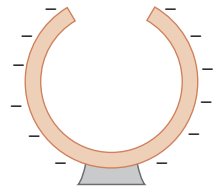
ESEN YAYINLARI

10.



(+) yüklü L küresi topraktan (-) yükleri K küresinin iç yüzeyine çeker. Küreler şekildeki konumdayken önce toprak bağlantısı kesilip sonra L küresi uzaklaştırılırsa, (-) yükler K küresinin dış yüzeyine dağılır. K küresinin iç yüzeyi nötr olur, dış yüzeyi (-) yükle yüklenir.

Son durumda K küresinin iç ve dış yüzeylerindeki yük dağılımları şekildeki gibi olur. İç kısmında yük olmaz.

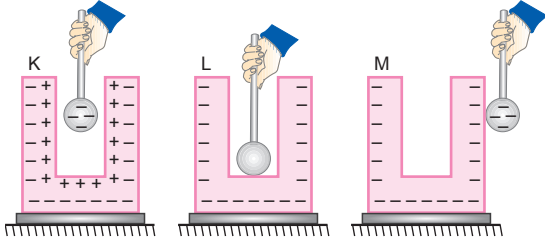


Adı ve Soyadı : .....  
 Sınıfı : .....  
 Numara : .....  
 Aldığı Not : .....

## Ünite Yazılı Soruları (TEST)



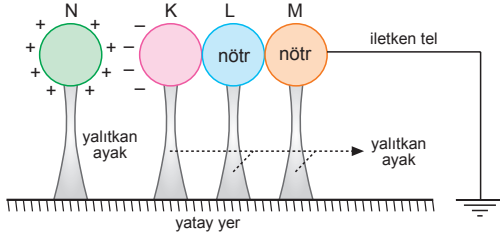
1.



K iletken kabı etki ile yüklenir. İç yüzü (+) dış yüzü (-) olur. L iletken kabının içindeki küre dokunduğundan içindeki tüm yük L nin dış yüzeyine geçer. M iletkenine iletken küre dıştan dokunduğundan yükü paylaşırlar. M nin içi nötr, dışı (-) olur.

CEVAP B

2.



N küresi K küresine yaklaştırıldığında etki ile elektriklenme olur. K, L ve M küreleri birbirine dokunduğundan bunları aynı cisim gibi düşünebiliriz. Bu durumda N küresi (+) elektrik yüklü olduğundan K, L ve M cisimlerinde (-) elektrik yükünü K nin sol kısmına çeker. Cisimlerin sağ kısmı iletken tel ile toprağa bağlı olduklarından nötrlenir. K cismi (-), L cismi nötr, M cismi nötr olur. Bu durumda iken K, L ve M küreleri birbirinden ayrıldığında ve N küresi uzaklaştırıldığında,

K	L	M
-	nötr	nötr

olur.

CEVAP C

3.

K anahtarı kapatıldığında,

X ve Y elektroskoplarının yüklerinin işareti aynı ve yük miktarları eşit ise, yapraklarının açıklığı değişmez.

I. yargı doğru olabilir.

X ve Y elektroskoplarının yüklerinin işareti zıt ve yük miktarları farklı ise, yapraklarının açıklığı biraz azalabilir.

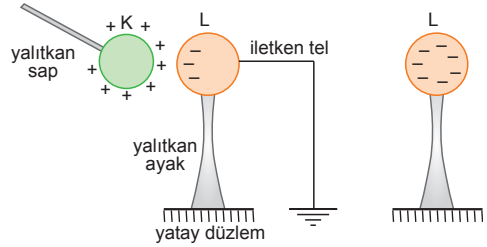
II. yargı doğru olabilir.

X ve Y elektroskoplarının yüklerinin işareti zıt ve yük miktarları eşit ise, yaprakları tamamen kapanır.

III. yargı doğru olabilir.

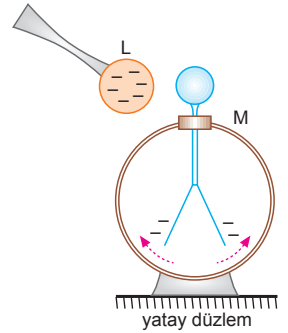
CEVAP E

4.



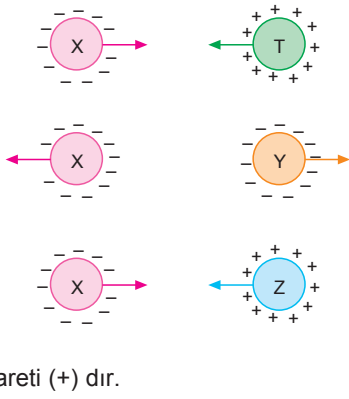
(+) yüklü K iletken küresi L küresine yaklaştırıldığında (-) yükleri çekip, (+) yükleri iter. L iletken küresi toprak bağlantısı olduğundan topraktan (-) yükler gelerek L iletken küresindeki (+) yükleri nötrler. K iletkenindeki (+) yükler L iletkenindeki (-) yükleri çektiğinden bu yükler toprağı gidemez. Toprak bağlantısı kesilip K küresi uzaklaştırıldığında L küresi (-) elektrik yüküyle yüklenmiş olur.

(-) yüklü L küresi M elektroskopuna yaklaştırıldığında yaprakları biraz daha açıldığına göre elektroskop L cismi ile aynı işaretli yükü yüklü olmalıdır. Buna göre L küresi ve M elektroskopu (-) elektrik yüküyle yüküdür.



CEVAP A

5. X küresi T yi çektiği ne göre, yükünün işareti (-) dir.



X küresi Y yi ittiğine göre, Y nin yükünün işareti (-) dir.

X küresi Z yi çektiğine göre, Z nin yükünün işareti (+) dir.

CEVAP D

6. L küresi K ye daha sonra M ye dokundurulduğunda yükü  $+3q$  olduğuna göre,

$$q''_L = q'_M = \frac{q'_L + q_M}{2}$$

$$+3q = \frac{q'_L + 2q}{2} \Rightarrow q'_L = +4q \text{ olur.}$$

L küresinin başlangıçtaki yükü,

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

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

$$+2q = \frac{-q + q_L}{3}$$

$$+6q = -q + q_L$$

$$q_L = +7q \text{ olur.}$$

CEVAP C

7. Cisimleri birbirine bağlayan ipin uzunluğu biraz artırılırsa, cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetlerin büyüklüğü azalır.

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

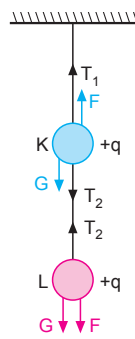
F azaldığından,  $T_2$  kuvveti azalır.

$$T_1 + F = G + T_2$$

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

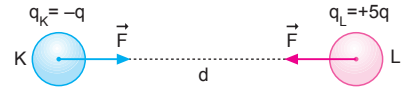
$$T_1 = 2G \text{ dir.}$$

$T_1$  kuvveti F kuvvetinden bağımsız olduğundan,  $T_1$  kuvveti değişmez.



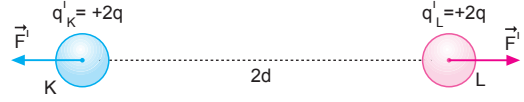
CEVAP D

- 8.



I. durumda: K ve L küreleri zıt yüklü olduklarından birbirlerini çekerler.

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



II. durumda: K ve L küreleri birbirlerine dokundurulduklarında toplam yükü eşit şekilde paylaşırlar. Dokundurulduktan sonra küreler aynı işaretli olduklarından birbirlerini iterler.

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

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

$$\vec{F}' = -\frac{1}{5} \vec{F}$$

olur.

CEVAP A

9. K küresi yalıtkan ipinden tutularak L küresine dokundurulduğunda toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak paylaşırlar. L nin yeni yükü,

$$q'_K = \left( \frac{-2q + 8q}{r + 2r} \right) \cdot r = \frac{+6q}{3} = +2q$$

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

Elektrik akımı elektronların hareketi ile gerçekleşir. Yükler K küresinden L küresine doğru hareket ederler.

Buna göre, K den L ye  $-4q$  yükü geçer.

CEVAP C

10. L elektroskobunun yaprakları biraz daha açıldığına göre;

K küresi (+) yüklüdür.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

K küresinin ve L elektroskobunun yüklerinin miktarları için kesin birşey söylenemez.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

K küresinin potansiyeli, L elektroskobunun potansiyelinden büyüktür.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP C