

1. K ebonit çubuğu L yünlü kumaşa sürtüldüğünde ebonit çubuk (-), yün kumaş (+) elektrik yüküyle yüklenir.
P cam çubuk R ipek kumaşa sürtüldüğünde cam çubuk (+), ipek kumaş ise (-) elektrik yüküyle yüklenir.

$$\begin{array}{cccc} \text{K} & \text{L} & \text{P} & \text{R} \\ - & + & + & - \end{array}$$

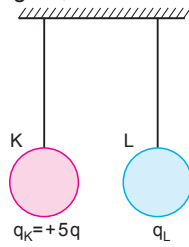
2. L küresi K küresine dokundurulduğunda son durumda yükü +q olduğuna göre,

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

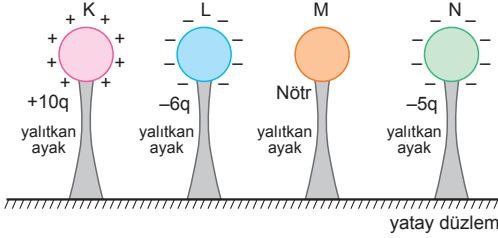
$$q = \frac{5q + q_L}{2}$$

$$2q = 5q + q_L$$

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



- 3.



K küresi L ye dokundurulduğunda,

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

$$= \frac{+10q - 6q}{2}$$

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

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

K küresi M ye dokundurulduğunda,

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

$$= \frac{+2q + 0}{2}$$

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

K küresi N ye dokundurulduğunda,

$$q_K^{III} = \frac{q_K^{II} + q_N}{2}$$

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

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

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

4. K küresi önce L ye dokundurulduğunda toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak paylaşır.

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

Bu durumda,

$$q_K^I = +q \text{ ve } q_L^I = +2q \text{ olur.}$$

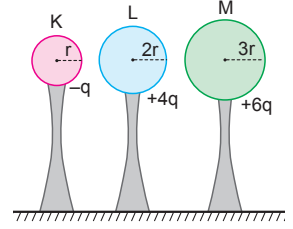
Daha sonra K küresi M'ye dokundurulduğunda,

$$q_K^{II} = \left[\frac{q_K^I + q_M}{r_K + r_M} \right] \cdot r_K = \left[\frac{q + 6q}{r + 3r} \right] \cdot r = \frac{7q}{4r} \cdot r = +\frac{7q}{4}$$

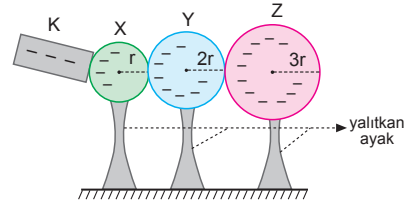
$$q_M^I = \left[\frac{q_K^I + q_M}{r_K + r_M} \right] \cdot r_M = \left[\frac{q + 6q}{r + 3r} \right] \cdot 3r = \frac{7q}{4r} \cdot 3r = +\frac{21q}{4}$$

Bu durumda,

$$q_K^{II} = +\frac{7q}{4}, \quad q_L^I = +2q \quad \text{ve} \quad q_M^I = +\frac{21q}{4} \text{ olur.}$$

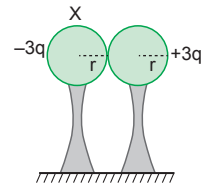


- 5.



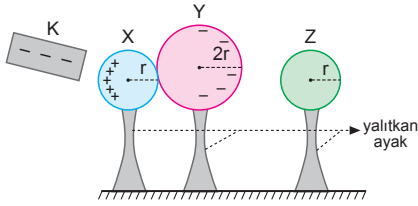
K cismi X küresine dokundurulduğunda tüm küreler (-) yükle yüklenir. Daha sonra küreler yalıtkan ayaklarından tutulup ayrıldığında X, Y ve Z kürelerinin üçü de (-) yükle yüklenip toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olacak şekilde paylaşır.

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.

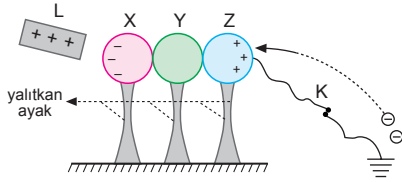
6.



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

- a) X küresi nötr Z küresine dokundurduğunda 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 yükleneneğinden $q_Y = -2q$ olmalıdır.

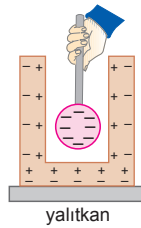
7.



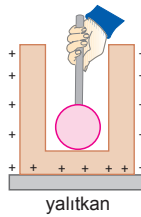
L cismi yaklaştırıldığında etkiyle küreler yüklenir. X küresi (-), Y nötr ve Z (+) elektrik yüklü olurlar. K anahtarı kapatıldığında topraktan (-) yükler gelerek Z küresini nötrler. Bu durumda X küresi (-), Y ve Z nötr olur. Küreler yalıtkan ayaklarından tutulup ayrıldığında X küresi (-), Y ve Z nötr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

8.

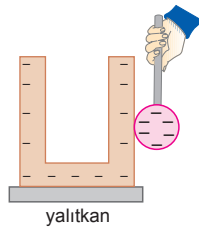
- a) Küre içten yaklaştırıldığında etkiyle U cismi yüklenir. Cismin iç kısmı (+), dış kısmı (-) elektrik yüküyle yüklenir.



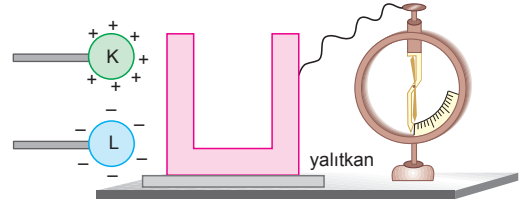
- b) İçten dokundurduğunda kürede yük kalmaz. Tüm yük U cisminin dış yüzeyine dağılır. İçerisi nötr, dış kısmı (+) yüklenir.



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



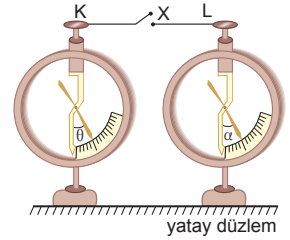
9.



- 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 dokundurduğunda tüm yükünü U ve elektroskoba aktarır ve K nötr kalır. K ve L nin yük miktarını bilmediğimizden ikinci durumda kesin birşey söyleyemeyiz. Elektroskopun yaprakları biraz kapanabilir, tamamen kapanabilir veya kapanıp (+) yüklenip yeniden açılabilir.

10.

- Anahtar kapatıldığında L elektroskopunun 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 elektroskopunun yükünün büyüklüğü değişmediğinden L elektroskopunun yaprakları arasındaki açı değişmez.

Bu durumda anahtar kapatılmadan önce elektroskopların yükleri oranı,

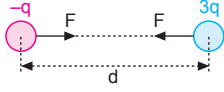
$$\frac{q_K}{q_L} = \frac{3q}{-q} = -3 \text{ olur.}$$

Aynı zamanda,

$$q_K = -3q, q_L = q \text{ alındığında}$$

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

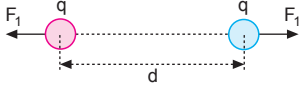
11.



Cisimlerin birbirlerine uyguladığı kuvvet,

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

a)



Cisimler birbirlerine dokundurulursa toplam yükü eşit olarak paylaşırlar.

$$\vec{F}_1 = \frac{kq^2}{d^2} = -10 \text{ N olur.}$$

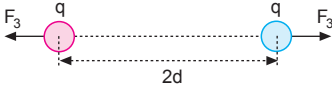
b)



F_2 kuvvetinin büyüklüğü,

$$F_2 = \frac{kq^2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 4 \cdot \frac{kq^2}{d^2} = 4 \cdot 10 = -40 \text{ N olur.}$$

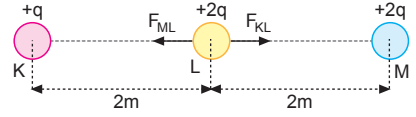
c)



F_3 kuvvetinin büyüklüğü,

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

12. a)



K noktasındaki $+q$ yükünün L noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

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

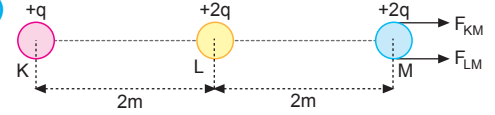
M noktasındaki yükün L noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

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

L noktasındaki yüke etki eden bileşke kuvvet,

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

b)



K noktasındaki yükün M noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

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

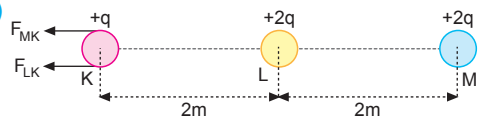
L noktasındaki yükün M noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

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

Kuvvetler aynı yönde olduğundan bileşke kuvvet,

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

c)



L noktasındaki yükün K noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

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

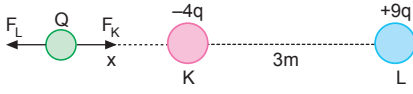
M noktasındaki yükün K noktasındaki yüke uyguladığı kuvvet,

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

Kuvvetler aynı yönde olduğundan bileşke kuvvet,

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

13.



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

$$|F_K| = |F_L|$$

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

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

Her iki tarafın karekökü alınırsa,

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

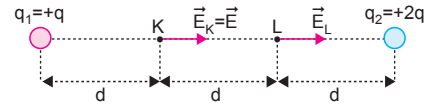
$$3x = 2x + 6$$

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

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.

14. a)



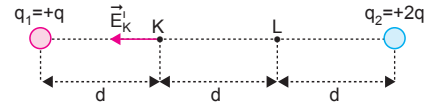
q_1 yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı $+x$ yönünde, $\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2}$ olur.

q_1 yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanı,

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

olur.

b)



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

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

olur. q_1 yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı $+x$ yönünde olduğundan,

$$\vec{E}_K^1 = -\frac{\vec{E}}{2} \text{ olur.}$$

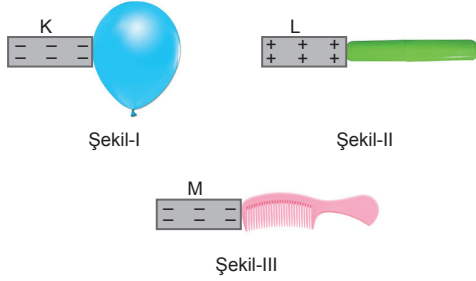
1. Temiz saçın kabarması, saç tellerinin sürtünme ile elektrikleşmesi ve elektrikleşdikten sonra birbirlerini itmesi sonucu oluşur.

Hava ortamında bulunan toz tanecikleri hava ile temas ederek elektrikleşir. Sonrasında televizyon ekranı tarafından çekilir. Ekranda toz birikmesi, bu elektrikleşmenin bir sonucudur.

İki taş birbirine sürtülünce elektrikleşir ve kıvılcım açığa çıkar.

CEVAP E

2.



Balon ve tarak yalıtkan olduğundan üzerlerine yük geçip dağılmaz. Çubuk iletken olduğundan (+) yüklü L cismi dokundurulduğunda (+) ile yüklenir. Yük tüm yüzeye düzgün dağılır.

CEVAP B

3. Laboratuvarlarda maske takılması, deney yapılan maddelerin kokularının insan sağlığı açısından zararlı olmasındandır. Topraklama ile ilgisi yoktur.

Tankerlerin arkasına zincir takılması tekerleğin üzerinde biriken yükleri toprağa aktararak nötrlemeyi sağlamak içindir.

Uçakların üzerinde de hava sürtünmesiyle yük birikmesi olur. Bu yükler, uçak yere inince tekerleklerdeki iletkenlerle nötrlenir.

II ve III topraklama ile ilgilidir.

CEVAP D

4. Yıldırım çok tehlikeli bir olaydır. İnsanların ve diğer canlıların ölmesine veya yaralanmasına neden olabilir. Bu nedenle bir takım önlemler almak gerekir. Boş bir arazi yıldırımını çok çeker. Telefon direği, bayrak direği ve ağaç altında durulmamalı, traktör üzerinde bulunmamalı, şemsiye ile gezilmemeli, suda yüzülmemeli, metal olta ile balık tutulmamalıdır.

CEVAP B

5. Plastik eşyaların kuru bezle silindikten sonra tozları çekmesinin nedeni, sürtünme ile plastik yüzeylerde oluşan elektrostatik yüklenmedir.

CEVAP C

6. Parlayıcı sıvı taşıyan tankerlerde hava ile sürtünmenin yanı sıra hareket halindeki tankerdeki sıvının çalkalanması sebebiyle de statik elektrik yükü birikir.

Oluşan bu statik elektrik yükün tehlikeli seviyeye erişmesine engel olmak için topraklama zinciri kullanmak zorunludur. Bu zincir sayesinde oluşan statik elektrik toprağa iletilir. Böylece olası bir kazanın önüne geçilmiş olur.

I ve II, bu durumun nedenlerindedir.

CEVAP C

7. Saça sürtülen tarağın musluktan akan suya yaklaştırıldığında suyu kendine doğru çekmesinin nedeni durgun elektriktir.

Araba koluna dokunduğumuzda elektrik çarpması ve yün kazağımızı çıkarırken çıtırtı sesi duyulması da aynı sebeple gerçekleşir.

CEVAP D

8. Şimşek olayının gerçekleşmesi için bulutlar elektrik yüklü ve yük işaretleri zıt olmalıdır.

Yağmur yağması veya bulutların yerden herhangi bir yükseklikte olması şimşek için gerekli bir şart değildir.

Bu durumda yalnız I. şart gereklidir.

CEVAP A

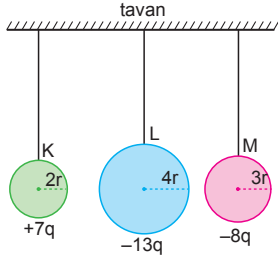
9. Çıplak ayakla temiz toprağa basmak, duş almak ve elektrikli cihazlardan uzak durmak vücudumuzda oluşan elektrikleşmeyi nötrale etmeye yarar.

CEVAP E

10. Plastik balon, kumaş parçalarına sürtüldükten sonra sürtünme ile elektrikleşir. Kağıt parçalarına yaklaştırıldığında onları çeker.

CEVAP D

1.



K küresi L küresine dokundurulduğunda yükü,

$$\begin{aligned} q_K^I &= \left(\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L} \right) \cdot r_K \\ &= \left(\frac{+7q - 13q}{2r + 4r} \right) \cdot 2r \\ &= \frac{-6q}{3} \\ &= -2q \text{ olur.} \end{aligned}$$

K küresi M küresine dokundurulduğunda son yükü,

$$\begin{aligned} q_K^{II} &= \left(\frac{q_K^I + q_M}{r_K + r_M} \right) \cdot r_K \\ &= \left(\frac{-2q - 8q}{2r + 3r} \right) \cdot 2r \\ &= \frac{-20q}{5} \\ &= -4q \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

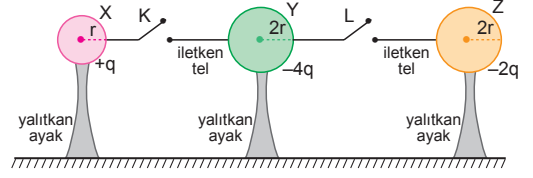
2. K cismi M ye dokundurulup ayrıldığında K ile M nin yükü aynı olmalıdır. K ile L zıt yüklüdür. Bu durumda,

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

olabilir.

CEVAP A

3.



Yalnız K anahtarı kapatılırsa X in yükü,

$$\begin{aligned} q_X^I &= \left(\frac{q_X + q_Y}{r_X + r_Y} \right) \cdot r_X \\ &= \left(\frac{+q - 4q}{r + 2r} \right) \cdot r \\ &= \frac{-3q}{3} \\ &= -q \text{ olur.} \end{aligned}$$

I. yargı doğrudur.

Yalnız L anahtarı kapatılırsa Z nin yükü,

$$\begin{aligned} q_Z^I &= \frac{q_Y + q_Z}{2} \\ &= \frac{-4q - 2q}{2} \\ &= \frac{-6q}{2} \\ &= -3q \text{ olur.} \end{aligned}$$

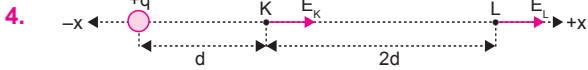
II. yargı doğrudur.

K ve L anahtarları birlikte kapatılırsa Y nin yükü,

$$\begin{aligned} q_Y^I &= \left(\frac{q_X + q_Y + q_Z}{r_X + r_Y + r_Z} \right) \cdot r_Y \\ &= \left(\frac{+q - 4q - 2q}{r + 2r + 2r} \right) \cdot 2r \\ &= \left(\frac{-5q}{5} \right) \cdot 2 \\ &= -2q \end{aligned}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E



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

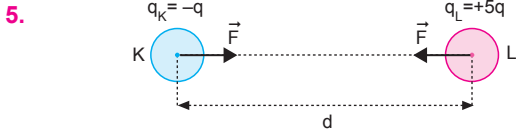
$$E_K = k \cdot \frac{q}{d^2} = E$$

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

olur. E_K ve E_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{E}{\frac{E}{9}} = 9 \text{ olur.}$$

CEVAP E

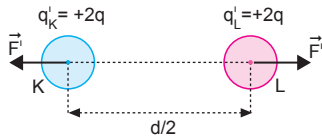


I. durumda:

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

II. durumda:

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

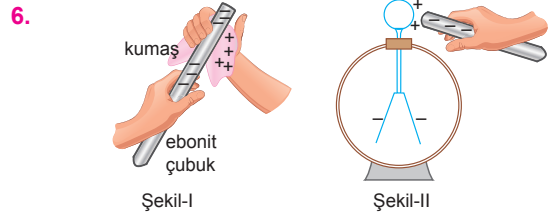


$$F^I = k \frac{2q \cdot 2q}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 16k \frac{q^2}{d^2} \text{ (itme) olur.}$$

F^I ve F kuvvetleri taraf tarafa oranlanırsa,

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

CEVAP D



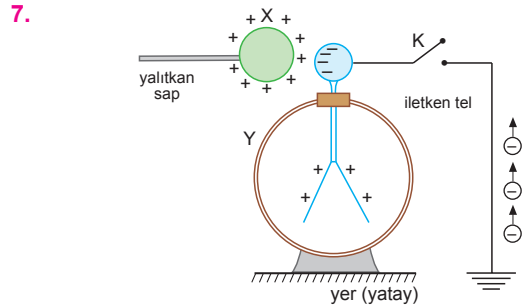
Ebonit çubuk nötr kumaşa sürtüldüğünde ebonit çubuk (-), ipek kumaş (+) elektrik yüküyle yüklenir. Ebonit çubuk (-) yüklendikten sonra nötr elektroskopun topuzuna yaklaştırıldığında topuz (+), yapraklar (-) elektrik yüküyle yüklenir.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

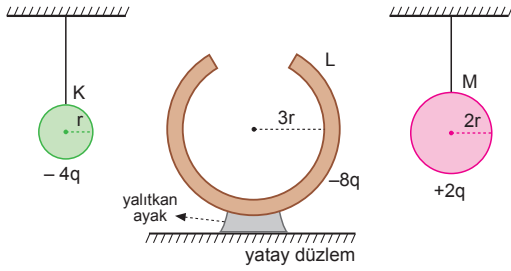
ESEN YAYINLARI



Elektroskopun yapraklarına topraktan (-) yükler geleceğinden, yapraklar tamamen kapanır.

CEVAP A

8.



K küresi yalıtkan ipinden tutularak L küresine içten dokundurulup çekildiğinde,

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

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

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

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

CEVAP D

9. Elektrik alanın kuvvet çizgileri (+) yükten çıkıp (-) yükte son bulur. K ve L kürelerinin yükleri (+) dır. I. yargı doğrudur.

Alan çizgilerinin sık olduğu yerde elektrik alanın ve yükün büyüklüğü şiddetli, seyrek olduğu yerde ise küçüktür. K nin yükü L den büyüktür. Fakat yüklerin yarıçapları hakkında birşey söylenemez.

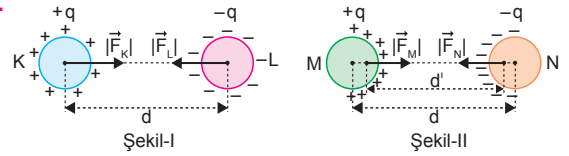
II. yargıda kesinlik yoktur.

Kuvvet çizgileri, yükün dışında hiçbir zaman birbirlerini kesmezler.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

10.



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

$$|\vec{F}_K| = |\vec{F}_L| < |\vec{F}_M| = |\vec{F}_N|$$

ilişkisi olur. Cisimlerin kütleleri eşit olduğundan ivmeleri,

$$|\vec{a}_K| = |\vec{a}_L| < |\vec{a}_M| = |\vec{a}_N|$$

olur.

I. yargı doğru, III. yargı yanlıştır.

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

II. yargı doğrudur.

CEVAP C

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

I. yargı doğrudur.

L çubuğunun yükünün işareti (-) dir.

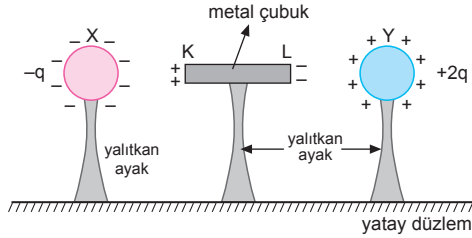
II. yargı doğrudur.

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. Uçuş anında uçaklarda oluşan elektriklenme üç farklı şekilde olur.

- Yıldırım düşmesi sonucu oluşan elektrik
 - Kar, buz, dolu veya toz bulutu içinden geçerken sürtünme etkisiyle oluşan statik elektrik
 - Elektronik cihazların oluşturduğu statik elektrik
- Buna göre; I, II, III türleri doğrudur.

CEVAP E

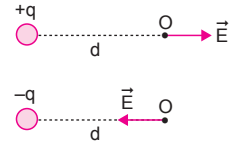
4. q yükünün d uzaklıktaki elektrik alanının büyüklüğü,

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

eşitliğinden bulunur. Elektrik

alanın büyüklüğü q ve d niceliklerine bağlıdır.

Elektrik alan vektörel bir büyüklük olduğundan yükün işaretine de bağlıdır.



CEVAP E

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

$$\begin{aligned} q_K' &= \left(\frac{q_K + q_M}{r_K + r_M} \right) \cdot r_K \\ &= \left(\frac{+2q + 8q}{2r + 3r} \right) \cdot 2r \\ &= \left(\frac{10q}{5} \right) \cdot 2 \\ &= +4q \text{ olur.} \end{aligned}$$

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

M küresi L ye dokundurulduğunda L ve M nin yükü,

$$\begin{aligned} q_L' &= \left(\frac{q_L + q_M}{r_L + r_M} \right) \cdot r_L \\ &= \left(\frac{-10q + 6q}{r + 3r} \right) \cdot r \\ &= \frac{-4q}{4} \\ &= -q \text{ olur.} \end{aligned}$$

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

CEVAP A

6. Proton (+), elektron (-) yüklü, nötron ise yüksüzdür. Şekil-I de -2q yükü protonu çeker, +3q yükü iteceğinden protonun izlediği yol doğru gösterilmiştir. Şekil-II de +2q yükünün elektronu çekme kuvveti +q yükünün çekme kuvvetinden büyük olduğundan izlediği yörünge doğrudur.

Şekil-III te nötron yüksüz olduğundan yüke kuvvet etmeyeceğinden sabit hızlı hareket eder. Yükün izlediği yol yanlış çizilmiştir.

CEVAP B

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.

$$|F_N| = |F_K|$$

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

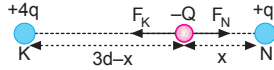
$$\frac{1}{x^2} = \frac{4}{(3d - x)^2}$$

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

$$2x = 3d - x$$

$$3x = 3d$$

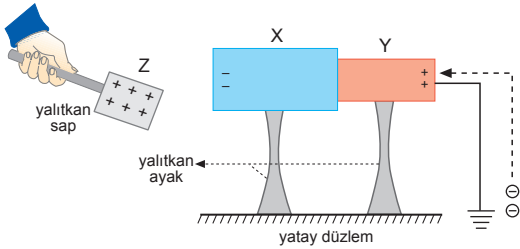
$$x = d \text{ olur.}$$



Bu durumda $-Q$ yükünü M noktasına koyduğumuzda dengede kalır.

CEVAP D

8.

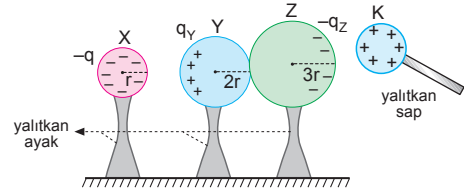


(+) yüklü Z cismi şekilde görüldüğü gibi X cismine yaklaştırıldığında yük dağılımı şekildeki gibi olur. Toprakta (-) yükler gelerek Y cismini nötrler. Bu durumda X cisminin sol kısmı (-), Y cismi nötr olur. Toprak bağlantısı kesildikten ve Z cismi uzaklaştırıldıktan sonra X ve Y cisimleri bu (-) yükleri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

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

CEVAP A

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. Nötr yalıtkan cam çubuğu elektrik yüküyle yükleyebilmek için, cam çubuk nötr ipek kumaşa sürülmelidir. Cam çubuktaki (-) yükler ipek kumaşa geçerek; cam çubuğu (+), ipek kumaşın (-) yükle yüklenmesini sağlar. Cam çubuk yalıtkan olduğundan dokunma ile ya da etki ile elektriklenme olmaz.

CEVAP B

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

K önce X e dıştan dokundurulduğunda toplam yükü K ve X cisimleri paylaşır. 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. Faraday kafesindeki esas amaç kafes içerideki bölgeyi dışarıdaki elektrik ve manyetik alanlardan korumaktır. Faraday kafesi uçaklarda, şimşek çakmasını veya yıldırım düşmesini önlemek amacıyla kullanılır. Gizlilik gerektiren mekanlarda, elektromanyetik sinyalleri kesmek için Faraday kafesi kullanılır.

CEVAP B

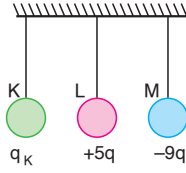
1. K küresinin yükü,

$$q'_K = q'_L = q'_M = \frac{q_K + q_L + q_M}{3}$$

$$+q = \frac{q_K + 5q - 9q}{3}$$

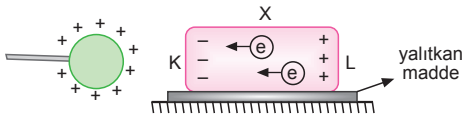
$$+3q = q_K - 4q$$

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



CEVAP B

- 2.



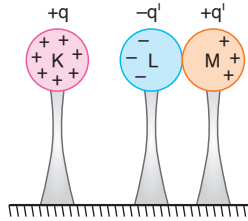
(+) yüklü küre X cisminde yaklaştırıldığında etki ile elektrikleir. (-) yükleri kendine çeker. Dolayısı ile X in K ucu (-) ile L ucu (+) ile yüklenir. Yük geçişi olmadığından toplam yükü sıfır olur. İletken X çubuğunun L ucundan K ucuna elektron akışı olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

3. L ile M birbirine dokununca elektrik yükleri sıfır olur. Bu durumda K ile etki ile yüklenirler. Böylece L nin elektrik yükü (-) M nin elektrik yükü (+) olur. K nin elektrik yükü değişmez.



Fakat L nin yük miktarı için kesin birşey söylenemez.

I. ve III. yargılar kesinlikle doğrudur.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

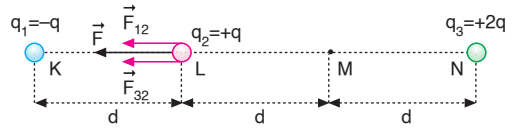
CEVAP D

4. Yalıtkan cisimler sürtünme ile elektrikleindiklerinde yalnızca sürtünen bölgeler yüklenir. Bu yükler yalıtkanın diğer bölgesine geçemez. Sadece cismin L bölgesi elektrikle yüklenir. K bölgesi nötrdür.

I ve II yargılar doğrudur.

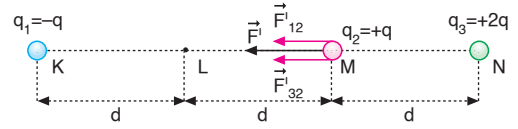
CEVAP C

- 5.



I. durumda:

$$\vec{F} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} \Rightarrow F = k \frac{q^2}{d^2} + k \frac{2q^2}{4d^2} = \frac{3}{2} k \frac{q^2}{d^2}$$



II. durumda:

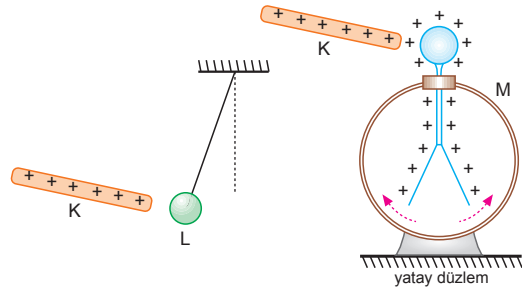
$$\vec{F}' = \vec{F}'_{12} + \vec{F}'_{32}$$

$$F' = k \frac{q^2}{4d^2} + k \frac{2q^2}{d^2} = \frac{9}{4} k \frac{q^2}{d^2}$$

$$\vec{F}' = \frac{3}{2} \vec{F} \text{ olur.}$$

CEVAP C

- 6.



Şekil-I

Şekil-II

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

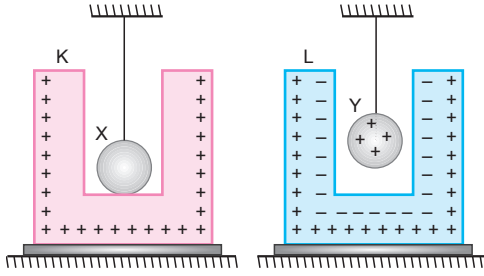
K çubuğu L iletken küresine yaklaştırıldığında, L küresini çektiğine göre, L küresi (-) yüklü ya da nötr olabilir.

I. ve II. yargılar doğru olabilir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

7.

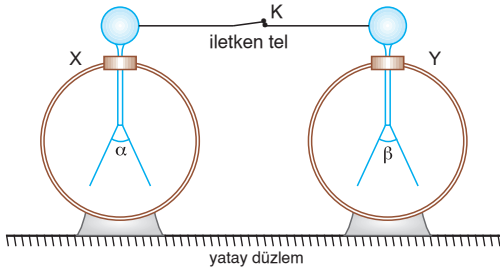


X küresi K kabına içten dokunduğundan tüm yükü K ye geçer kendisi nötr kalır. Y küresi L nin içine sarkıtıldığından L nin içi (-) ile dışı (+) ile yüklenir. Toplam elektrik yükü sıfırdır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

8.



K anahtarı kapatıldığında α açısı azalır, β açısı değişmediğine göre:

X in yükü (+), Y nin yükü (-)

X in yükü (-), Y nin yükü (+) olabilir.

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$$|q_X| > |q_Y| \text{ dir.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Y nin yaprakları önce kapanır, sonra tekrar açılır.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP E

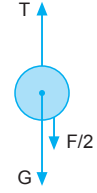
9. Şekil-I de:

$$G = F = k \frac{q^2}{d^2} \text{ dir.}$$

Şekil-II de:

$$T = G + \frac{F}{2} = G + \frac{G}{2}$$

$$T = \frac{3}{2} G \text{ olur.}$$



Şekil-III te:

$$T_3 = G + F = G + G$$

$$T_3 = 2G$$

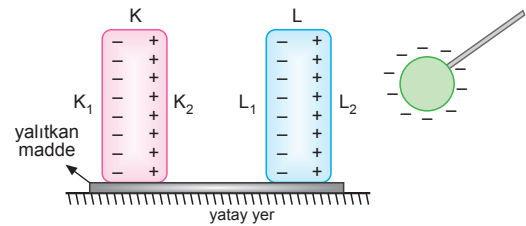
$$\frac{T_3}{T} = \frac{2G}{\frac{3}{2}G}$$

$$T_3 = \frac{4}{3} T \text{ olur.}$$



CEVAP E

10.



(-) yüklü küre levhalara doğru yaklaştırıldığında etki ile elektriklenme olur. Aynı yükler birbirini iter. Zıt yükler birbirini çeker. Bu durumda;

$$K_1 : - \quad L_1 : -$$

$$K_2 : + \quad L_2 : + \text{ yük ile yüklenir.}$$

CEVAP A

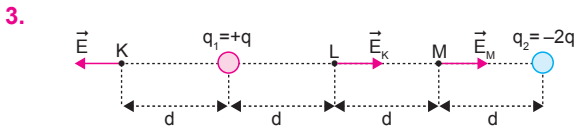
Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Ünite Yazılı Soruları (Elektrostatik)



- Cisim elektroskopla aynı yüklü ise yapraklar biraz daha açılır.
 - Cisim elektroskopla zıt yüklü ise yapraklar biraz kapanır. Eğer cismin yükü elektroskobun yükünden fazla ise yapraklar tamamen kapanıp tekrar açılır.
 - Elektroskop yüklü cisim yüksüz ise yapraklar biraz kapanır.
 - Elektroskop nötr, cisim yüklü ise, elektroskobun yaprakları ve topuzu zıt yükle yüklenir ve açılır.

- Bakır: İletken
 - Cam: Yalıtkan
 - Çelik: İletken
 - Tuzlu su: İletken
 - Porselen: Yalıtkan
 - Toprak: İletken
 - Saf su: Yalıtkan
 - Alüminyum: İletken
 - Limonlu su: İletken
 - Şekersiz su: Yalıtkan



q_1 yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanı (-x) yönünde büyüklüğü,

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

- $q_1 = +q$ yükünün L noktasında oluşturduğu elektrik alanı +x yönünde,

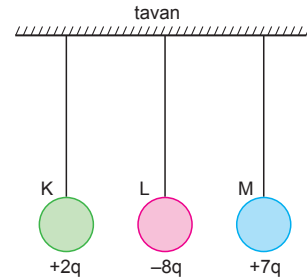
$$\vec{E}_L = k \cdot \frac{q}{d^2} = -\vec{E} \text{ olur.}$$

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

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

- Faraday kafesi elektriksel iletken metal ile kaplanmış veya iletken tel ile ağ biçiminde örülmüş bir yapıdadır.
 - Kullanım amacı, kafes içinde kalan bölgeyi dışardaki elektrik ve manyetik alanlardan korumaktır.
 - I. Yanıcı, parlayıcı maddelerin depolandığı binalarda yıldırım düşmesini önlemek
II. Uçaklarda, şimşek çakmasını veya yıldırım düşmesini önlemek
III. Gizlilik gerektiren yerlerde elektromanyetik sinyalleri kesmek
IV. Radyo frekans yayan cihazlarda, çevreye parazit radyo sinyalleri kesmek

5.



K ve L küreleri birbirine dokundurulduklarında toplam yükü eşit şekilde paylaşır.

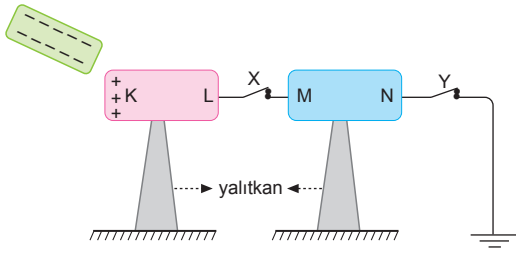
$$q_K^I = q_L^I = \frac{q_K + q_L}{2} = \frac{+2q - 8q}{2} = \frac{-6q}{2} = -3q \text{ olur.}$$

K küresi L ye dokundurulduktan sonra çekilip M küresine dokundurulduğunda,

$$q_L^{II} = q_M^{II} = \frac{q_L^I + q_M}{2} = \frac{-3q + 7q}{2} = \frac{+4q}{2} = +2q \text{ olur.}$$

K	L	M
-3q	+2q	+2q

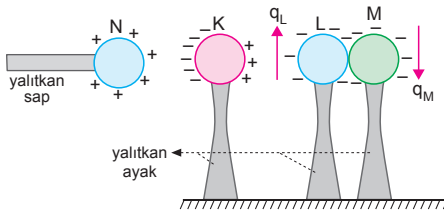
6.



Anahtarlar kapatıldığında çubuklar etki ile elektriklenir. K ucu (+) ile yüklenir. (-) yüklerin tamamı toprağa gider. Toprağa bağlı oldukları için diğer uçlar nötr kalır.

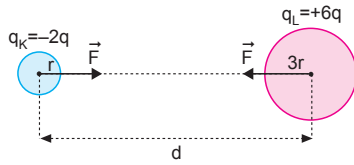
K	L	M	N
+	nötr	nötr	nötr

7.



K, L ve M küreleri etki ile yüklenir. L küresindeki yük artarken M deki yük azalır. K deki yük değişmez. Yüklerin büyüklükleri arasında $q_L > q_K > q_M$ olur.

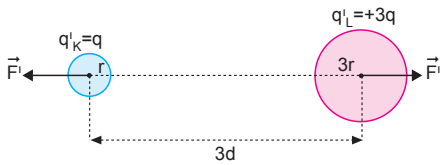
8.



Yüklerin birbirlerine uyguladıkları çekme kuvvetleri,

$$\vec{F} = \frac{k \cdot 2q \cdot 6q}{d^2} = \frac{12kq^2}{d^2}$$

olur. Yükler birbirine dokundurulup aradaki uzaklık 3 katına çıkartılırsa toplam yükleri yarıçapları ile doğru orantılı olarak paylaşılır.



Yüklerin birbirlerine uyguladıkları itme kuvveti,

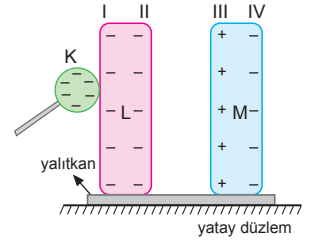
$$\vec{F}' = \frac{k \cdot q \cdot 3q}{(3d)^2} = \frac{kq^2}{3d^2}$$

olur. Kuvvetler ters yönlü olduklarından,

$$\vec{F}' = -\frac{1}{3} \cdot \frac{\vec{F}}{12} = -\frac{1}{36} \vec{F} \text{ olur.}$$

9.

K küresi L ye dokundurduğundan ikisi toplam yükü paylaşırlar. L çubuğunun her tarafı (-) elektrik yüküyle yüklenir. M çubuğu etki ile elektrikleeneceğinden sol kısmı (+), sağ kısmı (-) elektrik yüküyle yüklenir.



I	II	III	IV
-	-	+	-

10.

