

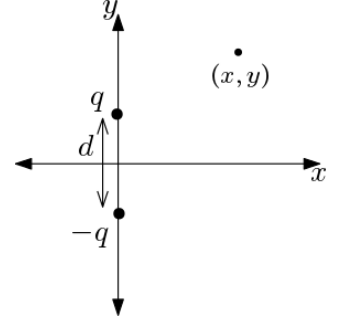
| | | | | |
|------------------|--|---------|--|-----|
| | | Ad | | Tür |
| Grup Numarası | | Soyad | | A |
| Liste Numarası | | E-posta | | |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Bütün sorular için : $k = 1/(4\pi\epsilon_0) \approx 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ alınız.

Soru 1-3

Elektrik yükü $-q$ ve q olan iki noktasal cisim, iki boyutlu xy -koordinat sistemine göre, sırasıyla $(0, -d/2)$ ve $(0, d/2)$ noktalarına yerleştirilmiştir (bakınız Şekil). Böyle bir düzenleme büyüklüğü $p = qd$ olan bir elektrik dipolü olarak bilinir.



1. Aşağıdakilerden hangisi bu dipolün herhangi bir (x, y) noktasındaki elektrik potansiyelini verir?

- (a) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d/2)^2}} - \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d/2)^2}} \right)$
 (b) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d/2)^2}} - \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d/2)^2}} \right)$
 (c) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d)^2}} + \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d)^2}} \right)$ (d) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d/2)^2}} + \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d/2)^2}} \right)$
 (e) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{(x-d/2)^2+(y-d/2)^2}} - \frac{1}{\sqrt{(x-d/2)^2+(y+d/2)^2}} \right)$

2. Aşağıdakilerden hangisi bu dipolün $(d, 3d/2)$ noktasında yarattığı elektrik alan vektörüdür?

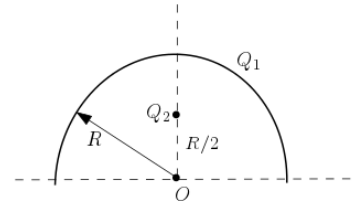
- (a) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$ (b) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$
 (c) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} - \left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$ (d) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$ (e) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$

3. Q yüküne sahip bir test parçacığı $(4d, 0)$ noktasından $(d, 3d/2)$ noktasına götürüldüğünde elektriksel kuvvetlerce yapılan iş nedir?

- (a) $-\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ (b) $\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$ (c) $+\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$ (d) $\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ (e) $-\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$

Soru 4-5

Q_1 yüküne sahip bir tel bükülerek R yarıçaplı bir yarım-daire biçimine getirilerek iki boyutlu xy -koordinat sistemine Şekildeki gibi yerleştiriliyor. Noktasal Q_2 yükü aynı koordinat sisteminde $(0, R/2)$ noktasına yerleştirilmiştir.



4. O noktasında elektrik potansiyeli sıfır olduğuna göre $\frac{Q_2}{Q_1}$ nedir?

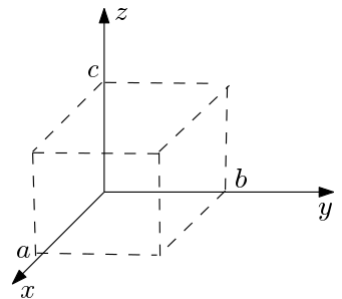
- (a) -2 (b) $\frac{1}{3}$ (c) $-\frac{1}{3}$ (d) $\frac{1}{2}$ (e) $-\frac{1}{2}$

5. O noktasında elektrik alan sıfır ise $\frac{Q_2}{Q_1}$ nedir?

- (a) -2 (b) $-\frac{1}{2\pi}$ (c) $\frac{1}{3\pi}$ (d) $-\frac{\pi}{3}$ (e) $\frac{1}{2}$

Soru 6-8

Şekilde görülen üç boyutlu koordinat sisteminde dikdörtgenler prizması biçimindeki bölgeyi göz önüne alalım.



6. Bölgenin içinde elektrik yükü yoksa ve $\vec{E} = 3\hat{i} - 2\hat{j}$ biçiminde üniform bir elektrik alanı varsa bölgeden geçen net elektrik akısı aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $2ac$ (b) $3ac$ (c) $2ab$ (d) 0 (e) $3ab$

7. $\vec{E} = 2z\hat{k}$ biçiminde bir elektrik alanı olduğunu kabul edersek aşağıdakilerden hangisi bölgeden geçen toplam elektrik akısını verir?

- (a) $3abc$ (b) $2abc$ (c) $3bc$ (d) $5abc$ (e) $4abc$

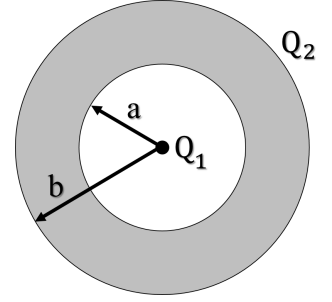
8. $\vec{E} = 2z\hat{k}$ biçiminde bir elektrik alanı için, kutu içindeki elektrik yükü miktarı nedir?

- (a) $2\epsilon_0 abc$ (b) $5\epsilon_0 abc$ (c) $3\epsilon_0 abc$ (d) $4\epsilon_0 abc$ (e) $3\epsilon_0 bc$

Soru 9-13

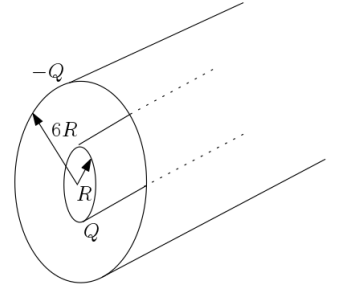
Bir noktasal Q_1 yükü, şekilde gösterildiği gibi, iç yarıçapı a ve dış yarıçapı b olan kalın bir metal kabuğun ortasında yer alır. Metal kabuğun dış yüzeyindeki yük miktarı sistem bu şekilde bulunurken Q_2 'dir.

9. İletken küresel kabuğun iç yüzeyindeki ($r = a$) toplam yük miktarı nedir?
 (a) $Q_2 - Q_1$ (b) $-Q_1$ (c) Q_2 (d) $-2Q_1 + Q_2$ (e) Q_1
10. Küresel kabuk içindeki boşluğun herhangi bir noktasındaki elektrik alanı nedir? ($\vec{E}_{r < a} = ?$)
 (a) $k \frac{Q_1}{r^2} \hat{r}$ (b) $k \frac{2Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$ (c) $k \frac{Q_2}{r^2} \hat{r}$ (d) $k \frac{Q_1 + Q_2}{r^2} \hat{r}$ (e) $k \frac{Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$
11. Merkezden yaklaşık $a/2$ uzaklıktaki bir nokta ile iletken küresel kabuğun dış yüzeyindeki bir nokta arasındaki potansiyel farkı nedir? ($V(r = a/2) - V(r = b) = ?$)
 (a) $k \frac{Q_1}{a}$ (b) $k \frac{Q_1 + Q_2}{a}$ (c) $k \frac{Q_1}{b}$ (d) $k \frac{Q_2}{a}$ (e) $k \frac{Q_2 - Q_1}{b}$
12. $r > a$ bölgesindeki herhangi bir noktadaki elektrik alanı nedir? ($\vec{E}_{r > a} = ?$)
 (a) $k \frac{Q_2}{r^2} \hat{r}$ (b) $k \frac{Q_1 + Q_2}{r^2} \hat{r}$ (c) $k \frac{2Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$ (d) $k \frac{Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$ (e) $k \frac{Q_1}{r^2} \hat{r}$
13. Küresel kabuk dışında $b < r < \infty$ bölgesindeki elektrik alanında depolanan toplam enerji ne kadardır? ($U_{b < r < \infty} = ?$)
 (a) $\frac{Q_2^2 + Q_1^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ (b) $\frac{Q_1^2}{8\pi\epsilon_0 b}$ (c) $\frac{2Q_1^2 - Q_2^2}{8\pi\epsilon_0 b}$ (d) $\frac{Q_2^2 - Q_1^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ (e) $\frac{Q_2^2}{8\pi\epsilon_0 b}$

**Soru 14-17**

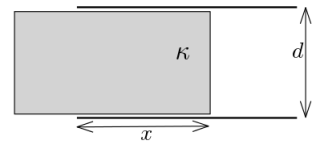
Silindirik bir kapasitör, şekilde gösterildiği gibi iki eşeksenli silindirik metal kabuktan oluşur. İç kabuğun yarıçapı R ve yükü Q ve dış kabuğun yarıçapı $6R$ ve yükü $-Q$ olarak verilmiştir. Her iki silindirin uzunluğu L 'nin R 'den çok daha büyük olduğu varsayılmaktadır.

14. Aşağıdakilerden hangisi $6R > r > R$ bölgesindeki elektrik alanı verir?
 (a) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 L r}$ (b) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ (c) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 L^2}$ (d) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L r}$ (e) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
15. Kabuklar arasındaki potansiyel farkı aşağıdakilerden hangisidir?
 (a) $\frac{Q \ln(3/2)}{4\pi\epsilon_0 L}$ (b) $\frac{Q \ln(5/2)}{2\pi\epsilon_0 L}$ (c) $\frac{Q \ln 5}{2\pi\epsilon_0 L}$ (d) $\frac{Q \ln 6}{4\pi\epsilon_0 L}$ (e) $\frac{Q \ln 6}{2\pi\epsilon_0 L}$
16. Aşağıdakilerden hangisi sistemin kapasitansdır?
 (a) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln 5}$ (b) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(3/2)}$ (c) $\frac{4\pi\epsilon_0 L}{\ln(5/2)}$ (d) $\frac{4\pi\epsilon_0 L}{\ln 5}$ (e) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln 6}$
17. Eğer $3R > r > R$ bölgesi dielektrik sabiti κ olan bir dielektrik malzeme ile doldurulursa sistemin kapasitansı aşağıdakilerden hangisi olur?
 (a) $\frac{2\pi\kappa\epsilon_0 L}{\kappa \ln 3 + \ln 2}$ (b) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\kappa \ln 3 + \kappa \ln 2}$ (c) $\frac{2\pi\kappa\epsilon_0 L}{\ln 3 + \ln 2}$ (d) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\kappa \ln 3 + \ln 2}$ (e) $\frac{2\pi\kappa\epsilon_0 L}{\ln 3 + \kappa \ln 2}$

**Soru 18-20**

V_0 voltaj gerilimine bağlı kapasitesi C_0 olan bir paralel levhali kapasitör göz önüne alalım. Levhalar arasındaki mesafe d ve levha kenar uzunluğu L olan bir karedir. Dielektrik sabiti κ olan bir dielektrik malzeme, şekilde gösterildiği gibi, kapasitörün paralel plakaları arasına bir x mesafesi kadar itilmiştir.

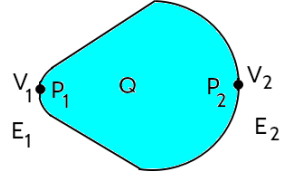
18. Aşağıdaki özelliklerden hangisi x 'in fonksiyonu olarak kapasitansı verir?
 (a) $C_0 (1 + (\kappa - 2) \frac{x}{L})$ (b) $C_0 (1 + (2\kappa - 1) \frac{x}{L})$ (c) $C_0 (1 + (\kappa - 1) \frac{x}{L})$ (d) $C_0 (1 + \kappa \frac{x}{L})$
 (e) $C_0 (1 + (\kappa + 1) \frac{x}{L})$
19. Levhalar arasındaki potansiyel farkının sabit tutulduğunu varsayarsak (gerilim kaynağını sistemde tutarak), aşağıdakilerden hangisi kapasitörde depolanan enerjidir? (U_0 , dielektrik malzeme yerleştirilmeden önce depolanan enerjidir.)
 (a) $U_0 (1 + \kappa \frac{x}{L})$ (b) $U_0 (1 + (2\kappa - 1) \frac{x}{L})$ (c) $U_0 (1 + (\kappa + 1) \frac{x}{L})$ (d) $U_0 (1 + (\kappa - 2) \frac{x}{L})$ (e) $U_0 (1 + (\kappa - 1) \frac{x}{L})$
20. Kapasitördeki yükün sabit tutulduğunu varsayarsak (plakaları şarj ettikten sonra pili çıkararak ve dielektriği yerleştirmeden önce), aşağıdakilerden hangisi kapasitörde depolanan enerjidir? (U_0 , dielektrik malzeme yerleştirilmeden önce depolanan enerjidir.)
 (a) $\frac{U_0}{(1 + \kappa \frac{x}{L})}$ (b) $\frac{U_0}{(1 + (\kappa - 2) \frac{x}{L})}$ (c) $\frac{U_0}{(1 + (\kappa - 1) \frac{x}{L})}$ (d) $\frac{U_0}{(1 + (\kappa + 1) \frac{x}{L})}$ (e) $\frac{U_0}{(1 + (2\kappa - 1) \frac{x}{L})}$



| | | | | |
|------------------|--|--------|--|-----|
| Grup Numarası | | Adı | | Tür |
| Liste Numarası | | Soyadı | | A |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |
| E-posta | | | | |

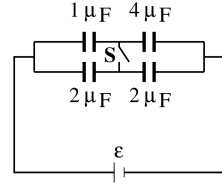
DİKKAT: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kuruşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

1. Elektrik yüklü metalik bir cisim şekildeki gibi havada asılı durmaktadır. Cismin üzerindeki P_1 noktasında elektrik potansiyel ve elektrik alan vektörünün büyüklüğü, sırasıyla V_1 ve E_1 'dir. Şekildeki P_2 noktasında bu büyüklüklerin değeri V_2 ve E_2 'dir. Cismin toplam elektrik yükü pozitif ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- (a) $V_1 = V_2$ ve $E_1 < E_2$ (b) $V_1 = V_2$ ve $E_1 > E_2$ (c) $V_1 > V_2$ ve $E_1 > E_2$ (d) $V_1 = V_2$ ve $E_1 = E_2$ (e) $V_1 < V_2$ ve $E_1 < E_2$



2. Anahtarın açık ve kapalı olduğu durumlardaki devredeki eşdeğer kapasitansların birbirine oranı nedir?

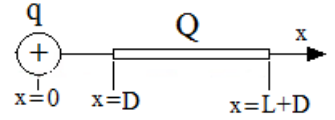
- (a) $\frac{3}{5}$ (b) $\frac{5}{3}$ (c) 1 (d) $\frac{9}{10}$ (e) $\frac{9}{40}$



Soru 3-7

Pozitif Q yükü x -ekseninde $x = D$ ile $x = D + L$ arasında bulunan yalıtkan bir çubuk üzerinde düzgün olmayan biçimde dağıtılmıştır. Çubuğun çizgisel yük yoğunluğu, α bir sabit olmak üzere,

$$\lambda = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq D \\ \alpha x^2 & D \leq x \leq L + D \end{cases}$$



biçimindedir. Pozitif bir noktasal yük q ise $x = 0$ noktasındadır. (Burada \hat{i} pozitif x -eksenine paralel birim vektördür.)

3. α 'yı Q cinsinden bulunuz.

- (a) $3Q/[(L + D)^3 - D^3]$ (b) $Q/[3(L + D)^3 - 3D^3]$ (c) $Q/[(L + D)^3 - 2D^3]$ (d) $3Q/(L + D)^3$ (e) Q/L^3

4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi $x = 0$ noktasında çubuktan kaynaklanan elektrik alanını verir?

- (a) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{L+D} \frac{dx}{x}$ (b) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{L+D} \frac{dx}{x^2}$ (c) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{L+D} \frac{dx}{x^2}$ (d) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{x^2}$ (e) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{L+D} dx$

5. $x = 0$ noktasında çubuktan kaynaklanan elektrik alanı hangisidir?

- (a) $-\frac{\alpha}{4\pi\epsilon_0(L + D)} \hat{i}$ (b) $-\frac{L^3 \alpha}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$ (c) $-\frac{\alpha}{4\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (d) $-\frac{(L + D)\alpha}{8\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (e) $-\frac{L\alpha}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$

6. q yükünün çubuğa uyguladığı kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\alpha q}{4\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (b) $\frac{\alpha q}{4\pi\epsilon_0(L + D)} \hat{i}$ (c) $\frac{(L + D)\alpha q}{8\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (d) $\frac{-L^3 \alpha q}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$ (e) $\frac{L\alpha q}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$

7. q yükünün R uzaklığı kadar soluna Q kadarlık pozitif noktasal yük yerleştirilmiş olsun. Eğer q yükü üzerindeki kuvvet sıfır ise, R uzaklığı nedir?

- (a) $\sqrt{\frac{3Q}{2\alpha L^3}}$ (b) $\sqrt{\frac{Q}{\alpha L}}$ (c) $\frac{2Q}{3\alpha L^2}$ (d) $\sqrt{\frac{3Q}{\alpha^2 L}}$ (e) $\frac{Q}{\alpha L^2}$

Soru 8-9

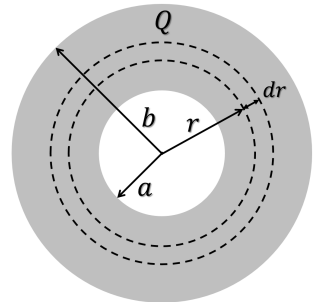
İç yarıçapı a ve dış yarıçapı $b = 2a$ olan bir küresel kabuğun yük yoğunluğu sabit ve toplam yükü Q 'dur. Kürenin dq yüklü ve dr kalınlığında eş merkezli ardışık küresel kabuk tabakalarının üst üste eklenerek oluşturulduğunu varsayınız. $V(\infty) = 0$ almız.

8. Dış yarıçap r ($a < r < b$) olduğunda dr kalınlıklı dq yüklü bir küresel kabuk eklemek için ne kadar enerji (dU) gerekir?

- (a) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{188\pi\epsilon_0 a^6}$ (b) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{74\pi\epsilon_0 a^6}$ (c) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{86\pi\epsilon_0 a^6}$ (d) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{196\pi\epsilon_0 a^6}$
(e) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{176\pi\epsilon_0 a^6}$

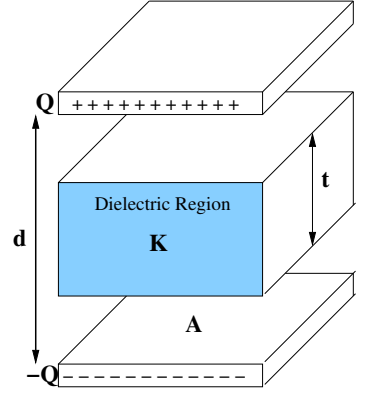
9. Toplam Q yükünü bir araya getirmek için gerekli enerji (U) nedir?

- (a) $\frac{141Q^2}{860\pi\epsilon_0 a}$ (b) $\frac{141Q^2}{740\pi\epsilon_0 a}$ (c) $\frac{3Q^2}{40\pi\epsilon_0 a}$ (d) $\frac{141Q^2}{1960\pi\epsilon_0 a}$ (e) $\frac{141Q^2}{1760\pi\epsilon_0 a}$



Soru 10-14

Kalınlığı t , yüzey alanı A ve dielektrik sabiti K olan yalıtkan bir levha, şekilde gösterildiği gibi, aralığı d , yükü Q ve alanı A olan bir paralel kapasitörün levhaları arasına yerleştirilmiştir. Yalıtkanın konumu levhaların tam ortası olmak zorunda değildir. ($\sqrt{A} \gg d$)



10. Kapasitörün levhaları arasında dielektriğin olmadığı bölgede elektrik alanın büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{Qd}{t\epsilon_o A}$ (b) $\frac{Q}{(K-1)\epsilon_o A}$ (c) $\frac{Q}{\epsilon_o A}$ (d) $\frac{Qt}{d\epsilon_o A}$ (e) $\frac{Q}{K\epsilon_o A}$

11. Yalıtkanın bulunduğu bölgede elektrik alanın büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{Qt}{dK\epsilon_o A}$ (b) $\frac{Q}{(K-1)\epsilon_o A}$ (c) $\frac{Q}{K\epsilon_o A}$ (d) $\frac{Qd}{tK\epsilon_o A}$ (e) $\frac{Qt^2}{K\epsilon_o Ad^2}$

12. Levhalar arasındaki potansiyel farkının mutlak değeri nedir?

(a) $\frac{Q}{\epsilon_o A} \left[d - t \left(1 - \frac{1}{K} \right) \right]$ (b) $\frac{Q}{K\epsilon_o A} \left[d + t \left(1 - \frac{1}{K} \right) \right]$ (c) $\frac{Q}{K\epsilon_o A} \left[-d - t \left(1 - \frac{1}{K} \right) \right]$
 (d) $\frac{Q}{\epsilon_o A} \left[-d + t \left(-1 - \frac{1}{K} \right) \right]$ (e) $\frac{Q}{K\epsilon_o A} \left[-d + t \left(1 + \frac{1}{K} \right) \right]$

13. Bu sistemin sığası nedir?

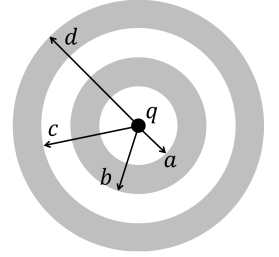
(a) $\frac{\epsilon_o A}{d - Kt}$ (b) $\frac{\epsilon_o A}{d + t[1 - (1/K)]}$ (c) $\frac{\epsilon_o A}{d - t[1 - (1/K)]}$ (d) $\frac{\epsilon_o A}{d - t[1 + (1/K)]}$ (e) $\frac{\epsilon_o A}{d + Kt}$

14. Boşluk olan bölgede depolanan enerjinin dielektrik olan bölgedeki enerjiye oranı nedir?

(a) $\frac{Kd}{t}$ (b) $\frac{Kt}{d}$ (c) $\frac{K(d-t)}{t}$ (d) K (e) $\frac{K}{d-t}$

Soru 15-18

İç yarıçapı a dış yarıçapı b olan küçük bir küresel kabuk daha büyük bir küresel kabuk (iç yarıçapı c dış yarıçapı d) içine eş merkezli olacak biçimde yerleştirilmiştir. İç küresel kabuğun toplam yükü $3q$ ve dıştaki küresel kabuğun ise $-4q$ olarak verilmiştir. Her iki küresel kabuğun ortak merkezine noktasal bir q yükü yerleştirilmiştir. Burada $k = 1/(4\pi\epsilon_o)$.



15. r merkezden radyal uzaklığı göstermek üzere $a < r < b$ bölgesinde elektrik alanını (büyüklük ve yönüyle) q ve r cinsinden bulunuz.

(a) $k\frac{4q}{r^2}$ dışarı (b) $k\frac{2q}{r^2}$ dışarı (c) $k\frac{q}{r^2}$ dışarı (d) sıfır (e) $k\frac{q}{r^2}$ içeri

16. r merkezden radyal uzaklığı göstermek üzere $b < r < c$ bölgesinde elektrik alanını (büyüklük ve yönüyle) q ve r cinsinden bulunuz.

(a) $k\frac{4q}{r^2}$ dışarı (b) $k\frac{q}{r^2}$ dışarı (c) $k\frac{3q}{r^2}$ içeri (d) $k\frac{2q}{r^2}$ içeri (e) sıfır

17. r merkezden radyal uzaklığı göstermek üzere $r > d$ bölgesinde elektrik alanını (büyüklük ve yönüyle) q ve r cinsinden bulunuz.

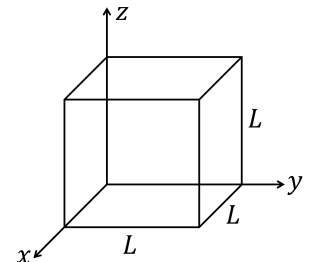
(a) $k\frac{4q}{r^2}$ içeri (b) $k\frac{4q}{r^2}$ dışarı (c) $k\frac{3q}{r^2}$ dışarı (d) sıfır (e) $k\frac{q}{r^2}$ dışarı

18. Dıştaki küresel kabuğun iç yüzeyinde ($r = c$ 'de) toplam elektrik yükü nedir?

(a) $-q$ (b) $-3q$ (c) $-4q$ (d) $+3q$ (e) $+4q$

Soru 19-20

Bir kübün kenar uzunluğu $L = 0.5 \text{ m}$ olarak verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi bir köşesi orijinde olacak biçimde yerleştirilmiştir. Elektrik alanı düzgün olmayıp $\vec{E} = [4.0 \text{ N}/(\text{C} \cdot \text{m})]y\hat{j} - [2.0 \text{ N}/(\text{C} \cdot \text{m})]z\hat{k}$ biçiminde verilmiştir. $\epsilon_o = 9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$ alınır.



19. Küpten geçen toplam elektrik akısı $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$ cinsinden bulunuz.

(a) 0.25 (b) 0.125 (c) 1 (d) 0.5 (e) 0

20. Kübün içindeki net elektrik yükü coulomb cinsinden nedir?

(a) 4.5×10^{-12} (b) 2.25×10^{-12} (c) $1/9 \times 10^{-12}$ (d) $1/18 \times 10^{-12}$ (e) 1.125×10^{-12}

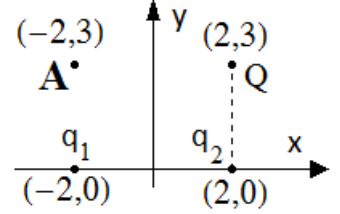
| | | | | |
|------------------|--|---------|--|-----|
| | | Soyad | | Tip |
| Grup Numarası | | Ad | | A |
| Liste Numarası | | e-posta | | |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Bütün sorular için $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ alınız.

Soru 1-5

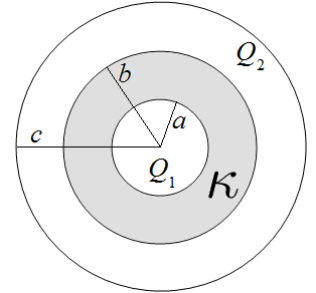
Üç noktasal yük x-y düzleminde şekilde belirtilen koordinatlarına yerleştirilmiştir: $q_1 = 9 \text{ nC}$ yükü $(-2 \text{ m}, 0)$, $q_2 = 5 \text{ nC}$ yükü $(2 \text{ m}, 0)$ ve $Q = -8 \text{ nC}$ yükü $(2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ noktasındadır. Sonsuzda potansiyeli sıfır kabul ediniz. (Birim ön eki n nano = 10^{-9} anlamındadır, \hat{i} ve \hat{j} sırasıyla pozitif x ve y yönlerindeki birim vektörlerdir).



- Aşağıdakilerden hangisi Q'nun q_2 'ye uyguladığı nN cinsinden elektriksel kuvvettir?
(a) $120\hat{j}$ (b) $-40\hat{j}$ (c) $72\hat{i}$ (d) $40\hat{j}$ (e) $-120\hat{j}$
- Bu üç yükün A $(-2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyel aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 18 V (b) 9 V (c) 54 V (d) 6.3 V (e) 15.3 V
- Aşağıdakilerden hangisi yalnızca q_1 ve Q yükünün A $(-2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ noktasında oluşturduğu V/m birimindeki elektrik alanıdır?
(a) $4.5\hat{i} - 6\hat{j}$ (b) $-4.5\hat{i} + 9\hat{j}$ (c) $-9\hat{i} + 9\hat{j}$ (d) $4.5\hat{i} + 9\hat{j}$ (e) $9\hat{i} + 6\hat{j}$
- Q yükünün bulunduğu $(2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ konumunda q_1 ve q_2 yüklerinin oluşturduğu potansiyel aşağıdakilerden hangisidir?
(a) -31.2 V (b) 14.4 V (c) -57.4 V (d) -18 V (e) 72 V
- Q yükünü sonsuza götürmek için ne kadar iş yapılmalıdır?
(a) 58.6 J (b) 144 J (c) 115.2 J (d) -576 J (e) 249.6 J

Soru 6-10

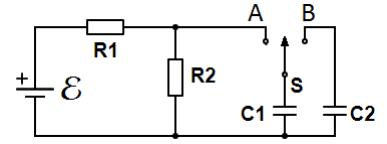
Bir küresel kondansatör iki eş merkezli küresel iletken ve iletkenler arasındaki bölgeyi dolduran bir dielektrik maddeden oluşmaktadır. İçteki iletken $a = 2 \text{ cm}$ yarıçaplı dolu bir küre, dışındaki iletken ise iç ve dış yarıçapları sırasıyla $b = 6 \text{ cm}$ ve $c = 10 \text{ cm}$ olan bir küresel kabuktur. İletkenler arasındaki maddenin dielektrik sabiti $\kappa = 3$ 'tür. İçteki iletkendeki toplam yük $Q_1 = 20 \text{ pC}$ ve dıştakindeki ise $Q_2 = 40 \text{ pC}$ 'dir. Birim ön eki p piko = 10^{-12} anlamındadır. r , kürelerin merkezinden uzaklığı temsil etmek üzere;



- En dış yüzeyde ne kadar yük toplanır?
(a) -40 pC (b) -20 pC (c) 60 pC (d) 0 (e) -60 pC
- Dıştaki iletkenin iç yüzeyinde yani $r = 6 \text{ cm}$ 'de potansiyel ne kadardır?
(a) 9 V (b) 5.4 V (c) 6 V (d) 0 (e) 3.6 V
- Sistemin sığası (kapasitansı) ne kadardır?
(a) 40 pF (b) 10 pF (c) 60 pF (d) 12 pF (e) 54 pF
- İletkenler arasında depolanmış enerji ne kadardır?
(a) 54 pJ (b) 30 pJ (c) 0 (d) 45 pJ (e) 20 pJ
- Sistemin dışındaki $c < r < \infty$ bölgesinde elektrik alanda depolanan enerji ne kadardır?
(a) 18 pJ (b) 72 pJ (c) 162 pJ (d) 0 (e) 54 pJ

Soru 11-15

Şekildeki devrede kondansatörler başlangıçta boştur ve bataryanın iç direnci yoktur. $\mathcal{E} = 12\text{ V}$, $C_1 = 50\ \mu\text{F}$, $C_2 = 100\ \mu\text{F}$, $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ve $R_2 = 4\text{ k}\Omega$. (Birim ön ekleri μ , m ve k sırasıyla $\text{micro} = 10^{-6}$, $\text{mili} = 10^{-3}$ ve $\text{kilo} = 10^3$ anlamındadır).



11. S anahtarı A konumuna alındıktan hemen sonra R_1 direncinden akan akım ne kadardır?

- (a) 2 mA (b) 1 mA (c) 4 mA (d) 3 mA (e) 6 mA

12. S anahtarı A konumuna alındıktan uzun zaman sonra C_1 kondansatörü üzerindeki potansiyel farkı ne kadardır?

- (a) 2 V (b) 0 V (c) 6 V (d) 8 V (e) 4 V

13. S anahtarının A konumuna $t = 0$ 'da alındığını varsayarak, aşağıdakilerden hangisi C_1 kondansatöründe depolanan yükün microcoulomb cinsinden zamana bağlılığıdır?

- (a) $200(1 - e^{-12000t})$ (b) $400(1 - e^{-15000t})$ (c) $100(1 - e^{-30000t})$ (d) $300(1 - e^{-5000t})$ (e) $500(1 - e^{-1000t})$

Soru 14-15

Yukarıdaki devrede C_1 kondansatörünün üzerindeki potansiyel farkının 6 V olduğu bir anda, S anahtarı B konumuna alınıyor.

14. Devre dengeye ulaştıktan sonra C_2 kondansatörü üzerindeki potansiyel farkı ne kadar olur?

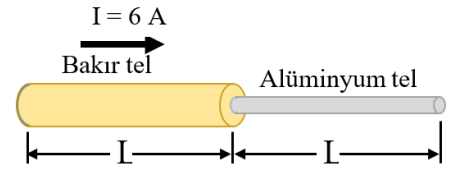
- (a) 4 V (b) 6 V (c) 9 V (d) 2 V (e) 3 V

15. Devre dengeye ulaştıktan sonra kondansatörlerde depolanmış olan toplam potansiyel enerji ne kadar olur?

- (a) $200\ \mu\text{J}$ (b) $600\ \mu\text{J}$ (c) $900\ \mu\text{J}$ (d) $450\ \mu\text{J}$ (e) $300\ \mu\text{J}$

Soru 16-20

Bir bakır telin kesit alanı $A_1 = 10^{-6}\text{ m}^2$ 'dir ve 10^{29} elektron/ m^3 lik yük taşıyıcı yoğunluğu vardır. Şekilde gösterildiği gibi bakır tel, kesit alanı $A_2 = 3 \times 10^{-8}\text{ m}^2$ ve yük taşıyıcı yoğunluğu 5×10^{28} elektron/ m^3 olan aynı uzunluktaki bir alüminyum tele eklenmiştir. Bakır telden 6 A 'lık akım akmaktadır. Bakır ve alüminyumun özdirençlerini sırasıyla $\rho_{\text{Bakır}} = 2 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ ve $\rho_{\text{Alüminyum}} = 3 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ alınız.



16. Alüminyum telden akan akım aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 6 A (b) 0.005 A (c) 0.18 A (d) 200 A (e) 1.2 A

17. İki teldeki akım yoğunluklarının oranı, $J_{\text{Bakır}}/J_{\text{Alüminyum}}$ ne kadardır?

- (a) 1 (b) 0.03 (c) 67 (d) 3 (e) 0.0009

18. İki teldeki sürüklenme hızlarının oranı, $v_{\text{Bakır}}^{\text{Bakır}}/v_{\text{Alüminyum}}^{\text{Alüminyum}}$ ne kadardır?

- (a) 0.03 (b) 67 (c) 3 (d) 0.015 (e) 0.0009

19. İki telin dirençlerinin oranı, $R_{\text{Bakır}}/R_{\text{Alüminyum}}$ ne kadardır?

- (a) 50 (b) 0.02 (c) 3 (d) 1 (e) 1/3

20. Bakır teldeki elektrik alanının büyüklüğü ne kadardır?

- (a) 60 V/m (b) $9 \times 10^9\text{ V/m}$ (c) 10^6 V/m (d) 0 (e) 0.12 V/m

| | | | | |
|------------------|--|-------|--|-----|
| Grup Numarası | | Ad | | Tür |
| Liste Numarası | | Soyad | | A |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |
| E-posta | | | | |

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-2

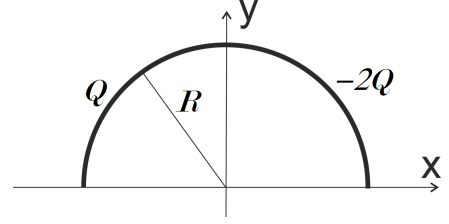
Şekilde görüldüğü gibi R yarıçaplı yarım çember üzerinde $x < 0$ bölgesi için pozitif Q , $x > 0$ bölgesi için negatif $-2Q$ yükü çember boyunca düzgün olarak dağıtılmıştır.

1. Yarım çemberin merkezinde elektrik alanın x bileşenini bulunuz.

(a) $\frac{2kQ}{\pi R^2}$ (b) $\frac{4kQ}{\pi R^2}$ (c) $\frac{3kQ}{\pi R^2}$ (d) $\frac{kQ}{\pi R^2}$ (e) $\frac{6kQ}{\pi R^2}$

2. Yarım çemberin merkezinde elektrik alanın y bileşenini bulunuz.

(a) $\frac{2kQ}{\pi R^2}$ (b) $\frac{kQ}{\pi R^2}$ (c) $\frac{6kQ}{\pi R^2}$ (d) $\frac{3kQ}{\pi R^2}$ (e) $\frac{4kQ}{\pi R^2}$



Soru 3-7

Yalıtkan ve ince iki plakanın yüzeyleri şekilde görüldüğü gibi farklı yüzey yük yoğunlukları ile yüklenmiştir. Her yüzeydeki yük dağılımı homojen ve plakalar büyüktür.

3. A noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$ (e) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

4. B noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ (e) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$

5. C noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü nedir?

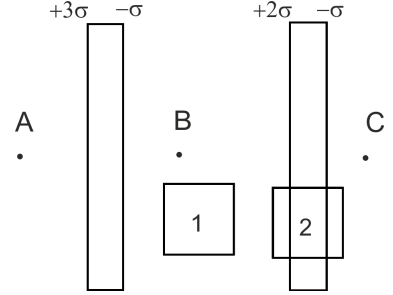
(a) $\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$ (e) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

6. Eğer bir kenarı b olan bir küp (küpl) plakalar arasına yerleştirilirse, küpl içerisinde geçen akı nedir? (Kübün iki yüzeyi düzleme paraleldir).

(a) $\frac{\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\sigma b^2}{2\epsilon_0}$ (c) $\frac{2\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (d) 0 (e) $\frac{3\sigma b^2}{\epsilon_0}$

7. Eğer küp sağdaki plakanın her iki yüzeyini içerecek şekilde yerleştirilirse küpün (küpl) içerisinde geçen akı nedir? (Kübün iki yüzeyi düzleme paraleldir).

(a) $\frac{3\sigma b^2}{2\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma b^2}{2\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{2\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (e) $\frac{\sigma b^2}{\epsilon_0}$



Soru 8-9

Gelişigüzel şekle sahip, izole bir iletkenin net yükü $10 \mu C$ olarak verilmektedir. İletkenin içerisinde boşlukta $3 \mu C$ 'luk bir noktasal yük bulunmaktadır (yükün iletken ile teması yoktur).

8. Boşluğu çevreleyen metal duvardaki yük miktarı nedir?

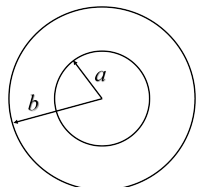
(a) $-3 \mu C$ (b) $7 \mu C$ (c) $13 \mu C$ (d) $3 \mu C$ (e) 0

9. İletkenin dış yüzeyindeki yük miktarı nedir?

(a) 0 (b) $-3 \mu C$ (c) $13 \mu C$ (d) $-13 \mu C$ (e) $7 \mu C$

10. a yarıçaplı iletken bir küre b yarıçaplı ince iletken bir küresel kabuğun merkezine yerleştirilmiştir. Eğer a ve b yarıçaplı yüzeyler arasında boşluk, dielektrik sabiti κ olan bir yalıtkan malzeme ile doldurulursa bu kapasitörün sığası aşağıdakilerden hangisi ile verilir?

(a) $4\pi\epsilon_0\kappa\frac{b-a}{ab}$ (b) $4\pi\epsilon_0\kappa\frac{ab}{b-a}$ (c) $\frac{4\pi\epsilon_0}{\kappa}\frac{b-a}{ab}$ (d) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0\kappa}\frac{ab}{b-a}$ (e) $\frac{\kappa}{4\pi\epsilon_0}\frac{ab}{b-a}$



Soru 11-12

Düzensiz yüklenmiş iletken bir kürenin yarıçapı 1 m ve taşıdığı yüzeysel yük yoğunluğu $8 \mu C/m^2$ olarak verilmiştir. $\pi = 3$ ve $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$ alınız.

11. Kürenin net yükü μC cinsinden nedir?

- (a) 6 (b) 0 (c) 8 (d) 96 (e) 24

12. Kürenin yüzeyinin hemen dışındaki net elektrik akısı nedir?

- (a) $8 \times 10^6 Nm^2/C$ (b) 0 (c) $10.6 \times 10^6 Nm^2/C$ (d) $0.1 \times 10^6 Nm^2/C$ (e) $1.64 \times 10^6 Nm^2/C$

Soru 13-15

Dielektrik sabiti κ , yarıçapı a ve yükü Q_1 olan yalıtkan bir top üzerinde düzensiz olmayan $\rho(r) = \alpha r^2$ (α bir sabittir) hacim yük yoğunluğuna sahiptir. Bu top iç yarıçapı b dış yarıçapı c olan iletken bir küresel kabuk ile çevrilidir. Kabuğun üzerindeki yük Q_2 dir. Elektrik alanın büyüklüğünü aşağıda tanımlı bölgeler için bulunuz:

13. $r < a$

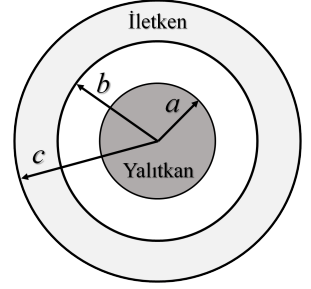
- (a) $\frac{\alpha r^5}{5\kappa\epsilon_0}$ (b) $\frac{\alpha r^3}{5\epsilon_0}$ (c) 0 (d) $\frac{\alpha a^3}{5\kappa\epsilon_0}$ (e) $\frac{\alpha r^3}{5\kappa\epsilon_0}$

14. $a < r < b$

- (a) $\frac{Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (b) $\frac{2Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (c) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (d) 0 (e) $\frac{Q_1}{\kappa\epsilon_0 r^2}$

15. $b < r < c$

- (a) 0 (b) $\frac{Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (c) $\frac{(Q_2 - Q_1)}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (d) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (e) $\frac{Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 (b - c)^2}$



16. Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Paralel plakalı bir kapasitörün plakaları arasındaki mesafeyi arttırmak için dış kuvvetin yaptığı iş pozitifdir.
 II. Kapasitörün uçlarındaki potansiyel fark üç katına çıkartılırsa, depolanan enerji ilk değerinin üçte birine düşer.
 III. Bir kapasitörün plakaları arasında yalıtkan malzemenin olması onun maksimum çalışma voltajını artırır.

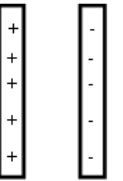
- (a) II (b) I,II (c) I, III (d) I,II,III (e) II,III

Soru 17-18

İki paralel plaka şeklindeki gibi farklı cins yüklerle yüklenmiştir. Plakalar arasındaki mesafe 0.020 m dir. Elektronun yükü $-1.6 \times 10^{-19} C$ ve protonun yükü $+1.6 \times 10^{-19} C$ dur. Aşağıdaki iki soruyu cevaplayınız

17. Eğer bir elektron negatif yüklü levhadan pozitif yüklü levhaya 20 V luk bir potansiyel fark ile hızlandırılırsa elektronun potansiyel enerjisindeki değişim Joule cinsinden ne olur? Artar mı, azalır mı?

- (a) -3.2×10^{-18} , azalır (b) $-1.25 \times 10^{+20}$, artar (c) -3.2×10^{-19} , azalır (d) $+3.2 \times 10^{-18}$, artar
 (e) $+1.25 \times 10^{+18}$, azalır



18. Eğer plakalar arasına 500 V/m büyüklüğünde bir elektrik alan uygulanırsa. Pozitif plakadan negatif plakaya doğru hızlandırılan bir protonun potansiyel enerjisindeki değişim Joule cinsinden ne olur?

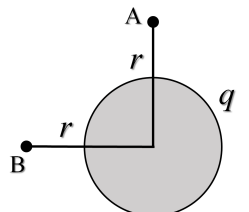
- (a) -6.25×10^{-19} (b) -1.6×10^{-18} (c) $-6.25 \times 10^{+19}$ (d) 1.6×10^{-18} (e) $6.25 \times 10^{+19}$

19. Paralel plakalı bir kapasitörün yükü $3 \mu C$ ' dan $9 \mu C$ ' a artırılırsa ve plakalar arasındaki mesafe de 1 mm' den 3 mm' ye çıkartılırsa kapasitördeki enerji kaç kat değişir?

- (a) $\frac{1}{3}$ (b) 27 (c) 9 (d) 8 (e) 3

20. Şekilde görülen küresel bir yük dağılımının toplam yükü q dur. A ve B noktaları arasındaki potansiyel fark V_{AB} , k , q ve r cinsinden aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- (a) $\frac{kq}{\sqrt{2}r^2}$ (b) 0 (c) $\frac{2kq}{r^2}$ (d) $\frac{kq}{r}$ (e) $\frac{kq}{2\sqrt{2}r}$



| | | | | |
|------------------|--|--------|--|-----|
| Grup Numarası | | Adı | | Tür |
| Liste Numarası | | Soyadı | | A |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |
| E-posta | | | | |

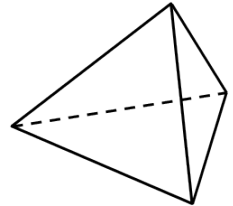
DİKKAT: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kuruşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ m/F, birim önekleri } M = 10^6, k = 10^3, m = 10^{-3}, \mu = 10^{-6}, n = 10^{-9}, p = 10^{-12}$$

- İki hafif metal küre, birbirine yakın yalıtkan iplerle asılmıştır ve birbirlerine dokunmalarına izin verilmemektedir. Kürelerden birinin net bir yükü vardır diğer küre ise yüksüzdür. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Küreler birbirini çeker.
 - Küreler birbirlerine elektrostatik kuvvet uygulamazlar.
 - Küreler birbirini iter.
 - Küreler yükü paylaşırlar.
 - Küreler yüklü küredeki yükün işaretine bağlı olarak yukarıdakilerden herhangi birini yaparlar.
 (a) I (b) V (c) III (d) IV (e) II
- Plakalardaki yükler sabit tutulurken bir kapasitörün plakaları arasındaki ortamın dielektrik sabiti κ arttırılırsa aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Plakalar arasındaki potansiyel farkı azalır.
 - Plakalar arasındaki elektrik alan artar.
 - Kapasitörün potansiyel enerjisi artar.
 (a) I ve III (b) I ve II (c) Yalnız I (d) II ve III (e) Yalnız II

Soru 3-4

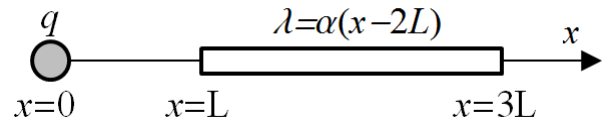
Şekildeki eşkenar üçgen piramit (veya düzgün dörtyüzlü) $\frac{1}{\pi} \text{ nC/m}^3$ sabit yük yoğunluğu ile doldurulmuştur. Piramidin her kenarı $\sqrt{2} \text{ m}$, dolayısıyla hacmi $\frac{1}{3} \text{ m}^3$ 'tür.



- Piramidin alt yüzeyinden geçen elektrik akısını belirleyiniz.
 - 6 V m
 - 12 V m
 - 3 V m
 - $2\pi \text{ V m}$
 - 0
- Piramidin tüm yüzeyinde $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ integrali'nin değeri nedir ($d\vec{A}$, yüzeyde sonsuz küçük bir yüzey elemanıdır)?
 - 3 V m
 - 0
 - 12 V m
 - 6 V m
 - $2\pi \text{ V m}$

Soru 5-8

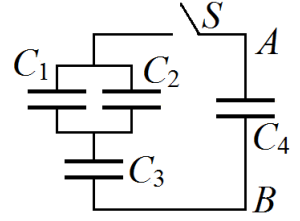
Yalıtkan bir çubuk x -ekseninde $x = L$ ile $x = 3L$ arasında uzanmaktadır. Çubuğun doğrusal yük yoğunluğu $\lambda = \alpha(x-2L)$ olarak verilmiştir. Burada α pozitif bir sabittir.



- Çubuğun toplam yükünü bulunuz.
 - 0
 - 2α
 - -2α
 - $-\alpha$
 - α
- Aşağıdakilerden hangisi çubuğun $x = 0$ 'da ürettiği elektrik alanı verir?
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} (x-2L) dx$
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{2L} \frac{x-2L}{x^2} dx$
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} \frac{x-2L}{x^2} dx$
 - 0
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} \frac{dx}{x^2}$
- q yükünün çubuğa uyguladığı kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?
 - $\frac{\hat{i}q\alpha}{4\pi\epsilon_0} (\ln 3 - \frac{4}{3})$
 - $\frac{-\hat{i}q\alpha}{6\pi\epsilon_0}$
 - $\frac{\hat{i}q\alpha}{6\pi\epsilon_0}$
 - $\frac{\hat{i}q\alpha}{16\pi\epsilon_0 L^2}$
 - 0
- q yükü sonsuza götürülürse sistemin potansiyel enerjisi ne kadar değişir?
 - $\frac{q\alpha}{2\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha}{4\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha \ln 3}{2\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha}{6\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha L}{2\pi\epsilon_0} (\ln 3 - 1)$

Soru 9-13

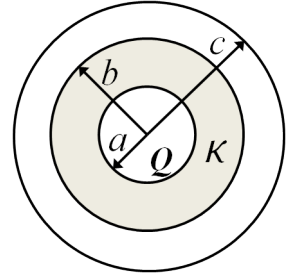
Şekildeki kapasitörlerin sığaları $C_1 = 20 \mu\text{F}$, $C_2 = 30 \mu\text{F}$, $C_3 = 50 \mu\text{F}$ ve $C_4 = 15 \mu\text{F}$ 'dir. Başlangıçta C_1 , C_2 and C_3 yüksüzdür ve C_4 20 V ile yüklenmiştir.



9. S anahtarı kapatıldıktan sonra A ve B noktaları arasındaki eşdeğer sığa aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) $75 \mu\text{F}$ (b) $40 \mu\text{F}$ (c) $50 \mu\text{F}$ (d) $\frac{930}{77} \mu\text{F}$ (e) $115 \mu\text{F}$
10. Başlangıçta C_4 kapasitöründe ne kadar yük vardır?
- (a) $12 \mu\text{C}$ (b) 40mC (c) 3C (d) $300 \mu\text{C}$ (e) 0.6C
11. Başlangıçta C_4 kapasitöründe depolanmış enerji ne kadardır?
- (a) 6mJ (b) 30mJ (c) 4mJ (d) 3mJ (e) 12mJ
12. S anahtarı kapatıldıktan sonra V_{AB} potansiyel farkı ne kadar olur?
- (a) $\frac{800}{15} \text{V}$ (b) 7.5V (c) $\sqrt{150} \text{V}$ (d) 30V (e) 10V
13. S anahtarı kapatıldıktan sonra sistemin tamamında depolanmış toplam enerji ne kadar olur?
- (a) 12mJ (b) 6mJ (c) 4mJ (d) 30mJ (e) $\frac{9}{8} \text{mJ}$

Soru 14-18

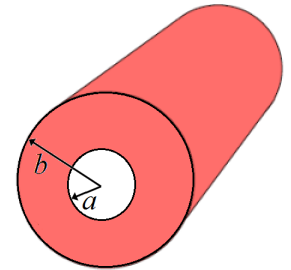
$a = 3 \text{cm}$ yarıçapındaki dolu iletken küre, küresel iletken bir kabuk ile eş merkezlidir. İletken kabuğun iç ve dış yarıçapları sırasıyla $b = 6 \text{cm}$ ve $c = 9 \text{cm}$ 'dir. Bu iletkenler arasındaki boşluk, dielektrik sabiti $\kappa = 3$ olan bir dielektrik madde ile doldurulmuştur. İçteki dolu kürenin toplam yükü $Q = 0.6 \text{nC}$ olup, dıştaki iletken kabuk ve dielektrik madde yüksüzdür. $V(\infty) = 0$ almız.



14. Merkezden $r = 7 \text{cm}$ uzaktaki bir noktada elektrik alanın büyüklüğü ne kadardır?
- (a) 0 (b) $\frac{3000}{7} \text{V/m}$ (c) $\frac{54000}{49} \text{V/m}$ (d) $\frac{9000}{7} \text{V/m}$ (e) 2160V/m
15. Merkezden $r = 5 \text{cm}$ uzaktaki bir noktada elektrik alanın büyüklüğü ne kadardır?
- (a) 2160V/m (b) 0 (c) 1800V/m (d) 720V/m (e) 600V/m
16. İletkenler arasındaki potansiyel farkı ne kadardır?
- (a) 60V (b) 90V (c) 0 (d) 15V (e) 30V
17. Sistemin sığası aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) 15pF (b) 30pF (c) 5pF (d) 3pF (e) 20pF
18. Küresel kabuğun dışındaki $c < r < \infty$ bölgesinde elektrik alanda depolanan enerjiyi bulunuz.
- (a) 5nJ (b) 9nJ (c) 6nJ (d) 18nJ (e) 3nJ

Soru 19-20

Çok uzun bir borunun hacimsel yük yoğunluğu ρ pozitif bir sabittir. Borunun iç ve dış yarıçapı sırasıyla a ve $b = 3a$ 'dir.



19. Eksenden $r = 2a$ uzaklıkta elektrik alanın büyüklüğünü bulunuz.
- (a) $\frac{9\rho a}{4\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\rho a}{4\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\rho a}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{4\rho a}{\epsilon_0}$ (e) $\frac{2\rho a}{\epsilon_0}$
20. Eksenden $r = 4a$ uzaklıkta elektrik alanın büyüklüğünü bulunuz.
- (a) $\frac{9\rho a}{8\epsilon_0}$ (b) $\frac{\rho a}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{15\rho a}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{15\rho a}{8\epsilon_0}$ (e) $\frac{9\rho a}{4\epsilon_0}$

| | | | | |
|--------------|--|-----------|--|------|
| Group Number | | Name | | Type |
| List Number | | Surname | | A |
| Student ID | | Signature | | |
| E-mail | | | | |

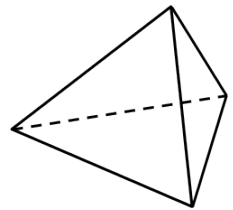
ATTENTION: Each question has only one correct answer and is worth one point. Be sure to fill in completely the circle that corresponds to your answer on the answer sheet. Use a pencil (not a pen). Only the answers on your answer sheet will be considered.

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ m/F, unit prefixes } M = 10^6, k = 10^3, m = 10^{-3}, \mu = 10^{-6}, n = 10^{-9}, p = 10^{-12}$$

- Two lightweight metal spheres are suspended near each other from insulating threads. The spheres are not allowed to touch each other. One of the spheres has a net charge while the other sphere is neutral (has no net charge). Which one of the following is correct?
 I) The spheres will attract each other.
 II) The spheres will exert no net electrostatic force on each other.
 III) The spheres will repel each other.
 IV) The spheres will share the charge.
 V) The spheres will do any of those above, depending on the sign of the charge of the charged sphere.
 (a) III (b) I (c) IV (d) V (e) II
- Which of the following is/are true when the dielectric constant κ of the medium between the plates of a capacitor is increased while keeping the charges on the plates constant?
 I) Potential difference between the plates decreases.
 II) Electric field between the plates increases.
 III) Potential energy of the capacitor increases.
 (a) I and III (b) I and II (c) II and III (d) Only I (e) Only II

Questions 3-4

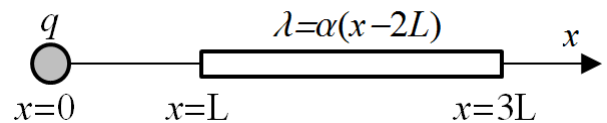
The equilateral triangular pyramid (or regular tetrahedron) in the figure is filled with a constant charge density of $\frac{1}{\pi} \text{ nC/m}^3$. Each edge of the pyramid is $\sqrt{2} \text{ m}$ thus, its volume is $\frac{1}{3} \text{ m}^3$.



- Determine the electric flux through the bottom surface of the pyramid.
 (a) 0 (b) 6 V m (c) 3 V m (d) $2\pi \text{ V m}$ (e) 12 V m
- What is the value of $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ over the whole surface of the pyramid ($d\vec{A}$ is an infinitesimal element on the surface)?
 (a) 0 (b) 6 V m (c) $2\pi \text{ V m}$ (d) 3 V m (e) 12 V m

Questions 5-8

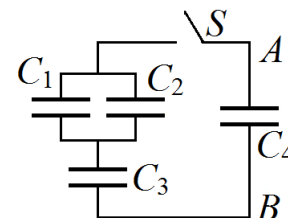
An insulating rod lies along the x -axis from $x = L$ to $x = 3L$. The linear charge density of the rod is given as $\lambda = \alpha(x - 2L)$. Here α is a positive constant.



- Find the total charge on the rod.
 (a) α (b) -2α (c) $-\alpha$ (d) 0 (e) 2α
- Which of the following expressions gives the electric field generated by the rod at $x = 0$?
 (a) $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} (x - 2L) dx$ (b) 0 (c) $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} \frac{dx}{x^2}$ (d) $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} \frac{x - 2L}{x^2} dx$ (e) $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{2L} \frac{x - 2L}{x^2} dx$
- Which one of the following is the force that the charge q exerts on the rod?
 (a) $\frac{\hat{i}q\alpha}{4\pi\epsilon_0} (\ln 3 - \frac{4}{3})$ (b) $\frac{-\hat{i}q\alpha}{6\pi\epsilon_0}$ (c) 0 (d) $\frac{\hat{i}q\alpha}{6\pi\epsilon_0}$ (e) $\frac{\hat{i}q\alpha}{16\pi\epsilon_0 L^2}$
- By how much does the potential energy of the system change if one takes the charge q to infinity?
 (a) $\frac{q\alpha}{4\pi\epsilon_0 L}$ (b) $\frac{q\alpha}{2\pi\epsilon_0 L}$ (c) $\frac{q\alpha}{6\pi\epsilon_0 L}$ (d) $\frac{q\alpha L}{2\pi\epsilon_0} (\ln 3 - 1)$ (e) $\frac{q\alpha \ln 3}{2\pi\epsilon_0 L}$

Questions 9-13

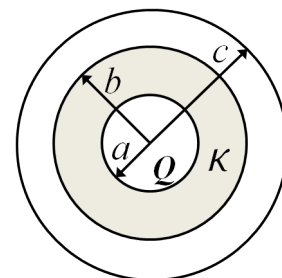
The capacitances of the capacitors in the figure are $C_1 = 20 \mu\text{F}$, $C_2 = 30 \mu\text{F}$, $C_3 = 50 \mu\text{F}$ and $C_4 = 15 \mu\text{F}$. Initially C_1 , C_2 and C_3 are uncharged and C_4 was charged with 20 V.



9. What is the equivalent capacitance between the points A and B after the switch S is closed?
 - (a) $\frac{930}{77} \mu\text{F}$ (b) $50 \mu\text{F}$ (c) $75 \mu\text{F}$ (d) $115 \mu\text{F}$ (e) $40 \mu\text{F}$
10. What is the initial charge stored in the capacitor C_4 ?
 - (a) 3 C (b) $300 \mu\text{C}$ (c) $12 \mu\text{C}$ (d) 40 mC (e) 0.6 C
11. What is the initial energy stored in the capacitor C_4 ?
 - (a) 12 mJ (b) 30 mJ (c) 3 mJ (d) 6 mJ (e) 4 mJ
12. What is the potential difference V_{AB} after the switch S is closed?
 - (a) 7.5 V (b) $\sqrt{150}$ V (c) $\frac{800}{15}$ V (d) 10 V (e) 30 V
13. What is the total energy stored in the whole system after the switch S is closed?
 - (a) $\frac{9}{8}$ mJ (b) 12 mJ (c) 4 mJ (d) 6 mJ (e) 30 mJ

Questions 14-18

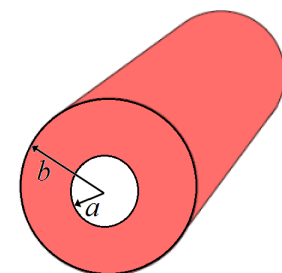
A solid spherical conductor of radius $a = 3$ cm is concentric with a spherical conducting shell. The inner and outer radii of the conducting shell are $b = 6$ cm and $c = 9$ cm, respectively. The space between these conductors is filled with a dielectric material of dielectric constant $\kappa = 3$. The total charge of the inner solid sphere is $Q = 0.6$ nC while the outer conducting shell and the dielectric material are uncharged. Assume that $V(\infty) = 0$.



14. What is the magnitude of the electric field at a point $r = 7$ cm away from the center?
 - (a) $\frac{3000}{7}$ V/m (b) $\frac{9000}{7}$ V/m (c) 0 (d) $\frac{54000}{49}$ V/m (e) 2160 V/m
15. What is the magnitude of the electric field at a point $r = 5$ cm away from the center?
 - (a) 720 V/m (b) 2160 V/m (c) 1800 V/m (d) 600 V/m (e) 0
16. What is the potential difference between the conductors?
 - (a) 60 V (b) 30 V (c) 15 V (d) 0 (e) 90 V
17. Which of the following is the capacitance of this system?
 - (a) 3 pF (b) 15 pF (c) 20 pF (d) 30 pF (e) 5 pF
18. Find the energy stored in the electric field outside the spherical shell in the region $c < r < \infty$.
 - (a) 3 nJ (b) 6 nJ (c) 5 nJ (d) 9 nJ (e) 18 nJ

Questions 19-20

The volume charge density ρ of a very long pipe is a positive constant. Inner and outer radii of the pipe are a and $b = 3a$ respectively.



19. Find the magnitude of the electric field at a distance $r = 2a$ from the axis.
 - (a) $\frac{9\rho a}{4\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\rho a}{4\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\rho a}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{4\rho a}{\epsilon_0}$ (e) $\frac{2\rho a}{\epsilon_0}$
20. Find the magnitude of the electric field at a distance $r = 4a$ from the axis.
 - (a) $\frac{15\rho a}{8\epsilon_0}$ (b) $\frac{15\rho a}{4\epsilon_0}$ (c) $\frac{9\rho a}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{9\rho a}{8\epsilon_0}$ (e) $\frac{\rho a}{\epsilon_0}$

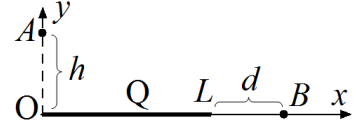
| | | | | |
|------------------|--|-------|--|-----|
| Grup Numarası | | Ad | | Tip |
| Liste Numarası | | Soyad | | A |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |
| e-posta | | | | |

DİKKAT: Her soru için tek doğru cevap vardır. Cevap formu üzerinde işaretlenmeyen cevaplar değerlendirilmez. Cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Birim örnekleri $M = 10^6$, $k = 10^3$, $m = 10^{-3}$, $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $p = 10^{-12}$

Soru 1-4

Pozitif Q yükü x -ekseni boyunca $x = 0$ ile $x = L$ arasında uzanan yalıtkan bir çubuk üzerine düzgün dağıtılmıştır. Aşağıda $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$.



1. Aşağıdakilerden hangisi A noktasındaki elektrik alanın x bileşeninin büyüklüğüdür?

(a) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x+h)^2}$ (b) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{x^2+h^2}$ (c) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (d) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (e) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$

2. Aşağıdakilerden hangisi A noktasındaki elektrik alanın y bileşeninin büyüklüğüdür?

(a) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (b) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{x^2+h^2}$ (c) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (d) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x+h)^2}$ (e) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$

3. Aşağıdakilerden hangisi A noktasındaki elektrik potansiyeli verir? $V(\infty) = 0$ alınır.

(a) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{\sqrt{x^2+h^2}}$ (b) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{x^2+h^2}$ (c) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x^2+h^2)^2}$ (d) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{\sqrt{x^2+h^2}}$ (e) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{\sqrt{x^2+h^2}}$

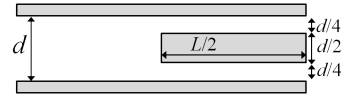
4. Bu yük dağılımının elektrik alanı negatif bir noktasal q yükünü ∞ 'dan B noktasına getirmek için ne kadar iş yapar?

(a) $\frac{kqQ}{L} \ln \frac{L+d}{d}$ (b) $\frac{2kqQ}{L+2d}$ (c) $\frac{kqQ}{L+d}$ (d) $\frac{kqQL}{(x^2+d^2)^{3/2}}$ (e) $\frac{kqQ}{\sqrt{x^2+d^2}}$

Soru 5-7

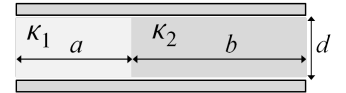
Sığası C_0 olan paralel levhali bir kapasitörü (sığaç) ele alalım. Levhalar arasındaki mesafe d ve her iki levha, kenar uzunluğu L olan karedir.

5. Kalınlığı $d/2$, genişliği $L/2$ ve uzunluğu L olan bir iletken şekilde gösterildiği gibi kapasitörün levhaları arasına yerleştirilirse yeni sığa ne olur?



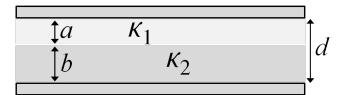
(a) $\frac{5C_0}{3}$ (b) $\frac{2C_0}{3}$ (c) $\frac{3C_0}{5}$ (d) $\frac{5C_0}{2}$ (e) $\frac{3C_0}{2}$

6. Dielektrik sabitleri κ_1 ve κ_2 olan iki dielektrik madde şekilde gösterildiği gibi kapasitörün levhaları arasına yerleştirilirse yeni sığa ne olur? Burada $a + b = L$ 'dir.



(a) $\frac{a\kappa_1 + b\kappa_2}{L} C_0$ (b) $\frac{L(\kappa_1 + \kappa_2)}{a + b} C_0$ (c) $\frac{L\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_1 + b\kappa_2} C_0$ (d) $\frac{L\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_2 + b\kappa_1} C_0$ (e) $\frac{a\kappa_2 + b\kappa_1}{L} C_0$

7. Dielektrik sabitleri κ_1 ve κ_2 olan iki dielektrik madde şekilde gösterildiği gibi kapasitörün levhaları arasına yerleştirilirse yeni sığa ne olur? Burada $a + b = d$ 'dir.



(a) $\frac{a\kappa_2 + b\kappa_1}{d} C_0$ (b) $\frac{a + b}{d(\kappa_1 + \kappa_2)} C_0$ (c) $\frac{a\kappa_1 + b\kappa_2}{d} C_0$ (d) $\frac{d\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_1 + b\kappa_2} C_0$ (e) $\frac{d\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_2 + b\kappa_1} C_0$

Soru 8-9

10 V'luk bir güç kaynağı $60 \mu\text{F}$ 'lık paralel levhali bir kapasitörün terminallerine bağlanmıştır.

8. Güç kaynağını ayırmaksızın, levhalar arasındaki boşluk, dielektrik sabiti $\kappa = 4$ olan yalıtkan bir madde ile dolduruluyor. Yalıtkan yerleştirildikten sonra kapasitörde depolanan enerji aşağıdakilerden hangisidir?

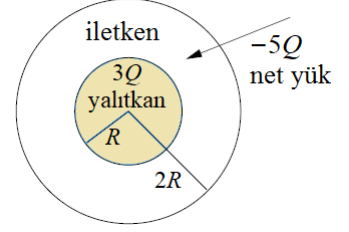
(a) 6 mJ (b) 0.75 mJ (c) 3 mJ (d) 1.5 mJ (e) 12 mJ

9. $60 \mu\text{F}$ 'lık kapasitör tam doldurulduktan sonra güç kaynağı ayrılarak levhalar arasındaki boşluğun dielektrik sabiti $\kappa = 4$ olan yalıtkan bir madde ile doldurulduğunu varsayınız. Yalıtkan yerleştirildikten sonra kapasitörde depolanan enerji aşağıdakilerden hangisi olur?

(a) 6 mJ (b) 3 mJ (c) 12 mJ (d) 1.5 mJ (e) 0.75 mJ

Soru 10-14

$3Q$ yükü, R yarıçaplı yalıtkan katı bir küreye homojen olarak dağılmış ve bu kürenin etrafı, içteki ile eşmerkezli olmak üzere R kalınlıklı başka bir iletken bir kabuk ile şekilde gösterildiği gibi çevrilmiştir. İletken kabuğun net yükü $-5Q$ olarak verilmiştir. r , kürenin merkezinden ölçülen mesafe olmak üzere; (aşağıda $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$)



10. İletken kürenin dış yüzeyindeki yük yoğunluğu nedir?

- (a) 0 (b) $\frac{-5Q}{16\pi R^2}$ (c) $\frac{-3Qr}{16\pi R^3}$ (d) $\frac{-Q}{8\pi R^2}$ (e) $\frac{-3Q}{16\pi R^2}$

11. $r > 2R$, $R < r < 2R$ ve $r < R$ bölgeleri için sırası ile elektrik alan değerleri nedir?

- (a) $\frac{-kQ}{r^2}, 0, \frac{3kQ}{R^2}$ (b) $\frac{-kQ}{r^2}, \frac{-2kQ}{r^2}, \frac{3kQr}{R^3}$ (c) $\frac{-2kQ}{r^2}, 0, \frac{3kQr}{R^3}$ (d) $\frac{-kQ}{r^2}, \frac{-5kQ}{4R^2}, \frac{3kQr}{R^3}$ (e) $\frac{-kQ}{r^2}, 0, 0$

12. $R < r < 2R$ ve $r < R$ bölgeleri için sırası ile elektrik potansiyelin değerleri nedir? $V(\infty) = 0$ alınız.

- (a) $\frac{-kQ}{R}, \frac{-kQ}{2R}$ (b) $0, \frac{kQ}{2R}(5 - 6\frac{r^2}{R^2})$ (c) $\frac{-kQ}{R}, \frac{kQ}{2R}(1 - 3\frac{r^2}{R^2})$ (d) $\frac{-kQ}{2R}, \frac{kQ}{2R}(5 - 6\frac{r}{R})$ (e) $\frac{-kQ}{2R}, \frac{kQ}{2R}$

13. Bir $-Q$ yükünü iletkenin dış yüzeyinden iç yüzüne getirmek için ne kadar iş yaparız?

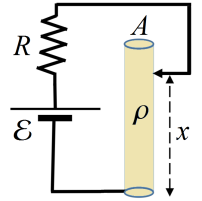
- (a) $\frac{2kQ^2}{r}$ (b) 0 (c) $\frac{-2kQ^2}{r}$ (d) $\frac{-kQ^2}{r}$ (e) $\frac{kQ^2}{r}$

14. Eğer iç küredeki $3Q$ yükü homojen olarak dağılmak yerine nokta yük olarak merkezde bulunsaydı aşağıdaki sonuçlardan hangisi değişirdi?

- (a) $r > 2R$ bölgesindeki elektrik potansiyel (b) $-Q$ yükünü iletkenin dış yüzeyinden iç yüzeyine getirmek için yapılan iş (c) $r < R$ bölgesindeki elektrik alan (d) İletkenin iç ve dış yüzeyindeki yük yoğunlukları (e) $R < r < 2R$ bölgesindeki elektrik alan

Soru 15-17

EMK'sı \mathcal{E} ile verilen ideal bir batarya, direnci R ile verilen bir direç ve direnci değişken olan başka bir dirence şekildeki gibi bağlıdır. Değişken direnç, kesit alanı A ve öz direnci ρ olan silindirik bir maddeden yapılmıştır. Değişken dirence dokunma noktasından silindirin ucuna olan uzaklık olan x , direnci değiştirmek üzere ayarlanabilmektedir.



15. Verilen nicelikler cinsinden devredeki akım aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{3A\mathcal{E}}{2RA+\rho x}$ (b) $\frac{A\mathcal{E}}{RA+\rho x}$ (c) $\frac{2A\mathcal{E}}{RA+\rho x}$ (d) $\frac{3A\mathcal{E}}{RA+2\rho x}$ (e) $\frac{A\mathcal{E}}{2RA}$

16. Değişken direnç üzerinde harcanan güç ne kadardır?

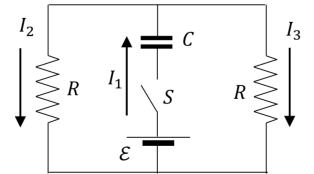
- (a) $\frac{3\rho A\mathcal{E}^2 x}{(RA+2\rho x)^2}$ (b) $\frac{2\rho A\mathcal{E}^2 x}{(RA+\rho x)^2}$ (c) $\frac{\rho A\mathcal{E}^2 x}{4R^2 A^2}$ (d) $\frac{\rho\mathcal{E}^2 Ax}{(RA+\rho x)^2}$ (e) $\frac{3\rho A\mathcal{E}^2 x}{(2RA+\rho x)^2}$

17. Değişken direnç üzerinde harcanan gücün maksimum olması için x 'in değeri ne olmalıdır?

- (a) $\frac{2RA}{3\rho}$ (b) $\frac{RA}{\rho}$ (c) $\frac{2RA}{\rho}$ (d) $\frac{3RA}{2\rho}$ (e) $\frac{RA}{3\rho}$

Soru 18-20

Şekilde verilen devrede kapasitör ilk durumda yüksüzdür. $t = 0$ anında S anahtarı kapatılmıştır.



18. $t = 0$ anında her bir dirençten geçen akım nedir?

- (a) $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{2R}, I_2 = I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$ (b) $I_1 = I_2 = \frac{2\mathcal{E}}{R}, I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$ (c) $I_1 = I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R}, I_3 = \frac{2\mathcal{E}}{R}$
(d) $I_1 = \frac{2\mathcal{E}}{R}, I_2 = I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$ (e) $I_1 = 0, I_2 = I_3 = \frac{2\mathcal{E}}{R}$

19. Kapasitör tamamen dolduğunda son yükü nedir?

- (a) $3C\mathcal{E}$ (b) $2C\mathcal{E}$ (c) 0 (d) $C\mathcal{E}$ (e) $4C\mathcal{E}$

20. Kapasitörden geçen I_1 akımı zamanın fonksiyonu olarak nasıl verilir?

- (a) $\frac{\mathcal{E}}{2R}e^{-t/(RC)}$ (b) $\frac{2\mathcal{E}}{R}e^{-t/(RC/2)}$ (c) $\frac{\mathcal{E}}{2R}e^{-t/(RC/2)}$ (d) $\frac{2\mathcal{E}}{R}e^{-t/(2RC)}$ (e) $\frac{2\mathcal{E}}{R}e^{-t/(RC)}$

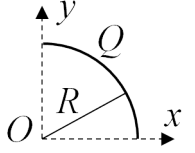
| | | | | |
|------------------|--|--------|--|-----|
| Grup Numarası | | Adı | | Tür |
| Liste Numarası | | Soyadı | | A |
| Öğrenci Numarası | | İmza | | |
| E-posta | | | | |

DİKKAT: Her soru için tek doğru cevap vardır. Cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz. Cevap formu üzerinde işaretlenmeyen cevaplar değerlendirilmez.

Soru 1-6

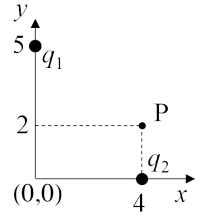
1. Q yükü şekilde gösterildiği gibi, R yarıçaplı bir çeyrek halka üzerine düzgün dağıtılmıştır. Aşağıdakilerden hangisi O noktasındaki elektrik alanın büyüklüğüdür?

(a) $\frac{Q}{4\pi^2\epsilon_0 R^2}$ (b) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ (c) $\frac{Q}{\sqrt{2}\pi^2\epsilon_0 R^2}$ (d) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ (e) $\frac{2Q}{\pi^2\epsilon_0 R^2}$



2. İki noktasal yük q_1 ve q_2 , şekilde gösterildiği gibi, $(0 \text{ m}, 5 \text{ m})$ ve $(4 \text{ m}, 0 \text{ m})$ noktalarına konmuştur. $q_1 = 25 \text{ nC}$, $q_2 = 4 \text{ nC}$. Bu yüklerin $P(4 \text{ m}, 2 \text{ m})$ noktasında oluşturduğu elektrik alanı N/C biriminde bulunuz. $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ alınız.

(a) $5.4\hat{i} - 3.6\hat{j}$ (b) $3.6\hat{i} - 7.2\hat{j}$ (c) $7.2\hat{i} + 1.8\hat{j}$ (d) $7.2\hat{i} + 14.4\hat{j}$ (e) $7.2\hat{i} + 3.6\hat{j}$



3. Sabit yük yoğunluğuna sahip iki özdeş yalıtkan küre eşit toplam yüklere sahiptir ve birbirlerinden belli bir uzaklıktadır. Bir küre üzerine uygulanan kuvvetin büyüklüğü F_0 olsun. Bir kürenin üzerindeki toplam yükün yarısı, yüklerin düzgün dağılımını değiştirmeyecek şekilde diğerine aktarıldığında ve küreler arasındaki uzaklık değiştirilmediğinde, küreler arasındaki kuvvetin büyüklüğü ne olur?

(a) $2F_0$ (b) $3F_0/4$ (c) $9F_0/4$ (d) $3F_0/2$ (e) $F_0/2$

4. Pozitif yüklü bir yük elektrik alan içinde durağan halden serbest bırakılmıştır ve sadece elektrik kuvvetin etkisi altındadır. Daha sonraki bir anda, noktasal yükün ivmesinin yönü

- (a) yükün bulunduğu noktadaki elektrik alana dik yöndedir.
(b) sıfırdır.
(c) ifadede verilen bilgilerle belirlenemez.
(d) yükün bulunduğu noktadaki elektrik alana ters yöndedir.
(e) yükün bulunduğu noktadaki elektrik alan yönündedir.

5. Aşağıdaki yük dağılımlarından hangisi için Gauss yasası elektrik alanı bulmak için **kullanışlı** olmaz?

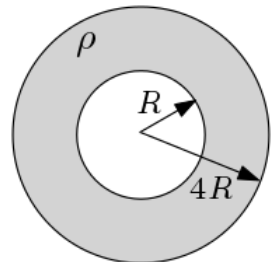
- (a) Yarıçapı R olan ve sabit yüzey yük yoğunluğuna ve sonsuz uzunluğa sahip dairesel dik silindirik yüzeyi
(b) Düzgün yüzey yük yoğunluğuna sahip sonsuz düzlem levha
(c) Yarıçapı R olan ve sabit yüzey yük yoğunluğuna sahip küresel kabuk
(d) Yarıçapı R olan düzgün yüklü küre
(e) Yarıçapı R ve yüksekliği h olan ve yüzeyi düzgün yüklenmiş dairesel dik silindirik

6. Yarıçapı R olan küresel yalıtkan düzgün yük dağılımına sahiptir. Yarıçapı $R/2$ olan eşmerkezli küresel yüzeyden geçen elektrik akımın büyüklüğünü, yalıtkan kürenin toplam yükü Q cinsinden bulunuz.

(a) $Q/8$ (b) $Q/(8\epsilon_0)$ (c) 0 (d) $Q/(4\epsilon_0)$ (e) $Q/4$

Soru 7-10

İç yarıçapı R , dış yarıçapı $4R$ olan ve dielektrik sabiti $\kappa = 2$ olan yalıtkan bir küresel kabuğun serbest yük yoğunluğu ρ 'dur ve bu yük küreye düzgün olarak dağılmıştır. ($k \equiv \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, burada ϵ_0 vakum için elektrik geçirgenlik katsayısıdır.)



7. Elektrik alan vektörünün $r = 6R$ noktasında büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{9\rho R}{22\epsilon_0}$ (b) $\frac{5\rho R}{11\epsilon_0}$ (c) $\frac{5\rho R}{16\epsilon_0}$ (d) $\frac{7\rho R}{12\epsilon_0}$ (e) $\frac{7\rho R}{19\epsilon_0}$

8. Elektrik alan vektörünün $r = 2R$ noktasında büyüklüğü nedir?

- (a) $\frac{5\rho R}{16\epsilon_0}$ (b) $\frac{5\rho R}{11\epsilon_0}$ (c) $\frac{9\rho R}{22\epsilon_0}$ (d) $\frac{7\rho R}{19\epsilon_0}$ (e) $\frac{7\rho R}{24\epsilon_0}$

9. Elektrik potansiyelin $r = 6R$ noktasında değeri nedir?

(Potansiyeli sonsuzda sıfır olarak alınız, $V(\infty) = 0$.)

- (a) $\frac{7\rho R^2}{2\epsilon_0}$ (b) $\frac{7\rho R^2}{4\epsilon_0}$ (c) $\frac{9\rho R^2}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{7\rho R^2}{8\epsilon_0}$ (e) $\frac{9\rho R^2}{2\epsilon_0}$

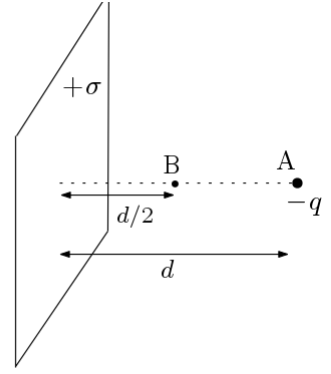
10. Elektrik potansiyelin, kürenin merkezi $r = 0$ noktasındaki değeri nedir?

(Potansiyeli sonsuzda sıfır olarak alınız, $V(\infty) = 0$.)

- (a) $\frac{51\rho R^2}{8\epsilon_0}$ (b) 0 (c) $\frac{21\rho R^2}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{47\rho R^2}{4\epsilon_0}$ (e) $\frac{39\rho R^2}{8\epsilon_0}$

Questions 11-13

Yükü $-q$ olan noktasal bir test yükü, yük dağılımı düzgün ve sonsuz büyüklükteki bir levhadan d kadar uzakta bir A noktasından ilk hızsız olarak, şekilde görüldüğü gibi bırakılıyor. Levhanın yük yoğunluğu $+\sigma$ olarak verilmiştir.



11. B noktası levhadan $d/2$ kadar uzaktadır. A ve B noktaları arasında levhanın elektrik alanı nedeniyle oluşan elektrik potansiyel farkı $V_A - V_B$ ne kadardır?

- (a) $-\frac{\sigma d}{8\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma d}{6\epsilon_0}$ (c) $\frac{\sigma d}{4\epsilon_0}$ (d) $-\frac{\sigma d}{6\epsilon_0}$ (e) $-\frac{\sigma d}{4\epsilon_0}$

12. Test yükü $-q$, A noktasından B noktasına ulaşana kadar elektrostatik kuvvetin yaptığı iş ne kadardır?

- (a) $-\frac{\sigma q d}{6\epsilon_0}$ (b) 0 (c) $\frac{\sigma q d}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{\sigma q d}{6\epsilon_0}$ (e) $-\frac{\sigma q d}{4\epsilon_0}$

13. Test yükü B noktasına ulaştığında sürati ne kadardır? Yükün kütleğini m alınız.

- (a) $\sqrt{\frac{\sigma q d}{6m\epsilon_0}}$ (b) $\sqrt{\frac{\sigma q d}{2m\epsilon_0}}$ (c) $\sqrt{\frac{\sigma q d}{5m\epsilon_0}}$ (d) $\sqrt{\frac{3\sigma q d}{5m\epsilon_0}}$ (e) $\sqrt{\frac{3\sigma q d}{2m\epsilon_0}}$

Soru 14-20

İki eşmerkezli küresel iletken kabuk, vakumla ayrılmıştır. İç kabuğun toplam yükü $Q=72\pi \times 10^{-12}\text{C}$ ve yarıçapı $a = 5\text{ cm}$, dış kabuğun yükü $-Q$ ve yarıçapı $b = 10\text{ cm}$ 'dir. $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\text{ F/m}$ alınız.

14. İletken kabuklar arasındaki potansiyel fark nedir?

- (a) 20 V (b) 15 V (c) 10 V (d) 5 V (e) 25 V

15. İç kabuk ile kapasitörün merkezinden 8 cm ötedeki bir nokta arasındaki potansiyel fark nedir?

- (a) 5 V (b) 25 V (c) 15 V (d) 20 V (e) 10 V

16. Kapasitörün kapasitansı (sığası) nedir?

- (a) $0.4\pi\text{ pF}$ (b) $0.9\pi\text{ pF}$ (c) $7.2\pi\text{ pF}$ (d) $3.6\pi\text{ pF}$ (e) $1.8\pi\text{ pF}$

17. Kapasitörde depolanan enerji nedir?

- (a) $90\pi\text{ pJ}$ (b) $360\pi\text{ pJ}$ (c) $45\pi\text{ pJ}$ (d) $720\pi\text{ pJ}$ (e) $180\pi\text{ pJ}$

İletken kabuklar arasında dielektrik sabiti $\kappa = 2$ olan bir yalıtkan konulur.

18. Dielektrik malzeme üzerinde $r = a$ 'da, indüklenen bağlı yük yoğunluğu nedir?

- (a) -3.6 nC/m^2 (b) 0.45 nC/m^2 (c) -7.2 nC/m^2 (d) -1.8 nC/m^2 (e) 0.9 nC/m^2

19. Kapasitörde depolanan potansiyel enerjideki değişim nedir?

- (a) $90\pi\text{ pJ}$ (b) $45\pi\text{ pJ}$ (c) $180\pi\text{ pJ}$ (d) $720\pi\text{ pJ}$ (e) $360\pi\text{ pJ}$

20. İletken kürelerin arasındaki bölgenin sadece $r = 5\text{ cm}$ ve $r = 8\text{ cm}$ arasındaki bölümü $\kappa = 2$ olan bir dielektrik ile doldurulursa, bu yeni durumdaki sığa (kapasitans) ne olur?

- (a) $0.64\pi\epsilon_0\text{ F}$ (b) $0.32\pi\epsilon_0\text{ F}$ (c) $0.72\pi\epsilon_0\text{ F}$ (d) $1.44\pi\epsilon_0\text{ F}$ (e) $0.36\pi\epsilon_0\text{ F}$