

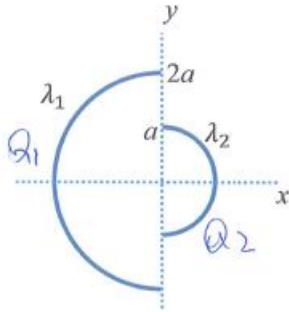
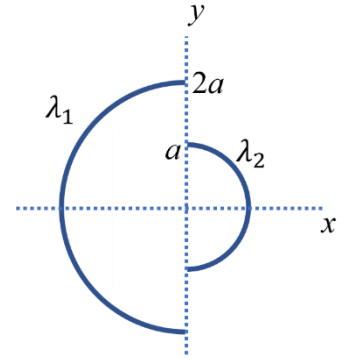
1	2	3	4	5	Total

Adı-soyadı: Öğrenci No: Bölüm/Ders sorumlusu:

Hesap makinesi kullanabilirsiniz, ancak alışverişi yasaktır.

Take $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ F/m, $g = 9.80$ m/s² if necessary. **Good luck.**

1)- Düzgün λ_1 çizgisel yük yoğunluğuna sahip ince bir çubuk, şekilde görüldüğü gibi, $2a$ yarıçaplı yarım-çember şeklinde kıvrılmıştır. Düzgün λ_2 çizgisel yük yoğunluğuna sahip başka bir çubuk, a yarıçaplı yarım-çember şeklinde bükülmüştür. Her iki yarım-çemberin de merkezi şekildeki eksenlerin kesişim noktası olan orijindedir. Orijinde elektrik alanın sıfır olduğu verilmiştir. (a) SI birimleri cinsinden λ_1 çizgisel yük yoğunluğunun birimi nedir? (b) Çubukların çizgisel yük yoğunlukları oranı λ_1/λ_2 nedir? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız.



(a) λ , $\frac{\text{charge}}{\text{length}}$
unit $\frac{C}{m}$ **5 puan**

(b) $E_1 = E_2$ **5 puan** $\frac{1}{2}$ it yönnü

Coulomb yasasından

$$E \sim \frac{Q}{R^2} \quad Q_1 = \pi R_1 \lambda_1, \quad Q_2 = \pi R_2 \lambda_2$$

$$E_1 \sim \frac{R_1 \lambda_1}{R_1^2} \sim \frac{\lambda_1}{R_1} \sim \frac{\lambda_1}{2a}$$

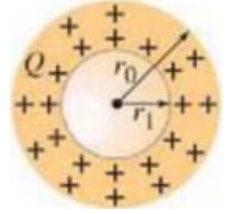
$$E_2 \sim \frac{\lambda_2}{a}$$

$$E_1 = E_2$$


$$\frac{\lambda_1}{2a} = \frac{\lambda_2}{a} \Rightarrow \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 2 \right)$$

5 puan

2)- İletken olmayan bir küre, kürenin merkezinde r_1 yarıçaplı küresel bir boşluğa sahiptir. Q yükünün kabukta düzgün bir şekilde dağıldığını varsayarak ($r = r_1$ ve $r = r_0$ arasında), elektrik alanını r 'nin bir fonksiyonu olarak;



- (a) $0 < r < r_1$,
 (b) $r_1 < r < r_0$,
 (c) $r > r_0$ için belirleyiniz, ve
 (d) Boşluğun merkezinde q yükü var ise $r > r_0$ da elektrik alan ne olacaktır ?



$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = E 4\pi r^2 = \frac{Q_{\text{enclosed}}}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{Q_{\text{enclosed}}}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

a) $0 < r < r_1$ $Q_{\text{enclosed}} = 0$
 $E = \frac{Q_{\text{enclosed}}}{4\pi \epsilon_0 r^2} = 0$ (5)

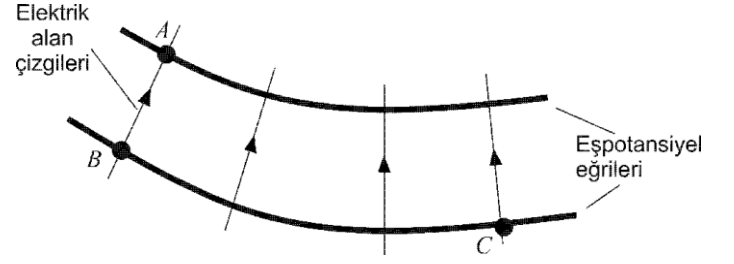
b) $r_1 < r < r_0$ charge density $\rho = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi(r_0^3) - \frac{4}{3}\pi(r_1^3)}$
 $\rho = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi(r_0^3 - r_1^3)} = \frac{3Q}{4\pi(r_0^3 - r_1^3)}$ $Q = \rho V$
 $E = \frac{Q_{\text{enclosed}}}{4\pi \epsilon_0 r^2} = \frac{\rho V}{4\pi \epsilon_0 r^2} = \frac{\frac{3Q}{4\pi(r_0^3 - r_1^3)} \cdot [\frac{4}{3}\pi r^3 - \frac{4}{3}\pi r_1^3]}{4\pi \epsilon_0 r^2}$
 $E = \frac{3Q}{4\pi(r_0^3 - r_1^3)} \cdot \frac{4\pi(r^3 - r_1^3)}{4\pi \epsilon_0 r^2} = \frac{Q(r^3 - r_1^3)}{4\pi \epsilon_0 r^2 (r_0^3 - r_1^3)}$ (5)

c) $r > r_0$ $Q_{\text{enclosed}} = Q$
 $E = \frac{Q_{\text{enclosed}}}{4\pi \epsilon_0 r^2} = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ (5)

d) $E = E_q + E_a = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2} + \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2} = \frac{q+Q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ (5)

3-

Bir elektrik alan çizgisi boyunca A'dan B'ye hareket ederken, şekilde gösterilen elektrik alanı bir elektron üzerine $3,94 \times 10^{-19} \text{ J}$ iş yapmaktadır. (a) $V_B - V_A$, (b) $V_C - V_A$ ve (c) $V_C - V_B$ elektrik potansiyel farkları nedir? ($e=1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$).



$$a) |V_B - V_A| = |W/q| = \frac{3,94 \times 10^{-19} \text{ J}}{1,60 \times 10^{-19} \text{ C}} = 2,46 \text{ V} \quad (10)$$

electron düşük potansiyele sahip bölgeden yüksek potansiyele sahip bölgeye doğru ilerliyor. O halde $V_B - V_A = 2,46 \text{ V}$

$$b) C \text{ ve B noktaları aynı potansiyele sahiptir. } V_B = V_C \quad (5)$$

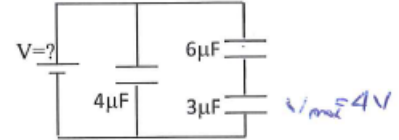
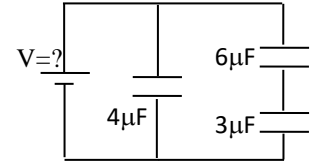
$$V_B - V_A = V_C - V_A = 2,46 \text{ V}$$

$$c) V_B = V_C \text{ olduğundan } V_C - V_B = 0 \text{ V} \quad (5)$$

4)- Şekildeki gibi verilen devrede $3 \mu\text{F}$ 'lık kondansatöre kıvılcım yapmadan uygulanabilecek en büyük gerilim 4 V olarak veriliyor.

a)- Devreye uygulanabilecek maksimum gerilimi bulunuz.

b)- Bu durumda $4 \mu\text{F}$ lık kondansatörün yükü ne olur?



$$01 - C = \frac{Q}{V}$$

$$V = V_3 + V_6 = \underline{6V}$$

$$b) - V = V_4 = V_3 + V_6 = \underline{6V} \text{ (S)}$$

$$Q_4 = V_4 C_4 = 6 \times 4 \mu\text{F} = Q_4 = \underline{24 \mu\text{C}} \text{ (S)}$$

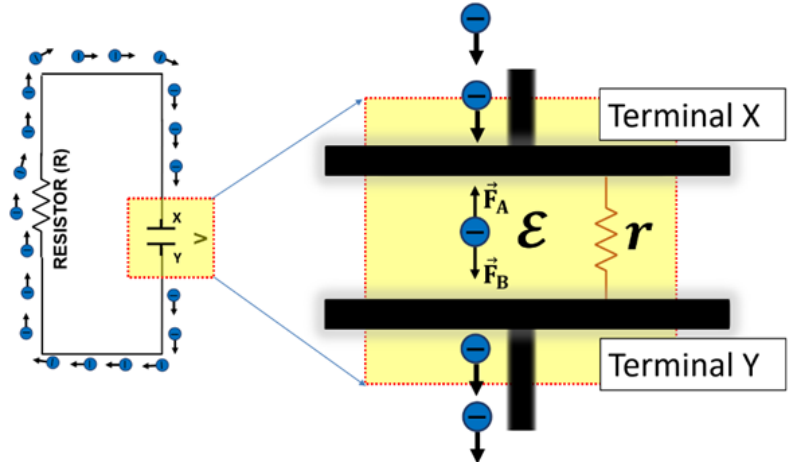
$$=) Q_3 = 3 \times 4 = 12 \mu\text{C}$$

$$Q_3 = Q_6 = 12 \mu\text{C} \text{ (S)}$$

$$=) V_6 = \frac{12 \mu\text{C}}{6 \mu\text{F}} = V_6 = \underline{2V} \text{ (S)}$$

5)

Şekilde basit bir doğru akım devresi verilmiştir ve devredeki elektrokimyasal EMF kaynağının detaylarını gösteren ayrıca bir şema sunulmuştur. EMF kaynağının terminal (kutup) voltaj değeri V ve EMF değeri ϵ dir. Devredeki yük direnci $R = 6 \Omega$ değerindedir ve bu direncin harcadığı güç 96 W kadardır.



a) Akım devrede ve de EMF kaynağının içinde hangi terminalden hangi terminale doğru akmaktadır (x'ten y'ye veya y'den x'e şeklinde ayrı ayrı cevaplayınız)?

Devrede x'ten y'ye

EMF kaynağının içinde y'den x'e

b) X ve Y terminallerinden hangisi EMF kaynağının pozitif terminalini temsil etmektedir? F_a ve F_b kuvvetlerinden hangisinin elektriksel olmayan kuvvetleri temsil etmesi beklenir?

x pozitif and y is negatif terminaldir.

F_b elektriksel olmayan kuvvetleri temsil etmesi beklenir.

c) V değeri nedir?

$$V = \sqrt{PR} = 24 \text{ V}$$

d) EMF kaynağı ideal ise r (EMF kaynağının iç direnci) ve ϵ değerleri nedir?

$r = 0 \Omega$, $\epsilon = 24 \text{ V}$

e) Şayet $r = 1.5 \Omega$ kadarsa, ϵ ne olur? Bu durumda F_a ve F_b kuvvetlerinden hangisi daha büyüktür?

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = 4 \text{ A}$$

$$\epsilon = V + Ir = 24 \text{ V} + 4 \text{ A} \times 1.5 \Omega = 30 \text{ V}$$

F_b daha büyüktür.