

FİZİK II

İLKBAHAR 2024-2025

ARA SINAV

07.04.2025

Talimatlar: Sınavı tamamlamak için **90 dakikanız** var. Sınav sırasında **sadece kendi hesap makinenizi** kullanabilirsiniz. **Tükenmez veya mürekkepli kalem kullanmak kesinlikle yasaktır.** Cep telefonlarınız gözle görülemeyecek ve elle erişilemeyecek bir yerde olmalıdır. Cep telefonuna bakarken yakalanırsanız kağıdınız derhal alınacaktır. Cevaplarınızı yazmak için her sorunun altındaki boşluğu kullanınız. Gerekirse fazla boş kağıt dağıtılacaktır. **Tam puan alabilmek için çözüm yolunu göstermelisiniz. Maksimum alabileceğiniz not 100'dür.** Sınavın ilk 10 dakikasında sınav ile ilgili soru sorabilirsiniz. **Ondan sonra soracağınız her soru için notunuzdan 5 puan düşülecektir.** Buna rağmen sorduğunuz soruya cevap alamayabilirsiniz. Başarılar!

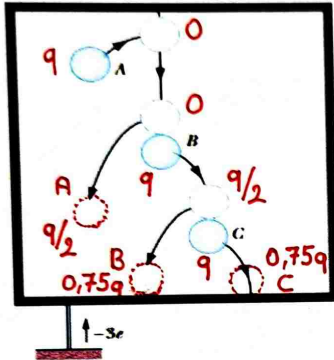
Ad ve soyad: Ali İhsan Göker

Öğrenci numarası: -

İmza: 

CEVAP ANAHTARI

1. Üç özdeş iletken balon (A , B ve C) topraklanmış iletken bir konteynerin içinde yüzmektedirler. Bütün balonlar ilk başta aynı yüke sahiptir. A balonu önce konteynerin tavanına sonra B balonuna çarpıyor. Sonra B balonu C balonuna çarpıyor. Bunu takiben C balonu konteynerin dibine çarpıyor. Bu sırada yerden konteynere $-3e$ yük transfer oluyor.



a. Her bir balonun ilk yükü nedir? (5 puan)

$$0,75q = +3e$$

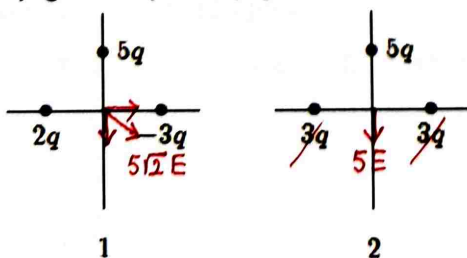
$$q = +4e$$

b. A ve B balonları konteynerin dibine çarptığında yerden konteynere ne kadar yük transfer olur? (5 puan)

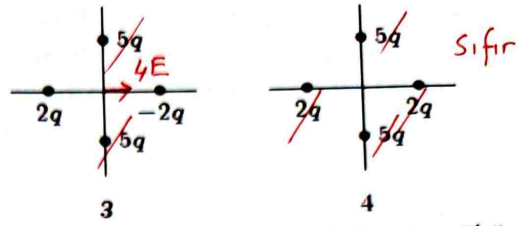
$$q_A = \frac{q}{2} = +2e \Rightarrow -2e$$

$$q_B = 0,75q = +3e \Rightarrow -3e$$

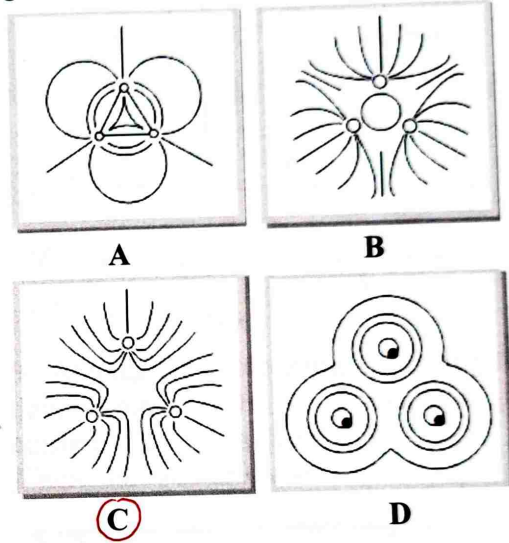
2. Şekildeki bütün yükler orijine eşit uzaklıktaysa, bu dört durumu orijindeki elektrik alanın şiddetine göre büyükten küçüğe sıralayınız. (5 puan)



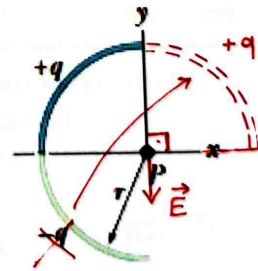
$$1 > 2 > 3 > 4$$



3. Bir eşkenarın bütün köşelerine $+q$ yükü yerleştirilmiştir. Bu bölgede oluşan elektrik alan çizgileri hangi şıkta doğru gösterilmiştir? (5 puan)



4. Şekilde görülen homojen olarak dağılmış biri $+q$ diğeri $-q$ yük taşıyan iki tane $r=4$ m yarıçaplı çeyrek çember yayının çemberin merkezinde oluşturduğu elektrik alanın yönü ve şiddeti k ve π cinsinden nedir? (10 puan)

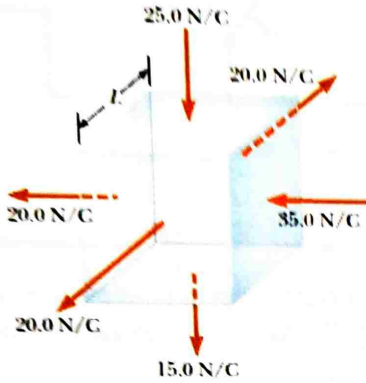


$$\lambda = \frac{2q}{\pi r} \quad \text{ve} \quad \vec{E} = \frac{2k\lambda}{r} \sin 90^\circ - \hat{j}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \frac{2k}{r} \cdot \frac{2q}{\pi r} - \hat{j}$$

$$\vec{E} = \frac{4kq}{\pi r^2} - \hat{j}$$

5. $L=1$ m kenar uzunluğuna sahip bir küpün her bir yüzünden geçen elektrik alanın yönü ve şiddeti şekilde gösterilmiştir. Küpün içindeki net yük ϵ_0 cinsinden nedir? Bu yük nokta yük olabilir mi? Neden? (10 puan)



$$\Phi_E = (20 - 35 + 15 - 25 + 20 + 20) \cdot 1$$

$$\Phi_E = 15 = \frac{q}{\epsilon_0} \Rightarrow q = 15\epsilon_0$$

Olamaz. Bazıları girip, bazıları çıkıyor!

6. Q yüküne sahip içi boş bir küresel kabuğun iç yarıçapı r_1 ve dış yarıçapı r_2 'dir. Bu kabuğun tam merkezine q yükü yerleştirilirse dış yüzeyindeki yüzey yük yoğunluğu σ nedir? (5 puan)

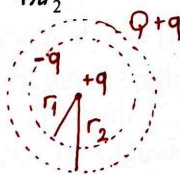
A. $\frac{q}{4\pi r_2^2}$

B. $\frac{-Q+q}{4\pi r_2^2}$

C. $\frac{Q+q}{4\pi r_2^2}$

D. $\frac{-Q}{4\pi r_2^2}$

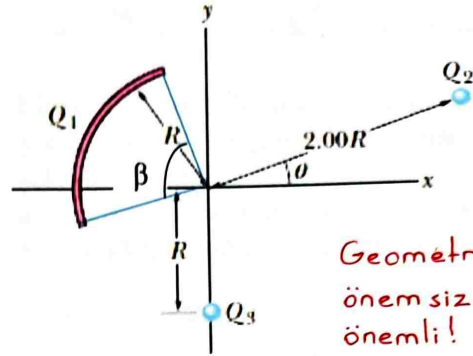
E. $\frac{-q}{4\pi r_2^2}$



7. R yarıçapına sahip iletken bir kürenin merkezinden $3R/2$ uzaklıktaki bir noktadaki elektrik alanın şiddeti E ise, bu kürenin merkezinden $R/2$ uzaklıktaki bir noktadaki elektrik alanın şiddeti E cinsinden nedir? (10 puan)

iletkenin içinde $E = 0$!

8. $Q_1=2 \mu\text{C}$, $Q_2=-4 \mu\text{C}$, $Q_3=6 \mu\text{C}$, $R=2$ m, $\theta=20^\circ$ ve $\beta=50^\circ$ ise orijindeki toplam elektrik potansiyeli k cinsinden bulunuz. (10 puan)



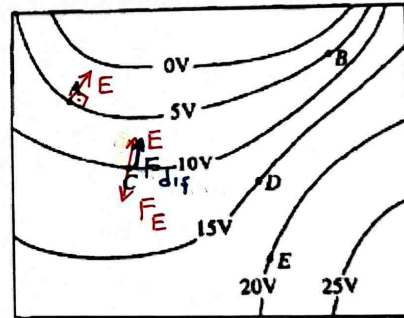
Geometri önemsiz. Uzaklık önemli!

$$V = k \cdot \frac{Q_1}{R} + k \cdot \frac{Q_2}{2R} + k \cdot \frac{Q_3}{R}$$

$$V = k \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{2} + k \cdot \frac{-4 \cdot 10^{-6}}{4} + k \cdot \frac{6 \cdot 10^{-6}}{2}$$

$$V = 3k \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

9. Aşağıdaki şekilde bilinmeyen bir yük dağılımının oluşturduğu eş potansiyel eğrileri ve bunların üzerindeki A, B, C, D, E noktaları gösterilmektedir.



a. A noktasındaki elektrik alanın yönü nedir? (5 puan)

- (A) (B)
(C) (D)

b. Elektrik alanın şiddetinin en fazla olduğu nokta hangisidir? (5 puan)

- A. A (B) B C. C D. D E. E

$$E = -\frac{\partial V}{\partial r}$$

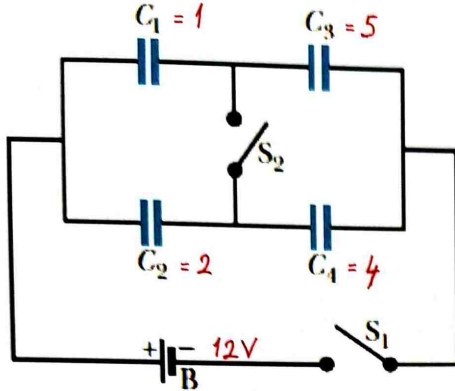
c. $-1 \mu\text{C}$ 'luk bir yükü C noktasında durgun haldeyken, E noktasında yine durgun halde olacak şekilde götürmek için dış kuvvetin yapması gereken iş ne kadardır? (5 puan)

- A. $-20 \mu\text{J}$ (B) $-10 \mu\text{J}$ C. $10 \mu\text{J}$ D. $20 \mu\text{J}$ E. 0

$$W_d = q \cdot \Delta V = -1 \cdot (20 - 10) = -10 \mu\text{J}$$

İş negatif çünkü $\vec{F}_{dış}$ ve $\Delta \vec{r}$ zıt yönde!

10. Şekildeki devrede bataryanın potansiyel farkı 12 V, $C_1=1 \mu\text{F}$, $C_2=2 \mu\text{F}$, $C_3=5 \mu\text{F}$, $C_4=4 \mu\text{F}$ 'dir.



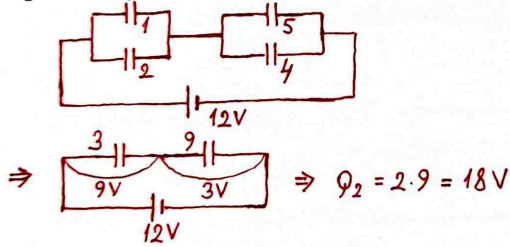
a. Sadece S_1 anahtarı kapatılırsa, C_2 'de depolanan yük ne kadardır? (5 puan)

$$Q_2 = 2 \cdot 8 = 16 \mu\text{C}$$

$$Q_4 = 4 \cdot 4 = 16 \mu\text{C}$$

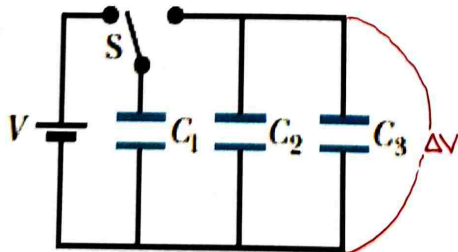
C_2 ve C_4 seri bağlı

b. Hem S_1 hem S_2 kapatılırsa, C_2 'de depolanan yük ne kadardır? (5 puan)



$$\Rightarrow \begin{matrix} 3 & 9 \\ | & | \\ 9\text{V} & 3\text{V} \end{matrix} \Rightarrow Q_2 = 2 \cdot 9 = 18 \mu\text{C}$$

11. Aşağıdaki devrede $V=10 \text{ V}$, $C_1=10 \mu\text{F}$, $C_2=C_3=20 \mu\text{F}$ 'tir. Önce sol tarafa bağlı olan S anahtarı bir süre sonra sağ tarafa bağlanıyor. Tekrar dengeye ulaştığında C_1 ve C_2 'de depolanan yük ne kadardır? (10 puan)



$$Q_i = 10 \cdot 10 = 100 \mu\text{C} = Q_s$$

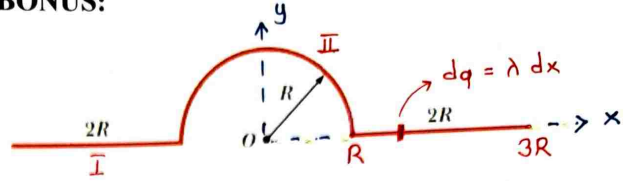
$$Q_s = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$100 = 10 \Delta V + 20 \Delta V + 20 \Delta V$$

$$\Delta V = 2 \text{ V}$$

$$Q_1 = 10 \cdot 2 = 20 \mu\text{C}$$

BONUS:



Lineer yük yoğunluğu $\lambda=3 \text{ C/m}$ olan bir tel şekilde görüldüğü gibi $R=1,5 \text{ m}$ olacak şekilde eğilmiştir.

a. O noktasındaki elektrik potansiyeli k ve π cinsinden bulunuz. (5 puan)

$$V = V_I + V_{II} + V_{III} \quad V_I = V_{III}$$

$$V_{II} = k \cdot \frac{\pi R \cdot \lambda}{R} = k \cdot \pi \lambda$$

$$V_{III} = \int_R^{3R} k \cdot \frac{\lambda dx}{x} = k \lambda \ln 3$$

$$V = 2k \lambda \ln 3 + k \pi \lambda$$

$$V = 6k \ln 3 + 3k\pi$$

b. O noktasındaki elektrik alanı k ve π cinsinden bulunuz. (5 puan)

$$\vec{E}_I = -\vec{E}_{III} \Rightarrow \text{sadece } \vec{E}_{II} \text{ kalır}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_{II} = \frac{2k\lambda}{R} - \hat{j} = \frac{2k \cdot 3}{1,5} - \hat{j} = -4k\hat{j}$$