

YTÜ Fizik Bölümü 2018-2019 Bahar Dönemi

FİZ1002 FİZİK-2 1.Arasınav

Soru Kitapçığı

A A A A A

Ad-Soyad

Öğrenci No

Grup No

Bölümü

Sınav Salonu

Öğretim Elemanı

Sınav Tarihi: 29.03.2019

Sınav Süresi: 100 dk.

YÖK'ün 2547 sayılı Öğrenci Disiplin Yönetmeliğinin 9. Maddesi olan “*Sınavlarda kopya yapmak ve yaptırmak veya buna teşebbüs etmek*” fiili işleyenler bir veya iki yarıyıl uzaklaştırma cezası alırlar.

Öğrencilerin sınav salonuna hesap makinesi, cep telefonu, akıllı saatler ve/veya elektronik aygıtları getirmeleri kesinlikle yasaktır.

Öğrenci İmza:

$$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ (Nm}^2/\text{C}^2)$$

	0	0°	30°	37°	45°	53°	60°	90°
Sin	0	0.5	0.6	0.7	0.8	0.86	0.86	1
Cos	1	$\sqrt{3}/2$	0.8	$\sqrt{2}/2$	0.6	0.5	0	

$$\vec{r} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r} \quad \vec{E} = k \int \frac{dq}{r^2} \hat{r} \quad \vec{E} = k \frac{q}{r^2} \hat{r} \quad V(\infty) = 0$$

$$p = aq \quad V = k \frac{q}{r} \quad \Delta U = q \Delta V \quad U = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} \quad V = k \int \frac{dq}{r} \quad \lambda = q/l \quad \lambda = dq/dl$$

$$\vec{E}(x, y, z) = -\frac{\partial V(x, y, z)}{\partial x} \hat{i} - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial y} \hat{j} - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial z} \hat{k} \quad |\Delta V| = Ed$$

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \quad V_B - V_A = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} \quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{fc}}{\epsilon_0} \quad dV = 4\pi r^2 dr$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \sum_i \frac{1}{C_i} \quad C_{eq} = \sum_i C_i \quad U = \frac{1}{2} CV^2 \quad C = \frac{|Q|}{|\Delta V|} \quad C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

$$\vec{t} = \vec{p} \times \vec{E} \quad dV = 2\pi lr dr \quad C = \kappa C_0 \quad E = \frac{E_0}{\kappa} \quad V = \frac{V_0}{\kappa}$$

$$U = \frac{U_0}{\kappa} \quad U = \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} k \frac{q_i q_j}{r_{ij}} \quad \phi_E = \int \vec{E} \cdot d\vec{A} \quad W_{Elek.Kuv.} = -\Delta U$$

$$\sigma = q/A \quad \sigma = dq/dA \quad \rho = q/V \quad \rho = dq/dV$$

1) Şekilde düz çizgiler elektrik alan çizgilerini, kesikli çizgiler eş potansiyel eğrilerini göstermektedir.

Pozitif bir Q yükü için aşağıda söylenenlerin hangileri doğrudur?

- I - $+Q$ yükü A dan B ye getirildiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş A dan D ye getirildiğindekinden daha büyüktür. $V_D - V_A < 0$.
- II - $+Q$ yükü B den C ye getirildiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş A dan D ye getirildiğindekinden daha büyüktür.
- III - $+Q$ yükü A dan C ye getirildiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş B den D ye getirildiğindekine eşittir.
- IV - $+Q$ yükü D den A ya getirildiğinde elektrostatik potansiyel enerjisi azalır.

A) I, II

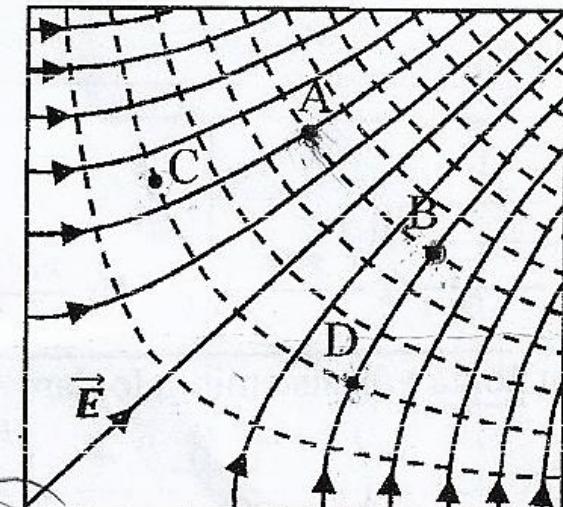
B) II, IV

C) III, IV

D) I, III, IV

E) I, II, III

$$\begin{aligned}V_A &= V_B \\V_C &= V_D \\W &= \int q \vec{E} \cdot d\vec{s} \\DU &= - \int q \vec{E} \cdot d\vec{s}\end{aligned}$$

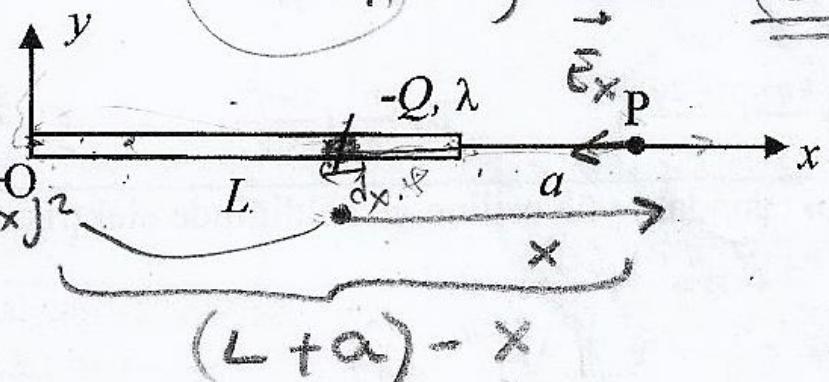


2) $-Q$ yüklü, λ düzgün yük yoğunluğuna sahip L uzunluğundaki çubuğun sağ ucundan a kadar uzaklıkta P noktasında oluşturduğu elektrik alan vektörünü veren ifade hangisidir?

$$\vec{E} = -k \int \frac{dq}{r^2} = -k \int_0^L \frac{\lambda dx}{(L+a-x)^2} = -k \frac{\lambda}{L} \int_0^L \frac{dx}{((L+a-x))^2}$$

$r = (L+a) - x$

$$V_D - V_A = - \int \vec{E} \cdot d\vec{s} = (E \cdot S)$$



A) $-\frac{k}{L} \int_0^L \frac{Qdx}{(a+x)^2} \hat{i}$

B) $+k\lambda \int_0^L \frac{adx}{(L+x)^2} \hat{i}$

C) $-\frac{k}{L} \int_0^L \frac{Qdx}{(L+a-x)^2} \hat{i}$

D) $+k\lambda \int_0^L \frac{adx}{(L-x)^2} \hat{i}$

E) $-\frac{k}{L} \int_0^L \frac{Qdx}{(L-a-x)^2} \hat{i}$

3) Şekildeki grafik, potansiyel fonksiyonun r radyal mesafe ile değişimini göstermektedir. Elektrik alan vektörü \vec{E} için aşağıdakilerden hangisi DOĞRU dur?

- I- $r=0$ m ile $r=3$ m aralığında elektrik alanın şiddeti en büyütür ve yönü $+r$ yönündedir.
- II- $r=0$ m ile $r=3$ m aralığında elektrik alanın şiddeti en büyütür ve yönü $-r$ yönündedir.
- III-** $r=3$ m ile $r=5$ m aralığında elektrik alanın şiddeti en büyütür ve yönü $+r$ yönündedir.
- IV- $r=3$ m ile $r=5$ m aralığında elektrik alanın şiddeti en büyütür ve yönü $-r$ yönündedir.
- V- $r=5$ m ile $r=7$ m aralığında elektrik alanın şiddeti en büyütür ve yönü $+r$ yönündedir.

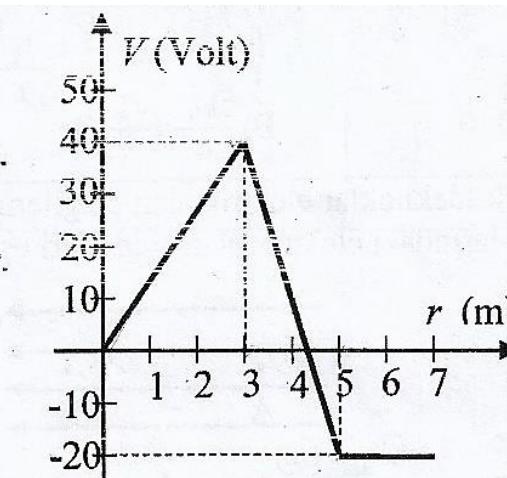
A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V



$$\text{III için } V_1 = 40 \text{ } r_1 = 3 \quad E = -\frac{\Delta V}{\Delta r} = -\frac{(-20-40)}{5-3} \text{ A-1} = \frac{60}{2} = 30 > 0$$

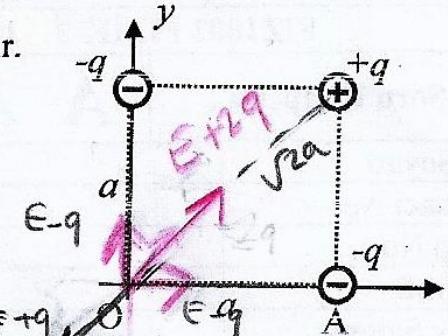
Sorular 4-8

Eşit büyüklükteki noktasal yükler şekildeki gibi a kenarlı karenin üç köşesine sabitlenmiştir.

- 4) O noktasındaki elektrik alan vektörünün yönü hangisidir?

- A) \uparrow B) \nearrow C) \searrow D) \rightarrow E)

$$E_{+2q} > E_{-q}$$

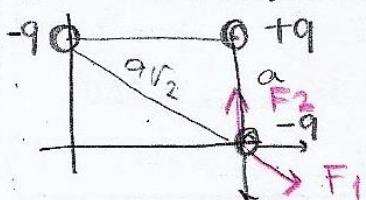


- 5) O noktasındaki elektrostatik potansiyel ifadesi nedir?

$$V_O = k \left(-\frac{q}{a} + \frac{q}{a\sqrt{2}} - \frac{q}{a} \right) = k \left(\frac{-2q}{a} + \frac{q}{a\sqrt{2}} \right) = k \left(\frac{\sqrt{2}(-2q) + q}{a\sqrt{2}} \right) = k \left(\frac{2(-2q) + q\sqrt{2}}{2a} \right) = \left(\frac{\sqrt{2}-4}{2a} \right) k$$

- A) $kq(\frac{\sqrt{2}-4}{2a})$ B) $-kq(\frac{1}{a\sqrt{2}} + \frac{2}{a})$ C) $-kq(\frac{\sqrt{2}-4}{2a})$ D) $kq(\frac{1}{a\sqrt{2}} + \frac{2}{a})$ E) $-kq(\frac{1}{a\sqrt{2}} - \frac{2}{a})$

- 6) A noktasındaki yük üzerine etki eden elektriksel kuvvet vektörü nedir?



$$\begin{aligned} \vec{F}_1 &= k \cdot \frac{q^2}{(a\sqrt{2})^2} (\hat{i} - \hat{j}) + k \frac{q^2}{a^2} (+\hat{j}) \\ &= \frac{kq^2}{\sqrt{2}a^2} \left[\frac{\hat{i} - \hat{j}}{\sqrt{2}} + \frac{(+\hat{j})}{1} \cdot \sqrt{2} \right] \\ &= \frac{kq^2}{\sqrt{2}a^2} \left[\frac{\sqrt{2}(\hat{i} - \hat{j})}{2} + 2\frac{\sqrt{2}}{2}\hat{j} \right] \end{aligned}$$

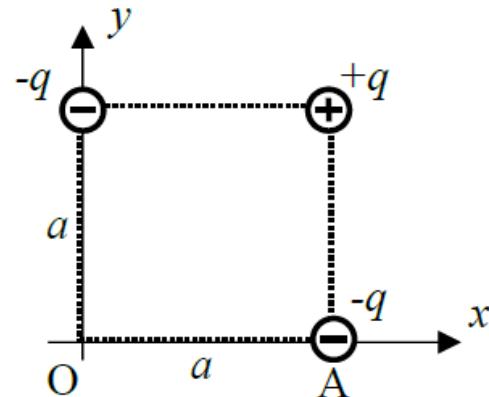
- A) $-\frac{kq^2}{\sqrt{2}a^2} \left(\hat{i} - \frac{2\sqrt{2}-1}{2}\hat{j} \right)$ B) $\frac{kq^2}{\sqrt{2}a^2} \left(\frac{\hat{i}}{2} + \frac{2\sqrt{2}-1}{2}\hat{j} \right)$ C) $\frac{kq^2}{\sqrt{2}a^2} \left(\frac{\hat{i}}{2} - \frac{1+2\sqrt{2}}{2}\hat{j} \right)$ D) $\frac{kq^2}{2a^2} \left(\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}-1}{2}\hat{j} \right)$ E) $\frac{kq^2}{2a^2} \left(\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} + \frac{2\sqrt{2}+1}{2}\hat{j} \right)$

Sorular 4-8

Eşit büyüklükteki noktasal yükler şekildeki gibi a kenarlı karenin üç köşesine sabitlenmiştir.

4) O noktasındaki elektrik alan vektörünün yönü hangisidir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)



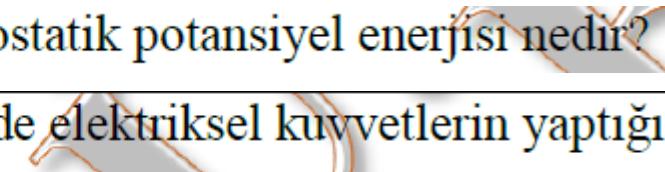
5) O noktasındaki elektrostatik potansiyel ifadesi nedir?

- A) $kq\left(\frac{\sqrt{2}-4}{2a}\right)$
- B) $-kq\left(\frac{1}{a\sqrt{2}} + \frac{2}{a}\right)$
- C) $-kq\left(\frac{\sqrt{2}-4}{2a}\right)$
- D) $kq\left(\frac{1}{a\sqrt{2}} + \frac{2}{a}\right)$
- E) $-kq\left(\frac{1}{a\sqrt{2}} - \frac{2}{a}\right)$

6) A noktasındaki yük üzerine etki eden elektriksel kuvvet vektörü nedir?



7) Bu nokta yük sisteminin toplam elektrostatik potansiyel enerjisi nedir?



8) A noktasındaki yük orijine getirildiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş nedir?



7) Bu nokta yük sisteminin toplam elektrostatik potansiyel enerjisi nedir?

$$U = k \left(-\frac{q}{a} + \frac{+q(-q)}{a} + \frac{-q(-q)}{a\sqrt{2}} \right) = \left(-\frac{2q^2}{a} + \frac{q^2}{\sqrt{2}a} \right) k = \frac{kq^2}{a} \left(\frac{1-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$$

A) $\frac{kq^2}{a} \left(\frac{1-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

B) $\frac{kq^2}{a} \left(\frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

C) $\frac{kq^2}{a} \left(\frac{1+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

D) $\frac{kq^2}{a} \left(\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

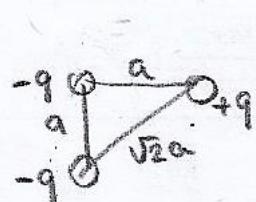
E) $\frac{kq^2}{2a} \left(\frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

8) A noktasındaki yük orijine getirildiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş nedir?

$$\Delta U = U_0 - U_A \Rightarrow W = -\Delta U$$

$$U_A = -\frac{2kq^2}{a} + \frac{kq^2}{\sqrt{2}a}$$

Yük A da iken enj.



A) 0

B) $\frac{2kq^2}{a} \left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}} \right)$

C) $\frac{kq^2}{2a} \left(\frac{1+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

D) $\frac{2kq^2}{a} \left(\frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

E) $\frac{kq^2}{2a} \left(\frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$

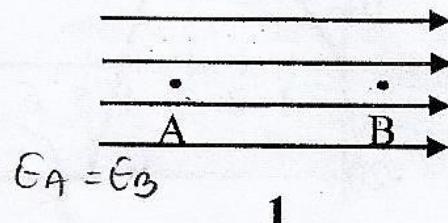
$$\Delta U = U_0 - U_A = -\frac{kq^2}{\sqrt{2}a} + \frac{2kq^2}{a} - \frac{kq^2}{\sqrt{2}a}$$

$$\Delta U = -\frac{2kq^2}{\sqrt{2}a} + \frac{2kq^2}{a} = -\frac{2kq^2}{a} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - 1 \right)$$

$$W = -\Delta U \quad W = \frac{2kq^2}{a} \left(\frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)$$

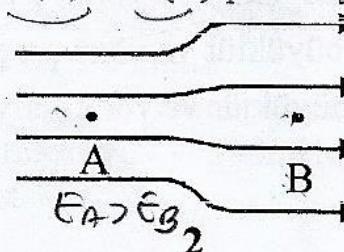
Yük O da iken enj.

9) Şekildeki oklar elektrik alan çizgilerini göstermektedir. A ve B noktaları arasındaki mesafeler her bir şekilde aynı ve A noktalarındaki elektrik alan şiddetleri eşittir. $\Delta V = V(B) - V(A)$ potansiyel farklarının sıralanışı hangisidir?



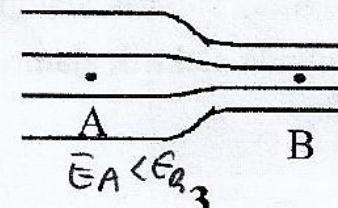
$$\epsilon_A = \epsilon_B$$

1



$$\epsilon_A > \epsilon_B$$

2



$$\epsilon_A < \epsilon_B$$

Elektrostatik
Çapının sık olduğu
Şiddet yükselen
Çapının sık olduğu
sağda hizasına

A) 2 < 1 < 3

B) 2 < 3 < 1

C) 3 < 1 < 2

D) 3 < 2 < 1

E) 1 < 3 < 2

A-2

$$\Delta V = \epsilon \cdot d$$

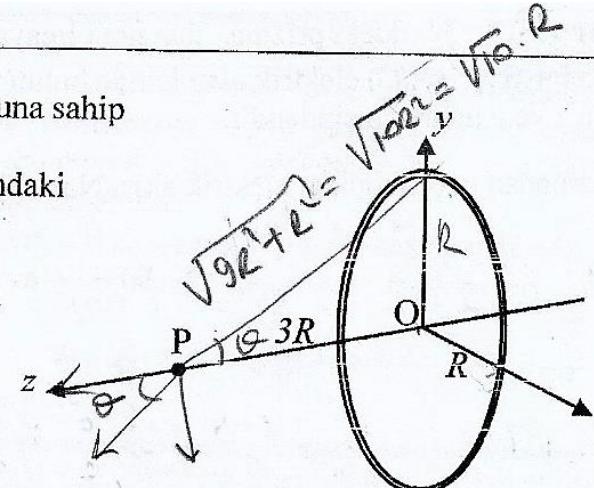
$$\Delta V = - \int_A^B \vec{\epsilon} \cdot d\vec{s}$$

Sorular 10-11

Şekildeki gibi xy-düzleminde bulunan $+Q$ yüküne ve λ düzgün yük yoğunluğuna sahip R yarıçaplı çember için;

- 10) Çemberin ekseni üzerinde O noktasından $3R$ uzaklıkta bulunan P noktasındaki elektrik alanının büyüklüğünü bulunuz?

$$\begin{aligned} E &= E \cdot \cos \theta = \frac{k \cdot Q}{10R^2} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \\ &= k \cdot \frac{\lambda \cdot 2\pi R}{10R^2} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \\ &= \frac{3k\lambda\pi}{10R^2} \end{aligned}$$



- A) $\frac{kQ}{10R^2}$ B) $\frac{3k\lambda\pi}{5\sqrt{10}R}$ C) $\frac{2k\lambda\pi}{9R^2}$ D) $\frac{3kQ}{8R^2}$ E) $\frac{kQ}{10\sqrt{10}R}$

- 11) P noktasındaki elektrostatik potansiyel ifadesi nedir?

$$\begin{aligned} V &= k \int \frac{dq}{\sqrt{10}R} \Rightarrow \frac{k}{R\sqrt{10}} \int dq = \frac{k}{R\sqrt{10}} \cdot \lambda \cdot 2\pi R = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda \cdot 2\pi}{\sqrt{10}} \\ &= \frac{\lambda}{2\sqrt{10}\epsilon_0} \end{aligned}$$

- A) $\frac{k\lambda\pi}{\sqrt{10}}$ B) $\frac{3k\lambda\pi}{5}$ C) $\frac{\lambda\pi}{2\sqrt{10}\epsilon_0}$ D) $\frac{k\lambda\pi}{5R}$ E) $\frac{\lambda}{2\sqrt{10}\epsilon_0}$

Sorular 12-14 Başlangıçta yüksüz olan kondansatörler devredeki gibi bağlanmıştır.

12) S anahtarı kapalı iken $1\mu F$ lük kondansatör üzerindeki yük μC cinsinden nedir?

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_3} \quad C_s = \frac{3}{4} \text{ MF}$$

$$C_T = 2 + \frac{1}{4} = \frac{11}{4} \text{ MF} = C_{eq}$$

$$C = \frac{Q}{V} \quad Q_T = \frac{11}{4} \cdot 12 = 33 \mu C$$

$$33 = Q_1 + Q_2$$

$$Q_2 \rightarrow C_s \text{ için } C_2 + C_3$$

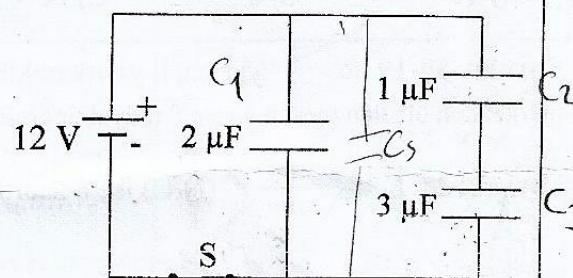
$$Q_1 + Q_2 = 33$$

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_3}$$

$$\frac{Q_1}{2} = \frac{Q_2}{\frac{3}{4}}$$

$$Q_1 \cdot \frac{1}{4} = Q_2$$



$$33 = Q_1 + \frac{1}{4} Q_1$$

$$Q_1 = 24 \mu C$$

$$Q_2 = 33 - 24 = 9 \mu C$$

$$Q_2 = Q_3 = 9 \mu C$$

A) 24

B) 48

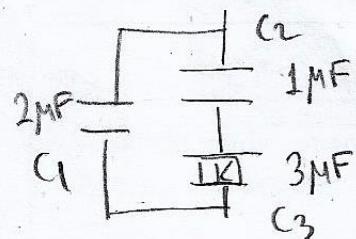
C) 9

D) 16

E) 27

13) Şimdi S anahtarı açılıp $3\mu F$ lük kondansatör içine $\kappa=2$ dielektrik katsayılı malzeme konuyor.

Bu durumda $2\mu F$ lük kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç Volt olur?



$$C_3 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ MF}$$

$$Q_3 = 9 \mu C \text{ (aynı)}$$

$$\text{Yeni } V = ?$$

$$C_s = ? \quad \frac{1}{C_s} = \frac{1}{1} + \frac{1}{6} \rightarrow \frac{6}{7}$$

$$\left. \begin{array}{l} C_1 = 2 \\ C_2 = 1 \\ C_3 = 6 \end{array} \right\} C_{eq} = 2 + \frac{6}{7} = \frac{20}{7} \text{ MF.}$$

$$Q_T = 33 \mu F \quad V = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{33}{\frac{20}{7}} = 11,55 \text{ V}$$

A) 13.44

B) 14.11

C) 11.55

D) 12.22

14) Bu durumda, $1\mu F$ lük kondansatörün yükünü μC cinsinden bulunuz?

$$C_1 \text{ için } Q_1 = 11,55 \cdot 2 = 23,1 \mu C$$

Toplam yük 33 idi

$$33 - 23,1 = 9,90 \mu C \quad \left\{ C_2 \text{ ve } C_3 \text{ lündür.} \right.$$

A) 9.90

B) 4.45

C) 23.10

D) 14.35

E) 12.50

Sorular 15-17 Şekildeki prizma, düzgün olmayan bir $\vec{E} = 2x\hat{i} + 3y\hat{j}$ (N/C) elektrik alan içinde bulunmaktadır. Burada x ve y metre cinsindendir.

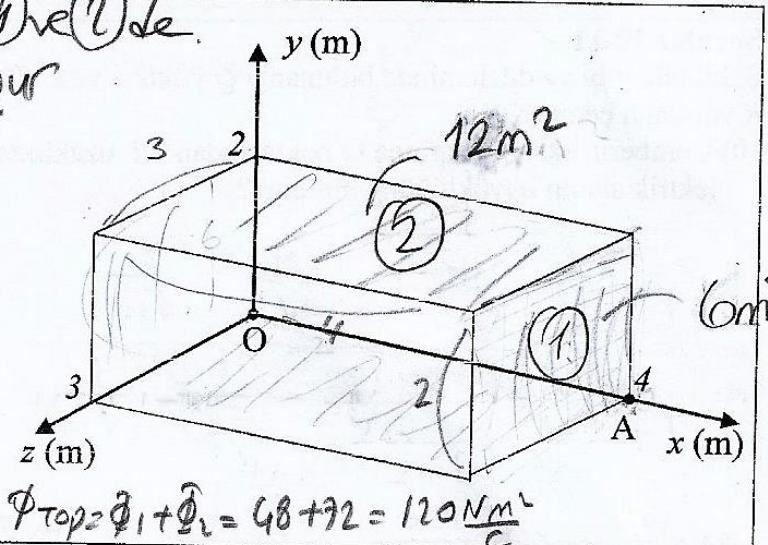
Akı, direğe
oluşur

15) Prizmadan geçen toplam elektrik akısı N.m²/C cinsinden nedir?

$$\textcircled{1} \quad \vec{A} = 2x\hat{i} - 6\hat{k} \quad x=4, y=2, z=3 \\ E = 2x\hat{i} + 3y\hat{j} = 8\hat{i} + 6\hat{j} \\ \Phi_1 = 6\hat{i} \cdot (8\hat{i} + 6\hat{j}) = 48 \frac{\text{Nm}}{\text{C}}$$

$$\textcircled{2} \quad \vec{A} = 3x\hat{j} = 12\hat{j} \quad x=4, y=2, z=3 \\ E = 2x\hat{i} + 3x\hat{j} = 8\hat{i} + 12\hat{j} / \Phi_2 = (8\hat{i} + 12\hat{j}) \cdot 12\hat{j} \\ \Phi_2 = 72 \frac{\text{Nm}}{\text{C}}$$

A) 136 **B)** 120 C) 0 D) -48 E) 60



16) Prizmanın içindeki net yük miktarı C cinsinden nedir?

- A) $\frac{136}{\epsilon_0}$ **B)** $120\epsilon_0$ C) 0 D) $-48\epsilon_0$ E) $60\epsilon_0$

$$\Phi = \frac{q_i g}{\epsilon_0} \quad 120 = \frac{q_i g}{\epsilon_0}$$

$$q_i g = 120\epsilon_0$$

17) O ve A noktaları arasındaki potansiyel farkı $\Delta V = V(O) - V(A)$ kaç volt'tur?

$$V = - \int \vec{E} \cdot d\vec{x} = - \int_0^4 (2x\hat{i} + 3y\hat{j}) dx \cdot (-\hat{i}) = \int_0^4 2x dx = x^2 \Big|_0^4 = 4^2 = 16 \text{ V.}$$

- A) 12 B) 4 C) -4 **D)** 16 E) -16

Sorular 18-19 $R = \frac{2}{b}$ yarıçaplı yalıtkan küre $\rho(r) = -br^2$ yük yoğunluğununa sahiptir. Burada b pozitif bir sabittir. (Burada r merkezden ölçülen mesafedir ve \hat{r} radyal doğrultudaki birim vektördür.)

18) $r=R$ de $\vec{E} = -\frac{64}{10\epsilon_0} \hat{r}$ (N/C) ise b sabiti nedir? $\rho = \frac{dq}{dv}$ $dq = \rho dv$ $q = \int \rho dv = \int -br^2 \cdot 4\pi r^2 dr$

$$q = -4\pi b \int_0^R r^4 dr = -4\pi b \frac{r^5}{5} \Big|_0^R = -\frac{4\pi b}{5} R^5$$

$$\vec{E} = k \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

$$\frac{-64}{10\epsilon_0} \hat{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{-4\pi b}{5} R^5 \hat{r}$$

$$\frac{64}{10} = \frac{b R^3}{5} \quad \frac{64}{2} = b \left(\frac{2}{b}\right)^3 \rightarrow \frac{32}{8} = \frac{1}{b^2}$$

$$b^2 = \frac{8}{32}$$

- A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}$ C) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ E) $\frac{1}{2}$

$$b = \frac{1}{4} \quad \boxed{b = \frac{1}{2}}$$

19) Kürenin toplam yükünü bulunuz?

$$Q = -\frac{4\pi}{5} b R^5 = -\frac{4\pi}{5} b \left(\frac{2}{b}\right)^5 = -\frac{4\pi}{5} \frac{2^5}{b^4} = -\frac{4\pi \cdot 2^5}{5} \cdot \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = -\frac{4\pi \cdot 2^5 \cdot 2^4}{5} = -\frac{2048\pi}{5}$$

- A) $-\frac{128\pi}{3}$ B) $-\frac{512\pi}{5}$ C) $-\frac{64\pi}{3}$ D) $-\frac{2048\pi}{5}$ E) $-\frac{216\pi}{5}$

20) Q yüküne sahip paralel plakalı kondansatörün hacminin yarısı şekildeki gibi yalıtkan dielektrik malzeme ile dolduruluyor. Bu kondansatör için aşağıdaki ifadelerden hangileri DOĞRU dur?

- I) Üst levhanın 1. ve 2. bölgeye bakan yüzeylerindeki yük yoğunlukları aynıdır.
- II) 1. ve 2. bölgede levhalar arasındaki potansiyel farkı aynıdır.
- III) 1. ve 2. bölgede elektrik alanların büyüklükleri farklı, yönleri aynıdır. *değilse 2*
- IV) Üst levhanın 1. ve 2. bölgeye bakan yüzeylerindeki yük yoğunlukları farklıdır.
- V) 1. ve 2. bölgede elektrik alan vektörleri aynıdır.

A) I, III

B) I, V

C) II, III

D) II, IV, V

E) I, II, III

A4

