

Aşağıdaki alana işaretleme yapmayınız !

ÖĞRENCİ NUMARASI									
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Y	3	3	3	3	3	3	3	3	3
U	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E	5	5	5	5	5	5	5	5	5
T	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	9	9	9	9	9	9	9	9	9

AD :

SOYAD :

İMZA :

DERS ADI :

ŞUBE :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

CEVAP ANAHTARI

TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ
FİZİK 2 ARA SINAV SORULARI

27.03.2017

2. 1) Dört yük şekildeki sistemde verildiği gibi ($a=0,3$ m, $b=0,4$ m, $q_1 = 5 \mu\text{C}$, $q_2 = -20 \mu\text{C}$, $q_3 = -20 \mu\text{C}$, $q_4 = 10 \mu\text{C}$) bulundukları yere tespit edilmiştir. (a) P noktasındaki bileşke elektrik alanı ve yönünü bulunuz. (b) P noktasına $q = 5 \mu\text{C}$ değerinde bir noktasal yük konursa, bu yüke etki eden kuvvetin büyüklüğünü bulunuz. ($k=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ alınız, Yerçekimini ihmal ediniz.) (25P).

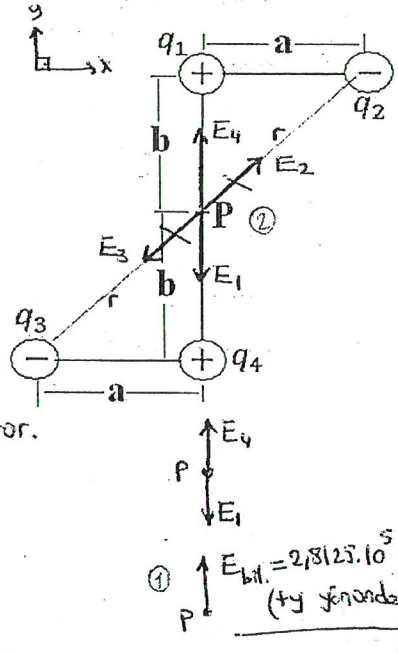
$$r = \sqrt{a^2 + b^2} = 0,5 \text{ m}$$

Not: Elektrik alan ve kuvvetleri yüklerin indisleri ile aynı olacak şekilde ifade ediniz.

$$\begin{aligned} (a) \quad E_1 &= k \frac{|q_1|}{b^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{(0,4)^2} = 2,8125 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 &= k \frac{|q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-6}}{(0,5)^2} = 7,2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_3 &= k \frac{|q_3|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-6}}{(0,5)^2} = 7,2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_4 &= k \frac{|q_4|}{b^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10 \cdot 10^{-6}}{(0,4)^2} = 5,625 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

\vec{E}_2 ve \vec{E}_3 birbirini götürür.

$$(b) \quad \vec{F} = q \vec{E}_p = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2,8125 \cdot 10^5 \hat{j} = (1,406 \text{ N}) \hat{j}$$

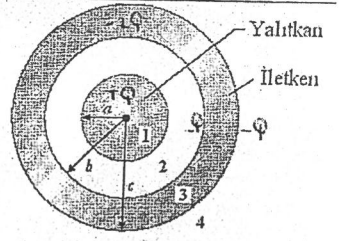


$$\textcircled{1} \quad E_{bil} = 2,8125 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad (+y \text{ yönünde})$$

Adı-Soyadı:

CEVAP ANAHTARI No:

2) a yarıçaplı yalıtkan dolu bir kürenin toplam yükü $+Q$ 'dur. Şekildeki gibi, bu kürenin dışında aynı merkezli, iç yarıçapı b, dış yarıçapı c olan $-2Q$ yüklü iletken içi boş bir küresel tabaka bulunmaktadır. (i) $r < a$ (1 bölgesi), (ii) $a < r < b$ (2 bölgesi), (iii) $b < r < c$ (3 bölgesi) ve (iv) $r > c$ (4 bölgesi) ile verilen dört bölgedeki elektrik alan şiddetlerini verilenler cinsinden bulunuz. (Not: Gauss yasasını kullanınız) (25P).



(i) 1 bölgesi için $3 \ S = \frac{Q}{4\pi r^2} = \frac{q_{i1}}{4\pi r^2}$

$3 \ \oint \vec{E}_1 \cdot d\vec{A} = \frac{q_{i1}}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$E_1 \oint dA \cos 0 = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$E_1 \cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$4 \ E_1 = \frac{kQ}{r^2}$

İşaret dışarı yönde.

(ii) 2 bölgesi için $q_{i2} = +Q$

$2 \ \oint \vec{E}_2 \cdot d\vec{A} = \frac{q_{i2}}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$E_2 \oint dA = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$E_2 \cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$E_2 = \frac{kQ}{r^2}$

İşaret dışarı

(iii) 3 bölgesi için

$q_{i3} = +Q - Q = 0$

$3 \ \oint \vec{E}_3 \cdot d\vec{A} = \frac{q_{i3}}{\epsilon_0} = 0$

$E_3 = 0$

(iv) 4 bölgesi için: $q_{i4} = +Q - 2Q = -Q$

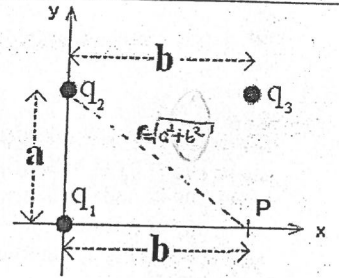
$4 \ \oint \vec{E}_4 \cdot d\vec{A} = \frac{q_{i4}}{\epsilon_0} = \frac{-Q}{\epsilon_0}$

$E_4 \oint dA \cos 180 = \frac{-Q}{\epsilon_0}$

$E_4 \cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{\epsilon_0}$

$E_4 = \frac{kQ}{r^2}$

3) $q_1 = +Q$, $q_2 = -2Q$ ve $q_3 = +Q$ yükleri şekildeki gibi bir dikdörtgenin üç köşesine yerleştirilmiştir. Üç yükün P noktasında oluşturduğu (i) elektriksel potansiyeli (V_P) bulunuz (ii) P noktasına sonsuzdan $q_4 = Q$ yükünü getirmek için yapılması gereken işi bulunuz (Not: Cevaplarınızı k, Q, a ve b cinsinden yazınız, ve $\sqrt{2} = 1.4$ alınız) (iii) $Q = 6\mu C$, $a = 20$ cm, $b = 40$ cm, $k = 9 \cdot 10^9$ Nm²/C² alarak (i) ve (ii) şıklarında istenen sonuçları hesaplayınız (25P).



(i) $V_1 = \frac{kq_1}{r} = \frac{kQ}{b}$

$V_2 = \frac{kq_2}{r} = \frac{-2kQ}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

$V_3 = \frac{kq_3}{r} = \frac{kQ}{a}$

$V_P = V_1 + V_2 + V_3$
 $= \frac{kQ}{b} - \frac{2kQ}{\sqrt{a^2 + b^2}} + \frac{kQ}{a}$

$V_P = \frac{kQ}{ab\sqrt{a^2 + b^2}} (a\sqrt{a^2 + b^2} - 2ab + b\sqrt{a^2 + b^2})$

(ii) $\Delta U = q_4 \Delta V$

$U_P - U_\infty = q_4 (V_P - V_\infty)$

$U_P = Q \cdot V_P = \frac{kQ^2}{ab\sqrt{a^2 + b^2}} (a\sqrt{a^2 + b^2} - 2ab + b\sqrt{a^2 + b^2})$

(iii) $V_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{0.4} = 135 \cdot 10^4$ Volt

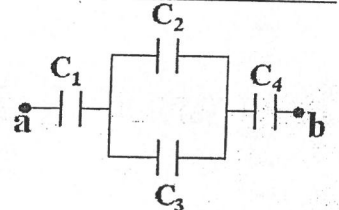
$V_2 = \frac{-2 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{0.2^2 + 0.4^2}} = \frac{-108 \cdot 10^3}{0.447 \cdot 10^1} = -24,15 \cdot 10^4$ Volt

$V_3 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{0.2} = 27 \cdot 10^4$ Volt

$U_P = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 16,35 \cdot 10^4 = 98,1 \cdot 10^{-2} \approx 0,981$ J

$V_P = V_1 + V_2 + V_3 = 16,35 \cdot 10^4$ Volt

4) Şekildeki dört kondansatörden ($C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 5\mu F$, $C_3 = 8\mu F$, $C_4 = 9\mu F$), oluşan devrenin ab uçları arasında potansiyel farkı $V_{ab} = 50$ V olan bir batarya bağlanıyor. (i) Eşdeğer Sığayı, bataryadan çekilen toplam yükü ve sistemde depolanan enerjiyi bulunuz. (ii) Her bir kondansatör üzerindeki yükü ve potansiyel farkı hesaplayınız (25P).



(i) $C_{23} = C_2 + C_3 = 5 + 8 = 13 \mu F$

$C_{eq} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23}} + \frac{1}{C_4} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{13} + \frac{1}{9} \right)^{-1} = (0,298)^{-1} \approx 3,472 \mu F$

$Q = C_{eq} \cdot V_{ab} = 3,472 \cdot 50 = 173,6 \mu C$

$U = \frac{1}{2} C_{eq} \cdot V_{ab}^2 = \frac{3,472 \cdot 10^{-6} \cdot 50^2}{2} = 4,34 \cdot 10^{-3} J$

(ii) C_1 , C_{23} ve C_4 seri old. dan yükleri Q 'ya eşittir.

$Q = Q_1 = Q_{23} = Q_4 = 173,6 \mu C$

$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{173,6}{10} = 17,36$ Volt

$V_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{173,6}{9} \approx 19,3$ Volt

$V_{23} = \frac{Q_{23}}{C_{23}} = \frac{173,6}{13} = 13,35$ Volt $= V_2 = V_3$

C_2 ve C_3 paralel old. dan potansiyelleri V_{23} 'e eşittir.

Buradan $Q_2 = C_2 V_2 = 5 \cdot 13,35 = 66,75 \cdot 10^{-6} C$

$Q_3 = C_3 V_3 = 8 \cdot 13,35 = 106,8 \mu C$

