

Adı Soyadı:

Okul No:

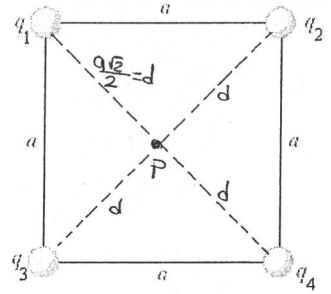
İmza:

06.06.2013/10:00

NOT: Süre 70 dakikadır. Sadece 5 soru cevaplandırılacaktır. Cevaplanmayan sorunun üzerine çarpı işareti(X) koyunuz. Her türlü maddi-manevi alışveriş yasaktır. Hesap makinesi kullanılabilir. Cep telefonu kullanılmayacaktır.

## SAÜ JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ FİZİK-2 DERSİ BÜTÜNLEME SORULARI

1) Dört nokta yük  $a=1$  m kenar uzunluklu bir karenin köşelerinde bulunmaktadır.  $q_1=1 \times 10^{-8}$  C,  $q_2=-2 \times 10^{-8}$  C,  $q_3=3 \times 10^{-8}$  C ve  $q_4=2 \times 10^{-8}$  C olduğuna göre (i) karenin merkezinde dört yükün oluşturduğu potansiyeli bulunuz. (ii) Şekilde verilen yük sisteminin sahip olduğu potansiyel enerjiyi bulunuz. ( $k=9 \cdot 10^9$  Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup> alınız).



$$(i) V_P = k \frac{q_1}{d} + k \frac{q_2}{d} + k \frac{q_3}{d} + k \frac{q_4}{d} = \frac{k}{d} (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) = \frac{9 \cdot 10^9}{1/\sqrt{2}} \cdot 4 \cdot 10^{-8}$$

$$= 36\sqrt{2} \cdot 10^1 = \frac{360\sqrt{2}}{2} \text{ Volt.}$$

$$(ii) U_T = k \frac{q_1 q_2}{a} + k \frac{q_1 q_3}{a} + k \frac{q_1 q_4}{a} + k \frac{q_2 q_3}{a} + k \frac{q_2 q_4}{a} + k \frac{q_3 q_4}{a}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \left( -2 \cdot 10^{-16} + 3 \cdot 10^{-16} + 2 \cdot 10^{-16} + (-4) \cdot 10^{-16} - 6 \cdot 10^{-16} + 6 \cdot 10^{-16} \right)$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot (-1) \cdot 10^{-16}$$

$$= -9 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = (1 - 2 + 3 + 2) \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

$$q_T = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

25 P

2) Şekild eki devrede  $I_1$ ,  $I_2$  ve  $I_3$  akımlarını bulunuz (Not: Kirchoff Kanunlarını kullanınız).

a ve b döğem noktaları için K.T.Y. göre;

$$\begin{cases} I_2 = I_4 + I_3 \\ I_5 = I_4 + I_3 \end{cases} \quad (1)$$

$$I_2 - I_3 = I_4$$

I KD için K.T.Y. uyg. sağ  $-12 + 4I_2 - 1I_1 + 9 + 10I_3 = 0$

$$-I_1 + I_2 + 10I_3 = 3 \quad (2)$$

II KD için K.T.Y. ...  $-5I_4 - I_2 + 12 = 0 \Rightarrow 5I_4 + I_2 = 12$

$$5I_2 - 5I_3 = 12 \quad (3)$$

III " " "  $+8I_5 - 9 + I_1 = 0 \Rightarrow 8I_5 + I_1 = 9$

$$8I_5 + I_1 = 9 \Rightarrow 9I_1 + 8I_3 = 9 \quad (4)$$

(2) ifadesinden  $I_2 = 3 + I_1 - 10I_3$  bulunur. (3) te yerine yazılırsa  $18 + 4I_1 - 40I_3 - 5I_3 = 12$

$$4I_1 - 45I_3 = -6 \quad (5)$$

$$-6/4I_1 + 8I_3 = 9 \quad (4)$$

$$-595I_3 - 18I_3 = -54 - 54$$

$$-613I_3 = -108$$

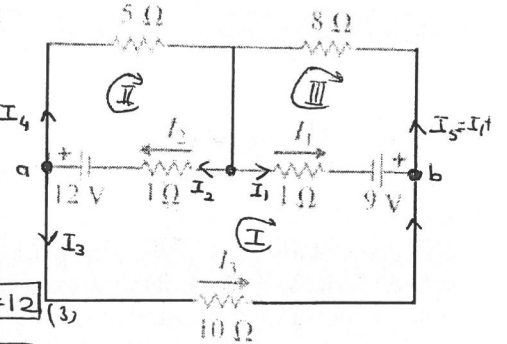
$$I_3 = \frac{108}{613} = 0,171 \text{ A}$$

$$9I_1 + 8I_3 = 9 \Rightarrow 9I_1 = 9 - 8I_3$$

$$I_1 = \frac{9 - 8 \cdot 0,171}{9} = 0,848 \text{ A}$$

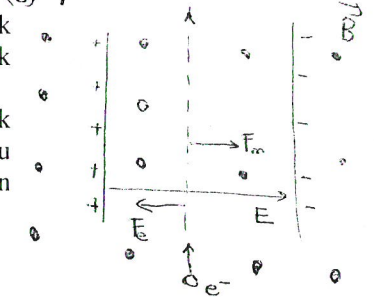
$$I_2 = 2,14 \text{ A}$$

$$I_5 = \frac{2997}{3069} \text{ A}$$



3) (a) Bir elektron demetinin, birbirlerine dik olan  $1.5 \times 10^3$  V/m'lik elektrik alanı ile 0.40 T'lik manyetik alanın birlikte etkisi altında iken hiç sapmadığı (yani manyetik kuvvet ve elektrik kuvvet birbirini dengeliyor) durumdaki  $v$  hızı nedir?

(b) Bir çizimde  $v$ ,  $E$  ve  $B$  vektörlerinin birbirine göre konuşlanmasını yan tarafta çizerek gösteriniz. (c) Elektrik alan kaldırılırsa, elektronun yörüngesinin yarıçapı( $r$ ) ne olur? Bu yörüngenin periyodu( $T$ ) nedir? (Not: Elektron negatif yüklü bir parçacıktır. Manyetik kuvvetin yönüne dikkat edilmelidir. Yüğü  $e=1.6 \cdot 10^{-19}$  C, kütlesi  $m_e=9.11 \times 10^{-31}$  kg,  $\pi=3$  alınız)



(a)  $F_e = F_{magn}$

$qE = qvB$

$v = \frac{E}{B} = \frac{1.5 \cdot 10^3}{0.4} = \frac{15}{4} \cdot 10^3 = 3.75 \cdot 10^3$  m/s

(c)  $E$  kaldırılırsa  $F_{magn}$  etkisiyle  $e^-$  demeti  $r$  yarıçaplı yörüngede  $v$  hızıyla döner. Bu durumda;

$F_{magn} = F_{mer} = \frac{mV^2}{r}$

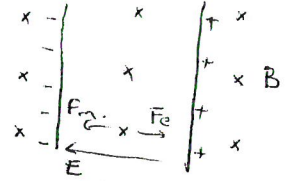
$qVB = \frac{mV^2}{r}$

$r = \frac{mV}{qB} = \frac{9.11 \cdot 10^{-31} \cdot 3.75 \cdot 10^3}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 0.4} =$

$V = \frac{2\pi r}{T}$

$T = \frac{2\pi r}{V} =$

veya



203

4) İki paralel ve uzun tel şekilde verilen yönlerde sırasıyla  $I_1=3$  A ve  $I_2=3$  A akımları taşımaktadırlar. Bu akım geçen tellerin P noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alanın büyüklüğünü ve yönünü bulunuz ( $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>)  $k=10^{-3} \frac{N}{A^2}$

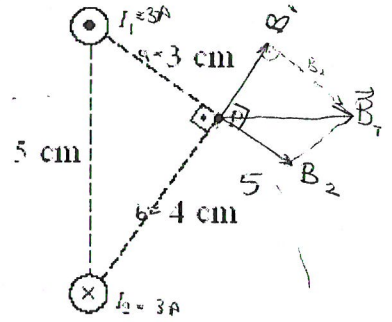
$B_1 = 2k \frac{I_1}{a} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{3 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-5}$  T

$B_2 = 2k \frac{I_2}{b} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{4 \cdot 10^{-2}} = 1.5 \cdot 10^{-5}$  T

$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

$B_T^2 = B_1^2 + B_2^2$

$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} =$  T



259

5) Şekilde  $I_1$  akımı tel boyunca yarıçapları  $a$  ve  $b$  olacak şekilde iki yarım çember üzerinde,  $I_2$  akımı da düz uzun bir tel boyunca akmaktadır. Bu tellerin P noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan sıfırdır. Bu durumda, (i)  $I_2$  akımını  $I_1$ ,  $a$  ve  $b$  cinsinden ifade eden bir bağıntı yazınız. (Not: Sağ el kuralını uygulayınız ve Alan yönlerine dikkat ediniz) (ii)  $I_1=3$  A,  $a=5$  cm ve  $b=10$  cm ise  $I_2$  akımı ne olur? ( $\pi=3$  alınız).

1. telin düz. many. alan  $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2b}$   $\odot$  5

2. " " " "  $B_2 = \frac{\mu_0 I_1}{2a}$   $\otimes$  5

3. " " " "  $B_3 = 2k \frac{I_2}{a}$   $\odot$  5

(i)  $\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$  old. den  $B_1 + B_3 = B_2$  olmalıdır.

$\pi k \frac{I_1}{b} + 2k \frac{I_2}{a} = \pi k \frac{I_1}{a}$

$2k \frac{I_2}{a} = \pi k I_1 \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$  5

$I_2 = \frac{\pi a}{2} I_1 \left( \frac{b-a}{ab} \right) = \frac{\pi}{2b} I_1 (b-a)$

Başarılar dilerim...

Yrd. Doç. Dr. Hakan YAKUT

(ii)  $I_2 = \frac{3}{2 \cdot 0.1} \cdot 3 \cdot (10-5) \cdot 10^{-2} = \frac{9 \cdot 5}{2} \cdot 10^{-1} = \frac{9}{4} = 2.25$  A

