

Grup Numarası		Ad		Tür
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

**DİKKAT :** Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlenen cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

### Soru 1-4

Şekildeki kondansatör başlangıçta yüksüz ve anahtar açıktır.

1. Anahtar kapatıldıktan hemen sonra,  $R_1$  direncinden akan  $I_1$  akımı ne kadardır?

- (a) 3 A (b) 5 A (c) 4 A (d) 1 A (e) 2 A

2. Anahtar kapatıldıktan uzun zaman sonra kondansatör üzerindeki potansiyel farkı ne kadar olacaktır?

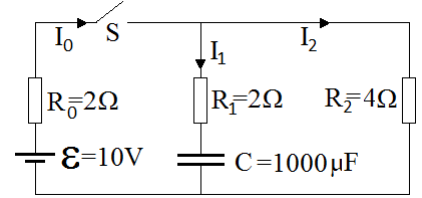
- (a)  $\frac{15}{4}$  V (b)  $\frac{20}{3}$  V (c) 3 V (d) 4 V (e)  $\frac{10}{3}$  V

3. Çok uzun bir zaman sonra anahtar tekrar açılır. Anahtar açıldıktan hemen sonra  $R_1$  direncinden akan akım ne kadardır?

- (a)  $\frac{10}{7}$  A (b)  $\frac{10}{9}$  A (c)  $\frac{3}{2}$  A (d)  $\frac{5}{7}$  A (e)  $\frac{5}{4}$  A

4. Anahtar  $t = 0$  anında açıldıktan sonra  $R_2$  direncinden geçen akımın zamana bağlılığı nasıldır?

- (a)  $\frac{3}{2}e^{-(250t/3)}$  A (b)  $\frac{5}{7}e^{-(100t/3)}$  A (c)  $\frac{5}{4}e^{-(400t/3)}$  A (d)  $\frac{10}{9}e^{-(500t/3)}$  A (e)  $\frac{10}{7}e^{-(200t/3)}$  A



### Soru 5-7

Belirli bir bölgedeki manyetik alan  $\vec{B} = 8\hat{j} + 3\hat{k}$  ile, tesla biriminde veriliyor. ( $x$ ,  $y$  ve  $z$  eksenlerindeki birim vektörler sırasıyla  $\hat{i}$ ,  $\hat{j}$  ve  $\hat{k}$ .)

5. Şekildeki OYZ yüzeyindeki manyetik akı ne kadardır?

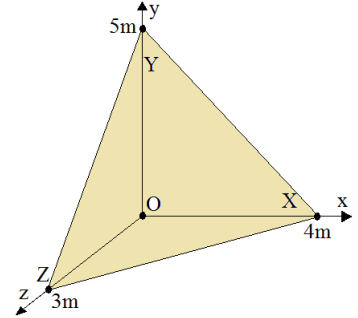
- (a) 0 Wb (b) -60 Wb (c) -75 Wb (d) -15 Wb (e) -30 Wb

6. OXY yüzeyindeki manyetik akı ne kadardır?

- (a) +15 Wb (b) -30 Wb (c) +30 Wb (d) -75 Wb (e) 0 Wb

7. Gölgelemiş hacmi çevreleyen dört yüzeyin tamamında toplam manyetik akı ne kadardır?

- (a) -30 Wb (b) 0 Wb (c) -15 Wb (d) +75 Wb (e) +60 Wb



8. Yarıçapı  $R$  ve toplam yükü  $Q$  olan çember şeklinde bükülmüş yalıtkan bir tel, çemberin oluşturduğu düzleme dik olan ve çemberin merkezinden geçen bir eksen etrafında sabit  $\omega$  açısal hızıyla dönmektedir. Yük dağılımı düzgündür. Oluşan elektrik akımı ne kadardır?

- (a)  $\frac{3Q\omega}{4\pi}$  (b)  $\frac{Q\omega}{2\pi}$  (c)  $\frac{Q\omega}{3\pi}$  (d)  $\frac{5Q\omega}{4\pi}$  (e)  $\frac{7Q\omega}{5\pi}$

9. Yarıçapı  $R$  ve toplam yükü  $Q$  olan çember şeklinde bükülmüş yalıtkan bir tel, çemberin oluşturduğu düzleme dik olan ve çemberin merkezinden geçen bir eksen etrafında sabit  $\omega$  açısal hızıyla dönmektedir. Yük dağılımı düzgündür. Çemberin merkezinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü ne kadardır?

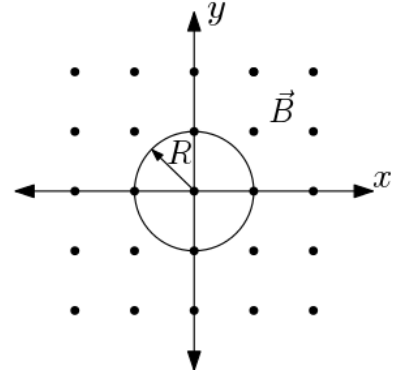
- (a)  $\frac{5\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$  (b)  $\frac{\mu_0 Q\omega}{2\pi R}$  (c)  $\frac{\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$  (d)  $\frac{3\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$  (e)  $\frac{7\mu_0 Q\omega}{5\pi R}$

10. Yarıçapı  $R$  ve toplam yükü  $Q$  olan ince yalıtkan bir disk, diskin oluşturduğu düzleme dik olan ve diskin merkezinden geçen bir eksen etrafında sabit  $\omega$  açısal hızıyla dönmektedir. Diskin üzerinde yük dağılımı düzgündür. Diskin merkezinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü ne kadardır?

- (a)  $\frac{\mu_0 Q\omega}{2\pi R}$  (b)  $\frac{5\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$  (c)  $\frac{3\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$  (d)  $\frac{7\mu_0 Q\omega}{5\pi R}$  (e)  $\frac{\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$

**Soru 11-14**

Yarıçapı  $R$  ve ortalama direnci  $r$  olan iletken bir tel,  $xy$ -düzlemine, şekilde görüldüğü gibi yerleştirilmiştir. Bu bölgede  $\vec{B} = \alpha t \hat{k}$  şeklinde bir manyetik alan da vardır (burada  $B$ 'nin birimi Tesla,  $t$ 'nin saniyedir ve  $\alpha$  pozitif bir sabittir).



11.  $\alpha$ 'nın SI birimi hangisidir?

- (a)  $\frac{N}{A \cdot s \cdot m}$  (b)  $\frac{N \cdot s}{A \cdot m}$  (c)  $\frac{N \cdot m}{A \cdot s}$  (d)  $\frac{N}{A \cdot s}$  (e)  $\frac{N}{A \cdot m}$

12. Tel üzerinde oluşturulan/indüklenen akımın büyüklüğü ve yönü nasıldır?

- (a)  $\frac{\alpha \pi R^2}{r}$ , saat yönünde (b)  $\frac{\alpha \pi R^2}{2r}$ , saat yönünün tersine (c)  $\frac{\alpha \pi R^2}{r}$ , saat yönünün tersine (d)  $\frac{3\alpha \pi R^2}{2r}$ , saat yönünde (e)  $\frac{\alpha \pi R^2}{2r}$ , saat yönünde

13.  $(x, y) = (0, R/2)$  noktasında oluşan/indüklenen elektrik alan vektörü hangisidir?

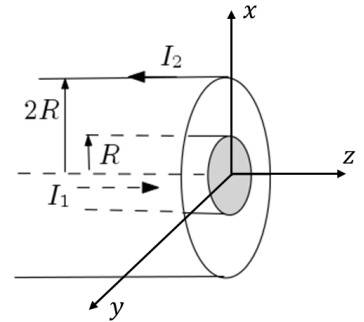
- (a)  $\frac{\alpha R}{3} \hat{i}$  (b)  $-\frac{\alpha R}{4} \hat{i}$  (c)  $-\frac{\alpha R}{2} \hat{i}$  (d)  $\frac{\alpha R}{4} \hat{i}$  (e)  $-3\frac{\alpha R}{4} \hat{i}$

14. Manyetik alan  $\vec{B} = \alpha(y\hat{k} + z\hat{j})$  şeklinde olsaydı, telde oluşturulan/indüklenen akımın büyüklüğü ne kadar olacaktı?

- (a)  $\frac{\alpha \pi R^2}{2r}$  (b) 0 (c)  $\frac{\alpha \pi R^2}{r}$  (d)  $\frac{\alpha \pi R^2}{3r}$  (e)  $3\frac{\alpha \pi R^2}{4r}$

**Soru 15-17**

Şekilde görüldüğü gibi  $R$  yarıçaplı çok uzun silindirden  $z$ -yönünde düzgün  $I_1$  akımı,  $2R$  yarıçaplı çok ince ve uzun silindirik kabuktan da ters yönde düzgün  $I_2$  akımı geçmektedir.



15.  $(x = R/2, y = 0, z = 0)$  noktasındaki manyetik alan nedir? ( $\vec{B}(x = R/2, y = 0, z = 0) = ?$ )

- (a)  $\frac{\mu_0 I_1}{4\pi R} \hat{i}$  (b)  $\frac{\mu_0 I_1}{16\pi R} \hat{j}$  (c)  $-\frac{\mu_0 I_1}{4\pi R} \hat{j}$  (d)  $\frac{\mu_0 I_1}{8\pi R} \hat{j}$  (e)  $\frac{\mu_0 I_1}{4\pi R} \hat{j}$

16.  $(x = 0, y = 3R/2, z = 0)$  noktasındaki manyetik alan nedir? ( $\vec{B}(x = 0, y = 3R/2, z = 0) = ?$ )

- (a)  $\frac{\mu_0 I_1}{4\pi R} \hat{i}$  (b)  $-\frac{\mu_0 I_1}{12\pi R} \hat{k}$  (c)  $\frac{\mu_0 I_1}{6\pi R} \hat{i}$  (d)  $-\frac{\mu_0 I_1}{3\pi R} \hat{i}$  (e)  $-\frac{\mu_0 I_1}{6\pi R} \hat{j}$

17.  $(x = 3R, y = 0, z = R)$  noktasındaki manyetik alan nedir? ( $\vec{B}(x = 3R, y = 0, z = R) = ?$ )

- (a)  $\frac{\mu_0(I_1 + I_2)}{6\pi R} \hat{j}$  (b)  $\frac{\mu_0(I_1 + I_2)}{4\pi R} \hat{j}$  (c)  $\frac{\mu_0(I_1 - I_2)}{6\pi R} \hat{i}$  (d)  $\frac{\mu_0(I_1 - I_2)}{12\pi R} \hat{j}$  (e)  $\frac{\mu_0(I_1 - I_2)}{6\pi R} \hat{j}$

**Soru 18-20**

18. Şekildeki telden sabit  $I_0$  akımı akmaktadır. Orijinde manyetik alan,  $\vec{B}(x = 0, y = 0, z = 0)$ , nedir?

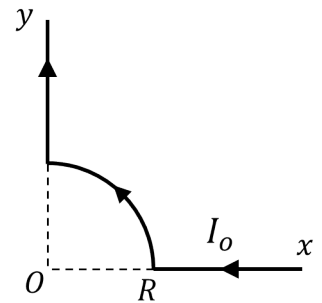
- (a)  $\frac{\mu_0 I_0}{8\pi R} \hat{k}$  (b)  $\frac{\mu_0 I_0}{8R} \hat{k}$  (c)  $-\frac{\mu_0 I_0}{8R} \hat{k}$  (d)  $-\frac{\mu_0 I_0}{16\pi R} (\hat{i} + \hat{j})$  (e) 0

19. Yükü  $q$  olan parçacık orijinden  $\vec{V} = V_x \hat{i} + V_z \hat{k}$  hızıyla geçerken parçacığa etkiyen manyetik kuvvet nedir?

- (a)  $\frac{q\mu_0 I_0 V_x}{8R} \hat{j}$  (b)  $-\frac{q\mu_0 I_0 V_x}{4R} \hat{j}$  (c)  $-\frac{q\mu_0 I_0 V_x}{8R} \hat{j}$  (d)  $\frac{q\mu_0 I_0 (V_x \hat{i} + V_z \hat{j})}{16\pi R}$  (e)  $-\frac{q\mu_0 I_0 V_x}{8\pi R} \hat{i}$

20. Yükü  $q$  olan parçacık  $t = 0$  anında orijinden  $\vec{V} = V_x \hat{i} + V_z \hat{k}$  hızıyla geçerse manyetik kuvvetin parçacık üzerinde  $0 - t_1$  zaman aralığında yaptığı iş nedir?

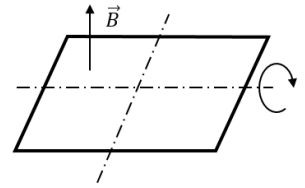
- (a)  $\frac{q\mu_0 I_0 V_x^2 t_1}{8R}$  (b)  $-\frac{q\mu_0 I_0 V_x^2 t_1}{16R}$  (c)  $-\frac{q\mu_0 I_0 V_x t_1}{16R}$  (d) 0 (e)  $-\frac{q\mu_0 I_0 V_x V_z t_1}{16R}$



Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

**DİKKAT:** Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

- Direnci  $R$  olan metal bir tel çekilerek orijinal uzunluğunun 4 katı uzunluğa getiriliyor. Uzama esnasında telin hacmi ve öz direnci değişmediğine göre yeni direnci ne olur?  
(a)  $R$  (b)  $2R$  (c)  $16R$  (d)  $8R$  (e)  $4R$
- Bir elektron  $\vec{v} = (10^6 \text{ m/s})\hat{i}$  hızı ile  $\vec{B} = (0.050 \text{ T})\hat{i} - (0.20 \text{ T})\hat{j}$  manyetik alanına giriyor. Elektronu etki eden manyetik kuvvet nedir? Elektronun yükü  $q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .  
(a)  $(-3.2 \times 10^{-13} \text{ N})\hat{k}$  (b)  $(3.2 \times 10^{-13} \text{ N})\hat{k}$  (c)  $(0.32 \times 10^{-13} \text{ N})\hat{k}$  (d)  $(-0.32 \times 10^{-13} \text{ N})\hat{k}$  (e)  $(-0.16 \times 10^{-13} \text{ N})\hat{k}$
- Bir jeneratörün bobini, boyutları  $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  olan, 50 turluk dikdörtgen şeklinde sarılmış bir telden oluşmaktadır. Bu bobin,  $B = 2.0 \text{ T}$  büyüklüğünde bir manyetik alanın içine yerleştirilmiştir. Bobin manyetik alana dik bir eksen etrafında  $1000 \text{ devir/dak}$  hız ile döndüğünde üretilen elektromotor kuvvetin ( $\mathcal{E}$ ) maksimum değeri ne olur? ( $\pi = 3$  alın.)  
(a)  $2400 \text{ V}$  (b)  $1200 \text{ V}$  (c)  $200 \text{ V}$  (d)  $240 \text{ V}$  (e)  $24 \text{ V}$
- Aşağıdakilerden hangisi boş uzayda (vakum) yer değiştirme akımını tanımlar?  
(a)  $\epsilon_o \mu_o \frac{d\phi_E}{dt}$  (b)  $\mu_o \epsilon_o \frac{d\phi_B}{dt}$  (c)  $-\mu_o \frac{d\phi_E}{dt}$  (d)  $-\epsilon_o \frac{d\phi_B}{dt}$  (e)  $\epsilon_o \frac{d\phi_E}{dt}$



### Soru 5-8

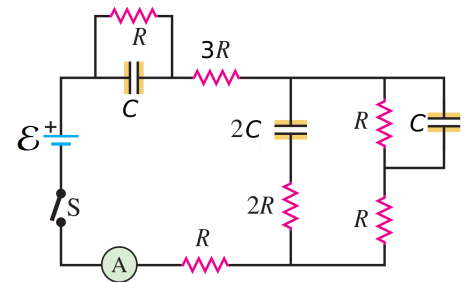
Silindirik bir telden geçen akımın zamana bağımlılığı amper biriminde  $I = 20 \sin(100\pi t)$  şeklinde verilmektedir. Burada  $t$  saniye cinsinden verilmektedir.

- Bu telden  $t=0 \text{ s}$  ve  $t=0.01 \text{ s}$  arasında geçen yük miktarı coulomb biriminde nedir?  
(a)  $\frac{2}{5\pi}$  (b)  $\frac{1}{5\pi}$  (c)  $0.2$  (d)  $\pi$  (e)  $\frac{5\pi}{2}$
- Telin kesitinin dairesel, yarıçapının  $1 \text{ mm}$  olduğu ve akımın telin kesiti boyunca düzgün dağılmış olduğu düşünülürse,  $t=1/200 \text{ s}$  anında teldeki akım yoğunluğu ( $\text{A/m}^2$ ) ne olur?  
(a)  $\frac{2 \times 10^7}{\pi}$  (b)  $\pi \times 10^7$  (c)  $2\pi \times 10^7$  (d)  $4\pi \times 10^7$  (e)  $\frac{\pi \times 10^7}{2}$
- Bu teldeki yük taşıyıcıların yoğunluğu  $n=10^{27} \text{ (1/m}^3)$  ise, yük taşıyıcılarının  $t=1/200 \text{ s}$  anındaki sürüklenme sürati (hızının büyüklüğü)  $\text{m/s}$  biriminde nedir? ( $|q_e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ).  
(a)  $\frac{1}{32\pi}$  (b)  $\frac{1}{16\pi}$  (c)  $\frac{\pi}{8}$  (d)  $\frac{\pi}{16}$  (e)  $\frac{1}{8\pi}$
- Bu telin  $10 \text{ m}$ 'sinin direnci  $10 \Omega$  ise,  $t=1/200 \text{ s}$  anında tel içerisinde oluşan elektrik alanın büyüklüğü  $\text{V/m}$  biriminde nedir?  
(a)  $20$  (b)  $0.05$  (c)  $0.1$  (d)  $2$  (e)  $10$

### Soru 9-11

Şekildeki devrede kapasitörler başlangıçta yüksüz, pilin iç direnci sıfır ve ampermetre idealdir. Burada  $\mathcal{E} = 11 \text{ V}$ ,  $C = 2 \mu\text{F}$ ,  $R = 1 \Omega$  olarak verilmiştir.

- S anahtarı kapatıldığı an ampermetrede okunan değer, amper biriminde nedir?  
(a)  $3/2$  (b)  $4$  (c)  $33/14$  (d)  $2/3$  (e)  $11/7$
- S anahtarı kapatıldıktan uzun süre sonra ampermetrede okunan akımın değeri amper biriminde nedir?  
(a)  $6/11$  (b)  $4/7$  (c)  $11/6$  (d)  $11/7$  (e)  $7/4$
- S anahtarı kapatıldıktan sonra uzun süre beklendiğinde pile yakın kapasitördeki yük  $\mu\text{C}$  cinsinden nedir?  
(a)  $22/7$  (b)  $2/7$  (c)  $11/6$  (d)  $11/3$  (e)  $3/11$



**Soru 12-13**

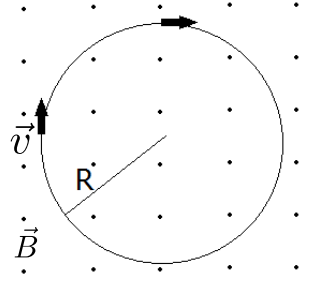
Bir deneyde, yüklü bir parçacık düzgün manyetik alana girerek manyetik alana dik dairesel bir yörünge üzerinde hareket etmektedir. Parçacığın bir tur dönmesi için geçen zaman  $3 \times 10^{-6}$ s ve deneyde kullanılan manyetik alanın büyüklüğü 0.1 T ise; ( $\pi = 3$  almız.)

12. Bu parçacığın yük/kütle (C/kg) oranı nedir?

- (a)  $8 \times 10^7$  (b)  $3 \times 10^7$  (c)  $10^7$  (d)  $2 \times 10^7$  (e)  $4 \times 10^7$

13. Dairesel yörüngenin yarıçapı 0.5 m ise, parçacığın sürati (hızının büyüklüğü) m/s biriminde nedir?

- (a)  $8 \times 10^5$  (b)  $5 \times 10^6$  (c)  $10^8$  (d)  $10^6$  (e)  $2 \times 10^4$

**Soru 14-16**

Akım yoğunluğu  $J = \alpha r$  olan çok uzun bir silindir şekilde gösterildiği gibi  $I$  akımı taşıyan ince ve çok uzun bir tele paralel olarak yerleştirilmiştir. Her iki iletkendeki akımlar aynı yönde olup,  $\alpha$  bir sabit,  $r$  silindir ekseninden yarıçap doğrultusundaki uzaklık ve  $h$  ise silindir eksenine ile tel arasındaki uzaklıktır.

14. Silindirde akan net akım nedir?

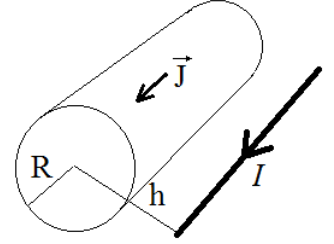
- (a)  $\alpha\pi R^3$  (b)  $2\alpha\pi R$  (c)  $\alpha\pi R^2$  (d)  $\frac{2\alpha\pi R^3}{3}$  (e)  $\frac{3\alpha\pi R^4}{2}$

15. Silindirin telin konumunda yarattığı manyetik alanın büyüklüğü nedir?

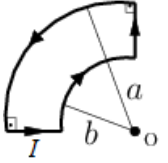
- (a)  $3\mu_0\alpha\pi R^3$  (b)  $\frac{\mu_0\alpha h}{3R^3}$  (c)  $\frac{\mu_0\pi\alpha R^3}{3h}$  (d)  $\frac{\alpha\pi R^3}{h}$  (e)  $\frac{\mu_0\alpha R^3}{3h}$

16. Telin, silindirin birim uzunluğuna uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü nedir?

- (a)  $\frac{\mu_0\alpha h I}{3R^3}$  (b)  $\frac{\alpha\pi R^3 I}{h}$  (c)  $\frac{\mu_0\pi\alpha R^3 I}{3h}$  (d)  $3\mu_0\alpha\pi R^3 I$  (e)  $\frac{\mu_0\alpha R^3 I}{3h}$

**Soru 17-18**

$I$  akımı taşıyan tel, şekilde gösterildiği gibi dörtte bir dairesel akım halkası oluşturacak şekilde bükülmüştür. İç halkanın yarıçapı  $b$  ve dış halkanın yarıçapı  $a$  'dır.



17. Bu akım halkasının manyetik momenti nedir?

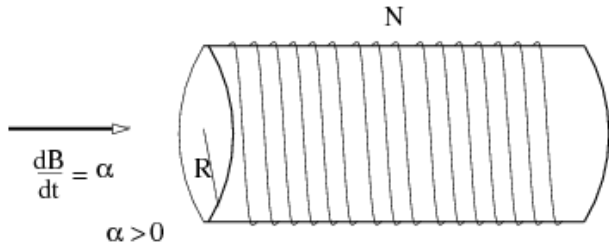
- (a)  $\frac{I\pi(a^2-b^2)}{2}$  (b)  $\frac{I\pi(a^2-b^2)}{4}$  (c)  $\frac{I\pi(a^2-b^2)(a^2+b^2)}{4ab}$  (d)  $\frac{I\pi(a^2+b^2)}{2}$  (e)  $\frac{I\pi(a^2+b^2)}{4}$

18. Bu akım halkasının merkezinde (O noktası) oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü nedir?

- (a)  $\frac{\mu_0 I(a^2-b^2)}{4ab}$  (b)  $\frac{\mu_0 I(a-b)}{8ab}$  (c)  $\frac{\mu_0 I(a^2-b^2)}{8ab}$  (d)  $\frac{\mu_0 I(a^2+b^2)}{8ab}$  (e)  $\frac{\mu_0 I(a+b)}{8ab}$

**Soru 19-20**

Yarıçapı  $R$ , sarım sayısı  $N$  olan uzun düzgün bir solenoid, kendi eksenine doğrultusunda ve  $\alpha$  pozitif bir sabit olmak üzere  $\frac{dB}{dt} = \alpha$  şeklinde zamanla değişen bir manyetik alanın içindedir ( $t=0$  anında  $B=0$  dir).



19. Solenoidin bir sarımından geçen manyetik akımın büyüklüğü nedir?

- (a)  $\pi\alpha R^2$  (b)  $\pi\alpha R^2 t$  (c)  $N^2\pi\alpha R^2 t$  (d)  $N\pi\alpha R^2 t$  (e)  $N\pi\alpha R^2$

20. Bu solenoidde oluşan elektromotor kuvvetinin (emk) büyüklüğü nedir?

- (a)  $2\pi\alpha^2$  (b)  $N\pi\alpha R^2$  (c)  $2N^2\pi\alpha R^2$  (d)  $N^2\pi\alpha R^2$  (e)  $2\pi R\alpha$

Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

**DİKKAT:** Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kuruşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

### Soru 1-2

2.0 mm çapındaki gümüş bir tel 50 dakikada 432 C yük transfer etmektedir. Gümüş, metreküp başına  $6 \times 10^{28}$  serbest elektron içermektedir. ( $\pi = 3$  ve elektronun yükünün büyüklüğünü  $1.6 \times 10^{-19}$  C alınız)

1. Telde oluşan akımın büyüklüğü nedir?

- (a) 432 mA (b) 0 (c) 144 mA (d) 525 mA (e) 83.4 mA

2. Tel içerisindeki elektronların sürüklenme hızı  $\mu\text{m/s}$  cinsinden nedir?

- (a) 5.0 (b) 2.4 (c) 5.6 (d) 14.4 (e) 0

### Soru 3-4

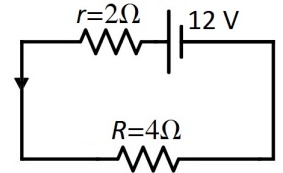
Şekilde gösterilen devrede pilin iç direnci  $r = 2 \Omega$  dur.

3. Pilin iç direncinde elektrik enerjisi harcanma hızı nedir?

- (a) 8 W (b) 24 W (c) 12 W (d) 0 (e) 20 W

4. Dış dirençte ( $R$ ) elektrik enerjisi harcanma hızı nedir?

- (a) 0 (b) 48 W (c) 16 W (d) 24 W (e) 72 W



### Soru 5-7

Şekilde verilen devrede kapasitör yüksüz ve anahtar açıktır.

5. Anahtar kapandıktan hemen sonra,  $R_1$  direncinden geçen  $I_1$  akımı nedir?

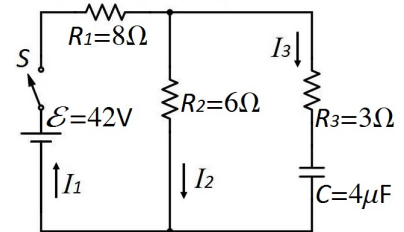
- (a) 9 A (b) 4.2 A (c) 6 A (d) 0 (e) 3 A

6. Anahtar kapandıktan çok uzun süre sonra,  $R_3$  direncinden geçen  $I_3$  akımı nedir?

- (a) 1 A (b) 5 A (c) 3 A (d) 0 A (e) 4.2 A

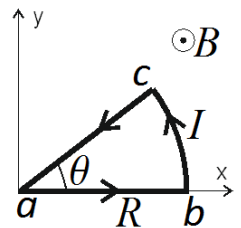
7. Anahtar kapandıktan çok uzun süre sonra kapasitörün yükü nedir?

- (a) 0 (b)  $4 \mu\text{C}$  (c)  $72 \mu\text{C}$  (d)  $16.8 \mu\text{C}$  (e)  $30 \mu\text{C}$



### Soru 8-12

Şekilde görüldüğü gibi  $\theta = 36^\circ$ 'lik bir pasta dilimi şeklindeki akım halkası xy-düzleminindedir. Yarıçap  $R = 20$  cm ve akım  $I = 4.0$  A' dir. Halka z eksenine paralel  $B = 0.5$  T büyüklüğünde homojen bir manyetik alan içerisindedir.  $\cos 36^\circ = 0.8$ ,  $\sin 36^\circ = 0.6$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$  ve  $\pi = 3$  alınız.



8. a-b parçasına etki eden manyetik kuvvet nedir?

- (a)  $(-0.2\hat{j})$  N (b)  $(+0.4\hat{j})$  N (c)  $(-0.4\hat{j})$  N (d)  $(+0.2\hat{j})$  N (e)  $(-0.32\hat{j})$  N

9. b-c parçasına etki eden manyetik kuvvet nedir?

- (a)  $(0.4\hat{i} + 0.32\hat{j})$  N (b)  $(0.4\hat{i} - 0.32\hat{j})$  N (c)  $(0.24\hat{i} - 0.08\hat{j})$  N (d)  $(0.24\hat{i} + 0.08\hat{j})$  N (e) 0

10. Halkanın manyetik momenti  $\text{A}\cdot\text{m}^2$  cinsinden nedir?

- (a)  $(48 \times 10^{-2}\hat{k})$  (b)  $(48 \times 10^{-3}\hat{k})$  (c)  $(60 \times 10^{-3}\hat{k})$  (d)  $(24 \times 10^{-2}\hat{k})$  (e)  $(-24 \times 10^{-3}\hat{k})$

(11. ve 12. sorular için) Halka düzlemi, xy düzlemi ile  $53^\circ$ 'lik açı yaparsa,

11. Halkanın manyetik potansiyel enerjisi ne olur?

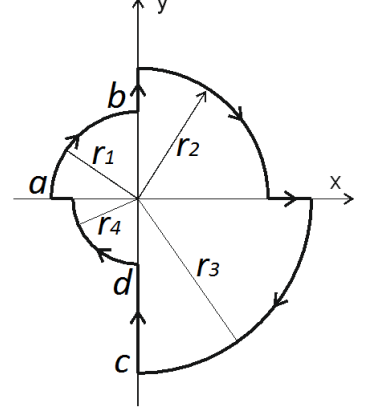
- (a)  $-14.4 \text{ mJ}$  (b)  $+24 \text{ mJ}$  (c)  $-9.6 \text{ mJ}$  (d)  $19.2 \text{ mJ}$  (e)  $7.2 \text{ mJ}$

12. Manyetik alanın halkaya uyguladığı torkun büyüklüğü ne olur?

- (a)  $24 \times 10^{-3} \text{ N.m}$  (b)  $9.6 \times 10^{-3} \text{ N.m}$  (c)  $14.4 \times 10^{-3} \text{ N.m}$  (d)  $7.2 \times 10^{-3} \text{ N.m}$  (e)  $19.2 \times 10^{-3} \text{ N.m}$

### Soru 13-15

Şekilde gösterilen akım teli, dört adet farklı yarı çapa sahip çeyrek çember ve doğru parçalarından oluşmaktadır. Çemberlerin yarıçapları:  $r_1 = 4 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 6 \text{ cm}$ ,  $r_3 = 10 \text{ cm}$  ve  $r_4 = 3 \text{ cm}$ 'dir. Teldeki akım, şekilde gösterilen yönde ve  $I = 2 \text{ A}$ 'dir.  $\mu_o = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ .



13.  $a-b$  parçasının orijinde oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü nedir?

- (a)  $6 \mu\text{T}$  (b)  $2.5 \mu\text{T}$  (c)  $10 \mu\text{T}$  (d)  $7.5 \mu\text{T}$  (e)  $30 \mu\text{T}$

14.  $c-d$  parçasının orijinde oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü nedir?

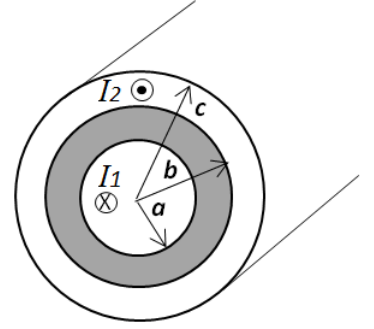
- (a)  $0 \text{ T}$  (b)  $13.3 \mu\text{T}$  (c)  $7.5 \mu\text{T}$  (d)  $6 \mu\text{T}$  (e)  $17.1 \mu\text{T}$

15. Orijindeki toplam manyetik alanın büyüklüğü nedir?

- (a)  $102 \mu\text{T}$  (b)  $12.5 \mu\text{T}$  (c)  $22 \mu\text{T}$  (d)  $25.5 \mu\text{T}$  (e)  $40 \mu\text{T}$

### Soru 16-17

Şekilde çok uzun, ortak eksenli bir kablonun kesiti gösterilmektedir. Kablonun içteki iletken kısmının yarıçapı  $a$ , yalıtkan kısmın dış yarıçapı  $b = 2a$  ve dış kısımdaki iletkenin dış yarıçapı  $c$  ( $2a < c < 3a$ ) dir. Her iki iletken bölgedeki akım yoğunluğu sabittir. İç kısımdaki akım,  $I_1 = I$ , sayfa düzleminin içine, dış kısımdaki akım,  $I_2 = 2I$ , ise sayfa düzleminin dışına doğru akmaktadır. ( $\pi = 3$  alınınız)



16.  $r = \frac{a}{2}$  noktasında bu akımların oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,  $\mu_o$ ,  $I$  ve  $a$  cinsinden, nedir?

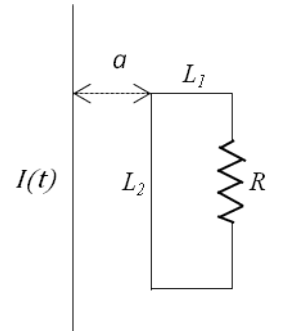
- (a)  $\frac{\mu_o I}{54a}$  (b)  $\frac{\mu_o I}{2a}$  (c)  $\frac{\mu_o I}{18a}$  (d)  $\frac{\mu_o I}{24a}$  (e)  $\frac{\mu_o I}{12a}$

17.  $r = 3a$  noktasında bu akımların oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,  $\mu_o$ ,  $I$  ve  $a$  cinsinden, nedir?

- (a)  $\frac{\mu_o I}{27a}$  (b)  $\frac{\mu_o I}{18a}$  (c)  $\frac{\mu_o I}{12a}$  (d)  $\frac{\mu_o I}{54a}$  (e)  $\frac{\mu_o I}{3a}$

### Soru 18-20

$I(t) = I_o \sin(\omega_o t)$  şeklinde akım taşıyan uzun ve düz bir telin  $a$  kadar uzağına dikdörtgen biçiminde bir iletken çerçeve, akım teliyle aynı düzlemde olacak şekilde, konulmuştur. Burada  $\omega_o = \frac{2\pi}{T}$  şeklinde verilmektedir. Alternatif akımın periyodu  $T = 0.02 \text{ s}$  dir. Çerçevenin kenar uzunlukları  $L_1 = a$  ve  $L_2 = 2a$  olup açık iki ucu arasında  $R = 20 \Omega$  luk bir direnç bağlanmıştır. ( $\ln 2 = 0.6$  ve  $\pi = 3$  alınınız)



18.  $t = T/4$  anında çerçeveden geçen manyetik akı ( $\mu_o$ ,  $I_o$  ve  $a$  cinsinden) nedir?

- (a)  $10a\mu_o I_o$  (b)  $0.2a\mu_o I_o$  (c)  $3a\mu_o I_o$  (d)  $2a\mu_o I_o$  (e)  $0.1a\mu_o I_o$

19.  $t = T/2$  anında direncin uçlarında oluşan potansiyel farkı ( $\mu_o$ ,  $I_o$  ve  $a$  cinsinden) nedir?

- (a)  $6a\mu_o I_o$  (b)  $12a\mu_o I_o$  (c)  $180a\mu_o I_o$  (d)  $50a\mu_o I_o$  (e)  $60a\mu_o I_o$

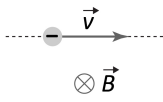
20.  $t = T/2$  anında dirençten geçen akım ( $\mu_o$ ,  $I_o$  ve  $a$  cinsinden) nedir?

- (a)  $9a\mu_o I_o$  (b)  $5a\mu_o I_o$  (c)  $a\mu_o I_o$  (d)  $4a\mu_o I_o$  (e)  $3a\mu_o I_o$

Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

**DİKKAT:** Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}, \text{ birim örnekleri } M = 10^6, k = 10^3, m = 10^{-3}, \mu = 10^{-6}, n = 10^{-9}, p = 10^{-12}$$

- Elektrik yükü  $q$  ve kütlesi  $m$  olan bir parçacık sabit ve düzgün bir manyetik alanda  $\omega_c$  açısal frekansıyla dairesel hareket yapmaktadır. Aynı alanda  $2q$  yüklü ve  $m/2$  kütleli bir parçacığın açısal frekansı ne olur?  
(a)  $\omega_c$  (b)  $2\omega_c$  (c)  $\frac{1}{4}\omega_c$  (d)  $4\omega_c$  (e)  $16\omega_c$
- 

Bir elektron sabit  $\vec{v}$  hızıyla, düzgün bir  $\vec{B}$  manyetik alanından geçerek, sayfa düzleminde sağa doğru hareket etmektedir (şekile bakınız). Elektronun doğrusal hareket etmesi için hangi yönde bir elektrik alan uygulanmalıdır?  
(a) Sayfa düzleminde ve aşağı (b) Sayfadan içeri (c) Sayfadan dışarı (d) Sayfa düzleminde ve yukarı  
(e) Sayfa düzleminde ve sola
- İdeal bir solenoid sargıdaki manyetik alan sarım sayısı iki katına çıkarıldığında nasıl değişir? Sargının uzunluğunun sabit kaldığını varsayınız.  
(a) 4kat azalır (b) 4 kat artar (c) 2 kat azalır (d) 2 kat artar (e) 16 kat artar

#### Soru 4-6

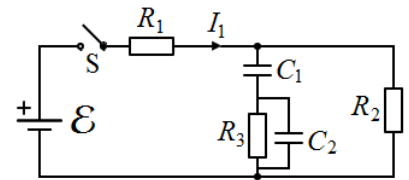
Silindirik bir telin kesit alanı  $A = 10^{-6} \text{ m}^2$  ve yük taşıyıcı yoğunluğu  $10^{29}$  elektron/ $\text{m}^3$ 'tür. Telde 0.4 A'lık bir akım akmaktadır. Telin özdirenci  $\rho = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  ve elektronun yükü yaklaşık olarak  $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 'dur.

- Teldeki sürüklenme hızının büyüklüğü nedir?  
(a)  $2.5 \times 10^4 \text{ m/s}$  (b)  $0.08 \text{ m/s}$  (c)  $0.2 \text{ m/s}$  (d)  $25 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (e)  $4 \text{ m/s}$
- Teldeki elektrik alanın büyüklüğü nedir?  
(a)  $60 \text{ V/m}$  (b)  $8 \times 10^{-3} \text{ V/m}$  (c)  $9 \times 10^9 \text{ V/m}$  (d)  $10^6 \text{ V/m}$  (e)  $0.16 \text{ V/m}$
- Kabloda harcanan güç  $0.16 \text{ W}$  ise, kablunun uzunluğu nedir?  
(a) 50 m (b) 2.5 m (c) 10 m (d) 20 m (e) 40 m

#### Soru 7-10

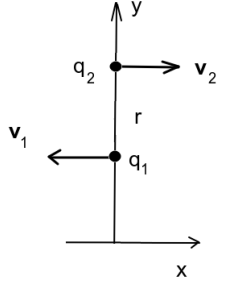
Kapasitörler başlangıçta yüksüzdür ve bataryanın iç direnci yoktur.  $\mathcal{E} = 30 \text{ V}$ ,  $C_1 = 100 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 50 \mu\text{F}$ ,  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$  ve  $R_3 = 30 \Omega$ .

- S anahtarı kapatıldıktan hemen sonra  $R_1$  direncinden akan  $I_1$  akımı nedir?  
(a) 2 A (b) 0.5 A (c) 2.5 A (d) 1.5 A (e) 1 A
- S anahtarı kapatıldıktan uzun zaman sonra  $R_1$  direncinden akan  $I_1$  akımı nedir?  
(a) 2.5 A (b) 0.5 A (c) 2 A (d) 1.5 A (e) 1 A
- S anahtarı kapatıldıktan uzun zaman sonra  $C_1$  kapasitöründe biriken yük nedir?  
(a)  $\frac{2}{3} \text{ mC}$  (b)  $\frac{1}{3} \text{ mC}$  (c) 1.5 mC (d) 0.5 mC (e) 1 mC
- S anahtarı kapatıldıktan uzun zaman sonra  $C_1$  kapasitöründe depolanan enerji nedir?  
(a) 2.5 mJ (b)  $\frac{5}{3} \text{ mJ}$  (c) 5 mJ (d) 0.3 mJ (e)  $\frac{10}{3} \text{ mJ}$



**Soru 11-12**

$q_1$  ve  $q_2$  pozitif yüklerine,  $v_1$  ve  $v_2$  hızlarına sahip iki parçacık  $x$ -eksenine paralel fakat zıt yönlerde hareket etmektedir (Şekile bakınız).



11.  $q_1$  yüklü parçacık tarafından  $q_2$  noktasında oluşturulan manyetik alan parçacıklar arasındaki mesafe  $r$  olduğunda ne kadardır?

- (a)  $-\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r} \hat{k}$  (b)  $-\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{k}$  (c)  $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^3} \hat{k}$  (d)  $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{k}$  (e)  $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{j}$

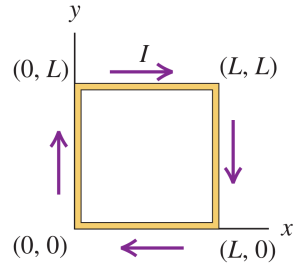
12.  $q_2$  yüklü parçacığa  $q_1$ 'in oluşturduğu manyetik alan tarafından etkiyen manyetik kuvvet ne kadardır?

- (a)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{i}$  (b)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{j}$  (c)  $-\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{j}$  (d)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r} \hat{j}$  (e)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{k}$

**Soru 13-15**

$x - y$  düzleminde yer alan kenarları  $L$  uzunluğunda olan kare biçimli bir halkadan saat yönünde  $I$  akımı akmaktadır (şekile bakınız).

Halka düzgün olmayan ve  $\vec{B} = B_0 [(y/L)\hat{i} + (2x/L)\hat{j}]$  olarak verilen bir manyetik alanda yer almaktadır.  $L$ ,  $I$ , ve  $B_0$  değerlerinin verili olduğunu kabul ediniz.



13. Halkanın üst kenarına  $((0, L) - (L, L))$  etki eden manyetik kuvvet nedir?

- (a)  $4B_0 I L \hat{k}$  (b)  $B_0 I L \hat{j}$  (c)  $\frac{1}{2} B_0 I L \hat{k}$  (d)  $2B_0 I L \hat{k}$  (e)  $B_0 I L \hat{k}$

14. Halkanın sağ kenarına  $((L, L) - (L, 0))$  etki eden manyetik kuvvet nedir?

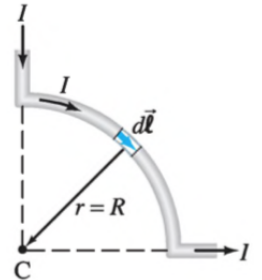
- (a)  $B_0 I L \hat{k}$  (b)  $\frac{1}{4} B_0 I L \hat{k}$  (c)  $\frac{1}{2} B_0 I L \hat{k}$  (d)  $4B_0 I L \hat{k}$  (e)  $2B_0 I L \hat{j}$

15. Halkaya etki eden net manyetik kuvvet nedir?

- (a) 0 (b)  $\frac{1}{8} B_0 I L \hat{k}$  (c)  $2B_0 I L \hat{k}$  (d)  $B_0 I L \hat{i}$  (e)  $\frac{1}{2} B_0 I L \hat{k}$

16. Resimde gösterildiği üzere çeyrek dairesel bir kablodan  $I$  akımı geçmektedir.  $I$  akımı çeyrek daireye düz olarak gösterilmiş kısımlardan girmekte ve çıkmaktadır. Düz kablolar dairesel kısmın C merkezi uyarınca radyal olarak uzanmaktadır. C noktasında manyetik alanın büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir? .

- (a)  $\frac{\mu_0 I}{8R}$  (b)  $\frac{\mu_0 I}{R}$  (c)  $\frac{\mu_0 I}{2R}$  (d)  $\frac{\mu_0 I}{4R}$  (e)  $\frac{\mu_0 I}{6R}$

**Soru 17-19**

Yarıçapı 2 mm olan bir bakır kabloda 20 A'lık bir akım akmaktadır (akım telin kesitinde düzgün dağılmıştır).

17. Telin yüzeyindeki manyetik alanı bulunuz.

- (a) 4.0 mT (b) 8.0 mT (c) 0.5 mT (d) 1.0 mT (e) 2.0 mT

18. Telin yüzeyinden 0.50 mm içerideki manyetik alanı bulunuz.

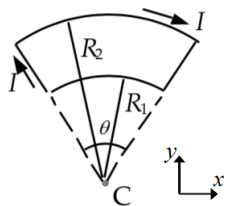
- (a) 3.0 mT (b) 2.0 mT (c) 1.5 mT (d) 1.0 mT (e) 6.0 mT

19. Telin yüzeyinden 0.50 mm dışarıdaki manyetik alanı bulunuz.

- (a) 5.4 mT (b) 0.8 mT (c) 1.6 mT (d) 3.2 mT (e) 1.2 mT

20. Bir düzlem üzerinde yer alan bir kablo yan tarafta gösterildiği şekilde bir dairenin iki tane yayını içine alacak şekilde kablunun radyal uzunlukları tarafında birleştirilmiştir. C noktasında oluşan manyetik alanı  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $\theta$ , ve  $I$  akım cinsinden bulunuz.

- (a)  $\frac{\mu_0 I \theta R_1 R_2}{2\pi(R_1 - R_2)} \hat{k}$  (b)  $\frac{\mu_0 I \theta (R_2 - R_1)}{4\pi R_1 R_2} \hat{k}$  (c)  $\frac{\mu_0 I \theta R_1 R_2}{4\pi(R_2 - R_1)} \hat{k}$  (d) 0 (e)  $\frac{\mu_0 I \theta (R_1 - R_2)}{2\pi R_1 R_2} \hat{k}$

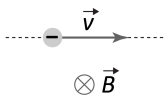




Group Number		Name		Type
List Number		Surname		A
Student ID		Signature		
E-mail				

**ATTENTION:** Each question has only one correct answer and is worth one point. Be sure to fill in completely the circle that corresponds to your answer on the answer sheet. Use a pencil (not a pen). Only the answers on your answer sheet will be considered.

$$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}/\text{A}, \text{ unit prefixes } M = 10^6, k = 10^3, m = 10^{-3}, \mu = 10^{-6}, n = 10^{-9}, p = 10^{-12}$$

- A particle with charge  $q$  and mass  $m$  moves in a circular trajectory with angular frequency  $\omega_c$  in a constant, uniform magnetic field. What is the angular frequency of another particle with charge  $2q$  and mass  $m/2$ ?  
 (a)  $2\omega_c$  (b)  $\frac{1}{4}\omega_c$  (c)  $\omega_c$  (d)  $4\omega_c$  (e)  $16\omega_c$
- 

An electron is moving with a constant velocity  $\vec{v}$  directed to the right through a region of a uniform magnetic field  $\vec{B}$  directed into the page (see figure). In which direction must an electric field be applied to keep the electron moving along a straight line?

 (a) Upward (b) Downward (c) Out of the page (d) Into the page (e) To the left in the plane of the page
- How does the magnetic field in an ideal solenoidal coil change if the number of turns in the coil is doubled? Assume the length of the coil is constant.  
 (a) The field increases 16 times (b) The field increases 4 times (c) The field decreases 4 times (d) The field increases 2 times (e) The field decreases 2 times

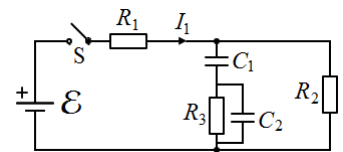
#### Questions 4-6

A cylindrical wire has a cross sectional area  $A = 10^{-6} \text{ m}^2$  and has a density of charge carriers of  $10^{29}$  electrons/ $\text{m}^3$ . A current of  $0.4 \text{ A}$  flows through the wire. Resistivity of the wire is  $\rho = 2 \times 10^{-8} \Omega\cdot\text{m}$  and charge of the electron is approximately  $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

- What is the magnitude of the drift velocity in the wire?  
 (a)  $0.2 \text{ m/s}$  (b)  $4 \text{ m/s}$  (c)  $25 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (d)  $0.08 \text{ m/s}$  (e)  $2.5 \times 10^4 \text{ m/s}$
- What is the magnitude of the electric field in the wire?  
 (a)  $9 \times 10^9 \text{ V/m}$  (b)  $60 \text{ V/m}$  (c)  $0.16 \text{ V/m}$  (d)  $8 \times 10^{-3} \text{ V/m}$  (e)  $10^6 \text{ V/m}$
- If the power dissipated in the wire is  $0.16 \text{ W}$  then what is the length of the wire?  
 (a)  $2.5 \text{ m}$  (b)  $50 \text{ m}$  (c)  $40 \text{ m}$  (d)  $10 \text{ m}$  (e)  $20 \text{ m}$

#### Questions 7-10

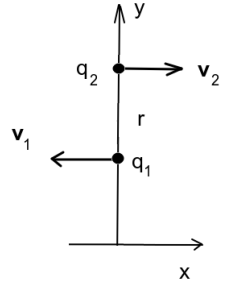
The capacitors are initially uncharged and the battery has no internal resistance in the circuit given in the figure.  $\mathcal{E} = 30 \text{ V}$ ,  $C_1 = 100 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 50 \mu\text{F}$ ,  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$  and  $R_3 = 30 \Omega$ .



- What is the current  $I_1$  flowing through the resistor  $R_1$  immediately after the switch S is closed?  
 (a)  $2 \text{ A}$  (b)  $0.5 \text{ A}$  (c)  $2.5 \text{ A}$  (d)  $1.5 \text{ A}$  (e)  $1 \text{ A}$
- What is the current  $I_1$  flowing through the resistor  $R_1$  long after the switch S is closed?  
 (a)  $0.5 \text{ A}$  (b)  $1.5 \text{ A}$  (c)  $2 \text{ A}$  (d)  $2.5 \text{ A}$  (e)  $1 \text{ A}$
- What is the charge accumulated in  $C_1$  long after the switch S is closed?  
 (a)  $\frac{1}{3} \text{ mC}$  (b)  $1.5 \text{ mC}$  (c)  $\frac{2}{3} \text{ mC}$  (d)  $0.5 \text{ mC}$  (e)  $1 \text{ mC}$
- What is the energy stored in  $C_1$  long after the switch S is closed?  
 (a)  $5 \text{ mJ}$  (b)  $\frac{10}{3} \text{ mJ}$  (c)  $2.5 \text{ mJ}$  (d)  $\frac{5}{3} \text{ mJ}$  (e)  $0.3 \text{ mJ}$

**Questions 11-12**

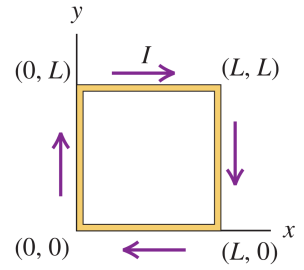
Two particles with positive charges  $q_1$  and  $q_2$  are moving with speeds  $v_1$  and  $v_2$  parallel to the  $x$ -axis but in opposite directions as shown in figure.



11. What is the magnetic field produced by  $q_1$  at the position of  $q_2$  when they are separated by a distance  $r$ ?  
 (a)  $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{j}$  (b)  $-\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{k}$  (c)  $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{k}$  (d)  $-\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r} \hat{k}$  (e)  $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^3} \hat{k}$
12. What is the magnetic force applied on  $q_2$  due to the magnetic field produced by  $q_1$  at that point?  
 (a)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r} \hat{j}$  (b)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{j}$  (c)  $-\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{j}$  (d)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{i}$  (e)  $\frac{\mu_0 q_1 q_2 v_1 v_2}{4\pi r^2} \hat{k}$

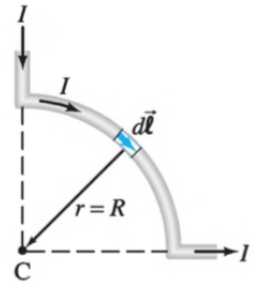
**Questions 13-15**

A square loop of side  $L$  lies in the  $x - y$  plane with clockwise current  $I$  as shown in Figure. The loop is placed in a non-uniform magnetic field  $B$  given as  $\vec{B} = B_0 [(y/L)\hat{i} + (2x/L)\hat{j}]$ . Assume  $L$ ,  $I$ , and  $B_0$  are known.



13. What is the magnetic force on top segment of the loop  $((0, L) - (L, L))$ ?  
 (a)  $B_0 IL \hat{k}$  (b)  $B_0 IL \hat{j}$  (c)  $2B_0 IL \hat{k}$  (d)  $4B_0 IL \hat{k}$  (e)  $\frac{1}{2} B_0 IL \hat{k}$
14. What is the magnetic force on the rightmost segment of the loop  $((L, L) - (L, 0))$ ?  
 (a)  $B_0 IL \hat{k}$  (b)  $4B_0 IL \hat{k}$  (c)  $\frac{1}{4} B_0 IL \hat{k}$  (d)  $2B_0 IL \hat{j}$  (e)  $\frac{1}{2} B_0 IL \hat{k}$
15. What is the net force on the loop?  
 (a) 0 (b)  $B_0 IL \hat{i}$  (c)  $2B_0 IL \hat{k}$  (d)  $\frac{1}{8} B_0 IL \hat{k}$  (e)  $\frac{1}{2} B_0 IL \hat{k}$

16. One quarter of a circular loop of wire carries a current  $I$  as shown in figure. The current  $I$  enters and leaves on straight segments of wire, as shown; the straight wires are along the radial direction from the center  $C$  of the circular portion. Find the magnitude of the magnetic field at point  $C$ .



- (a)  $\frac{\mu_0 I}{R}$  (b)  $\frac{\mu_0 I}{2R}$  (c)  $\frac{\mu_0 I}{4R}$  (d)  $\frac{\mu_0 I}{6R}$  (e)  $\frac{\mu_0 I}{8R}$

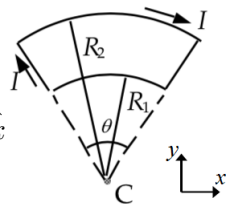
**Questions 17-19**

A copper wire of radius 2 mm carries a 20 A current (uniformly distributed across its cross section). Determine the magnetic field:

17. at the surface of the wire,  
 (a) 0.5 mT (b) 8.0 mT (c) 2.0 mT (d) 1.0 mT (e) 4.0 mT
18. inside the wire, 0.50 mm below the surface,  
 (a) 1.0 mT (b) 2.0 mT (c) 1.5 mT (d) 3.0 mT (e) 6.0 mT
19. outside the wire 0.5 mm from the surface.  
 (a) 1.6 mT (b) 5.4 mT (c) 3.2 mT (d) 1.2 mT (e) 0.8 mT

20. A wire, in a plane, has the shape shown at right hand side, two arcs of a circle connected by radial lengths of wire. Determine  $B$  at point  $C$  in terms of  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $\theta$ , and the current  $I$ .

- (a)  $\frac{\mu_0 I \theta (R_1 - R_2)}{2\pi R_1 R_2} \hat{k}$  (b)  $\frac{\mu_0 I \theta R_1 R_2}{2\pi (R_1 - R_2)} \hat{k}$  (c)  $\frac{\mu_0 I \theta (R_2 - R_1)}{4\pi R_1 R_2} \hat{k}$  (d) 0 (e)  $\frac{\mu_0 I \theta R_1 R_2}{4\pi (R_2 - R_1)} \hat{k}$



Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

**DİKKAT:** Her soru için tek doğru cevap vardır. Cevaplarınızı cevap formu üzerinde kuruşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz. Cevap formu üzerinde işaretlenmeyen cevaplar değerlendirilmez.

1. Aşağıda verilen kombinasyonlardan hangisi bir manyetik alan birimi olamaz?

(N: Newton, J: Joule, W: Watt, C: Coulomb, A: Ampere)

(a)  $W \cdot s^2 / (C \cdot m^2)$  (b)  $N \cdot s / (A \cdot m)$  (c)  $N \cdot s / (C \cdot m)$  (d)  $J \cdot s / (C \cdot m^2)$  (e)  $kg / (A \cdot s^2)$

### Soru 2-3

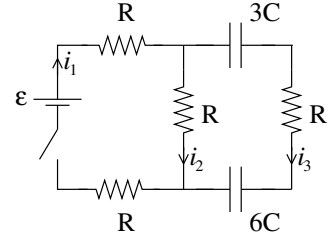
Sağda gösterilen devrede kapasitörler yüklenmemiş durumdadır ve  $t = 0$  anında devre anahtarı kapatılır.

2. Anahtar kapatıldıktan hemen sonra  $t = 0^+$ 'da  $i_1, i_2, i_3$  akımlarını  $\varepsilon/R$  biriminde bulunuz.

(a)  $2/5, 1/5, 1/5$  (b)  $2/3, 1/3, 1/3$  (c)  $1/2, 1/4, 1/4$  (d)  $0, 0, 0$  (e)  $1/3, 1/3, 0$

3. Devrede  $i_1, i_2, i_3$  akımlarını  $\varepsilon/R$  biriminde  $t \rightarrow \infty$  limitinde bulunuz.

(a)  $1/2, 1/4, 1/4$  (b)  $1/3, 1/3, 0$  (c)  $0, 0, 0$  (d)  $2/3, 1/3, 1/3$  (e)  $2/5, 1/5, 1/5$



### Soru 4-5

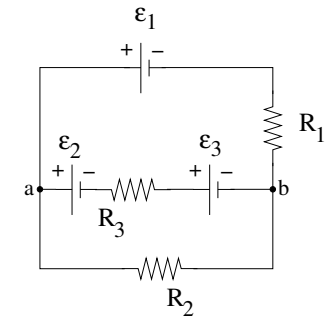
Sağda gösterilen devrede  $\varepsilon_1/2 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon$  ve  $R_1/2 = R_2 = R_3 = R$  almız.

4. Devrede  $R_3$  direncinden geçen akımın büyüklüğü nedir?

(a)  $\varepsilon/5R$  (b)  $2\varepsilon/5R$  (c)  $0$  (d)  $4\varepsilon/5R$  (e)  $2\varepsilon/3R$

5. Devrede a ve b noktaları arasındaki elektrik potansiyel farkı  $V_b - V_a$  nedir?

(a)  $0$  (b)  $2\varepsilon/3$  (c)  $-2\varepsilon$  (d)  $-6\varepsilon/5$  (e)  $6\varepsilon/5$



### Soru 6-8

Bir kütle spektrometresinde yüklü parçacıklar hız seçici bir bölgeden geçtikten sonra düzgün manyetik alanda dairesel yörüngelerde hareket ederler.  $E, B$  hız seçici bölgedeki düzgün elektrik ve manyetik alanların büyüklüğünü,  $B'$  ikinci kısımdaki manyetik alan büyüklüğünü göstermektedir.

6. Hız seçici bölgede sapmadan düz bir çizgide hareket eden parçacıkların hızı nedir?

(a)  $\sqrt{2E/B}$  (b)  $E/B$  (c)  $E/2B$  (d)  $(E/2B)^2$  (e)  $2E/B$

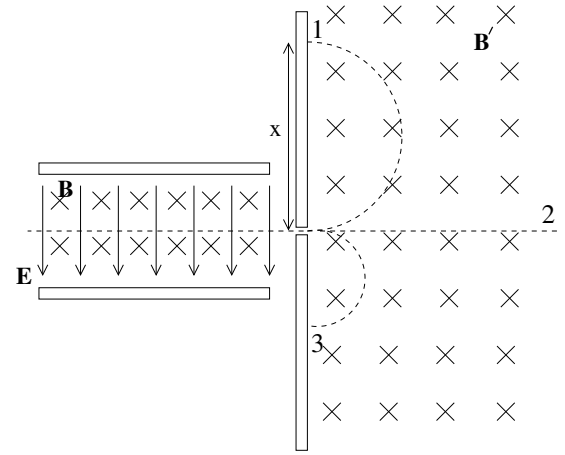
7. Şekilde 1, 2, 3 yörüngelerini takip eden parçacıkların yükleri nedir?

(positif: +, yüksüz: 0, negatif -)

(a) +, 0, + (b) -, 0, + (c) +, 0, - (d) 0, 0, 0 (e) -, 0, -

8. 1 yörüngesinde hareket eden  $q$  yüklü parçacığın kütlesini şekilde gösterilen büyüklükler cinsinden ifade ediniz. (Parçacığın ikinci bölgeye giriş noktası ile son geldiği nokta arasındaki uzaklık  $x$  ile gösterilmiştir.)

(a)  $qx E / (BB')$  (b)  $qx EB' / (2B)$  (c)  $2qx EB' / B$  (d)  $2qx BB' / E$  (e)  $qx BB' / (2E)$



### Soru 9-10

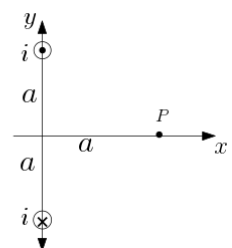
Birbirine zıt yönde  $i$  büyüklüğünde akımlar taşıyan çok uzun iki tel,  $xy$ -düzlemine dik olarak, şekilde görüldüğü gibi konumlandırılmıştır.

9. P noktasında oluşan toplam manyetik alan vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

(a)  $\frac{\mu_0 i}{2\pi a} \hat{i}$  (b)  $-\frac{\mu_0 i}{3\pi a} \hat{j}$  (c)  $\frac{\mu_0 i}{2\pi a} \hat{k}$  (d)  $\frac{\mu_0 i}{2\pi a} \hat{k}$  (e)  $\frac{\mu_0 i}{3\pi a} \hat{i}$

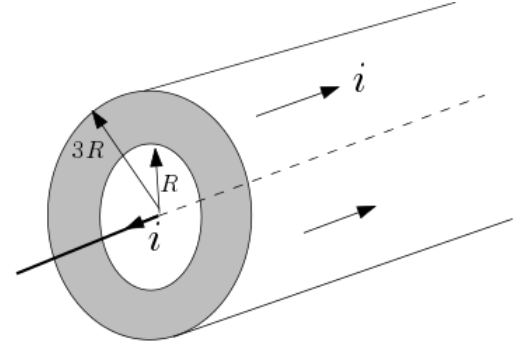
10. Yükü  $q$  olan ve  $xy$ -düzleminde hareket etmekte olan noktasal bir parçacığın tam P noktasından geçerken hız vektörü  $\vec{v} = v\hat{j}$  olarak veriliyor. Bu yüke P noktasında etki eden manyetik kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

(a)  $\frac{\mu_0 i q v}{2\pi a} \hat{i}$  (b)  $-\frac{\mu_0 i q v}{3\pi a} \hat{k}$  (c)  $-\frac{\mu_0 i q v}{2\pi a} \hat{k}$  (d)  $-\frac{\mu_0 i q v}{4\pi a} \hat{j}$  (e)  $\frac{\mu_0 i q v}{2\pi a} \hat{j}$



**Soru 11-13**

Üzerinden  $i$  büyüklüğünde akım geçen çok uzun bir tel, iç yarıçapı  $R$  ve dış yarıçapı  $3R$  olarak verilen bir silindirin eksenine, şekilde görüldüğü gibi yerleştirilmiştir. Dolu silindir de teldekine zıt yönde düzgün  $i$  akımı taşımaktadır.



11.  $r = R/2$ 'de oluşan manyetik alanın büyüklüğü nedir?

- (a)  $\frac{\mu_0 i}{\pi R}$  (b)  $\frac{2\mu_0 i}{3\pi R}$  (c)  $\frac{\mu_0 i}{4\pi R}$  (d)  $\frac{2\mu_0 i}{\pi R}$  (e)  $\frac{\mu_0 i}{2\pi R}$

12.  $r = 2R$ 'de oluşan manyetik alanın büyüklüğü nedir?

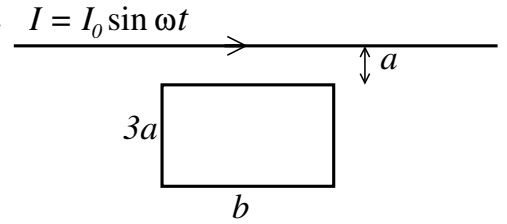
- (a)  $\frac{4\mu_0 i}{15\pi R}$  (b)  $\frac{5\mu_0 i}{24\pi R}$  (c)  $\frac{7\mu_0 i}{24\pi R}$  (d)  $\frac{5\mu_0 i}{32\pi R}$  (e)  $\frac{2\mu_0 i}{15\pi R}$

13.  $r = 4R$ 'de oluşan manyetik alanın büyüklüğü nedir?

- (a)  $\frac{\mu_0 i}{4\pi R}$  (b)  $\frac{2\mu_0 i}{\pi R}$  (c)  $\frac{\mu_0 i}{2\pi R}$  (d)  $\frac{2\mu_0 i}{3\pi R}$  (e) 0

**Soru 14-15**

Uzun ve düz bir telden  $I = I_0 \sin(\omega t)$  fonksiyonuyla verilen akım geçmektedir. Burada  $\omega$  sabit açısal frekanstır. Akım telinin  $a$  kadar uzağında, kenar uzunlukları  $3a$  ve  $b$  olan bir dikdörtgen halka bulunmaktadır. Bu halkanın direnci  $R$ 'dir.



14. Sayfa düzleminin içine doğru, dikdörtgen halkadan geçen manyetik akı nedir?

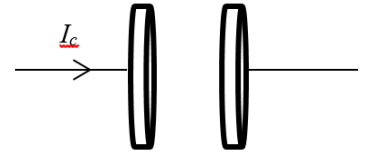
- (a)  $\frac{\mu_0 b I_0 \sin(\omega t)}{2\pi} \ln 2$  (b)  $\frac{\mu_0 b I_0}{\pi} \ln 4$  (c)  $\frac{\mu_0 b I_0 \sin(\omega t)}{2\pi} \ln 4$  (d)  $\frac{\mu_0 b I_0 \cos(\omega t)}{2\pi} \ln 4$  (e)  $\frac{\mu_0 I_0 \sin(\omega t)}{\pi} \ln 4$

15. Dikdörtgen halkadaki indüksiyon akımının maksimum değeri nedir?

- (a)  $\frac{\mu_0 \omega I_0}{2\pi R} \ln 4$  (b)  $\frac{\mu_0 b \omega I_0}{2\pi R} \ln 2$  (c)  $\frac{\mu_0 b I_0}{2\pi R} \ln 4$  (d)  $\frac{\mu_0 \omega I_0}{\pi R} \ln 4$  (e)  $\frac{\mu_0 b \omega I_0}{2\pi R} \ln 4$

**Soru 16-18**

Levhaları arasında hava olan paralel levhali bir kapasitör doldurulmaktadır. Dairesel levhaların yarıçapı  $5 \text{ cm}$ 'dir. Belirli bir anda teldeki yük akımı ( $I_C$ )  $0.5 \text{ A}$ 'dir. ( $\pi \approx 3$  ve havanın elektrik geçirgenliğini  $\epsilon_0$  ve manyetik geçirgenliğini  $\mu_0$  olarak almız.)



16. Levhalar arasındaki yer değiştirme akım yoğunluğunun büyüklüğü nedir?

- (a)  $\frac{1}{5} \times 10^2 \text{ A/m}^2$  (b)  $\frac{1}{3} \times 10^4 \text{ A/m}^2$  (c)  $10^5 \text{ A/m}^2$  (d)  $\frac{4}{7} \times 10^3 \text{ A/m}^2$  (e)  $\frac{1}{15} \times 10^3 \text{ A/m}^2$

17. Levhalar arasındaki elektrik alanının değişim hızı nedir?

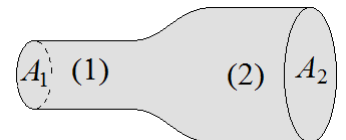
- (a)  $10^5 \epsilon_0 \frac{N}{C \cdot s}$  (b)  $\frac{1}{5\epsilon_0} \times 10^2 \frac{N}{C \cdot s}$  (c)  $\frac{1}{15\epsilon_0} \times 10^3 \frac{N}{C \cdot s}$  (d)  $\frac{1}{3\epsilon_0} \times 10^4 \frac{N}{C \cdot s}$  (e)  $\frac{4}{7\epsilon_0} \times 10^3 \frac{N}{C \cdot s}$

18. Levhalar arasında, eksenden  $2.00 \text{ cm}$  uzaklıkta indüklenen manyetik alan nedir?

- (a)  $\frac{2\mu_0}{3} T$  (b)  $\frac{4\mu_0}{15} T$  (c)  $\frac{\mu_0}{3} T$  (d)  $\frac{4\mu_0}{3} T$  (e)  $\frac{4\mu_0}{25} T$

**Soru 19-20**

Telin  $A_1 = 3 \text{ mm}^2$  kesit alanlı bölümü (1) ile  $A_2 = 4 \text{ mm}^2$  kesit alanlı bölümü (2) şekildeki gibi daralan bir bölümle birbirine bağlanmıştır. Teldeki iletim elektronlarının sayı yoğunluğu  $10^{30} \text{ e/m}^3$ , elektron yükü  $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ve telin öz direnci  $\rho = 2 \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$ 'dir. Akımın, telin genişliği boyunca herhangi bir enine kesit alanına düzgün şekilde dağıldığını varsayınız. Telin (2) no.lu bölümünde elektrik alanın büyüklüğü  $3 \text{ V/m}$ 'dir.



19. Teldeki akım aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 1 A (b) 4 A (c) 8 A (d) 6 A (e) 2 A

20. Telin (1) numaralı bölümünde iletim elektronlarının sürüklenme hızı ne kadardır?

- (a)  $1.5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  (b)  $12.5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (c)  $6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (d)  $25 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (e)  $2.5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$