

Soru Kitapçığı A A A A A

YÖK'ün 2547 sayılı Öğrenci Disiplin Yönetmeliğinin 9. Maddesi olan "Sinavlarda 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:

Ad-Soyad

Öğrenci No

Grup No

Bölümü

Sınav Salonu

Öğretim Elemanı

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ (Tm/A)} \quad k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ (Nm}^2/\text{C}^2)$$

$$q(t) = Q_0(1 - e^{-t/\tau}) \quad q(t) = Q_0 e^{-t/\tau} \quad \tau = RC$$

$$P = IV \quad I = dq/dt \quad R = \rho \frac{l}{A} \quad J = \frac{l}{A} \quad \sigma = \frac{1}{\rho} \quad \vec{J} = \sigma \vec{E} \quad I = nqAv_d \quad \phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{ic}}{\epsilon_0} \quad \vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_B = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{r} = \vec{\mu} \times \vec{B} \quad U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{s} \times \hat{r}}{r^2} \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(I + I_d) \quad I_d = \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt} \quad \vec{\mu} = I\vec{A}$$

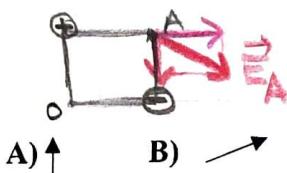
$$\epsilon = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt} \quad \epsilon_L = -L \frac{di}{dt} \quad L = \frac{N\phi_B}{i} \quad I(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau}) \quad I(t) = I_0 e^{-t/\tau} \quad \tau = L/R \quad U = \frac{1}{2}LI^2 \quad u_B = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

$$M_{12} = \frac{N_2\phi_{12}}{I_1} = \frac{N_1\phi_{21}}{I_2} = M \quad \epsilon_2 = -M_{12} \frac{di_1}{dt} \quad \epsilon_1 = -M_{21} \frac{di_2}{dt} \quad I_{et} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad X_L = \omega L \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$P_{ort} = I_{et}^2 R = I_{et} \Delta V_{et} \cos \phi \quad \Delta v_{max} = I_{max} Z \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad V(\infty) = 0 \quad \vec{E} = k \frac{q}{r^2} \hat{r} \quad V_B - V_A = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Sorular 1-2 Eşit büyüklükte ve zit işaretli noktalı yükler $\vec{E} = E_0 \hat{i}$ sabit elektrik alanı içinde şekildeki gibi a kenarlı karenin iki köşesine sabitlenmiştir.

1) O noktasındaki elektrik alanının yönü aşağıdakilerden hangisidir?



2) O ve A noktaları arasındaki $V_O - V_A$ potansiyel farkı nedir?

$$\vec{d} = a\hat{i} + a\hat{j} \quad \Delta V = V_O - V_A = \vec{E} \cdot \vec{d} = (\epsilon_0 \hat{i}) \cdot (a\hat{i} + a\hat{j})$$

- (A) $E_0 a$ (B) $2k \frac{q}{a}$ (C) $-E_0 a$ (D) $-2k \frac{q}{a}$ (E) 0 $\Delta V = E_0 a$

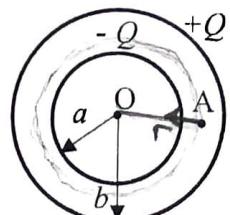
Sorular 3-4 $-Q$ ve $+Q$ yükleri sırasıyla a ve b yarıçaplı küresel kabuklara düzgün olarak dağılmıştır. Burada r orijinden ölçülen radyal uzaklığıdır. $V(\infty) = 0$ dır.

3) $a < r < b$ bölgesindeki A noktasında elektrik alanının büyüklüğünü hesaplayınız.

- (A) $k \frac{2Q}{r^2}$ (B) $k \frac{Q}{a^2}$ (C) $k \frac{Q}{r^2}$ (D) 0 (E) $k \frac{Q}{b^2}$

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

$$\vec{E} = k \frac{-Q}{a^2} \hat{r} = -k \frac{Q}{a^2} \hat{r} \Rightarrow |\vec{E}| = k \frac{Q}{a^2}$$



4) O noktasındaki elektrik potansiyeli hesaplayınız.

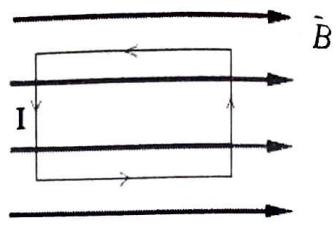
$$V_O = k \frac{-Q}{a} + k \frac{+Q}{b} = \boxed{k \frac{Q}{b} - k \frac{Q}{a}}$$

- (A) $k \frac{Q}{b}$ (B) $k \frac{Q}{a} - k \frac{Q}{b}$ (C) $k \frac{Q}{b} - k \frac{Q}{a}$ (D) $-k \frac{Q}{a}$ (E) 0

5) Şekilde gösterildiği gibi sabit I akımı taşıyan bir akım ilmeği düzgün \vec{B} manyetik alanı içine konulmuştur. İlmek ile manyetik alan sayfa düzlemindedir.

Aşağıdaki ifadelerden hangileri DOĞRU dur?

- I- İlmeğe net kuvvet etki eder.
- II- İlmeğe net kuvvet etki etmez.
- III- İlmeğin manyetik dipol momenti sayfa düzleminden içeriye doğrudur.
- IV- İlmeğin manyetik dipol momenti sayfa düzleminden dışarıya doğrudur.
- V- İlmeğe net tork etki eder.
- VI- İlmeğe net tork etki etmez.



A) II, III, V

B) II, IV, V

C) I, III, VI

D) II, III, VI

E) I, IV, V

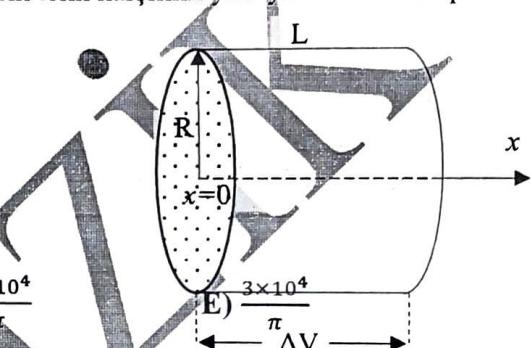
6) Şekilde verilen $R=0,01$ (m) yarıçaplı $L=2$ (m) uzunluklu silindirik telin özdirenci $\rho=3x$ (Ωm) şeklinde tel boyunca değişmektedir. Burada x silindirin bir ucundan ölçülen mesafedir. Silindirik telin karşılıklı yüzeyleri ΔV sabit potansiyel farkında tutulmaktadır.

Silindirik telin direncini Ω cinsinden hesaplayınız.

$$\begin{aligned} dR &= \rho \frac{dx}{A} \Rightarrow dR = 3x \frac{dx}{\pi R^2} \Rightarrow R = \frac{3}{\pi R^2} \int x dx \\ dl &= dx \\ A &= \pi R^2 \end{aligned}$$

$$R = \frac{3}{\pi (0,01)^2} \frac{x^2}{2} \Big|_0^L = \frac{3}{\pi \cdot 10^{-4}} \frac{L^2}{2} = \frac{3 \cdot 10^4}{\pi} \frac{2^2}{2} = \frac{6 \cdot 10^4}{\pi}$$

A) $\frac{3 \times 10^4}{2\pi}$ **B)** $\frac{6 \times 10^4}{\pi}$ **C)** $\frac{12 \times 10^4}{\pi}$ **D)** $\frac{4 \times 10^4}{\pi}$ **E)** $\frac{3 \times 10^4}{\pi \Delta V}$

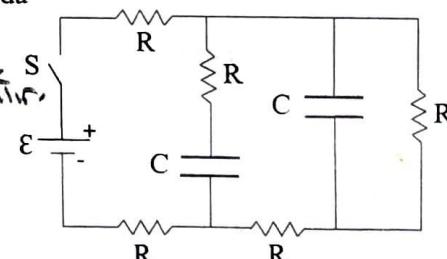


Sorular 7-8 Devrede S anahtarı açıkken kondansatörler tamamen boştur. $t=0$ anında S anahtarı kapatılıyor.

7) $t=0$ anı için devrenin eşdeğer direnci nedir? $t=0 \Rightarrow$ Kondansatörler yok S sayılır.

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \quad R_{eq} = R + R = 2R \\ R_{eq} &= \frac{R}{2} \end{aligned}$$

A) $\frac{1}{3}R$ **B)** $\frac{1}{4}R$ **C)** $\frac{2}{3}R$ **D)** $\frac{1}{2}R$ **E)** $\frac{5}{2}R$



8) $t=\infty$ anı için devrenin eşdeğer direnci nedir?

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R + R + 2R = 4R \\ \text{Kondansatörler doluyor, Kond. bulunduğu kolların akım geçmemesi} \end{aligned}$$

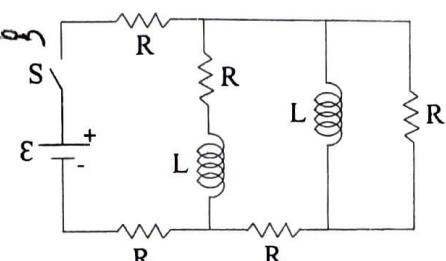
A) $\frac{1}{3}R$ **B)** $\frac{3}{2}R$ **C)** $4R$ **D)** $\frac{1}{2}R$ **E)** $\frac{2}{3}R$

Sorular 9-10 Devrede S anahtarı $t=0$ anında kapatılıyor.

9) $t=0$ anı için devrenin eşdeğer direnci nedir? \Rightarrow Bobmin olduğu kollarдан akım geçmez.

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R + R + R + R = 4R \\ \text{Bobmin olduğu kollarдан akım geçmez} \end{aligned}$$

A) $\frac{1}{3}R$ **B)** $\frac{3}{2}R$ **C)** $4R$ **D)** $\frac{1}{2}R$ **E)** $\frac{2}{3}R$



10) $t=\infty$ anı için devrenin eşdeğer direnci nedir?

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R + \frac{R}{2} + R = \frac{5}{2}R \\ \text{Bobmin olduğu kollarдан akım geçmez} \end{aligned}$$

A) $\frac{1}{3}R$ **B)** $\frac{1}{4}R$ **C)** $\frac{2}{3}R$ **D)** $\frac{1}{2}R$ **E)** $\frac{5}{2}R$

Sorular 11-12-13-14 $N_1=1000$ sarımlı, $R_1=0,2$ m yarıçaplı ve $l_1=5$ m uzunluğundaki bobin zamanla değişen $I(t) = 20(1 - e^{-2t})$ (A) akımı taşımaktadır.

11) Bobinin içinde, bobin ekseniñden r kadar uzaklıkta oluşan elektrik alanı hesaplayınız. ($r < R_1$).

(Bobinin içinde manyetik alanı $B = \mu_0 n I$ kabul ediniz.)

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N_1}{l_1} I \Rightarrow \oint E d\alpha = - \frac{d\Phi_B}{dt} \Rightarrow E(2\pi r) = - \frac{d(BA)}{dt}$$

$$E(2\pi r) = - \frac{d}{dt} \left[\mu_0 \frac{N_1}{l_1} I \pi r^2 \right]$$

$$E(2\pi r) = - \mu_0 \frac{N_1}{l_1} \pi r^2 \frac{dI}{dt} \Rightarrow E = - \mu_0 \frac{1000}{5} \pi r^2 (40e^{-2t})$$

$$E = - 4 \cdot 10^3 \mu_0 r^2 e^{-2t}$$

- (A) $-4 \times 10^3 \mu_0 r e^{-2t}$ (B) $-\frac{4 \times 10^3 \mu_0}{\pi r} (1 - e^{-2t})$ (C) $-\frac{\mu_0}{2\pi r} e^{-2t}$ (D) $-\frac{\mu_0}{2\pi r} (1 - e^{-2t})$ (E) $-\frac{4 \times 10^3 \mu_0}{\pi r} e^{-2t}$

12) Bobinin indüktansını hesaplayınız.

$$L = N \frac{\Phi_m}{I}$$

$$L = 1000 \frac{\mu_0 \frac{N_1}{l_1} \pi r^2}{I} = 1000 \mu_0 \frac{10^3}{5} \pi (0,2)^2$$

$$L = 1000 \mu_0 \frac{8 \cdot 10^3}{5} \pi = 8 \cdot 10^3 \mu_0 \pi$$

- (A) $8 \times 10^3 \pi \mu_0 e^{-2t}$ (B) $4 \times 10^3 \pi \mu_0$ (C) $4 \times 10^3 \pi \mu_0 e^{-2t}$ (D) $8 \times 10^3 \pi \mu_0$ (E) $\frac{4 \times 10^3 \pi}{3} \mu_0$

13) N_1 sarımlı bu bobinin içine $N_2=400$ sarımlı $R_2=0,1$ m yarıçaplı ve $l_2=3$ m uzunluklu bir bobin eş merkezli olarak konulursa;

Karşılıklı indüktansı hesaplayınız.

$$M_{12} = \frac{N_2 \Phi_{12}}{I_1}$$

$$M_{12} = 400 \frac{\mu_0 \frac{N_1}{l_1} \pi R_2^2}{I_1} = 400 \mu_0 \frac{1000}{5} \pi (0,1)^2$$

$$= 80 \cdot 10^3 \mu_0 \pi (0,01)$$

$$M_{12} = 8 \times 10^2 \mu_0 \pi$$

- (A) $4 \times 10^3 \pi \mu_0$ (B) $\frac{4 \times 10^3 \pi}{3} \mu_0$ (C) $8 \times 10^3 \pi \mu_0 e^{-2t}$ (D) $4 \times 10^3 \pi \mu_0 e^{-2t}$ (E) $8 \times 10^2 \pi \mu_0$

14) N_2 sarımlı bobinde indüklenen elektromotor kuvvetini hesaplayınız.

$$\Sigma = -N \frac{dI}{dt} = -8 \cdot 10^2 \mu_0 \pi \cdot (40e^{-2t})$$

$$= -\mu_0 \pi e^{-2t} 32 \cdot 10^3$$

$$\Sigma = -32 \cdot 10^3 \pi \mu_0 e^{-2t}$$

- (A) $-16 \times 10^4 \pi \mu_0$ (B) $-32 \times 10^3 \pi \mu_0 e^{-2t}$ (C) $\frac{32 \times 10^4 \pi \mu_0}{3} e^{-2t}$ (D) $8 \times 10^4 \pi \mu_0$ (E) $-\frac{16 \times 10^4 \pi \mu_0}{3} e^{-2t}$

15) Özdeş beş adet direnç devredeki gibi bir güç kaynaına bağlanmıştır. Hangi direnç üzerinde en fazla güç harcanır?

A) R_1

R_1 ve $R_2 \Rightarrow$ paralel bağlı

B) R_2

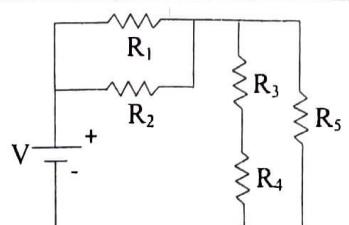
R_3 ve $R_4 \Rightarrow$ seri bağlı

C) R_3

$R_5 \Rightarrow$ kolda tek daha fazla güç harcar.

D) R_4

E) R_5



Sorular 16-17 Şekilde gösterildiği gibi L şeklinde kıvrılmış özdeş iki tel $\vec{B} = 3,5\hat{k}$ (T) lık düzgün manyetik alan içinde bulunmaktadır. Tellerden biri sabit tutulup, diğer tel onun üzerinde ona temas edecek şekilde $\vec{v} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$ (m/s) sabit hız ile çekilmektedir. Teller yeterince uzundur ve tellerin köşeleri $t=0$ anında aynı noktadadır.

16) Herhangi bir t anı için tellerin çevrelediği bölgeden geçen manyetik akımı bulunuz.

$$\vec{v} = 4\hat{i} + 3\hat{j} \Rightarrow \vec{v} = \frac{\vec{s}}{t} \Rightarrow \vec{s} = vt$$

$$ds = vdt = 4dt\hat{i} + 3dt\hat{j}$$

$$\int ds = \int 4dt\hat{i} + \int 3dt\hat{j} = 4t\hat{i} + 3t\hat{j}$$

$$\vec{s} = 4t\hat{i} + 3t\hat{j} \Rightarrow \begin{cases} x = 4t \\ y = 3t \end{cases} \quad A = 4t \cdot 3t$$

$$A = 12t^2 \quad \boxed{D) 42t^2}$$

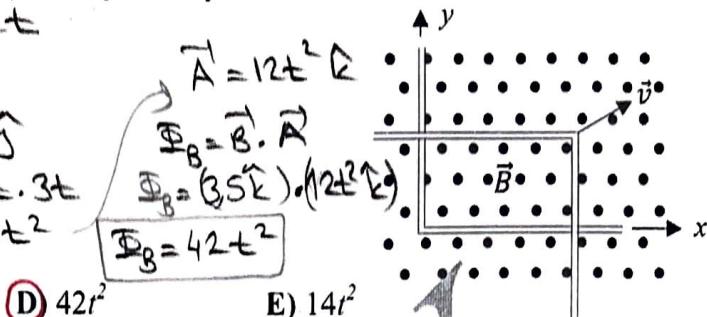
$$E) 14t^2$$

17) Çerçevede induklenen elektromotor kuvvetini bulunuz.

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{d}{dt}(42t^2)$$

$$\boxed{\mathcal{E} = -84t}$$

$$A) -14 \quad B) -10,5 \quad C) 72t$$



Sorular 18-19-20 Bir AC devresinde AC-voltaj kaynağının uçları arasındaki voltaj Δv (düz çizgi), kaynağı devreye sunduğu akım i (kesikli çizgi) grafikteki gibidir.

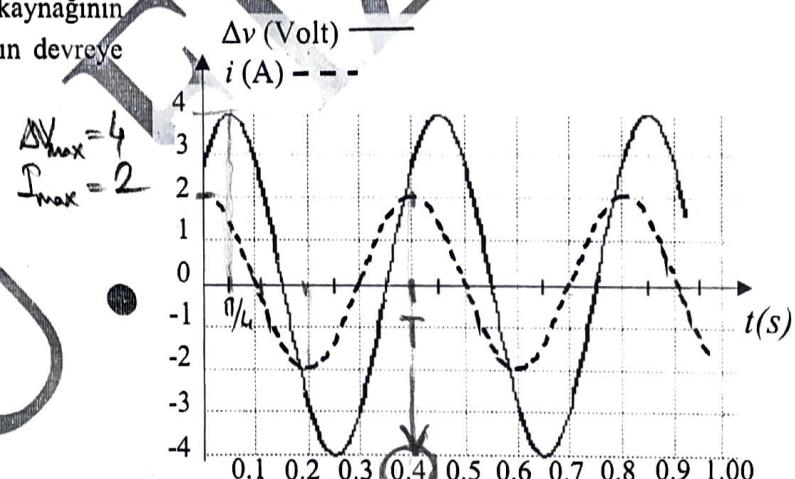
18) Devrenin empedansını Ω cinsinden bulunuz.

$$\Delta V_{max} = I_{max} Z$$

- A) 2
- B) 0,5
- C) 4
- D) 0,25
- E) 8

$$Z = \frac{\Delta V_{max}}{I_{max}}$$

$$Z = \frac{4}{2} = 2 \Omega$$



19) AC voltaj kaynağının frekansını Hz cinsinden bulunuz.

$$T = 0,4 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ Hz}$$

$$A) 25 \quad B) 5 \quad C) 0,25 \quad D) 2,5 \quad E) 50$$

20) Akım ve gerilim arasındaki faz farkını radyan cinsinden bulunuz. Akım voltaja göre ileride mi geride midir?

- A) $\pi/4$, akım ileridedir.
- B) $\pi/2$, akım geridedir.
- C) $\pi/4$, akım geridedir.
- D) $\pi/2$, akım ileridedir.
- E) $3\pi/2$, akım ileridedir.

Akım voltajdan $\frac{\pi}{4}$ radyan (45°) önce max. değerindedir.