

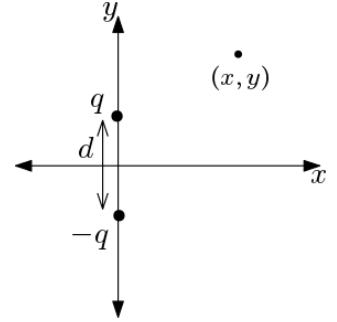
		Ad		Tür
Grup Numarası		Soyad		A
Liste Numarası		E-posta		
Öğrenci Numarası		İmza		

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Bütün sorular için : $k = 1/(4\pi\epsilon_0) \approx 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ alınız.

Soru 1-3

Elektrik yükü $-q$ ve q olan iki noktasal cisim, iki boyutlu xy -koordinat sistemine göre, sırasıyla $(0, -d/2)$ ve $(0, d/2)$ noktalarına yerleştirilmiştir (bakınız Şekil). Böyle bir düzenleme büyüklüğü $p = qd$ olan bir elektrik dipolü olarak bilinir.



1. Aşağıdakilerden hangisi bu dipolün herhangi bir (x, y) noktasındaki elektrik potansiyelini verir?

- (a) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d/2)^2}} - \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d/2)^2}} \right)$
 (b) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d/2)^2}} - \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d/2)^2}} \right)$
 (c) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d)^2}} + \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d)^2}} \right)$ (d) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-d/2)^2}} + \frac{1}{\sqrt{x^2+(y+d/2)^2}} \right)$
 (e) $kq \left(\frac{1}{\sqrt{(x-d/2)^2+(y-d/2)^2}} - \frac{1}{\sqrt{(x-d/2)^2+(y+d/2)^2}} \right)$

2. Aşağıdakilerden hangisi bu dipolün $(d, 3d/2)$ noktasında yarattığı elektrik alan vektörüdür?

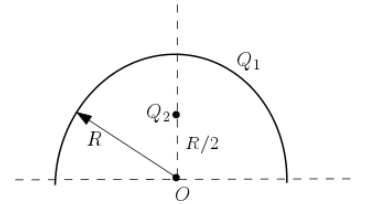
- (a) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$ (b) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$
 (c) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} - \left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$ (d) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} - \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$ (e) $\frac{kq}{d^2} \left[\left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{1}{5^{3/2}} \right) \hat{i} + \left(\frac{1}{2^{3/2}} + \frac{2}{5^{3/2}} \right) \hat{j} \right]$

3. Q yüküne sahip bir test parçacığı $(4d, 0)$ noktasından $(d, 3d/2)$ noktasına götürüldüğünde elektriksel kuvvetlerce yapılan iş nedir?

- (a) $-\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ (b) $\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$ (c) $+\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$ (d) $\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ (e) $-\frac{kQq}{d} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$

Soru 4-5

Q_1 yüküne sahip bir tel bükülerek R yarıçaplı bir yarım-daire biçimine getirilerek iki boyutlu xy -koordinat sistemine Şekildeki gibi yerleştiriliyor. Noktasal Q_2 yükü aynı koordinat sisteminde $(0, R/2)$ noktasına yerleştirilmiştir.



4. O noktasında elektrik potansiyeli sıfır olduğuna göre $\frac{Q_2}{Q_1}$ nedir?

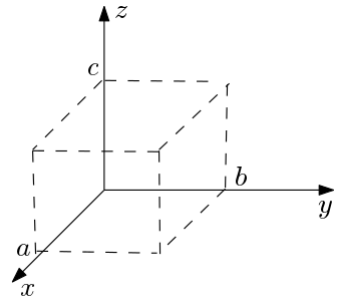
- (a) -2 (b) $\frac{1}{3}$ (c) $-\frac{1}{3}$ (d) $\frac{1}{2}$ (e) $-\frac{1}{2}$

5. O noktasında elektrik alan sıfır ise $\frac{Q_2}{Q_1}$ nedir?

- (a) -2 (b) $-\frac{1}{2\pi}$ (c) $\frac{1}{3\pi}$ (d) $-\frac{\pi}{3}$ (e) $\frac{1}{2}$

Soru 6-8

Şekilde görülen üç boyutlu koordinat sisteminde dikdörtgenler prizması biçimindeki bölgeyi göz önüne alalım.



6. Bölgenin içinde elektrik yükü yoksa ve $\vec{E} = 3\hat{i} - 2\hat{j}$ biçiminde üniform bir elektrik alanı varsa bölgeden geçen net elektrik akısı aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $2ac$ (b) $3ac$ (c) $2ab$ (d) 0 (e) $3ab$

7. $\vec{E} = 2z\hat{k}$ biçiminde bir elektrik alanı olduğunu kabul edersek aşağıdakilerden hangisi bölgeden geçen toplam elektrik akısını verir?

- (a) $3abc$ (b) $2abc$ (c) $3bc$ (d) $5abc$ (e) $4abc$

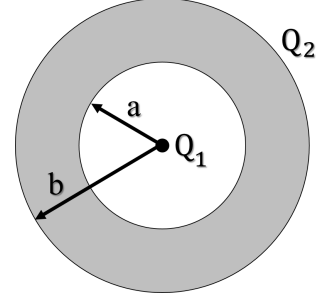
8. $\vec{E} = 2z\hat{k}$ biçiminde bir elektrik alanı için, kutu içindeki elektrik yükü miktarı nedir?

- (a) $2\epsilon_0 abc$ (b) $5\epsilon_0 abc$ (c) $3\epsilon_0 abc$ (d) $4\epsilon_0 abc$ (e) $3\epsilon_0 bc$

Soru 9-13

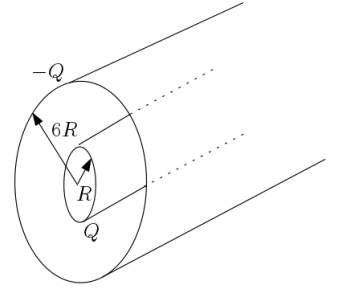
Bir noktasal Q_1 yükü, şekilde gösterildiği gibi, iç yarıçapı a ve dış yarıçapı b olan kalın bir metal kabuğun ortasında yer alır. Metal kabuğun dış yüzeyindeki yük miktarı sistem bu şekilde bulunurken Q_2 'dir.

9. İletken küresel kabuğun iç yüzeyindeki ($r = a$) toplam yük miktarı nedir?
 (a) $Q_2 - Q_1$ (b) $-Q_1$ (c) Q_2 (d) $-2Q_1 + Q_2$ (e) Q_1
10. Küresel kabuk içindeki boşluğun herhangi bir noktasındaki elektrik alanı nedir? ($\vec{E}_{r < a} = ?$)
 (a) $k \frac{Q_1}{r^2} \hat{r}$ (b) $k \frac{2Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$ (c) $k \frac{Q_2}{r^2} \hat{r}$ (d) $k \frac{Q_1 + Q_2}{r^2} \hat{r}$ (e) $k \frac{Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$
11. Merkezden yaklaşık $a/2$ uzaklıktaki bir nokta ile iletken küresel kabuğun dış yüzeyindeki bir nokta arasındaki potansiyel farkı nedir? ($V(r = a/2) - V(r = b) = ?$)
 (a) $k \frac{Q_1}{a}$ (b) $k \frac{Q_1 + Q_2}{a}$ (c) $k \frac{Q_1}{b}$ (d) $k \frac{Q_2}{a}$ (e) $k \frac{Q_2 - Q_1}{b}$
12. $r > a$ bölgesindeki herhangi bir noktadaki elektrik alanı nedir? ($\vec{E}_{r > a} = ?$)
 (a) $k \frac{Q_2}{r^2} \hat{r}$ (b) $k \frac{Q_1 + Q_2}{r^2} \hat{r}$ (c) $k \frac{2Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$ (d) $k \frac{Q_1 - Q_2}{r^2} \hat{r}$ (e) $k \frac{Q_1}{r^2} \hat{r}$
13. Küresel kabuk dışında $b < r < \infty$ bölgesindeki elektrik alanında depolanan toplam enerji ne kadardır? ($U_{b < r < \infty} = ?$)
 (a) $\frac{Q_2^2 + Q_1^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ (b) $\frac{Q_1^2}{8\pi\epsilon_0 b}$ (c) $\frac{2Q_1^2 - Q_2^2}{8\pi\epsilon_0 b}$ (d) $\frac{Q_2^2 - Q_1^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ (e) $\frac{Q_2^2}{8\pi\epsilon_0 b}$

**Soru 14-17**

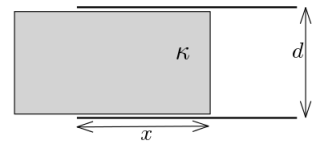
Silindirik bir kapasitör, şekilde gösterildiği gibi iki eşeksenli silindirik metal kabuktan oluşur. İç kabuğun yarıçapı R ve yükü Q ve dış kabuğun yarıçapı $6R$ ve yükü $-Q$ olarak verilmiştir. Her iki silindirin uzunluğu L 'nin R 'den çok daha büyük olduğu varsayılmaktadır.

14. Aşağıdakilerden hangisi $6R > r > R$ bölgesindeki elektrik alanı verir?
 (a) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 L r}$ (b) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ (c) $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 L^2}$ (d) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L r}$ (e) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
15. Kabuklar arasındaki potansiyel farkı aşağıdakilerden hangisidir?
 (a) $\frac{Q \ln(3/2)}{4\pi\epsilon_0 L}$ (b) $\frac{Q \ln(5/2)}{2\pi\epsilon_0 L}$ (c) $\frac{Q \ln 5}{2\pi\epsilon_0 L}$ (d) $\frac{Q \ln 6}{4\pi\epsilon_0 L}$ (e) $\frac{Q \ln 6}{2\pi\epsilon_0 L}$
16. Aşağıdakilerden hangisi sistemin kapasitansdır?
 (a) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln 5}$ (b) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(3/2)}$ (c) $\frac{4\pi\epsilon_0 L}{\ln(5/2)}$ (d) $\frac{4\pi\epsilon_0 L}{\ln 5}$ (e) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln 6}$
17. Eğer $3R > r > R$ bölgesi dielektrik sabiti κ olan bir dielektrik malzeme ile doldurulursa sistemin kapasitansı aşağıdakilerden hangisi olur?
 (a) $\frac{2\pi\kappa\epsilon_0 L}{\kappa \ln 3 + \ln 2}$ (b) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\kappa \ln 3 + \kappa \ln 2}$ (c) $\frac{2\pi\kappa\epsilon_0 L}{\ln 3 + \ln 2}$ (d) $\frac{2\pi\epsilon_0 L}{\kappa \ln 3 + \ln 2}$ (e) $\frac{2\pi\kappa\epsilon_0 L}{\ln 3 + \kappa \ln 2}$

**Soru 18-20**

V_0 voltaj gerilimine bağlı kapasitesi C_0 olan bir paralel levhali kapasitör göz önüne alalım. Levhalar arasındaki mesafe d ve levha kenar uzunluğu L olan bir karedir. Dielektrik sabiti κ olan bir dielektrik malzeme, şekilde gösterildiği gibi, kapasitörün paralel plakaları arasına bir x mesafesi kadar itilmiştir.

18. Aşağıdaki özelliklerden hangisi x 'in fonksiyonu olarak kapasitansı verir?
 (a) $C_0 (1 + (\kappa - 2) \frac{x}{L})$ (b) $C_0 (1 + (2\kappa - 1) \frac{x}{L})$ (c) $C_0 (1 + (\kappa - 1) \frac{x}{L})$ (d) $C_0 (1 + \kappa \frac{x}{L})$
 (e) $C_0 (1 + (\kappa + 1) \frac{x}{L})$
19. Levhalar arasındaki potansiyel farkının sabit tutulduğunu varsayarsak (gerilim kaynağını sistemde tutarak), aşağıdakilerden hangisi kapasitörde depolanan enerjidir? (U_0 , dielektrik malzeme yerleştirilmeden önce depolanan enerjidir.)
 (a) $U_0 (1 + \kappa \frac{x}{L})$ (b) $U_0 (1 + (2\kappa - 1) \frac{x}{L})$ (c) $U_0 (1 + (\kappa + 1) \frac{x}{L})$ (d) $U_0 (1 + (\kappa - 2) \frac{x}{L})$ (e) $U_0 (1 + (\kappa - 1) \frac{x}{L})$
20. Kapasitördeki yükün sabit tutulduğunu varsayarsak (plakaları şarj ettikten sonra pili çıkararak ve dielektriği yerleştirmeden önce), aşağıdakilerden hangisi kapasitörde depolanan enerjidir? (U_0 , dielektrik malzeme yerleştirilmeden önce depolanan enerjidir.)
 (a) $\frac{U_0}{(1 + \kappa \frac{x}{L})}$ (b) $\frac{U_0}{(1 + (\kappa - 2) \frac{x}{L})}$ (c) $\frac{U_0}{(1 + (\kappa - 1) \frac{x}{L})}$ (d) $\frac{U_0}{(1 + (\kappa + 1) \frac{x}{L})}$ (e) $\frac{U_0}{(1 + (2\kappa - 1) \frac{x}{L})}$



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?

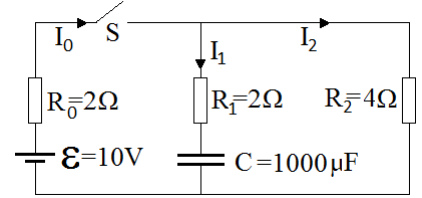
- (a) $\frac{15}{4}$ V (b) $\frac{20}{3}$ V (c) 3 V (d) 4 V (e) $\frac{10}{3}$ V

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?

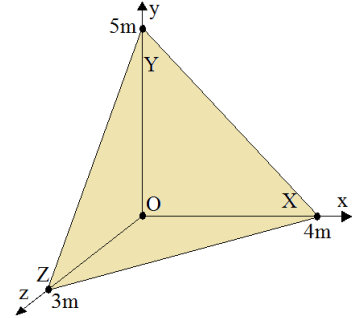
- (a) 0 Wb (b) -60 Wb (c) -75 Wb (d) -15 Wb (e) -30 Wb

6. OXY yüzeyindeki manyetik akı ne kadardır?

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

7. Gölgenmiş 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 ω 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 ω açısal hızıyla dönmektedir. Yük dağılımı düzgündür. Çemberin merkezinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü ne kadardır?

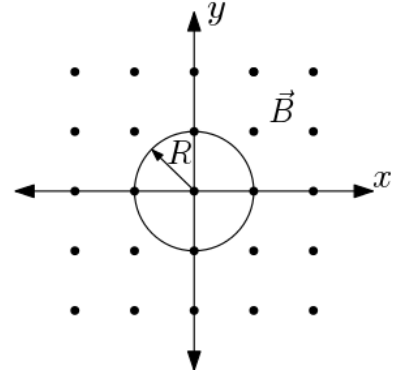
- (a) $\frac{5\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$ (b) $\frac{\mu_0 Q\omega}{2\pi R}$ (c) $\frac{\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$ (d) $\frac{3\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$ (e) $\frac{7\mu_0 Q\omega}{5\pi R}$

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 ω 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 α pozitif bir sabittir).



11. α '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?

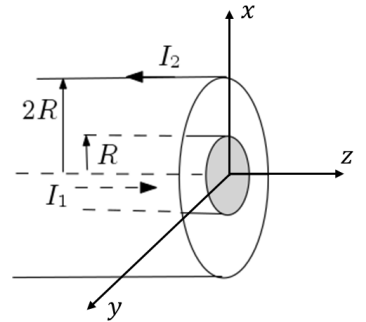
- (a) $\frac{\alpha R}{3} \hat{i}$ (b) $-\frac{\alpha R}{4} \hat{i}$ (c) $-\frac{\alpha R}{2} \hat{i}$ (d) $\frac{\alpha R}{4} \hat{i}$ (e) $-3\frac{\alpha R}{4} \hat{i}$

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?

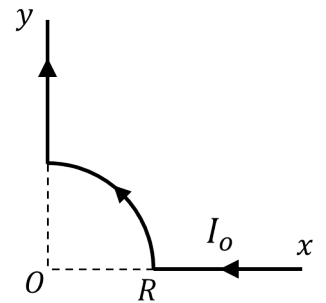
- (a) $\frac{\mu_0 I_0}{8\pi R} \hat{k}$ (b) $\frac{\mu_0 I_0}{8R} \hat{k}$ (c) $-\frac{\mu_0 I_0}{8R} \hat{k}$ (d) $-\frac{\mu_0 I_0}{16\pi R} (\hat{i} + \hat{j})$ (e) 0

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		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 işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-3

Yarıçapı R , merkez yoğunluğu ρ_c olarak verilen bir küresel yük dağılımı, r merkezden radyal uzaklık olmak üzere,

$$\rho = \rho_c \left(1 - \frac{r}{R}\right)$$

biçimindedir.

1. Toplam yük nedir?

(a) $\frac{\pi\rho_c R^3}{3}$ (b) $\frac{\rho_c R^3}{2}$ (c) $\frac{\pi\rho_c R^3}{6}$ (d) $\frac{2\pi\rho_c R^3}{3}$ (e) $\frac{4\pi\rho_c R^3}{3}$

2. Merkezden r ($r < R$) uzaklığında elektrik alan şiddetinin büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{\rho_c r}{3\epsilon_0} \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ (b) $\frac{\rho_c r}{\epsilon_0} \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ (c) $\frac{\rho_c r}{2\epsilon_0} \left(\frac{1}{3} - \frac{r}{4R}\right)$ (d) $\frac{3\rho_c r}{\epsilon_0} \left(\frac{1}{3} - \frac{r}{4R}\right)$ (e) $\frac{\rho_c r}{\epsilon_0} \left(\frac{1}{3} - \frac{r}{4R}\right)$

3. Sonsuzdaki ($r \rightarrow \infty$) potansiyelin değeri sıfır olmak üzere kürenin yüzeyinde potansiyelin değeri nedir?

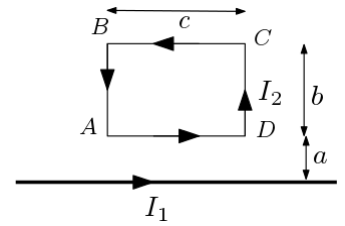
(a) $\frac{\pi\rho_c R^2}{12\epsilon_0}$ (b) $\frac{\rho_c R^2}{6\epsilon_0}$ (c) $\frac{\rho_c R^2}{12\epsilon_0}$ (d) $\frac{\pi\rho_c R^2}{6\epsilon_0}$ (e) $\frac{\rho_c R^2}{2\epsilon_0}$

4. Kütlesi m yükü q olan parçacık düzgün olmayan bir manyetik alanda hareket etmektedir. Aşağıdakilerden hangisi parçacığın hızının $\vec{v} = 2\hat{i} - 3\hat{j}$ m/s olduğu anda parçacığa etkiyen manyetik kuvvet olabilir?

(a) $\vec{F}_m = 3\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ N (b) $\vec{F}_m = 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ N (c) $\vec{F}_m = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ N (d) $\vec{F}_m = -3\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ N (e) $\vec{F}_m = -2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ N

Soru 5-7

Üzerinden I_2 akımı geçen kenar uzunlukları b ve c olan dikdörtgen, şekilde görüldüğü gibi üzerinden I_1 akımı geçen çok uzun tele a uzaklığındadır.



5. Dikdörtgenin AD kenarına, üzerinden I_1 akımı geçen uzun telin uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü nedir?

(a) 0 (b) $\frac{\mu_0 I_1 I_2 c}{3\pi a}$ (c) $\frac{5\mu_0 I_1 I_2 c}{2\pi a}$ (d) $\frac{\mu_0 I_1 I_2 c}{2\pi a}$ (e) $\frac{3\mu_0 I_1 I_2 c}{2\pi a}$

6. Dikdörtgenin AB kenarına, üzerinden I_1 akımı geçen uzun telin uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü nedir?

(a) 0 (b) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{b}{a}\right)$ (c) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln\left(\frac{a}{b}\right)$ (d) $\frac{\mu_0 I_1 I_2 c}{3\pi a}$ (e) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{3\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$

7. Dikdörtgen tele etkiyen net kuvvetin büyüklüğü nedir?

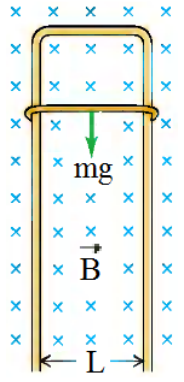
(a) 0 (b) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{3\pi} \frac{bc}{a(a+b)}$ (c) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \frac{ac}{b(a+b)}$ (d) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{3\pi} \frac{b}{(a+b)}$ (e) $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \frac{bc}{a(a+b)}$

8. Aşağıdakilerden hangisi SI sisteminde indüktans birimi değildir?

(a) $\frac{T \cdot s}{J \cdot m}$ (b) $\frac{J}{A^2}$ (c) $\frac{V \cdot s}{A}$ (d) $\frac{T \cdot m^2}{A}$ (e) $Ohm \cdot s$

Soru 9-12

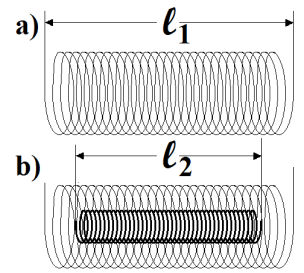
L genişliğinde bir dikdörtgen halka ve m kütleli bir kayar tel şekilde gösterilmiştir. Düzgün bir manyetik alan B halka düzlemine dik, şekil düzleminden içeri yöndedir. Kayar tel durgun olarak bırakılır. Kayar tel ile halka arasında sürtünme yoktur ve halkanın direnci, kayar telin R direnci yanında ihmal edilir.



9. Kayar telin sürati v ise, halkada indüklenen emk nedir?
(a) BLv/R (b) BLv (c) BL^2v (d) BL^2v/R (e) BRv
10. Kayar telin sürati v ise, kayar tele etkiyen manyetik kuvvetin büyüklüğü nedir?
(a) BRv (b) BL^2v/R^2 (c) B^2L^2v/R (d) BL^2v (e) BLv/R
11. Kayar telin limit sürati nedir?
(a) $2mg/BRL^2$ (b) $mgR/4B^2L^2$ (c) $2mgR/B^2L^2$ (d) mgR/B^2L^2 (e) mg/BRL^2
12. Kayar tel limit süratine ulaştıktan sonra, indüklenen akımın büyüklüğü ve yönü nedir? (sy: saat yönünde, syt: saat yönüne ters)
(a) $BL^2mg/R, \text{ syt}$ (b) $BLR/mg, \text{ syt}$ (c) $BLR/mg, \text{ sy}$ (d) $mg/BL, \text{ syt}$ (e) $mgR/BL, \text{ sy}$

Soru 13-16

Uzun düz bir solenoid N_1 sarımlı, düzgün A_1 kesit alanlı ve l_1 boyundadır (Şekil a). Bu solenoiddeki i_1 akımı, di_1/dt hızıyla değişmektedir. Manyetik alanın solenoidin içinde düzgün ve solenoidin dışında sıfır olduğunu varsayın. Aşağıda i_1 ve i_2 sırasıyla 1. ve 2. solenoiddeki akımlar, ϕ_{B1} ve ϕ_{B2} ise manyetik akılardır.



13. Şekil a'da gösterilen solenoidin öz indüktansı L_1 aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $\mu_o A_1 N_1^2 / l_1$ (b) $\mu_o A_1 N_1^2 / l_1^2$ (c) $\mu_o A_1^2 N_1^2 / l_1$ (d) $\mu_o^2 A_1^2 N_1^2 / l_1$ (e) $\mu_o^2 A_1 N_1^2 / l_1$
14. Şimdi diğer bir küçük solenoid eş eksenli olarak birincinin içine yerleştiriliyor (Şekil b). İçteki solenoid N_2 sarımlı, düzgün A_2 kesit alanlı ve l_2 uzunluğundadır. Bu solenoidlerin karşılıklı indüktansı M aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $\mu_o A_2 N_1 N_2 / l_1 l_2$ (b) $\mu_o A_1 N_1 N_2 / l_1 l_2$ (c) $\mu_o A_2 N_1 N_2 / l_1$ (d) $\mu_o A_1 N_1 N_2 / l_1$ (e) $\mu_o A_1 N_1 N_2 / l_2$
15. İçteki solenoidde indüklenen emk aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $-L_2 di_1/dt$ (b) $-M d\phi_{B1}/dt$ (c) $-M d\phi_{B2}/dt$ (d) $-L_1 di_1/dt$ (e) $-M di_1/dt$
16. Şimdi dıştaki solenoiddeki i_1 akımının sıfır yapıldığını, ve içteki solenoidde di_2/dt hızında değişen i_2 akımının başlatıldığını varsayın. Dıştaki solenoidde indüklenen emk aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $-M di_2/dt$ (b) $-L_2 di_2/dt$ (c) $-M d\phi_{B2}/dt$ (d) $-M d\phi_{B1}/dt$ (e) $-L_1 di_2/dt$

Soru 17-20

Boşlukta ilerleyen bir elektromanyetik dalganın manyetik alan bileşeni

$$\vec{B}(z, t) = (6 \times 10^{-8} \text{ T}) \cos [(2 \times 10^3 \text{ rad/m})z - \omega t] \hat{j}.$$

şeklinde dir.

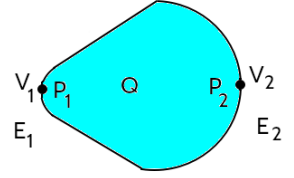
($\pi \sim 3, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ almınız.)

17. Bu elektromanyetik dalganın yayılım yönü ve dalga boyu nedir?
(a) $+z$ -direction, $\lambda = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$ (b) $+y$ -direction, $\lambda = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$ (c) $-y$ -direction, $\lambda = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$
(d) $+y$ -direction, $\lambda = 3 \times 10^{-3} \text{ m}$ (e) $+z$ -direction, $\lambda = 3 \times 10^{-3} \text{ m}$
18. Bu elektromanyetik dalganın elektrik alan bileşeni aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $\vec{E}(z, t) = (18 \text{ V/m}) \cos [(2 \times 10^3 \text{ rad/m})z - \omega t] \hat{i}$
(b) $\vec{E}(x, t) = (18 \text{ V/m}) \cos [(2 \times 10^3 \text{ rad/m})x - \omega t] \hat{i}$
(c) $\vec{E}(x, t) = (18 \text{ V/m}) \cos [(2 \times 10^3 \text{ rad/m})x - \omega t] \hat{k}$
(d) $\vec{E}(y, t) = (18 \text{ V/m}) \cos [(2 \times 10^3 \text{ rad/m})y - \omega t] \hat{i}$
(e) $\vec{E}(z, t) = (18 \text{ V/m}) \cos [(2 \times 10^3 \text{ rad/m})z + \omega t] \hat{k}$
19. Eğer bu dalganın başka bir ortamda hızı $v = 6 \times 10^7 \text{ m/s}$ ise, bu ortamın kırıcılık indisi aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 2 (b) 0.5 (c) 0.4 (d) 5 (e) 3
20. Bu elektromanyetik dalga, alanı 0.3 m^2 olan ve üzerine gelen bütün elektromanyetik dalgayı soğuran bir yüzeye dik olarak gönderildiğinde, yüzeye uyguladığı ortalama kuvvet ne kadardır?
(a) $1.3 \times 10^{-9} \text{ N}$ (b) $1.2 \times 10^{-9} \text{ N}$ (c) $1.5 \times 10^{-9} \text{ N}$ (d) $1.4 \times 10^{-9} \text{ N}$ (e) $4.5 \times 10^{-10} \text{ N}$

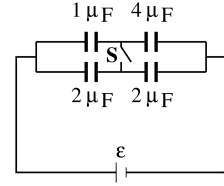
Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

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.

1. Elektrik yüklü metalik bir cisim şekildeki gibi havada asılı durmaktadır. Cismin üzerindeki P_1 noktasında elektrik potansiyel ve elektrik alan vektörünün büyüklüğü, sırasıyla V_1 ve E_1 'dir. Şekildeki P_2 noktasında bu büyüklüklerin değeri V_2 ve E_2 'dir. Cismin toplam elektrik yükü pozitif ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- (a) $V_1 = V_2$ ve $E_1 < E_2$ (b) $V_1 = V_2$ ve $E_1 > E_2$ (c) $V_1 > V_2$ ve $E_1 > E_2$ (d) $V_1 = V_2$ ve $E_1 = E_2$ (e) $V_1 < V_2$ ve $E_1 < E_2$



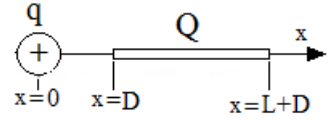
2. Anahtarın açık ve kapalı olduğu durumlardaki devredeki eşdeğer kapasitansların birbirine oranı nedir?
- (a) $\frac{3}{5}$ (b) $\frac{5}{3}$ (c) 1 (d) $\frac{9}{10}$ (e) $\frac{9}{40}$



Soru 3-7

Pozitif Q yükü x -ekseninde $x = D$ ile $x = D + L$ arasında bulunan yalıtkan bir çubuk üzerinde düzgün olmayan biçimde dağıtılmıştır. Çubuğun çizgisel yük yoğunluğu, α bir sabit olmak üzere,

$$\lambda = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq D \\ \alpha x^2 & D \leq x \leq L + D \end{cases}$$



biçimindedir. Pozitif bir noktasal yük q ise $x = 0$ noktasındadır. (Burada \hat{i} pozitif x -eksenine paralel birim vektördür.)

3. α 'yı Q cinsinden bulunuz.
- (a) $3Q/[(L + D)^3 - D^3]$ (b) $Q/[3(L + D)^3 - 3D^3]$ (c) $Q/[(L + D)^3 - 2D^3]$ (d) $3Q/(L + D)^3$ (e) Q/L^3
4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi $x = 0$ noktasında çubuktan kaynaklanan elektrik alanını verir?
- (a) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{L+D} \frac{dx}{x}$ (b) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{L+D} \frac{dx}{x^2}$ (c) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{L+D} \frac{dx}{x^2}$ (d) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{x^2}$ (e) $\frac{-\hat{i} \alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{L+D} dx$
5. $x = 0$ noktasında çubuktan kaynaklanan elektrik alanı hangisidir?
- (a) $-\frac{\alpha}{4\pi\epsilon_0(L + D)} \hat{i}$ (b) $-\frac{L^3 \alpha}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$ (c) $-\frac{\alpha}{4\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (d) $-\frac{(L + D)\alpha}{8\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (e) $-\frac{L\alpha}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$
6. q yükünün çubuğa uyguladığı kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) $\frac{\alpha q}{4\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (b) $\frac{\alpha q}{4\pi\epsilon_0(L + D)} \hat{i}$ (c) $\frac{(L + D)\alpha q}{8\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$ (d) $\frac{-L^3 \alpha q}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$ (e) $\frac{L\alpha q}{4\pi\epsilon_0} \hat{i}$
7. q yükünün R uzaklığı kadar soluna Q kadarlık pozitif noktasal yük yerleştirilmiş olsun. Eğer q yükü üzerindeki kuvvet sıfır ise, R uzaklığı nedir?
- (a) $\sqrt{\frac{3Q}{2\alpha L^3}}$ (b) $\sqrt{\frac{Q}{\alpha L}}$ (c) $\frac{2Q}{3\alpha L^2}$ (d) $\sqrt{\frac{3Q}{\alpha^2 L}}$ (e) $\frac{Q}{\alpha L^2}$

Soru 8-9

İç yarıçapı a ve dış yarıçapı $b = 2a$ olan bir küresel kabuğun yük yoğunluğu sabit ve toplam yükü Q 'dur. Kürenin dq yüklü ve dr kalınlığında eş merkezli ardışık küresel kabuk tabakalarının üst üste eklenerek oluşturulduğunu varsayınız. $V(\infty) = 0$ almız.

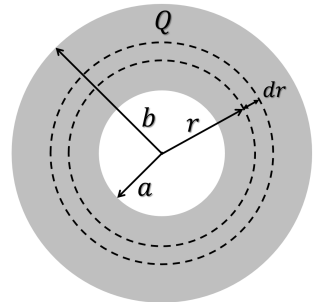
8. Dış yarıçap r ($a < r < b$) olduğunda dr kalınlıklı dq yüklü bir küresel kabuk eklemek için ne kadar enerji (dU) gerekir?

(a) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{188\pi\epsilon_0 a^6}$ (b) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{74\pi\epsilon_0 a^6}$ (c) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{86\pi\epsilon_0 a^6}$ (d) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{196\pi\epsilon_0 a^6}$

(e) $\frac{3Q^2 r(r^3 - a^3) dr}{176\pi\epsilon_0 a^6}$

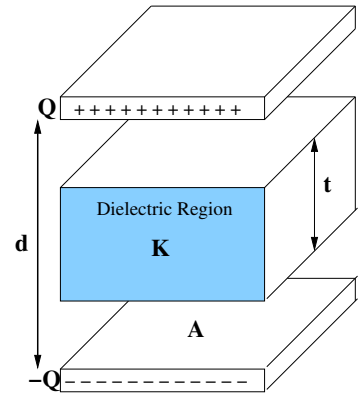
9. Toplam Q yükünü bir araya getirmek için gerekli enerji (U) nedir?

(a) $\frac{141Q^2}{860\pi\epsilon_0 a}$ (b) $\frac{141Q^2}{740\pi\epsilon_0 a}$ (c) $\frac{3Q^2}{40\pi\epsilon_0 a}$ (d) $\frac{141Q^2}{1960\pi\epsilon_0 a}$ (e) $\frac{141Q^2}{1760\pi\epsilon_0 a}$



Soru 10-14

Kalınlığı t , yüzey alanı A ve dielektrik sabiti K olan yalıtkan bir levha, şekilde gösterildiği gibi, aralığı d , yükü Q ve alanı A olan bir paralel kapasitörün levhaları arasına yerleştirilmiştir. Yalıtkanın konumu levhaların tam ortası olmak zorunda değildir. ($\sqrt{A} \gg d$)



10. Kapasitörün levhaları arasında dielektriğin olmadığı bölgede elektrik alanının büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{Qd}{t\epsilon_o A}$ (b) $\frac{Q}{(K-1)\epsilon_o A}$ (c) $\frac{Q}{\epsilon_o A}$ (d) $\frac{Qt}{d\epsilon_o A}$ (e) $\frac{Q}{K\epsilon_o A}$

11. Yalıtkanın bulunduğu bölgede elektrik alanının büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{Qt}{dK\epsilon_o A}$ (b) $\frac{Q}{(K-1)\epsilon_o A}$ (c) $\frac{Q}{K\epsilon_o A}$ (d) $\frac{Qd}{tK\epsilon_o A}$ (e) $\frac{Qt^2}{K\epsilon_o Ad^2}$

12. Levhalar arasındaki potansiyel farkının mutlak değeri nedir?

(a) $\frac{Q}{\epsilon_o A} \left[d - t \left(1 - \frac{1}{K} \right) \right]$ (b) $\frac{Q}{K\epsilon_o A} \left[d + t \left(1 - \frac{1}{K} \right) \right]$ (c) $\frac{Q}{K\epsilon_o A} \left[-d - t \left(1 - \frac{1}{K} \right) \right]$
 (d) $\frac{Q}{\epsilon_o A} \left[-d + t \left(-1 - \frac{1}{K} \right) \right]$ (e) $\frac{Q}{K\epsilon_o A} \left[-d + t \left(1 + \frac{1}{K} \right) \right]$

13. Bu sistemin sığası nedir?

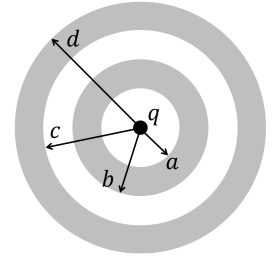
(a) $\frac{\epsilon_o A}{d - Kt}$ (b) $\frac{\epsilon_o A}{d + t[1 - (1/K)]}$ (c) $\frac{\epsilon_o A}{d - t[1 - (1/K)]}$ (d) $\frac{\epsilon_o A}{d - t[1 + (1/K)]}$ (e) $\frac{\epsilon_o A}{d + Kt}$

14. Boşluk olan bölgede depolanan enerjinin dielektrik olan bölgedeki enerjiye oranı nedir?

(a) $\frac{Kd}{t}$ (b) $\frac{Kt}{d}$ (c) $\frac{K(d-t)}{t}$ (d) K (e) $\frac{K}{d-t}$

Soru 15-18

İç yarıçapı a dış yarıçapı b olan küçük bir küresel kabuk daha büyük bir küresel kabuk (iç yarıçapı c dış yarıçapı d) içine eş merkezli olacak biçimde yerleştirilmiştir. İç küresel kabuğun toplam yükü $3q$ ve dıştaki küresel kabuğun ise $-4q$ olarak verilmiştir. Her iki küresel kabuğun ortak merkezine noktasal bir q yükü yerleştirilmiştir. Burada $k = 1/(4\pi\epsilon_o)$.



15. r merkezden radyal uzaklığı göstermek üzere $a < r < b$ bölgesinde elektrik alanını (büyüklük ve yönüyle) q ve r cinsinden bulunuz.

(a) $k\frac{4q}{r^2}$ dışarı (b) $k\frac{2q}{r^2}$ dışarı (c) $k\frac{q}{r^2}$ dışarı (d) sıfır (e) $k\frac{q}{r^2}$ içeri

16. r merkezden radyal uzaklığı göstermek üzere $b < r < c$ bölgesinde elektrik alanını (büyüklük ve yönüyle) q ve r cinsinden bulunuz.

(a) $k\frac{4q}{r^2}$ dışarı (b) $k\frac{q}{r^2}$ dışarı (c) $k\frac{3q}{r^2}$ içeri (d) $k\frac{2q}{r^2}$ içeri (e) sıfır

17. r merkezden radyal uzaklığı göstermek üzere $r > d$ bölgesinde elektrik alanını (büyüklük ve yönüyle) q ve r cinsinden bulunuz.

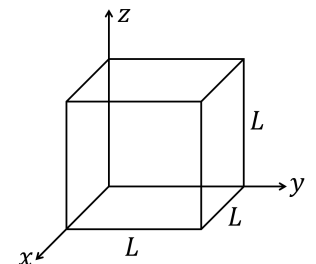
(a) $k\frac{4q}{r^2}$ içeri (b) $k\frac{4q}{r^2}$ dışarı (c) $k\frac{3q}{r^2}$ dışarı (d) sıfır (e) $k\frac{q}{r^2}$ dışarı

18. Dıştaki küresel kabuğun iç yüzeyinde ($r = c$ 'de) toplam elektrik yükü nedir?

(a) $-q$ (b) $-3q$ (c) $-4q$ (d) $+3q$ (e) $+4q$

Soru 19-20

Bir kübün kenar uzunluğu $L = 0.5 \text{ m}$ olarak verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi bir köşesi orijinde olacak biçimde yerleştirilmiştir. Elektrik alanı düzgün olmayıp $\vec{E} = [4.0 \text{ N}/(\text{C} \cdot \text{m})]y\hat{j} - [2.0 \text{ N}/(\text{C} \cdot \text{m})]z\hat{k}$ biçiminde verilmiştir. $\epsilon_o = 9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$ alınız.



19. Küpten geçen toplam elektrik akısı $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$ cinsinden bulunuz.

(a) 0.25 (b) 0.125 (c) 1 (d) 0.5 (e) 0

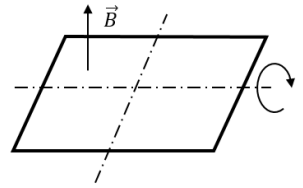
20. Kübün içindeki net elektrik yükü coulomb cinsinden nedir?

(a) 4.5×10^{-12} (b) 2.25×10^{-12} (c) $1/9 \times 10^{-12}$ (d) $1/18 \times 10^{-12}$ (e) 1.125×10^{-12}

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 devir/dak hız ile döndüğünde üretilen elektromotor kuvvetin (\mathcal{E}) maksimum değeri ne olur? ($\pi = 3$ alın.)
(a) 2400 V (b) 1200 V (c) 200 V (d) 240 V (e) 24 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

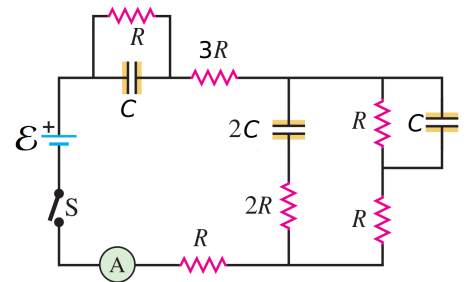
Silindirik bir telden geçen akımın zamana bağlılığı amper biriminde $I = 20 \sin(100\pi t)$ şeklinde verilmektedir. Burada t saniye cinsinden verilmektedir.

- 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) π (e) $\frac{5\pi}{2}$
- Telin kesitinin dairesel, yarıçapının 1 mm olduğu ve akımın telin kesiti boyunca düzgün dağılmış olduğu düşünülürse, $t=1/200 \text{ s}$ anında teldeki akım yoğunluğu (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) 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 m 'sinin direnci 10Ω ise, $t=1/200 \text{ s}$ anında tel içerisinde oluşan elektrik alanın büyüklüğü 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 μC cinsinden nedir?
(a) $22/7$ (b) $2/7$ (c) $11/6$ (d) $11/3$ (e) $3/11$



Soru 12-13

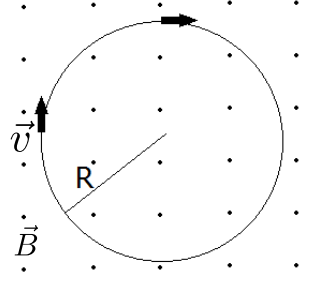
Bir deneyde, yüklü bir parçacık düzgün manyetik alana girerek manyetik alana dik dairesel bir yörünge üzerinde hareket etmektedir. Parçacığın bir tur dönmesi için geçen zaman 3×10^{-6} s ve deneyde kullanılan manyetik alanın büyüklüğü 0.1 T ise; ($\pi = 3$ almız.)

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

- (a) 8×10^7 (b) 3×10^7 (c) 10^7 (d) 2×10^7 (e) 4×10^7

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

- (a) 8×10^5 (b) 5×10^6 (c) 10^8 (d) 10^6 (e) 2×10^4

**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, α bir sabit, r silindir ekseninden yarıçap doğrultusundaki uzaklık ve h ise silindir eksenine ile tel arasındaki uzaklıktır.

14. Silindirde akan net akım nedir?

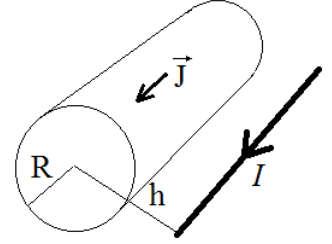
- (a) $\alpha\pi R^3$ (b) $2\alpha\pi R$ (c) $\alpha\pi R^2$ (d) $\frac{2\alpha\pi R^3}{3}$ (e) $\frac{3\alpha\pi R^4}{2}$

15. Silindirin telin konumunda yarattığı manyetik alanın büyüklüğü nedir?

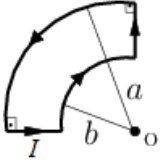
- (a) $3\mu_0\alpha\pi R^3$ (b) $\frac{\mu_0\alpha h}{3R^3}$ (c) $\frac{\mu_0\pi\alpha R^3}{3h}$ (d) $\frac{\alpha\pi R^3}{h}$ (e) $\frac{\mu_0\alpha R^3}{3h}$

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?

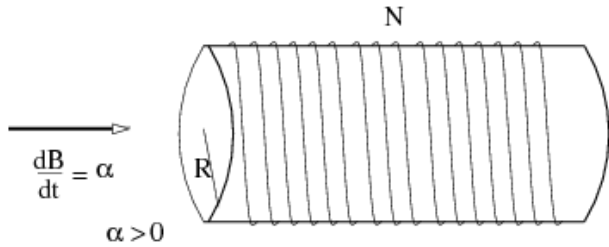
- (a) $\frac{I\pi(a^2-b^2)}{2}$ (b) $\frac{I\pi(a^2-b^2)}{4}$ (c) $\frac{I\pi(a^2-b^2)(a^2+b^2)}{4ab}$ (d) $\frac{I\pi(a^2+b^2)}{2}$ (e) $\frac{I\pi(a^2+b^2)}{4}$

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 α 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 kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

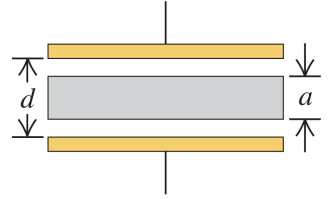
Tüm sorular için: boşlukta ışık hızı $c = 3 \times 10^8$ m/s, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ m/F, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m alınız.

1. Bir Q yükü, kenarları $2a$ olan kare şeklinde bir yüzeyin merkezine a dik uzaklığındadır. Aşağıdakilerden hangisi bu yüzeydeki elektrik akıyı verir?

(a) $Q/4\epsilon_0$ (b) $Q/6\epsilon_0$ (c) $Q/2\epsilon_0$ (d) Q/ϵ_0 (e) $2Q/\epsilon_0$

Soru 2-3

Bir kapasitör herbirinin alanı A olan, birbirinden d uzaklığıyla ayrılmış iki düz levhadan yapılmıştır. Bu kondansatörün sığası $C_o = \epsilon_0 A/d$ dir. Daha sonra, levhalarla aynı şekil ve büyüklükte, kalınlığı $a = 3d/4$ olan bir levha araya, levhalara paralel ve ikisine de değmeden, şekildeki gibi yerleştirilir.



2. Eğer levha **iletken** malzemeden yapılmışsa, bu yeni düzeneğin sığası C_o cinsinden ne olur?

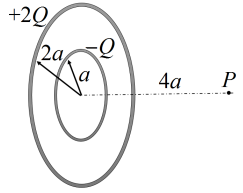
(a) 1/4 (b) 4/3 (c) 4 (d) 2 (e) 3/4

3. Eğer levha dielektrik sabiti $\kappa = 3$ olan **dielektrik** malzemeden yapılmışsa, bu yeni düzeneğin sığası C_o cinsinden ne olur?

(a) 3 (b) 1/4 (c) 2 (d) 1/2 (e) 4

Soru 4-5

Yarıçapı a olan bir yük halkasının toplam yükü $-Q$ 'dur. Birinci ile eşmerkezli ve aynı düzlemde bulunan diğer bir yük halkasının yarıçapı $2a$ ve yükü $2Q$ 'dur.



4. Aşağıdakilerden hangisi halkaların ekseninde, merkezden $4a$ uzaklıktaki P noktasındaki elektrik potansiyeli verir?

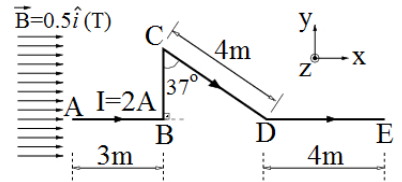
(a) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{1}{\sqrt{17}} - \frac{2}{\sqrt{20}} \right)$ (b) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \left(\frac{-1}{17} + \frac{2}{20} \right)$ (c) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \left(\frac{-1}{17^{3/2}} + \frac{2}{20^{3/2}} \right)$ (d) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \left(\frac{-1}{\sqrt{5}} + \frac{2}{\sqrt{6}} \right)$
(e) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \left(\frac{-1}{\sqrt{17}} + \frac{2}{\sqrt{20}} \right)$

5. Aşağıdakilerden hangisi P noktasındaki elektrik alanın büyüklüğünü verir?

(a) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{-1}{17^{3/2}} + \frac{2}{20^{3/2}} \right)$ (b) $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{-1}{\sqrt{17}} + \frac{2}{\sqrt{20}} \right)$ (c) $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{-1}{17^{3/2}} + \frac{2}{20^{3/2}} \right)$ (d) $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{-1}{5^{3/2}} + \frac{2}{6^{3/2}} \right)$
(e) $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a^2} \left(\frac{-1}{12^{3/2}} + \frac{2}{18^{3/2}} \right)$

Soru 6-8

$I=2$ A akım taşıyan bir tel şekilde görüldüğü gibi x yönünde, büyüklüğü 0.5 T olan düzgün bir manyetik alan içerisine konuluyor. Tel x-y düzleminde. ($\cos 37^\circ=0.8$ ve $\sin 37^\circ=0.6$)



6. Telin AB parçası üzerindeki manyetik kuvvetin büyüklüğü newton cinsinden nedir?

(a) 4.5 (b) 6.0 (c) 0 (d) 1.5 (e) 3.0

7. Telin BC parçası üzerindeki manyetik kuvvetin büyüklüğü newton cinsinden nedir?

(a) $\sqrt{3.2^2 + 2.4^2}$ (b) $\sqrt{3.2^2 - 2.4^2}$ (c) 0 (d) 3.2 (e) 2.4

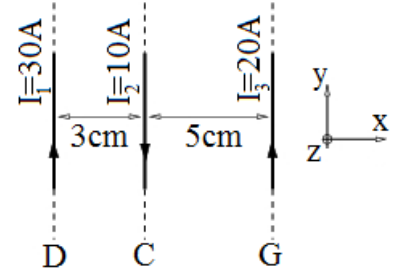
8. Telin CD parçası üzerindeki manyetik kuvvetin büyüklüğü ve yönü nedir?

(a) 3.20 (N) ve +z (b) 1.92 (N) ve +z (c) 2.56 (N) ve -z (d) 3.20 (N) ve -z (e) 2.56 (N) ve +z

Soru 9-10

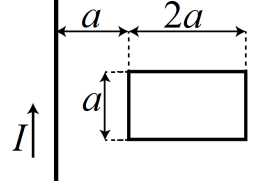
Akım taşıyan üç uzun tel şekilde gösterildiği gibi birbirlerine paralel olarak durmaktadır.

9. C teli üzerindeki manyetik alan vektörü mT cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?
 (a) $-0.12\hat{k}$ (b) $-0.40\hat{k}$ (c) $0.06\hat{k}$ (d) $0.28\hat{k}$ (e) $-0.06\hat{k}$
10. C telinin 25 cm lik parçasına etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü mN cinsinden nedir?
 (a) 0.50 (b) 0.20 (c) 0.40 (d) 0.30 (e) 0.10

**Soru 11-12**

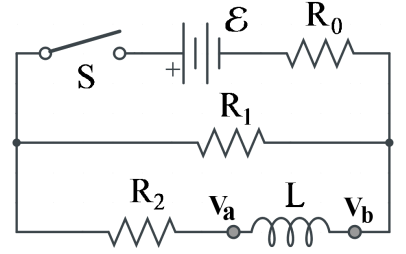
Şekildeki uzun, düz telde I akımı akmaktadır. Kenar uzunlukları a ve $2a$, direnci R olan dikdörtgen şeklinde iletken bir halka, telden a kadar uzağa yerleştirilmiştir.

11. Aşağıdakilerden hangisi düz teldeki akım nedeni ile halkada oluşan manyetik akıyı verir?
 (a) $\frac{\mu_0 a I}{2\pi} \ln 3$ (b) $\frac{\mu_0 a I}{2\pi} \ln 2$ (c) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \ln 6$ (d) $\frac{2\mu_0 a^2 I}{3\pi}$ (e) $\frac{3\mu_0 a I}{2\pi}$
12. Aşağıdakilerden hangisi sistemin karşılıklı indüktansdır?
 (a) $\frac{\mu_0}{2\pi a} \ln 6$ (b) $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln 2$ (c) $\frac{2\mu_0 a^2}{3\pi}$ (d) $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln 3$ (e) $\frac{3\mu_0 a}{2\pi}$

**Soru 13-15**

Şekildeki devrede bataryanın elektromotor kuvveti $\mathcal{E} = 20$ V, dirençler $R_0 = 2 \Omega$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ ve indüktans $L=0.2$ H'dir. S anahtarı kapatıldıktan uzun zaman sonra:

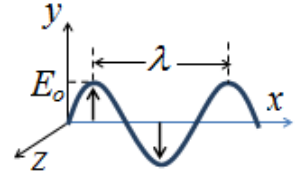
13. R_2 direnci üzerinden geçen akımı bulunuz.
 (a) 3 A (b) 2 A (c) 4 A (d) 1 A (e) 5 A
14. L indüktöründeki potansiyel farkı $V_{ab} = V_a - V_b$ 'yi bulunuz.
 (a) 2 V (b) 0 V (c) 20 V (d) 4 V (e) 12 V
15. L indüktöründe depolanmış enerjiyi bulunuz.
 (a) 0.2 J (b) 0.9 J (c) 3 J (d) 1.6 J (e) 1.44 J

**Soru 16-20**

Şekildeki y ekseninde polarize ve +x yönüne ilerleyen bir elektromanyetik dalganın dalga boyu $\lambda = 6 \times 10^{-7}$ m ve frekansı $f = 5 \times 10^{14}$ Hz dir. Dalganın genliği $E_0 = 180$ V/m dir. ($\pi = 3$ alınır)

16. Aşağıdaki ifadelerden hangisi dalganın elektrik alan bileşenini V/m cinsinden verir?

- (a) $E_y = 60 \cos(4.2 \times 10^{15}x - 10^7t)$
 (b) $E_z = 60 \cos(10^7y - 4.2 \times 10^{15}t)$
 (c) $E_x = 180 \sin(3 \times 10^{15}x - 10^7t)$
 (d) $E_x = 180 \sin(10^7z - 3 \times 10^{15}t)$
 (e) $E_y = 180 \sin(10^7x - 3 \times 10^{15}t)$



17. Aşağıdaki ifadelerden hangisi dalganın manyetik alan bileşenini tesla cinsinden verir?

- (a) $B_y = 2 \times 10^{-7} \sin(4.2 \times 10^{15}x - 10^7t)$ (b) $B_z = 2 \times 10^{-7} \cos(10^7y - 4.2 \times 10^{15}t)$ (c) $B_x = 6 \times 10^{-6} \sin(10^7z - 3 \times 10^{15}t)$
 (d) $B_z = 6 \times 10^{-7} \sin(10^7x - 3 \times 10^{15}t)$ (e) $B_x = 6 \sin(3 \times 10^{15}x - 10^7t)$

18. Aşağıdaki ifadelerden hangisi dalganın enerji yoğunluğudur?

- (a) $3 \times 10^{-7} \sin(10^7x - 3 \times 10^{15}t)$ (b) $3 \times 10^{-7} \sin^2(4.2 \times 10^{15}x - 10^7t)$ (c) $6 \times 10^{-7} \cos(10^7x - 4.2 \times 10^{15}t)$
 (d) $6 \times 10^{-7} \cos^2(10^7x - 3 \times 10^{15}t)$ (e) $3 \times 10^{-7} \sin^2(10^7x - 3 \times 10^{15}t)$

19. Dalganın ortalama şiddeti W/m^2 cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 18 (b) 15 (c) $\frac{100}{3}$ (d) $\frac{50}{3}$ (e) 45

20. Aşağıdaki ifadelerden hangisi dalganın Poynting vektörüdür?

- (a) $\frac{50}{3} \sin^2(10^7z - 3 \times 10^{15}t)\hat{k}$ (b) $90 \sin^2(10^7x - 3 \times 10^{15}t)\hat{i}$ (c) $30 \sin^2(10^7y - 4.2 \times 10^{15}t)\hat{j}$ (d) $72 \cos^2(10^7x - 3 \times 10^{15}t)\hat{i}$
 (e) $\frac{100}{3} \cos^2(10^7x - 4.2 \times 10^{15}t)\hat{i}$

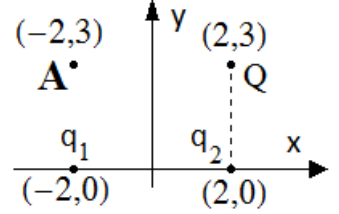
		Soyad		Tip
Grup Numarası		Ad		A
Liste Numarası		e-posta		
Öğrenci Numarası		İmza		

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Bütün sorular için $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ alınız.

Soru 1-5

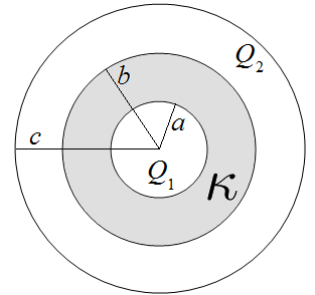
Üç noktasal yük x-y düzleminde şekilde belirtilen koordinatlarına yerleştirilmiştir: $q_1 = 9 \text{ nC}$ yükü $(-2 \text{ m}, 0)$, $q_2 = 5 \text{ nC}$ yükü $(2 \text{ m}, 0)$ ve $Q = -8 \text{ nC}$ yükü $(2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ noktasındadır. Sonsuzda potansiyeli sıfır kabul ediniz. (Birim ön eki n nano = 10^{-9} anlamındadır, \hat{i} ve \hat{j} sırasıyla pozitif x ve y yönlerindeki birim vektörlerdir).



- Aşağıdakilerden hangisi Q'nun q_2 'ye uyguladığı nN cinsinden elektriksel kuvvettir?
(a) $120\hat{j}$ (b) $-40\hat{j}$ (c) $72\hat{i}$ (d) $40\hat{j}$ (e) $-120\hat{j}$
- Bu üç yükün A $(-2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyel aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 18 V (b) 9 V (c) 54 V (d) 6.3 V (e) 15.3 V
- Aşağıdakilerden hangisi yalnızca q_1 ve Q yükünün A $(-2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ noktasında oluşturduğu V/m birimindeki elektrik alanıdır?
(a) $4.5\hat{i} - 6\hat{j}$ (b) $-4.5\hat{i} + 9\hat{j}$ (c) $-9\hat{i} + 9\hat{j}$ (d) $4.5\hat{i} + 9\hat{j}$ (e) $9\hat{i} + 6\hat{j}$
- Q yükünün bulunduğu $(2 \text{ m}, 3 \text{ m})$ konumunda q_1 ve q_2 yüklerinin oluşturduğu potansiyel aşağıdakilerden hangisidir?
(a) -31.2 V (b) 14.4 V (c) -57.4 V (d) -18 V (e) 72 V
- Q yükünü sonsuza götürmek için ne kadar iş yapılmalıdır?
(a) 58.6 J (b) 144 J (c) 115.2 J (d) -576 J (e) 249.6 J

Soru 6-10

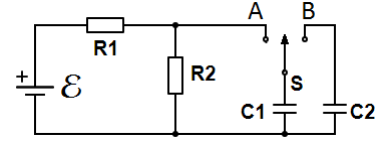
Bir küresel kondansatör iki eş merkezli küresel iletken ve iletkenler arasındaki bölgeyi dolduran bir dielektrik maddeden oluşmaktadır. İçteki iletken $a = 2 \text{ cm}$ yarıçaplı dolu bir küre, dışındaki iletken ise iç ve dış yarıçapları sırasıyla $b = 6 \text{ cm}$ ve $c = 10 \text{ cm}$ olan bir küresel kabuktur. İletkenler arasındaki maddenin dielektrik sabiti $\kappa = 3$ 'tür. İçteki iletkendeki toplam yük $Q_1 = 20 \text{ pC}$ ve dıştakindeki ise $Q_2 = 40 \text{ pC}$ 'dir. Birim ön eki p piko = 10^{-12} anlamındadır. r , kürelerin merkezinden uzaklığı temsil etmek üzere;



- En dış yüzeyde ne kadar yük toplanır?
(a) -40 pC (b) -20 pC (c) 60 pC (d) 0 (e) -60 pC
- Dıştaki iletkenin iç yüzeyinde yani $r = 6 \text{ cm}$ 'de potansiyel ne kadardır?
(a) 9 V (b) 5.4 V (c) 6 V (d) 0 (e) 3.6 V
- Sistemin sığası (kapasitansı) ne kadardır?
(a) 40 pF (b) 10 pF (c) 60 pF (d) 12 pF (e) 54 pF
- İletkenler arasında depolanmış enerji ne kadardır?
(a) 54 pJ (b) 30 pJ (c) 0 (d) 45 pJ (e) 20 pJ
- Sistemin dışındaki $c < r < \infty$ bölgesinde elektrik alanda depolanan enerji ne kadardır?
(a) 18 pJ (b) 72 pJ (c) 162 pJ (d) 0 (e) 54 pJ

Soru 11-15

Şekildeki devrede kondansatörler başlangıçta boştur ve bataryanın iç direnci yoktur. $\mathcal{E} = 12\text{ V}$, $C_1 = 50\ \mu\text{F}$, $C_2 = 100\ \mu\text{F}$, $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ve $R_2 = 4\text{ k}\Omega$. (Birim ön ekleri μ , m ve k sırasıyla $\text{micro} = 10^{-6}$, $\text{mili} = 10^{-3}$ ve $\text{kilo} = 10^3$ anlamındadır).



11. S anahtarı A konumuna alındıktan hemen sonra R_1 direncinden akan akım ne kadardır?

- (a) 2 mA (b) 1 mA (c) 4 mA (d) 3 mA (e) 6 mA

12. S anahtarı A konumuna alındıktan uzun zaman sonra C_1 kondansatörü üzerindeki potansiyel farkı ne kadardır?

- (a) 2 V (b) 0 V (c) 6 V (d) 8 V (e) 4 V

13. S anahtarının A konumuna $t = 0$ 'da alındığını varsayarak, aşağıdakilerden hangisi C_1 kondansatöründe depolanan yükün mikrocoulomb cinsinden zamana bağlılığıdır?

- (a) $200(1 - e^{-12000t})$ (b) $400(1 - e^{-15000t})$ (c) $100(1 - e^{-30000t})$ (d) $300(1 - e^{-5000t})$ (e) $500(1 - e^{-1000t})$

Soru 14-15

Yukarıdaki devrede C_1 kondansatörünün üzerindeki potansiyel farkının 6 V olduğu bir anda, S anahtarı B konumuna alınıyor.

14. Devre dengeye ulaştıktan sonra C_2 kondansatörü üzerindeki potansiyel farkı ne kadar olur?

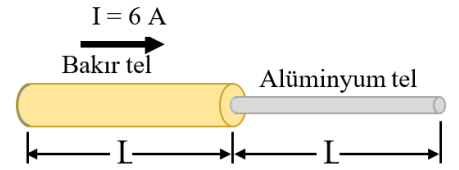
- (a) 4 V (b) 6 V (c) 9 V (d) 2 V (e) 3 V

15. Devre dengeye ulaştıktan sonra kondansatörlerde depolanmış olan toplam potansiyel enerji ne kadar olur?

- (a) $200\ \mu\text{J}$ (b) $600\ \mu\text{J}$ (c) $900\ \mu\text{J}$ (d) $450\ \mu\text{J}$ (e) $300\ \mu\text{J}$

Soru 16-20

Bir bakır telin kesit alanı $A_1 = 10^{-6}\text{ m}^2$ 'dir ve 10^{29} elektron/ m^3 lik yük taşıyıcı yoğunluğu vardır. Şekilde gösterildiği gibi bakır tel, kesit alanı $A_2 = 3 \times 10^{-8}\text{ m}^2$ ve yük taşıyıcı yoğunluğu 5×10^{28} elektron/ m^3 olan aynı uzunluktaki bir alüminyum tele eklenmiştir. Bakır telden 6 A 'lık akım akmaktadır. Bakır ve alüminyumun özdirençlerini sırasıyla $\rho_{\text{Bakır}} = 2 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ ve $\rho_{\text{Alüminyum}} = 3 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ alınız.



16. Alüminyum telden akan akım aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 6 A (b) 0.005 A (c) 0.18 A (d) 200 A (e) 1.2 A

17. İki teldeki akım yoğunluklarının oranı, $J_{\text{Bakır}}/J_{\text{Alüminyum}}$ ne kadardır?

- (a) 1 (b) 0.03 (c) 67 (d) 3 (e) 0.0009

18. İki teldeki sürüklenme hızlarının oranı, $v_S^{\text{Bakır}}/v_S^{\text{Alüminyum}}$ ne kadardır?

- (a) 0.03 (b) 67 (c) 3 (d) 0.015 (e) 0.0009

19. İki telin dirençlerinin oranı, $R_{\text{Bakır}}/R_{\text{Alüminyum}}$ ne kadardır?

- (a) 50 (b) 0.02 (c) 3 (d) 1 (e) 1/3

20. Bakır teldeki elektrik alanının büyüklüğü ne kadardır?

- (a) 60 V/m (b) $9 \times 10^9\text{ V/m}$ (c) 10^6 V/m (d) 0 (e) 0.12 V/m

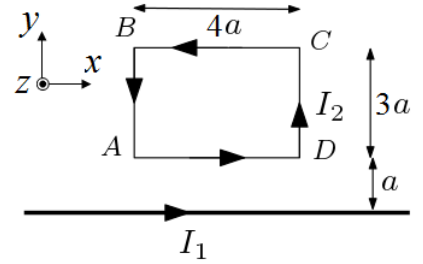
Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Bütün sorular için: $c = 3 \times 10^8$ m/s, $\epsilon_o = 9 \times 10^{-12}$ F/m, $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A alınız.

1. I_2 akımı taşıyan ve kenar uzunlukları $3a$ ve $4a$ olan dikdörtgen bir halka, I_1 akımı taşıyan çok uzun ve düz bir telin yanına, şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Halkanın AB parçasına, I_1 akımı yüzünden etkiyen manyetik kuvvet nedir?

- (a) $\frac{2\mu_o I_1 I_2}{\pi} \ln 4 \hat{k}$ (b) $\frac{a\mu_o I_1 I_2}{2\pi} \ln 3 \hat{k}$ (c) $-\frac{\mu_o I_1 I_2}{4\pi} \ln 3 \hat{i}$ (d) $-\frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi a} \ln 4 \hat{i}$
(e) $-\frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi} \ln 4 \hat{i}$



Soru 2-4

Uzun bir kablo, yarıçapları a ve b olan **ince duvarlı** ve eş eksenli iki silindirik **kabuktan** oluşmaktadır. İç ve dıştaki silindirler, şekilde gösterildiği gibi zıt yönlerde eşit I akımları taşımaktadır. (r silindir ekseninden uzaklıktır.)

2. $r < a$ için (içteki silindirin içinde) manyetik alanın büyüklüğünü bulunuz.

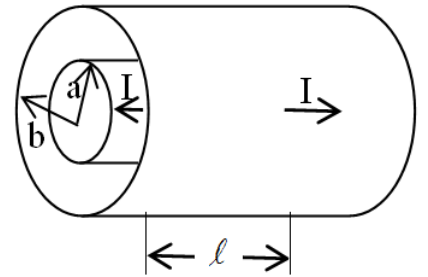
- (a) $\frac{\mu_o I}{4\pi r}$ (b) 0 (c) $\frac{\mu_o I}{2\pi a}$ (d) $\frac{\mu_o I \ell}{2\pi(b^2 - a^2)}$ (e) $\frac{\mu_o I}{2\pi r^2}$

3. $a < r < b$ için (silindirlerin arasında) manyetik alanın büyüklüğünü bulunuz.

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

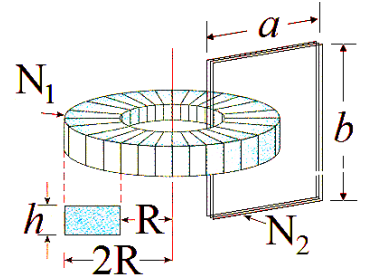
4. Silindirler arasındaki bölgede ($a < r < b$) manyetik alanın enerji yoğunluğunu bulunuz.

- (a) $\frac{\mu_o I^2}{4\pi^2 \ell (b^2 - a^2)} \ln(b/a)$ (b) $\frac{I^2}{4\pi^2 r^2 \mu_o}$ (c) $\frac{\mu_o I^2}{8\pi^2 r^2}$ (d) $\frac{I^2}{2\mu_o \ell (a+b)}$ (e) $\frac{I^2}{4\pi^2 (a+b)^2 \mu_o}$



Soru 5-9

Dikdörtgen kesitli bir toroid N_1 sarımlı bir teldir. Toroidin iç ve dış yarıçapları R ve $2R$ 'dir ve h toroidin yüksekliğidir. Kenar uzunlukları a ve b olan, N_2 sarımlı dikdörtgen bir bobinle toroid, şekilde gösterildiği gibi birbirlerine geçmişlerdir.



5. Toroidin özindüktansı "L" aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\mu_o h N_1^2}{2\pi} \ln 2$ (b) $\frac{\mu_o h N_1^2}{2\pi R^2}$ (c) $\frac{\mu_o h N_1^2}{2\pi R} \ln 2$ (d) $\frac{\mu_o h N_1^2}{2\pi}$ (e) $\frac{\mu_o h N_1}{4\pi} \ln 2$

6. Eğer toroidin telinde sabit bir I akımı akıyorsa toroidde depolanan enerji aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\mu_o h I^2 N_1^2}{4\pi} \ln 2$ (b) $\frac{\mu_o h I^2 N_1^2}{2\pi}$ (c) $\frac{\mu_o h I N_1^2}{2\pi R^2}$ (d) $\frac{\mu_o h I^2 N_1^2}{8\pi R} \ln 2$ (e) $\frac{\mu_o h I^2 N_1}{8\pi} \ln 2$

7. Bu toroid-bobin sisteminin karşılıklı indüktansı "M" aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\mu_o b h N_1^2}{2a\pi R} \ln 2$ (b) $\frac{\mu_o h N_1 N_2}{2\pi} \ln 2$ (c) $\frac{\mu_o a h N_1^2}{2b\pi R^2}$ (d) $\frac{\mu_o a b N_1 N_2}{2h\pi}$ (e) $\frac{\mu_o a b N_1 N_2}{2h\pi} \ln 2$

8. Toroidin telinde sinüzoidal bir $I = I_o \cos(\omega t)$ akımı akıyorsa, bobinde indüklenen emk aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $M\omega I_o \cos^2(\omega t)$ (b) $M\omega^2 I_o \cos(\omega t)$ (c) $M\omega I_o \sin(\omega t)$ (d) $M\omega^2 I_o \sin(\omega t)$ (e) $M\omega I_o \sin^2(\omega t)$

9. Şimdi toroiddeki akımın sıfırlandığını ve bobinde di/dt hızında değişen bir i akımının başlatıldığını varsayalım. Toroidde indüklenen emk aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $-MN_2 \frac{di}{dt}$ (b) $-M \frac{di}{dt}$ (c) $-MN_1 N_2 \frac{di}{dt}$ (d) $-LN_1 \frac{di}{dt}$ (e) $-MN_1 \frac{di}{dt}$

Soru 10-13

Hareketli iletken bir çubuğu olan iletken bir çerçeve, şekilde gösterildiği gibi düzgün bir manyetik alana yerleştirilmiştir.

10. Çerçeveden geçen Φ_B manyetik akısının gösterilen andaki büyüklüğünü bulunuz.

- (a) 200 Wb (b) 800 Wb (c) 100 Wb (d) 50 Wb (e) 400 Wb

11. İndüklenen emk \mathcal{E} 'nin gösterilen andaki büyüklüğünü bulunuz.

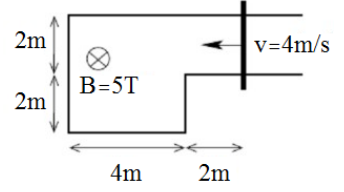
- (a) 20 V (b) 80 V (c) 1 V (d) 40 V (e) 10 V

12. İndüklenen akımın yönünü bulunuz.

- (a) kağıttan içeri (b) ters saat yönünde (c) v yönünde (d) kağıttan dışarı (e) saat yönünde

13. Çerçevenin gösterilen andaki direnci 50Ω ise, çubuğa etkiyen manyetik kuvvetin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 20 N (b) 12 N (c) 16 N (d) 4 N (e) 8 N

**Soru 14-17**

Şekilde gösterilen devredeki bataryanın emk'sı \mathcal{E} , dirençler R_1 , R_2 , ve bobinin indüktansı L 'dir.

14. Anahtar kapatıldıktan hemen sonra R_1 'den akan akımın büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\mathcal{E}}{R_1+R_2}$ (b) $\mathcal{E}\left(\frac{R_1+R_2}{R_1R_2}\right)$ (c) $\frac{\mathcal{E}}{R_1}$ (d) 0 (e) $\frac{\mathcal{E}}{R_2}$

15. Anahtar kapatıldıktan hemen sonra L üzerindeki potansiyel farkı aşağıdakilerden hangisidir?

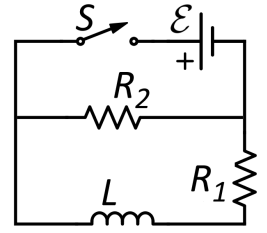
- (a) $\mathcal{E}\left(\frac{R_1}{R_1+R_2}\right)$ (b) $\mathcal{E}\frac{R_1}{R_2}$ (c) \mathcal{E} (d) 0 (e) $\mathcal{E}\frac{R_2}{R_1}$

16. Anahtar kapatıldıktan hemen sonra R_1 'den akan akımın değişim hızının büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\mathcal{E}}{2L}$ (b) $\frac{2\mathcal{E}}{L}$ (c) $\frac{\mathcal{E}}{4L}$ (d) $\frac{\mathcal{E}}{L}$ (e) $\frac{4\mathcal{E}}{L}$

17. Anahtar kapatıldıktan uzun zaman sonra R_2 üzerinde harcanan güç aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\mathcal{E}^2}{R_2}$ (b) $\frac{\mathcal{E}^2}{2R_2}$ (c) $\frac{4\mathcal{E}^2}{R_2}$ (d) $\frac{2\mathcal{E}^2}{R_2}$ (e) $\frac{\mathcal{E}^2}{4R_2}$

**Soru 18-20**

Boşlukta yayılan bir elektromanyetik dalganın $\vec{E}(y, t) = (30 \text{ V/m}) \cos [ky - (36 \times 10^{10} \text{ rad/s})t] \hat{i}$ ile verilen bir elektrik alan vektörü vardır. ($\pi = 3$ alınız.)

18. Bu elektromanyetik dalganın yayılma yönü ve dalgaboyu aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) +y, $12 \times 10^2 \text{ m}$ (b) -x, $12 \times 10^{-2} \text{ m}$ (c) -x, $5 \times 10^{-3} \text{ m}$ (d) +z, $5 \times 10^{-3} \text{ m}$ (e) +y, $5 \times 10^{-3} \text{ m}$

19. Bu dalganın manyetik alan vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $-10^{-7} \cos [ky - 36 \times 10^{10}t] \hat{k}$ (b) $-10^{-4} \cos [ky - 36 \times 10^{10}t] \hat{k}$ (c) $10^{-5} \cos [ky - 36 \times 10^{10}t] \hat{j}$
 (d) $-10^{-7} \cos [ky - 36 \times 10^{10}t] \hat{i}$ (e) $-10^{-4} \cos [ky - 36 \times 10^{10}t] \hat{j}$

20. Bu dalganın kırma indisi $3/2$ olan bir ortamdaki hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $4 \times 10^7 \text{ m/s}$ (b) $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ (c) $4.5 \times 10^8 \text{ m/s}$ (d) $4.5 \times 10^7 \text{ m/s}$ (e) $2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$

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

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-2

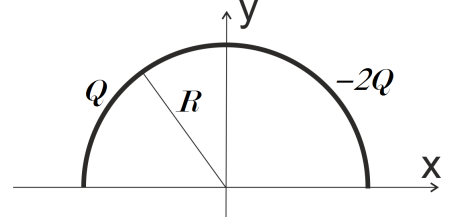
Şekilde görüldüğü gibi R yarıçaplı yarım çember üzerinde $x < 0$ bölgesi için pozitif Q , $x > 0$ bölgesi için negatif $-2Q$ yükü çember boyunca düzgün olarak dağıtılmıştır.

1. Yarım çemberin merkezinde elektrik alanın x bileşenini bulunuz.

(a) $\frac{2kQ}{\pi R^2}$ (b) $\frac{4kQ}{\pi R^2}$ (c) $\frac{3kQ}{\pi R^2}$ (d) $\frac{kQ}{\pi R^2}$ (e) $\frac{6kQ}{\pi R^2}$

2. Yarım çemberin merkezinde elektrik alanın y bileşenini bulunuz.

(a) $\frac{2kQ}{\pi R^2}$ (b) $\frac{kQ}{\pi R^2}$ (c) $\frac{6kQ}{\pi R^2}$ (d) $\frac{3kQ}{\pi R^2}$ (e) $\frac{4kQ}{\pi R^2}$



Soru 3-7

Yalıtkan ve ince iki plakanın yüzeyleri şekilde görüldüğü gibi farklı yüzey yük yoğunlukları ile yüklenmiştir. Her yüzeydeki yük dağılımı homojen ve plakalar büyüktür.

3. A noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$ (e) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

4. B noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ (e) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$

5. C noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü nedir?

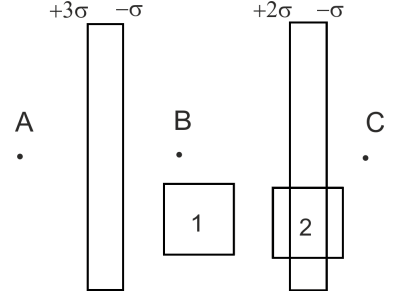
(a) $\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$ (e) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

6. Eğer bir kenarı b olan bir küp (küpl) plakalar arasına yerleştirilirse, küpl içerisinde geçen akı nedir? (Kübün iki yüzeyi düzleme paraleldir).

(a) $\frac{\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\sigma b^2}{2\epsilon_0}$ (c) $\frac{2\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (d) 0 (e) $\frac{3\sigma b^2}{\epsilon_0}$

7. Eğer küp sağdaki plakanın her iki yüzeyini içerecek şekilde yerleştirilirse küpün (küpl) içerisinde geçen akı nedir? (Kübün iki yüzeyi düzleme paraleldir).

(a) $\frac{3\sigma b^2}{2\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma b^2}{2\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{2\sigma b^2}{\epsilon_0}$ (e) $\frac{\sigma b^2}{\epsilon_0}$



Soru 8-9

Gelişigüzel şekle sahip, izole bir iletkenin net yükü $10 \mu C$ olarak verilmektedir. İletkenin içerisinde boşlukta $3 \mu C$ 'luk bir noktasal yük bulunmaktadır (yükün iletken ile teması yoktur).

8. Boşluğu çevreleyen metal duvardaki yük miktarı nedir?

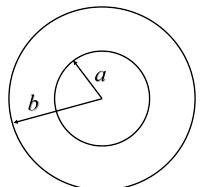
(a) $-3 \mu C$ (b) $7 \mu C$ (c) $13 \mu C$ (d) $3 \mu C$ (e) 0

9. İletkenin dış yüzeyindeki yük miktarı nedir?

(a) 0 (b) $-3 \mu C$ (c) $13 \mu C$ (d) $-13 \mu C$ (e) $7 \mu C$

10. a yarıçaplı iletken bir küre b yarıçaplı ince iletken bir küresel kabuğun merkezine yerleştirilmiştir. Eğer a ve b yarıçaplı yüzeyler arasında boşluk, dielektrik sabiti κ olan bir yalıtkan malzeme ile doldurulursa bu kapasitörün sığası aşağıdakilerden hangisi ile verilir?

(a) $4\pi\epsilon_0\kappa\frac{b-a}{ab}$ (b) $4\pi\epsilon_0\kappa\frac{ab}{b-a}$ (c) $\frac{4\pi\epsilon_0}{\kappa}\frac{b-a}{ab}$ (d) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0\kappa}\frac{ab}{b-a}$ (e) $\frac{\kappa}{4\pi\epsilon_0}\frac{ab}{b-a}$



Soru 11-12

Düzensiz yüklenmiş iletken bir kürenin yarıçapı 1 m ve taşıdığı yüzeysel yük yoğunluğu $8 \mu C/m^2$ olarak verilmiştir. $\pi = 3$ ve $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$ alınız.

11. Kürenin net yükü μC cinsinden nedir?

- (a) 6 (b) 0 (c) 8 (d) 96 (e) 24

12. Kürenin yüzeyinin hemen dışındaki net elektrik akısı nedir?

- (a) $8 \times 10^6 Nm^2/C$ (b) 0 (c) $10.6 \times 10^6 Nm^2/C$ (d) $0.1 \times 10^6 Nm^2/C$ (e) $1.64 \times 10^6 Nm^2/C$

Soru 13-15

Dielektrik sabiti κ , yarıçapı a ve yükü Q_1 olan yalıtkan bir top üzerinde düzensiz olmayan $\rho(r) = \alpha r^2$ (α bir sabittir) hacim yük yoğunluğuna sahiptir. Bu top iç yarıçapı b dış yarıçapı c olan iletken bir küresel kabuk ile çevrilidir. Kabuğun üzerindeki yük Q_2 dir. Elektrik alanın büyüklüğünü aşağıda tanımlı bölgeler için bulunuz:

13. $r < a$

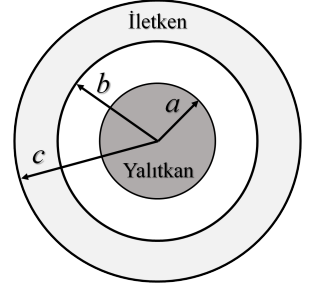
- (a) $\frac{\alpha r^5}{5\kappa\epsilon_0}$ (b) $\frac{\alpha r^3}{5\epsilon_0}$ (c) 0 (d) $\frac{\alpha a^3}{5\kappa\epsilon_0}$ (e) $\frac{\alpha r^3}{5\kappa\epsilon_0}$

14. $a < r < b$

- (a) $\frac{Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (b) $\frac{2Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (c) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (d) 0 (e) $\frac{Q_1}{\kappa\epsilon_0 r^2}$

15. $b < r < c$

- (a) 0 (b) $\frac{Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (c) $\frac{(Q_2 - Q_1)}{4\pi\kappa\epsilon_0 r^2}$ (d) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (e) $\frac{Q_1}{4\pi\kappa\epsilon_0 (b-c)^2}$



16. Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Paralel plakalı bir kapasitörün plakaları arasındaki mesafeyi arttırmak için dış kuvvetin yaptığı iş pozitifdir.
 II. Kapasitörün uçlarındaki potansiyel fark üç katına çıkartılırsa, depolanan enerji ilk değerinin üçte birine düşer.
 III. Bir kapasitörün plakaları arasında yalıtkan malzemenin olması onun maksimum çalışma voltajını artırır.

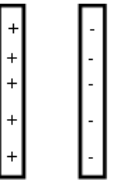
- (a) II (b) I,II (c) I, III (d) I,II,III (e) II,III

Soru 17-18

İki paralel plaka şeklindeki gibi farklı cins yüklerle yüklenmiştir. Plakalar arasındaki mesafe 0.020 m dir. Elektronun yükü $-1.6 \times 10^{-19} C$ ve protonun yükü $+1.6 \times 10^{-19} C$ dur. Aşağıdaki iki soruyu cevaplayınız

17. Eğer bir elektron negatif yüklü levhadan pozitif yüklü levhaya 20 V luk bir potansiyel fark ile hızlandırılırsa elektronun potansiyel enerjisindeki değişim Joule cinsinden ne olur? Artar mı, azalır mı?

- (a) -3.2×10^{-18} , azalır (b) $-1.25 \times 10^{+20}$, artar (c) -3.2×10^{-19} , azalır (d) $+3.2 \times 10^{-18}$, artar
 (e) $+1.25 \times 10^{+18}$, azalır



18. Eğer plakalar arasına 500 V/m büyüklüğünde bir elektrik alan uygulanırsa. Pozitif plakadan negatif plakaya doğru hızlandırılan bir protonun potansiyel enerjisindeki değişim Joule cinsinden ne olur?

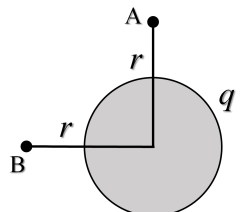
- (a) -6.25×10^{-19} (b) -1.6×10^{-18} (c) $-6.25 \times 10^{+19}$ (d) 1.6×10^{-18} (e) $6.25 \times 10^{+19}$

19. Paralel plakalı bir kapasitörün yükü $3 \mu C$ ' dan $9 \mu C$ ' a artırılırsa ve plakalar arasındaki mesafe de 1 mm' den 3 mm' ye çıkartılırsa kapasitördeki enerji kaç kat değişir?

- (a) $\frac{1}{3}$ (b) 27 (c) 9 (d) 8 (e) 3

20. Şekilde görülen küresel bir yük dağılımının toplam yükü q dur. A ve B noktaları arasındaki potansiyel fark V_{AB} , k , q ve r cinsinden aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- (a) $\frac{kq}{\sqrt{2}r^2}$ (b) 0 (c) $\frac{2kq}{r^2}$ (d) $\frac{kq}{r}$ (e) $\frac{kq}{2\sqrt{2}r}$



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 6×10^{28} serbest elektron içermektedir. ($\pi = 3$ ve elektronun yükünün büyüklüğünü 1.6×10^{-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

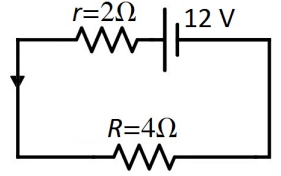
Şekilde gösterilen devrede pilin iç direnci $r = 2 \Omega$ dur.

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?

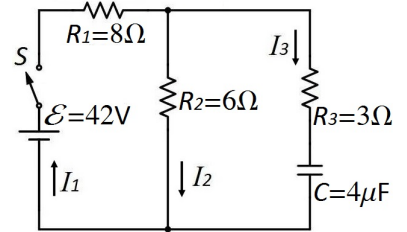
- (a) 9 A (b) 4.2 A (c) 6 A (d) 0 (e) 3 A

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

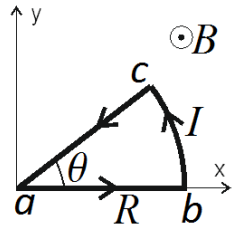
7. Anahtar kapandıktan çok uzun süre sonra kapasitörün yükü nedir?

- (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° 'lik açı yaparsa,

11. Halkanın manyetik potansiyel enerjisi ne olur?

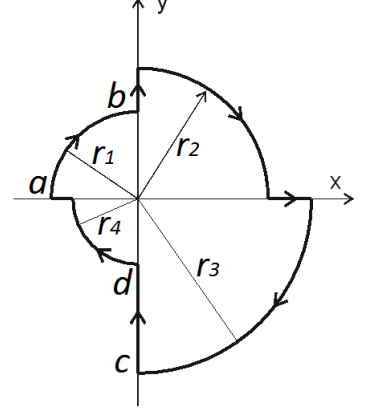
- (a) -14.4 mJ (b) $+24 \text{ mJ}$ (c) -9.6 mJ (d) 19.2 mJ (e) 7.2 mJ

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?

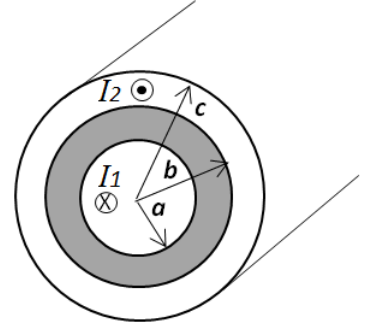
- (a) 0 T (b) $13.3 \mu\text{T}$ (c) $7.5 \mu\text{T}$ (d) $6 \mu\text{T}$ (e) $17.1 \mu\text{T}$

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 kablunun 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, μ_o , I ve a cinsinden, nedir?

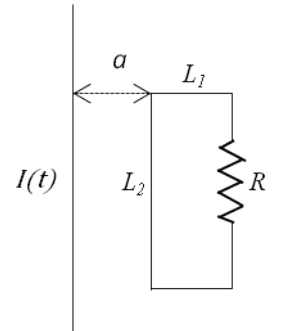
- (a) $\frac{\mu_o I}{54a}$ (b) $\frac{\mu_o I}{2a}$ (c) $\frac{\mu_o I}{18a}$ (d) $\frac{\mu_o I}{24a}$ (e) $\frac{\mu_o I}{12a}$

17. $r = 3a$ noktasında bu akımların oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü, μ_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 (μ_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 (μ_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 (μ_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) $3a\mu_o I_o$

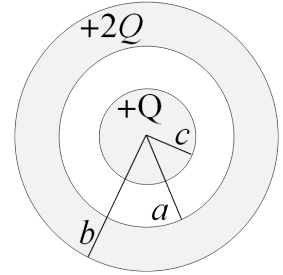
Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Bütün sorular için: boşlukta ışık hızı $c = 3 \times 10^8$ m/s, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ V.m/C, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A alınız.

Soru 1-2

İçi boş bir metal kürenin iç yarıçapı $a = 20$ cm ve dış yarıçapı $b = 30$ cm'dir. Şekilde gösterildiği gibi $c = 10$ cm yarıçaplı içi dolu yüklü bir metal küre içi boş metal kürenin merkezindedir. İçi dolu kürenin yükü $+Q = 225$ nC ve içi boş metal kürenin toplam yükü $+2Q'$ dur. $V(\infty) = 0$ alınız.



1. Sistemin merkezinden 15 cm uzaklıktaki elektrik alanın büyüklüğü V/m cinsinden nedir?

- (a) 9×10^4 (b) 27 (c) 4.5×10^4 (d) 27×10^4 (e) 9

2. $V(r=5 \text{ cm}) - V(r=25 \text{ cm})$ potansiyel farkı volt cinsinden nedir?

- (a) -18000 (b) 18000 (c) 9000 (d) 10125 (e) -9000

Soru 3-4

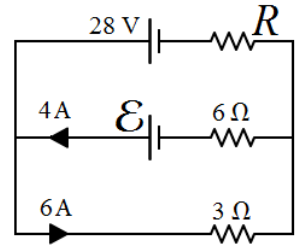
Şekilde verilen devre için,

3. bilinmeyen R direncini ohm cinsinden bulunuz.

- (a) 0 (b) 10 (c) 2 (d) 4 (e) 5

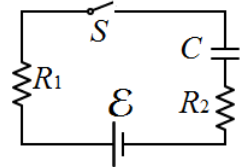
4. bilinmeyen emk, \mathcal{E} değerini volt cinsinden bulunuz.

- (a) 42 (b) 32 (c) 14 (d) 2 (e) 0



Soru 5-6

Şekildeki devre bir S anahtarı, dirençleri $R_1 = 1 \Omega$ ve $R_2 = 2 \Omega$ ile verilen iki direnç, 12V'luk pil ve sırası (kapasitansı) $C = 20 \mu F$ ile tanımlı kapasitör içermektedir. Kapasitör başlangıçta yüksüzdür. ($\ln(2) = 0.7$ alınız, birim ön eki μ micro = 10^{-6} anlamındadır.)



5. Anahtar kapandıktan sonra kapasitördeki maksimum yük nedir?

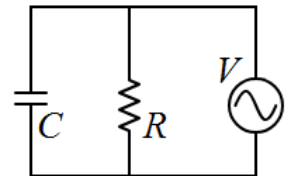
- (a) 0.8×10^{-4} C (b) 0.6×10^{-4} C (c) 24 C (d) 2.4×10^{-4} C (e) 240 C

6. Anahtar kapandıktan ne kadar süre sonra kapasitörün yükü maksimum değerinin %50'sine ulaşır?

- (a) $7 \mu s$ (b) $4.2 \mu s$ (c) $20 \mu s$ (d) $42 \mu s$ (e) $21 \mu s$

Soru 7-9

Paralel plakalı bir kapasitör için, dairesel plakaların alanı A mesafesi d olarak verilmiştir. Plakalar paralel bir R direnci üzerinden volta, $V = V_o \sin(\omega t)$ ile verilen bir güç kaynağına şekilde görüldüğü gibi bağlıdır.



7. Dirençten geçen akım nedir?

- (a) $\frac{V_o \sin(\omega t)}{2R}$ (b) $\frac{\sin(\omega t)}{R}$ (c) $\frac{V_o \cos(\omega t)}{R}$ (d) $\frac{V_o \sin(\omega t)}{R}$ (e) 0

8. Kapasitörden geçen yer değiştirme akımı nedir?

- (a) $\frac{\epsilon_0 A \omega V_o \cos(\omega t)}{d}$ (b) $\frac{\epsilon_0 A \omega V_o \cos(\omega t)}{\pi d^2}$ (c) $\frac{\epsilon_0 A \omega V_o \sin(\omega t)}{d}$ (d) $\frac{\epsilon_0 A \omega V_o \sin(\omega t)}{\pi d^2}$ (e) 0

9. Kapasitörün plakaları arasında eksenden r kadar uzaktaki manyetik alan nedir? Burada r plakaların yarıçapından daha küçüktür.

- (a) $\frac{V_o \epsilon_0 \cos(\omega t)}{2d}$ (b) $\frac{\mu_0 \epsilon_0 r \omega V_o \cos(\omega t)}{2d}$ (c) $\frac{\mu_0 r \omega V_o \cos(\omega t)}{2d}$ (d) $\frac{\mu_0 \epsilon_0 r V_o \sin(\omega t)}{2d}$ (e) 0

Soru 10-12

Kesit alanı A ile verilen uzun bir solenoid için sarım sayısı N , sarım yoğunluğu ise n olarak tanımlanmıştır. Solenoidin içinden geçen akım $I(t) = I_o \cos(2\omega t)$ ile veriliyor.

10. Solenoidin içindeki manyetik alan nedir?

- (a) $\mu_o I_o \cos(2\omega t)$ (b) $\mu_o n I_o \cos(2\omega t)$ (c) 0 (d) $\mu_o n I_o \sin(2\omega t)$ (e) $\mu_o n \cos(2\omega t)$

11. Solenoid boyunca manyetik akı nedir?

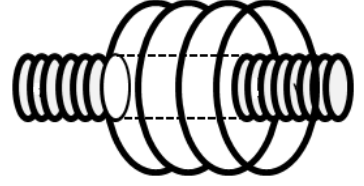
- (a) $\mu_o n N I_o A \cos(2\omega t)$ (b) $\mu_o n I_o A \cos(2\omega t)$ (c) $\mu_o n N \cos(2\omega t)$ (d) $n N I_o A \cos(2\omega t)$ (e) $\mu_o n N I_o \cos(2\omega t)$

12. İndüklenen emk, \mathcal{E} nedir?

- (a) $\mu_o n N I_o A 2\omega \sin(2\omega t)$ (b) $\mu_o I_o A \omega \cos(2\omega t)$ (c) $\mu_o n I_o A \cos(2\omega t)$ (d) $\mu_o n I_o A 2\omega \cos(2\omega t)$ (e) 0

Soru 13-14

Şekilde görüldüğü gibi, iletken tellerden yapılmış ve yarıçapları farklı olan iki bobin, eş eksenli olarak birbiri üzerine sarılmıştır. Bobinler birbirine dokunmamaktadır. İçteki bobinin yarıçapı a , uzunluğu $2L$, ve sarım sayısı $2N$, dıştaki bobinin yarıçapı $2a$, uzunluğu L ve sarım sayısı N dir. İçteki bobinden sabit I akımı akmaktadır. Aşağıdaki 2 soruya cevap veriniz.



13. Dıştaki bobinden geçen manyetik akı nedir?

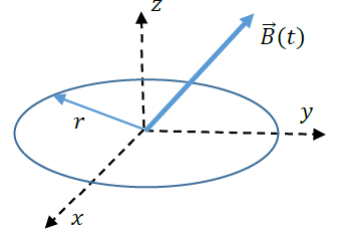
- (a) $\frac{\mu_o N \pi a^2 I}{2L}$ (b) $\frac{\mu_o N L I}{4\pi a^2}$ (c) $\frac{\mu_o N \pi a^2 I}{L}$ (d) $\frac{\mu_o N L I}{\pi a^2}$ (e) $\frac{\mu_o N 4\pi a^2 I}{L}$

14. Bobinlerin karşılıklı indüktansı nedir?

- (a) $\frac{\mu_o N^2 \pi a^2}{2L}$ (b) $\frac{\mu_o N^2 L}{\pi a^2}$ (c) $\frac{\mu_o N^2 \pi a^2}{L}$ (d) $\frac{\mu_o N L}{4\pi a^2}$ (e) $\frac{\mu_o N^2 4\pi a^2}{L}$

Soru 15-16

Yarıçapı r ve toplam direnci R olan iletken bir halka, xy -düzleminde sabitlenmiştir. Düzgün ve artan bir manyetik alan $\vec{B}(t) = \alpha t(\hat{j} + \hat{k})$, $t = 0$ anında başlatılır. Burada α pozitif bir sabittir.



15. Halkadaki akımın büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

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

16. Halkaya etkiyen net kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{\pi^2 r^3 \alpha^2 t(\hat{i} - \hat{k})}{2R}$ (b) $\frac{2\pi^2 r^3 \alpha^2 t(-\hat{i} + \hat{k})}{R}$ (c) 0 (d) $\frac{2\sqrt{2}\pi^2 r^3 \alpha^2 t(\hat{i} - \hat{k})}{R}$ (e) $\frac{8\pi^2 r^3 \alpha^2 t(-\hat{i} + \hat{j})}{3R}$

Soru 17-20

Bir karbondioksit lazer, vakum ortamında negatif x yönünde ilerleyen bir sinüzoidal elektromanyetik dalga yaymaktadır. Yayılan dalganın dalga boyu $10 \mu m$, elektrik alanı \vec{E} , z eksenine paralel ve maksimum büyüklüğü 2 MV/m 'dir.

($\pi = 3$ alınız. Birim ön ekleri M, m ve μ sırasıyla mega = 10^6 , mili = 10^{-3} ve mikro = 10^{-6} anlamındadır.)

17. Aşağıdakilerden hangisi manyetik alanın maksimum büyüklüğü, B_{max} , dalga sayısı, k , ve açısal frekans, ω 'yu temsil eder?

- (a) $B_{max} = 2 \text{ mT}$, $k = 3 \times 10^4 \text{ rad/m}$, $\omega = 2 \times 10^{14} \text{ rad/s}$ (b) $B_{max} = \frac{20}{3} \text{ mT}$, $k = \frac{10}{6} \times 10^5 \text{ rad/m}$, $\omega = 2 \times 10^3 \text{ rad/s}$
(c) $B_{max} = 2 \text{ mT}$, $k = 6 \times 10^{-5} \text{ rad/m}$, $\omega = 1.8 \times 10^{-14} \text{ rad/s}$ (d) $B_{max} = \frac{3}{20} \text{ mT}$, $k = 6 \times 10^5 \text{ rad/m}$, $\omega = 1.8 \times 10^{12} \text{ rad/s}$
(e) $B_{max} = \frac{20}{3} \text{ mT}$, $k = 6 \times 10^5 \text{ rad/m}$, $\omega = 1.8 \times 10^{14} \text{ rad/s}$

18. Aşağıdakilerden hangisi \vec{E} ve \vec{B} için zaman ve konumun fonksiyonu olarak doğru denklemlerdir?

- (a) $\vec{E} = -\hat{i}E_{max} \cos(kx - \omega t)$, $\vec{B} = -\hat{j}B_{max} \cos(kx + \omega t)$ (b) $\vec{E} = \hat{k}E_{max} \cos(kx - \omega t)$, $\vec{B} = \hat{i}B_{max} \cos(kx - \omega t)$
(c) $\vec{E} = \hat{k}E_{max} \cos(kx + \omega t)$, $\vec{B} = \hat{j}B_{max} \cos(kx + \omega t)$ (d) $\vec{E} = -\hat{i}E_{max} \cos(kx + \omega t)$, $\vec{B} = \hat{j}B_{max} \cos(kx - \omega t)$
(e) $\vec{E} = \hat{k}E_{max} \cos(kx - \omega t)$, $\vec{B} = \hat{j}B_{max} \cos(kx - \omega t)$

19. Poynting vektörünün ortalama değeri, \vec{S}_{ort} nedir? (W/m^2 biriminde)

- (a) $-\hat{j} \frac{5}{6} \times 10^{10}$ (b) $\hat{j} \frac{5}{9} \times 10^3$ (c) $-\hat{k} \frac{5}{6} \times 10^{10}$ (d) $-\hat{i} \frac{5}{6} \times 10^{10}$ (e) $-\hat{i} \frac{5}{9} \times 10^{10}$

20. Dalganın şiddeti W/m^2 biriminde nedir?

- (a) $\frac{5}{6} \times 10^7$ (b) $\frac{5}{9} \times 10^3$ (c) $\frac{5}{6} \times 10^{10}$ (d) 6×10^{10} (e) $\frac{5}{9} \times 10^{10}$

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

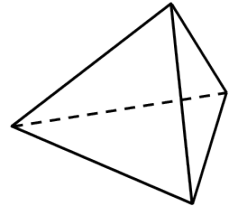
DİKKAT: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kuruşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ m/F, birim önekleri } M = 10^6, k = 10^3, m = 10^{-3}, \mu = 10^{-6}, n = 10^{-9}, p = 10^{-12}$$

- İki hafif metal küre, birbirine yakın yalıtkan iplerle asılmıştır ve birbirlerine dokunmalarına izin verilmemektedir. Kürelerden birinin net bir yükü vardır diğer küre ise yüksüzdür. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Küreler birbirini çeker.
 - Küreler birbirlerine elektrostatik kuvvet uygulamazlar.
 - Küreler birbirini iter.
 - Küreler yükü paylaşırlar.
 - Küreler yüklü küredeki yükün işaretine bağlı olarak yukarıdakilerden herhangi birini yaparlar.
 (a) I (b) V (c) III (d) IV (e) II
- Plakalardaki yükler sabit tutulurken bir kapasitörün plakaları arasındaki ortamın dielektrik sabiti κ arttırılırsa aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Plakalar arasındaki potansiyel farkı azalır.
 - Plakalar arasındaki elektrik alan artar.
 - Kapasitörün potansiyel enerjisi artar.
 (a) I ve III (b) I ve II (c) Yalnız I (d) II ve III (e) Yalnız II

Soru 3-4

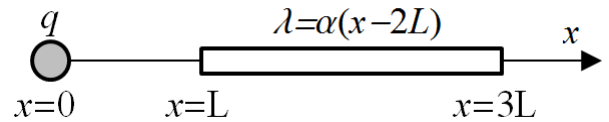
Şekildeki eşkenar üçgen piramit (veya düzgün dörtyüzlü) $\frac{1}{\pi} \text{ nC/m}^3$ sabit yük yoğunluğu ile doldurulmuştur. Piramidin her kenarı $\sqrt{2} \text{ m}$, dolayısıyla hacmi $\frac{1}{3} \text{ m}^3$ 'tür.



- Piramidin alt yüzeyinden geçen elektrik akısını belirleyiniz.
 - 6 V m
 - 12 V m
 - 3 V m
 - $2\pi \text{ V m}$
 - 0
- Piramidin tüm yüzeyinde $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ integrali'nin değeri nedir ($d\vec{A}$, yüzeyde sonsuz küçük bir yüzey elemanıdır)?
 - 3 V m
 - 0
 - 12 V m
 - 6 V m
 - $2\pi \text{ V m}$

Soru 5-8

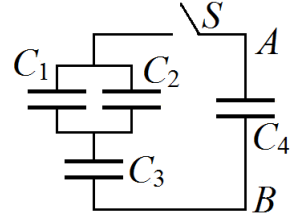
Yalıtkan bir çubuk x -ekseninde $x = L$ ile $x = 3L$ arasında uzanmaktadır. Çubuğun doğrusal yük yoğunluğu $\lambda = \alpha(x-2L)$ olarak verilmiştir. Burada α pozitif bir sabittir.



- Çubuğun toplam yükünü bulunuz.
 - 0
 - 2α
 - -2α
 - $-\alpha$
 - α
- Aşağıdakilerden hangisi çubuğun $x = 0$ 'da ürettiği elektrik alanı verir?
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} (x-2L) dx$
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{2L} \frac{x-2L}{x^2} dx$
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} \frac{x-2L}{x^2} dx$
 - 0
 - $\frac{-\hat{i}\alpha}{4\pi\epsilon_0} \int_L^{3L} \frac{dx}{x^2}$
- q yükünün çubuğa uyguladığı kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?
 - $\frac{\hat{i}q\alpha}{4\pi\epsilon_0} (\ln 3 - \frac{4}{3})$
 - $\frac{-\hat{i}q\alpha}{6\pi\epsilon_0}$
 - $\frac{\hat{i}q\alpha}{6\pi\epsilon_0}$
 - $\frac{\hat{i}q\alpha}{16\pi\epsilon_0 L^2}$
 - 0
- q yükü sonsuza götürülürse sistemin potansiyel enerjisi ne kadar değişir?
 - $\frac{q\alpha}{2\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha}{4\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha \ln 3}{2\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha}{6\pi\epsilon_0 L}$
 - $\frac{q\alpha L}{2\pi\epsilon_0} (\ln 3 - 1)$

Soru 9-13

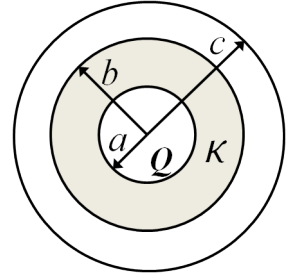
Şekildeki kapasitörlerin sığaları $C_1 = 20 \mu\text{F}$, $C_2 = 30 \mu\text{F}$, $C_3 = 50 \mu\text{F}$ ve $C_4 = 15 \mu\text{F}$ 'dir. Başlangıçta C_1 , C_2 and C_3 yüksüzdür ve C_4 20 V ile yüklenmiştir.



9. S anahtarı kapatıldıktan sonra A ve B noktaları arasındaki eşdeğer sığa aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) $75 \mu\text{F}$ (b) $40 \mu\text{F}$ (c) $50 \mu\text{F}$ (d) $\frac{930}{77} \mu\text{F}$ (e) $115 \mu\text{F}$
10. Başlangıçta C_4 kapasitöründe ne kadar yük vardır?
- (a) $12 \mu\text{C}$ (b) 40mC (c) 3C (d) $300 \mu\text{C}$ (e) 0.6C
11. Başlangıçta C_4 kapasitöründe depolanmış enerji ne kadardır?
- (a) 6mJ (b) 30mJ (c) 4mJ (d) 3mJ (e) 12mJ
12. S anahtarı kapatıldıktan sonra V_{AB} potansiyel farkı ne kadar olur?
- (a) $\frac{800}{15} \text{V}$ (b) 7.5V (c) $\sqrt{150} \text{V}$ (d) 30V (e) 10V
13. S anahtarı kapatıldıktan sonra sistemin tamamında depolanmış toplam enerji ne kadar olur?
- (a) 12mJ (b) 6mJ (c) 4mJ (d) 30mJ (e) $\frac{9}{8} \text{mJ}$

Soru 14-18

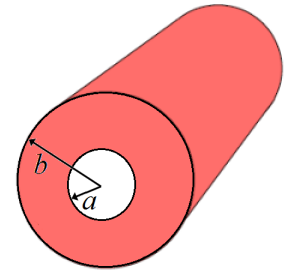
$a = 3 \text{cm}$ yarıçapındaki dolu iletken küre, küresel iletken bir kabuk ile eş merkezlidir. İletken kabuğun iç ve dış yarıçapları sırasıyla $b = 6 \text{cm}$ ve $c = 9 \text{cm}$ 'dir. Bu iletkenler arasındaki boşluk, dielektrik sabiti $\kappa = 3$ olan bir dielektrik madde ile doldurulmuştur. İçteki dolu kürenin toplam yükü $Q = 0.6 \text{nC}$ olup, dıştaki iletken kabuk ve dielektrik madde yüksüzdür. $V(\infty) = 0$ almız.



14. Merkezden $r = 7 \text{cm}$ uzaktaki bir noktada elektrik alanın büyüklüğü ne kadardır?
- (a) 0 (b) $\frac{3000}{7} \text{V/m}$ (c) $\frac{54000}{49} \text{V/m}$ (d) $\frac{9000}{7} \text{V/m}$ (e) 2160V/m
15. Merkezden $r = 5 \text{cm}$ uzaktaki bir noktada elektrik alanın büyüklüğü ne kadardır?
- (a) 2160V/m (b) 0 (c) 1800V/m (d) 720V/m (e) 600V/m
16. İletkenler arasındaki potansiyel farkı ne kadardır?
- (a) 60V (b) 90V (c) 0 (d) 15V (e) 30V
17. Sistemin sığası aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) 15pF (b) 30pF (c) 5pF (d) 3pF (e) 20pF
18. Küresel kabuğun dışındaki $c < r < \infty$ bölgesinde elektrik alanda depolanan enerjiyi bulunuz.
- (a) 5nJ (b) 9nJ (c) 6nJ (d) 18nJ (e) 3nJ

Soru 19-20

Çok uzun bir borunun hacimsel yük yoğunluğu ρ pozitif bir sabittir. Borunun iç ve dış yarıçapı sırasıyla a ve $b = 3a$ 'dir.

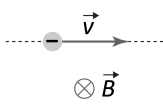


19. Eksenden $r = 2a$ uzaklıkta elektrik alanın büyüklüğünü bulunuz.
- (a) $\frac{9\rho a}{4\epsilon_0}$ (b) $\frac{3\rho a}{4\epsilon_0}$ (c) $\frac{3\rho a}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{4\rho a}{\epsilon_0}$ (e) $\frac{2\rho a}{\epsilon_0}$
20. Eksenden $r = 4a$ uzaklıkta elektrik alanın büyüklüğünü bulunuz.
- (a) $\frac{9\rho a}{8\epsilon_0}$ (b) $\frac{\rho a}{\epsilon_0}$ (c) $\frac{15\rho a}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{15\rho a}{8\epsilon_0}$ (e) $\frac{9\rho a}{4\epsilon_0}$

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.

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

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

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?

 - Sayfa düzleminde ve aşağı
 - Sayfadan içeri
 - Sayfadan dışarı
 - Sayfa düzleminde ve yukarı
 - Sayfa düzleminde ve sola
- İdeal bir solenoid sargıdaki manyetik alan sarım sayısı iki katına çıkarıldığında nasıl değişir? Sargının uzunluğunun sabit kaldığını varsayınız.
 - 4kat azalır
 - 4 kat artar
 - 2 kat azalır
 - 2 kat artar
 - 16 kat artar

Soru 4-6

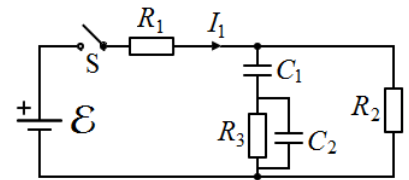
Silindirik bir telin kesit alanı $A = 10^{-6} \text{ m}^2$ ve yük taşıyıcı yoğunluğu 10^{29} elektron/ m^3 'tür. Telde 0.4 A'lık bir akım akmaktadır. Telin öz direnci $\rho = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ve elektronun yükü yaklaşık olarak $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 'dur.

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

Soru 7-10

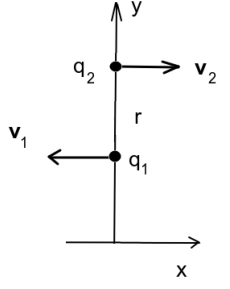
Kapasitörler başlangıçta yüksüzdür ve bataryanın iç direnci yoktur. $\mathcal{E} = 30 \text{ V}$, $C_1 = 100 \mu\text{F}$, $C_2 = 50 \mu\text{F}$, $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ ve $R_3 = 30 \Omega$.

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



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) $\frac{\mu_0 q_1 v_1}{4\pi r^2} \hat{j}$

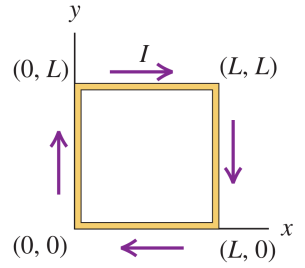
12. q_2 yüklü parçacığa q_1 'in oluşturduğu manyetik alan tarafından etkiyen manyetik kuvvet ne kadardır?

- (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?

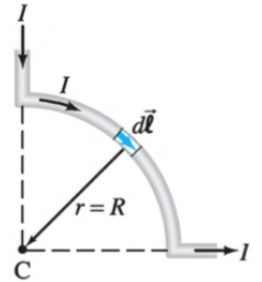
- (a) $B_0 I L \hat{k}$ (b) $\frac{1}{4} B_0 I L \hat{k}$ (c) $\frac{1}{2} B_0 I L \hat{k}$ (d) $4B_0 I L \hat{k}$ (e) $2B_0 I L \hat{j}$

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.

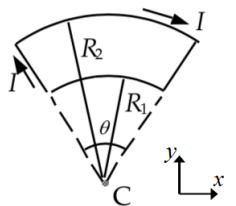
- (a) 3.0 mT (b) 2.0 mT (c) 1.5 mT (d) 1.0 mT (e) 6.0 mT

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 , θ , 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) $\frac{\mu_0 I \theta (R_1 - R_2)}{2\pi R_1 R_2} \hat{k}$



Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

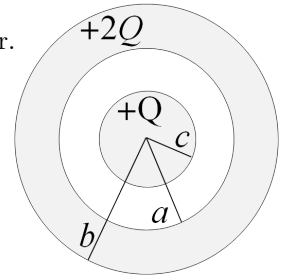
Bütün sorular için: boşlukta ışık hızı $c = 3 \times 10^8$ m/s, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ V.m/C, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A alınız.
 birim önekleri $M = 10^6$, $k = 10^3$, $m = 10^{-3}$, $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $p = 10^{-12}$

1. 8.0 cm çapında çember şeklinde bir tele dik manyetik alan 160 ms süre içinde +0.55 T'dan -0.45 T'ya değiştirilmektedir. + işareti gözlemciden uzaklaşan bir alanı tasvir ederken - işareti gözlemciye doğru bir alanı tasvir etmektedir. İndüklenen emk'i bulunuz ve indüklenen akımın yönünü belirtiniz? ($\pi = 3$ alınız, SY= Saat Yönü, SYT = Saat Yönünün Tersi)

- (a) 0.03 V / SY (b) 0.003 V / SYT (c) 0.06 V / SYT (d) 0.06 V / SY (e) 0.03 V / SYT

Soru 2-3

İçi boş metal bir kürenin iç ve dış yarıçapları sırasıyla $a = 20$ cm ve $b = 30$ cm'dir. Şekilde gösterildiği gibi, yarıçapı $c = 10$ cm olan düzgün yüklü yalıtkan bir küre, boş metal kürenin merkezine yerleştirilmiştir. Dolu kürenin toplam yükü $+Q = 9$ nC ve metal kabuğun toplam yükü $+2Q = 18$ nC'dur. ($V(\infty) = 0$ alınız).



2. Sistemin merkezinden 15 cm uzakta elektrik alanının büyüklüğü nedir?

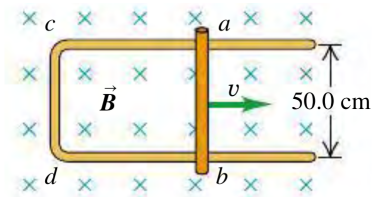
- (a) 60 V/m (b) 90 V/m (c) 9×10^4 V/m (d) 4.5×10^4 V/m (e) 3600 V/m

3. $V(r = 10$ cm) - $V(r = 27$ cm) potansiyel farkı nedir?

- (a) 405 V (b) 20 V (c) 200 V (d) 510 V (e) 170 V

Soru 4-6

İletken çubuk ab Şekilde gösterildiği üzere cb ve db metal rayları ile temas halindedir. Bu cihaz Şekil düzlemine dik 0.800 T'lık düzgün bir manyetik alandır.



4. ab çubuğu sağa doğru 7.50 m/s bir hızla hareket ettiği zaman çubukta indüklenen emk'nin büyüklüğü ve yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 3.0 V/a'dan b'ye (b) 1.5 V/b'den a'ya (c) 6.5 V/a'dan b'ye (d) 3.0 V/b'den a'ya (e) 6.0 V/b'den a'ya

5. abdc devresinin direnci 1.50 Ohm ise (sabit olduğu varsayılıyor), çubuğun sağa doğru 7.50 m/s sabit hızla hareketine devam etmesi için gereken kuvveti (büyüklüğünü ve yönünü) bulunuz. Sürtünmeyi ihmal ediniz.

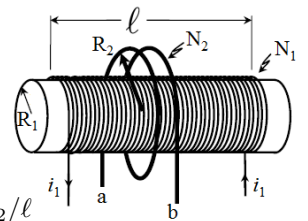
- (a) 0.4 N/Sağa (b) 0.8 N/Sola (c) 1.6 N/Sola (d) 0.8 N/Sağa (e) 1.6 N/Sağa

6. Devredeki termal enerjinin oluşum hızı nedir?

- (a) 6.0 W (b) 3.0 W (c) 1.5 W (d) 12.0 W (e) 4.0 W

Soru 7-9

Sarım sayısı N_1 uzunluğu ℓ ve yarıçapı R_1 olarak verilen bir solenoidten (sargı-bobin) başlangıçta $i_1 = 2.5$ A akım geçmektedir. Bu solenoidin etrafında onunla eş-eksenli olan R_2 yarıçaplı N_2 sarımlı bir başka solenoid vardır (Şekile bakınız).



7. Eğer i_1 akımı 0.125 s içinde sabit bir oranda azalarak 2.5 A'den 1 A'e düşürülürse kısa sargının a ve b uçları arasında indüklenenecek gerilim ne olur ($V_a - V_b$)?

- (a) $12\pi\mu_0 R_2^2 N_2 / \ell$ (b) $\pi^2 \mu_0 R_2^2 N_2 / \ell$ (c) $\pi\mu_0 R_2^2 N_1 N_2 / \ell$ (d) $\mu_0 R_2^2 N_1 N_2 / \ell$ (e) $12\pi\mu_0 R_1^2 N_1 N_2 / \ell$

8. Bu sargı kombinasyonunun karşılıklı indüktansı, M , nedir?

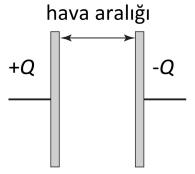
- (a) $\pi\mu_0 N_1 R_1^2 / \ell$ (b) $\mu_0 N_1 N_2 R_2^2 / \ell$ (c) $\pi\mu_0 N_1 N_2 R_1^2 / \ell$ (d) $\mu_0 N_1 N_2 R_2^2 / \ell$ (e) $\pi\mu_0 N_1 N_2 R_1^2 / \ell$

9. İçteki sargının öz-indüktansı, L , nedir?

- (a) $\mu_0 N_1^2 R_1^2 / \ell$ (b) $\pi\mu_0 N_1^2 R_1^2 / \ell$ (c) $\mu_0 N_1^2 R_1^2 / \ell$ (d) $\pi\mu_0 N_1 R_1^2 / \ell$ (e) $\pi\mu_0 N_1^2 R_1^2 / \ell$

Soru 10-11

Levha alanı 50 cm^2 ve hava aralığı 0.45 mm olan paralel levhali bir kapasitör 15 V 'luk bir bataryaya bağlanıp tamamen doldurulmuştur. Sonrasında bataryaya ayrılmıştır.



10. Bataryaya ayrıldıktan sonra, kapasitör levhaları arasındaki uzaklık 0.90 mm 'ye çıkarılmıştır. Bu durumda levhalar arası potansiyel farkı V ne kadardır?

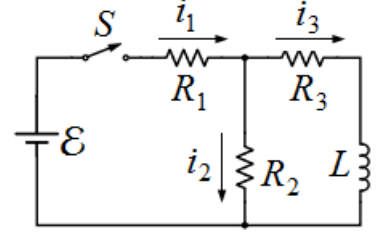
- (a) 15 V (b) 30 V (c) 10 V (d) 45 V (e) 60 V

11. Levhalar arası mesafe 0.90 mm iken dielektrik sabiti $K = 2$ olan yalıtkan bir tabaka boşluğu tamamen dolduracak şekilde levhalar arasına yerleştiriliyor. Bu durumda levhalar arası potansiyel farkı V ne olur?

- (a) 60 V (b) 15 V (c) 7.5 V (d) 30 V (e) 120 V

Soru 12-15

Şekildeki devrede pilin EMK'sı $\mathcal{E} = 100 \text{ V}$, dirençlerin değerleri $R_1 = 10.0 \Omega$, $R_2 = 20.0 \Omega$, $R_3 = 30.0 \Omega$ ve indüktörün indüklemini $L = 2.00 \text{ H}$ olarak verilmiştir. i_1 ve i_2 akımları



12. S anahtarı *kapatılır kapatılmaz* nedir?

- (a) $i_1 = 10/3 \text{ A}$, $i_2 = 5/3 \text{ A}$ (b) $i_1 = 40/11 \text{ A}$, $i_2 = 24/11 \text{ A}$ (c) $i_1 = 30/11 \text{ A}$, $i_2 = 18/11 \text{ A}$ (d) $i_1 = 10/3 \text{ A}$, $i_2 = 10/3 \text{ A}$ (e) $i_1 = 50/11 \text{ A}$, $i_2 = 30/11 \text{ A}$

13. S anahtarı kapatılıp *uzun süre* beklendiğinde nedir?

- (a) $i_1 = 50/11 \text{ A}$, $i_2 = 20/11 \text{ A}$ (b) $i_1 = 30/11 \text{ A}$, $i_2 = 18/11 \text{ A}$ (c) $i_1 = 10/3 \text{ A}$, $i_2 = 10/3 \text{ A}$ (d) $i_1 = 40/11 \text{ A}$, $i_2 = 24/11 \text{ A}$ (e) $i_1 = 50/11 \text{ A}$, $i_2 = 30/11 \text{ A}$

14. S anahtarı yeniden açıldığı anda nedir?

- (a) $i_1 = 0 \text{ A}$, $i_2 = 20/11 \text{ A}$ (b) $i_1 = 50/11 \text{ A}$, $i_2 = 30/11 \text{ A}$ (c) $i_1 = 10/3 \text{ A}$, $i_2 = 5/3 \text{ A}$ (d) $i_1 = 10/3 \text{ A}$, $i_2 = 10/3 \text{ A}$ (e) $i_1 = 40/11 \text{ A}$, $i_2 = 24/11 \text{ A}$

15. S anahtarı açılıp uzun süre beklendiğinde nedir?

- (a) $i_1 = 10/3 \text{ A}$, $i_2 = 10/3 \text{ A}$ (b) $i_1 = 30/11 \text{ A}$, $i_2 = 18/11 \text{ A}$ (c) $i_1 = 0 \text{ A}$, $i_2 = 0 \text{ A}$ (d) $i_1 = 40/11 \text{ A}$, $i_2 = 24/11 \text{ A}$ (e) $i_1 = 50/11 \text{ A}$, $i_2 = 30/11 \text{ A}$

Soru 16-20

Bir dipol anten boşlukta pozitif z yönünde yayılan bir sinuzoidal elektromanyetik dalga yaymaktadır. Dalganın frekansı 200 MHz 'dir ve maksimum büyüklüğü $0.2 \mu\text{T}$ olan \vec{B} manyetik alanı negatif x -yönündedir. ($\pi = 3$ alınız).

16. Bu dalganın dalgaboyu nedir?

- (a) 6 m (b) 3 m (c) 9 m (d) 1.5 m (e) 4 m

17. Aşağıdakilerden hangisi SI birimlerinde bu dalganın elektrik alanı \vec{E} 'dir?

- (a) $60 \cos(1.5z - 2 \times 10^8 t) \hat{i}$ (b) $60 \cos(4z - 12 \times 10^8 t) \hat{j}$ (c) $3 \sin(12z + 1.5 \times 10^8 t) \hat{k}$ (d) $-60 \cos(1.5z - 2 \times 10^8 t) \hat{j}$ (e) $3 \cos(4x - 12 \times 10^8 t) \hat{i}$

18. Dalganın şiddeti aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) 2.5 W/m^2 (b) 8 W/m^2 (c) 5 W/m^2 (d) 10 W/m^2 (e) 16 W/m^2

19. Kırma indisi $n = 1.5$ olan bir ortamda yayılıyorsa bu dalganın dalgaboyu nedir?

- (a) 9 m (b) 3 m (c) 1 m (d) 1.5 m (e) 6 m

20. Dalga, kırma indisi $n = 1.5$ olan bir ortamda yayılıyorsa ve manyetik alanın en büyük değeri $0.2 \mu\text{T}$ ise, elektrik alanın en büyük değeri nedir?

- (a) $\frac{80}{3} \text{ V/m}$ (b) 40 V/m (c) 90 V/m (d) 10 V/m (e) 60 V/m

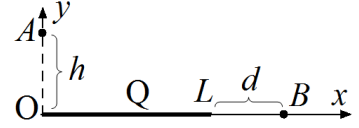
Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

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

Birim önekleri $M = 10^6$, $k = 10^3$, $m = 10^{-3}$, $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $p = 10^{-12}$

Soru 1-4

Pozitif Q yükü x -ekseni boyunca $x = 0$ ile $x = L$ arasında uzanan yalıtkan bir çubuk üzerine düzgün dağıtılmıştır. Aşağıda $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$.



1. Aşağıdakilerden hangisi A noktasındaki elektrik alanın x bileşeninin büyüklüğüdür?

(a) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x+h)^2}$ (b) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{x^2+h^2}$ (c) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (d) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (e) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$

2. Aşağıdakilerden hangisi A noktasındaki elektrik alanın y bileşeninin büyüklüğüdür?

(a) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (b) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{x^2+h^2}$ (c) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$ (d) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x+h)^2}$ (e) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x^2+h^2)^{3/2}}$

3. Aşağıdakilerden hangisi A noktasındaki elektrik potansiyeli verir? $V(\infty) = 0$ alınır.

(a) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{\sqrt{x^2+h^2}}$ (b) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{dx}{x^2+h^2}$ (c) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{(x^2+h^2)^2}$ (d) $\frac{kQ}{L} \int_0^L \frac{x dx}{\sqrt{x^2+h^2}}$ (e) $\frac{kQh}{L} \int_0^L \frac{dx}{\sqrt{x^2+h^2}}$

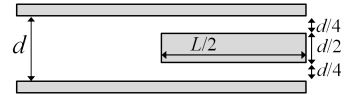
4. Bu yük dağılımının elektrik alanı negatif bir noktasal q yükünü ∞ 'dan B noktasına getirmek için ne kadar iş yapar?

(a) $\frac{kqQ}{L} \ln \frac{L+d}{d}$ (b) $\frac{2kqQ}{L+2d}$ (c) $\frac{kqQ}{L+d}$ (d) $\frac{kqQL}{(x^2+d^2)^{3/2}}$ (e) $\frac{kqQ}{\sqrt{x^2+d^2}}$

Soru 5-7

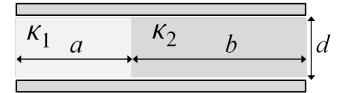
Sığası C_0 olan paralel levhalı bir kapasitörü (sığaç) ele alalım. Levhalar arasındaki mesafe d ve her iki levha, kenar uzunluğu L olan karedir.

5. Kalınlığı $d/2$, genişliği $L/2$ ve uzunluğu L olan bir iletken şekilde gösterildiği gibi kapasitörün levhaları arasına yerleştirilirse yeni sığa ne olur?



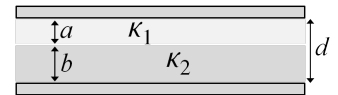
(a) $\frac{5C_0}{3}$ (b) $\frac{2C_0}{3}$ (c) $\frac{3C_0}{5}$ (d) $\frac{5C_0}{2}$ (e) $\frac{3C_0}{2}$

6. Dielektrik sabitleri κ_1 ve κ_2 olan iki dielektrik madde şekilde gösterildiği gibi kapasitörün levhaları arasına yerleştirilirse yeni sığa ne olur? Burada $a + b = L$ 'dir.



(a) $\frac{a\kappa_1 + b\kappa_2}{L} C_0$ (b) $\frac{L(\kappa_1 + \kappa_2)}{a + b} C_0$ (c) $\frac{L\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_1 + b\kappa_2} C_0$ (d) $\frac{L\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_2 + b\kappa_1} C_0$ (e) $\frac{a\kappa_2 + b\kappa_1}{L} C_0$

7. Dielektrik sabitleri κ_1 ve κ_2 olan iki dielektrik madde şekilde gösterildiği gibi kapasitörün levhaları arasına yerleştirilirse yeni sığa ne olur? Burada $a + b = d$ 'dir.



(a) $\frac{a\kappa_2 + b\kappa_1}{d} C_0$ (b) $\frac{a + b}{d(\kappa_1 + \kappa_2)} C_0$ (c) $\frac{a\kappa_1 + b\kappa_2}{d} C_0$ (d) $\frac{d\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_1 + b\kappa_2} C_0$ (e) $\frac{d\kappa_1\kappa_2}{a\kappa_2 + b\kappa_1} C_0$

Soru 8-9

10 V'luk bir güç kaynağı $60 \mu\text{F}$ 'lık paralel levhalı bir kapasitörün terminallerine bağlanmıştır.

8. Güç kaynağını ayırmaksızın, levhalar arasındaki boşluk, dielektrik sabiti $\kappa = 4$ olan yalıtkan bir madde ile dolduruluyor. Yalıtkan yerleştirildikten sonra kapasitörde depolanan enerji aşağıdakilerden hangisidir?

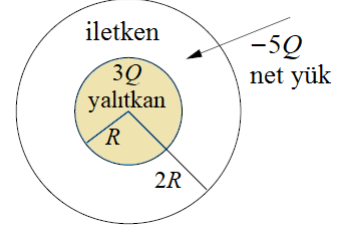
(a) 6 mJ (b) 0.75 mJ (c) 3 mJ (d) 1.5 mJ (e) 12 mJ

9. $60 \mu\text{F}$ 'lık kapasitör tam doldurulduktan sonra güç kaynağı ayrılarak levhalar arasındaki boşluğun dielektrik sabiti $\kappa = 4$ olan yalıtkan bir madde ile doldurulduğunu varsayınız. Yalıtkan yerleştirildikten sonra kapasitörde depolanan enerji aşağıdakilerden hangisi olur?

(a) 6 mJ (b) 3 mJ (c) 12 mJ (d) 1.5 mJ (e) 0.75 mJ

Soru 10-14

$3Q$ yükü, R yarıçaplı yalıtkan katı bir küreye homojen olarak dağılmış ve bu kürenin etrafı, içteki ile eşmerkezli olmak üzere R kalınlıklı başka bir iletken bir kabuk ile şekilde gösterildiği gibi çevrilmiştir. İletken kabuğun net yükü $-5Q$ olarak verilmiştir. r , kürenin merkezinden ölçülen mesafe olmak üzere; (aşağıda $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$)



10. İletken kürenin dış yüzeyindeki yük yoğunluğu nedir?

- (a) 0 (b) $\frac{-5Q}{16\pi R^2}$ (c) $\frac{-3Qr}{16\pi R^3}$ (d) $\frac{-Q}{8\pi R^2}$ (e) $\frac{-3Q}{16\pi R^2}$

11. $r > 2R$, $R < r < 2R$ ve $r < R$ bölgeleri için sırası ile elektrik alan değerleri nedir?

- (a) $\frac{-kQ}{r^2}, 0, \frac{3kQ}{R^2}$ (b) $\frac{-kQ}{r^2}, \frac{-2kQ}{r^2}, \frac{3kQr}{R^3}$ (c) $\frac{-2kQ}{r^2}, 0, \frac{3kQr}{R^3}$ (d) $\frac{-kQ}{r^2}, \frac{-5kQ}{4R^2}, \frac{3kQr}{R^3}$ (e) $\frac{-kQ}{r^2}, 0, 0$

12. $R < r < 2R$ ve $r < R$ bölgeleri için sırası ile elektrik potansiyelin değerleri nedir? $V(\infty) = 0$ alınız.

- (a) $\frac{-kQ}{R}, \frac{-kQ}{2R}$ (b) $0, \frac{kQ}{2R}(5 - 6\frac{r^2}{R^2})$ (c) $\frac{-kQ}{R}, \frac{kQ}{2R}(1 - 3\frac{r^2}{R^2})$ (d) $\frac{-kQ}{2R}, \frac{kQ}{2R}(5 - 6\frac{r}{R})$ (e) $\frac{-kQ}{2R}, \frac{kQ}{2R}$

13. Bir $-Q$ yükünü iletkenin dış yüzeyinden iç yüzüne getirmek için ne kadar iş yaparız?

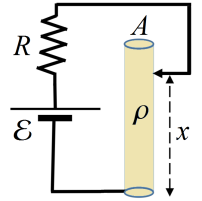
- (a) $\frac{2kQ^2}{r}$ (b) 0 (c) $\frac{-2kQ^2}{r}$ (d) $\frac{-kQ^2}{r}$ (e) $\frac{kQ^2}{r}$

14. Eğer iç küredeki $3Q$ yükü homojen olarak dağılmak yerine nokta yük olarak merkezde bulunsaydı aşağıdaki sonuçlardan hangisi değişirdi?

- (a) $r > 2R$ bölgesindeki elektrik potansiyel (b) $-Q$ yükünü iletkenin dış yüzeyinden iç yüzeyine getirmek için yapılan iş (c) $r < R$ bölgesindeki elektrik alan (d) İletkenin iç ve dış yüzeyindeki yük yoğunlukları (e) $R < r < 2R$ bölgesindeki elektrik alan

Soru 15-17

EMK'sı \mathcal{E} ile verilen ideal bir batarya, direnci R ile verilen bir direç ve direnci değişken olan başka bir dirence şekildeki gibi bağlıdır. Değişken direnç, kesit alanı A ve öz direnci ρ olan silindirik bir maddeden yapılmıştır. Değişken dirence dokunma noktasından silindirin ucuna olan uzaklık olan x , direnci değiştirmek üzere ayarlanabilmektedir.



15. Verilen nicelikler cinsinden devredeki akım aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $\frac{3A\mathcal{E}}{2RA+\rho x}$ (b) $\frac{A\mathcal{E}}{RA+\rho x}$ (c) $\frac{2A\mathcal{E}}{RA+\rho x}$ (d) $\frac{3A\mathcal{E}}{RA+2\rho x}$ (e) $\frac{A\mathcal{E}}{2RA}$

16. Değişken direnç üzerinde harcanan güç ne kadardır?

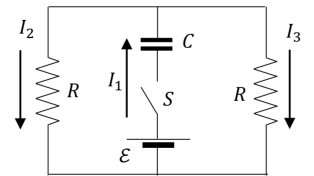
- (a) $\frac{3\rho A\mathcal{E}^2 x}{(RA+2\rho x)^2}$ (b) $\frac{2\rho A\mathcal{E}^2 x}{(RA+\rho x)^2}$ (c) $\frac{\rho A\mathcal{E}^2 x}{4R^2 A^2}$ (d) $\frac{\rho\mathcal{E}^2 Ax}{(RA+\rho x)^2}$ (e) $\frac{3\rho A\mathcal{E}^2 x}{(2RA+\rho x)^2}$

17. Değişken direnç üzerinde harcanan gücün maksimum olması için x 'in değeri ne olmalıdır?

- (a) $\frac{2RA}{3\rho}$ (b) $\frac{RA}{\rho}$ (c) $\frac{2RA}{\rho}$ (d) $\frac{3RA}{2\rho}$ (e) $\frac{RA}{3\rho}$

Soru 18-20

Şekilde verilen devrede kapasitör ilk durumda yüksüzdür. $t = 0$ anında S anahtarı kapatılmıştır.



18. $t = 0$ anında her bir dirençten geçen akım nedir?

- (a) $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{2R}, I_2 = I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$ (b) $I_1 = I_2 = \frac{2\mathcal{E}}{R}, I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$ (c) $I_1 = I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R}, I_3 = \frac{2\mathcal{E}}{R}$
(d) $I_1 = \frac{2\mathcal{E}}{R}, I_2 = I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$ (e) $I_1 = 0, I_2 = I_3 = \frac{2\mathcal{E}}{R}$

19. Kapasitör tamamen dolduğunda son yükü nedir?

- (a) $3C\mathcal{E}$ (b) $2C\mathcal{E}$ (c) 0 (d) $C\mathcal{E}$ (e) $4C\mathcal{E}$

20. Kapasitörden geçen I_1 akımı zamanın fonksiyonu olarak nasıl verilir?

- (a) $\frac{\mathcal{E}}{2R}e^{-t/(RC)}$ (b) $\frac{2\mathcal{E}}{R}e^{-t/(RC/2)}$ (c) $\frac{\mathcal{E}}{2R}e^{-t/(RC/2)}$ (d) $\frac{2\mathcal{E}}{R}e^{-t/(2RC)}$ (e) $\frac{2\mathcal{E}}{R}e^{-t/(RC)}$

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

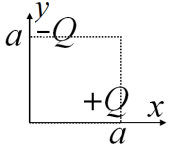
DİKKAT: Her soru için tek doğru cevap vardır. Cevap formu üzerinde işaretlenmeyen cevaplar değerlendirilmez. Cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Tüm sorular için: Boşlukta ışık hızı $c = 3 \times 10^8$ m/s, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ V.m/C, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A

Birim Ön Ekleri $M = 10^6$, $k = 10^3$, $m = 10^{-3}$, $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $p = 10^{-12}$

1. Elektrik yükleri 1 nC ve -1 nC, $(a, 0)$ ve $(0, a)$, $a=3$ m noktalarına yerleştiriliyor. Orijinde elektrik alanı (tam formunda) nedir? ($\pi = 3$ alınız).

- (a) $3(\hat{i} - \hat{j})$ N/C (b) $(\hat{i} - \hat{j})$ N/C (c) 3 N/C (d) 0 (e) $(-\hat{i} + \hat{j})$ N/C



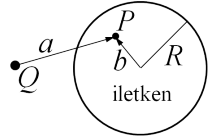
2. Düzgün $+\lambda$ yük yoğunluğuna sahip bir tel x -ekseni üzerine $x = 0$ 'dan $x \rightarrow \infty$ 'a uzanacak şekilde yerleştirilmiştir. $(0, y)$ noktasına yerleştirilen bir $+q$ yükü üzerine etki eden kuvvetin x -bileşeni, F_x 'i bulunuz.

- (a) 0 (b) $\frac{q\lambda}{2\pi\epsilon_0 y}$ (c) $-\frac{q\lambda}{2\pi\epsilon_0 y}$ (d) $\frac{q\lambda}{4\pi\epsilon_0 y}$ (e) $-\frac{q\lambda}{4\pi\epsilon_0 y}$

3. Aşağıdakilerden hangisi $\sqrt{\mu_0/\epsilon_0}$ 'm birimidir? Burada μ_0 ve ϵ_0 boşluğun manyetik ve elektriksel geçirgenliğidir.

- (a) Ohm / m (b) kg m/C² s (c) Ohm m (d) Ohm (e) Ohm / s

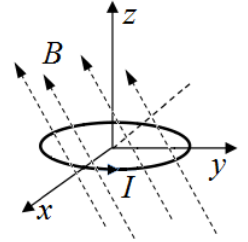
4. Noktasal Q yükü $R = 4$ cm yarıçaplı, dolu iletken bir kürenin dışına yerleştirilmiştir. Kürenin içindeki P noktası Q yükünden $a = 6$ cm ve kürenin merkezinden $b = 3$ cm uzaklıktadır. $Q = 4$ pC. P noktasındaki elektrik alanın büyüklüğünü bulunuz.



- (a) 90 V/m (b) 40 V/m (c) 0 (d) 10 V/m (e) 22.5 V/m

Soru 5-7

Halka şeklinde 100-sarımlı bir bobinin eksenine, şekilde gösterildiği gibi z -eksenine paraleldir. Her bir sarımda $I = 0.5$ A akım akar ve bobinin alanı 0.1 m²'dir. Halkanın tüm yüzeyinden düzgün bir manyetik alan $\vec{B} = 0.2(\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k})$ T geçmektedir.

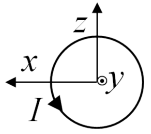


5. Bobinin manyetik momentini (veya manyetik dipol momentini) $\vec{\mu}$ A.m² biriminde bulunuz.

- (a) $5\hat{k}$ (b) $\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$ (c) \hat{i} (d) $-2\hat{j}$ (e) $4\hat{k}$

6. Bobine etkiyen net tork N.m cinsinden nedir?

- (a) $2\hat{i} + \hat{j}$ (b) $-1.6\hat{i} + 0.4\hat{j}$ (c) $-0.8\hat{j} - 0.4\hat{k}$ (d) $1.6\hat{i} + 0.8\hat{j}$ (e) $10\hat{i} + 5\hat{j}$



7. Eğer bobinin eksenine şekilde gösterildiği gibi $+y$ -yönüne doğru yöneltirse potansiyel enerjisi ne kadar artar?

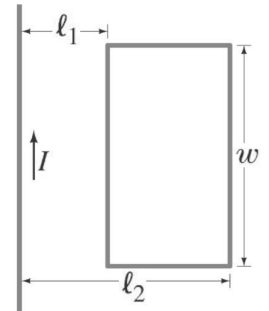
- (a) 2.8 J (b) 2.2 J (c) 5.2 J (d) 6.2 J (e) 6 J

Soru 8-9

Uzun ve düz bir tel ile direnci R olan dikdörtgen bir halka yandaki şekilde gösterildiği gibi aynı düzlemedir.

8. Karşılıklı indüktansı (ortak etkilenme) ℓ_1, ℓ_2 ve ω türünden ifade ediniz. Sorunun çözümü için telin uzunluğunun ℓ_1, ℓ_2 ve ω ile kıyaslandığında çok uzun olduğunu, yani devrenin kalanının ℓ_1, ℓ_2 ve ω 'ya göre çok uzakta olduğunu varsayınız.

- (a) $\frac{\mu_0\omega}{4\pi} \ln\left(\frac{\ell_2}{\ell_1}\right)$ (b) $\frac{\mu_0\omega}{4\pi}$ (c) $\frac{\mu_0\omega}{4\pi} \ln\left(\frac{\ell_2 - \ell_1}{\ell_1}\right)$ (d) $\frac{\mu_0\omega}{2\pi} \ln\left(\frac{\ell_2 - \ell_1}{\ell_2}\right)$ (e) $\frac{\mu_0\omega}{2\pi} \ln\left(\frac{\ell_2}{\ell_1}\right)$

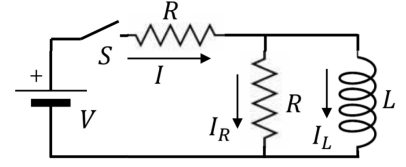


9. Uzun telden geçen akımın $\frac{dI}{dt} = -\beta$ şeklinde sabit bir oran ile azaldığı durumu varsayınız. Bu durumda dikdörtgen halkaya etki eden net kuvvet nasıl verilir?

- (a) $\frac{\mu_0\omega}{4\pi} \ln\left(\frac{\ell_2}{\ell_1}\right)$ (b) $\frac{\mu_0\omega}{4\pi}$ (c) $\frac{\mu_0\omega}{4\pi} \ln\left(\frac{\ell_2 - \ell_1}{\ell_1}\right)$ (d) $\frac{\mu_0\omega}{2\pi} \ln\left(\frac{\ell_2 - \ell_1}{\ell_2}\right)$ (e) $\frac{\mu_0\omega}{2\pi} \ln\left(\frac{\ell_2}{\ell_1}\right)$

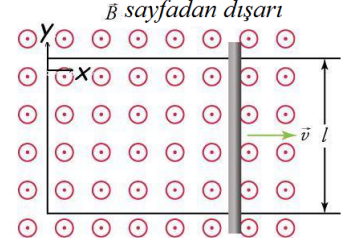
10. Yandaki şekilde S anahtarının $t = 0$ anında kapatıldığını düşünün. Bu durumda öz indüktansı (özetkilenmesi) L olan indüktör (etkileç) üzerinden geçen akım $I_L(t)$ nasıl verilir?

- (a) $\frac{V}{R}(1 - e^{-tR/2L})$ (b) $\frac{V}{R}(1 - e^{-2tR/2L})$ (c) $\frac{V}{R}e^{-2tR/L}$ (d) $\frac{V}{R}(1 - e^{-tR/L})$
 (e) $\frac{V}{R}e^{-tR/2L}$



Soru 11-13

U-şeklinde bükülmüş bir tel ve ℓ uzunluğunda bir metal çubuk $x-y$ düzleminde bir devre oluşturmaktadır. Şeklin düzlemine dik doğrultuda z -yönünde sayfadan dışarı doğru bir manyetik alan x -yönünde lineer olarak artmaktadır: $\vec{B} = Kx\hat{k}$ Burada K sabittir. U-şeklinde bükülmüş bir telin tabanı $x = 0$ 'dadır ve v hızıyla yapmakta olduğu harekete bu noktadan başlamıştır. Devredeki direnç akımın aktığı telin uzunluğu ile orantılıdır, yani telin belli bir andaki uzunluğu L ise devredeki direnç $R = \alpha L$ 'dir.



11. Devreden herhangi bir t anında geçen manyetik akı nedir?

- (a) $\Phi_m = \frac{1}{2}Klv^2t^2$ (b) $\Phi_m = Klvt$ (c) $\Phi_m = \frac{1}{2}Klv^2t^2$ (d) $\Phi_m = lvt^2$ (e) $\Phi_m = \frac{1}{2}Klv^2t^2$

12. Çubuğun hareketi nedeniyle devrede indüklenecek elektromotor kuvveti nedir?

- (a) $\mathcal{E} = -Klv^2t$, saat-yönü-terci (b) $\mathcal{E} = -Klv^2t$, saat-yönünde (c) $\mathcal{E} = -\frac{1}{2}Klv^2t$, saat-yönü-terci
 (d) $\mathcal{E} = -\frac{1}{2}Klv^2t$, saat-yönünde (e) $\mathcal{E} = -Klv^2t$, saat-yönü-terci

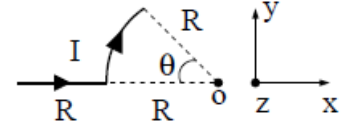
13. Herhangi bir t anında devreden akmakta olan akım ne kadardır?

- (a) $I = -Klv^2t/2\alpha(\ell + 2vt)$ (b) $I = -Klv^2t^2/2\alpha(\ell + 2vt)$ (c) $I = -Klv^2t/2\alpha(\ell + 2vt)$
 (d) $I = -Klv^2t^2/\alpha(\ell + 2vt)$ (e) $I = -Klv^2t/\alpha(\ell + 2vt)$

Soru 14-15

14. Akım taşıyan hattın düz kısmının \bullet noktasındaki manyetik alana katkısı nedir?

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

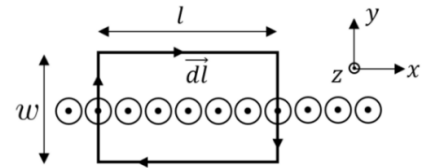


15. Akım taşıyan hattın yuvarlak kısmının \bullet noktasında sebep olduğu manyetik alanın büyüklük ve yönü nedir?

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

Soru 16-17

Çok büyük sayıda paralel uzun kablo, şekilde gösterildiği gibi, z -doğrultusunda I akımları taşımaktadır. n , birim uzunluk başına akım hattı sayısıdır. Genişliği w ve uzunluğu l olan dikdörtgen bir çerçeve x - y düzleminde yerleştirilmiştir.



16. Bütün çerçeve için $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ integralinin değeri nedir?

- (a) $-Bl$ (b) $2Bl$ (c) $2B(l+w)$ (d) $-2Bl$ (e) $-2B(l+w)$

17. Bu akım tabakasının yakınında manyetik alanın büyüklüğü nedir?

- (a) $\frac{\mu_0 n l I}{2w}$ (b) $\frac{\mu_0 n I}{l}$ (c) $\frac{\mu_0 n I}{2}$ (d) $\frac{\mu_0 n I}{4}$ (e) $\frac{\mu_0 n w I}{2}$

Soru 18-20

Vakumdaki elektromanyetik bir dalganın elektrik alan kısmı $\vec{E} = E_0 \cos(-kx - \omega t)\hat{j}$ olarak veriliyor.

18. Bu elektromanyetik dalganın manyetik alan kısmı için yayılma yönü nedir?

- (a) $\hat{j} - \hat{k}$ (b) $-\hat{i}$ (c) \hat{j} (d) $\hat{k} - \hat{i}$ (e) \hat{i}

19. Bu elektromanyetik dalganın manyetik alan kısmını bulunuz. B_0 manyetik alanın en büyük değeridir.

- (a) $-(B_0/c) \cos(-x - \omega t)\hat{i}$ (b) $-(E_0/c) \sin(-kx - \omega t + \pi/2)\hat{k}$ (c) $-cB_0 \cos(-x - \omega t)\hat{k}$
 (d) $(E_0/c) \cos(-kx - \omega t)\hat{k}$ (e) $cE_0 \sin(-kx - \omega t)\hat{i}$

20. Bu dalganın Poynting vektörünün tam bir çevrim üzerinden ortalamasının büyüklüğü nedir?

- (a) $E_0^2/2c\epsilon_0$ (b) $E_0 B_0/\epsilon_0 \mu_0$ (c) $E_0^2/2c\mu_0$ (d) cB_0^2/μ_0 (e) $B_0^2/2c\mu_0$

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

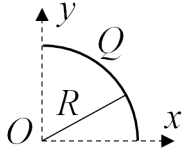
DİKKAT: Her soru için tek doğru cevap vardır. Cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz. Cevap formu üzerinde işaretlenmeyen cevaplar değerlendirilmez.

Soru 1-6

1. Q yükü şekilde gösterildiği gibi, R yarıçaplı bir çeyrek halka üzerine düzgün dağıtılmıştır.

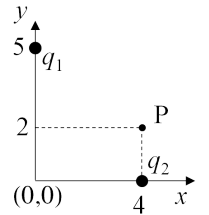
Aşağıdakilerden hangisi O noktasındaki elektrik alanın büyüklüğüdür?

- (a) $\frac{Q}{4\pi^2\epsilon_0 R^2}$ (b) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ (c) $\frac{Q}{\sqrt{2}\pi^2\epsilon_0 R^2}$ (d) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ (e) $\frac{2Q}{\pi^2\epsilon_0 R^2}$



2. İki noktasal yük q_1 ve q_2 , şekilde gösterildiği gibi, $(0 \text{ m}, 5 \text{ m})$ ve $(4 \text{ m}, 0 \text{ m})$ noktalarına konmuştur. $q_1 = 25 \text{ nC}$, $q_2 = 4 \text{ nC}$. Bu yüklerin $P(4 \text{ m}, 2 \text{ m})$ noktasında oluşturduğu elektrik alanı N/C biriminde bulunuz. $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ alınız.

- (a) $5.4\hat{i} - 3.6\hat{j}$ (b) $3.6\hat{i} - 7.2\hat{j}$ (c) $7.2\hat{i} + 1.8\hat{j}$ (d) $7.2\hat{i} + 14.4\hat{j}$ (e) $7.2\hat{i} + 3.6\hat{j}$



3. Sabit yük yoğunluğuna sahip iki özdeş yalıtkan küre eşit toplam yüklere sahiptir ve birbirlerinden belli bir uzaklıktadır. Bir küre üzerine uygulanan kuvvetin büyüklüğü F_0 olsun. Bir kürenin üzerindeki toplam yükün yarısı, yüklerin düzgün dağılımını değiştirmeyecek şekilde diğerine aktarıldığında ve küreler arasındaki uzaklık değiştirilmediğinde, küreler arasındaki kuvvetin büyüklüğü ne olur?

- (a) $2F_0$ (b) $3F_0/4$ (c) $9F_0/4$ (d) $3F_0/2$ (e) $F_0/2$

4. Pozitif yüklü bir yük elektrik alan içinde durağan halden serbest bırakılmıştır ve sadece elektrik kuvvetin etkisi altındadır. Daha sonraki bir anda, noktasal yükün ivmesinin yönü

- (a) yükün bulunduğu noktadaki elektrik alana dik yöndedir.
 (b) sıfırdır.
 (c) ifadede verilen bilgilerle belirlenemez.
 (d) yükün bulunduğu noktadaki elektrik alana ters yöndedir.
 (e) yükün bulunduğu noktadaki elektrik alan yönündedir.

5. Aşağıdaki yük dağılımlarından hangisi için Gauss yasası elektrik alanı bulmak için **kullanışlı** olmaz?

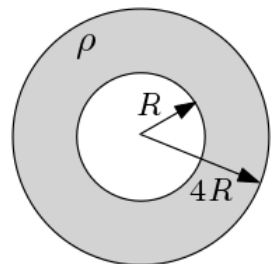
- (a) Yarıçapı R olan ve sabit yüzey yük yoğunluğuna ve sonsuz uzunluğa sahip dairesel dik silindir yüzeyi
 (b) Düzgün yüzey yük yoğunluğuna sahip sonsuz düzlem levha
 (c) Yarıçapı R olan ve sabit yüzey yük yoğunluğuna sahip küresel kabuk
 (d) Yarıçapı R olan düzgün yüklü küre
 (e) Yarıçapı R ve yüksekliği h olan ve yüzeyi düzgün yüklenmiş dairesel dik silindir

6. Yarıçapı R olan küresel yalıtkan düzgün yük dağılımına sahiptir. Yarıçapı $R/2$ olan eşmerkezli küresel yüzeyden geçen elektrik akımın büyüklüğünü, yalıtkan kürenin toplam yükü Q cinsinden bulunuz.

- (a) $Q/8$ (b) $Q/(8\epsilon_0)$ (c) 0 (d) $Q/(4\epsilon_0)$ (e) $Q/4$

Soru 7-10

İç yarıçapı R , dış yarıçapı $4R$ olan ve dielektrik sabiti $\kappa = 2$ olan yalıtkan bir küresel kabuğun serbest yük yoğunluğu ρ 'dur ve bu yük küreye düzgün olarak dağılmıştır. ($k \equiv \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, burada ϵ_0 vakum için elektrik geçirgenlik katsayısıdır.)



7. Elektrik alan vektörünün $r = 6R$ noktasında büyüklüğü nedir?

- (a) $\frac{9\rho R}{22\epsilon_0}$ (b) $\frac{5\rho R}{11\epsilon_0}$ (c) $\frac{5\rho R}{16\epsilon_0}$ (d) $\frac{7\rho R}{12\epsilon_0}$ (e) $\frac{7\rho R}{19\epsilon_0}$

8. Elektrik alan vektörünün $r = 2R$ noktasında büyüklüğü nedir?

- (a) $\frac{5\rho R}{16\epsilon_0}$ (b) $\frac{5\rho R}{11\epsilon_0}$ (c) $\frac{9\rho R}{22\epsilon_0}$ (d) $\frac{7\rho R}{19\epsilon_0}$ (e) $\frac{7\rho R}{24\epsilon_0}$

9. Elektrik potansiyelin $r = 6R$ noktasında değeri nedir?

(Potansiyeli sonsuzda sıfır olarak alınız, $V(\infty) = 0$.)

- (a) $\frac{7\rho R^2}{2\epsilon_0}$ (b) $\frac{7\rho R^2}{4\epsilon_0}$ (c) $\frac{9\rho R^2}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{7\rho R^2}{8\epsilon_0}$ (e) $\frac{9\rho R^2}{2\epsilon_0}$

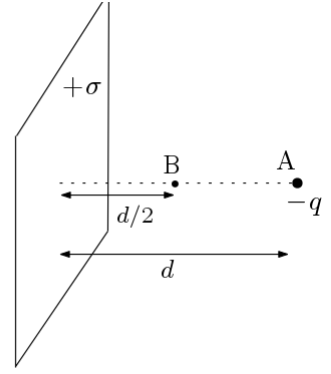
10. Elektrik potansiyelin, kürenin merkezi $r = 0$ noktasındaki değeri nedir?

(Potansiyeli sonsuzda sıfır olarak alınız, $V(\infty) = 0$.)

- (a) $\frac{51\rho R^2}{8\epsilon_0}$ (b) 0 (c) $\frac{21\rho R^2}{2\epsilon_0}$ (d) $\frac{47\rho R^2}{4\epsilon_0}$ (e) $\frac{39\rho R^2}{8\epsilon_0}$

Questions 11-13

Yükü $-q$ olan noktasal bir test yükü, yük dağılımı düzgün ve sonsuz büyüklükteki bir levhadan d kadar uzakta bir A noktasından ilk hızsız olarak, şekilde görüldüğü gibi bırakılıyor. Levhanın yük yoğunluğu $+\sigma$ olarak verilmiştir.



11. B noktası levhadan $d/2$ kadar uzaktadır. A ve B noktaları arasında levhanın elektrik alanı nedeniyle oluşan elektrik potansiyel farkı $V_A - V_B$ ne kadardır?

- (a) $-\frac{\sigma d}{8\epsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma d}{6\epsilon_0}$ (c) $\frac{\sigma d}{4\epsilon_0}$ (d) $-\frac{\sigma d}{6\epsilon_0}$ (e) $-\frac{\sigma d}{4\epsilon_0}$

12. Test yükü $-q$, A noktasından B noktasına ulaşana kadar elektrostatik kuvvetin yaptığı iş ne kadardır?

- (a) $-\frac{\sigma q d}{6\epsilon_0}$ (b) 0 (c) $\frac{\sigma q d}{4\epsilon_0}$ (d) $\frac{\sigma q d}{6\epsilon_0}$ (e) $-\frac{\sigma q d}{4\epsilon_0}$

13. Test yükü B noktasına ulaştığında sürati ne kadardır? Yükün kütleğini m alınız.

- (a) $\sqrt{\frac{\sigma q d}{6m\epsilon_0}}$ (b) $\sqrt{\frac{\sigma q d}{2m\epsilon_0}}$ (c) $\sqrt{\frac{\sigma q d}{5m\epsilon_0}}$ (d) $\sqrt{\frac{3\sigma q d}{5m\epsilon_0}}$ (e) $\sqrt{\frac{3\sigma q d}{2m\epsilon_0}}$

Soru 14-20

İki eşmerkezli küresel iletken kabuk, vakumla ayrılmıştır. İç kabuğun toplam yükü $Q=72\pi \times 10^{-12}\text{C}$ ve yarıçapı $a = 5\text{ cm}$, dış kabuğun yükü $-Q$ ve yarıçapı $b = 10\text{ cm}$ 'dir. $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\text{ F/m}$ alınız.

14. İletken kabuklar arasındaki potansiyel fark nedir?

- (a) 20 V (b) 15 V (c) 10 V (d) 5 V (e) 25 V

15. İç kabuk ile kapasitörün merkezinden 8 cm ötedeki bir nokta arasındaki potansiyel fark nedir?

- (a) 5 V (b) 25 V (c) 15 V (d) 20 V (e) 10 V

16. Kapasitörün kapasitansı (sığası) nedir?

- (a) $0.4\pi\text{ pF}$ (b) $0.9\pi\text{ pF}$ (c) $7.2\pi\text{ pF}$ (d) $3.6\pi\text{ pF}$ (e) $1.8\pi\text{ pF}$

17. Kapasitörde depolanan enerji nedir?

- (a) $90\pi\text{ pJ}$ (b) $360\pi\text{ pJ}$ (c) $45\pi\text{ pJ}$ (d) $720\pi\text{ pJ}$ (e) $180\pi\text{ pJ}$

İletken kabuklar arasında dielektrik sabiti $\kappa = 2$ olan bir yalıtkan konulur.

18. Dielektrik malzeme üzerinde $r = a$ 'da, indüklenen bağlı yük yoğunluğu nedir?

- (a) -3.6 nC/m^2 (b) 0.45 nC/m^2 (c) -7.2 nC/m^2 (d) -1.8 nC/m^2 (e) 0.9 nC/m^2

19. Kapasitörde depolanan potansiyel enerjideki değişim nedir?

- (a) $90\pi\text{ pJ}$ (b) $45\pi\text{ pJ}$ (c) $180\pi\text{ pJ}$ (d) $720\pi\text{ pJ}$ (e) $360\pi\text{ pJ}$

20. İletken kürelerin arasındaki bölgenin sadece $r = 5\text{ cm}$ ve $r = 8\text{ cm}$ arasındaki bölümü $\kappa = 2$ olan bir dielektrik ile doldurulursa, bu yeni durumdaki sığa (kapasitans) ne olur?

- (a) $0.64\pi\epsilon_0\text{ F}$ (b) $0.32\pi\epsilon_0\text{ F}$ (c) $0.72\pi\epsilon_0\text{ F}$ (d) $1.44\pi\epsilon_0\text{ F}$ (e) $0.36\pi\epsilon_0\text{ F}$

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

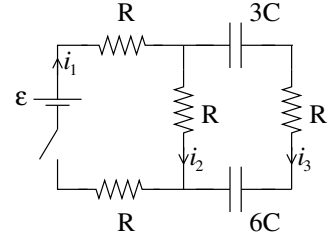
Sağda gösterilen devrede kapasitörler yüklenmemiş durumdadır ve $t = 0$ anında devre anahtarı kapatılır.

2. Anahtar kapatıldıktan hemen sonra $t = 0^+$ 'da i_1, i_2, i_3 akımlarını ε/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 ε/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

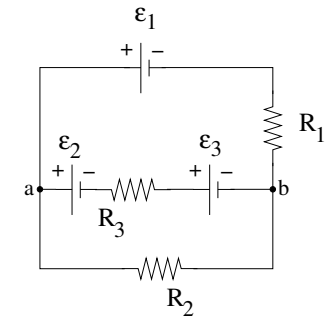
Sağda gösterilen devrede $\varepsilon_1/2 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon$ ve $R_1/2 = R_2 = R_3 = R$ almız.

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) -2ε (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) $2E/B$

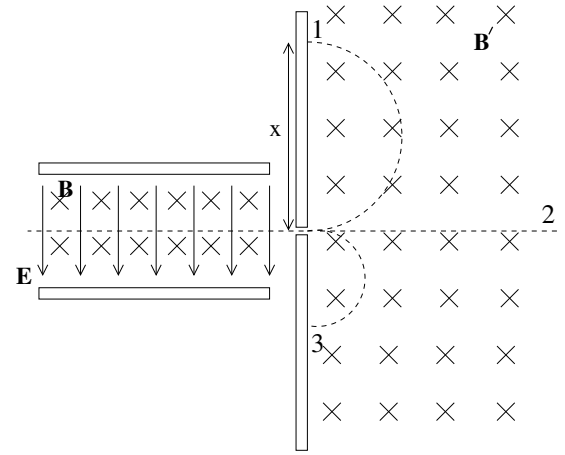
7. Şekilde 1, 2, 3 yörüngelerini takip eden parçacıkların yükleri nedir?

(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

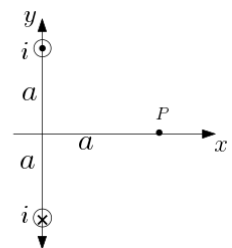
Birbirine zıt yönde i büyüklüğünde akımlar taşıyan çok uzun iki tel, xy -düzlemine dik olarak, şekilde görüldüğü gibi konumlandırılmıştır.

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) $\frac{\mu_0 i}{3\pi a} \hat{i}$

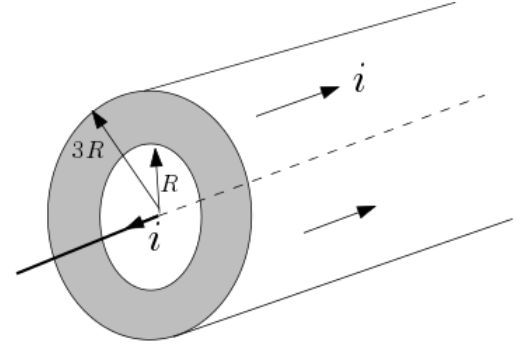
10. Yükü q olan ve xy -düzleminde hareket etmekte olan noktasal bir parçacığın tam P noktasından geçerken hız vektörü $\vec{v} = v\hat{j}$ olarak veriliyor. Bu yüke P noktasında etki eden manyetik kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

(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?

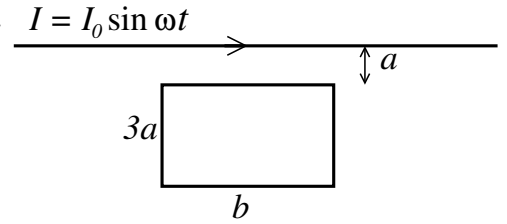
- (a) $\frac{4\mu_0 i}{15\pi R}$ (b) $\frac{5\mu_0 i}{24\pi R}$ (c) $\frac{7\mu_0 i}{24\pi R}$ (d) $\frac{5\mu_0 i}{32\pi R}$ (e) $\frac{2\mu_0 i}{15\pi R}$

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 ω 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?

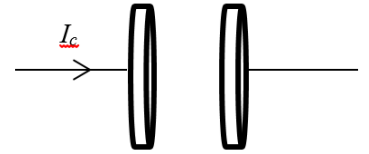
- (a) $\frac{\mu_0 b I_0 \sin(\omega t)}{2\pi} \ln 2$ (b) $\frac{\mu_0 b I_0}{\pi} \ln 4$ (c) $\frac{\mu_0 b I_0 \sin(\omega t)}{2\pi} \ln 4$ (d) $\frac{\mu_0 b I_0 \cos(\omega t)}{2\pi} \ln 4$ (e) $\frac{\mu_0 I_0 \sin(\omega t)}{\pi} \ln 4$

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 cm 'dir. Belirli bir anda teldeki yük akımı (I_C) 0.5 A 'dir. ($\pi \approx 3$ ve havanın elektrik geçirgenliğini ϵ_0 ve manyetik geçirgenliğini μ_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 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?

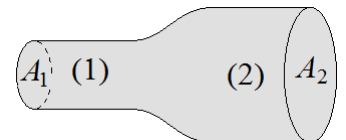
- (a) $10^5 \epsilon_0 \frac{N}{C \cdot s}$ (b) $\frac{1}{5\epsilon_0} \times 10^2 \frac{N}{C \cdot s}$ (c) $\frac{1}{15\epsilon_0} \times 10^3 \frac{N}{C \cdot s}$ (d) $\frac{1}{3\epsilon_0} \times 10^4 \frac{N}{C \cdot s}$ (e) $\frac{4}{7\epsilon_0} \times 10^3 \frac{N}{C \cdot s}$

18. Levhalar arasında, eksenden 2.00 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} 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 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) $2.5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

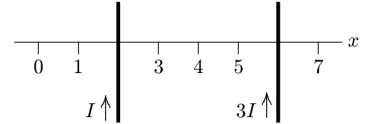
Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

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

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ V.m/C}, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}, \text{vakumda ışık hızı } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

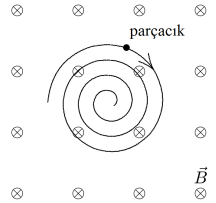
Birim ön ekleri: $M = 10^6$, $k = 10^3$, $m = 10^{-3}$, $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $p = 10^{-12}$

1. Akım taşıyan iki paralel, uzun, düz tel x eksenini keser ve şekilde gösterildiği gibi, aynı yönde I ve $3I$ akımları taşımaktadırlar. Hangi x değerinde net manyetik alan sıfırdır? (x metre cinsindedir.)



- (a) 0 (b) 7 (c) 3 (d) 1 (e) 5

2. Düzgün manyetik alanın yönü sayfanın içine doğrudur. Sayfa düzleminde hareket eden bir yüklü parçacık, şekilde gösterildiği gibi saat yönünde, azalan yarıçaplı bir spiral üzerinde ilerler. Makul bir açıklama şudur:



- (a) yük pozitifdir ve hızlanmaktadır.
(b) yük nötrdür ve ivmesi sıfırdır.
(c) yük pozitifdir ve yavaşlamaktadır.
(d) yük negatifdir ve yavaşlamaktadır.
(e) yük negatifdir ve hızlanmaktadır.

3. Bir elektron, düzgün bir \vec{B} manyetik alanında \vec{v} hızıyla harekete başlamıştır. \vec{v} ile \vec{B} arasındaki θ açısı 0° ile 90° arasındadır. Sonuç olarak elektron bir helis üzerinde ilerler. Elektronun hız vektörü \vec{v} 'nin başlangıç değerine döneceği süre aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $2\pi m/(eB)$ (b) $2\pi mv/(eB)$ (c) $2\pi mv \sin \theta/(eB)$ (d) $2\pi mv \cos \theta/(eB)$ (e) $2\pi mv \tan \theta/(eB)$

4. Bir laser, vakumda negatif x-yönünde ilerleyen bir sinüzoidal elektromanyetik dalga yaymaktadır. Dalga boyu $\pi \times 10^{-6} \text{ m}$ ve $E_{max} = 1.5 \text{ MV/m}$ 'dir. Elektrik alan vektörü z -eksenine paraleldir. Zaman ve konumun fonksiyonları olarak \vec{E} and \vec{B} vektör denklemleri nelerdir? Aşağıdakilerin tümü SI birimlerindedir.

- (a) $\vec{E} = \hat{j}(5 \times 10^{-3}) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$ ve $\vec{B} = \hat{k}(5 \times 10^{-3}) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$
(b) $\vec{E} = -\hat{i}(1.5 \times 10^6) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$ ve $\vec{B} = \hat{j}(5 \times 10^{-3}) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$
(c) $\vec{E} = \hat{k}(1.5 \times 10^6) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$ ve $\vec{B} = \hat{j}(5 \times 10^{-3}) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$
(d) $\vec{E} = -\hat{k}(1.5 \times 10^6) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$ ve $\vec{B} = \hat{j}(5 \times 10^{-3}) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$
(e) $\vec{E} = \hat{j}(1.5 \times 10^6) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$ ve $\vec{B} = \hat{j}(5 \times 10^6) \times \cos [(2 \times 10^6 x) + (6 \times 10^{14} t)]$

Soru 5-6

Frekansı $f = 3/\pi \times 10^{14} \text{ Hz}$ olan bir elektromanyetik dalga cam içinde $2.4 \times 10^8 \text{ m/s}$ hızla yayılabilmektedir.

5. Bu frekanstaki bir elektromanyetik dalga için camın kırma indisi n kaçtır?

- (a) 5/2 (b) 7/4 (c) 6/5 (d) 5/4 (e) 5/3

6. Bu dalganın cam içindeki dalga sayısı ne kadardır?

- (a) $2.0 \times 10^7 \text{ rad/m}$ (b) $5.0 \times 10^6 \text{ rad/m}$ (c) $3.5 \times 10^6 \text{ rad/m}$ (d) $4.5 \times 10^5 \text{ rad/m}$ (e) $2.5 \times 10^6 \text{ rad/m}$

Soru 7-9

30 cm uzunluğunda ve 0.4 cm^2 kesit alanına sahip bir solenoid 600 tur tel içerir ve 50 A akım taşır (hava için $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ H/m}$.)

7. Solenoiddeki manyetik alan (T (tesla) birimi cinsinden) nedir?

- (a) 1.0 (b) 0.12 (c) 0.08 (d) 0.8 (e) 1.8

8. Solenoid hava ile doluyorsa, manyetik alandaki enerji yoğunluğu (J/m^3 birimi cinsinden) nedir?

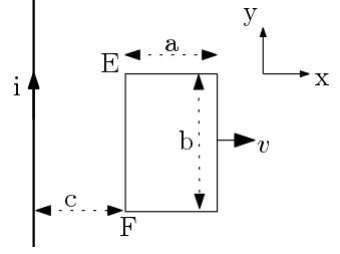
- (a) 0.6×10^4 (b) 1.2×10^3 (c) 1.2×10^4 (d) 1.6×10^4 (e) 0.6×10^3

9. Solenoidin indüktansı nedir (μH birimi cinsinden)?

- (a) 4.8 (b) 14.4 (c) 48.0 (d) 57.6 (e) 17.3

Soru 10-12

Şekilde gösterilen dikdörtgen şeklindeki tel çerçeve $+x$ -yönünde sabit v sürati ile çekilmektedir. Telin EF kenarı ile üzerinden akım geçen uzun tel arasındaki uzunluk başlangıçta c 'dir ve uzun telden $+y$ -yönünde geçen sabit akımın büyüklüğü i 'dir.



10. Tel çerçevenin düzleminden içeri doğru geçen manyetik akı ne kadardır?

- (a) $\frac{\mu_0 ib}{2\pi} \ln\left(\frac{c+b+vt}{c+vt}\right)$ (b) $\frac{\mu_0 ia}{2\pi} \ln\left(\frac{c+b+vt}{b+vt}\right)$ (c) $\frac{\mu_0 ib}{2\pi} \ln\left(\frac{c+a+vt}{c+vt}\right)$ (d) $\frac{\mu_0 ib}{2\pi} \ln\left(\frac{c+a+vt}{b+vt}\right)$
 (e) $\frac{\mu_0 ib}{2\pi} \ln\left(\frac{c+a+vt}{a+vt}\right)$

11. Tel çerçevenin direncinin R olduğu varsayımıyla, çerçevede indüklenen akımın yönü ve büyüklüğü ne kadardır? (sy: saat yönü, syt: saat yönüne ters.)

- (a) syt ve $\frac{\mu_0 ibav}{2\pi R} \frac{1}{(b+vt)(a+vt)}$ (b) sy ve $\frac{\mu_0 ibav}{2\pi R} \frac{1}{(c+vt)(b+a+vt)}$ (c) syt ve $\frac{\mu_0 ibcv}{2\pi R} \frac{1}{(c+vt)(a+vt)}$ (d) sy ve $\frac{\mu_0 ibav}{2\pi R} \frac{1}{(c+vt)(c+a+vt)}$
 (e) sy ve $\frac{\mu_0 ibcv}{2\pi R} \frac{1}{(a+vt)(c+b+vt)}$

12. Eğer tel çerçeve $+y$ -yönünde sabit v sürati ile çekilirse, çerçevede indüklenen akımın yönü ve büyüklüğü ne olur?

- (a) $\frac{\mu_0 ibav}{2\pi R} \frac{1}{(c+vt)(c+a+vt)}$ (b) 0 (c) $\frac{\mu_0 ib}{2\pi R} \frac{v}{c+b+vt}$ (d) $\frac{\mu_0 ib}{2\pi R} \frac{v}{c+a+vt}$ (e) $\frac{\mu_0 ibav}{2\pi R} \frac{1}{(c+vt)(b+a+vt)}$

Soru 13-14

Dünyanın yüzeyinden 100 km uzaklıktaki bir uydu, ortalama toplam gücü 60 kW olan sinüzoidal radyo dalgaları yaymaktadır. Vericinin her yöne eşit olarak dalga yaydığını varsayın. ($\pi \approx 3$ hava için $\mu_0 = 1.2 \times 10^{-6} \text{ H/m}$ almız)

13. Dünya yüzeyindeki bir alıcı tarafından ölçülecek şiddet (W/m^2 birimleri cinsinden) nedir?

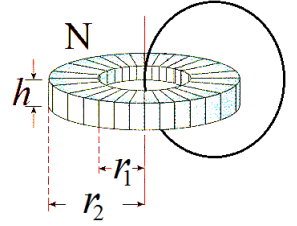
- (a) 2×10^{-7} (b) 5×10^{-7} (c) 2×10^{-6} (d) 2×10^{-5} (e) 5×10^{-6}

14. Dünya yüzeyindeki bir alıcı tarafından ölçülecek elektrik alan genliği E_{max} (V/m birimleri cinsinden) nedir?

- (a) 6×10^{-3} (b) 36×10^{-3} (c) $\sqrt{6} \times 10^{-3}$ (d) $\sqrt{1.6} \times 10^{-3}$ (e) $\sqrt{3.6} \times 10^{-3}$

Soru 15-16

Toroid şeklinde, dikdörtgen kesitli bir indüktörün iç yarıçapı r_1 , dış yarıçapı r_2 ve yüksekliği h 'dir. Toroidin N sarımı vardır ve sarımlarında I akımı akmaktadır.



15. Toroidin içinde manyetik alanın büyüklüğü nedir? (Amper Yasası'nı kullanınız.)

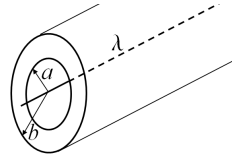
- (a) $\mu_0 I/r$ (b) $\mu_0 I/(Nr)$ (c) $\mu_0 NI/(2\pi r)$ (d) $\mu_0 NI/(\pi r^2)$ (e) $\mu_0 I/N$

16. Çember şekilli tel halka ile toroid arasında karşılıklı indüktans nedir?

- (a) $\mu_0 N h \log(r_2/r_1)/(2\pi)$ (b) $\mu_0 h \log(r_2/r_1)/(2N\pi)$ (c) $\mu_0 h \log(r_2/r_1)$ (d) $\mu_0 N h r_2/(2\pi r_1)$
 (e) $\mu_0 N h \log(r_1/r_2)/(2\pi)$

Soru 17-18

Çok uzun bir metal borunun iç ve dış yarıçapları sırasıyla a ve b 'dir. Şekilde gösterildiği gibi, düzgün yüklü ince bir tel borunun eksenini boyunca uzanmaktadır. Telin doğrusal yük yoğunluğu λ 'dir.



17. Aşağıdakilerden hangisi telden $r > b$ uzaklıkta elektrik alanın büyüklüğüdür?

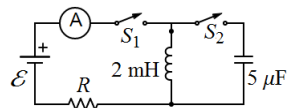
- (a) $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 r}$ (b) $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$ (c) 0 (d) $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (e) $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r^2}$

18. Aşağıdakilerden hangisi $V_{a/2} - V_{2b}$ potansiyel farkıdır?

- (a) $\frac{\lambda \ln 2}{\pi\epsilon_0}$ (b) 0 (c) $\frac{\lambda}{\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{4b}{a}\right)$ (d) $\frac{\lambda(4b-a)}{4\pi\epsilon_0 ab}$ (e) $\frac{\lambda(4b-a)}{8\pi\epsilon_0 ab}$

Soru 19-20

Şekilde gösterilen devrede, S_1 anahtarı kapatıldıktan yeterince uzun bir süre sonra ampermetreden 3.50 A değerinde sabit bir akım okunmaktadır. Aniden S_2 anahtarı kapatılıp S_1 aynı anda açılıyor.



19. Kapasitörde toplanacak maksimum yük miktarı nedir?

- (a) 3.50 mC (b) 0.50 mC (c) 0.70 mC (d) 7.00 mC (e) 0.35 mC

20. Kapasitörde maksimum yük toplandığı anda indüktördeki akım nedir?

- (a) 0.50 A (b) 0.70 A (c) 7.00 A (d) 3.50 A (e) 0