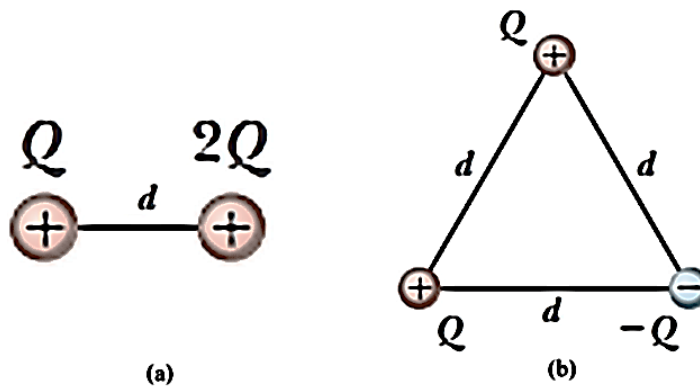


Câu 1: (1 điểm)

Hãy trình bày hiện tượng cảm ứng điện từ. Nêu ít nhất một ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ.

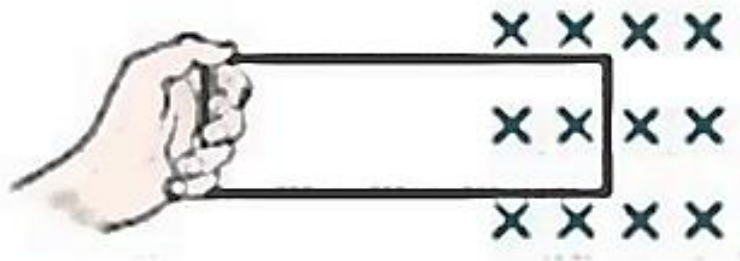
Câu 2: (1 điểm)

Chọn gốc thế năng tại ∞ . Tính thế năng của các hệ gồm các điện tích điểm sau:



Câu 3: (1 điểm)

Đẩy một vòng dây hình chữ nhật vào từ trường có hướng vuông góc hướng vào mặt phẳng giấy như hình. Hãy giải thích và xác định chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.



Câu 4: (1 điểm)

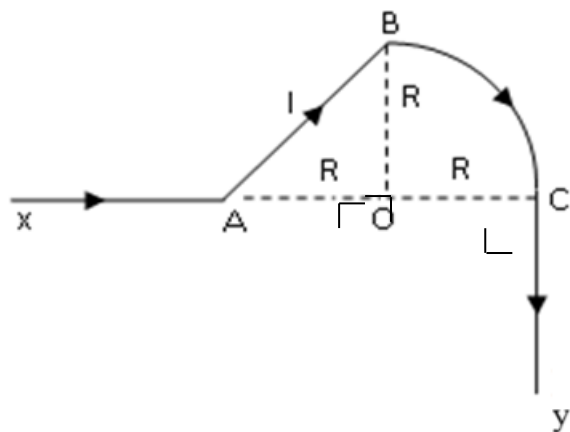
Một electron di chuyển theo đường tròn vuông góc với từ trường đều 2,00 mT. Nếu tốc độ của electron là $1,50 \times 10^6 \text{ m/s}$, xác định bán kính của đường tròn.

Câu 5: (2 điểm)

Một quả cầu kim loại, bán kính $R = 5,00 \text{ cm}$, tích điện đều trên bề mặt với mật độ điện mặt là $\sigma = 10^{-9} \text{ C/m}^2$. Tính vectơ cường độ điện trường \vec{E} do vật gây ra tại các điểm cách tâm O của quả cầu lần lượt là: $r = 3,00 \text{ cm}$ và $r = 10,00 \text{ cm}$.

Câu 6: (2 điểm)

Cho một dây dẫn điện rất dài được uốn như hình vẽ, biết rằng sợi dây có dòng điện chạy qua với cường độ dòng điện $I = 10,0 \text{ A}$, và sợi dây đặt trong không khí. Đoạn AB là đoạn thẳng và BC là $\frac{1}{4}$ hình tròn tâm O, bán kính R. Biết $OA = OB = OC = R = 10,0 \text{ cm}$. Hãy xác định vectơ cảm ứng từ \vec{B} do dòng điện trên gây ra tại điểm O.



Câu 7: (2 điểm)

Để khử ánh sáng phản xạ có bước sóng 700 nm khi chiếu vuông góc lên một bề mặt thủy tinh phẳng chiết suất $n_1=1,50$, người ta tráng lên bề mặt của nó một lớp vật liệu trong suốt có chiết suất $n_2 = 1,20$.

- a. Tính bề dày tối thiểu của lớp tráng.
- b. Hỏi khi chiếu chùm ánh sáng khả kiến có bước sóng trong khoảng 380 nm đến 740 nm vuông góc với bề mặt ở trên thì có bước sóng nào được tăng cường không?

** Biết: Hằng số điện môi chân không $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$, độ từ thẩm trong chân không $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, khối lượng electron $m_e \approx 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.1] Hiểu rõ các khái niệm, định luật liên quan đến điện trường và từ trường cũng như lý thuyết về trường điện từ. [CĐR 2.1] Vận dụng kiến thức về điện trường, từ trường để giải thích các hiện tượng và giải bài tập có liên quan.	Câu 1, 2, 3, 4, 5, 6
[CĐR 3.1] Hiểu rõ các hiện tượng, định luật về quang hình, quang học sóng. [CĐR 3.2] Vận dụng kiến thức về quang hình học và quang học sóng để giải thích các hiện tượng và giải bài toán về quang hình học và quang học sóng.	Câu 7

Ngày 2 tháng 12 năm 2024
Trưởng bộ môn

Đáp án môn thi Vật lý 2 ngày 16-12-2024

Người soạn: Nguyễn Lê Văn Thanh

Câu 1:

Hiện tượng cảm ứng điện từ là hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong mạch kín khi từ thông qua mạch đó biến thiên theo thời gian.	0,5 đ
Ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ: máy phát điện, máy biến áp.....	0,5 đ

Câu 2:

a. Thế năng tĩnh điện giữa hai điện tích Q và Q: $U = k_e \frac{Q \cdot 2Q}{d} = 2k_e \frac{Q^2}{d} \quad (J)$	0,5 đ
b. Thế năng tĩnh điện của hệ ba điện tích Q, Q và -Q là: $U = k_e \frac{Q \cdot Q}{d} + k_e \frac{Q \cdot (-Q)}{d} + k_e \frac{Q \cdot (-Q)}{d} = -k_e \frac{Q^2}{d} \quad (J)$	0,5 đ

Câu 3:

<ul style="list-style-type: none"> • Từ trường \vec{B} xuyên qua khung dây có chiều hướng vào. • Khi đẩy vòng dây vào trong vùng từ trường thì từ thông Φ_B gửi qua vòng dây tăng. 	0,5 đ
<p>Áp dụng định luật Lenz, trong vòng dây xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều sao cho nó tạo ra một từ trường chống lại sự thay đổi từ thông gửi qua diện tích giới hạn bởi vòng dây đó. Nghĩa là $\vec{B}_c \uparrow \downarrow \vec{B}$ hay \vec{B}_c hướng ra</p> <p>Áp dụng quy tắc nắm tay phải suy ra dòng cảm ứng I_c xuất hiện trong vòng dây có chiều ngược chiều kim đồng hồ.</p>	0,5 đ

Câu 4:

Bán kính của đường tròn: $r = \frac{mv}{qB} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 1,5 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 4,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	1đ
---	----

Câu 5:

<p>Chọn mặt Gauss là mặt cầu bán kính r. Ta có $\sigma > 0$ tức vật mang điện dương, ta vẽ được các vec-tơ điện tích và điện trường như hình vẽ.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	0,25 đ
Điện thông gửi qua mặt Gauss Φ_E :	0,25 đ

$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \oint E \cdot dA \cdot \cos 0^\circ = E \oint dA = E \cdot A = E \cdot 4\pi r^2 \quad (1)$	
a. Xét trường hợp $r = 3 \text{ cm} < R$, điện tích nằm trong mặt Gauss $q_{in} = 0$ suy ra điện trường tại điểm $r = 3 \text{ cm}$: $E_{(3\text{cm})} = 0$	0,5 đ
b. Xét trường hợp $r = 10 \text{ cm} > R$, điện tích nằm trong mặt Gauss q_{in} : $q_{in} = q_{\text{quả cầu}} = \sigma A_R = \sigma \cdot 4\pi R^2 \quad (2)$ Áp dụng định luật Gauss $\Phi_E = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$, từ (1) và (2) ta suy ra điện trường do quả cầu gây ra tại điểm cách tâm một đoạn $r = 10 \text{ cm}$ là: $E = \frac{\sigma \cdot 4\pi R^2}{\epsilon_0 4\pi r^2} = \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r^2} = \frac{10^{-9} \cdot 0,05^2}{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,1^2} = 28,25 \text{ V/m}$	0,5 đ
Kết luận: Điện trường \vec{E} gây ra bởi quả cầu tại điểm cách tâm 10 cm có: <ul style="list-style-type: none"> • Phương: nội từ tâm đến điểm đó • Chiều hướng ra khỏi vật • Độ lớn: 28,25 V/m 	0,5 đ

Câu 6:

Từ trường tổng hợp tại O: $\vec{B}_O = \vec{B}_{xA} + \vec{B}_{AB} + \vec{B}_{BC} + \vec{B}_{Cy}$ Ta có: $\vec{B}_{xA} = 0 \text{ (do O nằm trên phương của dây)}$	0,25 đ
$B_{AB} = \frac{\mu_0 I}{4\pi \frac{R\sqrt{2}}{2}} (\cos 45 - \cos 135) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{4\pi \times \frac{0,1\sqrt{2}}{2}} \left(2 \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2 \cdot 10^{-5} (T)$ $\vec{B}_{AB} \text{ hướng vào}$	0,5 đ
$B_{BC} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{4\pi \cdot 0,1} \left(\frac{\pi}{2}\right) = 1,57 \cdot 10^{-5} (T)$ $\vec{B}_{BC} \text{ hướng vào}$	0,5 đ
$B_{Cy} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} (\cos 90 - \cos 180) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{4\pi \cdot 0,1} \cdot 1 = 1 \cdot 10^{-5} (T)$ $\vec{B}_{Cy} \text{ hướng vào}$	0,5 đ
Kết luận: Từ trường \vec{B}_O có: <ul style="list-style-type: none"> • Phương: vuông góc với mặt phẳng giấy • Chiều hướng vào • Độ lớn: $B_O = B_{xA} + B_{AB} + B_{BC} + B_{Cy} = 4,57 \cdot 10^{-5} (T)$ 	0,25 đ

Câu 7:

Xét sự giao thoa giữa hai tia phản xạ từ hai mặt phân cách giữa hai môi trường không khí $n = 1 \rightarrow$ màng mỏng $n_2 = 1,2$ và $n_2 = 1,2 \rightarrow$ thủy tinh $n_1 = 1,5$. Do sự đảo pha hai lần nên hiệu quang lộ giữa hai tia phản xạ là: $\delta = 2n_2 t \quad (1)$	0,5 đ
a. Để khử ánh sáng phản xạ $\lambda = 700 \text{ nm}$ ta áp dụng điều kiện giao thoa cực tiểu: $\delta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda \quad (2)$ Từ (1) và (2) ta suy ra bề dày của màng mỏng thỏa mãn khi ASPX 700nm:	0,5 đ

$t = \frac{(m + \frac{1}{2})\lambda}{2n_2}$	
<p>Để xác định bề dày tối thiểu ta chọn $m = 0$. Từ đó tính được bề dày mỏng nhất của lớp tráng thỏa mãn khử phản xạ bước sóng 700 nm:</p> $t_{\min} = \frac{\lambda}{4n_2} = \frac{700}{4 \cdot 1,2} = \mathbf{145,8 \text{ nm}}$	0,5 đ
<p>b. Áp dụng điều kiện cực đại giao thoa cho tăng cường ánh sáng phản xạ: $\delta = m\lambda$ (3)</p> <p>Từ (1) và (3) ta suy ra bước sóng của ánh sáng được tăng cường khi đi phản xạ từ lớp tráng trên:</p> $\lambda = \frac{2n_2 t_{\min}}{m} \quad (4)$ <p>Thế lần lượt các giá trị m nguyên vào (4) ta tính được bước sóng, kết hợp điều kiện bước sóng ánh sáng trong khoảng 380 nm đến 740 nm:</p> $m = 1 \rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 1,2 \cdot 145,8}{1} = 350 \text{ nm} \quad (\text{loại})$ $m = 2 \rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 1,2 \cdot 145,8}{2} = 175 \text{ nm} \quad (\text{loại})$ <p style="text-align: center;">...</p> <p>Kết luận: KHÔNG có bước sóng nào được tăng cường phản xạ ứng với bề dày trên.</p>	0,5 đ