

Câu 1: (1,0 điểm)

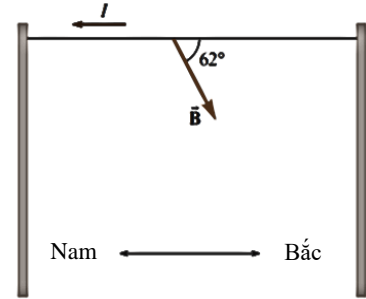
Hãy nêu những điểm giống và khác nhau giữa hiện tượng tự cảm và hiện tượng hồ cảm. Nêu một ứng dụng thực tế của mỗi hiện tượng trên.

Câu 2: (1,0 điểm)

Nếu bạn muốn chế tạo một tụ điện có kích thước nhỏ mà điện dung lại lớn, thì theo bạn hai yếu tố quan trọng nhất trong thiết kế của bạn là gì? Giải thích.

Câu 3: (1,0 điểm)

Một dây truyền tải điện dài 500 m mang dòng điện 600 A, chiều dọc theo hướng nam như hình vẽ. Từ trường Trái đất có độ lớn 52.10^{-6} T, hướng về phía bắc và có phương hợp với dây điện một góc 62° . Xác định độ lớn, phương, chiều của lực từ do từ trường Trái đất tác dụng lên dây dẫn.



Câu 4: (1,5 điểm)

Cho một vật dẫn hình cầu bán kính 50 cm được tích điện. Biết thông lượng điện trường gửi qua mặt cầu đồng tâm với vật dẫn với bán kính 70 cm có độ lớn 1775 V.m.

- Hãy tính độ lớn mật độ phân bố điện tích của vật dẫn trên.
- Xác định độ lớn điện thế tại một điểm nằm trên hình cầu và cách tâm hình cầu 20 cm.

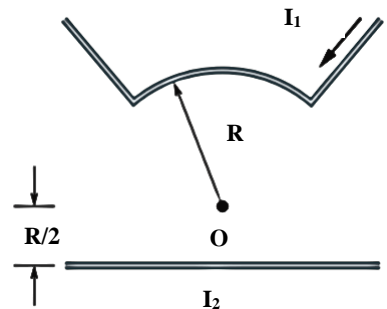
Câu 5: (2,0 điểm)

Một vật tích điện có dạng hình tròn mảnh bán kính a, tích điện đều với tổng điện tích là Q. Hãy xác định biểu thức tính điện thế V và vector cường độ điện trường \vec{E} tại các điểm sau:

- Tâm của vòng tròn.
- Điểm nằm trên trục đối xứng đi qua tâm vòng dây, cách tâm một khoảng x.

Câu 6: (1,5 điểm)

Cho dòng điện thứ nhất I_1 chạy trong cung tròn tâm O bán kính R có góc ở tâm là 60° như hình bên. Dòng điện thứ hai I_2 chạy qua sợi dây dẫn thẳng dài vô hạn có khoảng cách đến tâm O là $R/2$ như hình vẽ. Xác định chiều và độ lớn của dòng I_2 để cảm ứng từ tổng hợp ở O có độ lớn bằng 0. Biết rằng $I_1 = 10$ A, $R = 50$ cm



Câu 7: (2,0 điểm)

Chiếu chùm tia sáng đơn sắc song song có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ vuông góc với một khe hẹp. Ngay sau khe hẹp, người ta đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 100\text{cm}$ và một màn ảnh nằm tại mặt phẳng tiêu diện của thấu kính. Người ta nhận thấy cực đại giữa xuất hiện trên màn có độ rộng là 11mm.

- Hãy tính bề rộng của khe hẹp trên.
- Trong thí nghiệm trên, nếu giảm dần kích thước của khe hẹp thì hình ảnh nhiễu xạ thu được trên màn quan sát thay đổi như thế nào? Giải thích.

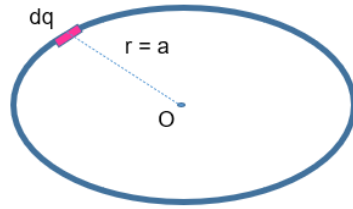
Cho hằng số điện môi của chân không $\epsilon_0 = 8,85.10^{-12} \frac{C^2}{N} . m^2$, độ từ thẩm của chân không $\mu_0 = 4\pi.10^{-7} H/m$.

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

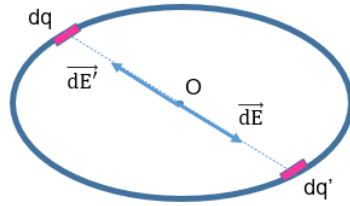
Thông qua Trưởng nhóm môn học

$$V_o = \int dV = \int \frac{k_e dq}{r} = \frac{k_e}{a} \int_{\text{vật}} dq$$

$$\rightarrow V_o = \frac{k_e}{a} Q$$



- Vec-tơ điện trường \vec{E}_o : Do tính chất đối xứng (như hình vẽ, xét đối với $Q > 0$) nên điện trường tại tâm của vòng dây tròn $\vec{E}_o = \mathbf{0}$.



- b. Xét tại điểm P nằm trên trục đối xứng đi qua tâm vòng dây, cách tâm một khoảng x.

- Điện thế tại P: V_P

Chia nhỏ vòng dây tròn thành những phần tử vô cùng nhỏ mang điện dq.

Điện thế của cả vòng dây tại P:

$$V_P = \int dV = \int \frac{k_e dq}{r} = \frac{k_e}{\sqrt{a^2 + x^2}} \int_{\text{vật}} dq$$

$$\rightarrow V_P = \frac{k_e}{\sqrt{a^2 + x^2}} Q$$

- Vec-tơ điện trường tại P: \vec{E}_P

Chia nhỏ vòng dây tròn thành những phần tử vô cùng nhỏ mang điện dq.

Vec-tơ điện trường do dq gây ra tại P có phương, chiều như hình vẽ (đối với $Q > 0$) và có độ lớn:

$$dE = \frac{k_e dq}{r^2} = \frac{k_e dq}{a^2 + x^2}$$

Vec-tơ điện trường do cả dây gây ra tại P:

$$\vec{E}_P = \int_{\text{vật}} \vec{dE} = \int_{\text{vật}} \vec{dE}_\perp + \int_{\text{vật}} \vec{dE}_x$$

Do tính chất đối xứng (như hình vẽ) nên

$$\int_{\text{vật}} \vec{dE}_\perp = 0.$$

Suy ra:

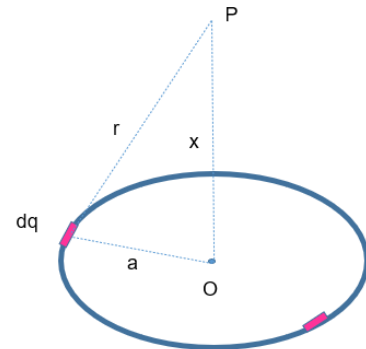
$$\vec{E}_P = \int_{\text{vật}} \vec{dE}_x \rightarrow E_P = \int_{\text{vật}} dE_x = \int_{\text{vật}} dE \cos \alpha = \int_{\text{vật}} \frac{k_e dq}{a^2 + x^2} \cdot \frac{x}{\sqrt{a^2 + x^2}}$$

$$= \frac{k_e x}{(a^2 + x^2)^{3/2}} \int_{\text{vật}} dq = \frac{k_e x}{(a^2 + x^2)^{3/2}} \cdot Q$$

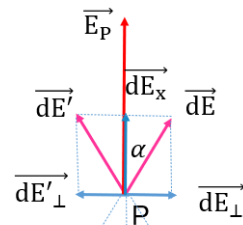
Kết luận: \vec{E}_P có:

- **Phương:** cùng phương với trục của vòng dây.
- **Chiều:** hướng ra khỏi vòng dây nếu $Q > 0$, hướng về phía vòng dây nếu $Q < 0$.

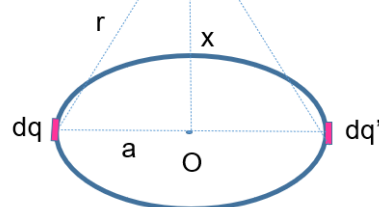
- **Độ lớn:** $E_P = \frac{k_e x}{(a^2 + x^2)^{3/2}} \cdot Q$



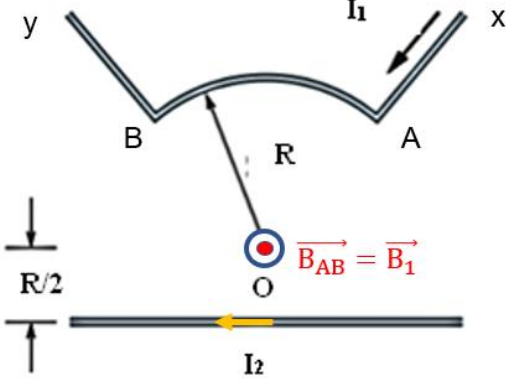
0,5



0,5



0,5

<p>6</p> <p>- Xét dòng điện I_1: chia dòng I_1 thành 3 đoạn như hình vẽ. Từ trường gây ra bởi dòng I_1 tại O:</p> $\vec{B}_1 = \vec{B}_{xA} + \vec{B}_{AB} + \vec{B}_{By}$ <p>Ta có: $\vec{B}_{xA} = \vec{B}_{By} = 0$ vì điểm tính từ trường nằm trên phương của các dây xA và By.</p> <p>Suy ra: $\vec{B}_1 = \vec{B}_{AB}$ có phương vuông góc mặt phẳng giấy, chiều hướng ra, và có độ lớn:</p> $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{4\pi R} \cdot \theta = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{4\pi \cdot 0,5} \cdot \frac{\pi}{3}$ $= 2,1 \cdot 10^{-6} (T)$ <p>- Xét dòng I_2: Từ trường do dòng I_2 gây ra tại O có độ lớn.</p> $B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi \cdot R/2} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} I_2}{\pi \cdot 0,5} = 8 \cdot 10^{-7} I_2 (T)$ <p>- Từ trường tổng hợp tại O:</p> $\vec{B}_O = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ <p>Ta có $\vec{B}_O = 0$ khi và chỉ khi $B_1 = B_2$ và $\vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2$</p> <p>Như vậy \vec{B}_2 có chiều hướng vào. Từ quy tắc bàn tay phải suy ra I_2 có chiều từ phải sang trái.</p> $B_1 = B_2 \leftrightarrow 2,1 \cdot 10^{-6} = 8 \cdot 10^{-7} I_2 \rightarrow I_2 = 2,6 A$ <p>Vậy I_2 có chiều từ phải sang trái và có độ lớn 2,6 A.</p>		<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>7</p> <p>a. Bề rộng cực đại giữa trên màn chính là khoảng cách giữa hai cực tiểu bậc một: (Với θ_1- góc ứng với cực tiểu nhiễu xạ bậc một).</p> $L = 2f \tan \theta_1$ $\Rightarrow \tan \theta_1 = \frac{L}{2f}$ $\Rightarrow \theta_1 = 0,32^\circ$ <p>Điều kiện cực tiểu của nhiễu xạ qua một khe hẹp:</p> $\sin \theta = \frac{k\lambda}{b} = \frac{\lambda}{b}$ $\Rightarrow b = \frac{\lambda}{\sin \theta_1} \approx 109 \mu m$ <p>b. Theo điều kiện cực đại và cực tiểu của nhiễu xạ qua khe hẹp:</p> $\sin \theta = \frac{(2k+1)\lambda}{2b} \quad \text{và} \quad \sin \theta = \frac{k\lambda}{b}$ <p>Khi giảm dần kích thước khe hẹp b, sẽ dẫn đến góc θ tăng, tức là khoảng cách giữa các cực đại, cực tiểu sẽ tăng lên, bề rộng các vân sáng sẽ tăng dần lên và số cực đại, cực tiểu trên màn sẽ giảm dần.</p> <p>Nhưng khi b giảm đến lúc $\lambda \geq b$ thì trên màn sáng sẽ không quan sát thấy bất cứ cực tiểu nào nữa, nghĩa là trên màn sáng ta chỉ thấy vân sáng trung tâm (hay nói cách khác ta chỉ thấy một dải sáng mờ trên màn hứng sáng).</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>	