

Câu 1: (0,5 điểm)

Một vành tròn có bán kính R tích điện đều với tổng điện tích q . Tính độ lớn của vector cường độ điện trường tại tâm của vành tròn?

- A. 0 B. $k_e q/R^2$ C. $k_e q^2/R^2$ D. $k_e q^2/R$ E. Không có câu trả lời nào đúng.

Câu 2: (0,5 điểm)

Điều gì sẽ xảy ra với điện tích trên mỗi bản tụ của tụ điện song song nếu điện thế giữa 2 bản tụ được tăng lên gấp đôi?

- A. không đổi B. còn một nửa C. còn 1/4. D. tăng gấp 4 E. tăng gấp 2

Câu 3: (0,5 điểm)

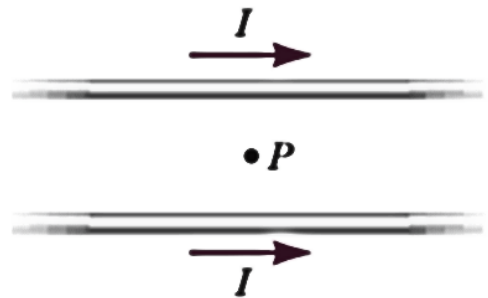
Một điện tích điểm chuyển động vào một vùng không gian có điện trường bằng 0. Nó chuyển động đều theo một đường thẳng. Bạn có thể kết luận từ trường của vùng không gian đó bằng 0 không?

- A. Đúng, có thể.
B. Không, từ trường có thể vuông góc với phương chuyển động của hạt này.
C. Không, từ trường có thể song song với phương chuyển động của hạt này.
D. Không, quan sát về điện tích không đưa đến thông tin về từ trường.

Câu 4: (0,5 điểm)

Hai sợi dây điện song song có dòng điện cùng chiều và cùng độ lớn I (như hình vẽ). Từ trường tổng cộng tại điểm P nằm ngay giữa 2 sợi dây:

- A. Bằng không
B. Hướng vào mặt phẳng tờ giấy
C. Hướng ra mặt phẳng tờ giấy
D. Hướng về bên trái
E. Hướng về bên phải



Câu 5: (1,0 điểm)

Một thanh nam châm rơi xuống một vòng dây dẫn điện nằm trên sàn nhà. Trong quá trình thanh nam châm rơi xuống gần vòng dây, nó có di chuyển như một vật rơi tự do không? Giải thích.

Câu 6: (1,0 điểm)

Sóng âm có nhiều tính chất giống sóng ánh sáng, bao gồm trong đó tính chất phản xạ và khúc xạ. Hãy cho ví dụ về các tính chất trên của sóng âm.

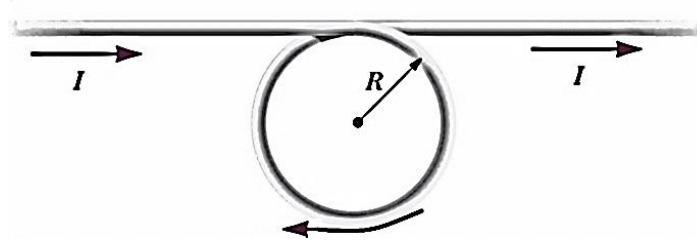
Câu 7: (2,0 điểm)

Một vỏ hình trụ có bán kính 10,00 cm và chiều dài 2,50 m có điện tích phân bố đều trên bề mặt. Điện trường tại một điểm cách trục của hình trụ 20,0 cm có chiều hướng ra ngoài (được đo tại trung điểm của vỏ) có độ lớn là 5,0 kV/m. Hãy tính:

- a. Điện tích tổng cộng trên vỏ.
b. Điện trường tại điểm cách trục hình trụ 5,00 cm, được đo từ trung điểm của vỏ.

Câu 8: (2,0 điểm)

Một dây dẫn bao gồm một vòng dây tròn bán kính $R = 25,0$ cm và hai đoạn thẳng dài như hình vẽ bên. Dây nằm trong mặt phẳng của tờ giấy và có dòng điện $I = 2,50$ A chạy qua với chiều như hình vẽ. Xác định vectơ cảm ứng từ do dòng điện gây ra ở tâm của vòng dây tròn. Biết sợi dây dẫn được đặt trong không khí.



Câu 9: (2,0 điểm)

Một lớp dầu mỏng (có chiết suất 1,45) nổi trên mặt nước (có chiết suất 1,33) được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng theo phương vuông góc với lớp dầu. Biết rằng lớp dầu có bề dày 300nm. Tính:

- Bước sóng của ánh sáng trong vùng ánh sáng khả kiến phản xạ mạnh nhất.
- Bước sóng của ánh sáng trong vùng ánh sáng khả kiến cho truyền qua mạnh nhất.

Cho biết vùng ánh sáng khả kiến nằm trong khoảng từ 400nm đến 700nm.

Biết: hằng số điện $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$, hằng số từ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$.

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

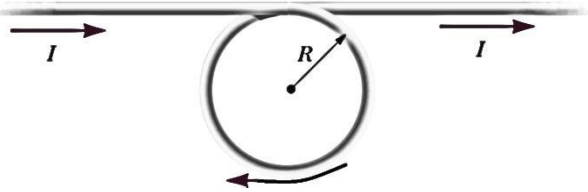
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.1] Hiểu rõ các khái niệm, định luật liên quan đến điện trường và từ trường cũng như lý thuyết về trường điện từ. [CĐR 2.1] Vận dụng kiến thức về điện trường, từ trường để giải thích các hiện tượng và giải bài tập có liên quan.	Câu 1, 2, 3, 4, 5, 7,8
[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 6, 9

Ngày 12 tháng 12 năm 2018

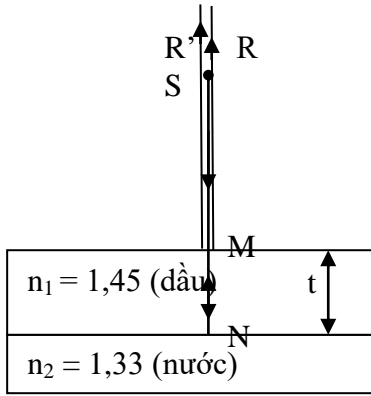
Thông qua Trưởng nhóm kiến thức

Đáp án và bảng điểm vật lý 2
Thi ngày 19-12-2018
Người soạn: Trần Tuấn Anh

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>Đáp án: câu A. 0</p> <p>Từ một điểm trên vành tròn, ta luôn tìm được điểm đối xứng với nó qua tâm của vành tròn. 2 điểm này cho điện trường cùng phương, cùng độ lớn nhưng trái chiều. Do đó, tổng điện trường do vành tròn gây ra tại tâm vành bằng 0.</p>	0,5
2	<p>Đáp án: câu E. tăng gấp 2.</p> <p>Mối liên hệ giữa điện thế và điện tích trên bản tụ được cho bởi công thức: $Q=C.\Delta V$, với C là điện dung của tụ điện sẽ có độ lớn không đổi cho mỗi tụ. Vì vậy, khi điện thế ΔV trên tụ tăng gấp 2, thì điện tích Q của tụ cũng tăng gấp 2.</p>	0,5
3	<p>Đáp án: C. Không, từ trường có thể song song với phương chuyển động của hạt này.</p> <p>Lực từ tác dụng lên một điện tích chuyển động cho bởi công thức: $\vec{F} = q. [\vec{v}. \vec{B}]$. Do đó, khi lực từ tác dụng lên điện tích bằng 0, để điện tích chuyển động thẳng đều, thì ngoài trường hợp điện trường bằng 0, còn có thể xảy ra trường hợp khi từ trường song song với phương chuyển động của hạt này.</p>	0,5
4	<p>Đáp án: A. Bằng không</p> <p>Áp dụng định luật Ampere cho việc xác định chiều của vectơ cảm ứng từ do một dòng điện gây ra. Ta có, 2 dòng điện song song, sẽ cho 2 vectơ cảm ứng từ có cùng phương vuông góc mặt phẳng tờ giấy, nhưng trái chiều nhau. Cụ thể, trong trường hợp của bài toán, dòng điện ở trên sẽ cho từ trường hướng vào, còn dòng điện ở dưới cho dòng điện hướng ra mặt phẳng tờ giấy. Do 2 dòng điện này cùng cường độ và cùng khoảng cách nên về độ lớn chúng bằng nhau. Vì vậy, tổng hợp vectơ cảm ứng từ do chúng gây ra bằng 0.</p>	0,5
5	<p>Giả sử cực Bắc của nam châm quay về phía vòng dây. Khi nam châm thanh rơi vào vòng dẫn điện, một từ trường cảm ứng sẽ được sinh ra (do dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây) có chiều hướng lên trên. Từ trường cảm ứng có chiều hướng lên này sẽ tác dụng một lực vào thanh nam châm có chiều hướng lên, làm cản trở chuyển động của nam châm, ngăn thanh nam châm không thể chuyển động như vật rơi tự do.</p> <p>Tương tự nếu cực Nam của thanh nam châm quay về phía vòng dây, cũng xuất hiện một lực cản trở chuyển động của thanh.</p> <p>Vì vậy thanh nam châm không thể chuyển động như một vật rơi tự do được.</p>	0,5 0,5
6	<p>Một tiếng vang (tiếng vọng lại) là một ví dụ về sự phản xạ của âm thanh.</p> <p>Nghe thấy tiếng ồn ào của một xa lộ vào một buổi sáng lạnh lẽo, khi bạn không thể nghe thấy nó sau khi mặt đất nóng lên, là một ví dụ về khúc xạ âm.</p>	0,5 0,5
7	<p>Do vỏ hình trụ có chiều dài lớn hơn nhiều khoảng cách chúng ta đang xét, nên có thể xem trong vùng xung quanh trung điểm của vỏ sẽ có điện trường giống như điện trường do một sợi dây dẫn dài vô hạn sinh ra.</p> <p>Chọn mặt Gauss là mặt trụ tâm là tâm của hình vỏ trụ, bán kính $r = 20\text{cm}$, dài L và 2 đáy của mặt trụ đó.</p> <p>Theo định luật Gauss, ta có thông lượng điện trường đi qua mặt Gauss đã chọn ở trên là:</p> $\Phi_E = \frac{\sum q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda.L}{\epsilon_0}$ <p>Với λ là điện tích trên một đơn vị chiều dài bề mặt của vỏ trụ. Nghĩa là:</p> $\lambda = \frac{Q}{l}$	0,5

	<p>với Q là tổng điện tích trên vỏ trụ, l là chiều dài vỏ trụ $l=2,5m$. Mà ta có, thông lượng điện trường đi qua mặt Gauss đã chọn được tính bằng công thức:</p> $\Phi_E = \iint_{\text{mat Gauss}} \vec{E}.d\vec{A} = \int_{\text{mat tru}} \vec{E}.d\vec{A} + \int_{2\text{day}} \vec{E}.d\vec{A}$ <p>Do tính chất đối xứng nên ta có điện trường đều trên mặt trụ và chiều của điện trường song song với chiều của vector dA. Còn 2 đáy có chiều của điện trường vuông góc với chiều của điện trường. Do đó:</p> $\Phi_E = \int_{\text{mat tru}} \vec{E}.d\vec{A} = E.(2\pi r.L)$ <p>Điện trường tại một điểm cách trục hình trụ $r=20\text{ cm}$:</p> $E_r = \frac{\lambda}{2\pi r\epsilon_0} = \frac{Q}{2\pi r\epsilon_0.l}$ <p>Do đó, tổng điện tích trên vỏ trụ là:</p> $Q = E_r.2\pi r\epsilon_0.l = 5.10^3.2\pi.0,2.8,85.10^{-12}.2,5 = 0,14.10^{-6}C$ <p>b. Chọn mặt Gauss giống câu a, nhưng với bán kính $r=5\text{cm}$. Ta nhận thấy không có điện tích nào nằm trên mặt Gauss, nghĩa là thông lượng điện trường qua mặt Gauss đó bằng 0. Nên ta có cường độ điện trường gây ra tại điểm cách trục hình trụ 5cm bằng 0.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
8	<p>Từ trường tổng cộng do sợi dây gây ra là tổng từ trường do phần dây điện thẳng gây ra và phần từ trường do dây điện hình vòng tròn gây ra. Ta xét lần lượt từng đoạn dây.</p>  <p>Từ trường do 2 đoạn dây thẳng gây ra, giống như từ trường do 1 sợi dây dài vô hạn gây ra. Ta có từ trường do đoạn dây thẳng vô hạn này gây ra sẽ có phương vuông góc mặt phẳng tờ giấy, chiều hướng vào và có độ lớn:</p> $B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ <p>Với R là bán kính vòng tròn cũng là khoảng cách từ sợi dây thẳng đến tâm vòng tròn.</p> <p>Từ trường do đoạn dây tròn gây ra có phương vuông góc mặt phẳng tờ giấy, chiều hướng vào và có độ lớn:</p> $B_2 = \frac{\mu_0 I}{2R}$ <p>Do đó, từ trường do cả sợi dây gây ra tại tâm vòng tròn có phương vuông góc mặt phẳng tờ giấy, chiều hướng vào và có độ lớn:</p> $B = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} + \frac{\mu_0 I}{2R} = \frac{\mu_0 I}{2R} \left(1 + \frac{1}{\pi}\right) = \frac{4\pi.10^{-7}.2,5}{2.0,25} \left(1 + \frac{1}{\pi}\right) \approx 8,28.10^{-6} (T)$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

9



Xét tia sáng từ nguồn sáng S chiếu vuông góc tới lớp dầu mỏng, ánh sáng phản xạ tại điểm M mặt trên của lớp dầu đi vào từ môi trường có chiết suất thấp hơn (từ không khí) vào lớp dầu nên các sóng phản xạ bị đảo pha.

Ánh sáng phản xạ tại điểm N giữa lớp dầu và nước từ môi trường có chiết suất lớn hơn từ lớp dầu ($n_1=1,45$) vào nước có chiết suất cao hơn ($n_2=1,33$), nên sóng phản xạ không bị đảo pha.

Do đó, điều kiện cực đại giao thoa là:

$$2n_1t - \frac{\lambda_{\text{cons}}}{2} = m \cdot \lambda_{\text{cons}}$$

0,5

Còn điều kiện cực tiểu giao thoa là:

$$2n_1t - \frac{\lambda_{\text{dest}}}{2} = \frac{(2m+1)\lambda_{\text{dest}}}{2}$$

0,5

với t là bề dày của lớp dầu, λ_{cons} là bước sóng có cực đại giao thoa và λ_{dest} là bước sóng có cực tiểu giao thoa.

a. Theo đề bài, bước sóng có phản xạ mạnh nhất là bước sóng cho giao thoa cực đại. Từ công thức cực đại giao thoa ở trên ta có:

$$\lambda_{\text{cons}} = \frac{4n_1t}{(2m+1)}$$

Từ điều kiện bước sóng nằm trong khoảng ánh sáng khả kiến:

$$400\text{nm} < \lambda_{\text{cons}} < 700\text{nm}$$

Ta thu được: $0,743 < m < 1,675 \Rightarrow m=1$.

Do đó, bước sóng cho phản xạ mạnh nhất là:

$$\lambda_{\text{cons}} = \frac{4n_1t}{(2m+1)} = \frac{4 \cdot 1,45 \cdot 300}{(2 \cdot 1 + 1)} = 580\text{nm}$$

0,5

b. Tương tự, bước sóng cho truyền qua mạnh nhất là bước sóng cho giao thoa cực tiểu. Từ công thức cực tiểu giao thoa ở trên ta có:

$$\lambda_{\text{des}} = \frac{2n_1t}{(m+1)}$$

Từ điều kiện bước sóng nằm trong khoảng ánh sáng khả kiến:

$$400\text{nm} < \lambda_{\text{des}} < 700\text{nm}$$

Ta thu được: $0,243 < m < 1,175 \Rightarrow m=1$.

Do đó, bước sóng cho truyền qua mạnh nhất là:

$$\lambda_{\text{cons}} = \frac{2n_1t}{(m+1)} = \frac{2 \cdot 1,45 \cdot 300}{(1 \cdot 1 + 1)} = 430\text{nm}$$

0,5