

Câu 1: (0,5 điểm)

Một electron có tốc độ $3,00 \times 10^6$ m/s chuyển động trong điện trường đều có độ lớn $1,00 \times 10^3$ N/C. Đường sức điện trường song song và cùng hướng với chiều chuyển động của electron. Hỏi electron chuyển động được đoạn đường bằng bao nhiêu cho đến lúc dừng lại?

- A. 2,56 cm B. 5,12 cm C. 11,2 cm D. 3,34 m E. 4,24 m

Câu 2: (0,5 điểm)

Một điện tích điểm q được đặt trong một hộp hình lập phương. Không có điện tích nào ở gần hình hộp đó. Nếu điện tích điểm này được đặt ngay tâm của hình lập phương, hỏi thông lượng điện trường qua mỗi mặt của hình lập phương đó bằng bao nhiêu?

- A. 0 B. $q/2\epsilon_0$ C. $q/6\epsilon_0$ D. $q/8\epsilon_0$
E. phụ thuộc vào kích thước của hình lập phương

Câu 3: (0,5 điểm)

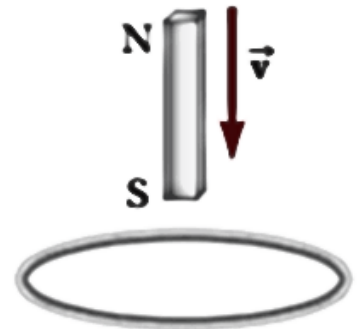
Một điện tích điểm chuyển động vuông góc với từ trường đều theo quỹ đạo hình tròn có bán kính r . Khi độ lớn của từ trường tăng lên. Hỏi bán kính r của quỹ đạo mà hạt điện tích chuyển động thay đổi như thế nào?

- A. nhỏ hơn B. lớn hơn C. không thay đổi

Câu 4: (0,5 điểm)

Một thanh nam châm được giữ thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng vòng dây nằm ngang như hình vẽ bên. Cực nam của nam châm ở gần vòng dây. Sau khi thanh nam châm bị rút, kết luận nào đúng với dòng điện cảm ứng trong vòng dây **khi nhìn từ phía trên xuống**?

- A. Theo chiều kim đồng hồ khi nam châm đang rơi xuống vòng dây.
B. Ngược chiều kim đồng hồ khi nam châm đang rơi xuống vòng dây.
C. Theo chiều kim đồng hồ sau khi nam châm đi chuyển qua vòng dây và rơi ra xa khỏi vòng dây.
D. Luôn luôn theo chiều kim đồng hồ.
E. Đầu tiên là ngược chiều kim đồng hồ khi nam châm tiếp cận vòng dây và sau đó theo chiều kim đồng hồ sau khi nó đi qua vòng dây.



Câu 5: (1,0 điểm)

Tổng điện tích trên hai bản tụ của một tụ điện luôn bằng 0. Vậy tụ điện lưu trữ cái gì? Giải thích.

Câu 6: (1,0 điểm)

Hãy liệt kê ra ít nhất 3 tính chất khác nhau giữa sóng âm và sóng ánh sáng.

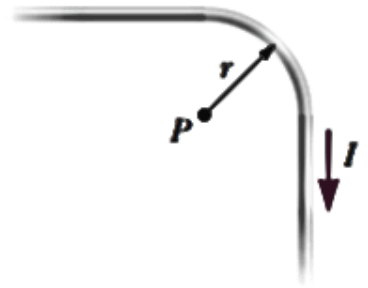
Câu 7: (2,0 điểm)

Một khối cầu làm bằng chất dẫn điện có bán kính là 14 cm. Tổng điện tích của quả cầu ấy là $26\mu\text{C}$. Chọn gốc điện thế tại vô cùng. Hãy tính điện trường và điện thế tại các điểm cách tâm quả cầu một khoảng:

- a. $r = 10$ cm b. $r = 20$ cm

Câu 8: (2,0 điểm)

Một sợi dây dẫn điện dài có dòng điện I chạy qua, được uốn cong như hình vẽ. Đoạn uốn cong có dạng $\frac{1}{4}$ hình tròn tâm P , bán kính r . Hãy xác định vectơ cảm ứng từ do sợi dây gây ra tại điểm P .



Câu 9: (2,0 điểm)

Một lớp dầu mỏng nằm trên vỉa hè trơn và ướt. Biết chiết suất của lớp dầu là 1,25 và chiết suất của nước là 1,33. Khi nhìn theo hướng vuông góc xuống vỉa hè, thì lớp dầu mỏng cho phản xạ nhiều nhất là ánh sáng màu đỏ có bước sóng 640nm và không phản xạ ánh sáng màu xanh lục có bước sóng 512nm. Tính bề dày của lớp dầu.

Biết: hằng số điện $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$, hằng số từ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, điện tích electron $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, khối lượng electron $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

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, 6,7,8
[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 9

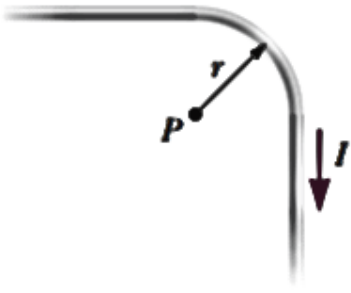
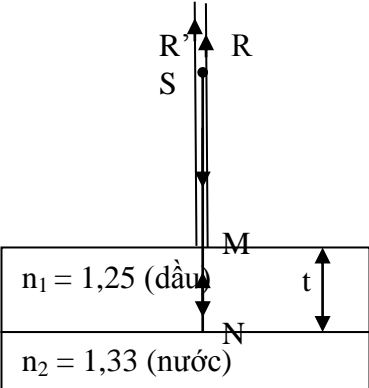
Ngày 21 tháng 12 năm 2017

Thông qua Trưởng nhóm kiến thức

Đáp án và bảng điểm vật lý 2
Thi ngày 29-12-2017
Người soạn: Trần Tuấn Anh

Câu	Lời giải	Điểm								
1	<p>Đáp án: câu A. 2,56 cm</p> <p>Lực điện sẽ ngược chiều với chiều của điện trường, do đó ngược chiều với chiều chuyển động của electron. Từ định luật 2 Newton, gia tốc của electron là:</p> $a_x = \frac{F_x}{m_e} = \frac{q.E_x}{m_e} = \frac{(1,6.10^{-19}).(10^{13})}{9,1.10^{-31}} \approx -1,76.10^{14} \text{ m/s}^2$ <p>Ta có: $v_{xf}^2 = v_{xi}^2 + 2a_x.\Delta x$</p> <p>Với v_{xf} là vận tốc cuối, v_{xi} là vận tốc đầu và Δx là đoạn dịch chuyển của electron</p> <p>Do đó, đoạn đường electron đi được trước khi dừng là:</p> $\Delta x = \frac{-v_{xi}^2}{2a_x} = \frac{-3.10^6}{2.(-1,76.10^{14})} \approx 2,56.10^{-2} \text{ m} = 2,56 \text{ cm}$	0,5								
2	<p>Đáp án: câu C. $q/6\epsilon_0$</p> <p>Do đối xứng nên bằng tổng thông lượng theo định luật Gauss là q/ϵ_0, chia đều cho 6 mặt của hình lập phương.</p>	0,5								
3	<p>Đáp án: câu A. nhỏ hơn</p> <p>Bán kính cong R của quỹ đạo do một điện tích q, khối lượng m chuyển động với vận tốc v vuông góc với một từ trường đều B:</p> $R = \frac{mv}{qB}$ <p>Do đó khi B tăng thì R giảm.</p>	0,5								
4	<p>Đáp án: câu A. Theo chiều kim đồng hồ khi nam châm đang rơi xuống vòng dây.</p> <p>Theo quy tắc Lenz, ta có chiều của dòng điện khi nam châm đang rơi xuống vòng dây sẽ là chiều kim đồng hồ, còn khi đã rút qua vòng dây và rơi xuống tiếp sẽ theo chiều ngược kim đồng hồ. Do đó, chỉ có đáp án A đúng.</p>	0,5								
5	<p>Tuy tổng điện tích trên 2 bản tụ của một tụ điện luôn bằng 0. Nhưng tụ điện tích trữ năng lượng giữa 2 bản tụ. Và năng lượng giữa 2 bản tụ được tích trữ dưới dạng năng lượng của điện trường.</p> <p>Thật vậy, khi có điện tích +Q trên một bản tụ, bản tụ kia sẽ có điện tích -Q. Và do đó có một điện trường xuất hiện giữa 2 bản tụ có chiều từ bản tụ dương hướng sang bản tụ âm. Và năng lượng của tụ điện cho bởi công thức:</p> $W = \frac{1}{2} Q\Delta V = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} C\Delta V^2$ <p>Với Q là điện tích trên bản tụ, C là điện dung của tụ điện và ΔV là điện thế giữa 2 bản tụ. Ta thấy khi điện tích Q giữa 2 bản tụ tăng thì năng lượng tích trữ trên tụ cũng tăng.</p>	1								
6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Sóng âm</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Sóng ánh sáng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sóng âm là sóng dọc</td> <td>Sóng ánh sáng là sóng ngang</td> </tr> <tr> <td>Sóng âm cần môi trường vật chất để truyền</td> <td>Ánh sáng không cần môi trường vật chất để lan truyền</td> </tr> <tr> <td>Sóng âm trong không khí truyền với tốc độ vài trăm mét trên giây</td> <td>Sóng ánh sáng truyền trong không khí với tốc độ vài trăm triệu mét trên giây</td> </tr> </tbody> </table>	Sóng âm	Sóng ánh sáng	Sóng âm là sóng dọc	Sóng ánh sáng là sóng ngang	Sóng âm cần môi trường vật chất để truyền	Ánh sáng không cần môi trường vật chất để lan truyền	Sóng âm trong không khí truyền với tốc độ vài trăm mét trên giây	Sóng ánh sáng truyền trong không khí với tốc độ vài trăm triệu mét trên giây	<p>Liệt kê được 1 tính chất 0,5. Tính chất</p>
Sóng âm	Sóng ánh sáng									
Sóng âm là sóng dọc	Sóng ánh sáng là sóng ngang									
Sóng âm cần môi trường vật chất để truyền	Ánh sáng không cần môi trường vật chất để lan truyền									
Sóng âm trong không khí truyền với tốc độ vài trăm mét trên giây	Sóng ánh sáng truyền trong không khí với tốc độ vài trăm triệu mét trên giây									

	Vận tốc sóng âm trong môi trường phụ thuộc vào tính chất của môi trường và có thể nhanh hơn hoặc chậm hơn trong không khí	Vận tốc ánh sáng trong các môi trường thì nhỏ hơn vận tốc ánh sáng trong chân không	thứ 2 và 3 mỗi tính chất 0,25
	Sóng âm lan truyền dưới dạng lan truyền sự thay đổi mật độ và áp suất.	Ánh sáng lan truyền dưới dạng sự biến thiên của điện- từ trường	
	Ngưỡng nghe nằm trong khoảng tần số từ 20Hz đến 20kHz	Ánh sáng khả kiến có bước sóng từ 430 THz đến 700THz (THz=Terahertz= 10^{12} Hz)	
	Âm thanh nghe thấy có bước sóng từ 1,7cm đến 17m	Bước sóng của ánh sáng nhìn thấy rất nhỏ từ 400nm đến 750nm	
7	<p>Do quả cầu làm bằng chất dẫn điện nên điện tích sẽ phân bố đều ở bề mặt của quả cầu, điện trường trong lòng quả cầu sẽ bằng 0, quả cầu là một vật đẳng thế. Do đó, điện thế tại điểm cách tâm quả cầu cũng bằng điện thế tại tâm của quả cầu.</p> <p>Gọi O là tâm của quả cầu, R=14cm là bán kính của quả cầu, A, B lần lượt là các điểm cách tâm quả cầu 10cm, 20cm. Chọn gốc điện thế tại vô cùng.</p> <p>a. Ta có: điện trường tại A: $E_A=0$ Điện thế tại A cũng bằng điện thế tại O: $V_A = V_O$ Chia điện tích trên mặt cầu thành các điện tích điểm dq rất nhỏ. Ta có, điện thế vi phân do các điện tích này gây ra tại tâm O:</p> $dV = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{R}$ <p>Do đó, tổng điện thế do quả cầu (các điện tích tại bề mặt) gây ra tại tâm O:</p> $V = \oint dv = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 R} \oint_{\text{mat cau}} dq = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{26 \cdot 10^{-6}}{4\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,14} \approx 1,67 \cdot 10^6 \text{ V}$ <p>b. Chọn mặt Gauss là mặt cầu tâm O bán kính r = 20cm. Theo định luật Gauss, ta có thông lượng điện trường đi qua mặt Gauss đã chọn ở trên là:</p> $\Phi_E = \frac{\sum q}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0}$ <p>Với Q là tổng điện tích của quả cầu. Mà ta có, thông lượng điện trường đi qua mặt Gauss đã chọn được tính bằng công thức:</p> $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ <p>Do tính chất đối xứng nên ta có điện trường đều trên mặt Gauss và chiều của điện trường song song với chiều của vectơ dA. Vì vậy:</p> $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = E \cdot (4\pi r^2)$ <p>Điện trường tại một điểm nằm ngoài quả cầu và cách tâm quả cầu một đoạn r:</p> $E_r = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ <p>Do đó, điện trường tại điểm B là:</p> $E_B = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{26 \cdot 10^{-6}}{4\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} (0,2)^2} \approx 5,84 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ <p>Do đó, điện thế tại điểm B:</p> $V_B = \int_B^\infty E_r dr = \int_{r_B}^\infty \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \int_{r_B}^\infty \frac{dr}{r^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r_B} \approx 1,17 \cdot 10^6 \text{ V}$		0,5
			0,5
			0,5

8	<p>Từ trường tổng cộng do sợi dây gây ra là tổng từ trường do 2 phần dây điện thẳng gây ra và phần từ trường do dây điện hình $\frac{1}{4}$ vòng tròn gây ra. Ta xét lần lượt từng đoạn dây.</p> <p>Từ trường do 2 đoạn dây thẳng gây ra giống nhau đều có phương vuông góc với mặt phẳng tờ giấy, có chiều hướng vào và có cùng độ lớn:</p> $B_1 = B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}$ <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> $B_2 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \cdot \frac{\pi}{4} = \frac{\mu_0 I}{16r}$ <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> $B = B_1 + B_2 + B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \cdot 2 + \frac{\mu_0 I}{16r} = \frac{\mu_0 I}{2r} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{8} \right) \text{ (T)}$	 <p>1</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
9	 <p>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.</p> <p>Ánh sáng phản xạ tại điểm N giữa lớp dầu và nước từ môi trường có chiết suất thấp hơn từ lớp dầu ($n_1=1,25$) vào nước có chiết suất cao hơn ($n_2=1,33$), nên sóng phản xạ cũng bị đảo pha.</p> <p>Do đó, điều kiện cực đại giao thoa là: $t = \frac{m\lambda_{\text{cons}}}{2n_1}$</p> <p>Còn điều kiện cực tiểu giao thoa là:</p> $t = \frac{(2m+1)\lambda_{\text{dest}}}{4n_1}$ <p>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.</p> <p>Theo đề bài, màu đỏ có bước sóng $\lambda_{\text{cons}} = 640\text{nm}$ là bước sóng tương ứng với cực đại. Còn màu lục có bước sóng $\lambda_{\text{des}} = 512\text{nm}$ là bước sóng tạo ra cực tiểu giao thoa.</p> <p>Do đó, $\frac{\lambda_{\text{cons}}}{\lambda_{\text{dest}}} = \frac{2m+1}{2m} = \frac{640}{512} = 1,25$</p> <p>Vì vậy ta có: $m=2$ suy ra, bề dày của lớp dầu:</p> $t = \frac{m\lambda_{\text{cons}}}{2n_1} = \frac{2 \cdot 640}{2 \cdot 1,25} = 512\text{nm}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>