

Câu 1: (0,5 điểm)

Hãy giải thích tại sao khi sét đánh vào ô tô hay máy bay có vỏ ngoài bằng kim loại thì người ở bên trong thường sẽ được an toàn.

Câu 2: (1,0 điểm)

Giả sử trong các khảo sát dưới đây không xét đến tác dụng của trọng lực.

Hãy cho biết sự khác nhau về chuyển động của một hạt điện tích trong điện trường đều và trong từ trường đều ở các trường hợp đặc biệt sau:

- Vận tốc ban đầu của hạt song song với điện trường/từ trường.
- Vận tốc ban đầu của hạt vuông góc với điện trường/từ trường.

Câu 3: (1,0 điểm)

Một tụ điện phẳng, khoảng giữa hai bản tụ là không khí khô (hằng số điện môi $\kappa \approx 1$), có điện dung là 20,0 pF và được tích điện bằng nguồn điện có suất điện động 40,0 V. Sau đó tụ điện được tích ngắt khỏi nguồn điện. Giữ nguyên khoảng cách giữa hai bản tụ, người ta thay thế hoàn toàn khoảng giữa hai bản tụ bằng điện môi Teflon có hằng số điện môi $\kappa = 2,1$. Hãy xác định:

- Điện dung và điện tích của tụ sau khi chèn Teflon vào giữa hai bản tụ.
- Hiệu điện thế giữa hai bản tụ sau khi chèn Teflon vào giữa hai bản tụ.

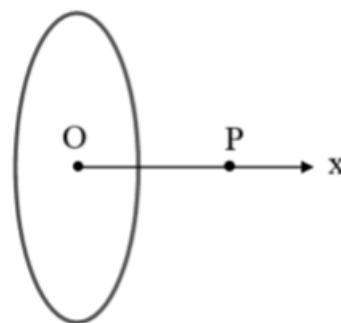
Câu 4: (1,5 điểm)

Để kiểm tra hô hấp của bệnh nhân trong bệnh viện, một đai mỏng được quấn quanh ngực bệnh nhân. Đai là một cuộn dây có 200 vòng giống nhau. Khi bệnh nhân hít vào, diện tích giới hạn bởi mỗi vòng dây tăng thêm 40,0 cm². Độ lớn từ trường trái đất tại vị trí đo là 42,0 μ T và tạo một góc 81,0° với mặt phẳng vòng dây. Giả sử bệnh nhân cần 1,80s để hít vào. Tìm suất điện động cảm ứng trung bình trong cuộn dây.

Câu 5: (2,0 điểm)

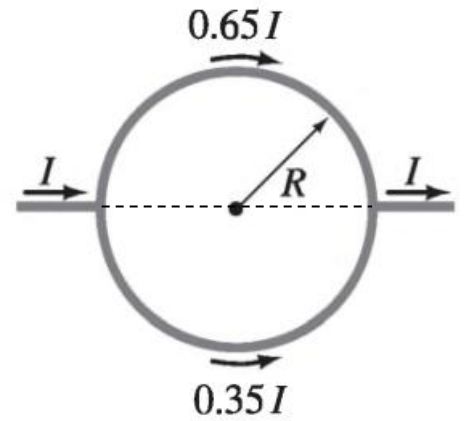
Một vòng dây tròn tâm O, bán kính R, tích điện đều với mật độ điện tích dài λ ($\lambda > 0$). Trục x trùng với trục của vòng dây và có gốc tọa độ tại O. Gọi P là một điểm nằm trên trục x, có tọa độ x.

- Xác định điện thế do vòng dây gây ra tại điểm P.
- Chứng minh rằng khi $x \gg R$, điện thế tại P gần đúng bằng điện thế do một điện tích điểm gây ra.
- Từ kết quả câu a, hãy sử dụng mối liên hệ giữa điện trường và điện thế để suy ra biểu thức của điện trường tại P do vòng dây gây ra.



Câu 6: (2,0 điểm)

Một vòng dây dẫn tròn có bán kính R được nối với hai dây dẫn thẳng bên ngoài tại hai đầu của một đường kính. Dòng điện có cường độ I khi đi vào vòng dây tròn bị chia thành hai nhánh với cường độ cho trên hình. Xác định cảm ứng từ $\vec{B}$ tại tâm của vòng tròn.

**Câu 7: (2,0 điểm)**

Sau một vụ tràn dầu nhỏ, một lớp màng dầu mỏng có chiết suất 1,40 và độ dày 450 nm nổi trên bề mặt nước phẳng trong một vịnh. Biết rằng chiết suất của không khí xấp xỉ 1,00 và chiết suất của nước xấp xỉ 1,33. Ánh sáng mặt trời chiếu gần như vuông góc với mặt nước.

- Một phi công đang bay phía trên khi nhìn xuống lớp dầu sẽ thấy ánh sáng có màu nào mạnh nhất?
- Một thợ lặn đang lặn dưới nước khi nhìn lên vào lớp dầu sẽ thấy ánh sáng có màu nào mạnh nhất?

Màu	Bước sóng (nm)
Đỏ	630-750
Cam	590-629
Vàng	570-589
Lục	490-569
Lam	450-489
Chàm	420-449
Tím	380-419

Biết: hằng số điện $\epsilon_0 = 8,86 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$, 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
[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

Ngày 08 tháng 05 năm 2025

Thông qua bộ môn

ĐÁP ÁN ĐỀ THI VẬT LÝ 2

Thi ngày: 20/05/2025

Người soạn: Huỳnh Quang Chiến, Nguyễn Lê Văn Thanh

Câu 1:

Sét là luồng điện tích. Ô tô hay máy bay có vỏ ngoài bằng kim loại khi nhận điện tích từ đám mây sẽ nhanh chóng đạt tới trạng thái cân bằng tĩnh điện. Lúc này điện tích này chỉ phân bố ở bề mặt ngoài của vỏ kim loại và chúng không gây ra điện trường ở không gian bên trong. Do đó người bên trong ô tô hay máy bay được an toàn.	0,25 0,25
--	------------------

Câu 2:

Vận tốc ban đầu của hạt song song với điện trường/từ trường đều Điện trường: hạt chuyển động thẳng nhanh hoặc chậm dần đều. Từ trường : hạt chuyển động thẳng đều.	0,5
Vận tốc ban đầu của hạt vuông góc với điện trường/từ trường Điện trường: hạt chuyển động theo quỹ đạo parabol. Từ trường : hạt chuyển động tròn đều.	0,5

Câu 3:

Điện dung và điện tích của tụ sau khi chèn Teflon vào giữa hai bản tụ.	
$C = \kappa C_0 = 42pF$	0,25
$Q = C_0 V_0 = 0,8nC$	0,25
Sau đó tụ điện được tích ngắt khỏi nguồn điện nên sau khi chèn Tefon Q vẫn bằng 0,8 nC	0,25
Hiệu điện thế giữa hai bản tụ sau khi chèn Teflon vào giữa hai bản tụ.	0,25
$C_0 V_0 = CV \Rightarrow V = \frac{V_0}{\kappa} = 19V$	

Câu 4:

- Từ thông ban đầu qua 1 vòng dây: $\Phi_1 = BA \cos \phi$ - Từ thông sau khi hít vào (diện tích tăng ΔA): $\Phi_2 = B(A + \Delta A) \cos \phi$ Độ biến thiên từ thông cho 1 vòng: $\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = B \cdot \Delta A \cdot \cos \phi$	0,5
--	-----

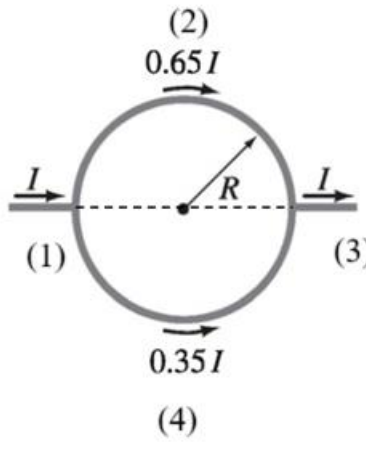
Suất điện động cảm ứng trung bình: $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{B \cdot \Delta A \cdot \cos\theta}{\Delta t}$	0,5
$\varepsilon = -200 \frac{42 \times 40 \times 10^{-4} \times \cos(90 - 81)}{1,8}$	
$\varepsilon = -18,4 \mu V$ Suy ra độ lớn suất điện động bằng 18,4 μV	0,5

Câu 5:

Điện thế do một phần tử nhỏ trên vòng dây gây ra tại P: Một phần tử nhỏ dl trên vòng dây mang điện tích $dq = \lambda dl$. Điện thế toàn phần tại P: $V = \int dV = \int k \frac{dq}{r}$	0,5
Khoảng cách từ phần tử này đến P là $r = \sqrt{x^2 + R^2}$ $V = \int dV = \int k \frac{dq}{r} = \int k \frac{\lambda dl}{\sqrt{x^2 + R^2}} = k \frac{\lambda 2\pi R}{\sqrt{x^2 + R^2}}$ Điện tích toàn phần của vòng dây: $Q = \lambda 2\pi R$ Suy ra điện thế $V = k \frac{Q}{\sqrt{x^2 + R^2}}$	0,5
Chứng minh điện thế tại P khi $x \gg R$ gần bằng điện thế do điện tích điểm Khi $x \gg R$ thì $\sqrt{x^2 + R^2} \approx \sqrt{x^2} = x$ Điện thế tại P trở thành: $V = k \frac{Q}{\sqrt{x^2 + R^2}} \approx k \frac{Q}{x}$ Đây chính là biểu thức điện thế do một điện tích điểm Q đặt tại O gây ra tại điểm P cách O một khoảng x .	0,5
Suy ra biểu thức điện trường tại P Mối liên hệ giữa điện trường và điện thế: $E_x = -\frac{\partial V}{\partial x}$ Với $V = k \frac{Q}{\sqrt{x^2 + R^2}}$ suy ra $E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = k \frac{Qx}{(x^2 + R^2)^{3/2}}$	0,5

Vì $\vec{E}$ hướng dọc theo trục x, nên:	
$\vec{E} = k \frac{Qx}{(x^2 + R^2)^{3/2}} \vec{i} \text{ (V/m)}$	

Câu 6:

 Chia đoạn dây thành 4 đoạn như hình. Cảm ứng từ tổng hợp tại tâm O: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \vec{B}_4$ Cảm ứng từ do từng phần gây ra tại tâm O: $B_1 = B_3 = 0 \text{ (Do điểm tính nằm trên phương của dòng điện)}$	0,5
$B_2 = \mu_0 \frac{0,65I}{4\pi R} \pi$ $\vec{B}_2 \text{ hướng vào}$	0,5
$B_4 = \mu_0 \frac{0,35I}{4\pi R} \pi$ $\vec{B}_4 \text{ hướng ra}$	0,5
Cảm ứng từ tổng hợp tại tâm O: $B = B_2 - B_4 = \mu_0 \frac{0,3I}{4\pi R} \pi$ $\vec{B} \text{ hướng vào}$	0,5

Câu 7:

Hiệu đường đi của hai sóng sáng phản xạ tại hai mặt của màng dầu:	0.5
---	-----

$\delta = 2n_{\text{dầu}}t - \frac{\lambda}{2}$	
a. Phi công đang bay phía trên khi nhìn xuống lớp dầu sẽ thấy ánh sáng phản xạ. Ánh sáng đơn sắc phản xạ mạnh nhất thỏa: $\delta = 2n_{\text{dầu}}t - \frac{\lambda}{2} = m\lambda$ Với $m = 0, 1, 2, 3, \dots$	0.5
$\lambda = \frac{2n_{\text{dầu}}t}{m + \frac{1}{2}}$ $m = 0 \rightarrow \lambda = 2520 \text{ nm}$ $m = 1 \rightarrow \lambda = 840 \text{ nm}$ $m = 2 \rightarrow \lambda = 504 \text{ nm}$ Phi công sẽ nhìn thấy ánh sáng màu xanh lục mạnh nhất.	0.5
b. Thợ lặn đang lặn dưới nước khi nhìn lên vào lớp dầu sẽ thấy ánh sáng truyền qua lớp dầu. Ánh sáng đơn sắc phản xạ yếu nhất sẽ truyền qua mạnh nhất. Ánh sáng đơn sắc này thỏa: $\delta = 2n_{\text{dầu}}t - \frac{\lambda}{2} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$ $\lambda = \frac{2n_{\text{dầu}}t}{m + 1}$ $m = 0 \rightarrow \lambda = 1260 \text{ nm}$ $m = 1 \rightarrow \lambda = 630 \text{ nm}$ $m = 2 \rightarrow \lambda = 420 \text{ nm}$ $m = 3 \rightarrow \lambda = 315 \text{ nm}$ Thợ lặn sẽ thấy ánh sáng màu đỏ và màu chàm mạnh nhất.	0.5