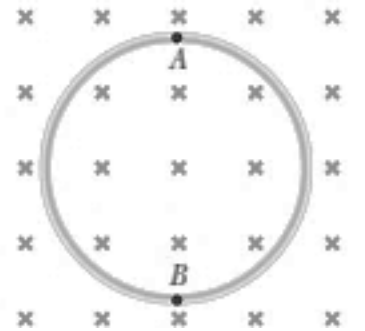


Câu 1: (1,0 điểm)

- Phát biểu định luật Gauss trong điện trường.
- Phát biểu định luật Gauss trong từ trường.
- Từ đó chỉ ra khác biệt giữa đường sức điện trường và đường sức từ trường.

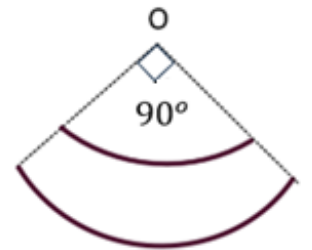
Câu 2: (1,0 điểm)

Vòng dây mềm, như hình, ban đầu có dạng hình tròn có bán kính 10,0 cm được đặt trong từ trường đều có phương vuông góc, có chiều hướng vào mặt phẳng vòng dây và có độ lớn 0,20 T. Vòng dây được giữ tại các điểm A và B và kéo căng cho đến khi diện tích vòng dây gần bằng không. Thời gian để khép vòng dây là 0,20 giây. Hãy tính độ lớn của suất điện động trung bình sinh ra trong vòng dây trong khoảng thời gian này, đồng thời tìm chiều dòng điện cảm ứng sinh ra trong vòng dây.



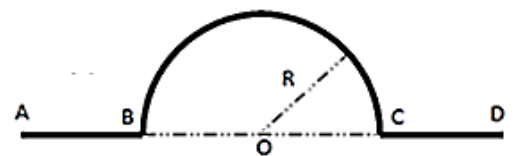
Câu 3: (2,0 điểm)

Hai vật tích điện có dạng hình cung tròn có cùng tâm O được bố trí như hình. Trong đó, cung dây 1 có bán kính $r_1 = 20$ cm, mang điện tích đều với mật độ điện dài $\lambda_1 = 10^{-9}$ C/m, cung dây 2 có bán kính $r_2 = 30$ cm, mang điện tích đều với mật độ điện dài $\lambda_2 = 3,00 \times 10^{-9}$ C/m. Mỗi cung có cùng góc chắn tại tâm O là $\alpha = 90^\circ$. Tính vector cường độ điện trường tổng hợp tại tâm O do hai cung dây gây ra.



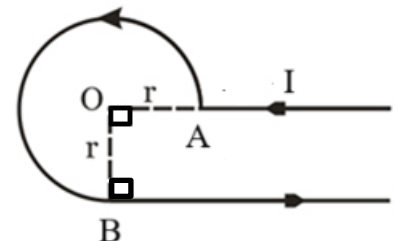
Câu 4: (2,0 điểm)

Một dây mảnh tích điện đều đặt trong chân không với mật độ điện dài $\lambda = 10^{-8}$ C/m được uốn như hình, biết $AB = CD = 2$ cm, BC là một nửa hình tròn, tâm O bán kính $R = 2$ cm. Tính điện thế do dây gây ra tại tâm O khi chọn gốc điện thế tại ∞ .



Câu 5: (2,0 điểm)

Một dây dẫn dài vô hạn có dòng điện cường độ $I = 5$ A, đặt trong không khí và được uốn như hình. Cung AB là một cung tròn tâm O, bán kính $r = 10$ cm. Tính vector cảm ứng từ $\vec{B}$ tại điểm O.



Câu 6: (2,0 điểm)

Sau khi khám mắt, một bệnh nhân được bác sỹ cho nhỏ một số thuốc nhỏ mắt lên trên mắt. Giác mạc (phần phía trước của mắt) có chiết suất là 1,38, còn các thuốc nhỏ mắt có chiết suất 1,45. Sau khi bệnh nhân đó nhỏ thuốc nhỏ mắt xong, bạn của bệnh nhân đó khi nhìn

thăng vào mắt của bệnh nhân thì thấy mắt của bệnh nhân trông đỏ (với ánh sáng đỏ có bước sóng 600 nm).

a. Tính bề dày tối thiểu của lớp thuốc nhỏ mắt trên giác mạc của bệnh nhân đó.

b. Với bề dày của lớp thuốc như trên, sẽ có bước sóng nào khác của ánh sáng nhìn thấy được tăng cường hoặc giảm thiểu khi phản xạ vào mắt? (biết ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,74\mu\text{m}$).

Biết: hằng số điện $\varepsilon_0 = 8,86 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$, 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 14 tháng 07 năm 2025

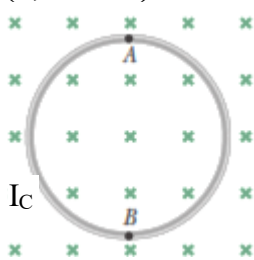
Thông qua bộ môn

ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM
Môn vật lý 2, thi ngày 21/7/2025

Câu 1: (1,0 điểm)

a. Định luật Gauss về điện trường phát biểu như sau: thông lượng điện trường qua một mặt kín bất kỳ bằng tổng điện tích chứa trong mặt kín đó chia cho ϵ_0	
$\phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$	0,25
b. Định luật Gauss về từ trường phát biểu rằng: Từ thông qua bất kỳ bề mặt kín nào đều bằng không	
$\phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$	0,25
c. Đường sức điện trường là những đường cong hở, hướng rời xa điện tích dương và hướng lại gần điện tích âm. Đường sức từ trường là những đường cong khép kín.	0,5

Câu 2: (1,0 điểm)

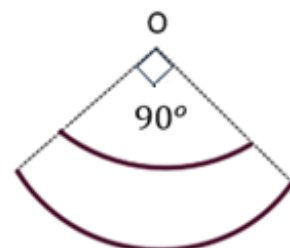


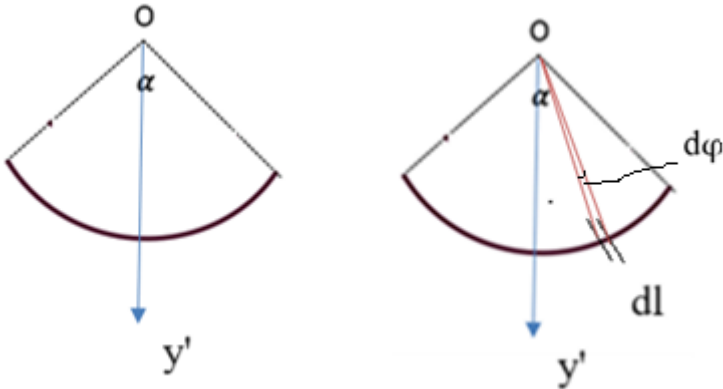
Vòng dây mềm, như hình, ban đầu có dạng hình tròn có bán kính 10,0 cm được đặt trong từ trường đều có phương vuông góc, có chiều hướng vào mặt phẳng vòng dây và có độ lớn 0,20 T. Vòng dây được giữ tại các điểm A và B và kéo căng cho đến khi diện tích vòng dây gần bằng không. Thời gian để khép vòng dây là 0,20 giây. Hãy tính độ lớn của suất điện động trung bình sinh ra trong vòng dây trong khoảng thời gian này, đồng thời tìm chiều dòng điện cảm ứng sinh ra trong vòng dây.

Từ trường vuông góc với mặt phẳng vòng dây và diện tích vòng dây giảm trong 0,2 giây. Suất điện động trung bình sinh ra trong khoảng thời gian này là:	0,5
$ \epsilon = \left \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t} \right = \left \frac{\phi_{B\text{sau}} - \phi_{B\text{đầu}}}{\Delta t} \right = \left \frac{0 - BA}{\Delta t} \right = \frac{B(\pi R^2)}{\Delta t} = 0,0314V$	
Theo định luật Lenz, do ϕ_B giảm nên từ trường cảm ứng B_c cùng chiều với B, Do đó, dòng điện cảm ứng có chiều cùng chiều kim đồng hồ	0,5

Câu 3: (2,0 điểm)

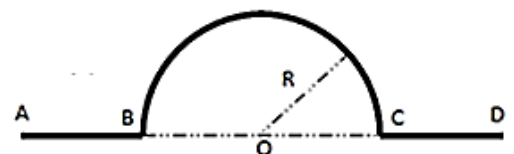
Hai vật tích điện có dạng hình cung tròn có cùng tâm O được bố trí như hình. Trong đó, cung dây 1 có bán kính $r_1 = 20$ cm, mang điện tích đều với mật độ điện dài $\lambda_1 = 10^{-9}$ C/m, cung dây 2 có bán kính $r_2 = 30$ cm, mang điện tích đều với mật độ điện dài $\lambda_2 = 3,00 \times 10^{-9}$ C/m. Mỗi cung có cùng góc chắn tại tâm O là $\alpha = 90^\circ$. Tính vector cường độ điện trường tổng hợp tại tâm O do hai cung dây gây ra.



 Xét một dây: Chia dây thành các đoạn nhỏ dài dl mang điện tích $dq = \lambda \cdot dl$ với $dl = R d\varphi$ - Cường độ điện trường do phần tử dq gây ra tại O: $dE = \frac{k \cdot dq}{r^2} = \frac{k \cdot dq}{R^2} = \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2}$ Vẽ trục Oy chia cung làm 2 phần bằng nhau. Do tính chất đối xứng. - Cường độ điện trường do cả dây gây ra tại O: $\vec{E} = \int_{(\text{dây})} d\vec{E}_{y'}$	0.5 đ
Độ lớn cường độ điện trường: $E = \int_{(\text{dây})} dE_{y'} = \int_{(\text{dây})} dE \cdot \cos\varphi = \int_{(\text{dây})} \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2} \cdot \cos\varphi = - \int_{(-\frac{\pi}{4})}^{\frac{\pi}{4}} \frac{k \cdot \lambda \cdot R d\varphi}{R^2} \cos\varphi =$ $2 \frac{k \cdot \lambda}{R} \sin \frac{\pi}{4} = \frac{k \cdot \lambda}{R} \sqrt{2} (\text{V/m})$	0.5 đ
Suy ra: $E_1 = \frac{k \cdot \lambda_1}{r_1} \sqrt{2} = 45\sqrt{2} = 63,64 (\text{V/m}), \text{ phương chiều: nằm trên trục } Oy', \text{ ngược chiều trục } Oy' \text{ (hướng lên)}.$ Tương tự, ta có: $E_2 = \frac{k \cdot \lambda_2}{r_2} \sqrt{2} = 90\sqrt{2} = 127,28 (\text{V/m}), \text{ phương chiều: nằm trên trục } Oy', \text{ ngược chiều trục } Oy' \text{ (hướng lên)}.$	0.5 đ
Từ đó ta suy ra: Phương chiều: $\vec{E}$ nằm trên trục Oy', chiều: Theo phương Oy', ngược chiều trục Oy' (hướng lên). Độ lớn: $E = E_1 + E_2 = 190,92 \text{ V/m}$	0.5 đ

Câu 4: (2,0 điểm)

Một dây mảnh tích điện đều đặt trong chân không với mật độ điện dài $\lambda = 10^{-8} \text{ C/m}$ được uốn như hình, biết $AB = CD = 2 \text{ cm}$, BC là một nửa hình tròn, tâm O bán kính $R = 2 \text{ cm}$. Tính điện thế do dây gây ra tại tâm O khi chọn gốc điện thế tại ∞ .



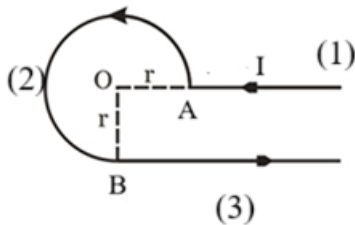
Điện thế tại O do đoạn dây CD sinh ra:	0.5 đ
--	-------

$V_{CD} = \int_C^D dV = \int_R^{2R} k_e \frac{\lambda dx}{x} = k_e \lambda \ln\left(\frac{2R}{R}\right) = k_e \lambda \ln 2 = 62,38 \text{ V}$	
Do dây AB có chiều dài bằng chiều dài CD, khoảng cách từ B đến O bằng khoảng cách từ C đến O nên $V_{AB} = V_{CD} = 62,38 \text{ V}$	0.5 đ
Điện thế tại O do cung tròn BC sinh ra: $V_{BC} = \int_{\text{cung BC}} dV = \int_{\text{cung BC}} k_e \frac{\lambda dl}{R} = \int_0^\pi k_e \frac{\lambda R d\varphi}{R} = k_e \lambda \pi = 282,6 \text{ V}$	0.5 đ
Điện thế tại O: $V_O = V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} = k_e \lambda (2\ln 2 + \pi) = 407,37 \text{ V}$	0.5 đ

Câu 5: (2,0 điểm)

Một dây dẫn dài vô hạn có dòng điện cường độ $I = 5\text{A}$, đặt trong không khí và được uốn như hình. Cung AB là một cung tròn tâm O, bán kính $r = 10 \text{ cm}$. Tính vector cảm ứng từ $\vec{B}$ tại điểm O.



	
Chia dòng điện thành 3 phần. như hình vẽ Cảm ứng từ $\vec{B}_1$ do phần thứ một (1) gây ra tại O: $\vec{B}_1 = 0$ (do O nằm trên phần kéo dài của dòng điện)	0.5
Cảm ứng từ $\vec{B}_2$ do cả phần thứ hai (2) gây ra tại O: $\vec{B}_2$ có chiều hướng ra ngoài Độ lớn: $B_2 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \frac{3\pi}{2} = 2,355 \times 10^{-5}(\text{T})$	0.5
Cảm ứng từ $\vec{B}_3$ do phần thứ ba (3) gây ra tại O có phương vuông góc mặt phẳng hình vẽ, có chiều hướng ra mặt phẳng này và có độ lớn: $B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\cos 0 + \cos 90)$ Hay $B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\cos 90 - \cos 180)$ Suy ra $B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} = 5 \times 10^{-6}(\text{T})$	0.5
Cảm ứng từ $\vec{B}$ do cả dòng điện gây ra tại O: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$	0.5

Vậy $\vec{B}$ có phương vuông góc mặt phẳng hình vẽ, có chiều hướng ra và có độ lớn: $B = B_1 + B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \left(\frac{3\pi}{2} + 1 \right) = 2,855 \times 10^{-5} T$	
---	--

Câu 6: (2,0 điểm)

Sau khi khám mắt, một bệnh nhân được bác sỹ cho nhỏ một số thuốc nhỏ mắt lên trên mắt. Giác mạc (phần phía trước của mắt) có chiết suất là 1,38, còn các thuốc nhỏ mắt có chiết suất 1,45. Sau khi bệnh nhân đó nhỏ thuốc nhỏ mắt xong, bạn của bệnh nhân đó khi nhìn thẳng vào mắt của bệnh nhân thì thấy mắt của bệnh nhân trông đỏ (với ánh sáng đỏ có bước sóng 600 nm).

a. Tính bề dày tối thiểu của lớp thuốc nhỏ mắt trên giác mạc của bệnh nhân đó.

b. Với bề dày của lớp thuốc như trên, sẽ có bước sóng nào khác của ánh sáng nhìn thấy được tăng cường hoặc giảm thiểu khi phản xạ vào mắt? (biết ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,38μm đến 0,74μm).

a. Khi ánh sáng truyền từ môi trường không khí vào lớp thuốc ($n=1,45$) và phản xạ ở bề mặt: - Sóng phản xạ ở mặt trên (không khí $\rightarrow$ thuốc): có sự đảo pha (do $n_{\text{không khí}} < n_{\text{thuốc}}$) - Sóng phản xạ ở mặt dưới (không khí $\rightarrow$ thuốc $\rightarrow$ giác mạc): không đảo pha (do $n_{\text{thuốc}} > n_{\text{giác mạc}}$) Đồng thời, bạn của bệnh nhân đó khi nhìn thẳng vào mắt của bệnh nhân thì thấy mắt của bệnh nhân trông đỏ $\rightarrow$ cực đại giao thoa Suy ra $2nt - \frac{\lambda}{2} = m\lambda$	0.5
Với $m = 0, 1, 2, \dots$ bề dày tối thiểu của lớp thuốc nhỏ mắt trên giác mạc của bệnh nhân đó ứng với $m = 0$ Suy ra $t = \frac{\lambda}{4n} = 103,45nm$	0.5
b. Với bề dày nêu trên, Tăng cường: $2nt - \frac{\lambda}{2} = m\lambda$ Suy ra $\lambda = \frac{2nt}{m+0,5} = \frac{300}{m+0,5}$ Với mỗi m tính ra được λ $m = 0$, $\lambda = 600 nm$ (nhận) $m = 1$, $\lambda = 200 nm$ C	0.5
Với bề dày nêu trên, Giảm thiểu: $2nt - \frac{\lambda}{2} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$ Suy ra $\lambda = \frac{2nt}{m+1} = \frac{300}{m+1}$ Với mỗi m tính ra được λ $m = 0$, $\lambda = 300 nm$ $m = 1$, $\lambda = 150 nm$ $m = 2$, $\lambda = 100 nm$ Ta không tìm được giá trị λ nào trong khoảng (380,740) giảm thiểu khi phản xạ vào mắt	0.5

