

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG
BỘ MÔN VẬT LÝ KỸ THUẬT

ĐỀ THI HỌC KỲ I NĂM HỌC 2025-2026

Môn: Vật lý 2

Mã môn học: PHYS131002

Đề số: 01. Đề thi có 02 trang.

Ngày thi: 09/01/2026. Thời gian: **90 phút.**

Được phép sử dụng một tờ giấy A4 chép tay.

Câu 1: (1,0 điểm)

Giả sử có một điện tích điểm đặt tại tâm của một mặt cầu có bán kính xác định. Độ lớn của cường độ điện trường ở mặt cầu và thông lượng điện trường qua mặt cầu sẽ thay đổi như thế nào khi bán kính mặt cầu tăng lên gấp đôi. Giải thích.

Thông lượng điện trường không đổi	0,25 đ
Mặt cầu là mặt kín Từ định luật Gauss trong điện trường: $\Phi_E = \oint_{\text{mặt kín}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_0}{\epsilon_0} (*)$ Do thông lượng điện trường qua mặt kín không phụ thuộc bán kính nên thông lượng điện trường không đổi	0,25 đ
Cường độ điện trường giảm 4 lần so với cường độ điện trường ban đầu	0,25 đ
Từ (*) do A tỉ thuận r^2 nên r tăng gấp đôi thì cường độ điện trường giảm 4 lần so với cường độ điện trường ban đầu Hoặc: $E = k \frac{Q}{r^2}$ nên r tăng 2 lần thì cường độ điện trường giảm 4 lần so với cường độ điện trường ban đầu	0,25 đ

Câu 2: (1,0 điểm)

Xét một mạch điện RC, khi tụ điện bắt đầu phóng điện, hãy phân tích trạng thái trường bên trong vùng không gian giữa hai bản tụ điện. Trong vùng không gian đó có sự xuất hiện của điện trường, từ trường hay cả hai? Giải thích dựa trên thuyết điện từ của Maxwell.

Trong vùng không gian giữa hai bản tụ xuất hiện cả điện trường và từ trường.	0,25 đ
• Giải thích: Trên các bản tụ có điện tích, do đó có điện trường.	0,25 đ

Khi tụ phóng điện, điện tích trên các bản tụ giảm làm điện trường biến thiên theo thời gian. Theo thuyết Maxwell, điện trường biến thiên sinh ra từ trường xung quanh nó.	0,5 đ
---	-------

Câu 3: (1,0 điểm)

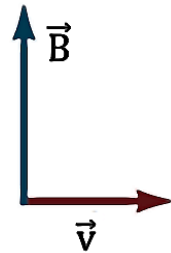
Một dây dẫn kim loại có điện trở ở nhiệt độ $t_0 = 20^\circ\text{C}$ là $R_0 = 12 \Omega$. Hệ số nhiệt điện trở của kim loại này là $\alpha = 4,0 \times 10^{-3} (\text{ }^\circ\text{C})^{-1}$.

- a. Tính điện trở của dây khi nhiệt độ tăng lên $t = 75^\circ\text{C}$.
 Nhiệt độ môi trường tăng từ 20°C đến một giá trị t nào đó thì điện trở của dây tăng thêm 20% so với giá trị ban đầu. Tính giá trị nhiệt độ t .

$R = R_0[(1 + \alpha(t - t_0))] = 12[1 + 4,0 \times 10^{-3}(75 - 20)] = 14,64 \Omega$	0,5 đ
$R = R_0 + 20\%R_0 = R_0[(1 + \alpha(t - t_0))]$ $\rightarrow 1,2R_0 = 1,2 \times 12 = 12[1 + 4,0 \times 10^{-3}(t - 20)]$ $\rightarrow t = 70^\circ\text{C}$	0,5 đ

Câu 4: (1,0 điểm)

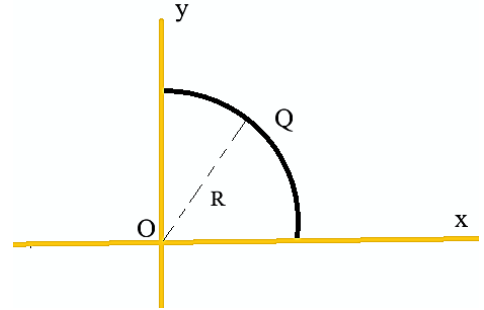
- a. Tìm phương chiều của lực từ tác dụng lên điện tích $q > 0$, đang chuyển động với vận tốc \vec{v} trong từ trường có cảm ứng từ \vec{B} như hình bên.
 b. Một electron được phóng vào vùng không gian của một từ trường đều sao cho vận tốc electron vuông góc với cảm ứng từ của từ trường này. Độ lớn cảm ứng từ bằng bao nhiêu để electron chuyển động theo quỹ đạo tròn với tần số 2540 MHz?



Lực từ có phương chiều vuông góc mặt phẳng giấy, chiều hướng ra	0,5 đ
$F = qvB = m \frac{v^2}{R} \rightarrow B = \frac{mv}{qR} \rightarrow B = \frac{2\pi mf}{q}$ $B = \frac{2 \times 3,14 \times 9,1 \times 10^{-31} \times 2540 \times 10^6}{1,6 \times 10^{-19}} = 0,091 \text{ T}$	0,5 đ

Câu 5: (2,0 điểm)

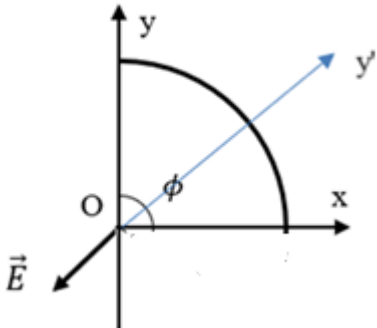
Một dây mảnh tích điện đều điện tích Q , với mật độ điện dài $\lambda = 10^{-9} \text{C/m}$ được uốn thành một phần tư đường tròn tâm O , bán kính $R = 10 \text{ cm}$ đặt trong mặt phẳng Oxy như hình bên. Xác định véctơ cường độ điện trường do dây gây ra tại tâm O .

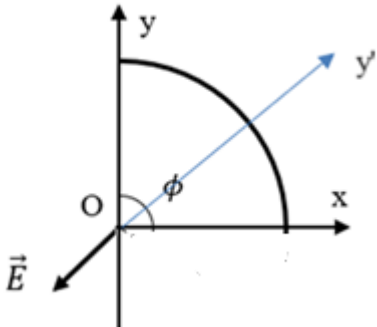


<p>Xác định véctơ cường độ điện trường do dây gây ra tại tâm O.</p>	
<p>+ Chia dây thành các đoạn nhỏ vi phân có chiều dài dl mang điện tích vi phân $dq = \lambda \cdot dl$</p> <p>+ Cường độ điện trường do điện tích vi phân dq gây ra tại O:</p> $dE = \frac{k \cdot dq}{r^2} = \frac{k \cdot dq}{R^2} = \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2}$ <p>+ Cường độ điện trường do cả dây gây ra tại O:</p> $\vec{E} = \int_{(dây)} d\vec{E}$	0,5 đ
<ul style="list-style-type: none"> - Gọi $d\varphi$ là góc tại tâm O nhìn đoạn dây cung dl, φ là góc tạo bởi trục Ox và đoạn nối giữa O và dq như hình vẽ. - Chiếu $d\vec{E}$ lên 2 phương Ox và Oy, lần lượt thu được: Độ lớn: 	0, 5 đ

$E_x = \int_{(dây)} dE_x = \int_{(dây)} dE \cdot \cos\varphi = \int_{(dây)} \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2} \cdot \cos\varphi = \int_{(0)}^{\frac{\pi}{2}} \frac{k \cdot \lambda \cdot R d\varphi}{R^2} \cos\varphi$ $\rightarrow E_x = \frac{k \cdot \lambda}{R}$	
<p>Độ lớn:</p> $E_y = \int_{(dây)} dE_y = \int_{(dây)} dE \cdot \sin\varphi = \int_{(dây)} \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2} \cdot \sin\varphi = \int_{(0)}^{\frac{\pi}{2}} \frac{k \cdot \lambda \cdot R d\varphi}{R^2} \sin\varphi$ $\rightarrow E_y = \frac{k \cdot \lambda}{R}$	0,5 đ
<p>Do đó, điện trường do vật gây ra tại O là:</p> $\vec{E} = \frac{k \cdot \lambda}{R} (-\vec{i} - \vec{j}) = -90(\vec{i} + \vec{j}) \text{ V/m}$ <p>Độ lớn $E = \frac{k \cdot \lambda}{R} \sqrt{1 + 1} = \frac{k \cdot \lambda}{R} \sqrt{2} = 127 \text{ (V/m)}$ Với \vec{i} và \vec{j} lần lượt là các vecto đơn vị trên các trục Ox và Oy.</p>	0,5 đ

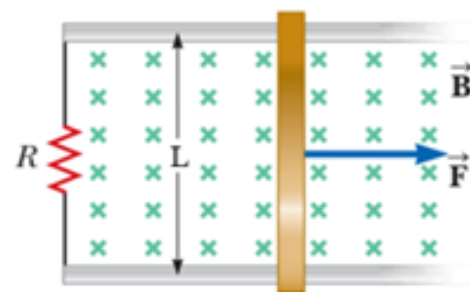
Hoặc

<p>Vẽ trục Oy' chia cung 90° thành 2 cung 45°.</p> 	0.5 đ
<p>Do tính chất đối xứng và điện tích dương nên \vec{E} nằm trên trục Oy', phương chiều như hình + Cường độ điện trường do cả dây gây ra tại O:</p>	0.5 đ

$\vec{E} = \int_{(dây)} d\vec{E}_{y'}$	
<p>+ Chia dây thành các đoạn nhỏ dài dl mang điện tích $dq = \lambda \cdot dl$</p>  <p>+ Cường độ điện trường do phần tử dq gây ra tại O:</p> $dE = \frac{k \cdot dq}{r^2} = \frac{k \cdot dq}{R^2} = \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2}$	0.5 đ
<p>Độ lớn cường độ điện trường:</p> $E = \int_{(dây)} dE_{y'} = \int_{(dây)} dE \cdot \cos\varphi = \int_{(dây)} \frac{k \cdot \lambda \cdot dl}{R^2} \cdot \cos\varphi = - \int_{(-\frac{\pi}{4})}^{\frac{\pi}{4}} \frac{k \cdot \lambda \cdot R d\varphi}{R^2} \cos\varphi =$ $2 \frac{k \cdot \lambda}{R} \sin \frac{\pi}{4} = \frac{k \cdot \lambda}{R} \sqrt{2} = 127 \text{ (V/m)}$	0.5 đ

Câu 6: (2,0 điểm)

Xét một hệ thống như hình vẽ: hai thanh ray bằng kim loại đặt song song trên mặt phẳng ngang, cách nhau một đoạn $L = 15 \text{ cm}$ và được nối với nhau qua điện trở $R = 18 \Omega$. Thanh kim loại AB đặt tiếp xúc và vuông góc với hai thanh ray. Người ta tạo ra một từ trường đều với vectơ cảm ứng từ \vec{B} có phương vuông góc, chiều hướng vào như hình và có độ lớn $B = 0,35 \text{ T}$. Thanh AB được kéo cho chuyển động tịnh tiến dọc theo hai thanh ray với tốc độ không đổi 55 cm/s .



- Xác định chiều của dòng điện cảm ứng.
- Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng.
- Bỏ qua điện trở của các thanh ray và thanh AB , xác định độ lớn của dòng điện cảm ứng.

<p>Khi kéo thanh như hình, diện tích khung tăng theo thời gian, từ thông tăng Theo định luật Lenz, từ thông qua khung tăng theo thời gian, dòng điện cảm ứng trong khung dây tạo một từ trường \vec{B}_c ngược chiều với \vec{B}.</p>	0,5 đ
<p>Do đó, dòng điện có chiều ngược chiều kim đồng hồ.</p>	0,5 đ

<p>Từ thông qua diện tích của khung ở thời điểm t là:</p> $\Phi = B \cdot A = BLx$ <p>Với x là quãng đường thanh AB đi được sau thời gian t</p> <p>Độ lớn suất điện động xuất hiện trong khung:</p> $ \varepsilon = \left -\frac{d\Phi}{dt} \right = BLv = 0,029(V)$	0,5 đ
<p>Dòng điện cảm ứng</p> $I_c = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{BLv}{R} = 1,6 \times 10^{-3} (A)$	0,5 đ

Câu 7: (2,0 điểm)

Một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 650 \text{ nm}$ chiếu vuông góc vào một khe hẹp có bề rộng $a = 0,144 \text{ mm}$. Màn quan sát đặt cách khe một khoảng $L = 2,0 \text{ m}$.

- Xác định độ rộng vân sáng trung tâm và độ rộng vân sáng bậc một trên màn quan sát.
- Nếu giảm bề rộng khe hẹp xuống còn một nửa, hãy mô tả sự thay đổi của hệ vân nhiễu xạ quan sát được trên màn và giải thích.

<p>Độ rộng vân sáng trung tâm</p> $w = 2y_{tối 1}$ $w = 2Ltg\alpha \approx 2L\sin\alpha = 2L \frac{\lambda}{a} = 0,018 \text{ m}$	0.5 đ 0.5 đ
<p>Độ rộng vân sáng bậc một</p> $w' = y_{tối 2} - y_{tối 1} = L \frac{\lambda}{a} = \frac{w}{2} = 0,009 \text{ m}$	0.5 đ
<p>Khi giảm a xuống còn một nửa:</p> <p>Do độ rộng vân sáng trung tâm và độ rộng vân sáng thành phần tỉ lệ nghịch với a, khi a giảm thì độ rộng vân sáng trung tâm sẽ tăng gấp đôi, các độ rộng vân sáng thành phần cũng tăng gấp đôi, hệ vân sẽ nở rộng ra (vân trung tâm và các vân cực đại rộng gấp đôi so với ban đầu)</p>	0.5 đ

Biết: hằng số điện môi trong chân không $\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$, độ từ thẩm của chân không $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$.

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
---	--------------------------

<p>[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.</p> <p>[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.</p>	<p>Câu 1, 2, 3, 4,5,6</p>
<p>[CĐR 3.1] Hiểu rõ các hiện tượng, định luật về quang hình, quang học sóng.</p> <p>[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.</p>	<p>Câu 7</p>

Ngày tháng 01 năm 2026

Thông qua bộ môn