

**Câu 1:** (0,5 điểm)

Một vật mang điện tích âm được đặt trong một vùng không gian nơi mà điện trường có chiều hướng thẳng đứng lên trên. Hãy chỉ ra hướng của lực điện tác dụng lên điện tích này:

- Hướng thẳng đứng lên trên.
- Hướng thẳng đứng xuống dưới.
- Không có lực tác dụng lên điện tích trên.
- Lực điện có hướng bất kì.

**Câu 2:** (0,5 điểm)

Hãy xếp theo thứ tự từ lớn nhất đến nhỏ nhất của độ lớn lực tác dụng lên các hạt sau:

- Một electron chuyển động với vận tốc  $10^6$  m/s vuông góc với từ trường có độ lớn 1 mT.
- Một electron chuyển động với vận tốc  $10^6$  m/s song song với từ trường có độ lớn 1 mT.
- Một electron chuyển động tại vận tốc  $2 \cdot 10^6$  m/s vuông góc với từ trường có độ lớn 1 mT.
- Một proton chuyển động với vận tốc  $10^6$  m/s vuông góc với từ trường có độ lớn 1 mT.
- Một proton chuyển động với vận tốc  $10^6$  m/s theo hướng hợp với từ trường một góc  $45^\circ$ , từ trường có độ lớn 1 mT.

**Câu 3:** (0,5 điểm)

Một vòng dây dẫn điện hình chữ nhật được đặt gần một dây dẫn dài có dòng điện  $I$  chạy qua như hình vẽ. Nếu dòng điện  $I$  giảm theo thời gian, có thể kết luận gì về dòng điện cảm ứng chạy trong vòng dây? Hãy chọn câu trả lời đúng trong các câu sau:



- Chiều của dòng điện cảm ứng phụ thuộc vào kích thước của vòng dây.
- Dòng điện cảm ứng có chiều theo chiều kim đồng hồ.
- Dòng điện cảm ứng có chiều ngược chiều kim đồng hồ.
- Không có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.
- Không có đủ thông tin để kết luận về dòng điện cảm ứng trong vòng dây.

**Câu 4:** (0,5 điểm)

Giả sử thí nghiệm giao thoa khe Young được thực hiện trong không khí, sử dụng ánh sáng màu đỏ và sau đó cả bộ thí nghiệm bị nhúng chìm trong nước. Điều gì xảy ra đối với hình ảnh giao thoa thu được trên màn quan sát? Hãy chọn câu trả lời đúng trong các câu sau:

- Hình ảnh giao thoa biến mất.
- Các vân sáng và vân tối vẫn giữ nguyên vị trí, nhưng độ tương phản giảm.
- Các vân sáng gần nhau hơn.
- Các vân sáng xa nhau hơn.
- Không có sự thay đổi xảy ra trong hình ảnh giao thoa.

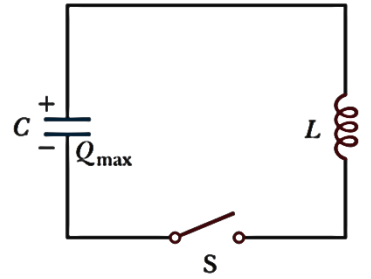
**Câu 5:** (1,0 điểm)

Một người ở bên trong một vỏ cầu kim loại rỗng, được cách điện với mặt đất.

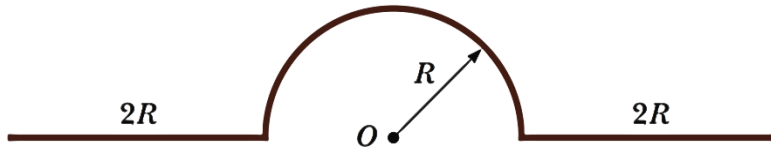
- Nếu một điện tích lớn được tích vào mặt cầu kim loại, thì người đó khi chạm vào mặt trong của hình cầu có bị tổn hại gì không? Giải thích.
- Điều gì xảy ra nếu người đó ban đầu cũng tích điện và mang điện tích trái dấu so với điện tích được tích trên mặt cầu? Giải thích.

**Câu 6:** (1,0 điểm)

Cho mạch điện LC như hình vẽ bên. Sau khi đóng công tắc S, có thời điểm điện tích trên tụ điện bằng không, nhưng dòng điện trong mạch lại khác không. Hãy giải thích tại sao lại xảy ra hiện tượng như vậy?



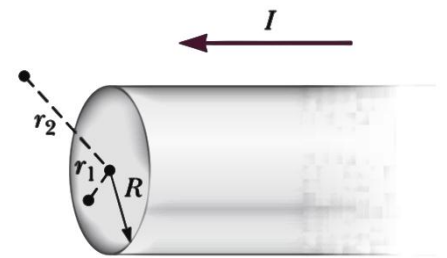
**Câu 7:** (2,0 điểm)



Một sợi dây dẫn được tích điện đều với mật độ điện dài là  $\lambda$ , được uốn như hình vẽ trên, với đoạn cong là nửa vòng tròn tâm O bán kính R. Hãy tính điện thế do sợi dây dẫn gây ra tại điểm O. Chọn gốc điện thế tại vô cùng.

**Câu 8:** (2,0 điểm)

Một vật dẫn dài hình trụ có bán kính R có dòng điện I chạy qua như hình vẽ bên. Mật độ dòng điện J không đồng đều trên mặt cắt ngang của vật dẫn mà là một hàm phụ thuộc bán kính  $J = b.r$ , với b là hằng số. Tính từ trường B do dòng điện gây ra tại:



- a. Một điểm cách tâm vật dẫn một đoạn  $r_1 < R$ .
- b. Một điểm cách tâm vật dẫn một đoạn  $r_2 > R$ .

**Câu 9:** (2,0 điểm)

Ánh sáng có bước sóng 540 nm đi qua một khe hẹp có bề rộng 0,200 mm. Trên một màn quan sát đặt sau khe hẹp, bề rộng của vân sáng trung tâm là 8,10 mm.

- a. Xác định khoảng cách từ màn quan sát đến khe hẹp.
- b. Xác định bề rộng của cực đại bậc nhất (cực đại nằm cạnh cực đại trung tâm).

Biết: điện tích electron:  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} C$ , hằng số điện  $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} C^2/N.m^2$ , hằng số từ  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} H/m$ .

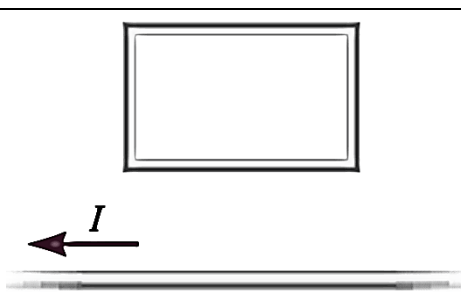
Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

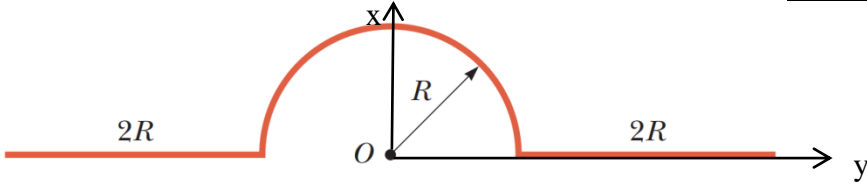
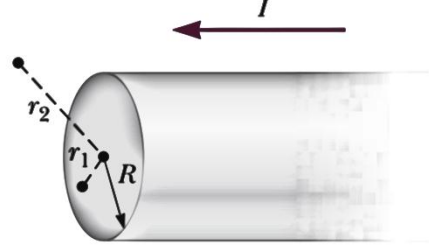
<b>Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>
[CĐR 1.1] Hiểu rõ các khái niệm, định luật liên quan đến điện trường và từ trường cũng như lý thuyết về trường điện từ. [CĐR 2.1] Vận dụng kiến thức về điện trường, từ trường để giải thích các hiện tượng và giải bài tập có liên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

Ngày 12 tháng 12 năm 2016

Thông qua Trưởng nhóm kiến thức

Đáp án và bảng điểm vật lý 2  
Thi ngày 20-12-2016  
Người soạn: Trần Tuấn Anh

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>Đáp án: câu b. Một điện tích âm chịu tác dụng của lực điện ngược chiều với chiều của điện trường.</p>	0,5
2	<p>Thứ tự là: <math>c &gt; a = d &gt; e &gt; b</math>. Độ lớn của lực từ tác dụng lên một điện tích chuyển động trong từ trường được tính theo công thức: <math display="block">F_B =  qvB\sin\theta </math> với <math>q</math> là điện tích, <math>v</math> là tốc độ chuyển động của điện tích đó, <math>B</math> là độ lớn của vector cảm ứng từ còn <math>\theta</math> là góc hợp bởi vector vận tốc <math>\vec{v}</math> và vector cảm ứng từ <math>\vec{B}</math>. a. <math>\theta = 90^\circ : F_B =  qvB\sin\theta  = e \cdot 10^6 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 1000e \text{ N}</math> b. <math>\theta = 0^\circ : F_B =  qvB\sin\theta  = 0 \text{ N}</math> c. <math>\theta = 90^\circ : F_B =  qvB\sin\theta  = e \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 2000e \text{ N}</math> d. <math>\theta = 90^\circ : F_B =  qvB\sin\theta  = e \cdot 10^6 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 1000e \text{ N}</math> e. <math>\theta = 45^\circ : F_B =  qvB\sin\theta  = e \cdot 10^6 \cdot 10^{-3} \cdot \sin 45 \approx 707e \text{ N}</math></p>	0,5
3	<p>Đáp án: câu b. Với dòng điện chạy qua sợi dây như hình vẽ, thì các đường sức từ trường đi qua cuộn dây hình chữ nhật có phương đi vào mặt phẳng tờ giấy. Nếu dòng điện qua sợi dây giảm theo thời gian, thì từ thông qua cuộn dây theo chiều đi vào mặt phẳng giấy sẽ giảm theo thời gian. Theo định luật Lenz, dòng điện cảm ứng trong cuộn dây sẽ có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có chiều chống lại sự giảm trên, tức là có chiều đi vào mặt phẳng giấy. Do đó, dòng điện cảm ứng sẽ có chiều theo chiều kim đồng hồ.</p> 	0,5
4	<p>Đáp án: câu c. Dưới nước thì bước sóng ánh sáng sẽ bị giảm đi một lượng bằng chiết suất của nước: <math>\lambda_{\text{nước}} = \lambda_{\text{không khí}} / n_{\text{nước}}</math> Do đó, góc ứng với vị trí cực đại và cực tiểu sẽ nhỏ lại một lượng tỉ lệ với bước sóng <math>\lambda</math>. Vì vậy, dưới nước thì các cực đại sẽ gần nhau hơn.</p>	0,5
5	<p>a. Người đó sẽ không bị sao khi đụng vào bề mặt bên trong của quả cầu. Bởi vì nếu người đó không tích điện, thì áp dụng định luật Gauss ta sẽ thấy điện trường bên trong quả cầu bằng 0, điều này cũng có nghĩa mặt bên trong quả cầu không tích điện.</p> <p>b. Nếu người đó mang một điện tích nhỏ <math>q</math> thì điện trường bên trong quả cầu không bằng 0. Sẽ có một điện tích <math>-q</math> được tích ở mặt bên trong của quả cầu. Do đó, khi người này đụng vào vỏ quả cầu sẽ bị giật nhẹ khi mà điện tích trên người anh ta được truyền sang quả cầu kim loại.</p>	0,5 0,5
6	<p>Thời điểm điện tích trên tụ bằng 0, đó là khi tụ được xả hoàn toàn, lúc đó dòng điện trong mạch sẽ đạt cực đại. Độ tự cảm của cuộn dây làm cho dòng điện tiếp tục chạy. Tại thời điểm này năng lượng từ trường của cuộn dây mang toàn bộ năng lượng ban đầu được lưu trữ trong</p>	0,5 0,5

	<p>tụ điện (dưới dạng năng lượng điện trường của tụ điện). Đó cũng là thời điểm việc xả tụ điện đã hoàn thành và đang được tiến hành để sạc nó lên một lần nữa với các cực đổi chiều.</p>	
<p>7</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ, với gốc thế năng ở vô cùng.  Điện thế gây ra tại tâm O được tính bởi công thức:</p> $V_O = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\text{toanbodientich}} \frac{dq}{r}$ <p>Chia sợi dây ra làm 3 đoạn: 2 đoạn thẳng có chiều dài 2R và đoạn nửa đường tròn có bán kính R.  Ta có:</p> $V_O = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{-3R}^{-R} \frac{\lambda \cdot dx}{-x} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{1/2 \text{ duong tron}} \frac{\lambda \cdot ds}{R} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_R^{3R} \frac{\lambda \cdot dx}{x}$ $V_O = -\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln(-x) \Big _{-3R}^{-R} + \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 R} \pi R + \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln(x) \Big _R^{3R}$ $= \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln 3 + \frac{\lambda}{4\epsilon_0} + \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln 3$ <p>Do đó:</p> $V_O = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} (\pi + 2 \ln 3)$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>8</p>	<p>Đựng một vòng tròn bán kính r, tâm là tâm của sợi dây, ta có dòng điện đi qua mặt tròn là:</p> $I = \int J dA$ <p>Ta có, từ trường <math>\vec{B}</math> song song với vectơ tiếp tuyến d<math>\vec{s}</math> của hình tròn ở trên, áp dụng định luật Ampere, ta có:</p> $\oint \vec{B} ds = \mu_0 \int J dA$ <p>a. Khi bán kính <math>r=r_1 &lt; R</math>:</p> $2\pi r_1 B = \mu_0 \int_0^{r_1} br(2\pi r dr) = \mu_0 2\pi b \left[ \frac{r_1^3}{3} - 0 \right]$ <p>Do đó:</p> $B = \frac{1}{3} \mu_0 b r_1^2$ <p>b. Khi bán kính <math>r=r_2 &gt; R</math>:</p> $2\pi r_2 B = \mu_0 \int_0^R br(2\pi r dr) = \mu_0 2\pi b \left[ \frac{R^3}{3} - 0 \right]$ $\Rightarrow B = \frac{1}{3} \frac{\mu_0 b R^3}{r_2}$	<div style="text-align: center;">  </div> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

9	<p>a. Đối với nhiễu xạ qua một khe hẹp, điều kiện cực tiểu là:</p> $\sin \theta_m = m \cdot \frac{\lambda}{a}$ <p>với <math>\theta_m</math> là góc tương ứng với nhiễu xạ cực tiểu bậc <math>m</math> (<math>m = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots</math>), <math>\lambda</math> là bước sóng ánh sáng chiếu vào khe hẹp và <math>a</math> là bề rộng của khe hẹp.</p> <p>Giả sử màn quan sát cách màn chứa khe hẹp một khoảng bằng <math>L</math> thì vị trí của cực tiểu bậc <math>m</math> trên màn cách đỉnh của cực đại giữa một khoảng là:</p> $x_{t,m} = L \cdot \tan \theta_m \approx L \cdot \sin \theta_m = m\lambda \cdot \frac{L}{a}$ <p>Do đó, bề rộng cực đại giữa chính là khoảng cách giữa hai vân tối tương ứng với <math>m=+1</math> và <math>m=-1</math> ở trên màn quan sát là:</p> $d_0 = x_{t,1} - x_{t,-1} = 1 \cdot \lambda \cdot \frac{L}{a} - (-1) \cdot \lambda \cdot \frac{L}{a} = 2\lambda \cdot \frac{L}{a}$ <p>Vì vậy, khoảng cách từ màn quan sát đến khe hẹp:</p> $L = \frac{d_0 \cdot a}{2\lambda} = \frac{8,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 540 \cdot 10^{-9}} = 1,5\text{m}$ <p>b. Bề rộng của vân sáng bậc 1 là khoảng cách từ vân tối <math>m=1</math> đến vân tối <math>m=2</math> ở trên màn quan sát:</p> $d_1 = x_{t,2} - x_{t,1} \approx 2 \cdot \lambda \cdot \frac{L}{a} - 1 \cdot \lambda \cdot \frac{L}{a} = \lambda \cdot \frac{L}{a} = \frac{d_0}{2} = \frac{8,1}{2} = 4,05\text{mm}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
---	--	---