

Câu 1: (0,5 điểm)

Một quả bóng nhỏ có khối lượng $5,00 \times 10^{-3} \text{ kg}$ và điện tích $4,00 \text{ mC}$. Hỏi độ lớn của điện trường có chiều hướng lên sao cho lực điện do điện trường tác dụng vào quả bóng cân bằng với trọng lượng quả bóng?

- A. $8,21 \times 10^2 \text{ N/C}$ B. $1,22 \times 10^4 \text{ N/C}$ C. $2,00 \times 10^{-2} \text{ N/C}$ D. $5,11 \times 10^6 \text{ N/C}$ E. $3,72 \times 10^3 \text{ N/C}$

Câu 2: (0,5 điểm)

Trong một vùng không gian nào đó điện trường bằng 0. Bạn có kết luận gì về điện thế trong vùng không gian đó.

- A. bằng 0. B. không phụ thuộc vị trí C. có giá trị âm D. có giá trị dương
E. Các câu trên đều sai.

Câu 3: (0,5 điểm)

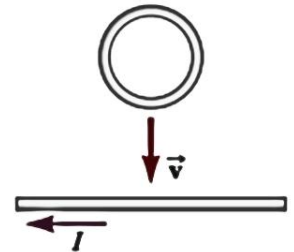
Một điện tích điểm chuyển động vào một vùng không gian có điện trường bằng 0. Nó chuyển động theo một đường thẳng. Bạn có thể kết luận từ trường của vùng không gian đó bằng 0 không?

- A. Đúng, có thể.
B. Không, từ trường có thể vuông góc với phương chuyển động của hạt này.
C. Không, từ trường có thể song song với phương chuyển động của hạt này.
D. Không, quan sát về điện tích không đưa đến thông tin về từ trường.

Câu 4: (0,5 điểm)

Trên hình vẽ bên thể hiện một vòng dây đang rơi xuống một sợi dây điện có dòng điện chạy qua bên trái. Hỏi chiều của dòng điện cảm ứng trên vòng dây?

- A. Theo chiều kim đồng hồ. B. Ngược chiều kim đồng hồ.
C. Không có dòng điện. D. Không thể xác định.



Câu 5: (1,0 điểm)

Nếu một vùng không gian nào đó có các vectơ cường độ điện trường cùng phương, chiều. Hỏi trong vùng không gian đó, các vectơ cường độ điện trường có cùng độ lớn không trong 2 trường hợp sau?

- a. Vùng không gian đó lấp đầy bởi chất cách điện và có tích điện.
b. Vùng không gian đó là chân không.

Hãy giải thích cho câu trả lời của bạn.

Câu 6: (1,0 điểm)

Khi ánh sáng (hoặc các loại sóng điện từ khác) truyền qua một vùng không gian. Hỏi:

- a. Nó dao động như thế nào?
b. Truyền qua không gian đó cái gì?

Câu 7: (2,0 điểm)

Một khối trụ đặc rất dài có bán kính 5 cm được làm bằng kim loại. Người ta tích điện vào khối trụ sao cho mật độ điện tích trên một đơn vị chiều dài là 30 nC/m . Hãy tính điện trường tại một điểm cách trục của khối trụ một khoảng cách:

- a. 3 cm b. 100 cm

Câu 8: (2,0 điểm)

Hai sợi dây dẫn điện song song cách nhau 10cm có dòng điện chạy qua cùng chiều với nhau. Biết sợi dây thứ nhất có cường độ dòng điện là $I_1 = 5A$, còn sợi dây thứ hai có $I_2 = 8A$. Tính:

- Độ lớn của từ trường do sợi dây thứ nhất gây ra tại một điểm trên sợi dây thứ hai.
- Độ lớn của lực trên một đơn vị chiều dài do sợi dây thứ nhất tác dụng lên sợi dây thứ hai.
- Độ lớn của từ trường do sợi dây thứ hai gây ra tại một điểm trên sợi dây thứ nhất.
- Độ lớn của lực trên một đơn vị chiều dài do sợi dây thứ hai tác dụng lên sợi dây thứ nhất.

Câu 9: (2,0 điểm)

Một lớp dầu mỏng có chiết suất 1,45 nổi trên mặt nước (chiết suất của nước là 1,33) phản xạ ánh sáng từ nguồn ánh sáng trắng chiếu vuông góc lên bề mặt. Biết bề dày của lớp dầu là 280nm. Hãy tính:

- Những bước sóng ánh sáng trong khoảng ánh sáng nhìn thấy cho phản xạ mạnh nhất.
- Những bước sóng ánh sáng trong khoảng ánh sáng nhìn thấy cho truyền qua nhiều nhất.

Biết ánh sáng nhìn thấy là ánh sáng có bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 740nm.

Biết: gia tốc trọng trường $g=9,8m/s^2$, hằng số điện $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} C^2/N.m^2$, hằng số từ $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} H/m$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c=3 \times 10^8 m/s$.

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

Trưởng bộ môn

Câu 1: OQ.23.3

3. A very small ball has a mass of 5.00×10^{-3} kg and a charge of $4.00 \mu\text{C}$. What magnitude electric field directed upward will balance the weight of the ball so that the ball is suspended motionless above the ground? (a) 8.21×10^2 N/C (b) 1.22×10^4 N/C (c) 2.00×10^{-2} N/C (d) 5.11×10^6 N/C (e) 3.72×10^3 N/C

Câu 2: OQ. 25.1

1. In a certain region of space, the electric field is zero. From this fact, what can you conclude about the electric potential in this region? (a) It is zero. (b) It does not vary with position. (c) It is positive. (d) It is negative. (e) None of those answers is necessarily true.

Câu 3: OQ 29.3

3. A particle with electric charge is fired into a region of space where the electric field is zero. It moves in a straight line. Can you conclude that the magnetic field in that region is zero? (a) Yes, you can. (b) No; the field might be perpendicular to the particle's velocity. (c) No; the field might be parallel to the particle's velocity. (d) No; the particle might need to have charge of the opposite sign to have a force exerted on it. (e) No; an observation of an object with *electric* charge gives no information about a *magnetic* field.

Câu 4: Quick quiz 31.3

- Q** uick Quiz 31.3 Figure 31.12 shows a circular loop of wire falling toward a wire carrying a current to the left. What is the direction of the induced current in the loop of wire? (a) clockwise (b) counterclockwise (c) zero (d) impossible to determine

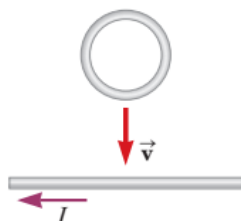


Figure 31.12 (Quick Quiz 31.3)

Câu 5: CQ 24.1

1. Consider an electric field that is uniform in direction throughout a certain volume. Can it be uniform in magnitude? Must it be uniform in magnitude? Answer these questions (a) assuming the volume is filled with an insulating material carrying charge described by a volume charge density and (b) assuming the volume is empty space. State reasoning to prove your answers.

Câu 6: CQ 34.6

6. When light (or other electromagnetic radiation) travels across a given region, (a) what is it that oscillates? (b) What is it that is transported?

Câu 7: Problems 24.37

37. A long, straight metal rod has a radius of 5.00 cm and a charge per unit length of 30.0 nC/m. Find the electric field (a) 3.00 cm, (b) 10.0 cm, and (c) 100 cm from the axis of the rod, where distances are measured perpendicular to the rod's axis.

Câu 8: Problems 30.21

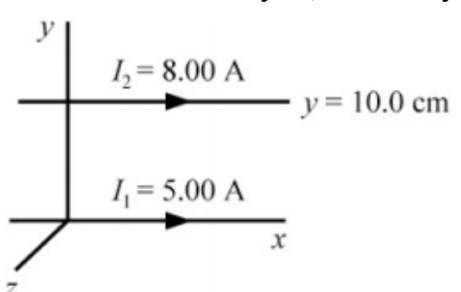
21. Two long, parallel conductors, separated by 10.0 cm, carry currents in the same direction. The first wire carries a current $I_1 = 5.00$ A, and the second carries $I_2 = 8.00$ A. (a) What is the magnitude of the magnetic field created by I_1 at the location of I_2 ? (b) What is the force per unit length exerted by I_1 on I_2 ? (c) What is the magnitude of the magnetic field created by I_2 at the location of I_1 ? (d) What is the force per length exerted by I_2 on I_1 ?

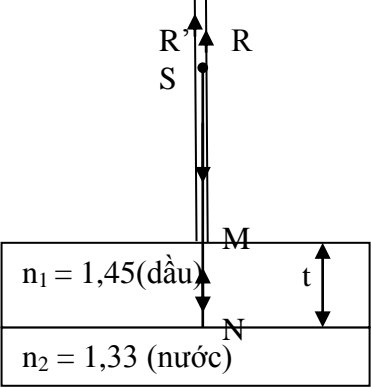
Câu 9: Problems 37.36

36. An oil film ($n = 1.45$) floating on water is illuminated by white light at normal incidence. The film is 280 nm thick. Find (a) the wavelength and color of the light in the visible spectrum most strongly reflected and (b) the wavelength and color of the light in the spectrum most strongly transmitted. Explain your reasoning.

Đáp án và bảng điểm vật lý 2
Thi ngày 30-12-2017
Người soạn: Trần Tuấn Anh

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>Đáp án: câu B. $1,22 \times 10^4$ N/C</p> <p>Đề cân bằng với trọng lượng của quả bóng, lực điện có chiều hướng lên và cân bằng với lực hấp dẫn hướng xuống. Do đó, ta có: $qE=mg$</p> <p>Hay $E = \frac{m.g}{q} = \frac{(5.10^{-3}).(9,8)}{4,0.10^{-6}} \approx 12,2.10^3$ N/C</p>	0,5
2	<p>Đáp án: câu B. không phụ thuộc vị trí</p> <p>Ta có, điện trường theo một trục nào đó được tính bằng công thức:</p> $E_x = -\frac{dV_x}{dx}$ <p>Do đó, vùng nào có điện trường bằng 0 trong một vùng không gian nào đó thì điện thế trong vùng không gian đó không đổi (không phụ thuộc vào vị trí).</p>	0,5
3	<p>Đáp án: Câu C. Không, từ trường có thể song song với phương chuyển động của hạt này.</p> <p>Khi phương chuyển động của hạt điện tích song song với từ trường thì lực từ tác dụng lên hạt điện tích đó cũng bằng 0.</p> $\vec{F}_B = q.\vec{v} \times \vec{B}$	0,5
4	<p>Đáp án: câu B. Ngược chiều kim đồng hồ.</p> <p>Theo quy tắc Lenz, điện trường cảm ứng do vòng dây sinh ra có chiều hướng ra, vì vậy, dòng điện cảm ứng trong vòng dây có chiều ngược chiều kim đồng hồ.</p>	0,5
5	<p>a. Khi vùng không gian đó có điện tích thì điện trường không thể đều. Giải thích: nếu chúng ta dựng một mặt Gauss là một hình hộp chữ nhật có 2 mặt vuông góc với chiều của điện trường. Trong mặt kín đó có điện tích thì rõ ràng tổng thông lượng điện trường qua mặt kín phải khác không, hay nói cách khác điện trường qua mặt này phải lớn hơn qua mặt kia. Vì vậy, điện trường không thể đều được.</p> <p>b. Nếu vùng không gian đó không có điện tích (chân không) thì điện trường sẽ đều. Giải thích: nếu ta cũng chọn mặt Gauss như trên, rõ ràng tổng thông lượng qua mặt kín đó bằng 0. Rõ ràng điện trường phải đều theo chiều đã chọn.</p>	0,5 0,5
6	<p>a. Ánh sáng hoặc các loại sóng điện từ là sóng lan truyền dao động của điện trường và từ trường trong không gian và theo thời gian. Điện trường biến thiên sinh ra từ trường và chính từ trường biến thiên sinh ra điện trường. Nên sóng điện từ là dao động của điện trường và từ trường theo 2 trục vuông góc với phương truyền sóng.</p> <p>b. Sóng điện từ truyền năng lượng theo phương truyền sóng.</p>	0,5 0,5
7	<p>Do thanh trụ làm bằng chất dẫn điện (kim loại) nên điện tích sẽ phân bố đều ở bề mặt của thanh trụ.</p> <p>a. Do đó, theo tính chất của vật dẫn ở trạng thái cân bằng tĩnh điện, điện trường tại điểm cách trục của hình trụ 3cm là: $E_A=0$ (do nằm trong vật dẫn)</p> <p>b. Chọn mặt Gauss là mặt trụ bán kính $r = 100$cm, chiều dài L và 2 đáy. Theo định luật Gauss, ta có thông lượng điện trường đi qua mặt Gauss đã chọn ở trên là:</p> $\Phi_E = \frac{\sum q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda.L}{\epsilon_0}$ <p>Với λ là mật độ điện dài của thanh trụ. Mà ta có, thông lượng điện trường đi qua mặt Gauss đã chọn được tính bằng công</p>	0,5 0,5

	<p>thức:</p> $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ <p>Do ở 2 mặt đáy, vec tơ cường độ điện trường song song với bề mặt nên tổng thông lượng qua 2 mặt đáy bằng 0. Do tính chất đối xứng nên ta có điện trường đều trên mặt trụ và chiều của điện trường song song với chiều của vectơ dA. Vì vậy:</p> $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = 0 + E_B \cdot (2\pi rL)$ <p>Do đó, điện trường tại một điểm nằm cách trục hình trụ một đoạn $r=100\text{cm}$ là:</p> $E_B = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{30 \cdot 10^{-9}}{2\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1} \approx 540 \text{ N/C}$ <p>Vì điện tích là dương nên vector cường độ điện trường có phương vuông góc với trục của hình trụ và chiều hướng ra ngoài.</p>	0,5 0,5
8	<p>Giả sử 2 sợi dây dẫn điện nằm song song với nhau và song song với trục Ox của hệ trục tọa độ Oxyz với chiều dòng điện cùng chiều dương của trục Ox. Sợi dây dẫn thứ nhất nằm tại tọa độ $y=0$, và sợi dây dẫn thứ 2 tại tọa độ $y=10\text{cm}$.</p>  <p>a. Từ trường do sợi dây dẫn 1 gây ra tại vị trí sợi dây dẫn 2 cho bởi công thức:</p> $\vec{B}_{12} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} \hat{k} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,1} \hat{k} = 10^{-5} \hat{k} \text{ (T)}$ <p>Có phương vuông góc mặt phẳng tờ giấy và chiều hướng ra.</p> <p>b. Lực từ do sợi dây dẫn 1 tác dụng lên sợi dây dẫn 2:</p> $\vec{F}_{12} = I_2 \vec{l} \times \vec{B}_{12} = 8 \cdot [1 \cdot \hat{i} \times 10^{-5} \hat{k}] = -8 \cdot 10^{-5} \hat{j} \text{ (N)}$ <p>Vậy lực từ do dây 1 tác dụng lên dây 2 có chiều hướng xuống.</p> <p>c. Từ trường do sợi dây dẫn 2 gây ra tại vị trí sợi dây dẫn 1 cho bởi công thức:</p> $\vec{B}_{21} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d} (-\hat{k}) = -\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 8}{2\pi \cdot 0,1} \hat{k} = -1,6 \cdot 10^{-5} \hat{k} \text{ (T)}$ <p>Có phương vuông góc mặt phẳng tờ giấy và chiều hướng vào.</p> <p>d. Lực từ do sợi dây dẫn 2 tác dụng lên sợi dây dẫn 1:</p> $\vec{F}_{21} = I_1 \vec{l} \times \vec{B}_{21} = 5 \cdot [1 \cdot \hat{i} \times (-1,6 \cdot 10^{-5}) \hat{k}] = 8 \cdot 10^{-5} \hat{j} \text{ (N)}$ <p>Vậy lực từ do dây 2 tác dụng lên dây 1 có chiều hướng lên. Do đó, 2 dòng điện này hút nhau.</p>	0,5 0,5 0,5

<p>9</p>	<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 cao hơn từ lớp dầu ($n_1=1,45$) vào nước có chiết suất thấp hơn ($n_2=1,33$), nên sóng phản xạ không bị đảo pha.</p> <p>Do đó, điều kiện cực tiểu giao thoa là: $t = \frac{m\lambda_{dest}}{2n_1}$</p> <p>Còn điều kiện cực đại giao thoa là:</p> $t = \frac{(2m+1)\lambda_{cons}}{4n_1}$ <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>a. Từ điều kiện cực đại giao thoa, ta có:</p> $\lambda_{cons} = \frac{4n_1 t}{(2m+1)}$ <p>Với $m=1$: $\lambda=541\text{nm}$ sẽ cho cực đại giao thoa trong vùng ánh sáng nhìn thấy (màu xanh lục).</p> <p>b. Từ điều kiện cực tiểu giao thoa, ta có:</p> $\lambda_{dest} = \frac{2n_1 t}{m}$ <p>Với $m=2$: $\lambda=406\text{nm}$ sẽ cho cực tiểu giao thoa trong vùng ánh sáng nhìn thấy (màu tím)</p>	 <p style="text-align: center;">$n_1 = 1,45$ (dầu)</p> <p style="text-align: center;">$n_2 = 1,33$ (nước)</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
----------	---	---	---