

Số báo danh.....

Chữ kí giám thị 1:

Họ và tên thí sinh.....

.....

SỞ GD&ĐT BẠC LIÊU



KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 11 VÒNG TỈNH
NĂM HỌC 2007-2008

CHÍNH THỨC

(Gồm có 02 trang)

* Môn thi: **VẬT LÝ**

* Thời gian làm bài: **180 phút** (Không kể thời gian giao đề)

ĐỀ

Câu 1: (4 điểm)

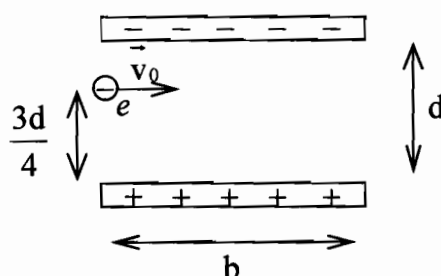
Một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 1200 \text{ N/m}$, dài $l_0 = 40 \text{ cm}$ đặt thẳng đứng, đầu dưới cố định, đầu trên gắn một đĩa kim loại nặng $M = 1,8 \text{ kg}$. Người ta thả một quả cầu khối lượng $m = 600 \text{ g}$ vào tâm đĩa (va chạm là đàn hồi) từ độ cao $h = 1,8 \text{ m}$ so với đĩa. Bỏ qua mọi sức cản của không khí và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính vận tốc của quả cầu ngay sau va chạm và chiều dài cực tiểu của lò xo sau va chạm.

Câu 2: (4 điểm)

Xilanh kín hai đầu đặt thẳng đứng, bên trong có một pittông cách nhiệt chia xilanh thành hai phần, mỗi phần chứa cùng một lượng khí ở nhiệt độ 127°C , áp suất của phần xilanh nằm dưới pittông gấp hai lần áp suất của phần trên. Cần nung nóng khí ở phần dưới đến nhiệt độ bằng bao nhiêu để thể tích khí trong hai phần xilanh bằng nhau?

Câu 3: (4 điểm)

Hai bản của một tụ điện phẳng có dạng hình chữ nhật, chiều rộng $a = 5 \text{ cm}$, chiều dài $b = 10 \text{ cm}$ và được đặt cách nhau $d = 2 \text{ cm}$ trong không khí. Tụ điện được tích điện tới điện tích $q = 4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$, điện trường giữa hai bản là điện trường đều. Một electron bay vào điện trường nói trên với vận tốc $\vec{v}_0$ có phương song song và dọc theo chiều dài các bản tụ điện, cách bản dương của tụ điện một khoảng $\frac{3d}{4}$. Bỏ qua trọng lực.



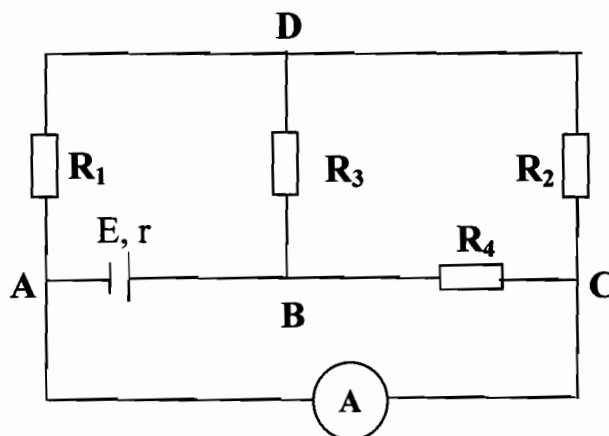
Hỏi v_0 phải có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu để electron có thể bay hết chiều dài b của các bản tụ và ra khỏi tụ. Biết $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Câu 4: (4 điểm)

a. Nếu lần lượt mắc $R_1 = 2 \Omega$ và $R_2 = 8 \Omega$ vào một nguồn điện một chiều có suất điện động là E , điện trở trong r thì công suất toả nhiệt là như nhau. Tính điện trở trong r của nguồn điện?

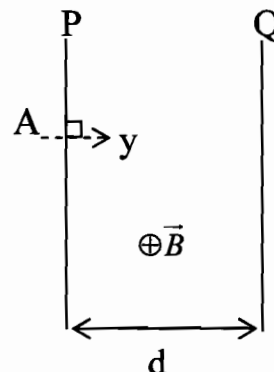
a. Người ta mắc song song R_1 và R_2 rồi mắc nối tiếp với điện trở R_X để tạo thành điện trở mạch ngoài của nguồn điện trên. Hỏi R_X phải bằng bao nhiêu để công suất mạch ngoài là lớn nhất?

c. Bây giờ người ta mắc nguồn điện trên và R_1 và R_2 vào mạch điện như (hình vẽ). Trong đó $R_3 = 58,4 \Omega$; $R_4 = 60 \Omega$. Ampe kế có điện trở nhỏ không đáng kể. Hỏi ampe kế chỉ bao nhiêu? Biết suất điện động $E = 68 \text{ V}$.



Câu 5: (4 điểm)

Một từ trường đều $B = 2.10^{-2} \text{ T}$ tồn tại giữa 2 mặt phẳng P, Q cùng song song với các đường cảm ứng từ và cách nhau $d = 2 \text{ cm}$. Một electron (biết khối lượng $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$, điện tích $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$) có vận tốc ban đầu bằng không, được tăng tốc bởi một hiệu điện thế $U = 3,52 \text{ kV}$ rồi sau đó đưa vào từ trường tại một điểm A trên mặt phẳng P theo phương vuông góc với P. Hãy xác định thời gian electron chuyển động trong từ trường và phương chuyển động của electron khi nó ra khỏi từ trường. Bỏ qua trọng lực tác dụng lên electron.



---Hết---

CHÍNH THỨC

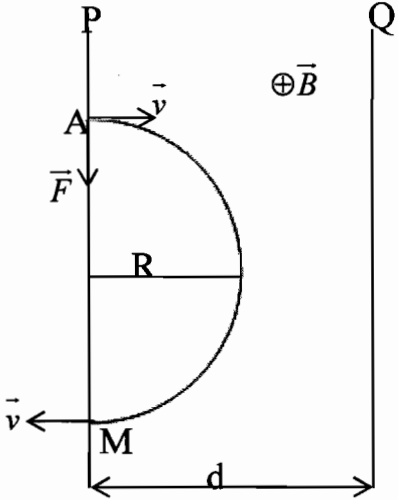
(Gồm có 04 trang)

* Môn thi: **VẬT LÝ*** Thời gian làm bài: **180 phút** (Không kể thời gian giao đề)**HƯỚNG DẪN CHẤM**

Câu	Nội dung	Điểm
1	Gọi v là vận tốc của quả cầu trước khi va chạm. v' là vận tốc của quả cầu ngay sau khi va chạm. V là vận tốc của đĩa kim loại ngay sau khi va chạm. Ta có $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,8} = 6 \text{ m/s}$.	0,5đ
	Áp dụng định luật bảo toàn động lượng : $mv = mv' + 3mV$ ($M = 3m$). $\Rightarrow v = v' + 3V$ (1).	0,5đ
	Theo định luật bảo toàn động năng: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + \frac{3}{2}mV^2$. $\Rightarrow v^2 = v'^2 + 3V^2$ (2).	0,5đ
	Từ (1) và (2) suy ra : $\begin{cases} V = 0 \text{ (loại)} \\ V = 3 \text{ m/s.} \end{cases}$ $\Rightarrow v' = v - 3V = -3 \text{ m/s}$.	0,5đ
	Khi đĩa ở vị trí cân bằng lò xo bị nén một đoạn : $\Delta l_0 = \frac{Mg}{k} = 0,015 \text{ m}$. Khi va chạm lò xo bị nén thêm một đoạn a . Chọn mốc thế năng hấp dẫn là vị trí thấp nhất của đĩa và áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ta có : $\frac{1}{2}MV^2 + Mga + \frac{1}{2}k\Delta l_0^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + a)^2$.	1,0đ
	Giải phương trình trên ta được $a = 0,116 \text{ m}$. Độ nén cực đại của lò xo là : $\Delta l = \Delta l_0 + a = 0,015 + 0,116 = 0,131 \text{ m}$. $l_{\min} = l_0 - \Delta l = 0,4 + 0,131 = 0,269 \text{ m}$.	1,0đ
2	*Viết phương trình Men đê lê ép – Clapây ron cho mỗi phần trước khi nung nóng $P_1V_1 = nRT_1$ và $P_2V_2 = nRT_2$ $\Rightarrow V_1 = 2V_2$ *Vẽ hình biểu thị (2 hình)	0,5đ 0,25đ 0,5đ

	P_1 V_1 P_1' V_1' P_2 P_2' V_2' *Sau khi nung nóng: $V_1 = V_2 = \left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right) = \frac{3}{4}v_1$ Do nhiệt độ của phần trên không đổi $\Rightarrow P_1 V_1 = P_1' V_1' \Rightarrow P_1' = \frac{4}{3}P_1$ * Mặt khác áp suất gây ra bởi pitton là: $P = P_2 - P_1 = P_2' - P_1'$ $\Rightarrow P_2' = P_1' + (P_2 - P_1) = P_1' + P_1 = \frac{7}{3}P_1$ *Viết phương trình trạng thái đối với lượng khí ở dưới Pittông: $\frac{P_2' V_2'}{T_2} = \frac{P_2 V_2}{T_1} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$ $\Rightarrow T_2 = \frac{P_2' V_2'}{P_1 V_1} T_1 = \frac{7}{4}T_1$ $\Rightarrow \text{Tính đúng } t_2 = 427^\circ\text{C}$	0,5đ 0,5đ 0,5đ 0,25đ 0,5đ 0,25đ 0,25đ
3	Điện dung : $C = \frac{\epsilon.S}{k.4\pi} = \frac{\epsilon.a.b}{k.4\pi}$.	0,5đ
	Cường độ điện trường giữa hai bản tụ có độ lớn : $E = \frac{U}{d} = \frac{q}{Cd} = \frac{q.k4\pi}{\epsilon.a.b} \approx 9043,2 \text{ (V/m)}.$	0,5đ
	Chuyển động của e^- trong điện trường phân tích thành 2 thành phần : - Chuyển động thẳng theo chiều dài của bản tụ với vận tốc v_0 . - Chuyển động nhanh dần đều theo phương vuông góc với gia tốc $a = \frac{e.E}{m}$, không vận tốc đầu.	0,5đ
	Quãng đường đi được theo phương vuông góc với bản tụ là: $h = \frac{1}{2}at^2.$	0,5đ

	Để e ra khỏi bản tụ thì quãng đường lớn nhất này là $\frac{3d}{4}$. $\Rightarrow \frac{1}{2} a.t^2 \leq \frac{3d}{4}$.	1,0đ
	$\Leftrightarrow \frac{e.E}{m} \cdot \frac{b^2}{v_0^2} \leq \frac{3d}{2} \Rightarrow v_0^2 \geq \frac{2.e.E.b^2}{3.m.d}$. $\Rightarrow v_{0min} = b\sqrt{\frac{2.e.E}{3.m.d}} = 2,3.10^7 \text{ (m/s)}$.	1,0đ
4	a. Tính r. + Khi mắc R_1 ta có $P_1 = I_1^2.R_1 = \left(\frac{E}{R_1 + r}\right)^2.R_1$	0,25đ
	+ Khi mắc R_2 ta có $P_2 = I_2^2.R_2 = \left(\frac{E}{R_2 + r}\right)^2.R_2$	0,25đ
	$P_1 = P_2 \Rightarrow r = 4 \Omega$	0,5đ
	b. Điện trở tương đương mạch ngoài $R = R_X + 1,6$	0,25đ
	Viết được công suất tiêu thụ : $P = I^2 R = \frac{E^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right)^2} \rightarrow P_{Max} \text{ khi } R = r$	0,5đ
	Thay số $R_X = 2,4 \Omega$	0,25đ
	c. Vì $R_a = 0$ nên vẽ lại mạch điện $R_4 // ((R_1 // R_2) \text{ nt } R_3)$	0,25đ
	Tính điện trở tương đương $R = 30 \Omega$	0,25đ
	Dòng điện mạch chính $I = 2A$,	0,25đ
	Hiệu điện thế $U_{AB} = 60V$	0,25đ
5	Tính được dòng qua R_3 là $I_3 = 1A$,	0,25đ
	Tính được dòng qua R_1 là $I_1 = 0,8A$	0,25đ
	Dòng điện qua am pe kế $I_A = I - I_1 = 1,2A$	0,5đ
	+ vận tốc của electron sau khi được điện trường tăng tốc được xác định bằng định luật bảo toàn năng lượng $\frac{m.v^2}{2} = e.U \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$	0,5đ

Hình vẽ:		0,5đ
Khi electron lọt vào trong từ trường lực Lorenxơ đóng vai trò lực hướng tâm làm cho electron chuyển động tròn đều		0,5đ
ta có $e.v.B = \frac{m.v^2}{R}$		0,5đ
Bán kính quỹ đạo trong từ trường là: $R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2U.m}{e}}$		0,5đ
Thay số $R = 1\text{cm} < d$ nên electron sẽ chuyển động trong từ trường theo nửa đường tròn và ra khỏi P tại điểm M		0,5đ
Thời gian chuyển động $t = \frac{\pi R}{v} = \frac{\pi.m}{e.B}$		0,5đ
Thay số $t \approx 0,9.10^{-9} \text{ s}$		0,5đ

Chú ý:

- Có thể thí sinh giải bài toán theo nhiều cách khác nhau, đúng đến đâu cho điểm đến đó.
- Điểm toàn bài không làm tròn.