

ĐỀ CHÍNH THỨC

NĂM HỌC 2012 – 2013

Môn: **VẬT LÝ – Lớp 11**

Thời gian làm bài: **180 phút**

(Đề thi có **02** trang, gồm **05** câu)

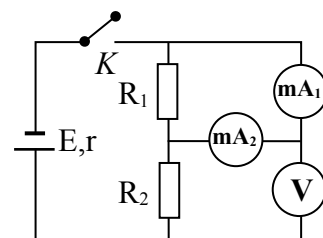
Câu 1: Cho biết: điện thế do một điện tích điểm q gây ra tại điểm M cách q một khoảng r trong chân không là $V_M = k.q/r$, với $k = 9.10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$; khối lượng và điện tích của êlectron lần lượt là $9,1.10^{-31} \text{ kg}$ và $-1,6.10^{-19} \text{ C}$; điện tích của prôtôn là $+1,6.10^{-19} \text{ C}$; $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$.

- 1) Với nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản, êlectron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân đứng yên, với bán kính quỹ đạo là $a_0 = 5,29.10^{-11} \text{ m}$. Tính:
 - a) lực điện mà hạt nhân hút êlectron và tốc độ của êlectron;
 - b) tổng động năng và thế năng của êlectron trong điện trường của hạt nhân (tính theo eV).
- 2) Hai êlectron, ban đầu, ở cách nhau một khoảng rất lớn và chạy đến gặp nhau với vận tốc tương đối có độ lớn $v_0 = 500 \text{ m/s}$. Tìm khoảng cách nhỏ nhất a mà các êlectron có thể đến gần nhau. Chỉ xét tương tác điện giữa các êlectron.

Câu 2: Cho mạch điện như *hình 1*. Nguồn E, r có suất điện động $E = 12 \text{ V}$, điện trở trong r không đáng kể. Các điện trở thuần R_1 và R_2 cùng có giá trị 100Ω ; mA_1 và mA_2 là các miliampe kế giống nhau; V là vôn kế. Bỏ qua điện trở của dây nối và điện trở của khóa K .

Đóng K , V chỉ $9,0 \text{ V}$ còn mA_1 chỉ 60 mA .

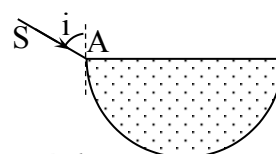
- 1) Tìm số chỉ của mA_2 .
- 2) Tháo bỏ R_1 , tìm các số chỉ của mA_1 , mA_2 và V .



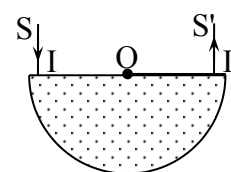
Hình 1

Câu 3: Cho một khối bán trụ tròn trong suốt, đồng chất chiết suất n đặt trong không khí (coi chiết suất bằng 1).

- 1) Cho $n = 1,732 \approx \sqrt{3}$. Trong một mặt phẳng của tiết diện vuông góc với trục của bán trụ, có tia sáng chiếu tới mặt phẳng của bán trụ dưới góc tới $i = 60^\circ$ ở mép A của tiết diện (*Hình 2*). Vẽ đường truyền của tia sáng.
- 2) Chiếu tia sáng SI tới vuông góc với mặt phẳng của bán trụ thì tia sáng ló duy nhất của nó là $I'S'$ cũng vuông góc với mặt này (*Hình 3*). Cho bán kính của khối trụ là R , tìm khoảng cách nhỏ nhất từ điểm tới I của tia sáng đến trục O của bán trụ. Ứng với khoảng cách ấy, tìm giá trị nhỏ nhất của n .

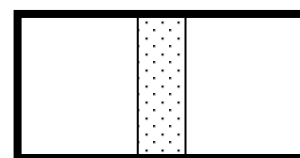


Hình 2



Hình 3

Câu 4: Một pit-tông cách nhiệt đặt trong một xilanh nằm ngang. Pit-tông ở vị trí chia xilanh thành hai phần bằng nhau, chiều dài mỗi phần là 32 cm (*Hình 4*). Ở nhiệt độ môi trường là 27°C , mỗi phần chứa một lượng khí lí tưởng như nhau và có áp suất bằng $0,50.10^5 \text{ Pa}$. Muốn pit-tông dịch chuyển, người ta đun nóng từ từ một phần, phần còn lại luôn duy trì theo nhiệt độ của môi trường. Bỏ qua ma sát giữa pit-tông và xilanh.

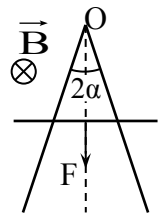


Hình 4

- 1) Khi pit-tông dịch chuyển được $2,0 \text{ cm}$ thì nhiệt độ của phần nung nóng đã tăng thêm bao nhiêu $^\circ \text{C}$?
- 2) Cho tiết diện của xilanh là 40 cm^2 . Ứng với dịch chuyển của pit-tông ở ý 1 trên đây, tính công mà phần khí bị nung nóng đã thực hiện.

Gợi ý: Nếu một vật chuyển động trên trục Ox với vận tốc v biến đổi theo thời gian t bằng hệ thức $v = v_0 \cdot t_0/t$ (v_0, t_0 không đổi) thì trong khoảng thời gian từ $t = t_1$ đến $t = t_2$ vật thực hiện được độ dời $x_{12} = v_0 \cdot t_0 \cdot \ln(t_2/t_1)$.

Câu 5: Một dây dẫn thẳng có điện trở là r_0 ứng với một đơn vị chiều dài. Dây được gấp thành hai cạnh của một góc 2α và đặt trên mặt phẳng ngang. Một thanh chắn cũng bằng dây dẫn ấy được gác lên hai cạnh của góc 2α nói trên và vuông góc với đường phân giác của góc này (Hình 5). Trong không gian có từ trường đều với cảm ứng từ $\vec{B}$ thẳng đứng. Tác dụng lên thanh chắn một lực F dọc theo đường phân giác thì thanh chắn chuyển động đều với tốc độ v . Bỏ qua hiện tượng tự cảm và điện trở ở các điểm tiếp xúc giữa các dây dẫn. Xác định:



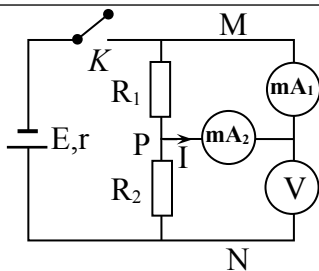
Hình 5

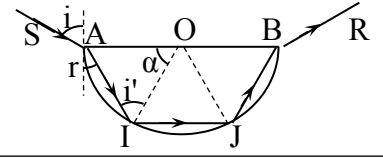
- 1) chiều dòng điện cảm ứng trong mạch và giá trị cường độ của dòng điện này.
- 2) giá trị lực F khi thanh chắn cách đỉnh O một khoảng l .

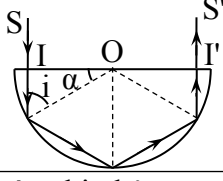
***** **HẾT** *****

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.

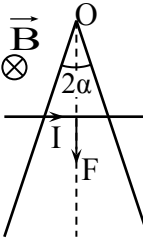
	Câu 1 : 4,0 điểm	
1	2,5 điểm	
a	$F_d = k \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot e^2 / (a_0)^2 = 8,2 \cdot 10^{-8} \text{ N}$	0,5
	$F_{ht} = m_e \cdot v^2 / a_0 = F_d = 9 \cdot 10^9 \cdot e^2 / (a_0)^2$	0,5
	$v = (F_d \cdot a_0 / m_e)^{1/2} = 2,19 \cdot 10^6 \text{ m/s}$	0,5
b	$W_d = m \cdot v^2 / 2 = F_d \cdot a_0 / 2 = k \cdot e^2 / (2a_0)$	0,5
	$W_t = q \cdot V = -k \cdot e^2 / a_0$	
	$W = W_d + W_t = -k \cdot e^2 / (2a_0) = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J} = -13,6 \text{ eV}$	0,5
2	1,5 điểm	
	Hệ hai electron là hệ kín, vận tốc khối tâm v_G không đổi. Trong hệ quy chiếu gắn với khối tâm (HQC quán tính), khối tâm G đứng yên $v_G = 0$ $\Rightarrow$ tổng động lượng của hệ bằng 0 $\Rightarrow$ vận tốc của hai electron có cùng độ lớn, cùng giá, ngược chiều. Ban đầu, tốc độ đó là $v_0/2$, các electron ở rất xa nhau $W_t = 0$	0,5
	Khi khoảng cách giữa hai vật đạt giá trị nhỏ nhất, vận tốc hai electron bằng 0 Toàn bộ động năng chuyển hóa thành thế năng $\Rightarrow 2 \cdot m(v_0/2)^2 / 2 = k \cdot e^2 / a$ $\Rightarrow a = 4k \cdot e^2 / [m \cdot (v_0)^2] = 4,05 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 4,05 \text{ mm}$	0,5

	Câu 2: 4,5 điểm	
1	2,5 điểm	
		
	Vì $r \approx 0 \Rightarrow U_{NM} = E = 12 \text{ V} \Rightarrow U_{mA1} = 12 - U_V = 3 \text{ V}$	0,5
	$\Rightarrow R_{mA1} = R_{mA2} = R_A = 3 / 0,06 = 50 \Omega$	0,5
	$\Rightarrow U_{R2} = U_V - I \cdot R_A = 9 - I \cdot R_A$; $U_{R1} = U_{mA1} + I \cdot R_A = 3 + I \cdot R_A$	0,5
	Áp dụng định luật kiết-sốp tại nút P $\Rightarrow U_{R2} / R_2 = I + U_{R1} / R_1$	0,5
	$\Rightarrow (9 - I \cdot R_A) / R_2 = I + (3 + I \cdot R_A) / R_1 \Rightarrow I = 6 / 200 \text{ (A)} = 30 \text{ mA}$	0,5
2	2,0 điểm	
	Cường độ dòng điện qua vôn kế $I_V = I_{mA1} - I = 30 \text{ mA} \Rightarrow R_V = 9 / 0,03 = 300 \Omega$	0,5
	Cắt bỏ R_1 , tính chất của mạch còn lại R_{mA1} nt $[(R_{mA2} \text{ nt } R_2) // R_V]$	0,5
	$\Rightarrow R_{td} = 50 + [(100 + 50) \cdot 300 / (100 + 50 + 300)] = 150 \Omega$	
	$I_{mA1} = E / R_{td} = 80 \text{ mA}$	0,5
	$U_V = E - I_{mA1} \cdot R_{mA1} = 8 \text{ V} \Rightarrow I_{mA2} = U_V / (R_{mA2} + R_2) = 53,3 \text{ mA}$.	0,5

	Câu 3: 4,5 điểm	
1	2,5 điểm	
		0,5
	Áp dụng định luật khúc xạ tại A $\Rightarrow \sin r = \sin i / n \Rightarrow r = 30^\circ$	0,5
	α là góc ở tâm, r là góc chắn cung $\Rightarrow \alpha = 2r = 60^\circ \Rightarrow \Delta AOI$ đều $\Rightarrow i' = 60^\circ$	0,5
	Gọi i_{gh} góc tới giới hạn, $\sin i_{gh} = 1/n \Rightarrow i_{gh} = 30^\circ$	0,5
	Vì $i' > i_{gh} \Rightarrow$ tại I tia sáng bị phản xạ toàn phần, tương tự, tại J cũng bị phản xạ toàn phần	

	Dễ thấy, mỗi lần phản xạ góc ở tâm thay đổi 60° vì thế sau khi phản xạ ở J thì tia sáng ló ra ở mép B, với góc ló đúng bằng góc tới $i = 60^\circ$	0,5
2	2,0 điểm	
		
	Vì chỉ có một tia ló duy nhất nên tia sáng bị phản xạ toàn phần nhiều lần ở mặt trụ trước khi ló ra ở I'	0,5
	Giả sử phản xạ n lần trước khi ló ra ngoài $\Rightarrow 180^\circ = \alpha + (n - 1).2\alpha + \alpha = 2n.\alpha \Rightarrow OI = R.\cos\alpha$	0,5
	Vì bị pxtp $\Rightarrow i > 0 \Rightarrow \alpha < 90^\circ \Rightarrow n > 1 \Rightarrow n \geq 2 \Rightarrow \alpha \leq 45^\circ \Rightarrow OI_{\min} = R.2^{-1/2}$	0,5
	Khi $OI_{\min}$ thì $\alpha = 45^\circ \Rightarrow i = 45^\circ \geq i_{gh} \Rightarrow \sin 45^\circ \geq 1/n \Rightarrow n \geq 2^{1/2} \Rightarrow n_{\min} = 2^{1/2}$	0,5

	Câu 4: 4,0 điểm	
1	2,0 điểm	
	Phần 2, biến đổi đẳng nhiệt $\Rightarrow p'_2 = p_{o2} \cdot V_{o2}/V'_2 = p_{o2} \cdot l_2/l'_2 = p_{o2} \cdot 32/30$	0,5
	Phần 1, cả ba thông số thay đổi, trong đó: $p_{o1} = p_{o2}$ và $p'_1 = p'_2$; $V'_1/V_{o1} = 34/32$	0,5
	$\Rightarrow T'_1/T_1 = p'_1 \cdot V'_1/(p_{o1} \cdot V_{o1}) = p'_2 \cdot V'_1/(p_{o2} \cdot V_{o1}) = (32/30) \cdot (34/32) = 34/30$	0,5
	$\Rightarrow T'_1 = 340^\circ\text{C} \Rightarrow$ tăng 40°C .	0,5
2	2,0 điểm	
	Công mà khí phần 1 thực hiện bằng công mà khí ở phần 2 nhận	0,5
	Phần 2 thực hiện quá trình đẳng nhiệt $\Rightarrow p_2 = p_{o2} \cdot V_{o2}/V_2$	0,5
	Công mà phần khí 2 nhận khi thể tích thay đổi lượng nhỏ ΔV_2 là:	0,5
	$\Delta A = -p_2 \cdot \Delta V_2 = -p_{o2} \cdot V_{o2} \cdot \Delta V_2/V_2$	
	Tương tự biểu thức liên hệ độ dời và vận tốc: $\Delta x = v \cdot \Delta t = v_o \cdot t_o \cdot \Delta t/t$, với $x_{12} = v_o \cdot t_o \cdot \ln(t_2/t_1)$	0,5
	$\Rightarrow A_{12} = -p_{o2} \cdot V_{o2} \cdot \ln(V'_2/V_{o2}) = p_{o2} \cdot V_{o2} \cdot \ln(V_{o2}/V'_2) = p_{o2} \cdot V_{o2} \cdot \ln(l_{o2}/l_2) = 4,13\text{J}$	

	Câu 5: 3,0 điểm	
1	2,0 điểm	
		
	Theo định luật Len-xơ, dòng điện cảm ứng sinh ra trong thanh chống lại lực kéo F (nguyên nhân sinh ra dòng điện cảm ứng), tức là lực do từ trường tác dụng lên dòng điện cảm ứng xuất hiện trong thanh có chiều ngược với F $\Rightarrow$ áp dụng qui tắc bàn tay trái $\Rightarrow$ chiều dòng điện cảm ứng như hình vẽ.	0,5
	Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh: $e_{tc} = B \cdot v \cdot 2l \cdot \tan\alpha$	0,5
	Tổng điện trở của toàn mạch: $R = (2l/\cos\alpha + 2l \cdot \tan\alpha) \cdot r_o$	0,5
	Cường độ dòng điện chạy trong mạch $I = e_{tc}/R = B \cdot v \cdot \sin\alpha / [(1 + \sin\alpha) \cdot r_o]$	0,5
2	1,0 điểm	
	Thanh chạy đều $\Rightarrow$ lực kéo F cân bằng với lực từ tác dụng lên thanh	0,5
	Lực từ tác dụng lên thanh là: $F_t = B \cdot I \cdot 2l \cdot \tan\alpha \cdot \sin 90^\circ = 2B^2 \cdot v \cdot l \cdot \sin\alpha \cdot \tan\alpha / [(1 + \sin\alpha) \cdot r_o]$	0,5

Chú ý: Thí sinh giải đúng theo cách khác đáp án, giám khảo vẫn cho điểm tối đa