

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

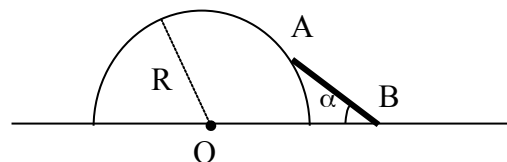
Môn: VẬT LÝ – Vòng 1

Khóa ngày: 11/10/2012

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

Số báo danh:.....

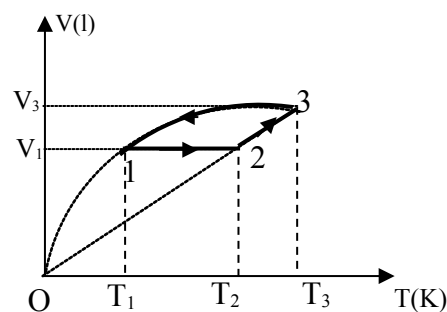
Câu 1 (2,0 điểm): Trên mặt bàn nằm ngang có một khối bán trụ cố định có bán kính R . Trong mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với trục O của bán trụ (mặt phẳng hình vẽ) có một thanh đồng chất AB chiều dài bằng R tựa đầu A lên bán trụ, đầu B ở trên mặt bàn. Trọng lượng của thanh là P . Bỏ qua ma sát giữa bán trụ và thanh. Hệ số ma sát giữa thanh và mặt bàn là $k = \frac{\sqrt{3}}{3}$



Hình cho câu 1

Góc α (góc hợp bởi thanh AB và mặt bàn) phải thỏa mãn điều kiện gì để thanh ở trạng thái cân bằng?

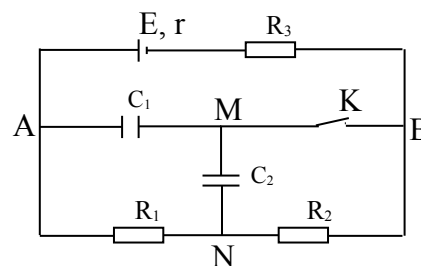
Câu 2 (2,0 điểm): Một mol khí lí tưởng thực hiện chu trình 1-2-3-1 như hình vẽ. Biết $T_1 = 300K$; $T_3 = 675K$; $V_3 = 5\text{lít}$; $R = 8,31J/mol.K$; các điểm 1 và 3 cùng nằm trên một Parabol có đỉnh là tọa độ.



Hình cho câu 2

Tính công sinh ra trong cả chu trình.

Câu 3 (2,0 điểm): Cho mạch điện như hình vẽ: $E = 6V$, $r = R_3 = 0,5 \Omega$, $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $C_1 = C_2 = 0,2 \mu F$, độ lớn điện tích electron $e = 1,6.10^{-19}C$. Bỏ qua điện trở các dây nối.



Hình cho câu 3

a) Tìm số electron dịch chuyển qua khóa K và chiều dịch chuyển của chúng khi khóa K từ mở chuyển sang đóng?

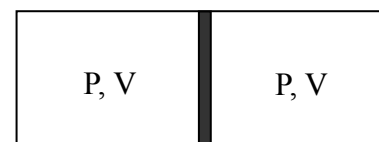
b) Thay khóa K bằng tụ $C_3 = 0,4 \mu F$. Tìm điện tích trên tụ C_3 trong các trường hợp sau:

- Thay tụ C_3 khi K đang mở.
- Thay tụ C_3 khi K đang đóng

Câu 4 (2,0 điểm): Một điểm sáng S chuyển động theo vòng tròn với vận tốc có độ lớn không đổi v_0 xung quanh trục chính của thấu kính hội tụ ở trong mặt phẳng vuông góc với trục chính và cách thấu kính một khoảng $d = 1,5f$ (f là tiêu cự của thấu kính). Hãy xác định:

- a) Vị trí đặt màn để quan sát được ảnh của S .
- b) Độ lớn và hướng vận tốc ảnh của điểm sáng S .

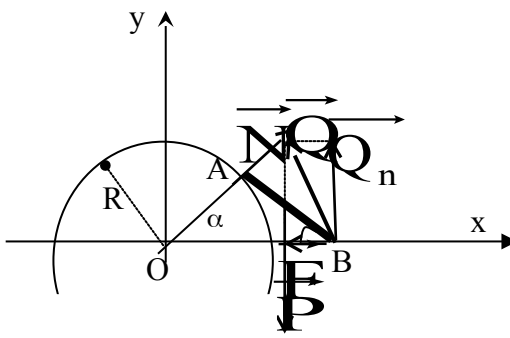
Câu 5 (2,0 điểm): Một pittong khối lượng m có thể trượt không ma sát trong một xilanh đặt nằm ngang. Ban đầu pittong ngăn xilanh thành hai phần bằng nhau chứa cùng một lượng khí lí tưởng dưới áp suất P , chiều dài mỗi ngăn là d , tiết diện của pittong là S . Pittong hoàn toàn kín để khí ở hai ngăn không trộn lẫn vào nhau. Dời pittong một đoạn nhỏ rồi thả ra không vận tốc đầu. Coi quá trình biến đổi khí trong xilanh là đẳng nhiệt.

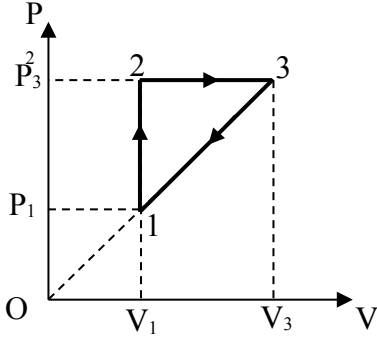
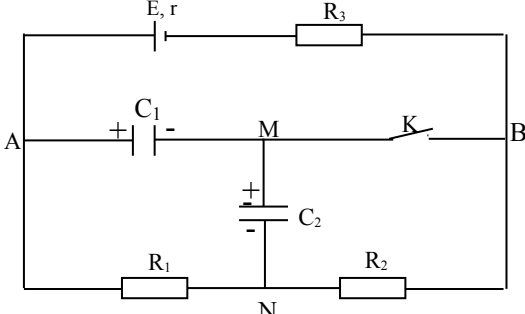
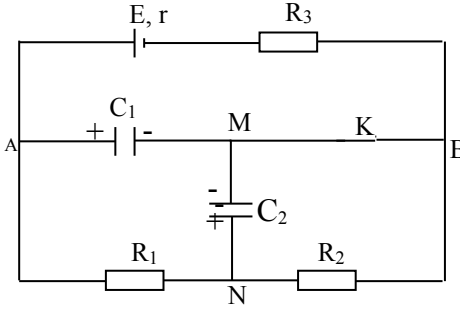
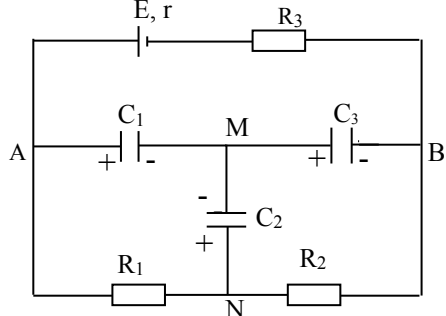


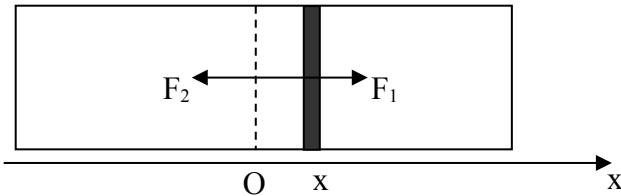
Hình cho câu 5

Chứng minh rằng pittong dao động điều hòa. Tìm chu kì của dao động đó.

..... Hết

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1 (2,0 đ)	Thanh chịu tải P, phản lực N của bệ đỡ ở A vuông góc với mặt đỡ (đi qua O). Phản lực toàn phần Q của mặt đỡ bệ đỡ gắn với phôi ngang v× cả ma sát, trong đó: $Q = F + Q_N; \text{ trong đó } F \text{ là lực ma sát.}$ 	0,25
	Ba lực Q, N, P cân bằng, vậy giao điểm của N, Q phải nằm trên giá của P. Ta có: $P + Q + N = 0$ (1) Chiếu (1) xuống ox ta có: $N \cos \alpha = F$; (2) Chiếu (1) xuống oy : $N \sin \alpha + Q_N = P$; (3) Tam giác OAB là tam giác cân $\angle BAN = 2\alpha$ Lấy mô men tại B : $P \frac{R \cos \alpha}{2} = NR \sin 2\alpha$; (4)	0,5
	 Mặt khác: $F \leq \frac{\sqrt{3}}{3} Q_N$; (5) Ta có 4 phương trình cho 4 ẩn $N; Q_N; F$ và α. Từ (4) có:	0,25
	$N = \frac{P \cos \alpha}{2 \sin 2\alpha} = \frac{P}{4 \sin \alpha}$. Thay vào (2) nhận được: $F = \frac{P \cot \alpha}{4}$; (6) Thay vào (3) thu được: $Q_N = P - N \sin \alpha = \frac{3P}{4}$ (7)	0,25
	 Thay (6) và (7) vào (5) có: $\frac{P}{4 \tan \alpha} \leq \frac{\sqrt{3}}{4} P$. Suy ra: $\tan \alpha \geq \frac{1}{\sqrt{3}}$; hay $\alpha \geq 30^\circ$ Mặt khác, do thay đổi vị trí của thanh khi đặt A của thanh tại tiếp điểm với bệ đỡ thì thanh tạo với mặt đỡ góc giới hạn $\alpha = 45^\circ$. Vậy trạng thái cân bằng của thanh với góc α thỏa mãn điều kiện: $30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$.	0,5
	ở trạng thái 3: $P_3 = \frac{RT_3}{V_3} = 11,22 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ V× $T_1 = \alpha V_1^2$ và $T_3 = \alpha V_3^2$ nên: $\frac{V_1}{V_3} = \sqrt{\frac{T_1}{T_3}} = \sqrt{\frac{300}{675}} = \frac{2}{3}$	0,25

Câu 2 (2,0 đ)	Suy ra $V_1 = \frac{10}{3}l$; $P_1 = \frac{RT_1}{V_1} = 7,48.10^5 \text{ N/m}^2$ Ph-nh tr-xnh của ®o-n 1-3 trong hõ taa ®é (P,V) nh sau: Tõ P.V=RT=RαV² Suy ra P=RαV nân ®o-n 1-3 trong hõ th¼ng đi qua góc tọa  C«ng sinh ra : $A = \frac{1}{2}(P_3 - P_1)(V_3 - V_1) \approx 312(J)$	0,5 0,25 0,5 0,5
Câu 3 (2,0 đ)	a) + Cường độ dòng điện trong mạch chính khi K đóng hay K mở là: $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3 + r} = \frac{6}{3 + 2 + 0,5 + 0,5} = 1(A)$ + Khi K mở : C₁ nối tiếp với C₂ nên điện tích của hệ các bản tụ nối với M: q_M = 0 Dấu điện tích của các bản tụ như hình vẽ.   + Khi K đóng: dấu điện tích trên các bản tụ như hình $q_1 = C_1 U_{AM} = C_1 U_{AB} = C_1 . I . (R_1 + R_2) = 1(\mu C)$ $q_2 = C_2 U_{NM} = C_2 U_{NB} = C_2 . I . R_2 = 0,4(\mu C)$ $q_M = - q_1 - q_2 = - 1,4(\mu C)$ + Các electron di chuyển từ B → K → M ; +Số hạt $n_e = \frac{1,4.10^{-6}}{1,6.10^{-19}} = 8,75.10^{12}$ (hạt) b) Thay tụ C₃ khi K mở, K đóng: Gọi điện tích của các tụ lúc này là: q_{1M}, q_{2M}, q_{3M} và có dấu như hình vẽ 	0,25 0,25 0,25 0,25

	Ta có: $+U_{MN} = -\frac{q_{2M}}{C_2} = -\frac{q_{2M}}{0,2}$ (1) $+U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = -\frac{q_{1M}}{C_1} + I.R_1 = -\frac{q_{1M}}{0,2} + 3$ (2) $+U_{MN} = U_{MB} + U_{BN} = \frac{q_{3M}}{C_3} - I.R_2 = \frac{q_{3M}}{0,4} - 2$ (3) Từ (1), (2), (3) ta được: $-q_{1M} - q_{2M} + q_{3M} = 0,8U_{MN} + 0,2$ (4) - Khi K mở, thay tụ C_3 thì: $-q_{1M} - q_{2M} + q_{3M} = 0 \Rightarrow U_{MN} = -0,25(V)$ Do đó $q_{3M} = 0,7\mu C$ - Khi K đóng, thay tụ C_3 thì: $-q_{1M} - q_{2M} + q_{3M} = -1,4 \Rightarrow U_{MN} = -2(V)$ Do đó $U_{MB} = 0(V)$, $q_{3M} = 0$	0,5 0,25 0,25
Câu 4 (2,0 đ)	+ Vị trí đặt màn $d' = \frac{df}{d-f} = 3f$ + $k = \frac{-d'}{d} = -2$. Vòng tròn quỹ đạo ảnh có bán kính lớn gấp đôi quỹ đạo vật..... + Vận tốc góc của vật và ảnh như nhau, nên vận tốc dài của ảnh có độ lớn $v' = 2v_0$. + Chọn tia sáng đi qua quang tâm để khảo sát, ta nhận thấy chiều vận tốc ảnh ngược với chiều vận tốc của vật. Vậy vận tốc của ảnh luôn có phương tiếp tuyến với quỹ đạo của nó và có chiều ngược chiều chuyển động của S.	0,5 0,5 0,5 0,5
Câu 5 (2,0 đ)	 - Các lực tác dụng lên pittong gồm có: mg, N, F_1, F_2 ($F_1 = P_1.S, F_2 = P_2.S$). - Ta luôn có: $mg + N = 0$ - Ở vị trí cân bằng: $P_1 = P_2 \Rightarrow F_{01} = F_{02}$ - Chọn trục ox như hình vẽ, gốc O ở VTCB. Xét pittong ở vị trí có tọa độ x bé + $V_1 = (d+x).S$; $V_2 = (d-x).S$ + Áp dụng định luật Bôilơ-Mariôt: $P_1.S.(d+x) = P_2.S.(d-x) = P.S.d$ + Áp dụng định luật II Newton: $F_1 - F_2 = ma \Leftrightarrow (P_1 - P_2).S = ma \Leftrightarrow -\frac{2P.S.d}{d^2 - x^2}x = ma$ Vì $x \ll d$ nên $d^2 - x^2 \approx d^2$, thay $a = x''$ ta có $-\frac{2.P.S}{d}x = mx''$ Hay $x'' + \frac{2PS}{md}x = 0$ Điều đó chứng tỏ pittong dao động điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{2PS}{md}}$ và chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{md}{2PS}}$	0,25 0,5 0,25 0,5 0,5

* **Ghi chú:**

1. Phần nào thí sinh làm bài theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa phần đó.
2. Không viết công thức mà viết trực tiếp bằng số các đại lượng, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.
3. Ghi công thức đúng mà:
 - 3.1. Thay số đúng nhưng tính toán sai thì cho nửa số điểm của câu.
 - 3.3. Thay số từ kết quả sai của ý trước dẫn đến sai thì cho nửa số điểm của ý đó.
4. Nếu sai hoặc thiếu đơn vị 3 lần trở lên thì trừ 0,5 điểm.
5. Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.