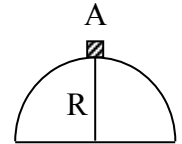


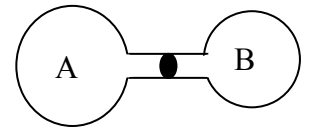
MÔN THI: VẬT LÝ
Thời gian làm bài thi: 180 phút
Ngày thi: 02/11/2010
(Đề thi có 02 trang)

Câu 1 (2,5 điểm): Một vật nhỏ A bắt đầu trượt từ đỉnh của một bán cầu cố định, bán kính $R = 90\text{cm}$, xuống dưới (Hình 1). Tìm vị trí vật bắt đầu tách khỏi mặt cầu và vận tốc của vật tại vị trí đó. Cho gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua ma sát giữa vật và bán cầu.



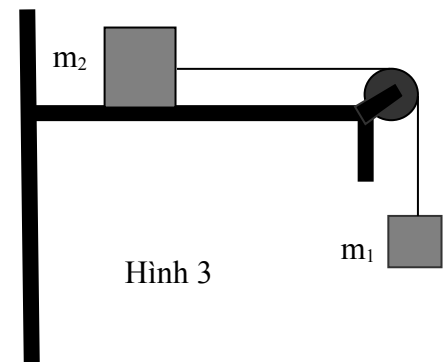
Hình 1

Câu 2 (2,5 điểm): Hai bình cầu A, B có thể tích là 400cm^3 và 200cm^3 được nối với nhau bằng ống dài $l = 30\text{cm}$ nằm ngang, tiết diện $S = 0,2\text{cm}^2$. Ở 0°C giọt thủy ngân nằm giữa ống. Hỏi nếu nhiệt độ bình A là $t_1 = 1^\circ\text{C}$ và bình B là $t_2 = -3^\circ\text{C}$ thì giọt thủy ngân dịch chuyển đi bao nhiêu? Cho rằng với độ biến thiên nhiệt độ nhỏ, thể tích bình và ống coi như không đổi, bỏ qua thể tích giọt thủy ngân.



Hình 2

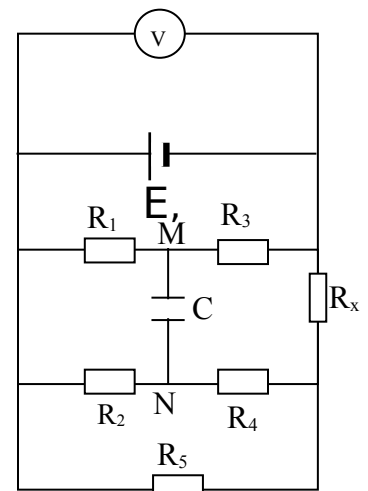
Câu 3 (2,5 điểm): Hai vật có khối lượng m_1 và m_2 được nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ, không dẫn vắt qua một ròng rọc có trục quay nằm ngang và cố định gắn vào mép bàn (hình 3). Ròng rọc có momen quán tính I và bán kính R . Coi rằng dây không trượt trên ròng rọc khi quay. Biết hệ số ma sát giữa vật m_2 và mặt bàn là μ , bỏ qua ma sát trục quay.



Hình 3

- Xác định gia tốc của m_1 và m_2 .
- Tìm điều kiện giữa khối lượng m_1 , m_2 và hệ số ma sát mặt bàn μ để hệ thống nằm cân bằng.

Câu 4 (2,5 điểm): Cho mạch điện như hình 4. Các điện trở có giá trị $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 3\Omega$; R_x là một biến trở; nguồn điện có suất điện động $E = 5,4\text{V}$; tụ điện có điện dung $C = 0,01\mu\text{F}$. Vôn kế V có điện trở rất lớn, các dây nối có điện trở không đáng kể.



Hình 4

- Ban đầu cho $R_x = 1\Omega$ thì vôn kế chỉ $3,6\text{V}$.
 - Tính điện trở trong của nguồn điện.
 - Tính điện tích của bản tụ nối với M.
- Tìm R_x để công suất tiêu thụ trên R_x cực đại. Tính công suất đó.

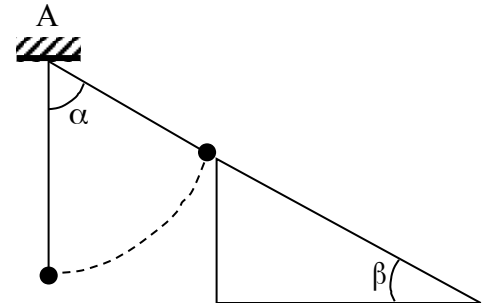
Câu 5 (2,5 điểm): Hai nguồn sóng trên mặt nước S_1 , S_2 cách nhau 30cm có biểu thức $u_1 = u_2 = 2\cos 10\pi t$ (cm, s). Biết vận tốc truyền sóng $v = 40\text{cm/s}$. Chỉ xét các điểm trên mặt nước.

- Tại điểm M cách hai nguồn S_1 , S_2 lần lượt là 10cm và 20cm ở đó biên độ bằng bao nhiêu? Trên đoạn MS_2 có bao nhiêu điểm có biên độ cực đại, và bao nhiêu điểm đứng yên?

2. Gọi I là trung điểm của S_1S_2 . Tìm khoảng cách tới I của tất cả các điểm nằm trên đường trung trực của S_1S_2 có cùng pha với hai nguồn.
3. Tìm các điểm dao động cùng pha với I.

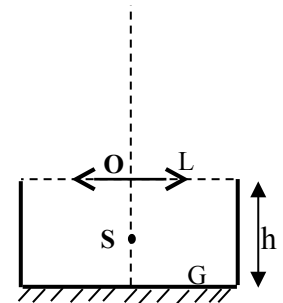
Câu 6 (2,5 điểm): Một con lắc đơn, gồm vật nặng $m = 0,2\text{kg}$, dây treo nhẹ, không giãn có chiều dài $l = 1\text{m}$ được treo ở A cách mặt đất là $H = 4,9\text{m}$. Truyền cho m một vận tốc theo phương ngang để nó có động năng W_d . Con lắc chuyển động đến vị trí dây treo lệch góc $\alpha = 60^\circ$ so với phương thẳng đứng thì dây treo bị đứt, khi đó vật m có vận tốc $v_0 = 4\text{ m/s}$. Bỏ qua mọi lực cản và ma sát. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Xác định động năng W_d .
2. Bao lâu sau khi dây treo đứt, vật m sẽ rơi đến mặt đất.
3. Nếu từ vị trí của vật khi dây treo bị đứt có căng một sợi dây khác nghiêng với mặt đất một góc $\beta = 30^\circ$ trong mặt phẳng quỹ đạo của vật m (Hình 5), thì vật m chạm vào dây tại điểm cách mặt đất bao nhiêu.



Hình 5

Câu 7 (2,5 điểm): Một cái chậu có đáy là gương phẳng G nằm ngang (Hình 6). Đặt thấu kính L nhỏ, mỏng, dạng phẳng lồi, tiêu cự là 10 cm, sao cho mặt lồi ở trên còn mặt phẳng thì nằm trên mặt phẳng ngang qua đỉnh của chậu. Vật sáng S nằm trên trục chính của thấu kính, ở trong khoảng giữa gương và thấu kính và cho hai ảnh thật, cách nhau $\frac{20}{3}\text{ cm}$. Cho nước vào đầy chậu thì hai ảnh thật lúc này cách nhau 15cm. Biết chiết suất của nước là $n = \frac{4}{3}$, Tìm độ cao h của chậu và khoảng cách từ vật S tới thấu kính.



Hình 6

Câu 8 (2,5 điểm): Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ điện gồm một tụ không đổi C_0 mắc song song với tụ xoay C_x . Tụ xoay có điện dung là hàm bậc nhất của góc xoay và biến thiên từ $C_1 = 10\text{pF}$ đến $C_2 = 250\text{pF}$ khi góc xoay biến thiên từ 0° đến 120° . Mạch có thể thu được các sóng điện từ từ $\lambda_1 = 10\text{m}$ đến $\lambda_2 = 30\text{m}$.

1. Tính L và C_0 .
2. Tính góc xoay của tụ để tụ thu được sóng có bước sóng 20m

HẾT

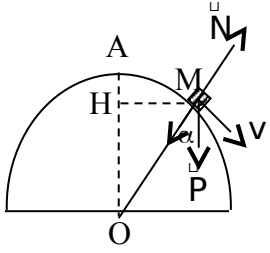
Họ và tên thí sinh:.....
Số báo danh:.....

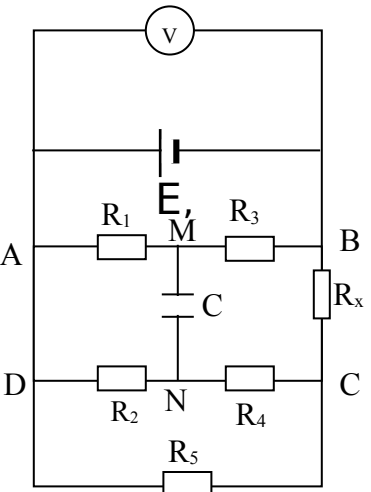
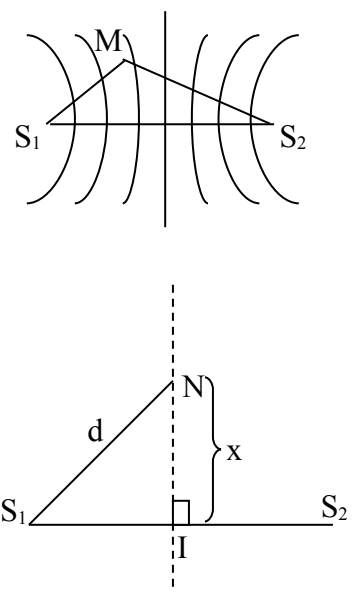
Chữ ký giám thị số 1:

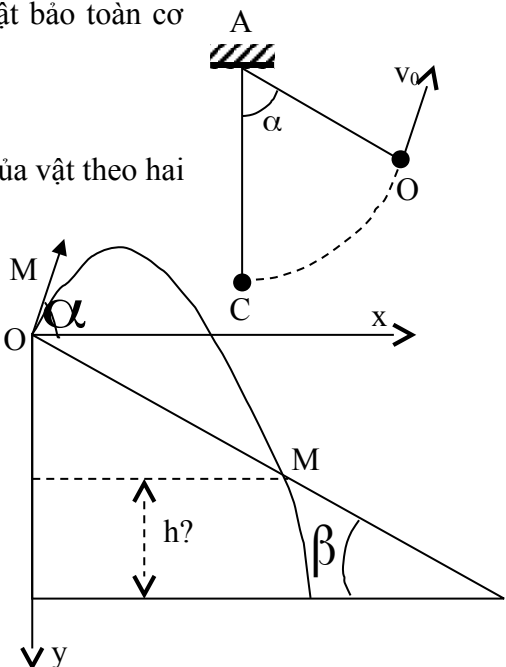
HƯỚNG DẪN CHẤM

MÔN THI: VẬT LÝ

(Hướng dẫn chấm có 4 trang)

Câu	Nội dung	Điểm
1 (2,5đ)	Áp dụng định lí động năng $\rightarrow$ Vận tốc tại M: $v^2 = 2g.AH = 2gR(1 - \cos\alpha) \quad (1)$ $\vec{F}_{hl} = \vec{P} + \vec{N}$ chiếu lên phương OM được: $P \cos\alpha - N = \frac{mv^2}{R} \quad (2)$ Từ (1) và (2) được: $N = mg(3\cos\alpha - 2)$ Vật bắt đầu tách khỏi mặt cầu khi $N = 0 \rightarrow \cos\alpha = 2/3$, hay bởi độ Cao $OH = R\cos\alpha_0 = 60\text{cm}$. Vận tốc v của vật tại vị trí đó: $v^2 = \frac{2gR}{3} = 6 \rightarrow v = \sqrt{6} \text{ m/s}$	 Hình 1 0,5 0,25 0,5 0,5 0,5 HV:0,25
2 (2,5)	Thể tích ống nổi: $Sx_l = 6 \text{ (cm}^3\text{)}$ $V_1 = 403\text{cm}^3, V_2 = 203\text{cm}^3$ Quá trình biến đổi (1): $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 (V_1 + \Delta V)}{T_1 + 1} \quad (1)$ Quá trình biến đổi (2): $\frac{P_1 V_2}{T_1} = \frac{P_2 (V_2 - \Delta V)}{T_1 - 3} \quad (2)$ (1) và (2) $\rightarrow \Delta V = 1,98\text{cm}^3$ $x = \frac{\Delta V}{S} = 9,9\text{cm}$	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
3 (2,5đ)	a/ Xác định gia tốc của m_1 và m_2. + Biểu diễn các lực trên hình + Xét vật m_1: $m_1 g - T_1 = m_1 a \Rightarrow T_1 = m_1(g - a) \quad (3.1)$ + Xét vật m_2: $T_2 - F_{ms} = m_2 a \Rightarrow T_2 = m_2(\mu g + a) \quad (3.2)$ + Xét ròng rọc: $(T_1 - T_2)R = I\gamma \Rightarrow T_1 - T_2 = I \frac{a}{R^2} \quad (3.3)$ Từ (4.1), (4.2), (4.3) $\Rightarrow a = \frac{g(m_1 - \mu m_2)}{\frac{I}{R^2} + m_1 + m_2} \quad (3.4)$ b/ Tìm điều kiện giữa khối lượng m_1, m_2 và hệ số ma sát mặt bàn μ để hệ thống nằm cân bằng. Để hệ thống nằm cân bằng $P_1 = F_{msn} \leq (F_{msn})_{\max} \Rightarrow m_2 \mu \geq m_1$	0,5 0,25 0,25 0,5 0,5

4 (2,5)	1, $\left(\left(\left(R_2 \text{ nt } R_4\right) / R_5\right) \text{ nt } R_x\right) /\left(R_1 \text{ nt } R_3\right)$ $\left(R_{24}=6 \Omega ; R_{245}=2 \Omega ; R_{245 x}=3 \Omega ; R_{13}=6 \Omega\right)$ $R_{td}=2 \Omega$ Do $R_1=R_3$ và mắc nối tiếp nên $U_1=U_3=U / 2=1,8 \mathrm{~V}$ Dòng điện I_x qua $R_x: I_x=\frac{U}{R_x+R_{245}}=1,2 \mathrm{~A}$ Tính được điện trở trong $r=1 \Omega$ $U_5=U-R_x I_x=2,4 \mathrm{~V}$ Do $R_2=R_4$ và mắc nối tiếp nên $U_2=U_4=U_5 / 2=1,2 \mathrm{~V}$ $U_{NM}=U_{NA}+U_{AM}=-U_2+U_1=0,6 \mathrm{~V}>0$ Vậy $V_N>U_M$ do đó bản N là bản tích điện dương. $Q=C U_{NM}=6 \mathrm{nC}$ 2, $R_{td}=\frac{6\left(R_x+2\right)}{R_x+8}: \Rightarrow I=\frac{E}{R_{td}+r}=\frac{5,4\left(R_x+8\right)}{7 R_x+20}$ $I_{13}\left(R_1+R_3\right)=I_x\left(R_x+R_{245}\right) \rightarrow 6 I_{13}=I_x\left(R_x+2\right)$ $\frac{I_x}{6}=\frac{I_{13}}{R_x+2}=\frac{I_x+I_{13}}{R_x+8}=\frac{I}{R_x+8}=\frac{5,4\left(R_x+8\right)}{\left(7 R_x+20\right)\left(R_x+8\right)} \rightarrow I_x=\frac{32,4}{7 R_x+20}$ Vậy $P_x=R_x I_x^2=\frac{(32,4)^2 R_x}{\left(7 R_x+20\right)^2}=\frac{(32,4)^2}{\left(7 \sqrt{R_x}+\frac{20}{\sqrt{R_x}}\right)^2} \Rightarrow P_x$ lớn nhất thì $R_x=\frac{20}{7} \Omega$ $P_{x(\max)}=1,875 \mathrm{~W}$	 Hình 4 0,25 0,25 0,5 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
5 (2,5)	1, $\lambda=\frac{v.2 \pi}{\omega}=8 \mathrm{~cm}$ $A_M=2 A\left \cos \frac{\pi\left(d_2-d_1\right)}{\lambda}\right =2 \sqrt{2} \mathrm{~cm}$ $\frac{S_1 S_2}{\lambda}=3,75$ có tổng 7 cực đại, 8 cực tiểu trên vùng giao thoa. M nằm giữa cực đại bậc 1 và cực tiểu thứ 2 nên trên đoạn $M S_2$ có 05 cực đại, 05 cực tiểu. 2, Các điểm nằm trên trung trực của $S_1 S_2$ nên $d_1=d_2=d$. Các điểm nằm trên trung trực của $S_1 S_2$ có cùng pha với nguồn thì: $\frac{\pi}{\lambda}\left(d_1+d_2\right)=2 k \pi \rightarrow d=k \lambda=8 k$ Đặt $x=I N \Rightarrow x^2=d^2-\frac{S_1 S_1^2}{4} \Rightarrow x=\sqrt{64 k^2-225}$ Điều kiện: $d=k \lambda>\frac{S_1 S_2}{2} \rightarrow k>1,875\left(k \in \mathbb{Z}\right) \rightarrow k \geq 2$. Vậy $x=\sqrt{64 k^2-225}\left(k \geq 2\right)$	 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

	3, Pha ban đầu của I: $\varphi_I = \frac{-\pi S_1 S_2}{\lambda} = \frac{-\pi 30}{8} = -3,75\pi$ Pha ban đầu của P: $\varphi_P = \frac{-\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} = \frac{-\pi(d_1 + d_2)}{8}$ P và I dao động cùng pha khi $\varphi_I - \varphi_P = 2n\pi$ hay $-3,75\pi + \frac{\pi}{8}(d_1 + d_2) = 2n\pi$ $\Rightarrow d_1 + d_2 = 16n + 30 \ (n \in \mathbb{N}^*)$	0,25 0,25 0,25 0,25
6 (2,5)	1, Chọn gốc thế năng tại C, áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: $W_c = mgl(1 - \cos\alpha) + \frac{1}{2}mv_0^2 = 2,6J$ 2, Chọn hqc xOy như hình vẽ. Chuyển động của vật theo hai trục là $x = (v_0 \cos\alpha)t \quad (1)$ $y = \frac{1}{2}gt^2 - (v_0 \sin\alpha)t \quad (2)$ $(2) \Rightarrow y = 5t^2 - 2\sqrt{3}t \quad (3)$ Khi chạm đất $y = 4,4m \Rightarrow t = 1,34s$. 3, (1) $\Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos\alpha} \Rightarrow y = \frac{5}{4}x^2 - \sqrt{3}x \quad (4)$ Mặt khác đây là một đoạn thẳng có PT: $y = (\tan\beta)x \Rightarrow x = \sqrt{3}y$ $\frac{15}{4}y^2 - 4y = 0 \Rightarrow y = \frac{16}{15}m. \Rightarrow y = 16/15 m$ và điểm đó cách mặt đất 3,33m 	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25X2
7 (2,5)	Gọi $d = OS$ Số lần tạo ảnh: $S \xrightarrow[d]{L} S' \xrightarrow[d']{L} S'' \xrightarrow[d'']{L} S''' \dots$ Ta có $d' = \frac{10d}{d-10}$ $d_1 = h - d \Rightarrow d_2 = 2h - d \Rightarrow d_2' = \frac{10(2h-d)}{2h-d-10}$ $d' - d_2' = 2/3 \Rightarrow 2d^2 - 4dh + 100h - 60d - 200 = 0 \quad (1)$ Khi có nước: $S \xrightarrow[d]{LCP} S' \xrightarrow[d']{L} S''$ $S \xrightarrow[d_1]{G} S_1 \xrightarrow[d_2]{LCP} S_2 \xrightarrow[d_3]{L} S_3$	0,25đ 0,25đ 0,25đ 0,25đ 0,25

	Ta có $d' = \frac{3d}{4} \Rightarrow d'' = \frac{7,5d}{0,75d-10}$ $d_1 = h-d \Rightarrow d_2 = 2h-d \Rightarrow d_3 = \frac{3(2h-d)}{4} \Rightarrow d_3' = \frac{7,5(2h-d)}{1,5h-0,75d-10}$ $\Rightarrow d'' - d_3' = 15 \Rightarrow 0,5625d^2 - 1,125dh + 25h - 10d - 100 = 0 \quad (2)$ Từ (1) và (2) $\Rightarrow d = 11,765 \text{ cm}$ (loại) $d = 20 \text{ cm}$ (nhận) $\Rightarrow h = 30 \text{ cm}$	0,25đ 0,25đ 0,25đ 0,25đ
8 (2,5)	1, $\lambda_1 = 2\pi c \sqrt{L(C_0 + C_1)}$ $\lambda_2 = 2\pi c \sqrt{L(C_0 + C_2)}$ $L = \frac{\lambda_1^2}{4\pi^2 C^2 (C_0 + C_1)} = 9,4 \cdot 10^{-7} \text{ H}$ 2, $\frac{C_0 + C_1}{C_0 + C_3} = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_3} \right)^2 = \frac{1}{4}$ $\rightarrow C_3 = 100 \text{ pF}$ Gọi PT của C_x là $C_x = a\varphi + b$ (*) Khi $\varphi_1 = 0^\circ$ thì $C_{x1} = 10 \rightarrow b = 10$ Khi $\varphi_2 = 120^\circ$ thì $C_{x2} = 250 \rightarrow 250 = 10 + a120 \rightarrow a = 2$ Vậy PT sự phụ thuộc của C_x theo góc quay là : $C_x = 2\varphi + 10$ Với $C_3 = 100 \text{ pF}$ thì $\varphi = 45^\circ$	$\Rightarrow \frac{C_0 + 10}{C_0 + 250} = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow$ $\rightarrow C_0 = 20 \text{ pF}$ 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

HẾT