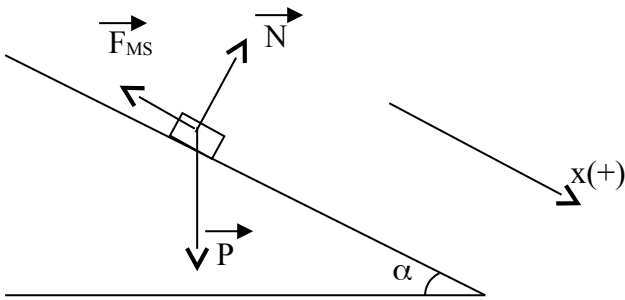
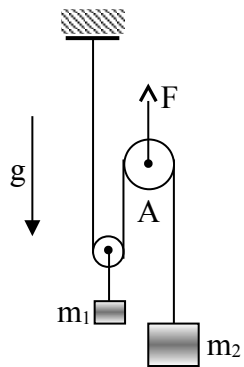
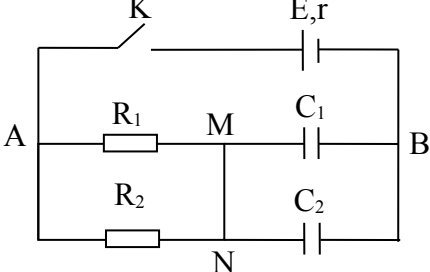


HƯỚNG DẪN CHẤM

Câu	Cách giải vắn tắt	Cho điểm
1	Chọn trục tọa độ Ox dọc theo mặt phẳng nghiêng. Góc tọa độ là vị trí ban đầu của vật. Gốc thời gian là lúc vật bắt đầu trượt.  Xét tại thời điểm t vật có tọa độ x. Định luật II Niuton: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$ (1) Chiều (1) lên phương của N ta được: $N = mg \cos \alpha$ (2) Chiều (1) lên Ox: $mg \sin \alpha - F_{ms} = mx'' \leftrightarrow mg \sin \alpha - \mu N = mx''$ (3) Thay $\mu = b \tan \alpha$ và (2) vào (3) ta được: $x'' + b \cos \alpha (x - \tan \alpha / b) = 0$ Đặt $u = x - \tan \alpha / b$ và $\omega^2 = b \cos \alpha \rightarrow u'' + \omega^2 u = 0 \rightarrow u = A \cos(\omega t + \varphi)$ C.kỳ dao động: $T = \frac{2\pi}{\sqrt{b g \cos \alpha}}$. T.gian chuyển động: $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\sqrt{b g \cos \alpha}} = 2,0061(s)$	HV 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 2
2	a) Xét trong HQC gắn với mặt trống. Định luật II Niuton: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{qt} = 0$ Chiều lên Ox: $-mg + N + F_{qt} = 0$ Khi hạt cát rời mặt trống: $N = 0$ $\rightarrow mg = F_{qt} \rightarrow a = g$ (a là gia tốc của mặt trống) Lại có: $F_{qt} = m\omega^2 x_0 \rightarrow x_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{g}{4\pi^2 f^2}$ $\rightarrow x_0 = 24,8490 \mu m$ ĐK: biên độ dao động $A > 24,8490 \mu m$ b) Hạt cát nảy lên với vận tốc ban đầu bằng vận tốc mặt trống tại thời điểm đó, và đương nhiên hạt cát nảy lên khi $x = x_0$. Áp dụng hệ thức độc lập thời gian ta có: $v_0^2 = v^2 = \omega^2(A^2 - x_0^2)$ (1) Khi hạt cát nảy lên tới độ cao h: $h = x_0 + \frac{v_0^2}{2g} \rightarrow v_0^2 = (h - x_0)2g$ (2) (1), (2) $\rightarrow \omega^2(A^2 - x_0^2) = 2g(h - x_0) \rightarrow A = \sqrt{\frac{2g(h - x_0) + \omega^2 x_0^2}{\omega^2}} = 0,3861 \text{ mm}$	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 1 1

3	Do ròng rọc không có khối lượng nên lực căng dây T liên hệ với F theo hệ thức $F = 2T$. Liên hệ đường đi của các vật với ròng rọc: $x_2 = 2x_A + 2x_1$. → liên hệ gia tốc: $a_2 = 2a_A + 2a_1$. Phương trình định luật II Newton cho từng vật: $m_1 a_1 = 2T - P_1 = F - m_1 g$ $m_2 a_2 = P_2 - T = m_2 g - F/2$ Giải hệ ta được: $a_A = \frac{3}{2}g - \frac{m_1 + 4m_2}{4m_1 m_2} F = 4,7150 \text{ m/s}^2$.		0,5 1 0,5 0,5 0,5 2
4	Thấu kính hội tụ tiêu cự $f_1 > 0$. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự $f_2 = -f_1 < 0$. Ảnh $A_2 B_2$ của AB cho bởi O_2 là ảnh ảo nằm trong khoảng AO_2: $\frac{1}{AO_2} - \frac{1}{A_2 O_2} = \frac{1}{f_2} \text{ nên } A_2 O_2 = \frac{20f_2}{f_2 - 20}$ Ảnh $A_1 B_1$ của AB cho bởi O_1 cũng phải là ảnh ảo (vì nằm cùng phía với AB và ở ngoài $O_1 A$): $\frac{1}{O_1 A} - \frac{1}{O_1 A_1} = \frac{1}{f_1} \rightarrow O_1 A_1 = \frac{10f_1}{f_1 - 10}$ Khi $A_1 \equiv A_2$: $O_1 A_1 + A_2 O_2 = \frac{10f_1}{f_1 - 10} + \frac{20f_2}{f_2 - 20} = 30$ $f_2 = -f_1 \rightarrow \frac{10f_1}{f_1 - 10} + \frac{20f_1}{f_1 + 20} = 30 \rightarrow f_1 = 20 \text{ cm}, f_2 = -20 \text{ cm}$		1 1 1 2
5	Kí hiệu áp suất ban đầu của khí dưới pittông là p_1. Phương trình cân bằng của pittông có dạng: $p_1 S + T = p_0 S + Mg \rightarrow p_1 = p_0 + \frac{Mg - T}{S}$ Xét thời điểm khi pittông cách đáy bình một khoảng x thì áp suất là p_x của khí dưới pittông được xác định theo định luật B-M: $p_x = \frac{p_1 h_0}{x} = \left(p_0 + \frac{Mg - T}{S} \right) \frac{h_0}{x}$ Phương trình chuyển động của pittông sau khi đốt chỉ: $Ma = p_0 S + Mg - p_x S$ Vận tốc của pittông sẽ đạt cực đại khi $a=0$ ứng với vị trí x_m, do đó: $p_0 S + Mg - \left(p_0 + \frac{Mg - T}{S} \right) \frac{h_0 S}{x_m} = 0 \rightarrow x_m = \frac{h_0 (p_0 S + Mg - T)}{p_0 S + Mg} = 16,3400 \text{ cm}$		1 1 1 2
6	Khi K ngắt tổng điện tích các bản bên trái của hai tụ là $q=0$. Khi K đóng: $q'_1 = CE, q'_2 = CE \rightarrow q' = 2CE$ Điện lượng từ cực dương đến nút A cũng là $q' = 2CE$ Gọi điện lượng chuyển qua AM là Δq_1, qua AN là Δq_2 ta có $\Delta q_1 + \Delta q_2 = 2CE$ (1) Mặt khác gọi I_1 và I_2 là cường độ dòng điện trung bình qua các điện trở trong thời gian quá độ ta có: $\Delta q_1 = I_1 \Delta t, \Delta q_2 = I_2 \Delta t$ → $\frac{\Delta q_1}{\Delta q_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = 2$ (2). Từ (1) và (2): $\Delta q_1 = \frac{4}{3}CE, \Delta q_2 = \frac{2}{3}CE$ Điện lượng chuyển qua dây MN: $\Delta q = \Delta q_1 - q'_1 = \frac{1}{3}CE = 4,0000 \mu\text{C}$		0,5 1 0,5 0,5 0,5 1 1

7

Xét đoạn nguyên tố $dl = R_0 d\varphi$ có độ cứng là $k = k_0 \frac{2\pi}{d\varphi}$

Lực căng dây tác dụng lên dl khi bán kính tăng tới R là:

$$T = k(R - R_0)d\varphi = 2\pi k_0(R - R_0)$$

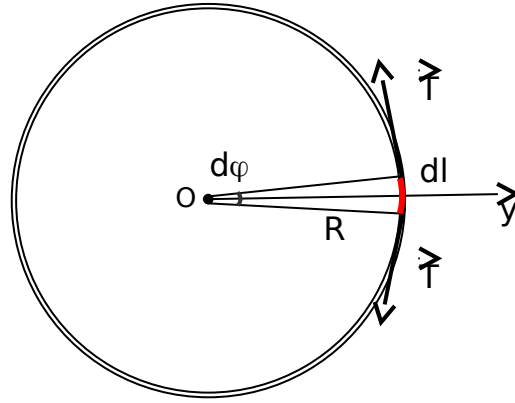
Phương trình động lực học chiếu lên trục Oy đi qua tâm:

$$-T d\varphi = dm R'' \rightarrow T = -\frac{dm}{d\varphi} R'' = -\frac{m}{2\pi} R''$$

Chú ý: $R'' = (R - R_0)'' \rightarrow$

$$2\pi k_0(R - R_0) = -\frac{m}{2\pi} (R - R_0)''$$

Đặt $x = R - R_0$ ta có:



$$x'' + \frac{4\pi^2 k_0}{m} x = 0$$

Vòng dây dao động điều hoà với tần số góc $\omega = 2\pi \sqrt{\frac{k_0}{m}}$

Chu kỳ dao động là $\tau = \sqrt{\frac{m}{k_0}} = 0,0316s$

0,5

0,5

1

1

0,5

0,5

0,5

HV0,5

-----HẾT-----