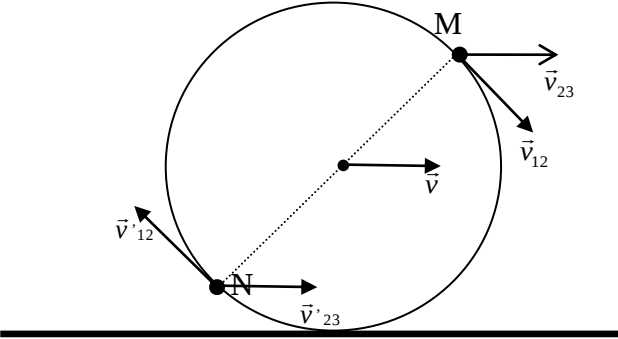
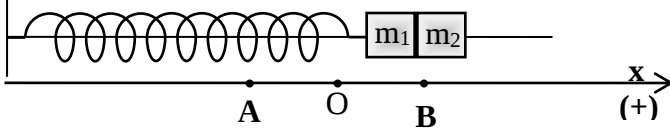


Câu	Ý	Nội dung	Điểm
1	1	Sau khi đóng K_1 Điện tích trên tụ điện $q = CE = 2.2 = 4 \mu C$ Năng lượng điện trường trong tụ điện $W = \frac{1}{2}CE^2 = 4.10^{-6} J$ Trong thời gian tích điện cho tụ, nguồn thực hiện công $A_{ng} = qE = 4.10^{-6}.2 = 8.10^{-6} J$ Nhiệt lượng tỏa ra trên R_1 $Q_1 = A_{ng} - W = 4.10^{-6} J$	0,25 0,25 0,5 0,5
		2 Sau khi đóng K_2 Cường độ dòng điện qua mạch $I = \frac{E}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} = \frac{1}{15} A$ $U_{MN} = I \cdot \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 0,8 V$ Điện tích của tụ điện khi đó $q' = CU_{MN} = 2.0,8 = 1,6 \mu C$ Điện lượng chuyển qua điểm M $\Delta q = q' - q = -2,4 \mu C$ Dấu trừ cho biết điện tích dương trên bản nối với M giảm, các e chạy vào bản tụ đó.	0,25 0,25 0,5 0,5
		3 Khi K_1 và K_2 đóng $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{20 R_3}{20 + R_3}$ $R = R_1 + R_{23} = \frac{360 + 38 R_3}{20 + R_3}$ $\frac{U_{MN}}{R_{23}} = \frac{E}{R} \Rightarrow U_{MN} = \frac{R_{23}}{R} E = \frac{20 R_3}{180 + 19 R_3}$ Điện tích của tụ điện khi đó $q' = CU_{MN} = \frac{40 R_3}{180 + 19 R_3} (\mu C)$ Khi ngắt K_1 , tụ điện phóng điện qua R_2 và R_3 ; điện lượng qua R_2 và R_3 lần lượt là q_2 và q_3 thì $q_2 + q_3 = q'$.(1)..... Trong quá trình tụ điện phóng điện, hiệu điện thế 2 đầu R_2 và R_3 luôn bằng nhau; Ở một thời điểm bất kì và xét trong một khoảng thời gian Δt rất nhỏ ta có: $i_2 \cdot R_2 = i_3 \cdot R_3 \Rightarrow \frac{i_2}{i_3} = \frac{R_3}{R_2} \Rightarrow \frac{i_2 \cdot \Delta t}{i_3 \cdot \Delta t} = \frac{R_3}{R_2} \Rightarrow \frac{\Delta q_2}{\Delta q_3} = \frac{R_3}{R_2}$. Vậy $\frac{q_2}{q_3} = \frac{\sum \Delta q_2}{\sum \Delta q_3} = \frac{R_3}{R_2}$ (2) Kết hợp (1) và (2) ta có:	0,25 0,25 0,25

		$\frac{q_2}{R_3} = \frac{q_3}{R_2} = \frac{q'}{R_2 + R_3} \Rightarrow q_3 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} q' = \frac{800}{19R_3 + \frac{3600}{R_3} + 560} \dots\dots\dots$	0,25
		$q_3 = q_{3\max} \text{ khi } 19R_3 = \frac{3600}{R_3} \Rightarrow R_3 = \sqrt{\frac{3600}{19}} \approx 13,76 \Omega \dots\dots\dots$	0,25
		$\text{Khi đó } q_{3\max} \approx 0,7386 \mu C \dots\dots\dots$	0,25
2	1	Từ thông qua mạch là: $\Phi = BS = B \cdot \pi \frac{d^2}{4} = 8\pi \cdot 10^{-2} Wb \dots\dots\dots$	1,0
	2	+ Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch:	
		$e_c = \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} = 8\pi \cdot 10^{-2} V \dots\dots\dots$	0,5
		+ Điện trở của mạch là: $R = \pi \cdot d \cdot R_0 = 0,2\pi \Omega \dots\dots\dots$	0,5
		+ Cường độ dòng điện cảm ứng trong mạch là: $I = \frac{e_c}{R} = 0,4 A \dots\dots\dots$	0,5
3			
		Ta chia vòng dây thành vô số điện tích điểm. do vòng lăn không trượt nên độ lớn vận tốc của mỗi điện tích điểm so với tâm vòng dây bằng độ vận tốc của vòng dây so với đất và bằng v	0,25
		Xét điện tích điểm tại M gọi là vật 1 gọi tâm vòng dây là vật 2, đất là vật 3 ta có vận tốc của M so với đất là: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$ ở đây $v_{12} = v_{23} = v$ như vậy lực Lorenxơ tác dụng lên M có hai thành phần do $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}_{23}$ gây ra.	0,25
		Tuy nhiên do hai điện tích điểm đối xứng nhau qua vòng tròn thì các cặp $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}'_{12}$ sẽ ngược chiều nhau cùng độ lớn nên cặp lực Lorenxơ thành phần này sẽ triệt tiêu nhau. Vậy lực Lorenxơ tác dụng lên cả vòng dây chỉ còn do các thành phần $\vec{v}_{23}$ gây ra. Mà tất cả các thành phần $\vec{v}_{23}$ này đều giống nhau và bằng v nên hợp lực Lorenxơ tác dụng lên cả vòng dây là:	0,5
		$f = QvB$	
		theo bài ra $f = \frac{mg}{10} \Rightarrow QvB = \frac{mg}{10} \Rightarrow v = \frac{mg}{10QB} = 20 m/s \dots\dots\dots$	0,5
3	1.a	Do hai vật dính vào nhau nên được xem như một vật có khối lượng $m = m_1 + m_2 = 1kg$ Phương trình dao động điều hòa của hệ hai vật dọc trục của lò xo: Phương trình dao động có dạng: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$	

	Trong đó: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{100}{0,5 + 0,5}} = 10 \text{ rad/s}$ Biên độ dao động $A = 10 \text{ cm}$..... Chọn mốc thời gian lúc buông vật nên: $x = 10 \cos(10t + \pi)$	0,5 0,5 0,5
1.b	Theo đề ra trong một chu kì khoảng thời gian vận tốc không nhỏ hơn 10 cm/s nên: - Vận tốc $v \geq 10 \text{ cm/s} = \frac{v_{\text{MAX}}}{2}$ ứng với pha của vật biến thiên từ M_1 đến M_2. ($-\frac{5\pi}{6} \rightarrow -\frac{\pi}{6}$) Theo đề ra trong một chu kì khoảng thời gian gia tốc không nhỏ hơn 1 m/s^2 nên - Gia tốc $a \geq 1 \text{ m/s}^2 = \frac{a_{\text{MAX}}}{2}$ ứng với pha của vật biến thiên từ M_3 đến M_4. ($\frac{2\pi}{3} \rightarrow -\frac{2\pi}{3}$) Kết hợp hai điều kiện trên thì thời gian thỏa mãn điều kiện bài toán là thời gian ngắn nhất ứng với pha của vật biến thiên từ M_1 đến M_4. $\Rightarrow \Delta\alpha = 30^\circ$ Vậy $\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{\pi}{60} \text{ s}$	0,5 0,5 0,5 0,5
2	 Chọn hệ quy chiếu gắn với m_1. Hệ quy chiếu này là HQC phi quán tính, do m_1 chuyển động có gia tốc. Khi đó m_2 chịu tác dụng của lực quán tính. - Lúc hai vật m_1 và m_2 mới được thả ra, m_1 chuyển động nhanh dần từ A về O, lực quán tính tác dụng lên m_2 có chiều ngược lại, tức là m_2 không thể bị tách ra khỏi m_1 trên đoạn này. Trên đoạn OB, m_1 chuyển động chậm dần nên lực quán tính tác dụng lên m_2 có xu hướng kéo m_2 tách ra khỏi m_1 trên đoạn OB. - Theo bài ra, m_2 có thể tách ra khỏi m_1 khi lực quán tính có độ lớn: $F_{\text{qt}} = m a = 1 \Rightarrow m_2 \omega^2 x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{m_2 \omega^2} = \frac{1}{0,5 \cdot 10^2} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm} \dots\dots\dots$ Vì m_2 tách ra trên đoạn OB nên $x = 2 \text{ cm}$..... Vậy m_2 tách ra tại B, cách O 2 cm, tức là vật m_2 tách ra ở vị trí biên và vào	0,25 0,25 0,25

		thời điểm sau khi thả vật một khoảng thời gian: $t_1 = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{10} (s)$ - Ngay sau đó vật dao động m_1 dao động điều hòa với phương trình: $x = A' \cos(\omega t + \varphi')$ Trong đó: $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = \sqrt{\frac{100}{0,5}} = 10\sqrt{2} \text{ rad/s}$; $A' = 2\text{cm}$ Tại thời điểm m_2 tách khỏi m_1, ta có: $\begin{cases} x(t_1) = A' \cos(10\sqrt{2}t_1 + \varphi') = 2 \\ v(t_1) = -A\omega \sin(10\sqrt{2}t_1 + \varphi') = 0 \end{cases} \Rightarrow 10\sqrt{2}t_1 + \varphi' = 0 \Rightarrow \varphi' = -10\sqrt{2} \cdot \frac{\pi}{10} = -\pi\sqrt{2}$ Vậy phương trình dao động của m_1 sau khi m_2 tách khỏi nó là: $x = 2 \cos(10\sqrt{2}t - \pi\sqrt{2})(\text{cm}) \dots\dots\dots$	0,25 0,5 0,25 0,25
4	1	Dựa vào đồ thị ta có. - Chu kì của sóng là $T=3\text{s}$. Bước sóng là $\lambda = v.T = 9\text{cm}$ - Do sóng truyền từ M đến N nên dựa vào đồ thị thì khoảng thời gian sóng truyền từ M đến N là: $\Delta t = 1 + kT = 1 + 3k(s)$ - Khoảng cách giữa hai điểm M và N trên phương truyền sóng là $d_{MN} = v.\Delta t = 3 + 9k(\text{cm})$ Do M và N là 2 điểm gần nhất có đồ thị như hình vẽ nên ta có $d_{MN} = 3(\text{cm})$ (Ứng với $k=0$) Vậy độ lệch pha giữa 2 điểm M và N là $\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$	0,5 0,25 0,25 0,25 0,25
	2	Dựa vào đồ thị ta có. Tại thời điểm $t = 2,25\text{s}$ thì li độ dao động của 2 điểm M và N lần lượt là: $u_M = 2\text{cm}; u_N = -4\text{cm}$ Độ lệch li độ của 2 phần tử là $\Delta u_{MN} = u_M - u_N = 6\text{cm}$ Vì sóng trên dây là sóng ngang nên khoảng cách giữa hai phần tử sợi dây tại điểm M và điểm N vào thời điểm $t=2,25\text{s}$ là: $\ell_{MN} = \sqrt{d_{MN}^2 + \Delta u_{MN}^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}\text{cm} \dots\dots\dots$	0,5 0,5 0,5
	3	Do hai phần tử sợi dây tại điểm M và điểm N dao động lệch pha nhau $\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi}{3}$ nên khoảng cách cực đại giữa hai phần tử theo phương dao động là: $\Delta u_{MAX} = 2A \sin \frac{\pi}{3} = A\sqrt{3} = 4\sqrt{3}\text{cm}$ Vì sóng trên dây là sóng ngang nên khoảng cách cực đại của hai phần tử sợi dây tại hai điểm M và N là: $\ell_{MAX} = \sqrt{d_{MN}^2 + \Delta u_{MAX}^2} = \sqrt{3^2 + (4\sqrt{3})^2} = \sqrt{57}\text{cm} \dots\dots$ Khoảng cách cực tiểu của hai phần tử sợi dây tại hai điểm M và N là: $\ell_{MIN} = d_{MN} = 3\text{cm} \dots\dots\dots$ Vậy ta có: $\frac{\ell_{MAX}}{\ell_{MIN}} = \frac{\sqrt{57}}{3}$	0,25 0,25 0,25 0,25

5		Thứ tự các thao tác: 1. Vặn đầu đánh dấu của núm xoay tới chấm có ghi giá trị 200V, trong vùng DCV. 2. Cắm hai đầu nối của hai dây đo vào hai ổ COM và VΩ. 3. Nhấn nút ON OFF để bật nguồn của đồng hồ. 4. Cho hai đầu đo của hai dây đo tiếp xúc với hai đầu đoạn mạch cần đo điện áp. 5. Chờ cho các chữ số ổn định, đọc trị số của điện áp. 6. Kết thúc các thao tác đo, nhấn nút ON OFF để tắt nguồn của đồng hồ.	0,5 0,5 0,25 0,25 0,25 0,25

Lưu ý: Thí sinh làm cách khác đúng cho điểm tối đa!