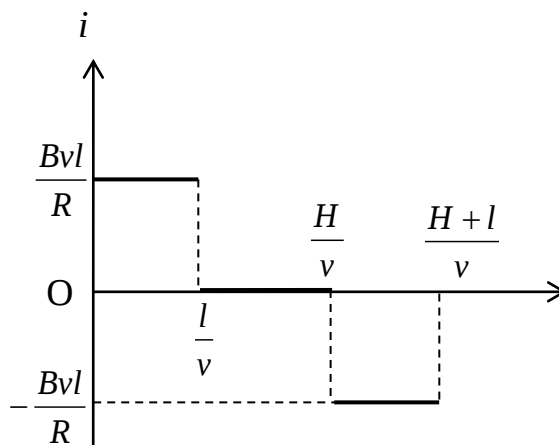


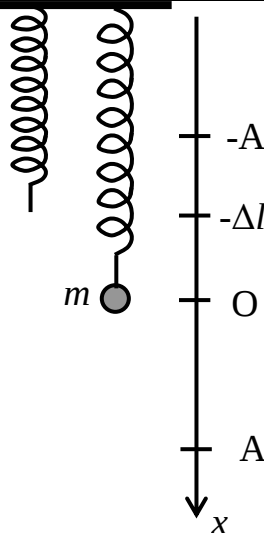
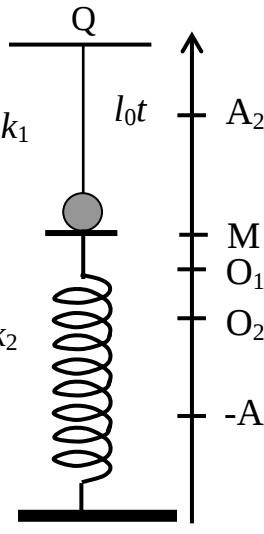
Câu	NỘI DUNG	Điểm
1 (4,0đ)	a. Đèn có sáng bình thường không?(1,25đ)	
	Khi dùng 4 pin nối tiếp, $E_b = 4.1,5V = 6V, r_b = 3,6\Omega$.	0,25
	Điện trở của đèn (coi không đổi): $R = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = 18\Omega$	0,25
	Chường độ dòng điện định mức của đèn: $I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{1}{3} A$	0,25
	Cường độ dòng điện qua đèn: $I = \frac{e_b}{r_b + R} = \frac{6}{3,6 + 18} \approx 0,278 A$	0,25
	Ta thấy: $I < I_{dm}$ nên đèn sáng yếu.	0,25
	b. Xác định số nguồn để đèn sáng bình thường. (0,75đ)	
	Gọi n là số pin cần ghép để đèn sáng đúng định mức.	0,25
	$e_b = ne$; $r_b = nr$	
	Để đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua đèn phải bằng giá trị định mức:	
	$I = \frac{1,5n}{18 + 0,9n} = \frac{1}{3} A \Rightarrow n = 5$	0,5
	c. (2,0đ)	
	- Xác định tốc độ biến thiên cường độ dòng điện	
	+ Do cuộn dây có độ tự cảm L nên khi đóng K, dòng điện qua cuộn dây bằng 0 và bắt đầu tăng lên, dòng điện qua đèn bằng giá trị định mức ($\frac{1}{3} A$), hiệu điện thế hai đầu đèn bằng 6V.	0,25
	Suất điện động tự cảm trong cuộn dây: $e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t} = -L.i'$	0,25
	Cuộn dây thuần cảm nên điện áp hai đầu cuộn dây: $U_{AB} = -(-L.i') = L.i' = U_d$	
	Tốc độ biến thiên cường độ dòng điện qua cuộn dây tại thời điểm vừa đóng K bằng	
	$\frac{\Delta i_d}{\Delta t} = -\frac{e_{tc}}{L} = \frac{U_{AB}}{L} = \frac{6}{10^{-3}} = 6000 A/s.$	0,25
	+ Khi hiệu điện thế ở hai đầu bóng đèn giảm đi một nửa tức $U_{AB} = 3V$, tốc độ biến thiên cường độ dòng điện qua cuộn dây khi đó là:	
	$\frac{\Delta i_d}{\Delta t} = \frac{U_{AB}}{L} = \frac{3}{10^{-3}} = 3000 A/s.$	0,25
	- Tính điện lượng qua đèn	

	Khi k đóng, gọi i_L và i_d lần lượt là dòng qua cuộn dây và qua đèn. Tại mọi thời điểm, hiệu điện thế hai đầu đèn được xác định theo các phương trình: $u = \begin{cases} i_d R_d = 18i_d \\ L \frac{di_L}{dt} = 10^{-3} \frac{di_L}{dt} \\ E_b - (i_L + i_d) r_b = 7,5 - 4,5(i_L + i_d) \end{cases}$ $\Rightarrow \begin{cases} i_L = \frac{5}{3} - \frac{5u}{18} \\ 18 \frac{\Delta q_d}{\Delta t} = 10^{-3} \frac{\Delta i_L}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q_d = 10^{-3} \frac{\Delta i_L}{18} \end{cases}$ Khi $u = 3 \text{ V}$, $\Rightarrow \begin{cases} i_L = \frac{5}{3} - \frac{5u}{18} = \frac{5}{6} \text{ (A)} \\ q_d = \frac{10^{-3}}{18} \frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{108} \text{ (C)} \end{cases}$	0,25 0,5 0,25
2 (3,5đ)	1. (1,75đ) a. Vẽ đồ thị dòng điện cảm ứng - Giai đoạn 1: Khung bắt đầu vào đến khi vào hết trong từ trường: $t_1 = \frac{l}{v}$ + Suất điện động trong khung có độ lớn: $e_1 = \left \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right = B \left \frac{-l \cdot v \cdot \Delta t}{\Delta t} \right = Bvl$. + Chọn pháp tuyến dương của khung ngược chiều với chiều từ trường Dòng điện trong khung chạy theo chiều (+) có cường độ: $i_1 = \frac{e_1}{R} = \frac{Bvl}{R}$ - Giai đoạn 2: Khung chuyển động trong từ trường: $t_2 = \frac{H-l}{v}$ + Từ thông không đổi $\rightarrow e_2 = 0 \rightarrow i_2 = 0$ - Giai đoạn 3: Khung bắt đầu ra đến khi ra khỏi vùng từ trường: $t_3 = \frac{l}{v}$ + Suất điện động trong khung: $e_3 = \left \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right = Bvl$. + Dòng điện trong khung chạy ngược chiều (+) có cường độ: $i_1 = -\frac{e_3}{R} = -\frac{Bvl}{R}$ + Vẽ đúng đồ thị. b. Xác định nhiệt lượng tỏa ra trong khung Nhiệt lượng tỏa ra ở mỗi giai đoạn:	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25



Giai đoạn 1: $Q_1 = i_1^2 R t_1 = \frac{B^2 v l^3}{R}$ Giai đoạn 2: $Q_2 = 0$ Giai đoạn 3: $Q_3 = i_3^2 R t_3 = \frac{B^2 v l^3}{R}$ $\rightarrow Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = \frac{2B^2 v l^3}{R}$	0,5
2. (1,75đ) a. Xác định vận tốc cực đại của khung - Giai đoạn 1: từ lúc thả cho đến lúc cạnh dc đến biên MN, không có lực từ $\rightarrow$ Khung rơi tự do. Vận tốc của khung khi bắt đầu vào từ trường: $v = \sqrt{2gh}$. - Giai đoạn 2: Khi cạnh dc bắt đầu gặp MN cho đến khi khung đạt vận tốc cực đại v_1. + Trên khung xuất hiện suất điện động có độ lớn: $e_c = \left \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right = \left \frac{B \cdot l \cdot v \cdot \Delta t}{\Delta t} \right = Bvl$. + Cường độ dòng điện trong khung có độ lớn: $i = \frac{e_c}{R} = \frac{Bvl}{R}$, chiều xác định theo định luật Lenxo. + Khi khung có vận tốc v, lực từ tác dụng lên khung có độ lớn: $F = iBl = \frac{B^2 v l^2}{R} \text{ ngược chiều với trọng lực tác dụng lên khung.}$ + Ban đầu v bé nên $F < P \rightarrow$ vận tốc khung tăng dần. + Do v tăng $\rightarrow F$ tăng $\rightarrow$ Khi $F = P$ thì $v = v_{\max} = v_1$ $\rightarrow \frac{B^2 v_1 l^2}{R} = mg \rightarrow v_1 = \frac{mgR}{B^2 l^2}.$ - Giai đoạn 3: Khung rơi với vận tốc không đổi v_1 cho đến khi thanh ab gặp MN. - Giai đoạn 4: Khung nằm hẳn trong từ trường Từ thông qua khung không đổi nên $e_c = 0 \rightarrow i = 0 \rightarrow F = 0$ $\rightarrow$ Khung chuyển động với gia tốc g. - Giai đoạn 5: Cạnh dc bắt đầu gặp PQ cho đến khi khung ra khỏi từ trường Khung chuyển động tiếp tục tăng vận tốc (lực từ cùng chiều trọng lực). - Giai đoạn 6: Khung ra khỏi từ trường: Khung chuyển động với gia tốc g. b. Xác định công của lực từ Kh khung nằm gọn trong từ trường, dòng điện triệt tiêu nên không có lực từ tác dụng. Suy ra công của lực từ tác dụng lên khung sinh ra cho đến khi dc đến biên PQ bằng công của lực từ thực hiện khi cạnh ab vừa gặp MN. Áp dụng định lí động năng từ lúc thả khung đến lúc cạnh ab tới biên MN của từ trường ta có:	0,25 0,25 0,25 0,25

	$\frac{1}{2}mv_1^2 - 0 = A_F + A_P \rightarrow \frac{m^3 g^2 R^2}{2B^4 l^4} = A_F + mg(h+l) \rightarrow A_F = \frac{m^3 g^2 R^2}{2B^4 l^4} - mg(h+l)$	0,25
3 (3,5đ)	a. Tính tốc độ truyền sóng (1,0đ) Tại M sóng có biên độ cực đại nên: $d_2 - d_1 = k\lambda \rightarrow \lambda = \frac{d_2 - d_1}{k}$ - Giữa M và trung trực của S_1S_2 có hai vân cực đại khác $\rightarrow k = -3$ Từ đó suy ra $\lambda = 1,5$ cm. - Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = 52,5$ cm/s. b. Xác định số vân cực đại, cực tiểu trong vùng giao thoa. (1,5đ) Số vân cực đại bằng số giá trị $k \in \mathbb{Z}$ thỏa mãn: $\begin{cases} -\frac{S_1S_2}{\lambda} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -5,3 < k < 5,3 \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \rightarrow k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 4; \pm 5.$ $\rightarrow$ Có 11 vân cực đại. Số vân cực tiểu bằng số giá trị $k \in \mathbb{Z}$ thỏa mãn: $\begin{cases} -\frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -5,8 < k < 4,8 \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \rightarrow k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 4; -5.$ $\rightarrow$ Có 10 vân cực đại. c. Xác định S_1N lớn nhất (1,0đ) - Điểm N dao động có biên độ cực đại và tam giác NS_1S_2 vuông nên ta có: $NS_2 - NS_1 = k\lambda \rightarrow \sqrt{(NS_1)^2 + (S_1S_2)^2} - NS_1 = k\lambda \text{ với } k = 1, 2, 3, 4, 5.$ - Để S_1N nhỏ nhất khi điểm N nằm trên vân cực đại gần S_1 nhất $\rightarrow k = 5$. $\rightarrow \sqrt{(S_1N)_{\min}^2 + 8^2} - (S_1N)_{\min} = 7,5 \rightarrow (S_1N)_{\min} \approx 0,517 \text{ cm}.$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5 0,5 0,5 0,5
4 (7,0đ)	1. (4,0 điểm) a. Viết phương trình dao động (1,5đ) - Ta có: $x_0 = -\Delta l_0 = -\frac{mg}{k} = -0,01 \text{ m} = -1 \text{ cm}; v_0 = -10\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}.$ - Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi \text{ rad/s}.$ - Biên độ: $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 2 \text{ cm}.$ - Khi $t = 0$: $\begin{cases} x_0 = -\frac{A}{2} \\ v_0 < 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{1}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}$ - Phương trình: $x = 2 \cos\left(10\pi t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}.$ b. Thời gian lực đàn hồi và lực kéo về cùng chiều trong một chu kỳ (1,5đ)	0,5 0,25 0,25 0,5

- Lực kéo về tác dụng lên vật A đổi chiều tại vị trí cân bằng O (Hướng về vị trí O). - Lực đàn hồi tác dụng lên vật A đổi chiều tại vị trí vật có li độ $-\Delta l_0$ (Hướng về vị trí có li độ $-\Delta l_0$). - Trong mỗi chu kỳ, thời gian lực đàn hồi và lực kéo về tác dụng lên vật A cùng chiều khi vật dao động từ vị trí O đến A đến O và từ vị trí $-\Delta l_0$ đến -A đến $-\Delta l_0$. - Sử dụng mối quan hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều ta tìm được: $\Delta t = 2\frac{T}{4} + 2\frac{T}{6} = \frac{5T}{6} = \frac{1}{6} \text{ s.}$ c. Xác định khối lượng vật B. (1,0đ) Tại vị trí thấp nhất đặt nhẹ vật B lên vật A. - Để sau khi đặt vật B lên vật A thì hệ hai vật tiếp tục chuyển động xuống dưới thì vị trí cân bằng của hệ hai vật phải ở phía dưới vị trí biên A. - Lúc này ta có: $\Delta l > \Delta l_0 + A \rightarrow \frac{(M+m)g}{k} > \frac{mg}{k} + A \rightarrow M > \frac{kA}{g} = 0,2 \text{ kg.}$		0,25 0,25 0,5 0,5 1,0
2. Xác định chu kỳ (3,0 đ) - Khi m_1 chưa va chạm với m_2, vị trí cân bằng của m_2 tại đó lò xo nén: $\Delta l_0 = \frac{m_2 g}{k_2} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$ (Điểm M) - Vận tốc của vật m_1 ngay trước khi va chạm với m_2 là: $v = \sqrt{2gl_0} = 2 \text{ m/s.}$ - Vận tốc của hệ $m_1 - m_2$ sau va chạm có độ lớn (bỏ qua ngoại lực so với nội lực trong thời gian va chạm) $v_M = \frac{m_1 v}{m_1 + m_2} = 0,75 \text{ m/s} = 75 \text{ cm/s.}$ Chu kỳ dao động của hệ gồm hai giai đoạn: - Giai đoạn 1. Vật dao động từ M $\rightarrow$ $-A_1 \rightarrow$ M (1,75đ) + Vị trí cân bằng của hệ $m_1 - m_2$ sau va chạm là: $\Delta l_1 = \Delta l_0 + \frac{m_1 g}{k_1 + k_2} = 0,035 \text{ m} = 3,5 \text{ cm} \rightarrow \text{Vị trí } O_1.$ + Hệ dao động xung quanh O_1 từ vị trí có li độ $x_{1M} = \Delta l_1 - \Delta l_0 = 1 \text{ cm}$ (Hệ O_1x) + Tần số góc: $\omega_1 = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m_1 + m_2}} = \sqrt{375} \text{ rad/s.}$ + Biên độ: $A_1 = \sqrt{x_{1M}^2 + \left(\frac{v_M}{\omega_1}\right)^2} = 4 \text{ cm.}$ + Ta có: $\cos \alpha_1 = \frac{x_{1M}}{A_1} = \frac{1}{4} \rightarrow \alpha_1 \approx 1,32 \text{ rad.}$		0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

	$\rightarrow \Delta\varphi_1 = 2\pi - 2\alpha_1 \approx 3,64 \rightarrow t_1 = \frac{\Delta\varphi_1}{\omega_1} \approx 0,188\text{ s.}$ - Giai đoạn 2. Vật dao động từ $M \rightarrow A_2 \rightarrow M$ (1,0 đ) + Vị trí cân bằng của hệ khi dây chùng là: $\Delta l_2 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k_2} = 0,04\text{ m} = 4\text{ cm} \rightarrow \text{Vị trí } O_2.$ + Hệ dao động xung quanh O_2 từ vị trí có li độ $x_{2M} = \Delta l_2 - \Delta l_0 = 1,5\text{ cm}$ (hệ O_2x) + Tần số góc: $\omega_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m_1 + m_2}} = \sqrt{250}\text{ rad/s.}$ + Biên độ: $A_2 = \sqrt{x_{2M}^2 + \left(\frac{v_M}{\omega_2}\right)^2} \approx 5\text{ cm.}$ + Ta có: $\cos \alpha_1 = \frac{x_{2M}}{A_2} = 0,3 \rightarrow \alpha_2 \approx 1,27\text{ rad.}$ $\rightarrow \Delta\varphi_2 = 2\alpha_2 \approx 2,54 \rightarrow t_2 = \frac{\Delta\varphi_2}{\omega_2} \approx 0,161\text{ s.}$ - Chu kỳ dao động của hệ là: $T = t_1 + t_2 = 0,349\text{ s.}$ (0,25đ)	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
5 (2,0đ)	- Gọi E, r lần lượt là suất điện động và điện trở trong của nguồn điện, điện trở dây mayso ở nhiệt độ phòng là R_x (Giả sử dòng điện trong mạch bé, dây mayso khi có dòng điện chạy qua vẫn ở nhiệt độ bằng nhiệt độ môi trường) - Lần thứ nhất, mắc mạch điện nối tiếp gồm ắc quy, ampe kế và điện trở R_0. Dòng điện chạy qua mạch là I_1: $I_1 = \frac{E}{R_0 + r}$ (1) - Lần thứ hai, thay điện trở dây R_x vào vị trí R_0 ở mạch điện trên. Dòng điện qua mạch trong trường hợp này là: $I_2 = \frac{E}{R_x + r}$ (2) - Để xác định 3 đại lượng E, r, R_x ta cần ít nhất ba phương trình. Do đó cần phải có thêm một phương trình nữa. Lần thứ ba, ta mắc R_0 và R_x nối tiếp vào mạch điện trên rồi đo cường độ dòng điện I_3 trong mạch: $I_3 = \frac{E}{R_0 + R_x + r}$ (3) - Giải hệ 3 phương trình (1), (2) và (3) ta có: $R_x = \frac{I_2(I_3 - I_1)}{I_1(I_3 - I_2)} R_0$. Chú ý: Học sinh có thể trình bày cách mắc $R_0 // R_x$ rồi mắc vào mạch trên ở lần mắc thứ ba. Khi đó, cường độ dòng điện trong mạch chính là I_4: - Giải hệ ta có: $R_x = \sqrt{\frac{I_1(I_4 - I_2)}{I_2(I_4 - I_1)}} R_0$.	0,5 0,5 0,5 0,5

Lưu ý: Các cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.

----- HẾT -----