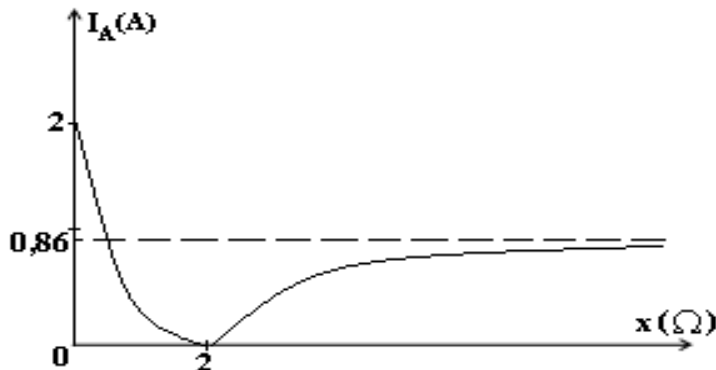


Câu	Nội dung	Điểm
Bài 1. (4.5đ)	1a. $R_{12} = R_1 + R_2 = 6 (\Omega)$, $R_{34} = R_3 + R_4 = 6 (\Omega)$ $I_1 = I_2 = I_{12} = I_{34} = 1A$. Ta có : $U_1 = I_{12}R_1 = 3V$ $U_3 = I_{34}R_3 = 2V$	0.5
	Vậy số chỉ vôn kế là $U_V = U_1 - U_3 = 1V$	0,5
	1b. $R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{3.2}{3+2} = \frac{6}{5} = 1,2 (\Omega)$ $R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{3.4}{3+4} = \frac{12}{7} (\Omega)$ $R_N = R_{13} + R_{24} = 1,2 + \frac{12}{7} = \frac{20,4}{7} (\Omega)$	0.25
	Cường độ dòng điện mạch chính : $I = \frac{E}{R_N} = \frac{6}{\frac{20,4}{7}} = \frac{42}{20,4} = \frac{21}{10,2} \approx 2,06 (A)$	0.25
	$U_{13} = U_1 = U_3 = I \cdot R_{13} = \frac{21}{10,2} \cdot 1,2 = 2,47 (V)$ nên $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2,47}{3} = 0,823 (A)$	0.25
	$U_{24} = U_2 = U_4 = I \cdot R_{24} = \frac{21}{10,2} \cdot \frac{12}{7} = 3,53 (V)$ nên $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{3,53}{3} = 1,18 (A)$	0.25
	Ta có : $I_2 > I_1 \Rightarrow I_A = I_2 - I_1 = 1,18 - 0,823 = 0,357 (A)$ Vậy dòng điện qua ampe kế có chiều từ N đến M và có cường độ $I_A = 0,357 (A)$	0.5
	2. Ta có : $R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 1,2 (\Omega)$. Đặt Giá trị R_4 là x thì $R_{24} = \frac{3.x}{3+x}$. $R_N = 1,2 + \frac{3.x}{3+x} = \frac{4,2x+3,6}{3+x}$ và $I = \frac{E}{R_N} = \frac{6(3+x)}{4,2x+3,6}$.	0.25
	$U_{13} = I \cdot R_{13} = \frac{7,2(3+x)}{4,2x+3,6}$, $I_1 = \frac{U_{13}}{R_1} = \frac{2,4(3+x)}{4,2x+3,6}$, $U_{24} = I \cdot R_{24} = \frac{18.x}{4,2x+3,6}$, $I_2 = \frac{U_{24}}{R_2} = \frac{6.x}{4,2x+3,6}$	0.25
	- Trường hợp 1 : Dòng điện chạy qua ampe kế có chiều từ M đến N. Khi đó : $I_A = I_1 - I_2 = \frac{2,4(3+x)}{4,2x+3,6} - \frac{6.x}{4,2x+3,6} = \frac{7,2-3,6x}{4,2x+3,6} \quad (1)$ Khi $x = 0 \rightarrow I_A = 2 (A)$ Khi x tăng thì $(7,2 - 3,6.x)$ giảm ; $(4,2.x + 3,6)$ tăng do đó I_A giảm	0.5

	Khi $x = 2 \rightarrow I_A = \frac{7,2 - 3,6.2}{4,2.2 + 3,6} = 0$.	
	- Trường hợp 2 : Dòng điện chạy qua ampe kế có chiều từ N đến M. Khi đó : $I_A = I_2 - I_1 = \frac{6.x}{4,2x + 3,6} - \frac{2,4(3 + x)}{4,2x + 3,6} = \frac{3,6x - 7,2}{4,2x + 3,6}$ Khi x tăng từ 2 (Ω) trở lên thì $\frac{7,2}{x}$ và $\frac{3,6}{x}$ đều giảm do đó I_A tăng. Khi x rất lớn ($x = \infty$) thì $\frac{7,2}{x}$ và $\frac{3,6}{x}$ tiến tới 0. Do đó $I_A \approx 0,86$ (A)	0.5
	Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I_A chạy qua ampe kế vào giá trị x của biến trở R_4 có dạng như hình vẽ . 	0.5
Bài 2 (2,0đ)	1. Lực Loren là lực hướng tâm nên không sinh công do đó động năng của electron không đổi suy ra tốc độ không thay đổi.	0.5
	BT bán kính: $evB = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{eB}$.	0.5
	2. Trên quỹ đạo có 2 điểm cách O một khoảng l. Do $l = R$ nên góc quét ứng với lần thứ 2 là $\varphi_2 = \frac{5\pi}{3} \text{ rad} \Rightarrow t_2 = \frac{5.T}{6}$ Lần thứ 2022 ứng với $t = t_2 + 1010.T = \frac{6065.T}{6}$. Trong đó chu kỳ $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi.m}{e.B}$	1.0
Bài 3 (2,0đ)	1. Dòng điện có chiều cùng chiều KĐH + Giải thích	0.5
	Suất điện động cảm ứng: $E_c = B.v.l$. Cường độ dòng điện: $I = \frac{E_c}{2R} = \frac{B.v.l}{2R}$	0.5
	2. Khi thanh AB chuyển động sang phải thì diện tích ABCD tăng nên từ thông qua diện tích này biến thiên (tăng), xuất hiện dòng điện cảm ứng chạy qua các thanh. Lực từ tác dụng lên AB ngược hướng chuyển động nên thanh AB sẽ chuyển động chậm dần, tác dụng lên CD hướng sang phải nên CD chuyển động nhanh dần cùng chiều với AB.	0.5
	Sau đó khi tốc độ hai thanh bằng nhau thì dòng điện cảm ứng triệt tiêu, lực từ thôi tác dụng lên các thanh nên hai thanh chuyển động đều.	0.5
Bài 4 (6,0đ)	1. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2}{5} \text{ s}$	1.0

	2. Biên độ $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 12\text{cm}$. Phương trình dao động $x = 12.\cos(5\pi t - \frac{\pi}{2})\text{cm}$	1.5
	3. Lần thứ 5 bằng tốc độ dao động: $t_5 = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{2\pi + \frac{\pi}{4}}{5\pi} = 0,45\text{s}$ 	0.5
	Gia tốc của điểm sáng: $a = \frac{v_2}{t_5} = \frac{30\pi\sqrt{2}}{0,45} = \frac{200\pi\sqrt{2}}{3}(\text{cm/s}^2)$	0.5
	Tại $t = 0.5\text{ s}$. $\begin{cases} x_1 = 12 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) = 12 \cos\left(5\pi \cdot 0,5 - \frac{\pi}{2}\right) = 12\text{cm} \\ x_2 = -12 + \frac{1}{2}at^2 = -12 + \frac{1}{2} \cdot \frac{200\pi\sqrt{2}}{3} \cdot 0,5^2 \approx 25\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 25 - 12 = 13\text{cm}$	0.5
	4. Hợp lực tác dụng lên G. $F_G^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$	0.5
	$\Rightarrow F_G^2 = k^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) + k^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) + 2k^2 A^2 \cos(\omega t + \varphi) \sin(\omega t + \varphi) \cos \alpha$ $\Rightarrow F_G^2 = k^2 A^2 + k^2 A^2 \sin(2\omega t + 2\varphi) \cos \alpha$	0.5
	Giá trị cực đại, cực tiểu. $\begin{cases} F_{G\max}^2 = k^2 A^2 - k^2 A^2 \cos \alpha \\ F_{G\min}^2 = k^2 A^2 + k^2 A^2 \cos \alpha \end{cases}$	0.5
	$\left(\frac{F_{G\max}}{F_{G\min}}\right)^2 = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha} = 1,5^2$. Tỷ số $\frac{F_{G\max}}{F_{G\min}} = 1,5$	0.5
Bài 5 (3,5đ)	1. $\lambda = \frac{v}{f} = 4\text{cm/s}$	1.0
	2a. Pha dao động tại M: $\omega t + \varphi_M$ nên độ lệch pha tại hai thời điểm là: $\Delta \alpha = (\omega t_2 + \varphi_M) - (\omega t_1 + \varphi_M) = \omega(t_2 - t_1) = \frac{\pi}{2}\text{rad}$	1.0
	2b. $\Delta x = MN = 42 - 20 = 22\text{cm}$ nên dao động tại M sớm pha hơn dao động tại N: $\Delta \varphi = 2\pi \cdot 22/4 = 11\pi$	0.5
	Độ lệch li độ của hai phần tử tại A và tại B: $\Delta u = u_A - u_B = 2\cos(100\pi t) - 2\cos(100\pi t - \pi) = 4 \cos(100\pi t) \text{ cm} \rightarrow \Delta u_{\max} = 4\text{cm}$.	0.5
	Khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử tại A và B: $l_{\max} = \Delta x + \Delta u_{\max} = 22 + 4 = 26\text{ cm}$	0.5

Bài 6 (2,0đ)	+ Mắc trực tiếp vôn kế vào nguồn U. Đọc số vạch n_1 suy ra $U = k.n_1$ (k là số vôn ứng với mỗi vạch)	0.5
	+ Mắc vôn kế nối tiếp với R đã biết sau đó mắc vào nguồn U. Đọc số vạch n_2 suy ra: $\frac{U_V}{R_V} = \frac{U - U_V}{R} \Rightarrow \frac{k.n_2}{R_V} = \frac{k.n_1 - k.n_2}{R} \Rightarrow \frac{n_2}{R_V} = \frac{n_1 - n_2}{R} \quad (1)$	0.5
	+ Mắc vôn kế nối tiếp với R_x cần đo rồi mắc vào nguồn U. Đọc số vạch n_3 ta có: $\frac{U_V}{R_V} = \frac{U - U_V}{R_x} \Rightarrow \frac{k.n_3}{R_V} = \frac{k.n_1 - k.n_3}{R_x} \Rightarrow \frac{n_3}{R_V} = \frac{n_1 - n_3}{R_x} \quad (2)$	0.5
	Từ (1) và (2) ta được: $\frac{R_x}{R} = \frac{(n_1 - n_3).n_2}{(n_1 - n_2).n_3} \Rightarrow R_x = \frac{(n_1 - n_3).n_2}{(n_1 - n_2).n_3} . R$	0.5

Ghi chú: Học sinh làm cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa.