

Đề chính thức

Câu 1. (3 điểm) Lúc 6 giờ 20 phút, từ nhà Lan chở Quỳnh đi học bằng xe đạp với tốc độ $v_1 = 12 \text{ km/h}$. Sau khi đi được 10 phút, Lan chợt nhớ mình bỏ quên vở viết ở nhà nên quay lại nhà lấy và đuổi theo ngay với tốc độ như cũ; trong cùng lúc đó Quỳnh lại tiếp tục đi bộ đến trường với tốc độ $v_2 = 6 \text{ km/h}$ và hai bạn đến trường cùng một lúc. Coi thời gian Lan vào nhà lấy vở không đáng kể.

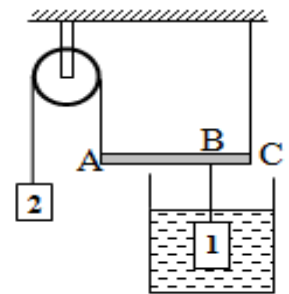
a) Tính quãng đường từ nhà Lan đến trường.

b) Hai bạn đến trường lúc mấy giờ? Có bị muộn học không? biết giờ vào học của nhà trường là 7 giờ.

c) Để đến trường đúng giờ học, kể từ lúc quay về nhà lấy vở thì bạn Lan phải đi với tốc độ bằng bao nhiêu? Hai bạn gặp nhau lúc mấy giờ? Nơi gặp nhau cách trường bao xa?

d) Khi tan học, Lan đi từ trường về nhà vẫn theo đường cũ với tốc độ $v = 12 \text{ km/h}$. Nhưng khi đi được $1/3$ quãng đường thì xe bị hỏng phải vào hiệu sửa mất 15 phút. Sau đó, Lan lại tiếp tục về nhà với tốc độ như cũ. Tính tốc độ trung bình của Lan khi đi từ trường về nhà.

Câu 2. (3 điểm) Cho cơ hệ như hình vẽ 1. Vật 1 là một khối lập phương (đặc và không thấm nước) có cạnh $a = 10 \text{ cm}$ được làm bằng vật liệu đồng chất có trọng lượng riêng $d = 1,25 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$. Vật 2 được nối với một sợi dây vắt qua ròng rọc cố định. Thanh cứng AC, đồng chất, mảnh, tiết diện đều, có chiều dài $AC = 20 \text{ cm}$; B là điểm treo của vật 1 trên thanh AC; vật 1 chìm hoàn toàn trong bình đựng nước. Biết trọng lượng riêng của nước là $d_n = 10^4 \text{ N/m}^3$. Coi các sợi dây nhẹ, không giãn; bỏ qua mọi ma sát và khối lượng của ròng rọc.



Hình 1

a) Nếu bỏ qua khối lượng của thanh AC, để hệ ở trạng thái cân bằng và thanh AC nằm ngang thì $AB = 15 \text{ cm}$. Tìm khối lượng m_2 của vật 2.

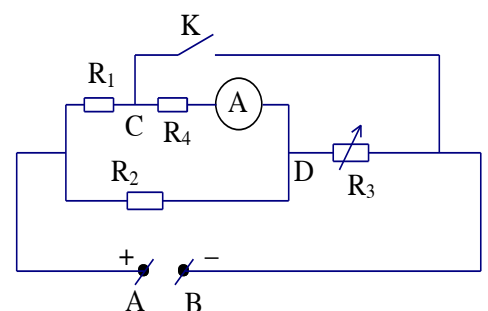
b) Nếu thanh AC có khối lượng $m = 75 \text{ g}$, để hệ ở trạng thái cân bằng và thanh AC nằm ngang thì AB phải có giá trị bằng bao nhiêu (với m_2 tìm được ở phần trên)?

Câu 3. (4 điểm) Có một ấm nhôm không chứa nước. Dùng ca mức 1 ca nước giếng đổ vào trong ấm nhôm. Sau đó dùng ca trên mức 1 ca nước sôi ở 100°C rót vào trong ấm thì thấy nhiệt độ nước trong ấm khi có sự cân bằng nhiệt là 50°C . Tiếp tục mức 1 ca nước sôi ở 100°C rót vào trong ấm thì nhiệt độ nước trong ấm khi có sự cân bằng nhiệt là 62°C . Bỏ qua trao đổi nhiệt với ca và môi trường. Tính nhiệt độ nước giếng ở trong ấm khi chưa rót nước sôi vào.

Câu 4. (5 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ.

Biết $U_{AB} = 90 \text{ V}$, $R_1 = 40 \Omega$; $R_2 = 90 \Omega$; $R_4 = 20 \Omega$; R_3 là một biến trở. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khóa K và dây nối.

a) Cho $R_3 = 30 \Omega$ tính điện trở tương đương của



đoạn mạch AB và số chỉ của ampe kế trong hai trường hợp:

- + Khóa K mở
- + Khóa K đóng.

b) Tính R_3 để số chỉ của ampe kế khi K đóng cũng như khi K ngắt là bằng nhau.

Câu 5. (4,0 điểm) Một vật sáng phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, có A nằm trên trục chính của thấu kính. Đặt vật ở vị trí A_1B_1 thì thu được ảnh thật $A_1'B_1'$ cao gấp 3 lần vật. Nếu dịch chuyển vật lại gần thấu kính 12 cm thì thu được ảnh A_2B_2' cao bằng ảnh $A_1'B_1'$. Biết 2 vị trí của vật đều nằm ở cùng một bên của thấu kính.

a) Vẽ ảnh của vật trong hai trường hợp, trên cùng một hình vẽ (không cần giải thích cách vẽ).

b) Tính tiêu cự của thấu kính.

Câu 6. (1,0 điểm) Một lọ thủy tinh chứa đầy thủy ngân, được nút chặt bằng nút thủy tinh. Hãy nêu phương án xác định khối lượng thủy ngân trong lọ mà không mở nút ra. Biết khối lượng riêng của thủy tinh và thủy ngân lần lượt là D_1 và D_2 . Chỉ được dùng các dụng cụ: cân, bình chia độ và nước.

----- **Hết** -----

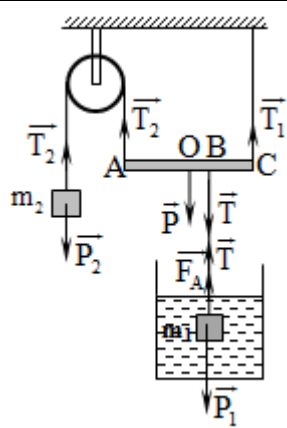
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

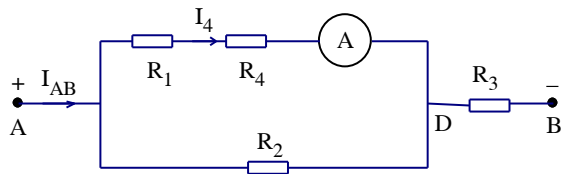
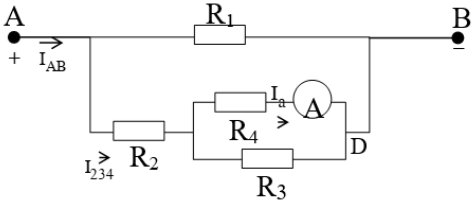
Họ và tên thí sinh: Họ tên, chữ ký GT 1:

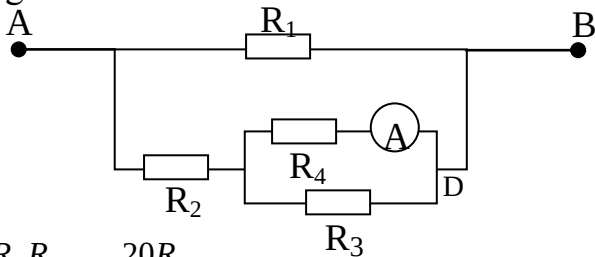
Số báo danh: Họ tên, chữ ký GT 2:

Câu	Nội dung	Điểm
1 (3 điểm)	a) Gọi độ dài quãng đường là S. Tổng thời gian bạn Quỳnh đi là: $t_1 = \frac{1}{6} + \frac{s - 12 \cdot \frac{1}{6}}{6} = \frac{s - 1}{6}$	0,25
	- Tổng thời gian bạn Lan đi là: $t_2 = 2 \cdot \frac{1}{6} + \frac{s}{12} = \frac{s + 4}{12}$	0,25
	- Do hai bạn gặp nhau tại trường nên: $t_1 = t_2 \Leftrightarrow \frac{s - 1}{6} = \frac{s + 4}{12} \Rightarrow s = 6 \text{ km}$	0,25
	b) Thời gian bạn Lan đã đi là: $t_2 = \frac{s + 4}{12} = \frac{6 + 4}{12} = \frac{5}{6} \text{ h hay } t_2 = 50 \text{ phút.}$	0,25
	- Hai bạn đến trường lúc: $6\text{h}20' + 50' = 7\text{h}10'$ - Hai bạn bị muộn học mất 10 phút.	0,25
	c) Quãng đường bạn Lan đi trong $\frac{1}{6}$ h đầu $S = 12 \cdot \frac{1}{6} = 2 \text{ km}$ - Gọi vận tốc của bạn Lan từ lúc quay lại lấy vờ là v. Thời gian bạn Lan đi xe quay về nhà là $t = \frac{2}{v}$; - Quãng đường mà bạn Quỳnh đi bộ được trong khoảng thời gian bạn Lan quay về nhà là: $\Delta S = \frac{2}{v} \cdot 6 = \frac{12}{v}$.	0,25
	- Ta có thể coi bạn Lan bắt đầu đi từ nhà với vận tốc v, bạn Quỳnh đi với vận tốc 6km/h. Khi đó hai bạn cách nhau $L = 12 \cdot \frac{1}{6} + \frac{12}{v} = \frac{2v + 12}{v} \text{ (km)}$	0,25
	- Thời gian bạn Lan đi từ nhà đến khi gặp Quỳnh là t_1 . Khi hai bạn gặp nhau: $6 \cdot t_1 + \frac{2v + 12}{v} = v \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{2v + 12}{v(v - 6)}$	0,25
	- Quãng đường còn lại mà hai bạn phải đi kể từ lúc gặp nhau đến trường là $S_2 = 6 - v \cdot t_1$.	0,25

	Thời gian hai bạn đi là $t_2 = \frac{s_2}{v} = \frac{6 - v \cdot t_1}{v} = \frac{4v - 48}{v(v - 6)}$	
	- Thời gian từ lúc bạn Lan quay về đến khi tới trường là: $t + t_1 + t_2 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{2}{v} + \frac{2v + 12}{v(v - 6)} + \frac{4v - 48}{v(v - 6)} = \frac{1}{2}$	0,25
	- Giải ra ta được $v = 16 \text{ km/h}$ và $6 \text{ km/h} < 12 \text{ km/h}$ (loại). - Vậy để đi học đúng giờ thì từ lúc quay về nhà lấy vở thì bạn Lan phải đi với tốc độ 16 km/h.	0,25
	- Vị trí hai bạn gặp nhau các trường là $s_2 = 6 - vt_1 = 6 - \frac{2v + 12}{(v - 6)} = 1,6 \text{ km}$. - Thời gian hai bạn đi đến trường kể từ lúc gặp nhau là: $t_2 = 0,1 \text{ h} = 6'$ - Hai bạn gặp nhau lúc 6h54', vị trí gặp nhau các trường 1,6 km.	0,25
	d) Tốc độ trung bình của Lan khi đi từ trường về nhà là $v_{tb} = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{S}{\frac{S}{v} + t_2}$ Thay số $v_{tb} = \frac{6}{\frac{6}{12} + \frac{1}{4}} = \frac{6}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}} = \frac{6 \cdot 4}{2 + 1} = \frac{24}{3} = 8 \text{ km/h}$.	0,5
2 (3 điểm)	b) Vẽ hình, biểu diễn lực.	0,25
	- Điều kiện cân bằng cho vật m_1 $P_1 = F_A + T \Rightarrow T = P_1 - F_A$ - Điều kiện cân bằng cho vật m_2 $T_2 = P_2$	0,5
	- Điều kiện cân bằng của thanh AC (đối với điểm C) là: $CB \cdot T = CA \cdot T_2$ $\Leftrightarrow (P_1 - F_A)CB = P_2 \cdot CA \Leftrightarrow (d a^3 - d_n \cdot a^3)CB = 10 m_2 \cdot CA$	0,5

	$\Rightarrow m_2 = \frac{(d - d_n)CB.a^3}{10.CA} \Rightarrow m_2 = \frac{(12500 - 10^4)0,1^3.0,05}{10.0,2} = 0,0625kg$	0,25
	b) Vẽ hình, biểu diễn lực. 	0,25
	- Điều kiện cân bằng cho vật m_1 $P_1 = F_A + T \Rightarrow T = P_1 - F_A$ - Điều kiện cân bằng cho vật m_2: $T_2 = P_2$ - Gọi P là trọng lượng của thanh AC, điểm đặt của P tại điểm O (trung điểm của AC) - Điều kiện cân bằng của thanh AC (đối với điểm C) là: $P.CO + T.CB = T_2.CA$ $\Leftrightarrow P.CO + (P_1 - F_A).CB = P_2.CA$	0,25 0,25 0,25
	$\Rightarrow CB = \frac{P_2.CA - P.CO}{P_1 - F_A}$ $\Leftrightarrow CB = \frac{0,625.0,2 - 0,75.0,1}{12500.0,1^3 - 10^4.0,1^3} = 0,02m = 2cm$ - Vậy độ dài của đoạn AB là: $AB = 20 - 2 = 18cm$	0,25 0,25
3 (4 điểm)	Gọi khối lượng của nước trong ca ở mỗi lần mức là m_0 (kg). Khối lượng của ấm nhôm là m (kg). Nhiệt dung riêng của nước và của nhôm lần lượt là c_0 (J/kg.K), c (J/kg.K). Nhiệt độ nước trong ấm khi chưa rót nước sôi vào là t^0C .	0,25
	+ Khi rót ca nước sôi thứ nhất vào ấm: Nhiệt lượng ca nước sôi tỏa ra để hạ nhiệt độ từ 100^0C xuống 50^0C là: $Q_1 = m_0. c_0 .50$ (J).	0,25
	Nhiệt lượng mà ấm và nước trong ấm thu vào để tăng nhiệt độ từ t^0C lên 50^0C là: $Q_2 = (m_0. c_0 + m.c).(50-t)$ (J).	0,25
	Phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2$ $\Rightarrow m_0. c_0 .50 = (m_0. c_0 + m.c).(50-t)$ (*)	0,5
	+ Khi rót ca nước sôi thứ hai vào ấm:	0,25

	Nhiệt lượng ca nước sôi tỏa ra để hạ nhiệt độ từ 100°C xuống 62°C là: $Q'_1 = m_0 \cdot c_0 \cdot 38 \text{ (J)}.$	
	Nhiệt lượng mà ấm và nước trong ấm thu vào để tăng nhiệt độ từ 50°C lên 62°C là: $Q'_2 = (2m_0 \cdot c_0 + m \cdot c) \cdot 12 \text{ (J)}.$	0,25
	Phương trình cân bằng nhiệt: $Q'_1 = Q'_2$ $\Rightarrow m_0 \cdot c_0 \cdot 38 = (2m_0 \cdot c_0 + m \cdot c) \cdot 12$	0,5
	$\Rightarrow 14 \cdot m_0 \cdot c_0 = 12 \cdot m \cdot c$	0,25
	$\Rightarrow m \cdot c = \frac{7}{6} m_0 \cdot c_0$	0,25
	Thay $m \cdot c = \frac{7}{6} m_0 \cdot c_0$ vào (*) ta được: $m_0 \cdot c_0 \cdot 50 = (m_0 \cdot c_0 + \frac{7}{6} m_0 \cdot c_0) \cdot (50 - t)$	0,5
	$\Rightarrow 50 \cdot m_0 \cdot c_0 = \frac{13}{6} m_0 \cdot c_0 \cdot (50 - t) \Rightarrow \frac{300}{13} = 50 - t$	0,5
	$\Rightarrow t = 50 - \frac{300}{13} = \frac{350}{13} \approx 26,9^{\circ}\text{C}$	0,25
4 (5 điểm)	b) Khi K mở đoạn mạch được vẽ lại :  $R_{AB} = R_{AD} + R_3 = \frac{R_{14} \cdot R_2}{R_{14} + R_2} + R_3 = 66 \Omega$ $I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = 1,36 \text{ A}$ $U_{AD} = I_{AB} \cdot R_{AD} = 48,96 \text{ V}$ Số chỉ của ampe kế : $I_a = I_4 = \frac{U_{AD}}{R_{14}} = 0,816 \text{ A}$	0,5 0,5 0,5
	+ Khi K đóng, chập C với B. Đoạn mạch được vẽ lại : 	0,5 0,5 0,5

	$R_{234} = R_2 + R_{34} = R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 102 \, \Omega$ Tính đúng: $R_{AB} = \frac{R_1 R_{234}}{R_1 + R_{234}} = 28,7 \, \Omega$ $I_{234} = \frac{U_{AB}}{R_{234}} = 0,88 \, A$ $U_{34} = I_{234} \cdot R_{34} = 10,56 \, V$ $\Rightarrow I_a = \frac{U_{34}}{R_4} = 0,528 \, A$	
	b) + K mở: $R_{AB} = \frac{R_{14} \cdot R_2}{R_{14} + R_2} + R_3 = 36 + R_3; \quad I_{AB} = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{90}{30 + R_3}$ $I_a = \frac{R_2}{R_2 + R_{14}} \cdot I_{AB} = \frac{90}{150} \cdot \frac{90}{36 + R_3} = \frac{54}{36 + R_3} \quad (1)$	0,5
	+ K đóng:  $R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{20R_3}{20 + R_3}$ $R_{234} = R_2 + R_{34} = \frac{90(20 + R_3) + 20R_3}{20 + R_3}$ $I_2 = I_{34} = \frac{9(20 + R_3)}{180 + 11R_3}$ $U_{34} = I_{34} \cdot R_{34} = \frac{180R_3}{180 + 11R_3}$ $I_a = I_4 = \frac{9R_3}{180 + 11R_3} \quad (2)$	0,5 0,5
	Từ (1) và (2) $\Rightarrow R_3^2 - 30R_3 - 1080 = 0$ Giải phương trình ta có: $R_3 = 51,1 \, \Omega$ (Chọn) $R'_3 = -21,1$ (Loại vì $R_3 < 0$)	0,5
5 (4 điểm)	a)	0,5 0,5

