

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

ĐỀ THI
MÔN: vật lý

Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề
(Đề thi gồm có 02 trang)

Câu 1: (4,0 điểm).

Hai xe cùng xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau 60km, chuyển động đều và cùng chiều theo hướng từ A đến B. Xe thứ nhất khởi hành từ A với vận tốc 30km/h, xe thứ 2 khởi hành từ B với vận tốc 40km/h.

- Tính khoảng cách giữa hai xe sau 1 giờ kể từ lúc xuất phát.
- Sau khi xuất phát được 1 giờ, xe thứ nhất (từ A) tăng tốc và đạt đến vận tốc 50km/h. Hãy xác định thời điểm xe thứ nhất đuổi kịp xe thứ hai, khi đó hai xe cách A bao nhiêu km.
- Xác định thời điểm hai xe cách nhau 10km.

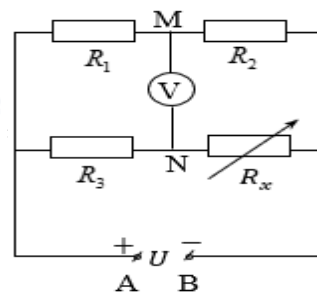
Câu 2 (4,0 điểm).

Một hỗn hợp gồm 3 chất lỏng không tác dụng hóa học với nhau có khối lượng lần lượt là $m_1 = 0,5$ kg, $m_2 = 1,5$ kg, $m_3 = 3$ kg. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt độ của chúng lần lượt là $c_1 = 2000$ J/kg.K, $t_1 = 15^\circ\text{C}$; $c_2 = 4000$ J/kg.K, $t_2 = 15^\circ\text{C}$; $c_3 = 3000$ J/kg.K, $t_3 = 60^\circ\text{C}$. Bỏ qua sự hao phí tỏa nhiệt ra môi trường. Hãy tìm:

- Nhiệt độ của hỗn hợp khi cân bằng nhiệt.
- Sau khi cân bằng nhiệt người ta thả vào trong hỗn hợp một khối nhôm có nhiệt độ ban đầu 120°C . Khi cân bằng nhiệt thấy nhiệt độ cân bằng là 45°C . Biết nhiệt dung riêng của nhôm là 880 J/kg.K. Tìm khối lượng của khối nhôm. Coi không có sự hóa hơi của các chất lỏng.
- Tiếp theo thả 1 kg nước đá ở nhiệt độ -10°C vào hệ thống hỗn hợp ở ý b). Khi đó nước đá có tan hết không? Tính nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Biết nhiệt nóng chảy, nhiệt dung riêng của nước và nước đá lần lượt là $3,4 \cdot 10^5$ J/kg, 4200 J/kg.K, 2100 J/kg.K.

Câu 3 (6,0 điểm).

Cho mạch điện như Hình 2, hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch AB là $U = 36\text{V}$, các điện trở $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 60\Omega$, $R_3 = 30\Omega$ và biến trở R_x . Bỏ qua điện trở của dây nối, điện trở vôn kế vô cùng lớn.



Hình 2

- Điều chỉnh biến trở $R_x = 20\Omega$. Tính điện trở tương đương của mạch điện? Tính số chỉ của vôn kế?
- Thay vôn kế bằng ampe kế có điện trở không đáng kể. Điều chỉnh biến trở $R_x = 15\Omega$. Tìm số chỉ của ampe kế? Điều chỉnh biến trở R_x để số chỉ ampe kế bằng không. Tìm giá trị R_x khi đó.
- Xác định R_x để công suất tiêu thụ trên R_x cực đại? Tính giá cực đại đó?

Câu 4 (4,0 điểm).

Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, A nằm trên trục chính. Khi vật ở vị trí A_1B_1 , ảnh $A'_1B'_1$ qua thấu kính là ảnh thật. Khi vật ở vị trí A_2B_2 , ảnh $A'_2B'_2$ qua thấu kính là ảnh ảo. Hai vị trí A_1B_1 và A_2B_2 của vật đều nằm cùng ở một bên thấu kính.

a) Vẽ ảnh của AB qua thấu kính ở mỗi vị trí trên.

b) Cho biết ảnh $A'_1B'_1$ ở cách thấu kính 120cm, ảnh $A'_2B'_2$ ở cách thấu kính 60cm và hai ảnh có độ cao bằng nhau ($A'_1B'_1 = A'_2B'_2$). Dựa vào các hình vẽ của câu a, hãy tính tiêu cự của thấu kính và khoảng cách giữa hai vị trí của vật.

Câu 5 (2,0 điểm).

Bằng các dụng cụ sau: Lực kế có độ nhạy cao, bình chia độ có kích thước thích hợp; nước; nút chai bằng gỗ (*không thấm nước và nổi trong nước*); sợi chỉ mảnh và nhẹ; quả cân bằng sắt (*có trọng lượng nhỏ hơn giới hạn đo của lực kế*). Hãy trình bày phương án xác định khối lượng riêng của chiếc nút chai.

----- Hết -----

HƯỚNG DẪN CHẤM
MÔN: VẬT LÝ

Câu	Đáp án	Điểm
1	a) Quãng đường các xe đi được sau thời gian $t_1 = 1$ giờ Xe 1: $S_1 = v_1 t_1 = 30\text{km}$.	0,5
	Xe 2: $S_2 = v_2 t_1 = 40\text{km}$	0,5
	Vì khoảng cách ban đầu giữ hai xe là: $S = 60\text{km}$.	0,5
	Khoảng cách giữa hai xe sau 1 giờ là: $L = S_2 + S - S_1 = 70\text{km}$.	0,5
	b) Chọn trục tọa độ Ox trùng với đường thẳng AB, chiều dương từ A đến B, gốc tọa độ tại vị trí xe thứ nhất đi được 1 giờ, gốc thời gian lúc 8 giờ sáng.	
	- Phương trình tọa độ của hai xe:	0,25
	Xe 1: $x_1 = v_1 \cdot t = 50 \cdot t$ (1)	
	Xe 2: $x_2 = 70 + v_2 \cdot t = 70 + 40 \cdot t$ (2)	
	- Khi xe thứ nhất đuổi kịp xe thứ 2 thì: $x_1 = x_2$	0,25
	hay $50 \cdot t = 70 + 40 \cdot t \Rightarrow t = 7\text{h}$	
	Vậy xe 1 đuổi kịp xe 2 lúc 15h	0,25
	Thay $t = 7$ vào (1) được: $x_1 = v_1 t = 50 \cdot t = 350\text{km}$	
	Vậy xe 1 đuổi kịp xe 2 thì hai xe cách A 380km.	0,25
	c) Thời điểm hai xe cách nhau 10 km: $ x_1 - x_2 = 10$	
	Trường hợp 1: $x_1 - x_2 = 10$ thay (1) và (2) vào ta được $t = 8\text{h}$	0,25
	Vậy hai xe cách nhau 10km lúc 16h.	0,25
	Trường hợp 2: $x_1 - x_2 = -10$ thay (1) và (2) vào ta được $t = 6\text{h}$	0,25
	Vậy hai xe cách nhau 10km lúc 14h.	0,25

Câu 2. (4,0 điểm)

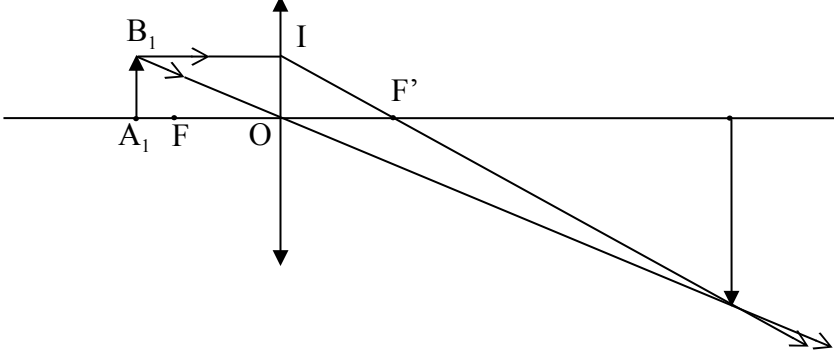
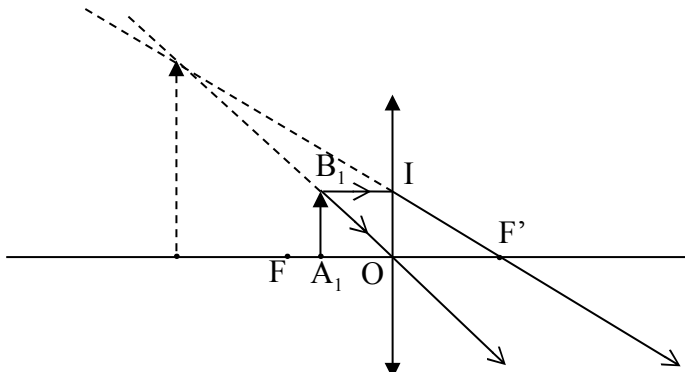
a.	Bỏ qua sự hao phí tỏa nhiệt ra môi trường. Ta có: $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$	0,5đ
2 điểm	$\Leftrightarrow m_1 c_1 (t_{cb} - t_1) + m_2 c_2 (t_{cb} - t_2) + m_3 c_3 (t_{cb} - t_3) = 0$	0,5đ
	$\Leftrightarrow 0,5 \cdot 2000 (t_{cb} - 15) + 1,5 \cdot 4000 (t_{cb} - 15) + 3 \cdot 3000 (t_{cb} - 60) = 0$	0,5đ
	$\Leftrightarrow t_{cb} = 40,3125^\circ C$	0,5đ
b.	Tương tự phần a, Ta có: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$	0,25đ
1 điểm	$\Leftrightarrow m_1 c_1 (t_{cb} - t_1) + m_2 c_2 (t_{cb} - t_2) + m_3 c_3 (t_{cb} - t_3) + m_4 c_4 (t_{cb} - t_4) = 0$	0,25đ
	$\Leftrightarrow 0,5 \cdot 2000 (45 - 15) + 1,5 \cdot 4000 (45 - 15) + 3 \cdot 3000 (45 - 60) + m_4 \cdot 880 (45 - 120) = 0$	0,25đ

	$\Leftrightarrow m_4 = \frac{25}{22} \approx 1,136 \text{ kg}$	0,25đ
c.	Giả sử nước đá tan hết và gọi nhiệt độ cân bằng là T_{cb} . Tương tự các phần trên, ta có: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + (Q_5 + Q_6 + Q_7) = 0$	0,25đ
1 điểm	$\Leftrightarrow m_1 c_1 (T - t_1) + m_2 c_2 (T - t_2) + m_3 c_3 (T - t_3) + m_4 c_4 (T - t_4) + [m_5 c_5 (0 + 10) + m_5 \lambda + m_5 c_5 (T - 0)] = 0$	0,25đ
	$\Leftrightarrow 0,5.2000(T - 15) + 1,5.4000(T - 15) + 3.3000(T - 60) + \frac{25}{22}.880(T - 120) + [1.2100.10 + 1,3.4.10^5 + 1.4200.T] = 0$	0,25đ
	$\Leftrightarrow T \approx 19,0566^\circ \text{C}$	0,25đ

Câu 3. (6,0 điểm)

a	Mạch có dạng: $(R_1 \text{ nt } R_2) / / (R_3 \text{ nt } R_x)$ $R_{12} = R_1 + R_2 = 10 + 60 = 70\Omega$ $R_{3x} = R_3 + R_x = 30 + 20 = 50\Omega$ $R_{\text{kt}} = \frac{R_{12} R_{3x}}{R_{12} + R_{3x}} = \frac{70.50}{70 + 50} = \frac{175}{6}\Omega$	0,5đ
2 điểm	Lại có: $U_{12} = U_{3x} = U = 36V$ $I_{12} = \frac{U_{12}}{R_{12}} = \frac{36}{70} = \frac{18}{35} A = I_1 \Rightarrow U_{AM} = U_1 = I_1 R_1 = \frac{18}{35}.10 = \frac{36}{7} V$	0,5đ
	$I_{3x} = \frac{U_{3x}}{R_{3x}} = \frac{36}{50} = \frac{18}{25} A = I_3 \Rightarrow U_{AN} = U_3 = I_3 R_3 = \frac{18}{25}.30 = \frac{108}{5} V$	0,5đ
	$\Rightarrow U_V = U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = -U_1 + U_3 = -\frac{36}{7} + \frac{108}{5} = \frac{576}{35} \approx 16,457V$	0,5đ
b	Mạch có dạng: $(R_1 / / R_3) \text{ nt } (R_2 / / R_x)$ $R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{10.30}{10 + 30} = 7,5\Omega$; $R_{2x} = \frac{R_2 R_x}{R_2 + R_x} = \frac{60x}{60 + x}$; $R_{\text{kt}} = R_{13} + R_{2x} = 7,5 + \frac{60x}{60 + x} = \frac{450 + 67,5x}{60 + x}$	0,5đ
2 điểm	$I = \frac{U}{R_{\text{kt}}} = \frac{36(60 + x)}{450 + 67,5x} = \frac{36(60 + 15)}{450 + 67,5.15} = \frac{24}{13} \approx 1,85A$	0,5đ
	$U_{13} = I.R_{13} = 1,85.7,5 = 13,875V \Rightarrow I_1 = 13,875 / 10 = 1,3875A$ $U_{2x} = I.R_{2x} = 1,85.12 = 22,2V \Rightarrow I_2 = 22,2 / 60 = 0,37A$ $\Rightarrow I_A = I_1 - I_2 = 1,0175A$	0,5đ
	$I_A = I_1 - I_2 = 1,3875 - 1,85 \cdot \frac{60x}{60 + x} \cdot \frac{1}{60} = 0 \Leftrightarrow x = 180\Omega$	0,5đ

c 2 điểm	$I_A = I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{36(60+x)}{450+67,5x} = I_{2x}$	0,5đ
	$\Rightarrow U_{2x} = I_{2x} R_{2x} = \frac{36(60+x)}{450+67,5x} \cdot \frac{60x}{60+x} = \frac{2160x}{450+67,5x} = U_x$	0,5đ
	$P_x = \frac{U_x^2}{x}$ $= \left(\frac{2160x}{450+67,5x} \right)^2 \cdot \frac{1}{x}$ $= \frac{2160^2 x}{(450+67,5x)^2}$ $= \frac{2160^2}{\left(\frac{450}{\sqrt{x}} + 67,5\sqrt{x} \right)^2} \leq \frac{2160^2}{\left(2\sqrt{\frac{450}{\sqrt{x}} \cdot 67,5\sqrt{x}} \right)^2} = 38,4W$	0,5đ
	Suy ra $P_{x\max} = 38,4W$. Dấu “=” xảy ra khi $\frac{450}{\sqrt{x}} = 67,5\sqrt{x} \Leftrightarrow x = R_x = \frac{20}{3} \Omega$	0,5đ

4	a) Vẽ ảnh của AB qua thấu kính. * Trường hợp cho ảnh thật: (1,0 điểm) 	1,0
	* Trường hợp cho ảnh ảo: (1,0 điểm) 	1,0
		0,25
		0,25

	b) Ta có: $\Delta OIF' \sim \Delta A_1'B_1F'$ (g - g) $\Rightarrow \frac{OI}{A_1'B_1'} = \frac{OF'}{A_1'F'} \Leftrightarrow \frac{A_1'B_1}{A_1'B_1'} = \frac{OF'}{OA_1' - OF'} \quad (1)$	0,25
	+) $\Delta OIF' \sim \Delta A_2'B_2F'$ (g - g) $\Rightarrow \frac{OI}{A_2'B_2'} = \frac{OF'}{A_2'F'} \Leftrightarrow \frac{A_2'B_2}{A_2'B_2'} = \frac{OF'}{OA_2' - OF'} \quad (2)$	0,25
	Vì $A_1B_1 = A_2B_2$ và $A_1'B_1' = A_2'B_2'$ nên từ (1) và (2) suy ra:	0,25
	$OF = OF' = \frac{OA_2' - OA_1'}{2} = \frac{120 - 60}{2} = 30\text{cm}$	0,25
	Vậy tiêu cự của thấu kính là 30m. +) $\Delta OA_1B_1 \sim \Delta OA_1'B_1'$ (g - g) $\Rightarrow \frac{OA_1}{OA_1'} = \frac{A_1B_1}{A_1'B_1'} = \frac{OF'}{OA_1' - OF'} \Rightarrow OA_1 = \frac{OA_1' \cdot OF'}{OA_1' - OF'} = \frac{120 \cdot 30}{120 - 30} = 40\text{cm}$ +) $\Delta OA_2B_2 \sim \Delta OA_2'B_2'$ (g - g) $\Rightarrow \frac{OA_2}{OA_2'} = \frac{A_2B_2}{A_2'B_2'} = \frac{OF'}{OA_2' + OF'} \Rightarrow OA_2 = \frac{OA_2' \cdot OF'}{OA_2' + OF'} = \frac{60 \cdot 30}{60 + 30} = 20\text{cm}$ Vậy khoảng cách giữa hai vị trí của vật là 20cm.	

5	- Bước 1: Dùng lực kế để xác định trọng lượng P của nút chai. $\Rightarrow$	0,5
	$m = \frac{P}{10}$ Khối lượng của nút là:	
	- Bước 2: Dùng chỉ buộc quả cân rồi nhúng vào bình nước ta xác định được thể tích V_1 của quả cân.	0,5
	- Bước 3: Dùng chỉ gắn quả cân với nút chai rồi thả vào bình nước ta xác định được thể tích V_2 của quả cân và nút chai.	0,5
	Thể tích của nút chai là: $V = V_2 - V_1$ $D = \frac{P}{10(V_2 - V_1)}$ Khối lượng riêng của nút hai là: Độ chính xác của phép đo phụ thuộc vào độ chính xác của việc xác định P, V_1 và V_2.	0,5