

Câu 1. (4,0 điểm)

Một vật xuất phát từ A chuyển động về phía B trên đường thẳng AB theo quy luật: trong 10s đầu vật chuyển động đều hướng về B với vận tốc $v_1 = 10\text{cm/s}$, sau đó vật chuyển động lùi lại về phía A với vận tốc $v_2 = 4\text{cm/s}$ trong thời gian 5s. Tiếp đó vật lại chuyển động về B với vận tốc v_1 trong 10s, rồi lại giật lùi với vận tốc v_2 trong 5s. Quá trình lặp lại liên tục như vậy.

1. Sau 43s kể từ lúc bắt đầu chuyển động vật cách vị trí xuất phát một khoảng bằng bao nhiêu?
2. Sau thời gian bao lâu kể từ thời điểm bắt đầu chuyển động vật cách điểm xuất phát 500cm?
3. Cùng một lúc với vật trên có một vật khác xuất phát từ B chuyển động về A với vận tốc không đổi $v_3 = 6\text{cm/s}$. Tìm vị trí hai vật gặp nhau. Biết khoảng cách $AB = 10\text{m}$.

Câu 2. (4,0 điểm)

1. Hai bạn A và B mỗi bạn có 3 bình: đỏ, xanh và tím. Mỗi bình chứa 100g nước, nhiệt độ nước trong bình đỏ $t_1 = 15^\circ\text{C}$, bình xanh $t_2 = 35^\circ\text{C}$, bình tím $t_3 = 50^\circ\text{C}$. Bạn A bỏ đi 50g nước của bình tím rồi đổ tất cả nước từ bình xanh và bình đỏ vào bình tím.

a) Xác định nhiệt độ cân bằng nhiệt của nước trong bình tím của bạn A.

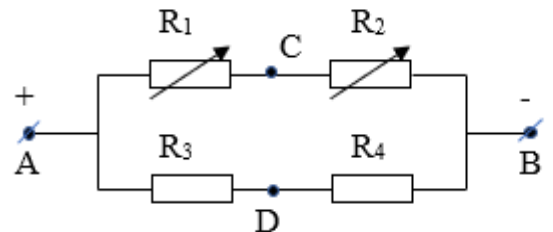
b) Bạn B đổ hết nước từ bình tím vào bình xanh, tới khi cân bằng nhiệt lấy ra một lượng m' đổ vào bình đỏ. Khi có sự cân bằng nhiệt thì nhiệt độ trong bình đỏ của bạn B bằng nhiệt độ cân bằng nhiệt trong bình tím của bạn A. Tính m' .

(Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước với các bình và môi trường).

2. Vào mùa đông, một người pha nước để tắm. Đầu tiên, người ấy đổ m (kg) nước có nhiệt độ 100°C vào một chậu nhôm không chứa nước có nhiệt độ 20°C . Khi có sự cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong chậu là 80°C . Người ấy tiếp tục đổ thêm vào chậu 3m (kg) nước có nhiệt độ 20°C . Khi có sự cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong chậu là bao nhiêu? Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh. Dung tích của chậu đủ để chứa toàn bộ lượng nước đổ vào.

Câu 3. (6,0 điểm)

Cho mạch điện AB như hình vẽ, biết R_1 và R_2 là các biến trở, $R_3 = 1\Omega$; $R_4 = 2\Omega$. Đặt vào hai đầu mạch AB một hiệu điện thế không đổi $U = 6\text{V}$. Bỏ qua điện trở các dây nối.



1. Với trường hợp $R_1 = 2,5\Omega$; $R_2 = 3,5\Omega$, mắc vào hai điểm C và D một vôn kế lí tưởng.

Tính cường độ dòng điện qua mạch chính và cường độ dòng điện qua các điện trở. Xác định số chỉ của Vôn kế và cực dương của Vôn kế mắc vào điểm nào?

2. Với trường hợp $R_1 = 3,5\Omega$. Nối hai điểm C và D bằng một dây dẫn có điện trở không đáng kể. Xác định giá trị R_2 để dòng điện qua dây dẫn có chiều từ D đến C và có giá trị bằng $0,6A$.

3. Với trường hợp $R_1 = R_{01}$ (không đổi). Thay đổi giá trị của biến trở R_2 , khi $R_2 = R_5$ hoặc $R_2 = R_6$ thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở R_2 có giá trị như nhau và bằng P , khi R_2 bằng R_{02} thì

công suất tỏa nhiệt trên biến trở R_2 đạt giá trị lớn nhất là $P_{\max}$. Cho biết $P_{\max} = \frac{9}{8} P$; $R_5 + R_6 = 7,5\Omega$ và $R_5 < R_6$.

Tìm P , $P_{\max}$, R_{01} , R_5 , R_6 , R_{02} .

Câu 4. (4,0 điểm)

Đặt một gương phẳng tròn có đường kính 4cm nằm ngang trên nền nhà, mặt phản xạ hướng lên trên. Nền nhà cách trần 4m. Một điểm sáng S đặt trong khoảng từ trần nhà đến gương và cách gương 80cm. S phát ra chùm tia tới gương cho chùm tia phản xạ tạo thành một hình tròn sáng trên trần nhà.

1. Vẽ đường đi của chùm tia tới và chùm tia phản xạ.
2. Tính đường kính vòng tròn trên trần nhà.

Câu 5. (2,0 điểm)

Cho các dụng cụ sau:

- + 01 thanh kim loại hình trụ đồng chất tiết diện đều;
- + 01 thước thẳng;
- + Dây buộc;
- + 02 bình đựng;
- + Nước, giá đỡ;
- + 01 vật có hình dạng bất kì không thấm nước và nổi hoàn toàn trên mặt nước.

Xây dựng phương án xác định khối lượng riêng của vật đó. Cho biết khối lượng riêng của nước là D_n .

-----HẾT-----

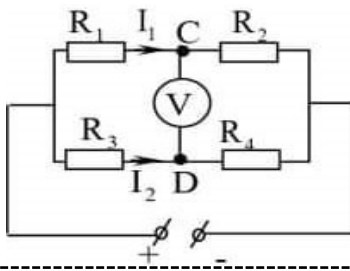
Thí sinh KHÔNG sử dụng tài liệu, Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

(HD chấm có 05 trang)

HƯỚNG DẪN CHẤM

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1 (4,0điểm)	1. Trong mỗi chu trình vật đi được quãng đường bằng: $10.10 - 4.5 = 80 \text{ cm}$	0,5
	- Thời gian thực hiện một chu trình là: $10 + 5 = 15 \text{ s}$. Nhận xét: 2. $15 < t = 43 \text{ s} < 3.15 \text{ s}$ → vật đang ở trong chu trình thứ 3.	0,5
	Ngoài ra: $t = 43 \text{ s} > 2.15 + 10 = 40 \text{ s}$ → vật đang giạt lùi, thời gian giạt lùi là: $43 - 40 = 3 \text{ s}$.	0,5
	→ khoảng cách đến điểm xuất phát là: $AC = 2.80 + 10.10 - 3.4 = 248 \text{ cm}$.	0,5
	2. TH1: Nhận xét: $6.80 < AC = 500 \text{ cm} < 7.80 \text{ (cm)}$ → vật đang ở trong chu trình thứ 6 và đang tiến: $AC = 500 \text{ m} = 6.80 + 20 \text{ m}$ → vật tiến thêm 20 m → thời gian tiến thêm là: $20:10 = 2 \text{ s}$ → tổng thời gian là: $6.15 + 2 = 92 \text{ s}$.	0,5
	TH 2: $500 \text{ cm} = 400 \text{ cm} + 100 \text{ cm}$ → tổng thời gian là: $5.15 + 10 = 85 \text{ s}$.	0,5
	3. Giả sử khi gặp nhau vật đi từ A đang chuyển động ở giai đoạn thứ $n + 1$. Có hai trường hợp có thể xảy ra là khi gặp nhau thì vật A đang tiến hoặc vật A đang lùi. Biểu thức tính quãng đường và thời gian ứng với hai trường hợp trên là: - TH 1: Nếu vật đang đi về phía B: $S_2 = 80.n + 10. \Delta t \text{ (cm)}$ Thời gian: $t = 15.n + \Delta t \text{ (s)}$ (với $0 < \Delta t \leq 10 \text{ s}$, n là số chu trình)	0,25
	- TH 2: Nếu vật đang đi giạt lùi về phía A: $S_2 = 80.n + 10.10 - 4. \Delta t \text{ (cm)}$ Thời gian: $t = 15.n + 10 + \Delta t \text{ (s)}$ (với $0 \leq \Delta t \leq 5 \text{ s}$, n là số chu trình).	0,25
	- Quãng đường mà vật 1 đã đi $S_1 = 6.t$ Khi hai vật gặp nhau thì tổng quãng đường mà chúng đã đi bằng AB. Giả sử khi gặp nhau vật 2 đang chuyển động về B :	0,25

Câu	Nội dung	Điểm
	$80.n + 10. \Delta t + 6 (15.n + \Delta t) = 1000$ $\rightarrow n = \frac{1000 - 16.\Delta t}{170} \quad (1)$	
	Với $0 < \Delta t \leq 10 \text{ s} \rightarrow 4,94 < n < 5,88 \rightarrow n = 5 \rightarrow$ giả sử đúng. Thay vào (1) suy ra: $\Delta t = 9,375 \text{ s}$. $\rightarrow$ Khi gặp nhau hai vật cách A một khoảng là: $S_2 = 80.n + 10. \Delta t = 493,75 \text{ cm}.$	0,125
	Giải trường hợp 2 vô nghiệm	0,125
Câu 2 (4,0điểm)	1.a. Gọi t là nhiệt độ cân bằng nhiệt trong bình tím của bạn A, ta có: $m_1 c(t-t_1) + m_2 c(t-t_2) + \frac{m_3}{2} c(t-t_3) = 0$	1,0
	$\Leftrightarrow 2m_1 t - 2m_1 t_1 + 2m_2 t - 2m_2 t_2 + m_3 t - m_3 t_3 = 0$ $\Rightarrow t = \frac{2m_1 t_1 + 2m_2 t_2 + m_3 t_3}{2m_1 + 2m_2 + m_3} = \frac{0,2.15 + 0,2.35 + 0,1.50}{0,5} = 30^\circ C$	1,0
	1.b. Gọi t' là nhiệt độ cân bằng nhiệt trong bình xanh khi bạn B đổ hết nước từ bình tím vào bình xanh, ta có: $m_2 c(t'-t_1) + m_3 c(t'-t_3) = 0$	0,25
	$\Leftrightarrow t' = \frac{m_2 t_1 + m_3 t_3}{m_2 + m_3} = \frac{0,1.35 + 0,1.50}{0,1 + 0,1} = 42,5^\circ C$	0,25
	Khi bạn B đổ lượng m' (kg) nước từ bình xanh sang bình đỏ thì nhiệt độ cân bằng nhiệt là $t = 30^\circ C$ nên ta có phương trình : $m' c(t-t') + m_1 c(t-t_1) = 0$	0,25
	$\Rightarrow m' = \frac{m_1 (t_1 - t)}{t - t'} = \frac{0,1(15 - 30)}{30 - 42,5} = 0,12 \text{ (kg)} = 120 \text{ (g)}$	0,25
	2. Gọi c là nhiệt dung riêng của nước m_c, c_c là khối lượng và nhiệt dung riêng của chậu Khi đổ m (kg) nước vào chậu ta có phương trình cân bằng nhiệt: $mc(100 - 80) = m_c c_c (80 - 20)$	0,25
	$\Leftrightarrow 20mc = 60m_c c_c \Rightarrow m_c c_c = \frac{mc}{3}$	0,25
	Khi đổ 3m (kg) nước vào chậu ta có phương trình cân bằng nhiệt: $3mc(t - 20) = m_c c_c (80 - t) + mc(80 - t)$	0,25
	$\Leftrightarrow 3(t - 20) = \frac{4}{3}(80 - t) \Rightarrow t = 38,46^\circ C$ Vậy nhiệt độ của nước trong chậu là $t = 38,46^\circ C$	0,25
	1. Sơ đồ mạch: $(R_1 n t R_2) // (R_3 n t R_4)$	0,5

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 3 (6 điểm)	Ta có: $R_{12} = R_1 + R_2 = 6\Omega; R_{34} = R_3 + R_4 = 3\Omega; R_{kl} = \frac{R_{12} \cdot R_{34}}{R_{12} + R_{34}} = 2\Omega$ 	
	$\Rightarrow I = \frac{U}{R_{kl}} = 3A$	0,25
	$U_{12} = U_{34} = U = 6V$ $I_1 = I_2 = I_{12} = \frac{U_{12}}{R_{12}} = 1A$	0,25
	$I_3 = I_4 = I_{34} = \frac{U_{34}}{R_{34}} = 2A$	0,25
	$U_1 = I_1 R_1 = 2,5V; U_3 = I_3 R_3 = 2V$ Do $U_1 > U_3$ nên số chỉ của vôn kế là $U_V = U_1 - U_3 = 0,5V$	0,5
	Cực dương vôn kế nối điểm D	0,25
	2. Sơ đồ mạch: $(R_1 // R_3)nt(R_2 // R_4)$. Đặt $R_2 = x$ Ta có: $R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{7}{9}\Omega; R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{2x}{2+x}\Omega$	0,25
	Điện trở tương đương của mạch là: $R_{kl} = R_{13} + R_{24} = \frac{14 + 25x}{9(2+x)}$	0,5
	Cường độ dòng điện chạy qua mạch chính là: $I = \frac{U}{R_{kl}} = \frac{54(2+x)}{14 + 25x}$	0,25
	Cường độ dòng điện chạy qua R_3 và R_4 lần lượt là: $I_3 = I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_3} = \frac{42(2+x)}{14 + 25x}; I_4 = I \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_4} = \frac{54x}{14 + 25x}$	0,5
	Xét tại nút D ta có: $I_{DC} = I_3 - I_4 \Rightarrow \frac{42(2+x)}{14 + 25x} - \frac{54x}{14 + 25x} = 0,6 \Rightarrow x = R_2 = 2,8\Omega$	0,5
	3. Đoạn mạch được mắc: $(R_{01}ntR_2) // (R_3ntR_4)$ Ta có: $U_{012} = U$	0,25

Câu	Nội dung	Điểm
	Công suất tiêu thụ trên điện trở R_2: $P_2 = \frac{U^2 R_2}{(R_{01} + R_2)^2}$	
	Đặt $x = R_2$; $x_1 = R_5$; $x_2 = R_6 \Rightarrow P_x = \frac{U^2 x}{(R_{01} + x)^2}$ (1)	0,25
	$\Rightarrow (P_x)_{\max} = \frac{U^2}{4R_{01}}$ khi $x = R_{01} \Leftrightarrow R_{02} = R_{01}$	0,25
	Theo bài ra: $P = P_{x=x_1} = P_{x=x_2} \Leftrightarrow \frac{U^2 x_1}{(R_{01} + x_1)^2} = \frac{U^2 x_2}{(R_{01} + x_2)^2}$ $\Leftrightarrow P = \frac{U^2 x_1}{(R_{01} + x_1)^2} = \frac{U^2 x_2}{(R_{01} + x_2)^2} = \frac{U^2 (x_1 - x_2)}{(R_{01} + x_1)^2 - (R_{01} + x_2)^2} = \frac{U^2}{x_1 + x_2 + 2R_{01}}$	0,25
	$P_{\max} = \frac{9}{8} P \Leftrightarrow \frac{U^2}{4R_{01}} = \frac{9}{8} \cdot \frac{U^2}{x_1 + x_2 + 2R_{01}} \Leftrightarrow \frac{U^2}{4R_{01}} = \frac{9}{8} \cdot \frac{U^2}{7,5 + 2R_{01}}$ (Với $x_1 + x_2 = 7,5\Omega$) $\Leftrightarrow R_{01} = 3\Omega \Rightarrow R_{01} = R_{02} = 3\Omega$	0,5
	$P = \frac{8}{9} P_{\max} = \frac{8}{9} \left(\frac{U^2}{4R_{01}} \right) = \frac{8}{3} W; P_{\max} = 3W$	0,25
	Thay vào (1) ta được: $P = P_x = \frac{U^2 x}{(R_{01} + x)^2} = \frac{8}{3} \Rightarrow x_1 = 1,5; x_2 = 6,0.$ Vậy $R_5 = 1,5\Omega; R_6 = 6,0\Omega; R_{01} = R_{02} = 3\Omega$	0,25
Câu 4 (4,0điểm)	1. Vẽ hình	1,5
	- S' là ảnh ảo của S đối xứng với S qua gương. - Chùm tia tới SA, SB tới gương phản xạ theo hướng S'A, S'B tạo thành vùng sáng trên trần nhà có đường kính A'B'.	0,5
	2. Ta có $OO' = 4 \text{ m} = 400 \text{ cm}$ $SO = S'O = 80 \text{ cm}$	1,0

Câu	Nội dung	Điểm																																																
	$\Rightarrow S'O' = S'O + OO' = 80 + 400 = 480 \text{ (cm)}$ $\Delta S'OB \text{ đồng dạng với } \Delta S'O'B' \Rightarrow \frac{OS'}{O'S'} = \frac{OB}{O'B'} \Rightarrow O'B' = \frac{O'S'}{OS'} \cdot OB$																																																	
	Mà $OB = \frac{AB}{2} = \frac{4cm}{2} = 2cm$	0,25																																																
	$\Rightarrow O'B' = \frac{480.2}{80} = 12(cm)$	0,25																																																
	$\Rightarrow A'B' = 2.O'B' = 2 \cdot 12 = 24 \text{ (cm)}$	0,5																																																
Câu 5 (2,0điểm)	Cơ sở lý thuyết và các bước tiến hành Xác định trọng tâm của thanh C (có thể dùng giá đỡ hoặc dùng thước) Gọi M , m là khối lượng của thanh và vật + Treo vật vào thanh và dịch chuyển giá đỡ đến khi cân bằng được thiết lập, đồng thời đo khoảng cách từ điểm treo vật và trọng tâm C đến giá đỡ: $md_1 = Md_2$ (1)	0,25																																																
	+ Thay vật bằng một bình chứa đầy nước và làm tương tự: $M_1d_3 = Md_4$ (2) ; M_1 là khối lượng bình chứa đầy nước.	0,25																																																
	+ Sau đó nhấn chìm vật hoàn toàn vào bình nước, khi đó một lượng nước (Δm) tràn ra ngoài và làm tương tự như trên $(M_1 - \Delta m)d_5 = Md_6$ (3)	0,25																																																
	+ Kết hợp với $m = D_v \cdot V$ $D_v = \frac{d_2d_3d_5}{d_1(d_4d_5 - d_3d_6)} \cdot D_n$ + Từ (1), (2) và (3)	0,75																																																
	) Kết quả đo: + Đo kết quả và ghi giá trị vào bảng sau: <table><tr><th>Lần đo</th><th>d_1</th><th>d_2</th><th>d_3</th><th>d_4</th><th>d_5</th><th>d_6</th><th>D_v</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Lần đo	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	D_v	1								2								3								4								5								0,125
	Lần đo	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	D_v																																										
	1																																																	
2																																																		
3																																																		
4																																																		
5																																																		
$\bar{D}_v = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5}{5}$	0,125																																																	
$\Delta D_1 = D_1 - \bar{D} \dots\dots\dots; \Delta D_5 = D_5 - \bar{D} \Rightarrow \Delta \bar{D} = \frac{\Delta D_1 + \dots + \Delta D_5}{5}$	0,125																																																	

Câu	Nội dung	Điểm
	Ghi kết quả tính được: $\tilde{D}_v = \bar{D}_v \pm \Delta D$	0,125

- Học sinh giải cách khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.

- Học sinh ghi thiếu đơn vị từ 3 lần sẽ trừ 0,25đ