

Câu 1. (2,0 điểm)

Một vận động viên đi xe đạp và một người đi bộ cùng khởi hành ở một địa điểm A, đi cùng chiều trên một đường tròn có chu vi $C = 1,8 \text{ km}$. Tốc độ của vận động viên đi xe đạp là $v_1 = 22,5 \text{ km/h}$, của người đi bộ là $v_2 = 4,5 \text{ km/h}$.

Không kể lần gặp lúc khởi hành tại A, hãy xác định:

- Số lần người đi bộ gặp vận động viên khi người đi bộ đi được một vòng.
- Vị trí và thời gian kể từ lúc khởi hành họ gặp nhau lần thứ 2.

Câu 2. (2,0 điểm)

Để đúc một tượng nhỏ, người ta cho miếng hợp kim thiếc có khối lượng $m = 150 \text{ g}$ vào một cái khuôn đúc và đặt nó trên một bếp nung. Khi hợp kim bắt đầu nóng chảy người ta ghi lại sự phụ thuộc của nhiệt độ t vào thời gian τ (bảng 1). Ngay sau khi toàn bộ hợp kim chuyển sang pha lỏng hoàn toàn (ở thời điểm $\tau = 50 \text{ s}$) thì đưa khuôn đúc ra khỏi bếp. Giả sử công suất truyền nhiệt P cho khối hợp kim trong quá trình nung và công suất mất nhiệt P_x của khối hợp kim trong suốt quá trình thí nghiệm không đổi; khuôn đúc có khối lượng không đáng kể và chịu nhiệt tốt. Nhiệt nóng chảy của hợp kim thiếc là $\lambda = 20 \text{ kJ/kg}$.

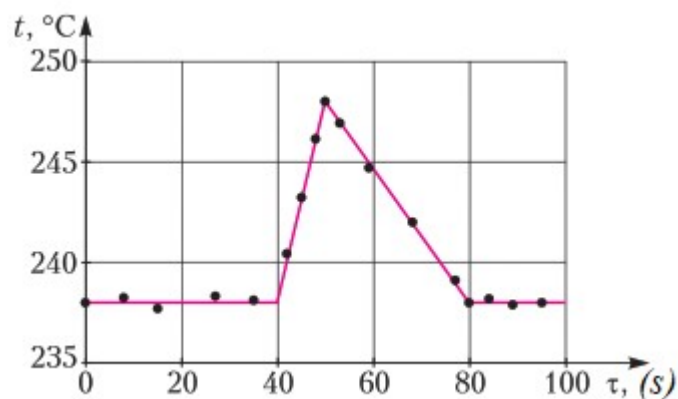
Dựa vào kết quả đo (bảng 1) và đồ thị biểu diễn phụ thuộc của nhiệt độ t theo thời gian τ (hình 1) đã được xử lý từ bảng 1, hãy xác định:

- nhiệt dung riêng của hợp kim thiếc và công suất P .
- khoảng thời gian T kể từ khi đưa khuôn đúc ra khỏi bếp đến khi hợp kim đông đặc hoàn toàn.

Bảng 1

$t, ^\circ\text{C}$	238,0	238,2	237,7	238,3	238,1	240,4	243,2	246,1	248,0
$\tau \text{ (s)}$	0	8	15	27	35	42	45	48	50

$t, ^\circ\text{C}$	246,9	244,7	242,0	239,1	238,0	238,2	237,8	238,0
$\tau \text{ (s)}$	53	59	68	77	80	84	89	95

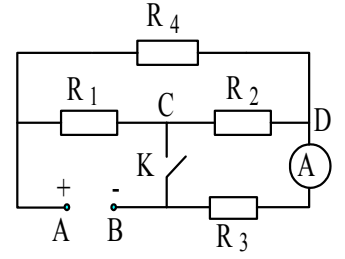
**Hình 1**

Đồ thị biểu diễn phụ thuộc của nhiệt độ $t, ^\circ\text{C}$ theo thời gian $\tau \text{ (s)}$.

Câu 3. (1,5 điểm)

Cho mạch điện như hình 2. Biết: $U_{AB} = 6 \text{ V}$ không đổi; $R_1 = 8 \Omega$; $R_2 = R_3 = 4 \Omega$; $R_4 = 6 \Omega$. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khoá K và dây dẫn.

- Tính số chỉ của ampe kế trong cả hai trường hợp khi K mở, khi K đóng.
- Thay khoá K bằng điện trở R_5 . Tính giá trị của R_5 để cường độ dòng điện qua điện trở R_2 bằng không.

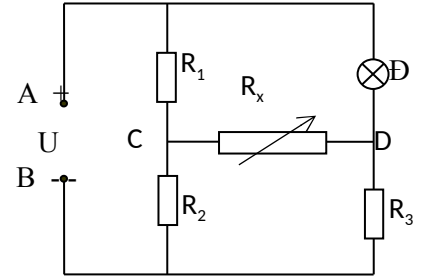


Hình 2

Câu 4. (1,5 điểm)

Cho mạch điện như hình 3. Biết: $R_1 = R_2 = R_3 = R$, đèn Đ có điện trở $R_d = kR$ với k là hằng số dương. R_x là một biến trở, với mọi R_x thì đèn luôn sáng, đặt giữa A và B hiệu điện thế U không đổi. Bỏ qua điện trở các dây nối, coi điện trở của bóng đèn không phụ thuộc vào nhiệt độ.

- Điều chỉnh R_x để công suất tiêu thụ trên đèn bằng 9W. Tìm công suất trên R_2 theo k .
- Cho $U = 16 \text{ V}$, $R = 8 \Omega$, $k = 3$. Xác định giá trị R_x để công suất trên R_x bằng 0,4 W.



Hình 3

Câu 5. (2,0 điểm)

Cho hai điểm M và N nằm trên trục chính của một thấu kính hội tụ. Một vật phẳng nhỏ AP có chiều cao $h = 1 \text{ cm}$ vuông góc với trục chính (với P nằm trên trục chính). Nếu đặt vật ở M thì thấu kính cho ảnh thật cao $h_1 = 4/3 \text{ cm}$. Nếu đặt vật ở N thì thấu kính cho ảnh thật cao $h_2 = 4 \text{ cm}$.

- Điểm M hay N ở gần thấu kính hơn? Vì sao?
- Nếu đặt vật AP tại I là trung điểm của MN thì thấu kính sẽ cho ảnh cao bao nhiêu?

Câu 6. (1,0 điểm)

Cho một thanh gỗ thẳng, dài, có thể quay quanh một trục lắp cố định trên một giá thí nghiệm; một thước đo chia tới milimet; một bình hình trụ lớn đựng nước (đã biết khối lượng riêng của nước); một bình hình trụ lớn đựng dầu hỏa; một lọ nhỏ, rỗng; một lọ nhỏ chứa đầy cát có nút đáy kín; hai sợi dây bền, nhẹ. Hãy trình bày phương án xác định khối lượng riêng của dầu hỏa.

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.

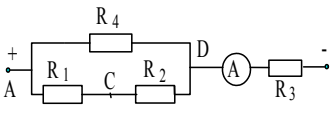
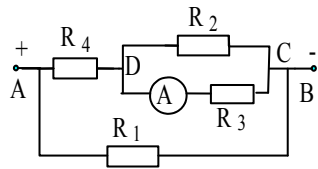
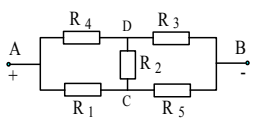
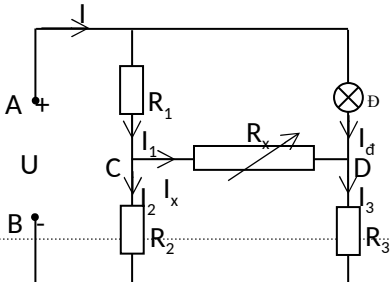
Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

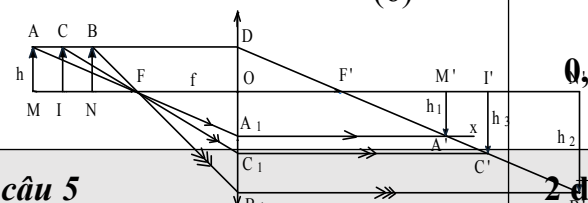
HDC CHÍNH

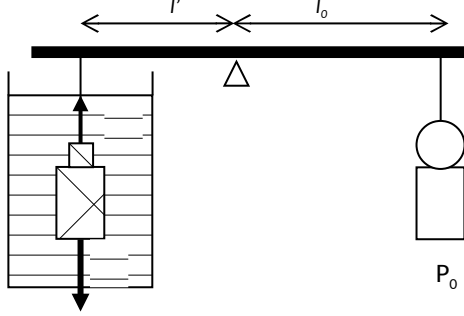
HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN VẬT LÝ

(Hướng dẫn chấm có 5 trang)

CÂU	ĐÁP ÁN	ĐIỂM
Câu 1	HDC câu 1	2 điểm
1 a (1 đ)	$= \frac{C}{v_2} = \frac{1,8}{4,5} = 0,4 \text{ h}$ Thời gian để người đi bộ đi hết một vòng là: t	0,25
	Quãng đường vận động viên đi trong thời gian t: $S = v_1 \cdot t = 22,5 \cdot 0,4 = 9 \text{ km}$	0,25
	Số vòng n vận động viên đi trong thời gian t: $n = \lfloor \frac{S}{C} \rfloor = 9/1,8 = 5 \text{ vòng}$	0,25
	Số lần vận động viên gặp người đi bộ không kể lần gặp tại A. $N = n - 1 = 4 \text{ lần}$	0,25
1b (1 đ)	Thời gian vận động viên đi hết 2 vòng: $t = 2C/v_1 = 2 \cdot 1,8/22,5 = 0,16 \text{ h}$	0,25
	Khi vận động viên đi hết 2 vòng thì người đi bộ cách A: $S_{1b} = v_2 \cdot t = 4,5 \cdot 0,16 = 0,72 \text{ km}$	0,25
	Gọi t' là thời gian vận động viên gặp người đi bộ lần 2 kể từ khi đi vòng thứ 3: $v_1 \cdot t' = S_{1b} + v_2 \cdot t' \Leftrightarrow 22,5 \cdot t' = 0,72 + 4,5 \cdot t' \Rightarrow t' = 0,04 \text{ h}$	0,25
	Vị trí gặp nhau lần 2 cách A: $d = 22,5 \cdot 0,04 = 0,9 \text{ km}$ Thời gian lúc gặp nhau lần 2: $T = t + t' = 0,16 + 0,04 = 0,2 \text{ h}$	0,25
Câu 2	HDC câu 2	2 điểm
2a (1,5 đ)	- Theo đồ thị, sau 50 s, đưa khuôn ra khỏi bếp và sau đó hệ thống nguội đi do truyền nhiệt. Biết công suất mất nhiệt P_x không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm nên: Trong khoảng thời gian [0; 40]s với: $\tau_1 = 40 \text{ s}$ $\lambda m = (P - P_x) \tau_1 \quad (1)$	0,25
	Trong khoảng thời gian [40; 50]s với: $\tau_2 = 10 \text{ s}$ $cm(t_2 - t_1) = (P - P_x) \tau_2 \quad (2)$ (Với $t_2 = 248^\circ\text{C}$, $t_1 = 238^\circ\text{C}$)	0,25
	(1) và (2): $c = \frac{\tau_2}{\tau_1} \cdot \frac{\lambda}{(t_2 - t_1)} = 500 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$	0,25
	Trong khoảng thời gian [50; 80]s với: $\tau_3 = 30 \text{ s}$ $cm(t_2 - t_1) = P_x \tau_3$	0,25
	$P_x = \frac{\lambda m \tau_2}{\tau_1 \tau_3} = 25 \text{ W}$	0,25
	$P = \frac{\lambda m (\tau_2 + \tau_3)}{\tau_1 \tau_3} = 100 \text{ W}$	0,25

2b (0,5 đ)	$T = \frac{\lambda m}{P_x} + \tau_3$ $T = 150s$	0,25 0,25
Câu 3	HDC câu 3	1,5 điểm
	<p>+ Khi K mở: Đọc đúng sơ đồ mạch điện $[(R_1 \text{ nt } R_2)//R_4] \text{ nt } R_3$ hoặc vẽ đúng sơ đồ mạch hình bên.</p> $R_{AB} = \frac{(R_1 + R_2)R_4}{R_1 + R_2 + R_4} + R_3 = 8 (\Omega)$ 	0,25
	$I_A = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{6}{8} = 0,75 (A)$	0,25
3a. (1 đ)	<p>+ Khi K đóng: Đọc đúng sơ đồ mạch điện: $[(R_2//R_3) \text{ nt } R_4]//R_1$ hoặc vẽ đúng sơ đồ mạch hình bên.</p> $R_2 = R_3 \Rightarrow R_{DC} = \frac{R_3}{2} = 2 (\Omega);$ $R_{AB} = \frac{(R_4 + R_{DC})R_1}{R_1 + R_{DC} + R_4} = 4 (\Omega)$ 	0,25
	$U_{DC} = \frac{R_{DC}}{R_4 + R_{DC}} \cdot U_{AB} = 1,5 (V)$ $\Rightarrow I_{R_3} = I_A = \frac{U_{DC}}{R_3} = \frac{1,5}{4} = 0,375 (A)$	0,25
3b (0,5 đ)	<p>b, Thay khoá K bởi R_5. - Vẽ đúng hình vẽ</p>  <p>Để $I_{R_2} = 0$ thì mạch cầu phải cân bằng :</p> $\frac{R_4}{R_1} = \frac{R_3}{R_5} \Rightarrow R_5 = \frac{R_1 R_3}{R_4} = \frac{8 \cdot 4}{6} = \frac{16}{3} \approx 5,33 (\Omega)$	0,25
Câu 4	HDC câu 4	1,5 điểm
4a (1 đ)	<p>Giả sử chiều dòng điện qua R_x có chiều như hình vẽ 6. Từ sơ đồ mạch điện ta có:</p> $\begin{cases} U_d + U_3 = U_1 + U_2 \\ I_1 = I_2 + I_x \\ I_3 = I_d + I_x \end{cases} \quad (1)$ 	0,25

	$I_d R_d + (I_d + I_x) R = (I_2 + I_x) R + I_2 R \Rightarrow (k+1) I_d = 2 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{k+1}{2} I_d \quad (2)$	0,25
	<p>Từ (1) và (2):</p> $\begin{cases} P_d = I_d^2 k R \\ P_2 = I_2^2 R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_d = k I_d^2 R \\ P_2 = \frac{(k+1)^2}{4} I_d^2 R \end{cases} \Rightarrow P_2 = \frac{(k+1)^2}{4k} P_d = \frac{(k+1)^2}{4k} \cdot 9 (W)$	0,5
4b	<p>b) Khi $k=3$ theo ý 1 $\Rightarrow I_2 = 2 I_d \quad (3)$ không phụ thuộc R_x Theo sơ đồ mạch điện hình 6 ta có: $U_d + U_3 = U \Rightarrow 4 I_d = 2 - I_x \quad (4)$ $U_2 = U_x + U_3 \Rightarrow I_2 R = I_x R_x + (I_d + I_x) R \quad (5)$</p>	0,25
(0,5 đ)	<p>Từ (3) và (5) thay số ta có: $I_d = \frac{I_x (R_x + 8)}{8} \quad (6)$</p> <p>Từ (4) và (6) suy ra: $I_x = \frac{4}{R_x + 10}$</p> <p>Ta lại có: $P_x = I_x^2 R_x \Rightarrow R_x = 10 \Omega$</p> 	0,25
Câu 5	HDC câu 5	2 điểm
5a	<p>a, Vẽ được hình bên. (khi đặt vật tại M và N)</p>	0,25
(1 đ)	<p>- Theo hình vẽ: $OA_1 = M'A' = h_1$; $OB_1 = N'B' = h_2$; - Ta có: $\frac{MA}{MF} = \frac{OA_1}{OF} \Rightarrow \frac{h}{MF} = \frac{h_1}{f} \quad (1)$ $\Rightarrow MF = \frac{hf}{h_1} \quad (2)$</p>	0,5
	<p>Tương tự: $\frac{NB}{NF} = \frac{OB_1}{OF} \Rightarrow \frac{h}{NF} = \frac{h_2}{f} \quad (3)$ $\Rightarrow NF = \frac{hf}{h_2} \quad (4)$</p> <p>- Theo bài ra, $h_2 > h_1$ nên từ (2) và (4) ta có: $MF > NF$, nghĩa là N ở gần TK hơn M.</p>	0,25
5b	<p>b. Ảnh của vật IC là I'C' có độ cao là: $OC_1 = I'C' = h_3$.</p>	0,5
(1 đ)	<p>- Ta có: $\frac{IC}{IF} = \frac{OC_1}{OF} \Rightarrow \frac{h}{IF} = \frac{h_3}{f} \quad (5)$ $\Rightarrow IF = \frac{hf}{h_3} \quad (6)$</p>	

	<p>Từ (2), (4) và (6) ta có: $\frac{hf}{h_1} + \frac{hf}{h_2} = MF + NF = 2IF = 2 \frac{hf}{h_3} \quad (7)$</p>	0,25
	<p>- Từ (7) ta có: $\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} = \frac{2}{h_3} \quad (8)$; thay số vào (8) ta tính được: $h_3 = 2 \text{ (cm)}$</p>	0,25
Câu 6	HDC câu 6	1 điểm
	<p>- Lắp thanh gỗ vào trục quay để thanh nằm ngang (như đòn bẩy)</p> <p>- Treo lọ rỗng vào đòn bên phải, treo lọ đầy cát vào một vị trí ở đòn bên trái sao cho đòn bẩy cân bằng nằm ngang.</p> <p>Ta có: $P_0 \cdot l_0 = P \cdot l \quad (1)$</p> 	0,25
	<p>- Nhúng lọ đựng đầy cát ngập trong nước rồi tìm vị trí treo nó sao cho đòn bẩy cân bằng:</p> <p>$P_0 \cdot l_0 = (P - F_A) \cdot l' \quad (2)$</p>	0,25
	<p>Từ (1) và (2):</p> <p>$F_A = P(l' - l)/l'$ mà $F_A = d_{\text{nước}} \cdot V$</p> <p>Suy ra: $d_{\text{nước}} = \frac{P}{V} \times \frac{l' - l}{l'}$</p>	0,25
	<p>- Lắp lại thí nghiệm bằng cách thay nước bằng dầu hoả, tìm vị trí l'' treo lọ cát để đòn bẩy cân bằng.</p> <p>- Ta có: $d_{\text{dầu}} = \frac{P}{V} \times \frac{l'' - l}{l''}$</p> <p>- Suy ra: $d_{\text{dầu}} = d_{\text{nước}} \cdot \frac{(l'' - l)l'}{(l' - l)l''}$</p> <p>hay: $D_{\text{dầu}} = D_{\text{nước}} \cdot \frac{(l'' - l)l'}{(l' - l)l''}$</p>	0,25

Thí sinh có thể giải bằng cách khác đáp án nhưng có kết quả đúng vẫn cho điểm tối đa.
Thí sinh không ghi đơn vị hoặc ghi sai đơn vị ở kết quả cần trả lời theo yêu cầu của đề bài thì trừ 1/2 số điểm tương ứng với điểm của kết quả đó.