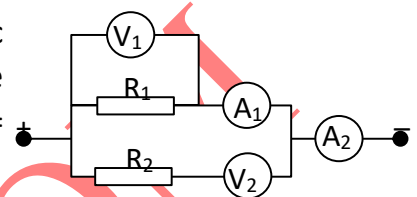


MÔN: VẬT LÝ

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

**Câu 1:** Cho mạch điện như Hình 1. Các điện trở  $R_1 = R_2 = R$ , các ampe kế có cùng điện trở  $R_A$ , các vôn kế có cùng điện trở  $R_V$ . Ampe kế  $A_1$  chỉ  $I_1 = 0,1$  A, ampe kế  $A_2$  chỉ  $I_2 = 0,11$  A. Các vôn kế chỉ  $U_1 = U_2 = 9$  V. Tính  $R$ ,  $R_A$ ,  $R_V$  và hiệu điện thế  $U$  giữa hai đầu mạch.



Hình 1

**Câu 2:** Hai bình nhiệt lượng kế giống nhau chứa cùng một lượng chất lỏng X ở cùng nhiệt độ.

- Đổ nước có nhiệt độ bằng nhiệt độ của X vào bình 1 rồi thả một mẫu hợp kim vào bình đó thì mực nước đầy đến miệng bình. Khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ chất lỏng trong bình tăng thêm  $\Delta t_1 = 4$  °C, nhiệt độ mẫu hợp kim giảm  $\Delta t_2 = 70$  °C.

- Thả  $N = 7$  mẫu hợp kim giống như trên vào bình 2 thì mực chất lỏng X cũng đầy bình. Khi cân bằng nhiệt thì độ tăng nhiệt độ của chất lỏng X bằng độ giảm nhiệt độ của  $N$  mẫu hợp kim.

Xác định nhiệt dung riêng của hợp kim.

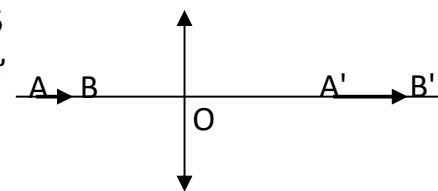
Cho biết nhiệt dung riêng của nước  $c_0 = 4200$  J/(kg.K), khối lượng riêng của nước  $D_0 = 1$  g/cm<sup>3</sup>, của hợp kim  $D = 3$  g/cm<sup>3</sup>, của chất lỏng X là  $D_X$  với  $D > D_X > D_0$ . Các chất lỏng không bị trộn lẫn vào nhau và không bị bay hơi trong quá trình trao đổi nhiệt. Các chất lỏng và hợp kim không phản ứng hóa học với nhau, không trao đổi nhiệt với môi trường.

**Câu 3:** Một bình thông nhau gồm hai nhánh hình trụ thẳng đứng có tiết diện thẳng lần lượt là  $S_1 = 100$  cm<sup>2</sup> và  $S_2 = 60$  cm<sup>2</sup> chứa nước có khối lượng riêng  $D_0 = 1$  g/cm<sup>3</sup>. Mực nước cách miệng các nhánh  $h_0 = 3$  cm.

1. Thả một vật có khối lượng  $m = 80$  g và khối lượng riêng  $D_1 = 0,8$  g/cm<sup>3</sup> vào nhánh lớn. Tính mực nước dâng lên ở nhánh nhỏ.

2. Sau đó đổ dầu có khối lượng riêng  $D_2 = 0,75$  g/cm<sup>3</sup> vào nhánh lớn cho đến khi đầy thì toàn bộ vật bị ngập hoàn toàn trong nước và dầu. Tính thể tích vật bị ngập trong nước và khối lượng dầu đã đổ vào.

**Câu 4:** Một nguồn sáng có dạng một đoạn thẳng  $AB = 15$  cm đặt dọc theo trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = 30$  cm, cho ảnh thật  $A'B' = 30$  cm (Hình 2).

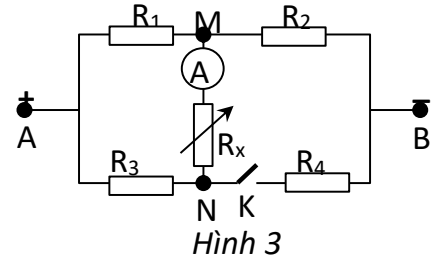


Hình 2

1. Tính khoảng cách từ điểm B đến quang tâm O.

2. Đặt sau thấu kính một màn M vuông góc với trục chính. Hỏi màn M cách quang tâm O bao nhiêu thì vết sáng thu được trên màn có kích thước nhỏ nhất?

**Câu 5:** Cho mạch điện như Hình 3. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch  $U_{AB} = 43 \text{ V}$ , các điện trở  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 20 \Omega$ , ampe kế có điện trở  $R_A = 0$ ,  $R_x$  là biến trở.



1. Khóa K mở.

a) Cho  $R_x = 2 \Omega$ . Tính số chỉ của ampe kế.

b) Khi  $R_x$  tăng thì số chỉ của ampe kế tăng hay giảm? Vì sao?

2. Khóa K đóng. Khi  $R_x = 10 \Omega$  thì dòng điện qua ampe kế có cường độ  $I_A = 0,1 \text{ A}$  và chiều từ M đến N.

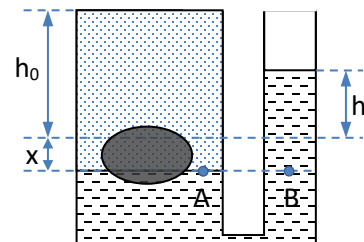
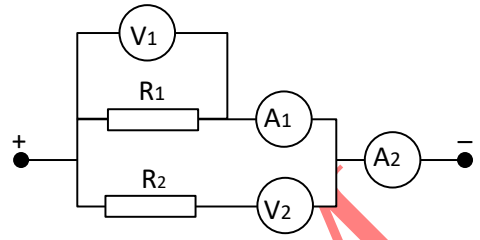
a) Tính  $R_4$ .

b) Chứng tỏ rằng khi thay đổi  $R_x$  thì tỷ số công suất tỏa nhiệt trên  $R_1$  và  $R_4$  không đổi. Tính tỷ số đó.

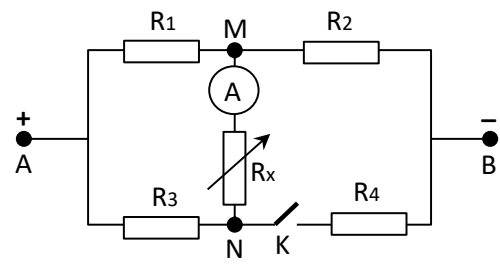
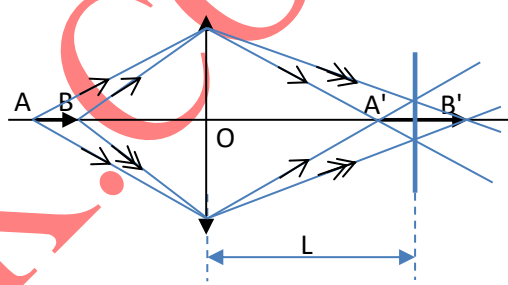
**\* Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.**

**ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM**

<p><b>Câu 1:</b> + <math>I_{V_2} = I_2 - I_1 = 0,01A \Rightarrow R_V = \frac{U_2}{I_{V_2}} = 900\Omega</math></p> <p>+ <math>I_{V_1} = \frac{U_1}{R_V} = 0,01A \Rightarrow I_{R_1} = I_1 - I_{V_1} = 0,09A</math></p> <p><math>\Rightarrow R = \frac{U_1}{I_{R_1}} = 100\Omega</math></p> <p>+ <math>U_{A_1} = U_{R_2} = I_{V_2} R = 1V \Rightarrow R_A = \frac{U_{A_1}}{I_1} = 10\Omega</math></p> <p>+ <math>U = U_{V_1} + U_{A_1} + I_2 R_A = 11,1V</math>.</p>	<p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p>
<p><b>Câu 2:</b> Gọi <math>m_0</math> là khối lượng nước, <math>m</math> là khối lượng một mẫu hợp kim, <math>q_x</math> là nhiệt dung của khối chất lỏng X. Ta viết các phương trình cân bằng nhiệt:</p> <p>+ Bình 1: <math>(q_X + m_0 c_0) \Delta t_1 = mc \Delta t_2</math> (1)</p> <p>+ Bình 2: <math>q_X \Delta t = Nmc \Delta t</math> (2)</p> <p>Thể tích của lượng nước bằng thể tích <math>(N - 1)</math> mẫu hợp kim:</p> <p><math>V_0 = (N - 1) V_m \Rightarrow \frac{m_0}{D_0} = (N - 1) \frac{m}{D}</math> (3)</p> <p>Từ (2) <math>\Rightarrow q_X = Nmc</math></p> <p>Thế vào (1) <math>\Rightarrow (Nmc + m_0 c_0) \Delta t_1 = mc \Delta t_2 \Rightarrow m_0 c_0 \Delta t_1 = mc (\Delta t_2 - N \Delta t_1)</math></p> <p><math>\Rightarrow c = \frac{m_0}{m} \frac{c_0 \Delta t_1}{\Delta t_2 - N \Delta t_1}</math></p> <p>Kết hợp với (3) <math>\Rightarrow c = \frac{(N - 1) D_0}{D} \cdot \frac{c_0 \Delta t_1}{\Delta t_2 - N \Delta t_1} = 800J / (kg.K)</math></p>	<p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p>
<p><b>Câu 3:</b></p> <p>1) Độ tăng của áp suất lên đáy bình là:</p> <p><math>\Delta p = \frac{10m}{S_1 + S_2} = 10D_0 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{m}{D_0 (S_1 + S_2)} = 0,5cm</math>.</p> <p>2) a) Lúc cân bằng: <math>F_{A_1} + F_{A_2} = P</math></p> <p>Gọi <math>V_n</math> và <math>V_d</math> là thể tích vật chìm trong nước và trong dầu.</p> <p><math>\begin{cases} 10D_0 V_n + 10D_2 V_d = 10m \\ V_n + V_d = V = \frac{m}{D_1} \end{cases} \Rightarrow D_0 V_n + D_2 \left( \frac{m}{D_1} - V_n \right) = m</math></p> <p><math>\Rightarrow V_n = \frac{m}{D_1} \cdot \frac{D_1 - D_2}{D_0 - D_2} = 20cm^3; V_d = 80cm^3</math>.</p>	<p>0,50</p> <p>0,50</p>



<p>b) Cân bằng áp suất: <math>p_A = p_B \Rightarrow (h + x)D_0 = (h_0 + x)D_2</math></p> <p>Thể tích nước không đổi: <math>S_2h = xS_1 + V_n</math></p> <p>Giải hệ trên ta thu được: <math display="block">\begin{cases} h = \frac{S_1 h_0 D_2 + V_n (D_0 - D_2)}{S_1 D_0 + S_2 (D_0 - D_2)} = 2 \text{ cm} \\ x = \frac{S_2 h - V_n}{S_1} = 1 \text{ cm.} \end{cases}</math></p> <p>Tương tự ý 1, ta có: <math>h = \frac{m + M}{D_0(S_1 + S_2)} \Rightarrow M = D_0 h (S_1 + S_2) - m = 0,24 \text{ kg.}</math></p>	<p>0,50</p> <p>0,50</p>
<p><b>Câu 4:</b> 1) Theo công thức thấu kính:</p> $+ d'_B = \frac{d_B f}{d_B - f} = \frac{30 d_B}{d_B - 30}$ $+ d_A = d_B + 15; d'_A = d'_B - 30 = \frac{30 d_A}{d_A - 30}$ $\Rightarrow \frac{30 d_B}{d_B - 30} - 30 = \frac{30 (d_B + 15)}{d_B + 15 - 30}$ $\Rightarrow d_B^2 - 45 d_B = 0 \Rightarrow \begin{cases} d_B = 45 \text{ cm} \\ d_B = 0 \quad (\text{loại}) \end{cases}$ <p>Vậy: <math>d_B = 45 \text{ cm};</math>  <math>\Rightarrow d'_B = 90 \text{ cm}; d_A = d'_A = 60 \text{ cm.}</math></p> <p>2) Sử dụng các tam giác đồng dạng trên hình vẽ:          (D là đường kính vết sáng trên màn, <math>D_0</math> là đường kính mép thấu kính)</p> $\frac{D}{D_0} = \frac{L - d'_A}{d'_A} = \frac{d'_B - L}{d'_B} \Rightarrow L = \frac{2 d'_A d'_B}{d'_A + d'_B} = 72 \text{ cm.}$	<p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,50</p>
<p><b>Câu 5:</b> 1) Gọi điện trở của biến trở là x. Ta có:          Điện trở tương đương của toàn mạch:</p> $R_{td} = \frac{R_1 (R_3 + x)}{R_1 + R_3 + x} + R_2 = \frac{10(20 + x)}{30 + x} + 20 = \frac{800 + 30x}{30 + x}$ <p>Cường độ dòng điện chạy qua ampe kế:</p> $I_A = \frac{R_1}{R_1 + R_3 + x} I = \frac{R_1}{R_1 + R_3 + x} \cdot \frac{U}{R_{td}} = \frac{430}{800 + 30x}$ <p>a) <math>x = 2 \Omega \Rightarrow I_A = 0,5 \text{ A.}</math>          b) Khi x tăng thì <math>I_A</math> giảm.</p> <p>2) a) Ta có hệ phương trình:</p> $\begin{cases} U = I_1 R_1 + I_2 R_2 = 10 I_1 + 20 I_2 = 43 \text{ V} \\ I_A = I_1 - I_2 = 0,1 \text{ A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 1,5 \text{ A} \\ I_2 = 1,4 \text{ A} \end{cases}$	<p>0,50</p> <p>0,50</p>



$\Rightarrow U_3 = I_1 R_1 + I_A x = 16V; U_4 = U - U_3 = 27V.$ $\Rightarrow I_3 = \frac{U_3}{R_3} = 0,8A \Rightarrow I_4 = I_3 + I_A = 0,9A \Rightarrow R_4 = \frac{U_4}{I_4} = 30\Omega.$ <p>b) Ta luôn có: <math display="block">\begin{cases} U = I_1 R_1 + I_2 R_2 \\ I_A = I_1 - I_2 \end{cases} \Rightarrow I_1 = \frac{U + I_A R_2}{R_1 + R_2}</math></p> <p>Tương tự: <math display="block">\begin{cases} U = I_3 R_3 + I_4 R_4 \\ I_A = I_4 - I_3 \end{cases} \Rightarrow I_4 = \frac{U + I_A R_3}{R_3 + R_4}</math></p> <p>Vì <math>R_2 = R_3</math> nên ta thấy tỷ số công suất trên <math>R_1</math> và <math>R_4</math> là không đổi và bằng:</p> $\frac{P_1}{P_4} = \frac{I_1^2 R_1}{I_4^2 R_4} = \frac{(R_3 + R_4)^2 R_1}{(R_1 + R_2)^2 R_4} = \frac{25}{27}$	0,50
	0,50

**Chú ý:** Học sinh làm đúng theo cách khác vẫn cho điểm tối đa.