

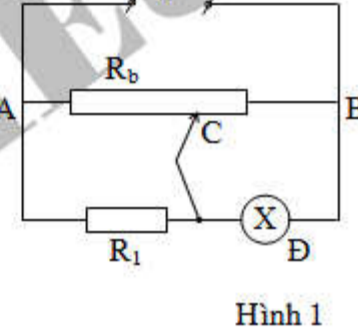
Bài 1: 1,50 điểm

Một nhiệt lượng kế bằng nhôm có khối lượng m (kg) ở nhiệt độ $t_1 = 23^\circ\text{C}$, cho vào nhiệt lượng kế một khối lượng m (kg) nước ở nhiệt độ t_2 . Sau khi hệ cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước giảm đi 9°C . Tiếp tục đổ thêm vào nhiệt lượng kế 2m (kg) một chất lỏng khác (không tác dụng hóa học với nước) ở nhiệt độ $t_3 = 45^\circ\text{C}$, khi có cân bằng nhiệt lần hai, nhiệt độ của hệ lại giảm 10°C so với nhiệt độ cân bằng nhiệt lần thứ nhất.

Tìm nhiệt dung riêng của chất lỏng đã đổ thêm vào nhiệt lượng kế, biết nhiệt dung riêng của nhôm và của nước lần lượt là $c_1 = 900 \text{ J/kg.K}$ và $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$. Bỏ qua mọi mất mát nhiệt khác.

Bài 2: 3,00 điểm

Cho mạch điện như hình vẽ 1, trong đó hiệu điện thế $U = 10,8\text{V}$ luôn không đổi, $R_1 = 12 \Omega$, đèn Đ có ghi 6V- 6W, điện trở toàn phần của biến trở $R_b = 36 \Omega$. Coi điện trở của đèn không đổi và không phụ thuộc vào nhiệt độ.

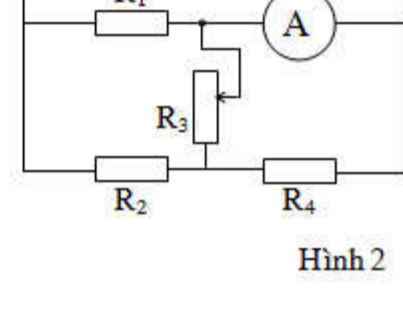


Hình 1

- Điều chỉnh con chạy C sao cho phần biến trở $R_{AC} = 24 \Omega$.
Hãy tìm:
- Điện trở tương đương của đoạn mạch AB.
- Cường độ dòng điện qua đèn và nhiệt lượng tỏa ra trên R_1 trong thời gian 10 phút.
- Điều chỉnh con chạy C để đèn sáng bình thường, hỏi con chạy C đã chia biến trở thành hai phần có tỉ lệ như thế nào?

Bài 3: 3,00 điểm

Cho mạch điện như hình vẽ 2, trong đó $U = 24\text{V}$ luôn không đổi, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$, R_3 là biến trở, $R_4 = 6 \Omega$. Điện



Hình 2

- Cho $R_3 = 6 \Omega$. Tìm cường độ dòng điện qua các điện trở R_1, R_3 và số chỉ của ampe kế.
- Thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở vô cùng lớn. Tìm R_3 để số chỉ vôn kế là 16V.

Nếu di chuyển con chạy để R_3 tăng lên thì số chỉ của vôn kế thay đổi như thế nào?

Bài 4: 2,50 điểm

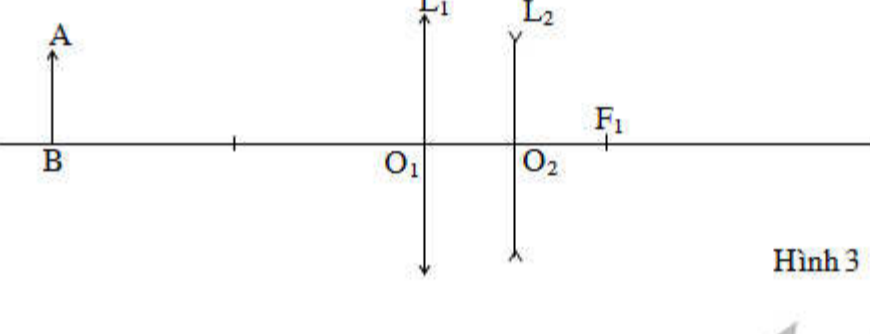
Một vật sáng AB đặt trước một thấu kính hội tụ L_1 , thấu kính có tiêu cự $f_1 = f$. Vật AB cách thấu kính một khoảng $2f$.

- Về ảnh của vật AB qua thấu kính L_1 .
- Sau thấu kính L_1 người ta đặt một thấu kính phân kỳ L_2 có tiêu cự $f_2 = \frac{f}{2}$. Thấu kính L_2 cách thấu

kính L_1 một khoảng $O_1O_2 = \frac{f}{2}$, trục chính của hai thấu kính trùng nhau (Hình *(xem tiếp trang 2)*)

Về ảnh của vật AB qua hai thấu kính trên và dùng hình học (không dùng công thức thấu kính) tìm khoảng cách từ ảnh cuối cùng A_2B_2 đến thấu kính phân kỳ.

- Về một tia sáng phát ra từ A sau khi đi qua cả hai thấu kính thì tia ló có phương đi qua B (trong các câu a, b, c chỉ yêu cầu vẽ đúng, không yêu cầu giải thích cách vẽ).



Hình 3

-----Hết-----

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀO LỚP 10 CHUYÊN LÊ QUÍ ĐÓN

Bài 1: 1,50 điểm

Khi có sự cân bằng nhiệt lần thứ nhất, nhiệt độ cân bằng của hệ là t , ta có

$$m.c_1.(t - t_1) = m.c_2.(t_2 - t) \quad (1) \quad (0,25đ) \quad \text{mà}$$

$$t = t_2 - 9, \quad t_1 = 23^\circ\text{C}, \quad c_1 = 900 \text{ J/kg.K}, \quad c_2 = 4200 \text{ J/kg.K} \quad (2)$$

$$\text{từ (1) và (2) ta có } 900(t_2 - 9 - 23) = 4200(t_2 - t_2 + 9)$$

$$900(t_2 - 32) = 4200.9 \implies t_2 - 32 = 42 \quad (0,50đ)$$

$$\text{suy ra } t_2 = 74^\circ\text{C} \quad \text{và } t = 74 - 9 = 65^\circ\text{C}$$

Khi có sự cân bằng nhiệt lần thứ hai, nhiệt độ cân bằng của hệ là t' , ta có

$$2m.c.(t' - t_3) = (m.c_1 + m.c_2).(t - t') \quad (3) \quad (0,25đ)$$

$$\text{mà } t' = t - 10 = 65 - 10 = 55, \quad t_3 = 45^\circ\text{C}, \quad (4)$$

$$\text{từ (3) và (4) ta có } 2c.(55 - 45) = (900 + 4200).(65 - 55)$$

$$2c(10) = 5100.10$$

$$\text{suy ra } c = \frac{5100}{2} = 2550 \text{ J/kg.K}$$

Vật nhiệt dung riêng của chất lỏng đổ thêm vào là 2550 J/kg.K (0,50đ)

Bài 2: 3,00 điểm

- 1,50 điểm**

Điện trở tương đương của mạch AB và cường độ dòng điện qua R_1 :

$$\text{Vì } R_{AC} = 24 \Omega \text{ thì } R_{CB} = y = 36 - 24 = 12 \Omega$$

$$\text{Điện trở của đèn là: } R_d = \frac{U_d^2}{P_{đèn}} = \frac{6^2}{6} = 6 \Omega \quad (0,25 đ)$$

$$R_{1x} = \frac{R_1.R_{AC}}{R_1 + R_{AC}} = \frac{12.24}{12+24} = 8 \Omega$$

$$R_{dy} = \frac{R_d.R_{CB}}{R_d + R_{CB}} = \frac{6.12}{6+12} = 4 \Omega$$

Điện trở tương đương của đoạn mạch AB

$$R_{AB} = R_{1x} + R_{2y} = 8 + 4 = 12 \Omega \quad (0,50 đ)$$

$$I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{10,8}{12} = 0,9\text{A}$$

Cường độ dòng điện qua đèn

$$I_d = \frac{y}{y + R_d} \cdot I = \frac{12}{12+6} \cdot 0,9 = 0,6\text{A} \quad (0,25 đ)$$

$$I_1 = \frac{x}{x + R_1} \cdot I = \frac{24}{24+12} \cdot 0,9 = 0,6\text{A}$$

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R_1 :

$$Q_1 = I_1^2.R_1.t = 0,6^2.12.600 = 2592 \text{ (J)} \quad (0,50 đ)$$

b) 1,50 điểm

Tìm vị trí của con chạy C để đèn sáng bình thường:

Đèn sáng bình thường nên $I_d = 1\text{A}$

$$\text{Khi đó } U_{CB} = U_d = 6\text{V}$$

$$U_{AC} = U - U_{CB} = 10,8 - 6 = 4,8\text{V}$$

$$I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{4,8}{12} = 0,4\text{A} \quad (0,25 đ)$$

$$\text{Điện trở của phần biến trở AC là } R_x = \frac{U_{AC}}{I_x} = \frac{U_{AC}}{I - I_1} = \frac{4,8}{0,9 - 0,4} \quad (1)$$

$$\text{Điện trở của phần biến trở CB là } R_y = \frac{U_{CB}}{I_y} = \frac{U_{CB}}{I - I_d} = \frac{6}{0,9 - 1} \quad (2)$$

$$\text{mà } R_x + R_y = 36 \text{ (giả thiết) nên } \frac{4,8}{0,9 - 0,4} + \frac{6}{0,9 - 1} = 36$$

$$\text{Suy ra: } 30.I^2 - 51.I + 18 = 0. \quad (0,75 đ)$$

$$\text{Giải ra: } \Delta = 2601 - 120.18 = 2601 - 2160 = 441 = 21^2$$

$$\text{ta có } I = \frac{51 \pm 21}{60} = 1,2\text{A} \quad \text{và } I = \frac{51 - 21}{60} = 0,5\text{A}$$

$$\text{Vì } I = 0,5\text{A} < I_d = 1\text{A} \text{ (loại)} \quad (0,25 đ)$$

$$\text{chọn } I = 1,2\text{A} \text{ thì } R_x = \frac{4,8}{0,9 - 0,4} = \frac{4,8}{0,5} = 9,6 \Omega \quad \text{và } R_y = 30 \Omega$$

$$\text{Vật con chạy C đã chia biến trở với tỉ lệ } \frac{R_{AC}}{R_{CB}} = \frac{9,6}{30} = \frac{4}{12,5} \quad (0,25 đ)$$

Bài 3: 3,00 điểm

a) 1,25 điểm

Cường độ dòng điện qua các điện trở và qua ampe kế:

$$R_{34} = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6.6}{6+6} = 3 \Omega$$

$$R_{234} = R_2 + R_{34} = 9 + 3 = 12 \Omega$$

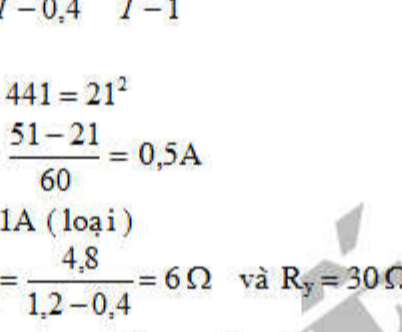
$$I_2 = \frac{U}{R_{234}} = \frac{24}{12} = 2\text{A}$$

$$U_{34} = I_2.R_{34} = 2.3 = 6\text{V}$$

$$I_3 = \frac{U_{34}}{R_3} = \frac{6}{6} = 1\text{A}$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24}{12} = 2\text{A}$$

$$I_a = I_1 + I_3 = 2 + 1 = 3\text{A}$$



(0,25 đ)

(0,25 đ)

(0,25 đ)

(0,25 đ)

(0,25 đ)

b) 1,75 điểm

Tìm R_3 để số chỉ vôn kế là 16V. Gọi $R_3 = x$

$$U_1 = U - U_V = 24 - 16 = 8\text{V}$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}\text{A}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_{13}} \implies \frac{I_1}{I_2 + I_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_3 + R_2} \implies \frac{I_1}{I} = \frac{9}{12 + x + 9} = \frac{9}{21 + x}$$

$$\text{suy ra } I = \frac{21 + x}{9}, \quad I_1 = \frac{21 + x}{9} \cdot \frac{2}{3} = I_d \quad (0,50 đ)$$

$$\text{Ta có } U_V = U_3 + U_4 = I_3.R_3 + I_4.R_4 = I_1.R_3 + I_d.R_4 \quad (0,25 đ)$$

$$= \frac{2}{3} \cdot x + \frac{21 + x}{9} \cdot \frac{2}{3} \cdot 6 = \frac{2x}{3} + \frac{4(21 + x)}{9} = \frac{10x + 84}{9} = 16$$

$$\implies 10x + 84 = 144 \text{ suy ra } x = 6 \Omega.$$

$$\text{Vậy để số chỉ của vôn kế là 16V thì } R_3 = 6 \Omega \quad (0,25 đ)$$

** Khi R_3 tăng thì điện trở của mạch tăng

$$\implies I = I_d = \frac{U}{R_{tđ}} : \text{giảm} \implies U_4 = I.R_4 : \text{giảm} \quad (0,25 đ)$$

$$\implies U_2 = U - U_4 : \text{tăng} \implies I_2 = \frac{U_2}{R_2} : \text{tăng} \implies I_1 = I - I_2 : \text{giảm}$$

$$\implies U_1 = I_1.R_1 : \text{giảm} \implies U_V = U - U_1 : \text{tăng.}$$

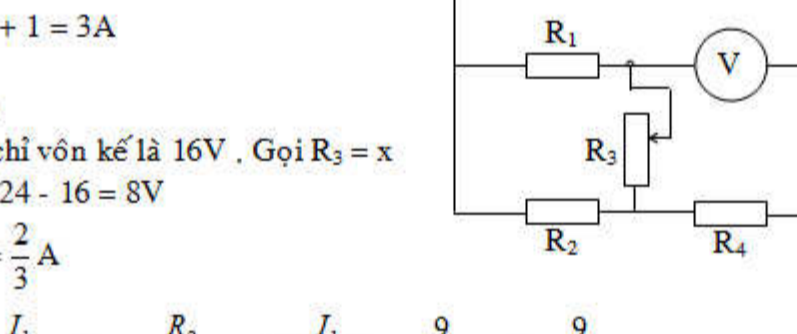
Vậy số chỉ của vôn kế tăng khi R_3 tăng. (0,25 đ)

Bài 4: 2,50 điểm

a) 0,50 điểm

Về hình chiếu: (0,25 đ)

Tính đúng khoảng cách $O_1B_1 = OB = 2f$ (0,25 đ)



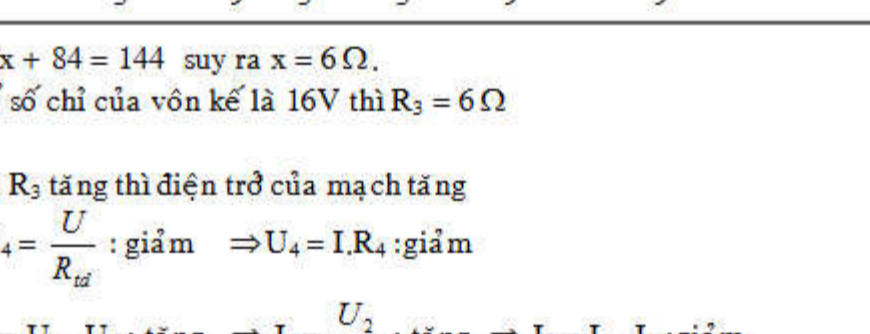
b) 1,50 điểm

Về đường truyền của tia sáng qua hai thấu kính: (0,25 điểm x 2 tia = (0,50 đ)

Về đường ảnh cuối cùng A_2B_2 ảo (đường không liền nét): (0,25 đ)

Về tương đối đúng tỉ lệ: (0,25 đ)

Tính đúng khoảng cách $O_2B_2 = \frac{3f}{4}$: (0,50 đ)



c) 0,50 điểm

Về đúng đường truyền của tia sáng AIKM qua 2 thấu kính: (0,25đ)

Về đúng phần đường liền nét, đường đứt nét: (0,25đ)

Về thiếu mũi tên chỉ chiều truyền tia sáng không trừ điểm.

Ghi chú: - Nếu sai đơn vị trừ 0,25 đ và chỉ trừ 1 lần.

- Mọi cách giải khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa./.