

Lời giải kham khảo đề thi chuyên lý tuyển sinh lớp 10 2023 - 2024

Ngày 10 tháng 6 năm 2023

Lời giải đề xuất bởi các thành viên:

- *Châu Nguyễn Thanh Duy*, LK14, trường THPT chuyên Nguyễn Quang Diêu
 - *Quách Khả Đăng*, LK14, trường THPT chuyên Nguyễn Quang Diêu
 - *Võ Minh Hào*, LK14, trường THPT chuyên Nguyễn Quang Diêu
-

Câu 1: (2,0 điểm)

a) Tính AC và AB.

Quãng đường người đi xe đạp đi được trong 1h là:

$$s_2 = v_2 \cdot t_2 = 15 \cdot 1 = 15(km) \quad (1)$$

Mà từ đề bài ta có:

$$s_2 = \frac{3}{4}AC \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$s_2 = \frac{3}{4}AC = 15 \implies AC = 20(km)$$

Chọn mốc thời gian lúc người đi bộ xuất phát.

Thời gian người đi bộ đến B là:

$$t_1 = \frac{BC}{5} + \frac{1}{2}$$

Thời gian người đi xe đạp đến B là:

$$t_2 = \frac{AC}{15} + \frac{BC}{15} + 1 = \frac{20}{15} + \frac{BC}{15} + 1$$

Mà 2 người đều đến B cùng lúc nên ta có:

$$\begin{aligned} t_1 &= t_2 \\ \implies BC &= 13,75(km) \\ \implies AB &= AC + BC = 20 + 13,75 = 33,75(km) \end{aligned}$$

b) Tìm vận tốc của người đi xe đạp.

Gọi D là điểm mà người đi bộ bắt đầu nghỉ.

$$AD = AC + v_1 t = 20 + 5.2 = 30(km)$$

Vận tốc để 2 người gặp nhau khi người đi bộ chuẩn bị xuất phát sau khi nghỉ 30', tức là sau 1,5h kể từ khi người đi xe đạp xuất phát là:

$$v = \frac{AD}{t_2} = \frac{30}{1,5} = 20(km/h)$$

Vậy để gặp người đi bộ lúc người ấy đã nghỉ xong thì người đi xe đạp phải có vận tốc: $v = 20(km/h)$

Câu 2: (1,0 điểm)

Ta có tổng khối lượng của nước là:

$$m = m_1 + m_2(1)$$

Ta có phương trình cân bằng nhiệt:

$$\begin{aligned} Q_{toa} &= Q_{thu} \\ \Leftrightarrow m_2 c(t_2 - t) &= m_1 c(t - t_1) \\ \Leftrightarrow m_2(t_2 - t) &= m_1(t - t_1) \\ \Leftrightarrow m_2(84 - 36) &= m_1(36 - 12) \\ \Leftrightarrow 48m_2 &= 24m_1(2) \end{aligned}$$

Từ (1) và (2) ta có: $\begin{cases} m_1 = 2(kg) \\ m_2 = 1(kg) \end{cases}$

Vậy để có được 3kg nước ở nhiệt độ $36^\circ C$ thì ta cần 2kg nước ở nhiệt độ $12^\circ C$ và 1 kg nước ở nhiệt độ $84^\circ C$.

Câu 3: (2,5 điểm)

a) Khi K mở ta có: $[(R_1 n t R_3) // (R_2 n t R_4)] n t R_5$

$$\begin{aligned} R_{13} &= R_1 + R_3 = 1 + 3 = 4(\Omega) \\ R_{24} &= R_2 + R_4 = 4 + 8 = 12(\Omega) \\ R_{1234} &= \frac{R_{13} R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{4.12}{4 + 12} = 3(\Omega) \\ R_{km} &= R_{1234} + R_5 = 3 + 3 = 6(\Omega) \end{aligned}$$

Ta có:

$$U_{CD} = U_V = U_{CA} + U_{AD} = -U_1 + U_2 \Leftrightarrow U_2 - U_1 = 0,5(V)(1)$$

Ta lại có:

$$U_{13} = U_{24} = U - I R_5(2)$$

Mà:

$$I = \frac{U}{R_{km}} = \frac{U}{6}(A)$$

Thay vào (2):

$$\Rightarrow U_{13} = U_{24} = U - \frac{U}{6} \cdot R_5 = \frac{1}{2}U(V)$$

Ta có:

$$U_1 = U_{13} - I_3 R_3 = U_{13} - \frac{U_{13}}{R_{13}} \cdot R_3 = \frac{U}{2} - \frac{U}{2.4} \cdot 3 = \frac{1}{8} U(V)$$

Ta tiếp tục có:

$$U_2 = U_{24} - I_4 R_4 = U_{24} - \frac{U_{24}}{R_{24}} \cdot R_4 = \frac{U}{2} - \frac{U}{2.12} \cdot 8 = \frac{1}{6} U(V)$$

Thay các giá trị U_1 và U_2 vào (1) ta có:

$$\frac{1}{6}U - \frac{1}{8}U = 0,5 \implies U = 12(V)$$

b) Khi k đóng ta có $[(R_1 n t R_3) // (R_2 n t R_4) // R_6] n t R_5$

$$R_{12346} = \frac{R_{1234} \cdot R_6}{R_{1234} + R_6} = \frac{3R_6}{3 + R_6} (\Omega)$$

$$R_{kd} = R_{12346} + R_5 = \frac{3R_6}{3 + R_6} + 3 = \frac{6R_6 + 9}{3 + R_6}$$

Ta có:

$$U_{13} = U_{24} = U_6 = U - I' R_5 = U - \frac{U}{R_{kd}} \cdot R_5$$

$$= U - \frac{U(3 + R_6) \cdot 3}{6R_6 + 9} \cdot 3$$

$$= U \left(1 - \frac{3 + R_6}{2R_6 + 3} \right)$$

$$= U \cdot \frac{R_6}{2R_6 + 3}$$

Ta lại có:

$$P_6 = \frac{U_6^2}{R_6} = \frac{U^2 \cdot R_6^2}{(2R_6 + 3)^2 \cdot R_6} = \frac{U^2 R_6}{(2R_6 + 3)^2}$$

$$\implies 3,84 = \frac{12^2 \cdot R_6}{(2R_6 + 3)^2}$$

$$\Leftrightarrow 15,36R_6^2 - 97,92R_6 + 34,56 = 0$$

$$\implies \begin{cases} R_6 = \frac{3}{8}(\Omega)(loai) \\ R_6 = 6(\Omega)(nhân) \end{cases}$$

Câu 4: (1,5 điểm)

a) Tính R.

Ta có:

$$P_{hp} = I^2 R = \frac{P^2}{U^2} R$$

$$\implies R = \frac{P_{hp}}{P^2} U^2 = \frac{0,026P}{P^2} U^2 = \frac{0,026}{P} U^2$$

$$\implies R = \frac{0,026}{160 \cdot 10^3} \cdot (6 \cdot 10^3)^2 = 5,85(\Omega)$$

b) Tìm $x = \frac{n1}{n2}$

Ta có công suất hao phí lúc này là:

$$P'_{hp} = 1040(W)$$

Ta lại có: $P'_{hp} = I'^2 R$

Cường độ dòng điện truyền tải qua dây khi đó là:

$$I' = \sqrt{\frac{P'_{hp}}{R}} = \sqrt{\frac{1040}{5,85}} = \frac{40}{3}(A)$$

Hiệu điện thế đường dây là:

$$\Delta U = I' R = \frac{40}{3} \cdot 5,85 = 78(V)$$

Công suất tiêu thụ là:

$$P' = P - P'_{hp}$$

Hiệu điện thế nơi tiêu thụ là:

$$U' = \frac{P'}{I'} = \frac{P - P'_{hp}}{I'} = \frac{160 \cdot 10^3 - 1040}{\frac{40}{3}} = 11922(V)$$

Hiệu điện thế cuộn thứ cấp là: $U_2 = U' + \Delta U = 11922 + 78 = 12000(V)$

Hiệu điện thế cuộn sơ cấp là: $U_1 = U = 6 \cdot 10^3(V)$

Vậy tỉ số máy biến thế khi đó là:

$$x = \frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{6 \cdot 10^3}{12 \cdot 10^3} = \frac{1}{2}$$

Câu 5: (2,0 điểm)

a) Xét $\triangle OHS \cong \triangle OH'S'$ ta có:

$$\implies \frac{OH}{OH'} = \frac{HS}{H'S'} \leftrightarrow \frac{d}{d'} = \frac{h}{h'}(1)$$

Xét $\triangle OIF \cong \triangle HSF$ ta có:

$$\implies \frac{HS}{OI} = \frac{HF}{OF} \leftrightarrow \frac{HS}{H'S'} = \frac{OH - OF}{OF} \leftrightarrow \frac{h}{h'} = \frac{d - f}{f}(2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\implies \frac{d}{d'} = \frac{d - f}{f} \leftrightarrow df = d'd - d'f \leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

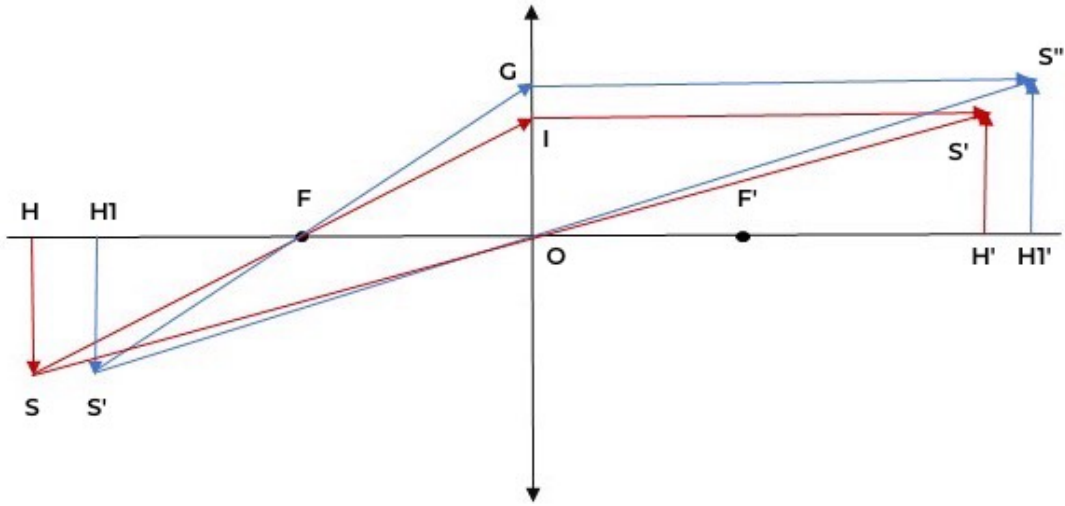
Mà ta có: $\begin{cases} f = 20(cm) \\ d = 40(cm) \end{cases} \implies d' = 40(cm)$

Từ (1) $\implies \frac{40}{40} = \frac{3}{h'} \implies h' = 3(cm)$

Vậy khoảng cách từ S' đến thấu kính là 40cm và S' đến trục chính là 3cm.

b) Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$



Hình 1: Hình vẽ minh họa

Mà $d_1 = 30\text{cm}$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1}{30} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 60(\text{cm})$$

Tương tự (1) ta có:

$$\frac{d_1}{d'_1} = \frac{h}{h''} \Leftrightarrow \frac{30}{60} = \frac{3}{h''} \Rightarrow h'' = 6(\text{cm})$$

Độ dịch chuyển của ảnh S' là:

$$S'S'' = \sqrt{(d'_1 - d')^2 + (h'' - h')^2} \Rightarrow S'S'' = \sqrt{409}(\text{cm})$$

Vận tốc của ảnh trong quá trình dịch chuyển là:

$$v' = \frac{S'S''}{t}$$

Mà:

$$t = \frac{d_1 - d}{v} = \frac{40 - 30}{10} = 1(\text{s})$$

$$\Rightarrow v' = \frac{\sqrt{409}}{1} = \sqrt{409}(\text{cm/s})$$

Vậy vận tốc của ảnh trong thời gian chuyển động là $\sqrt{409}$ (cm/s).

Câu 6: (1,0 điểm)

Phương án xác định khối lượng của thủy ngân:

Cho lọ thủy ngân lên cân, ta cân được khối lượng tổng cộng:

$$m = m_1 + m_2(1)$$

Với m_1, m_2 lần lượt là khối lượng lọ thủy tinh và khối lượng thủy ngân.

Thả lọ thủy tinh vào bình chia độ có lượng nước vừa đủ để bình chìm hoàn toàn. Thể tích nước dâng lên chính là thể tích cả lọ và thủy ngân bên trong:

$$V = V_1 + V_2 = \frac{m_1}{D_1} + \frac{m_2}{D_2} \quad (2)$$

Với V_1, V_2 lần lượt là thể tích lọ thủy tinh và thể tích thủy ngân.

Từ (1) và (2), ta có:

$$m_2 = \frac{(m - VD_1)D_2}{D_2 - D_1}$$