

Câu 1: (2,5 điểm)

Một quả cầu đồng chất có khối lượng $M = 10\text{kg}$ và thể tích $V = 0,016\text{m}^3$.

- Hãy đưa ra kết luận về trạng thái của quả cầu khi thả nó vào bể nước.
- Dùng một sợi dây mảnh, một đầu buộc vào quả cầu, đầu kia buộc vào một điểm cố định ở đáy bể nước sao cho quả cầu ngập hoàn toàn trong nước và dây treo có phương thẳng đứng. Tính lực căng dây?

Cho biết: Khối lượng riêng của nước $D = 10^3\text{kg/m}^3$.

Câu 2: (3,0 điểm)

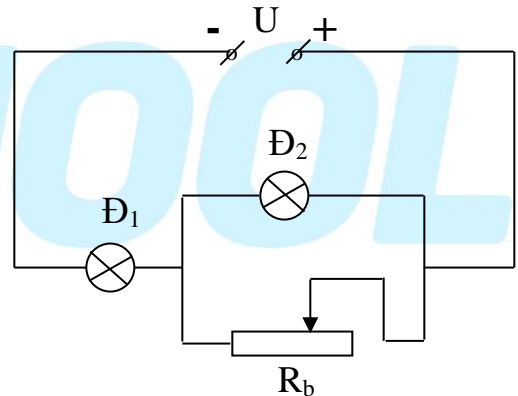
Cho 2 bóng đèn Đ_1 (12V - 9W) và Đ_2 (6V - 3W).

- Có thể mắc nối tiếp 2 bóng đèn này vào hiệu điện thế $U = 18\text{V}$ để chúng sáng bình thường được không? Vì sao?

b. Mắc 2 bóng đèn này cùng với 1 biến trở có con chạy vào hiệu điện thế cũ ($U = 18\text{V}$) như hình vẽ thì phải điều chỉnh biến trở có điện trở là bao nhiêu để 2 đèn sáng bình thường?

- Bây giờ tháo biến trở ra và thay vào đó là 1 điện trở R sao cho công suất tiêu thụ trên đèn Đ_1 gấp 3 lần công suất tiêu thụ trên đèn Đ_2 .

Tính R ? (Biết hiệu điện thế nguồn vẫn không đổi)

**Câu 3:** (2,5 điểm)

Người ta bỏ một miếng hợp kim chì và kẽm có khối lượng 50g ở nhiệt độ 136°C vào một nhiệt lượng kế chứa 50g nước ở 14°C . Hỏi có bao nhiêu gam chì và bao nhiêu gam kẽm trong miếng hợp kim trên? Biết rằng nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt là 18°C và muốn cho riêng nhiệt lượng kế nóng thêm lên 1°C thì cần 65,1J; nhiệt dung riêng của nước, chì và kẽm lần lượt là $4190\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $130\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ và $210\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài.

Câu 4: (2,0 điểm)



Hai điện trở R_1 và R_2 được mắc vào một hiệu điện thế không đổi bằng cách ghép song song với nhau hoặc ghép nối tiếp với nhau. Gọi P_{ss} là công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi ghép song song, P_{nt} là công suất tiêu thụ khi ghép nối tiếp. Chứng minh : $\frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq 4$.

Cho biết: $R_1 + R_2 \geq 2\sqrt{R_1.R_2}$

----HẾT----

(Giám thị coi thi không giải thích gì thêm)



HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9

Năm học 2017-2018

Môn: VẬT LÝ (VÒNG II)

Câu 1: (2,5 điểm)

a. Khối lượng riêng của quả cầu là:

$$D_C = \frac{M}{V} = \frac{10}{0,016} = 625(\text{kg/m}^3) \quad 0,25đ$$

Ta thấy $D_C (= 625\text{kg/m}^3) < D_{\text{nước}} (= 1000\text{kg/m}^3)$ nên khi thả quả cầu vào nước thì quả cầu sẽ nổi trên mặt nước. 0,5đ

b. Học sinh vẽ đúng hình và phân tích được các lực tác dụng lên quả cầu được 0,5đ.

Các lực tác dụng lên quả cầu:

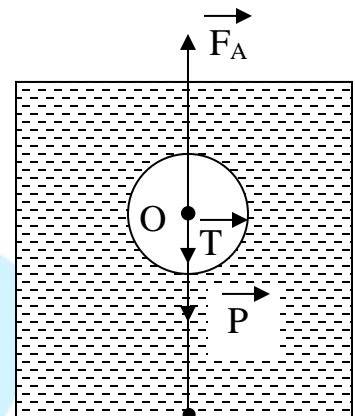
- Lực đẩy Ác-si-mét F_A thẳng đứng hướng từ dưới lên và có cường độ: $F_A = d_n \cdot V = 10D_n \cdot V$ 0,25đ

- Trọng lực P thẳng đứng hướng xuống dưới và:
 $P = 10M$ 0,25đ

- Lực căng dây T thẳng đứng hướng xuống dưới.
 Khi quả cầu cân bằng (đứng yên) thì $F_A = P + T$ 0,5đ

$$\Rightarrow T = F_A - P = 10D_n \cdot V - 10M = 10 \cdot 1000 \cdot 0,016 - 10 \cdot 10 = 160 - 100 = 60 \text{ (N)} \quad 0,25đ$$

Vậy lực căng dây T bằng 60N.



Câu 2: (3,0 điểm)

a. Cường độ dòng điện định mức qua mỗi đèn:

$$P_{dm1} = U_{dm1} \cdot I_{dm1} \Rightarrow I_{dm1} = \frac{P_{dm1}}{U_{dm1}} = \frac{9}{12} = 0,75(\text{A}) \quad 0,25đ$$

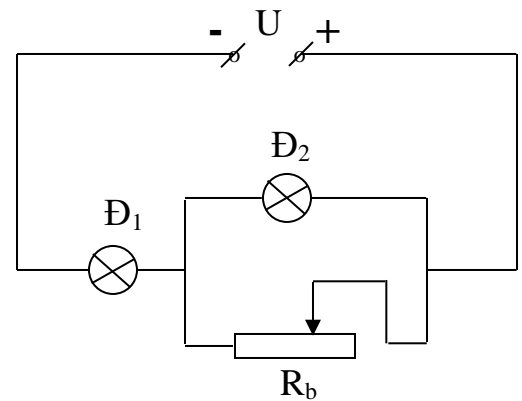
$$I_{dm2} = \frac{P_{dm2}}{U_{dm2}} = \frac{3}{6} = 0,5(\text{A}) \quad 0,25đ$$

Ta thấy $I_{dm1} \neq I_{dm2}$ nên không thể mắc nối tiếp để 2 đèn sáng bình thường. 0,5đ

b. Để 2 đèn sáng bình thường thì:

$$U_1 = U_{dm1} = 12\text{V}; \quad I_1 = I_{dm1} = 0,75\text{A} \quad 0,25đ$$

$$\text{và } U_2 = U_{dm2} = 6\text{V}; \quad I_2 = I_{dm2} = 0,5\text{A} \quad 0,25đ$$



Do đèn Đ₂ // R_b ⇒ U₂ = U_b = 6V

Cường độ dòng điện qua biến trở:

$$I_1 = I_2 + I_b \Rightarrow I_b = I_1 - I_2 = 0,75 - 0,5 = 0,25(\text{A}). \quad 0,25đ$$

$$\text{Giá trị điện trở của biến trở lúc đó bằng: } R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{0,25} = 24 (\Omega) \quad 0,25đ$$

c. Theo đề ra ta có: P₁ = 3P₂ ⇔ I₁².R₁ = 3I₂².R₂

$$\Leftrightarrow \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 = \frac{3R_2}{R_1} = 3 \cdot \frac{U_{dm2}^2 \cdot P_{dm1}}{U_{dm1}^2 \cdot P_{dm2}} = 3 \cdot \frac{6^2 \cdot 9}{12^2 \cdot 3} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{3}{2} \Leftrightarrow 2I_1 = 3I_2 \quad (1) \quad 0,25đ$$

$$\text{Mà } I_1 = I_2 + I_R \text{ nên } (1) \Leftrightarrow 2(I_2 + I_R) = 3I_2 \Leftrightarrow 2I_2 + 2I_R = 3I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_R \quad (2) \quad 0,25đ$$

Do đèn Đ₂ // R nên U₂ = U_R ⇔ I₂.R₂ = I_R.R

$$\text{Thay } (2) \text{ vào ta được } 2 \cdot I_R \cdot R_2 = I_R \cdot R \Rightarrow R = 2R_2 = 2 \cdot \frac{U_{dm2}^2}{P_{dm2}} = 2 \cdot \frac{6^2}{3} = 24 (\Omega) \quad 0,5đ$$

Câu 3: (2,5 điểm)

- Gọi khối lượng của chì và kẽm lần lượt là m_c và m_k, ta có:

$$m_c + m_k = 0,05(\text{kg}). (= 50\text{g}) \quad (1) \quad 0,25đ$$

$$\text{- Nhiệt lượng do chì và kẽm tỏa ra: } Q_1 = m_c c_c (136 - 18) = 15340m_c; \quad 0,25đ$$

$$Q_2 = m_k c_k (136 - 18) = 24780m_k. \quad 0,25đ$$

- Nước và nhiệt lượng kế thu nhiệt lượng là:

$$Q_3 = m_n c_n (18 - 14) = 0,05 \times 4190 \times 4 = 838(\text{J}); \quad 0,25đ$$

$$Q_4 = 65,1 \times (18 - 14) = 260,4(\text{J}). \quad 0,25đ$$

$$\text{- Phương trình cân bằng nhiệt: } Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 \Rightarrow \quad 0,5đ$$

$$15340m_c + 24780m_k = 1098,4 \quad (2) \quad 0,25đ$$

$$\text{- Giải hệ phương trình (1) và (2) ta có: } m_c \approx 0,015\text{kg}; m_k \approx 0,035\text{kg}. \quad 0,5đ$$

Đổi ra đơn vị gam: m_c ≈ 15g; m_k ≈ 35g.

Câu 4: (2,0 điểm)

$$\text{- Công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi hai điện trở mắc song song: } P_{ss} = \frac{U^2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}. \quad 0,5đ$$

$$\text{- Công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi hai điện trở mắc nối tiếp: } P_{nt} = \frac{U^2}{R_1 + R_2}. \quad 0,5đ$$

$$\text{- Lập tỷ số: } \frac{P_{ss}}{P_{nt}} = \frac{(R_1 + R_2)^2}{R_1 R_2}; \quad 0,5đ$$

- Do : $R_1 + R_2 \geq 2\sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow (R_1 + R_2)^2 \geq 4(\sqrt{R_1 R_2})^2$, nên ta có:

$$\frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq \frac{4(\sqrt{R_1 R_2})^2}{R_1 R_2} \Rightarrow \frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq 4 \quad 0,5đ$$

----- HẾT -----

(Lưu ý: Nếu học sinh làm cách khác nhưng có kết quả đúng vẫn cho điểm tối đa)