

ĐỀ SỐ 17
THI CHỌN HỌC SINH GIỎI - MÔN: VẬT LÝ 7
(Thời gian 120 phút không kể thời gian giao đề)

Câu 1 (5 điểm):

Một nguồn sáng điểm và hai gương nhỏ đặt ở ba đỉnh của một tam giác đều. Tính góc gộp bởi hai gương để một tia sáng đi từ nguồn sau khi phản xạ trên hai gương:

- a) đi thẳng đến nguồn.
- b) quay lại nguồn theo đường đi cũ.

Câu 2 (3 điểm):

Giả sử một trường học nằm cạnh đường quốc lộ có nhiều xe cộ qua lại. Hãy đề ra các biện pháp chống ô nhiễm tiếng ồn cho trường học này.

Câu 3 (4 điểm):

Đổ 1 lít rượu vào 1,5 lít nước rồi trộn đều ta thấy thể tích của hỗn hợp giảm đi 0,7% thể tích tổng cộng của các chất thành phần.

Hãy tính khối lượng riêng của hỗn hợp biết khối lượng riêng của rượu và nước lần lượt là $D_1 = 800 \text{ kg/m}^3$; $D_2 = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Câu 4 (4 điểm):

Hai thanh Đồng và Sắt có cùng chiều dài là 1,5m ở 30°C . Khi nung nóng lên 1°C thì chiều dài thanh Đồng tăng thêm 0,027mm và chiều dài thanh Sắt tăng thêm 0,018mm.

- a) So sánh chiều dài của 2 thanh đồng và sắt ở 50°C
- b) Khi nung thanh đồng đến 80°C thì phải nung thanh sắt đến bao nhiêu độ để hai thanh lại có chiều dài bằng nhau?

Câu 5 (4 điểm):

Một nguồn điện, ba bóng đèn giống nhau, một khóa K, một động cơ và dây nối.

- a) Vẽ sơ đồ mạch điện trong đó tất cả các thiết bị nối tiếp với nhau và vôn kế đo hiệu điện thế giữa hai đầu động cơ, am pe kế đo cường độ dòng điện trong mạch.
- b) Hiệu điện thế ở hai đầu động cơ là 3V và ở hai đầu mỗi đèn là 1,5V. Xách định hiệu điện thế của nguồn điện.
- c) Một đèn bị cháy, các đèn còn lại có sáng không? Hiệu điện thế ở hai đầu mỗi đèn, động cơ và pin khi đó bằng bao nhiêu?

-----HẾT -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

ĐÁP ÁN ĐỀ 17

Câu 1: (5đ)

a) Để tia phản xạ trên gương thứ hai đi thẳng đến nguồn, đường đi của tia sáng có dạng như hình 1.

Theo định luật phản xạ ánh sáng ta có:

$$i_1 = i_2 = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ \Rightarrow \angle O = 60^\circ$$

Tương tự ta có: $\angle O = 60^\circ$ Do đó: $\angle J = 60^\circ$

Vậy: hai gương hợp với nhau một góc 60°

b) Để tia sáng phản xạ trên gương thứ hai rồi quay lại nguồn theo phương cũ, đường đi của tia sáng có dạng như hình 2.

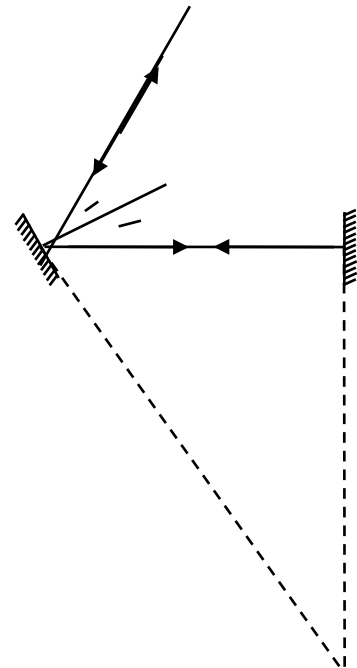
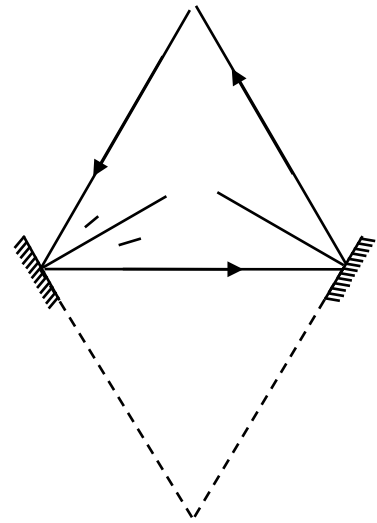
Theo định luật phản xạ ánh sáng ta có:

$$i_1 = i_2 = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ \Rightarrow \angle O = 60^\circ$$

Trong Δ_{VJO} ta có:

$$\hat{I} + \hat{O} = 90^\circ \Rightarrow \hat{O} = 90^\circ - \hat{I} = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

Vậy: hai gương hợp với nhau một góc 30°



Câu 2 (3đ)

Chỉ ra được bốn biện pháp (Tuỳ HS) Như:

- Xây tường bao quanh trường .
- Trồng cây xanh xung quanh trường.
- Treo biển báo “cấm bóp còi”
- Treo rèm.
- Trải thảm trong nhà.

Câu 3 (4đ):

Tóm tắt: (0,5đ)

$$V_{\text{rượu}} = 1 \text{ lít} = 1 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ m}^3; V_{\text{nước}} = 1,5 \text{ lít} = 1,5 \text{ dm}^3 = 0,0015 \text{ m}^3$$

$$D_1 = 800 \text{ kg/m}^3 ; D_2 = 1000 \text{ kg/m}^3 ; D_{\text{hh}} = ?$$

Giải

- Khối lượng của 1 lít rượu là:

$$m_{\text{rượu}} = D_1 \cdot V_{\text{rượu}} = 800 \cdot 0,001 = 0,8 \text{ (kg)} \quad (1\text{đ})$$
- Khối lượng của 1,5 lít nước là:

$$m_{\text{nước}} = D_2 \cdot V_{\text{nước}} = 1000 \cdot 0,0015 = 1,5 \text{ (kg)} \quad (1\text{đ})$$
- Khối lượng của hỗn hợp là:

$$m_{\text{hh}} = m_{\text{rượu}} + m_{\text{nước}} = 0,8 + 1,5 = 2,3 \text{ (kg)}$$
- Tổng thể tích của rượu và nước là:

$$V = V_{\text{rượu}} + V_{\text{nước}} = 0,001 + 0,0015 = 0,0025 \text{ (m}^3\text{)}$$
- Vì thể tích của hỗn hợp giảm đi 0,7% thể tích tổng cộng của các chất thành phần nên thể tích của hỗn hợp là:

$$\begin{aligned} V_{\text{hh}} &= (100\% - 0,7\%)(V_1 + V_2) = 99,3\% \cdot (V_1 + V_2) \\ &= 99,3 \cdot (V_1 + V_2) : 100 \\ &= 99,3(0,001 + 0,0015) : 100 \\ &= 99,3 \cdot 0,0025 : 100 \\ &= 0,0024825 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

- Khối lượng riêng của hỗn hợp rượu và nước là:

$$D_{\text{hh}} = m_{\text{hh}} : V_{\text{hh}} = 2,3 : 0,0024825 = 926 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Đáp số: $D_{\text{hh}} = 926 \text{ kg/m}^3$ (0,5đ)

Câu 4(4 đ): a) Chiều dài hai thanh đồng và sắt ở 50°C là:

$$L_{\text{Thanh đồng}} = 1500 + 0,027 \cdot (50 - 30) = 1500,54 \text{ mm}$$

$$L_{\text{Thanh sắt}} = 1500 + 0,018 \cdot (50 - 30) = 1500,36 \text{ mm}$$

Vậy: Thanh đồng dài hơn thanh sắt.

b) Chiều dài thanh đồng khi nung nóng tới 80°C là:

$$L_{\text{Thanh đồng}} = 1500 + 0,027 \cdot (80 - 30) = 1501,35 \text{ mm}$$

Gọi t^0 là nhiệt độ cần để nung nóng thanh sắt để có chiều dài bằng thanh đồng ở 80°C .

$$\text{Ta có: } L_{\text{Thanh sắt}} = L_{\text{Thanh đồng}}$$

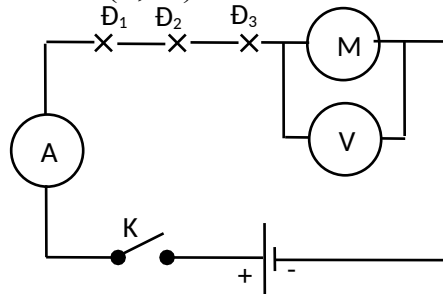
$$\text{Suy ra: } 1500 + 0,0018 \cdot (t^0 - 30) = 1501,35$$

$$t^0 = (1501,35 - 1500) : 0,018 + 30 = 105^\circ\text{C}$$

Nhiệt độ cần thiết để nung nóng thanh sắt để có chiều dài bằng thanh đồng ở 80°C là: $t^0 = 105^\circ\text{C}$???

Câu 5: (4 đ):

a) Vẽ sơ đồ (1,5đ)



b) Vì trong đoạn mạch gồm (Đ_1 nt Đ_2 nt Đ_3) nên hiệu điện thế của nguồn điện bằng tổng hiệu điện thế đặt vào các thiết bị điện ,ta có:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_M$$

$$U = 3U_1 + U_M \text{ (Vì } U_1 = U_2 = U_3 = 1,5 \text{ V)}$$

$$U = 3 \cdot 1,5 + 3 = 7,5 \text{ V} \quad (1,5\text{đ})$$

c) Một đèn bị cháy các đèn còn lại không sáng do mạch hở. Hiệu điện thế trên mỗi đèn và động cơ bằng 0, hiệu điện thế ở hai đầu nguồn điện khi đó bằng 7,5V. (1đ)