

Giải bài 9 trang 197 sgk Vật Lý lớp 10

Đề bài

Xét một vật rắn đồng chất, đẳng hướng và có dạng khối lập phương. Hãy chứng minh độ tăng thể tích ΔV của vật rắn này khi bị nung nóng từ nhiệt độ đầu t_0 đến nhiệt độ t được xác định bởi công thức:

Với V_0 và V lần lượt là thể tích của vật rắn ở nhiệt độ đầu t_0 và nhiệt độ cuối t , $\Delta t = t - t_0$, $\beta \approx 3\alpha$ (α là hệ số nở dài của vật rắn này)

Chú ý: α^2 và α^3 rất nhỏ so với α .

Đáp án

+ Ở t_0 ($^{\circ}\text{C}$) cạnh hình lập phương là $l_0 \Rightarrow$ thể tích của khối lập phương là: $V_0 = l_0^3$

+ Ở t ($^{\circ}\text{C}$) cạnh hình lập phương là $l \Rightarrow$ thể tích của khối lập phương ở t ($^{\circ}\text{C}$) là: $V = l^3$

$$l = l_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t) \Rightarrow l^3 = [l_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)]^3$$

$$\Leftrightarrow l^3 = l_0^3 (1 + \alpha \cdot \Delta t)^3$$

$$\Leftrightarrow V = V_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)^3$$

Lại có: $(1 + \alpha \cdot \Delta t)^3 = 1 + 3\alpha \cdot \Delta t + 3\alpha^2 \cdot \Delta t^2 + \alpha^3 \cdot \Delta t^3$

Vì α^2 và α^3 rất nhỏ so với α nên có thể bỏ qua

$$\Rightarrow V = l^3 = V_0 (1 + 3\alpha \cdot \Delta t) = V_0 (1 + \beta \cdot \Delta t)$$

$$\Rightarrow \Delta V = V - V_0 = V_0 (1 + \beta \cdot \Delta t) - V_0 = V_0 \beta \cdot \Delta t$$