

Giải bài 9 trang 192 sgk Vật Lý lớp 10

Đề bài

Một thanh thép tròn đường kính 20 mm có suất đàn hồi $E = 2 \cdot 10^{11}$ Pa. Giữ chặt một đầu thanh và nén đầu còn lại bằng một lực $F = 1,57 \cdot 10^5$ N để thanh này biến dạng đàn hồi. Tính độ biến dạng tỉ đối của thanh.

Đáp án

- Độ lớn của lực đàn hồi F_{dh} trong vật rắn tỉ lệ thuận với độ biến dạng $|\Delta l| = |l - l_0|$ của vật rắn:

$$F_{dh} = k |\Delta l| = E \frac{S}{l_0} |\Delta l|$$

$$\text{với } k = E \frac{S}{l_0}$$

- Độ biến dạng tỉ đối của vật rắn: $\varepsilon = \frac{|\Delta l|}{l_0}$

$$d = 20 \text{ mm}; E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}; F = 1,57 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$\text{Tiết diện: } S = \pi R^2 = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

Ta có:

$$F_{dh} = k |\Delta l| = E \frac{S}{l_0} |\Delta l|$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{F_{dh}}{E \cdot S} = \frac{F_{dh}}{E \cdot \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4F_{dh}}{E \cdot \pi d^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{4 \cdot 1,57 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^{11} \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-3})^2} = 2,5 \cdot 10^{-3}$$