

Při jaké délce se přetrhne vlastní tíhou olověný drát, je-li hustota olova  $11\,340\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a mez pevnosti v tahu olova je  $20\cdot 10^6\text{ Pa}$ ?

**Řešení:**

$$\rho_{Pb} = 11\,340\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}, \sigma_p = 20 \cdot 10^6\text{ Pa}, g = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}, h = ?\text{ m}$$

---

Předpokládejme, že olověný drát má obecně poloměr  $r$  a délku  $h$ . Plocha průřezu drátu v místě přetržení je dána rovnicí

$$S = \pi r^2 \quad (1)$$

Mez pevnosti v tahu  $\sigma_p$  je definována jako podíl síly  $F$  působící na plochu  $S$ .

$$\sigma_p = \frac{F}{S} \quad (2)$$

Síla  $F$  je číselně rovna tíze drátu o délce  $h$ , a proto platí

$$F = G = mg = \rho_{Pb}Vg = \rho_{Pb}Shg = \rho_{Pb}\pi r^2hg \quad (3)$$

kde  $V$  je objem zavěšeného drátu.

Dosazením rovnice (1) a (3) do definičního vztahu pro mez pevnosti (2) pak dostáváme

$$\sigma_p = \frac{\rho_{Pb}\pi r^2hg}{\pi r^2} = \rho_{Pb}hg$$

Pro délku  $h$  pak platí

$$h = \frac{\sigma_p}{\rho_{Pb}g} = \frac{20 \cdot 10^6}{11\,340 \cdot 10} = 176,4\text{ m}$$

**Odpověď:**

Olověný drát se přetrhne vlastní tíhou při délce 176,4 m.