

Jeřáb zvedá břemeno o hmotnosti 3 tuny rovnoměrným pohybem svisle vzhůru. Jaký poloměr musí mít lano, aby normálové napětí v tahu nepřekročilo hodnotu 80 MPa? Hmotnost lana zanedbáváme.

Řešení:

$$m = 3 \text{ t} = 3 \cdot 10^3 \text{ kg}, \sigma_n = 80 \text{ MPa} = 8 \cdot 10^7 \text{ Pa}, g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}, r = ? \text{ m}$$

Normálové napětí σ_n je definováno jako podíl síly F , která působí na plochu o průřezu S . V našem případě je síla F číselně rovna tíze, tudíž platí

$$\sigma_n = \frac{F}{S} = \frac{mg}{\pi r^2}$$

odkud pak pro poloměr lana dostáváme

$$r = \sqrt{\frac{mg}{\sigma_n \pi}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 10^3 \cdot 10}{8 \cdot 10^7 \cdot 3,14}} \doteq 11 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Odpověď:

Poloměr lana musí být minimálně 11 mm.