

Megoldás. Egy ℓ_0 hosszúságú, A keresztmetszetű rugalmas huzal F húzóerő hatására

$$\Delta\ell = \frac{F\ell_0}{A} \cdot \frac{1}{E}$$

értékkel nyúlik meg (E az anyag Young-modulusa).

A megnyújtás során végzett munka az átlagerőből számítható:

$$W = \frac{1}{2}F \cdot \Delta\ell = \frac{1}{2} \cdot \frac{F^2\ell_0}{EA}.$$

Ez a munka, ami a szál rugalmas energiájával egyenlő, a szálban ébredő $\sigma = \frac{F}{A}$ rugalmas feszültséggel és a szál $V = \ell_0 A$ térfogatával kifejezve

$$W = \frac{\sigma^2 V}{2E}$$

alakban is felírható.

A feszültség nagysága nem haladhatja meg a σ_{\max} szakítószilárdságot, ahonnan a megadott rugalmas energia tárolására alkalmas acél térfogatára a

$$V > \frac{2EW}{\sigma_{\max}^2},$$

a szál tömegére pedig (az acél $\rho \approx 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ sűrűségének ismeretében) az

$$m = \rho V > \frac{2EW\rho}{\sigma_{\max}^2} = \frac{2 \cdot 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 10 \cdot 7800}{(9 \cdot 10^8)^2} \text{ kg} = 0,04 \text{ kg} = 40 \text{ g}$$

alsó korlátot kapjuk.