

Az m tömegű láda megcsúszásának pillanatában az S súrlódási erő maximális:

$$S = \mu_0 mg = 0,4 \cdot 200 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 800 \text{ N}.$$

Világos, hogy ugyanakkora F erő feszíti az A keresztmetszetű huzalt is, így az abban ébredő feszültség

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{800 \text{ N}}{8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 10^8 \text{ N/m}^2.$$

Táblázatból a vörösréz rugalmassági határa („Fizikai összefüggések és táblázatok”, Tankönyvkiadó, 1967):

$$\sigma_f = 1,2 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2.$$

Mivel $\sigma < \sigma_f$, ezért a huzal a húzó feszültség megszűnése után visszanyeri eredeti hosszát.

A σ feszültség hatására létrejövő relatív megnyúlást (ε) a Hooke-törvényből számolhatjuk:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon.$$

A vörösréz Young-modulusa $E = 1,2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$, így

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} = \frac{10^8 \text{ N/m}^2}{1,2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2} = 8,3 \cdot 10^{-4}.$$

A huzal teljes hossza a láda megcsúszásakor

$$l' = l + \Delta l = l(l + \varepsilon) = 1,2 \text{ m}(1 + 8,3 \cdot 10^{-4}) \approx 1,201 \text{ m}.$$

Bocsor István (Sátoraljaújhely, Kossuth L. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. A réz Young-modulusának ill. rugalmassági határának helyes értéke az, amit a fenti megoldás során felhasználtunk. Sajnálatos módon a "Négyjegyű függvénytáblázatok"-ban (Tankönyvkiadó, 1976) közölt nagyságrendileg helytelen. Azok dolgozatát azonban, akik számolásaikban ez utóbbi használták, teljes értékűnek fogadtuk el.