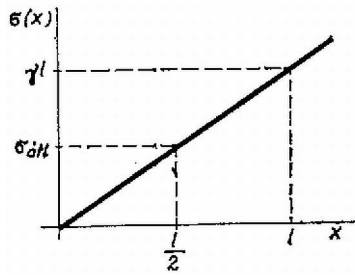


I. megoldás. Vizsgáljuk meg az l hosszúságú, A keresztmetszetű, γ fajsúlyú huzalban a huzal végétől x távolságra keletkező $\sigma(x)$ rugalmas feszültséget. Az itt fellépő feszítő erő $F(x) = \gamma Ax$, és így $\sigma(x) = \gamma x$. A rugalmas feszültség tehát lineárisan nő a huzalban felfelé haladva (l. az ábrát).



Ezért számolhatunk a $\sigma_{\text{átl.}} = \gamma l/2$ átlagos feszültséggel, így a huzal megnyúlása

$$\Delta l_1 = \frac{l \sigma_{\text{átl.}}}{E} = \frac{\gamma l^2}{2E}.$$

Ez független a keresztmetszettől és egyenesen arányos l^2 -tel, így a huzalhosszat felére csökkentve, a megnyúlás az eredeti negyedére fog csökkenni: $\Delta l_2 = \Delta l_1/4$.

Numerikus adatokkal ($E = 2,1 \cdot 10^4$ kp/mm², $\gamma = 7,8$ p/cm³)

$$\Delta l_1 \approx 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ mm}, \quad \Delta l_2 \approx 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ mm}.$$

Gulyás Ferenc (Csongrád, Batsányi J. Gimn. III. o. t.)

II. megoldás. Osszuk fel az l hosszúságú huzalt n egyenlő részre. A huzal alsó végétől számított k -adik rész a rá ható húzóerő

$$F_k = k \cdot A \gamma l/n \quad \text{hatására} \quad \Delta l_k = \frac{F_k l}{E A n} = \frac{\gamma l^2 k}{E n^2}$$

hosszúsággal nyúlik meg. A felosztást minden határon túl finomítva a huzal teljes megnyúlása

$$\Delta l = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \Delta l_k = \frac{\gamma l^2}{E} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^n k = \frac{\gamma l^2}{E} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{2n} = \frac{\gamma l^2}{2E} \approx 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ mm}.$$

Tegze Miklós (Bp., Kölcsey F. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. Több megoldó úgy számolt, hogy a súlyerő a huzal súlypontjában hat és az $l/2$ hosszúságú huzaldarabot nyújtja meg; így téves gondolatmenettel helyes eredményre jutott. Valójában a súlyerő térfogati erő, amely nem a huzal egy adott pontjában hat, és egyedül a rugalmas feszültség lineáris változása jogosít fel arra, hogy a huzal megnyúlását az $F_{\text{átl.}} = G/2$ erővel számítsuk ki Hooke-törvényéből.