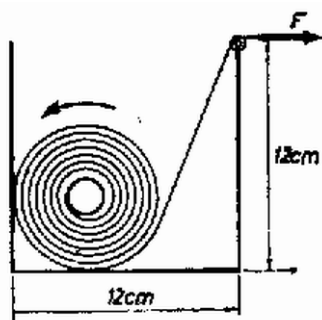


A legnagyobb húzóerőre a beolvasás kezdetén van szükség, mivel később a tekercs súlya és így a súrlódási erő is csökken. A tekercs nem gyorsul; így a rá ható erők vízszintes és függőleges összetevőinek, valamint a tekercs középpontjára vonatkozó forgatónyomatékaik összege zérus (l. az ábrát):



$$\begin{aligned} F \cos \alpha + N_2 - S_1 &= 0, \\ mg - N_1 - S_2 - F \sin \alpha &= 0, \\ Fr - S_1 r - S_2 r &= 0. \end{aligned}$$

A szalag csúszik, tehát

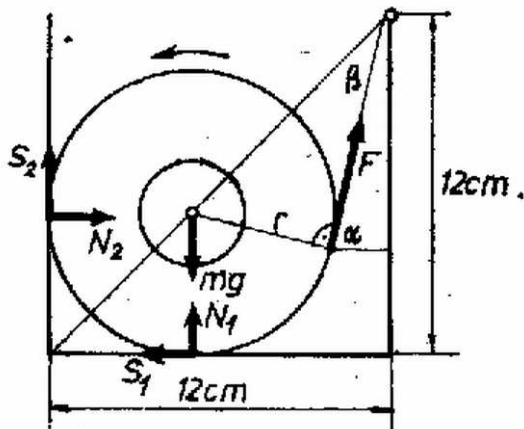
$$S_1 = \mu N_1, \quad S_2 = \mu N_2.$$

Az egyenletrendszerből a szükséges húzóerő kifejezhető:

$$F = \frac{mg\mu(1 + \mu)}{\mu(1 - \mu) \cos \alpha + \mu(1 + \mu) \sin \alpha + 1 + \mu^2}.$$

70 m lyukszalag tömege

$$m = \frac{0,2 \text{ kg} \cdot 70 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 0,14 \text{ kg}.$$



A szalagtekercs oldalnézetének területe

$$7000 \text{ cm} \cdot 0,01 \text{ cm} = (r^2 - 1,5^2 \text{ cm}^2)\pi,$$

ahonnan $r \approx 4,95 \text{ cm}$.

$$\sin \beta = \frac{r}{(12 \text{ cm} - r) \cdot \sqrt{2}} = 0,5,$$

tehát

$$\beta = 30^\circ, \quad \alpha = 45^\circ + \beta = 75^\circ.$$

Ezeknek az adatoknak a felhasználásával a minimális húzóerő: $F = 0,26 \text{ N}$.

Csordás András (Esztergom, Dobó K. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. A legnagyobb húzóerőre a beolvasás kezdetén van szükség. F csökkenése elsősorban mg csökkenésének tulajdonítható, azonban könnyen belátható, hogy α csökkenésével F szögfüggő része is csökken (nevezője nő).

Az egyenletrendszert N_2 -re megoldva $N_2 > 0$ adódik, tehát a szalagtekercs valóban nekinyomódik a doboz oldalfalának, fellép az S_2 súrlódási erő.

Farkas Ferenc (Szeged, Radnóti M. Gimn., III. o. t.)