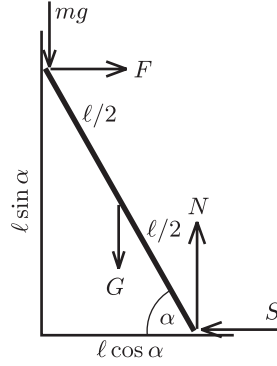


Megoldás. Legyen a létra hossza ℓ , a talajjal bezárt szöge pedig α . Vizsgáljuk meg, melyik az a „kritikus” α_0 szög, aminél kisebb α esetén a létra már nem maradhatna egyensúlyban.



A sima fal által kifejtett erő merőleges a falra, és a nagysága (egyensúly esetén) megegyezik a talajnál fellépő S súrlódási erővel; a talaj által függőlegesen felfelé kifejtett nyomóerő pedig az ember és a létra súlyának összegével egyenlő:

$$F = S, \quad \text{illetve} \quad N = mg + G.$$

A súrlódási erő legnagyobb értékét a nyomóerő és a tapadó súrlódási együttható határozza meg:

$$S \leq S_{\max} = \mu_0 N = \mu_0 (mg + G).$$

Egyensúlyban a létrára ható erők eredő forgatónyomatéka is nulla. Feltételezzük, hogy a létra homogén tömegeloszlású, és emiatt a közepén található a tömegközéppontja. Az ember – a létra elcsúszásának szempontjából – akkor van legveszélyesebb helyzetben, amikor fent van a létra tetején. Ebben a helyzetben a forgatónyomatékok egyensúlyának feltétele (amely bármely pontra, így pl. a létra legalsó pontjára vonatkoztatva is fennáll):

$$mg\ell \cos \alpha + G\frac{\ell}{2} \cos \alpha = F\ell \sin \alpha,$$

ahonnan $F = S$ felhasználásával

$$\left(mg + \frac{1}{2}G\right) \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = S \leq \mu_0 (mg + G),$$

vagyis

$$\operatorname{tg} \alpha \geq \frac{mg + \frac{1}{2}G}{\mu_0 (mg + G)}$$

adódik. Ezek szerint egy m tömegű ember akkor tud biztonságban felmenni a G súlyú létra tetejére, ha a létra legalább

$$\alpha_0 = \arctg \frac{mg + \frac{1}{2}G}{\mu_0 (mg + G)}$$

szöget zár be a vízszintes talajjal.

Megjegyzés. Ha a létra súlypontja a létra tetejére esne, akkor a kritikus szög $\arctg \frac{1}{\mu_0}$, ha pedig a legaljára, akkor $\arctg \frac{mg}{\mu_0 (mg + G)}$ nagyságú lenne. Bármilyen tömegeloszlású létránál α_0 ezen hajlásszög-értékek közé esik.