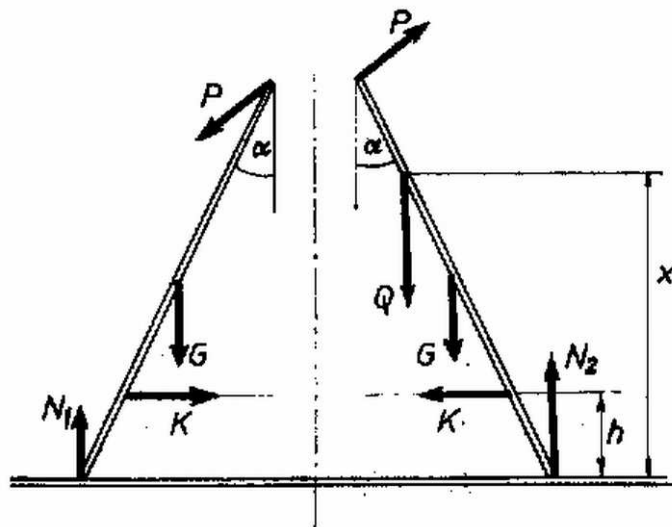


Az ábrán feltüntettük a 2α nyílásszöggel kinyitott létra száraira ható erőket abban az esetben, amikor a Q súlyú ember x távolságra van a földtől. A létra szárait összetartó kötél erő nagyságát – amely x -től függ – jelöljük K -val.



Mivel a súrlódás elhanyagolható, a talaj N_1 , ill. N_2 nyomóereje mindkét szárnál függőleges irányú. A létra csúcsánál ébredő erők a hatás–ellenhatás törvénye miatt ellentétes irányúak és egyenlő nagyságúak.

Egyensúlyban a forgatónyomatékok és az erők eredője nulla. A létra csúcsánál ható erők a feladat megoldása szempontjából érdektelenek, ezért célszerű erre a pontra felírni a forgatónyomatékokat. A bal szár esetében a forgatónyomatékok egyensúlya:

$$(1) \quad G(l/2) \sin \alpha + K(l \cos \alpha - h) = N_1 l \sin \alpha,$$

a létra másik szárára vonatkozó egyenlet:

$$(2) \quad Q \left(l - \frac{x}{\cos \alpha} \right) \sin \alpha + G \frac{l}{2} \sin \alpha + K(l \cos \alpha - h) = N_2 l \sin \alpha.$$

Az egész létrára ható erők függőleges összetevőinek egyensúlya:

$$(3) \quad 2G + Q - N_1 - N_2 = 0.$$

Az (1) és (2) egyenleteket összeadva, majd a (3) egyenletet felhasználva nyerjük:

$$(4) \quad Gl \sin \alpha + 2K(l \cos \alpha - h) + Ql \sin \alpha - Qx \operatorname{tg} \alpha = (2G + Q)l \sin \alpha.$$

Innen

$$(5) \quad x = \frac{2K(l \cos \alpha - h) - Gl \sin \alpha}{Q \operatorname{tg} \alpha}.$$

A létra szárait összetartó kötél F erőnél elszakad. Ezért olyan magasságig lehet felmászni a létrán, míg $K < F$, azaz

$$(6) \quad x < \frac{2F(l \cos \alpha - h) - Gl \sin \alpha}{Q \operatorname{tg} \alpha}.$$

Ha F olyan nagy, hogy az egyenlőtlenség jobb oldala nagyobb, mint $l/\cos \alpha$, akkor egészen a létra csúcsáig fel lehet menni a kötél elszakadása nélkül. A másik szélső esetben, ha a jobb oldal negatív, a kötél a létra saját súlyát sem képes megtartani.

Szalontai Zoltán (Törökszentmiklós, Bercsényi M. Gimn., II. o. t.)