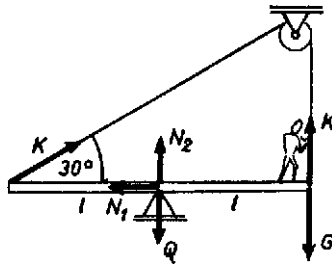


Az emberből és a rúdból álló rendszerre a következő erők hatnak (l. az ábrát): az ember és a gerenda súlyereje, a kötélrő a rúd mindkét végén ( $K$ ) és az alátámasztási pontban fellépő erő, melynek vízszintes komponense  $N_1$ , függőleges komponense  $N_2$ .



Az egyensúly feltételei a függőleges és a vízszintes komponensekre felírt erőegyenlet, valamint az alátámasztási pontra vonatkoztatott forgatónyomatéki egyenlet (a gerenda hossza  $2l$ ):

$$\begin{aligned} 0 &= Q + G - K - K \cdot \sin 30^\circ - N_2, \\ 0 &= K \cdot \cos 30^\circ - N_1, \\ 0 &= Gl - Kl + Kl \cdot \sin 30^\circ. \end{aligned}$$

A nyomatéki egyenletből kifejezhetjük a kötélrőt:

$$K = \frac{G}{1 - \sin 30^\circ} = 2G = 160 \text{ kp.}$$

Ekkora húzóerőt a gerenda végén álló 80 kp súlyú ember – ha talpa nincs a gerendához rögzítve – nem fejtetheti ki. Az egyensúly szükséges feltétele, hogy az ember rögzítve legyen a gerenda végéhez – és erős legyen. Az alátámasztási pontban fellépő erő összetevőit az első két egyenletből kapjuk:

$$\begin{aligned} N_1 &= K \cdot \cos 30^\circ = 138,5 \text{ kp}; \\ N_2 &= Q + G - K - K \cdot \sin 30^\circ = -120 \text{ kp} \end{aligned}$$

Egyensúly egyszerű alátámasztás esetén tehát számadatainkkal nem valósulhat meg, mert az alátámasztás nem „húzhat”. Az ék csúcsának rögzítettsége esetén – pl. csuklóval kapcsolódik a rúdhoz – fennállhat egyensúly.

*Frankhauser József* (Budapest, József A. Gimn., II. o. t.)

*Megjegyzés.* A feladat pontosan nem határozta meg, milyen esetben kell az alátámasztási pontban ható erőt kiszámítani. Így több megoldó – miután feltételezte, hogy az ember nincs rögzítve, ezért egyensúly sem jöhet létre – a felbillenés pillanatában adta meg az alátámasztási erőt, amelyet jogtalanul  $N = -Q$ -nak tekintett.

Az eljárás azért nem helyes, mert a probléma már nem sztatikai, hanem dinamikai. Newton II. törvénye alapján meg kell határozni a mozgásegyenletet, és a kényszerfeltételeket.  $N$ -et ennek alapján számíthatjuk ki.

A megoldók többsége általában megállapította, hogy nem jön létre egyensúly. A pusztán szemléletre alapozott megfontolások azonban többnyire elvileg hibásnak bizonyultak. Ha ilyen feladattal állunk szemben, soha ne hagyatkozzunk a szemléletre, mindig a kvantitatív számításokat részesítsük előnyben!