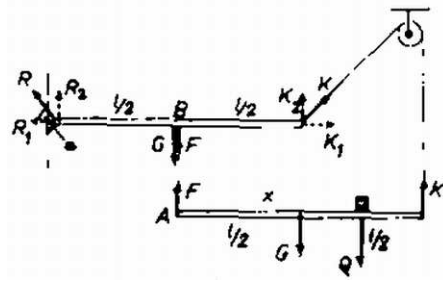


Az 1. ábrán feltüntettük a rendszerre ható erőket. (A betűk ezek abszolút értékét jelölik.) A K kötélrőt és a csuklónál a felső gerendára ható R erőt felbontottuk rúd irányú (K_1 , R_1) ill. arra merőleges (K_2 , R_2) összetevőkre. Az egyensúly feltétele, hogy a rudakra ható erők eredője és a forgatónyomatékok összege zérus legyen.



1. ábra

Az alsó rúd esetén az egyensúlyi feltételek:

$$\begin{aligned} (1) \quad & (K + F) - (G + Q) = 0, \\ (2) \quad & Kl - [G(l/2) + Qx] = 0, \end{aligned}$$

a felső rúdra

$$\begin{aligned} (3) \quad & K_1 - R_1 = 0, \\ (4) \quad & (K_2 + R_2) - (G + F) = 0, \\ (5) \quad & (l/2)(K_2 - R_2) = 0. \end{aligned}$$

A (2) és (5) egyenletet az A , ill. a B pontra vonatkozó forgatónyomatékokra írtuk fel.

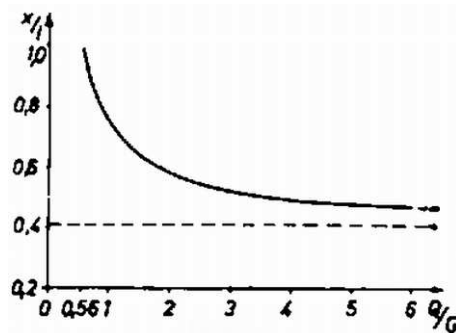
A (3) és (5) egyenletekből

$$R_1 = K_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}K \quad \text{és} \quad R_2 = K_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}K,$$

amiből következik, hogy $R = K$ és $\alpha = 45^\circ$. A K és F kötélrőt valamint a keresett x értéket az (1), (2) és (4) egyenletekből kaphatjuk meg. Ennek az egyenletrendszernek $Q = 0$ esetén nincs megoldása, ami azt jelenti, hogy ekkor a rendszer nem lehet egyensúlyban. $Q \neq 0$ esetén

$$\begin{aligned} K &= \frac{2G + Q}{1 + \sqrt{2}} = R, \quad F = \frac{(\sqrt{2} - 1)G + Q\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}}, \\ (6) \quad & \frac{x}{l} = \frac{3 - \sqrt{2}}{2(1 + \sqrt{2})} \cdot \frac{G}{Q} + (\sqrt{2} - 1). \end{aligned}$$

Látható, hogy K , F és R Q -nak lineáris függvénye.



2. ábra

A (6) összefüggést a 2. ábrán rajzoltuk meg. Vizsgáljuk ezt meg! Nyilván meg kell követelnünk, hogy $0 \leq x/l \leq 1$ legyen. Az egyenlőtlenség bal oldala teljesül, mert a (6) egyenlet jobb oldala pozitív, a jobb oldali egyenlőtlenség pedig a $Q \geq \frac{3 - \sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \cdot G \approx 0,56 G$ feltételt adja a paraméterek megválasztására. Végül $G/Q = 0$ (a súlytalan rudak határesetek) mellett $x/l = \sqrt{2} - 1 \approx 0,41$.

Az eddigiekből következik, hogy a megengedett Q értékek mellett $\sqrt{2} - 1 < x/l \leq 1$ (l. a 2. ábrát).

Mármárosi József (Kisbér, Táncsics M. Gimn., III. o. t.)
dolgozata alapján