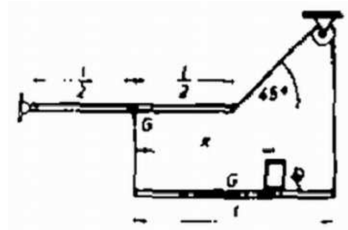
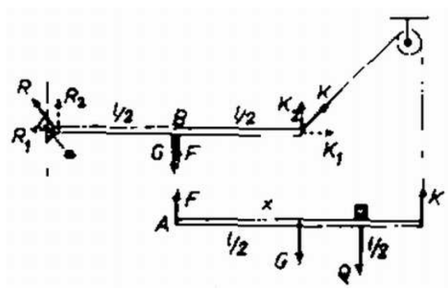


Az 1. ábrán feltüntettük a rendszerre ható erőket. (A betűk ezek abszolút értékét jelölik.) A K kötélerőt és a csuklónál a felső gerendára ható R erőt felbontottuk rúdirányú (K_1, R_1) ill. arra merőleges (K_2, R_2) összetevőkre. Az egyensúly feltétele, hogy a rudakra ható erők eredője és a forgatónyomatékok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



1. ábra

Az alsó rúd esetén az egyensúlyi feltételek:

(1) $$(K+F)-(G+Q)=0,$$

(2) $$Kl-[G(l/2)+Qx]=0,$$

a felső rúdra

(3) $$K_1-R_1=0,$$

(4) $$(K_2+R_2)-(G+F)=0,$$

(5) $$(l/2)(K_2-R_2)=0.$$

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

A (3) és (5) egyenletekből

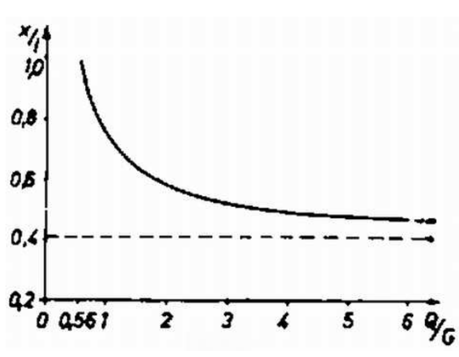
$$R_1=K_1=\frac{1}{\sqrt2}K \quad \text{és} \quad R_2=K_2=\frac{1}{\sqrt2}K,$$

amiből következik, hogy $R=K$ és $\alpha=45^\circ$. A K és F kötélerőt 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. $Q\neq0$ esetén

$$K=\frac{2G+Q}{1+\sqrt2}=R, \quad F=\frac{(\sqrt2-1)G+Q\sqrt2}{1+\sqrt2},$$

(6) $$\frac{x}{l}=\frac{3-\sqrt2}{2(1+\sqrt2)}\cdot\frac{G}{Q}+(\sqrt2-1).$$

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 $0 \leqq x/l \leqq 1$ legyen. Az egyenlőtlenség bal oldala teljesül, mert a (6) egyenlet jobb oldala pozitív, a jobb oldali egyenlőtlenség pedig a $Q \geqq \dfrac{3-\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \cdot G \approx 0,56\,G$ feltételt adja a paraméterek megválasztására. Végül $G/Q = 0$ (a súlytalan rudak határesete) mellett $x/l = \sqrt{2} - 1 \approx 0,41$.

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

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