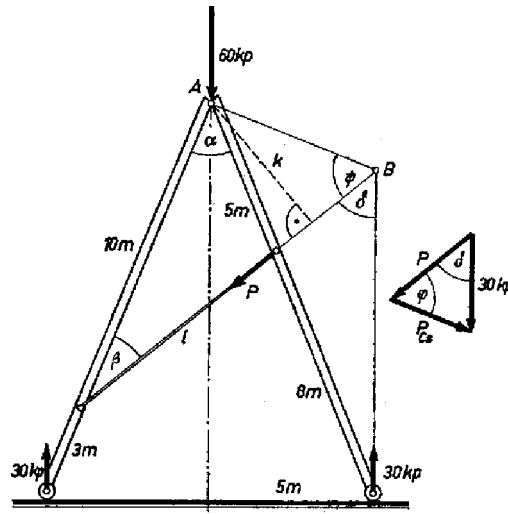


I. megoldás. A létrának tekintsük pl. a jobb oldali szárát, amely nyugalomban van. Ehhez szükséges, hogy a ráható erők forgatónyomatékainak eredője bármely pontra vonatkoztatva 0 legyen. Milyen erők hatnak erre a létraszárra? A létra lábai görgőkre támaszkodnak, így a talaj csak függőleges irányú erővel hathat a létrára, mégpedig a két létraszárra ható erő az ember súlyával tart egyensúlyt. Ezért a szimmetria a talaj miatt mindkét szárra 30 kp-os felfelé irányuló erőt gyakorol. Ezen kívül a P kötél-erő és valamely ismeretlen erő hat a létraszárra az A csuklóban. Válasszuk a forgatónyomatékok vonatkoztatási pontjának az A pontot. Ekkor az ismeretlen csuklóerő nyomatéka 0, így feltételként adódik (l. az ábrát):

$$30 \text{ kp} \cdot 5 \text{ m} - P \cdot k = 0, \quad \text{ebbl} \quad P = \frac{150 \text{ mkp}}{k}.$$



Feladatunk tehát a k kar meghatározása. Ezt sokféleképpen végezhetjük el, pl. a következőképpen: Az ábra alapján

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{5 \text{ m}}{13 \text{ m}},$$

ezért $\alpha = 45,2^\circ$. Így a koszinusztétellel:

$$l = \sqrt{(10 \text{ m})^2 + (5 \text{ m})^2 - 2 \cdot (10 \text{ m})(5 \text{ m}) \cos 45,2^\circ} = 7,38 \text{ m}.$$

A szinusztétel szerint

$$\sin \beta = \frac{5 \text{ m}}{7,38 \text{ m}} \sin 45,2^\circ, \quad \text{így}$$

$$k = 10 \text{ m} \cdot \sin \beta = \frac{(10 \text{ m})(5 \text{ m}) \cdot \sin 45,2^\circ}{7,38 \text{ m}} = 4,82 \text{ m}.$$

Végül

$$P = \frac{150 \text{ mkp}}{4,82 \text{ m}} = 31,2 \text{ kp}.$$

Weinhold Ilona (Mosonmagyaróvár, Kossuth g. III. o. t.)

II. megoldás. Tekintsük a kötélt egyenesen és a létra végére ható 30 kp-os erő hatásvonalának B metszéspontját. Erre a pontra vonatkoztatva a forgatónyomatékokat, P és a 30 kp-os erő nyomatéka zérus lévén, kell hogy a csuklóerő nyomatéka is 0 legyen, ami azt jelenti, hogy ezen erő iránya az AB egyenesbe esik. Mivel a létraszár egyensúlyozásához az szükséges, hogy a rá ható erők eredője 0 legyen, ezért kell, hogy a fenti 30 kp-os erővektor vektorháromszöget alkosson. Ennek minden szöge ismert, mert P párhuzamos a kötéllal. A csuklóerő, P_{cs} pedig a fenti AB egyenessel. Így az ismert oldal (30 kp) segítségével a P oldal trigonometrikus úton vagy szerkesztéssel meghatározható.

Harkányi Edit (Bp., Patrona Hung. g. III. o. t.)

Megjegyzés. A kötélt két végén azonos feszítőerőnek kell fellépnie (Newton III törvénye). Az első megoldásból ez közvetlenül látszik: a másik szárra is a talaj $5 \cdot 30 \text{ kpm}$ nyomatékot gyakorol.