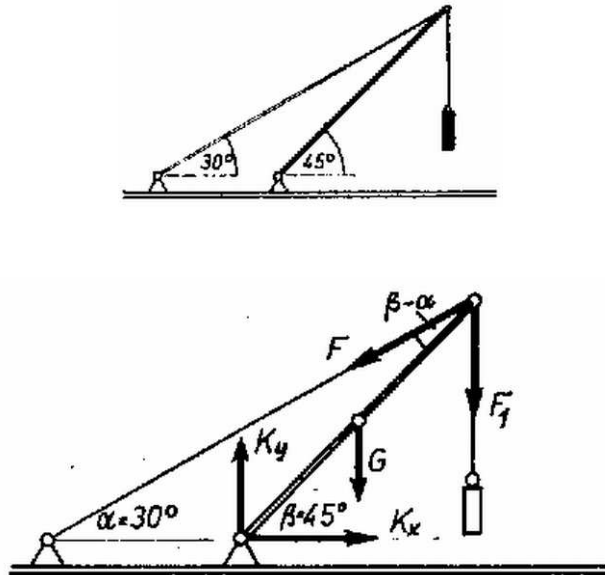


Határozzuk meg először, hogy milyen erők hatnak a rúdra! A függőleges kötélrőn (F_1) és a rúd saját súlyerején (G) kívül hat még a kötéll F ereje, amely szükség szerint kötélirányú, valamint a csuklóban fellépő erő. Az utóbbi erő irányát azonban nem tudhatjuk előre, hiszen a csukló tetszőleges irányú erő kifejtésére képes. Célszerű az ismeretlen irányú és nagyságú csuklóerő vízszintes és függőleges összetevőjét tekinteni ismeretlennek (K_x és K_y , l. az ábrát).



A rúd egyensúlyának egyik feltétele az, hogy a rá ható erők eredője nulla legyen. Ez annyit jelent, hogy mind a vízszintes, mind a függőleges komponensek összege nulla:

$$\begin{aligned} K_x - F \cos \alpha &= 0; \\ K_y - G - F_1 - F \sin \alpha &= 0. \end{aligned}$$

Az egyensúly másik feltétele az, hogy tetszőleges forgástengelyre nézve nulla legyen a forgatónyomatékok összege. Válasszuk forgástengelynek a csuklót:

$$F_1 l \cos \beta + G(l/2) \cos \beta - Fl \sin (\beta - \alpha) = 0$$

(l a rúd hossza). A három ismeretlen erő a fenti egyenletrendszerből meghatározható ($G = 40 \text{ kg} \cdot g$, $F_1 = 100 \text{ kg} \cdot g$):

$$\begin{aligned} F &= \left(\frac{G}{2} + F_1 \right) \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = 3220 \text{ N}, \\ K_x &= \left(\frac{G}{2} + F_1 \right) \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - 1} = 2790 \text{ N}, \\ K_y &= \frac{G(2\sqrt{3} - 1) + F_1 \cdot 2\sqrt{3}}{2(\sqrt{3} - 1)} = 2990 \text{ N}. \end{aligned}$$

Így irány és nagyság szerint ismerjük a rúdra ható összes erőt.

Pelle Judit (Eger, Szilágyi E. Gimn., II. o. t.)
dolgozata alapján

Megjegyzés. Sok megoldó megelégedett azzal, hogy csak F -et határozta meg.