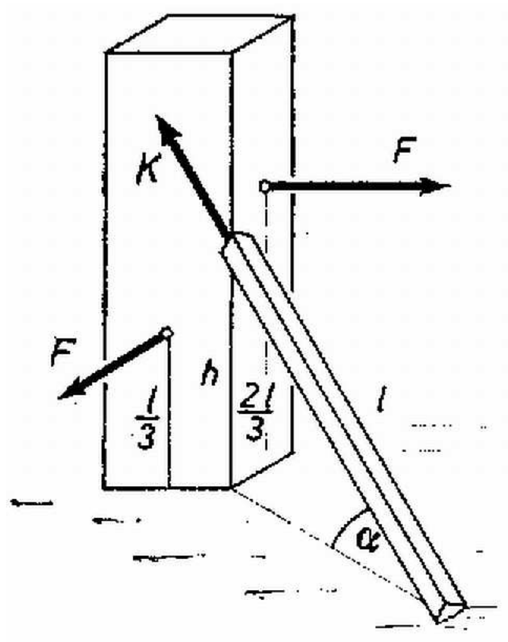
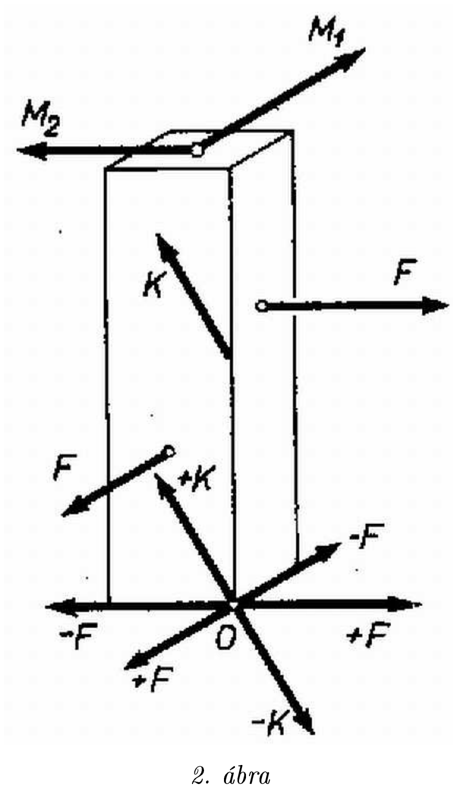
Megoldás. Feltételezzük, hogy az oszlop merev. A függőleges oszlopot olyan magasságban támasztjuk meg a másik oszloppal, hogy annak a ráható ereje önmagában kompenzálja a két F nagyságú erő hatását, tehát hogy a földbe döngölt részre a földnek ne kelljen vízszintes nyomóerőt kifejtenie (1. ábra) az egyensúly fenntartásához.



1. ábra

Más szóval csak az oszlop súlyát kell a támasztóoszlop erejének függőleges komponensével együtt kiegyensúlyoznia. El lehet képzelni olyan esetet is, amikor a földnek az oszlopra kifejtett vízszintes nyomóereje is részt vesz az egyensúly fenntartásában, azonban egyszerűség kedvéért ezzel nem foglalkozunk.

Vegyünk fel az oszlop 0 talppontjában (2. ábra) a két F erővel és a h magasságban támasztó rúd K erejével párhuzamos, egyirányú és ellentétes irányú, 0 eredőjű erőket (0 eredőjű erőrendszert bármely pontban felvehetünk).



2. ábra

A negatív előjelű erők az eredeti erőkkel erőpárokat alkotnak (forgatónyomatékokat), a pozitív előjelűek pedig egyetlen eredő erőt adnak. Az egyensúlyhoz szükséges egyrészt, hogy az így kapott eredő erő vízszintes komponense

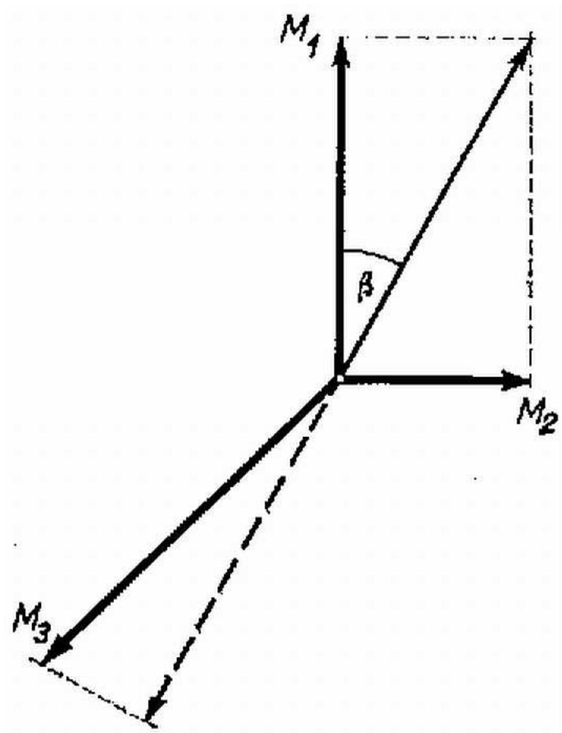
$$F\sqrt{2} - K \cdot \cos\alpha = 0 \tag{1}$$

legyen, másrészt a két F nagyságú erő forgatónyomatékainak eredőjét a K támaszerő forgatónyomatékának megfelelő komponense kiegyensúlyozza.

A fellépő forgatónyomatékok:

$$M_1 = \frac{2}{3} l \cdot F, \quad M_2 = \frac{1}{3} l \cdot F, \quad M_3 = K \cdot h \cdot \cos\alpha,$$

s irányukat az ábrán bejelöltük (mivel a támaszoszlop vetülete az erőkkel 45°-os szöget zár be, M_3 iránya az M_1, M_2 szögfelezőjének meghosszabbítása).



3. ábra

Tehát az egyensúly másik feltétele:

$$M_3 \cos(45^\circ - \beta) = \sqrt{M_1^2 + M_2^2}. \tag{2}$$

A 3. ábra szerint

$$\cos\ \alpha = \frac{l^2 - h^2}{l},$$

$$\cos(45^\circ - \beta) = \frac{\cos\ \beta + \sin\ \beta}{\sqrt{2}} = \frac{M_1 + M_2}{\sqrt{2}\sqrt{M_1^2 + M_2^2}} = \frac{3}{\sqrt{10}}.$$

Ezeket felhasználva

$$K = F\sqrt{2} \cdot \frac{l}{\sqrt{l^2 - h^2}},$$

$$K \cdot h \cdot \cos\ \alpha \frac{3}{\sqrt{10}} = \sqrt{M_1^2 + M_2^2} = \frac{\sqrt{5}}{3} \cdot l \cdot F.$$

Ezt az egyenletrendszert megoldva kapjuk:

$$h = \frac{5}{9} l, \quad \text{s így} \quad K = F\sqrt{2} \frac{l}{\sqrt{l^2 - \frac{25}{81} l^2}} = \frac{9}{\sqrt{28}} F \approx 1{,}7\ F.$$

Számadatainkkal $h = \dfrac{10}{9}$ m $\approx 1{,}1$ m, $K = 85$ kp.

Megjegyzések. 1. Hibátlan megoldás nem érkezett. Néhány dolgozat tartalmaz helyes kiindulást.

2. A versenyzők nagy része nem volt tisztában a forgatónyomaték vektori jellegével. Sokan a forgatónyomatékok egyensúlyára nem is gondoltak.