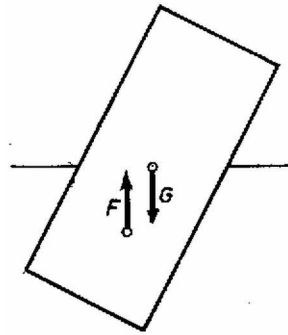


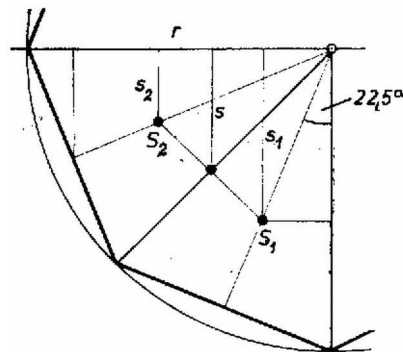
**I. megoldás.** Mivel az oszlop hosszú, a függőleges egyensúlyi helyzete bizonytalan, ha ebből a helyzetből kitérítjük, a felhajtóerő forgatónyomatéka az oszlopot a vízszintes helyzet felé forgatja (1. ábra).



1. ábra

Vizsgáljuk meg, hogy melyik helyzetben lesz stabil egyensúlyban a 2. és 3. ábra helyzetei közül.

Biztos egyensúlyi helyzetben a rendszer súlypontja a lehető legmélyebben van. A hasáb súlypontja állandóan a vízfelszín síkjában van, az edényben levő víz súlypontja pedig akkor lesz a legmélyebben, ha a vízbe merülő rész súlypontja a legmagasabban van. Számítsuk ki mindkét esetben a vízbe merülő rész súlypontjának mélységét (elég a fele idomra számolni, hiszen a nyolcszögünk szimmetrikus). Az első esetben (2. ábra):



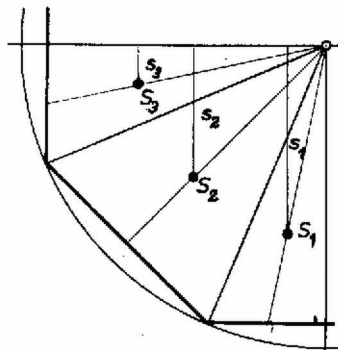
2. ábra

$$s_1 = (2/3)r \cos^2 22,5^\circ, \quad s_2 = (2/3)r \cos 22,5 \cdot \sin 22,5^\circ,$$

$$s = \frac{s_1 + s_2}{2} = \frac{r}{3} \cos 22,5^\circ (\cos 22,5^\circ + \sin 22,5^\circ) \approx$$

$$\approx \frac{r}{3} \cdot 1,2072.$$

A második esetben (3. ábra):



3. ábra

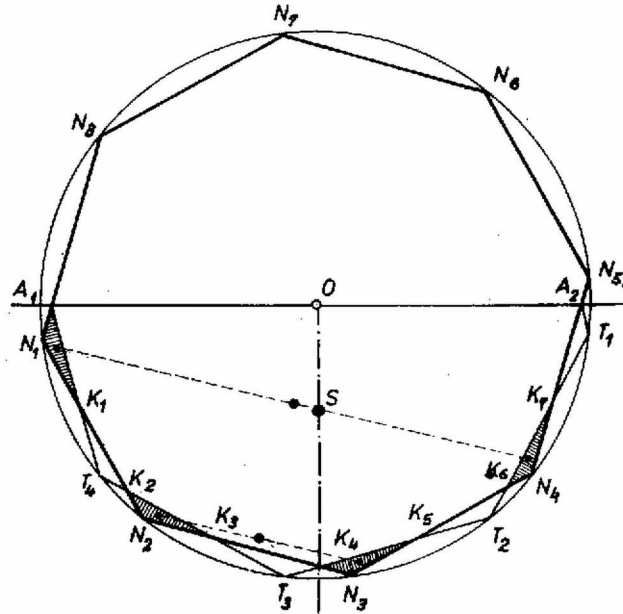
$$s_1 = \frac{2}{3}r \cos 22,5^\circ, \quad s_2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}r \cos 22,5^\circ,$$

$$s_3 = \frac{1}{3}r \sin 22,5^\circ, \quad s = \frac{s_1 + 2s_2 + s_3}{4} \approx \frac{r}{3} \cdot 1,2109.$$

Tehát az első a legstabilabb helyzet.

Szép Jenő (Bp., Veres Pálné Gimn., III. o. t.)

**II. megoldás.** Nézzük a 4. ábra szerinti általános esetet.

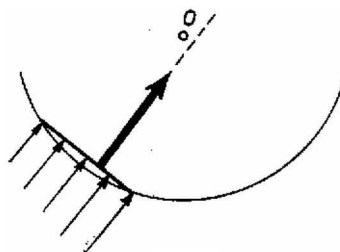


4. ábra

Tegyük föl, hogy  $A_1$  közelebb van  $N_1$ -hez, mint  $N_8$ -hoz: Tükrözzük a nyolcszögünk vízbe merülő részét a nyolcszög középpontján átmenő függőleges egyenesre. Az oszlopunk vízbe merülő részének síkmetszete ekkor felbontható a szimmetrikus  $A_1K_1K_2K_3K_4K_5K_6K_7A_2$  idomra, amelynek súlypontja a szimmetriatengelyén van, valamint az  $A_1N_1K_1$ ,  $K_6N_4K_7$ ,  $K_2N_2K_3$ ,  $K_4N_3K_5$  egybevágó háromszögekre, amelyek közel az első párnak és a második párnak a közös súlypontja egyaránt a szimmetriatengely bal oldalán van. A teljes idom súlypontja tehát – ami egyben a felhajtóerő támadáspontja – a szimmetriatengelytől balra van, vagyis a felhajtóerő úgy fordítja el az oszlopot, hogy két éle kerüljön a víz felszínére. Ebből a helyzetből bármelyik irányban elfordítva a rudat, a felhajtóerő visszaforgatja. Tehát a 2. ábra szerinti helyzet stabilis egyensúlyi helyzet. A 3. ábra szerinti helyzetben a rúd ugyan egyensúlyban van, de kicsit kimozdítva – az előbbieket szerint – a felhajtóerő a 2. ábra szerinti helyzet felé fordítja. A 3. ábrán látható egyensúlyi helyzet tehát labilis.

Pálfalvi György (Győr, Révai M. Gimn. IV. o. t.) dolgozata alapján

*Megjegyzés.* Sokan figyelmen kívül hagyták azt, hogy a vízben levő ferde helyzetű lapra nagyobb mélységben nagyobb hidrosztatikai nyomás hat (5. ábra), s így e nyomóerők eredője nem megy át a nyolcszög geometriai középpontján, az eredőnek van forgatónyomatéka!



5. ábra