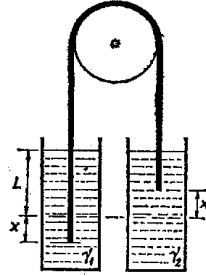


Jelentsé  $L$  a kiinduláskor a folyadékba lógó kötéL hosszát ( $L = 30$  cm),  $\gamma$  a kötéL anyagának fajszúlyát; a kötéL keresztmetszet területe legyen az egyszerűség kedvéért  $1 \text{ cm}^2$ . A folyadékok fajszúlya legyen  $\gamma_1$  és  $\gamma_2$ , azzal a feltételleL, hogy a feladat szövege szerint  $\gamma_1 < \gamma_2$ . Elengedés után a kötéL nyilván a bal oldali,  $\gamma_1$  fajszúlyú folyadékban kezd mélyebben lemerülni a kisebb felhajtóerő miatt. Tekintsük a kötéLnek azt a helyzetét, amikor a bal oldali vég  $x$  darabbal került lejjebb, mélyebbre eredeti helyzeténél. Ekkor a kötéLre ható teljes erő:

$$P = (L + x)\gamma - (L + x)\gamma_1 - [(L - x)\gamma - (L - x)\gamma_2] = \\ = L(\gamma_2 - \gamma_1) + (2\gamma - \gamma_1 - \gamma_2)x.$$

Az egyensúly feltétele, hogy  $P$  erő nulla legyen. Az eredmény a fajszúlyok értékétől függ. Az első tag mindig pozitív.



1. Legyen, mint feladatunk számadatai esetében  $2\gamma > \gamma_1 + \gamma_2$ . A második tag is pozitív és a kötéL elindulása után az erő még nagyobb lesz, egyensúly sohasem áll be, az elengedett kötéL balra lefut. Az erőre vonatkozó kiindulási képletünkbe  $P = 0$  értéket behelyettesítve formálisan kapunk egy megoldást, amelyből feladatunk számadataival adódik:  $x = -5$  cm. Képlettel számítva látható, hogy ebben az esetben  $x$  mindig negatív. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb fajszúlyú folyadékba 5 cm-rel lejjebb húzva a kötéL végét, van egy egyensúlyi helyzet, ez azonban csak akkor állhatna be, ha a kötéL elengedése után azonnal lehúzzuk 5 cm-rel a kötéL jobb oldali végét. Ez az egyensúly labilis, mert még lejjebb húzva az összes erő negatív lesz és a kötéL még mélyebben indul el a nagyobb fajszúlyú folyadékban.

2. Legyen  $2\gamma < \gamma_1 + \gamma_2$ . A számítás formálisan ad egy stabilis egyensúlyi helyzetet, de olyan nagy  $x$ -nél, amely nagyobb  $L$ -nél, tehát a fonál egyik vége kiemelkedik a vízből és a feladat feltételei nem teljesülnek.

3. Ha  $2\gamma = \gamma_1 + \gamma_2$ , az erő  $x$ -től függetlenül  $P = L(\gamma_2 - \gamma_1)$ , ami azt jelenti, hogy nincs egyensúlyi helyzet.

Egyébként is, ha valamelyik folyadék fajszúlya nagyobb, mint a kötéLé, a kötéL vége úszik a folyadékon és a feladat feltételei nem teljesülnek.

*Takács László (Sopron, Széchenyi I. g. II. o. t)*