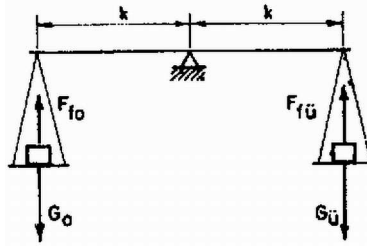


Egy kétkarú mérleg a két karja végén ható erők forgatónyomatékát hasonlítja össze. Mivel a mérleget úgy készítik, hogy két karja pontosan egyenlő hosszú legyen, így elég a karok végeire helyezett terhek súlyát vizsgálnunk.



A teher súlya a Föld tömegvonzásából származó nehézségi erő és a levegőben a teherre ható felhajtóerő algebrai összege. Jelölje 0 index az ólomra, $\ddot{u}$ az üvegre vonatkozó adatokat (l. az ábrát). Írjuk fel a két súly különbségét!

$$\Delta F = (G_0 - F_{f0}) - (G_{\ddot{u}} - F_{f\ddot{u}});$$

ahol G a nehézségi erő, F_f pedig a felhajtóerő. Arkhimédész törvénye alapján ΔF -et így is írhatjuk:

$$\Delta F = (m_0 g - V_0 \varrho_{\text{lev}} g) - (m_{\ddot{u}} g - V_{\ddot{u}} \varrho_{\text{lev}} g),$$

ahol ϱ_{lev} a levegő sűrűsége.

Fejezzük ki a térfogatokat a terhek sűrűségével és tömegével:

$$\Delta F = m_0 g - \frac{m_0}{\varrho_0} \varrho_{\text{lev}} g - m_{\ddot{u}} g + \frac{m_{\ddot{u}}}{\varrho_{\ddot{u}}} \varrho_{\text{lev}} g,$$

és használjuk ki, hogy $m_0 = m_{\ddot{u}} = m$, így

$$\Delta F = mg\varrho_{\text{lev}} \left(\frac{1}{\varrho_{\ddot{u}}} - \frac{1}{\varrho_0} \right).$$

Mivel $\varrho_0 > \varrho_{\ddot{u}}$, ezért a zárójelben lévő kifejezés egy nullánál nagyobb pozitív szám, és így $\Delta F > 0$.

Következésképpen, az ólommal terhelt oldalon a nagyobb forgatónyomaték miatt lebillen a mérleg. Táblázatokból vett adatokból megbecsülhetjük ΔF nagyságát: $\Delta F \approx 4 \cdot 10^{-4}$ N. A mérleg csak akkor billen ki az egyensúlyból, ha elég érzékeny e kis eltérés kimutatására.

Amint azt a levezetés során láttuk, ez az eltérés a felhajtóerők különbözőségéből származik. Vákuumba helyezve a mérleg egyensúlyban maradna. Fontos megjegyeznünk, hogy valamilyen közegbe merülő testnek a tömege nem változik meg, csak a súlya.

Sorosi Antal (Debrecen, Mechwart A. Gépip. Szki., I. o. t.)