

Ha a vödör úrtartalma  $V$ , anyagának térfogata  $V_v$ , a megfelelő sűrűségek pedig  $\rho_v$ ,  $\rho_{v\acute{b}z}$  és  $\rho_{lev}$ , akkor levegőben

$$F_1 = [V(\rho_{v\acute{b}z} - \rho_{lev}) + V_v(\rho_v - \rho_{lev})] g$$

erővel tartható meg a vödör. (Ezt az összefüggést úgy kaptuk, hogy a víz és a vödör súlyának összegéből kivontuk a levegő felhajtóerejét (1. ábra).

Hasonlóan adódik, hogy

$$F_2 = (V + V_v)\rho_{v\acute{b}z}g - (V\rho_{lev} + V_v\rho_v)g$$

erő szükséges a levegővel teli vödör víz alatt tartásához (2. ábra).

Hasonlítsuk össze a két tartóerő nagyságát!

$$F_1 - F_2 = V_v(2\rho_v - \rho_{v\acute{b}z} - \rho_{lev})g.$$

Látható, hogy ha

$$(1) \quad \rho_v > \frac{\rho_{v\acute{b}z} + \rho_{lev}}{2}$$

(ez általában teljesül), akkor  $F_1 > F_2$ , tehát a vízzel teli vödröt nehezebb tartani. Ellenkező esetben, vagyis ha

$$(2) \quad \rho_v < (\rho_{v\acute{b}z} + \rho_{lev})/2,$$

nehezebb a víz alatt tartani a vödröt, mint vízzel tele a levegőben tartani.

*Megjegyzés.* Elméletileg lehetséges olyan nehéz vödör, amelyet a víz alatt is felfelé kell húzni, vagyis  $F_2 < 0$ . Ennek feltétele:

$$\rho_v > \frac{V}{V_v}(\rho_{v\acute{b}z} - \rho_{lev}) + \rho_{lev}.$$

A két erő (nagyságának) különbségére ilyenkor:

$$F_1 - |F_2| = F_1 + F_2 = (2V + V_v)(\rho_{v\acute{b}z} - \rho_{lev})g > 0,$$

tehát a levegőben nehezebb a vödör.

*Kovács Virág* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk., 8. o.t.) dolgozata alapján



