



I. Jelentse E a külső, e a belső, az LL lappal elzárt edényt. Az LL lap akkor esik le ha az e -be töltött víz színe eléri az E -ben levő víz színét, ill. ha az e -be töltött folyadék fenéknomása megegyezik az E -ben levő víznek az LL lapra gyakorolt, felfelé irányított nyomásával¹. Ennek nagyságát a hsg szorzat fejezi ki, ahol h az LL lapnak az E -ben levő víz színétől való távolságát és s a víz sűrűségét jelenti. Ha már most T jelenti az e edény alaplajának, t az e edénynek az E -ben levő víz színén levő keresztmetszetének területét, akkor

$$\frac{1}{3}hsg(T + \sqrt{Tt} + t)$$

jelenti az e edénybe töltött, h magasságú vízoszlop súlyát, azaz 1 kg súlyát.

a) Legyen már most a higany sűrűsége $s' (> s)$ és az 1 kg súlyú higany magassága h' , a higany felszínének területe t' . Nyilván $h' < h$ és így $t' > t$. Már most feltételünk szerint

$$\frac{1}{3}h's'g(T + \sqrt{Tt'} + t') = \frac{1}{3}hsg(T + \sqrt{Tt} + t)$$

$$\frac{h's'}{hs} = \frac{T + \sqrt{Tt'} + t'}{T + \sqrt{Tt} + t} < 1,$$

mert $t < t'$ és így

$$h's' < hs,$$

azaz a higany fenéknomása kisebb a vízénél: az LL lap nem esik le.

b) Jelölje $s'' (< s)$ az e edénybe öntött 1 kg súlyú alkohol sűrűségét és h'' a magasságát, felszínének területét t'' . Most $h'' > h$ és így $t'' < t$, úgy hogy

$$\frac{h''s''}{hs} = \frac{T + \sqrt{Tt''} + t''}{T + \sqrt{Tt} + t} > 1,$$

mert $t > t''$. Most tehát

$$h''s'' > hs,$$

azaz az alkohol fenéknomása nagyobb a vízénél: az LL lap leesik.

c) Ezen kérdés eldöntésénél már nem a nyomást, hanem az e alsó nyílását elzáró T területű lapra felfelé nyomó erőt kell vizsgálnunk. Ennek nagysága megegyezik a T -vel mindenütt egyenlő keresztmetszetű vízoszlop súlyával, tehát nagyobb 1 kg súlyánál. Ezért az 1 kg súlyú ólomdarab nem nyomja le az LL lapot.

II. Ha az e edény alsó lapja t , a benne levő víz felszínének területe T (ez E -ben levő víz szintjével megegyező magasságban), akkor az

a) esetben leesik,

b) „ nem esik le,

c) „ leesik az LL lap.

Ugyanis az a) esetben a higany felszínének területe $T' < T$ és ezért

$$\frac{h's'}{hs} = \frac{T + \sqrt{Tt} + t}{T' + \sqrt{T't} + t} > 1, \quad \text{azaz } h's' > hs.$$

A b) esetben, az alkohol felszínére nézve $T'' > T$ és így

$$\frac{h''s''}{hs} = \frac{T + \sqrt{Tt} + t}{T'' + \sqrt{T''t} + t} < 1, \quad \text{vagyis } h''s'' < hs.$$

A c) esetben pedig a t alaplappra ható – a víztől származó – nyomóerő megegyezik a t -vel mindenütt egyenlő keresztmetszetű vízoszlop súlyával és ez kisebb 1 kg súlyánál.

Tárgyalásunkban feltételeztük, hogy az LL lap súlytalan. Ha az LL lapnak is van súlya, ugyanezen eredményeket kapjuk; csak hogy ekkor a bevezetésben definiált h magasság nem az LL lapnak az E -ben levő víz színétől való távolságát fogja jelenteni, hanem egy ennél kisebb távolságot, aminthogy ezt általában is tapasztaljuk.

¹Nyomás jelenti a vízszintes felülethez képest ható nyomó erőt.

Jegyzet. A felsorolt megoldásokon kívül még számos oly dolgozat érkezett, mely nem volt figyelembe vehető, részben az indokolás hiányossága miatt, részben amiatt, hogy a nyomás és nyomóerő fogalmát nem különböztették meg.

Helyes azon megállapítás, hogyha a lefelé növekedő keresztmetszetű edénybe 1 kg higanyt öntünk 1 kg víz helyett, akkor a higanyoszlop magassága nem 13,6-szor kisebb, mint a vízé, hanem $(13,6 + k)$ -szor kisebb, ahol $k > 0$. Ugyanis ha annyi higanyt öntenénk a szóbanforgó edénybe, hogy magassága az 1 kg vízoszlop magasságánál 13,6-szor kisebb, akkor ezen higany mennyiség térfogata több lenne, mint a víz térfogatának $1/13,6$ része és így súlya nagyobb, mint 1 kg. Tehát 1 kg súlyú higanyoszlop magasságának kisebbnek kell lennie a vízoszlop magasságának $1/13,6$ részénél.

Hasonlóan következtethetünk az olaj esetében is, továbbá a lefelé szűkülő edénynél.