

I. megoldás. A vizsgált rendszer legyen a konzervdoboz, tartalmával együtt. Amikor szájával lefelé helyezzük a vízre, akkor a dobozba valamennyi víz kerül, a benne lévő levegő összenyomódik. Ez a vízmennyiség megnöveli a rendszer tömegét (átlagsűrűségét). Ezért több vizet kell kiszorítania, mint a másik esetben, hogy a nagyobb felhajtóerő ellensúlyozni tudja a rendszer megnövekedett súlyát. Így a konzervdoboz akkor merül mélyebbre, amikor szájával lefelé helyezzük a vízre.

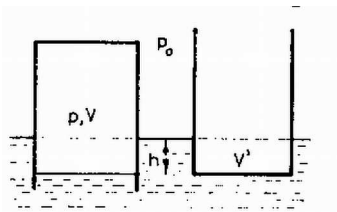
A hőmérséklet lassú emelkedésének lényeges következménye a dobozban lévő levegő tágulása. Szájával felfelé vízre helyezett doboznál ez a tágulás nem befolyásol semmit. A szájával lefelé vízre helyezett dobozban a levegő izobár módon tágul, mert nyomása pl. a doboz fent lévő fenekénél állandó nyomással tart egyensúlyt. Ezért a doboz lassan kiemelkedik a vízből, de így is mélyebben marad, mint amikor szájával felfelé helyezzük a vízre.

II. megoldás. A b) esetben az egyensúly feltételét Arkhimédesz törvényéből kapjuk:

$$V' \rho_{\text{víz}} g = G,$$

ahol V' a vízbe merülő rész térfogata, G a doboz súlya. Innen

$$V' = \frac{G}{\rho_{\text{víz}} g}.$$



Az a) esetben a doboz fenéklapjánál a külső p_0 nyomással és a doboz súlyával a bezárt levegő p nyomása tart egyensúlyt:

$$p_0 F + G = p F,$$

ahol F a fenéklap felszíne. Ebből és a $p_0 V_0 = p V$ gázörvényből (ahol V_0 a doboz, V a bezárt levegő térfogata)

$$V = V_0 \frac{p_0 F}{G + p_0 F},$$

a dobozba kerülő víz térfogata pedig

$$V_0 - V = V_0 \frac{G}{G + p_0 F}.$$

A levegő és a víz érintkezésénél a bezárt levegő nyomása a külső nyomással és a h magasságú vízoszlop nyomásával tart egyensúlyt:

$$p = p_0 + \frac{G}{F} = p_0 + \rho_{\text{víz}} h g,$$

innen

$$h = \frac{G}{F \rho_{\text{víz}} \cdot g},$$

a külső vízszint alatt elhelyezkedő levegő térfogata,

$$V' = F h = \frac{G}{\rho_{\text{víz}} g}.$$

A vízbemerülő rész térfogata tehát

$$\frac{G}{\rho_{\text{víz}} g} + V_0 \frac{G}{G + p_0 F},$$

ami mindig nagyobb, mint a (b) esetben $\frac{G}{\rho_{\text{víz}} g}$.