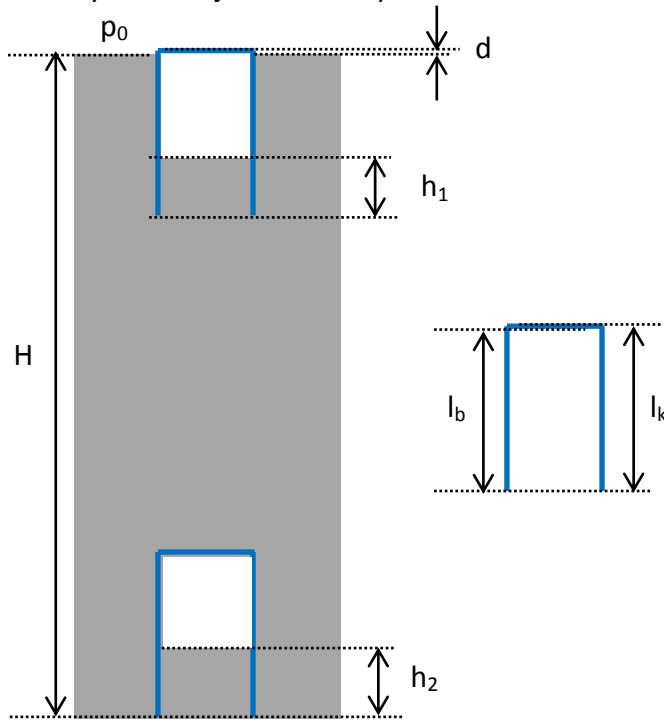


3/1. Cartesius-búvárt készítünk egy hengeres üvegcsővel, amelynek külső hossza $l_k = 74$ mm, belső hossza $l_b = 73$ mm. A búvárt tartalmazó palackban $H = 17$ cm magas a vízoszlop, a vízszint és a palack teteje közötti távolság $d = 1$ mm. A légköri nyomás $p_0 = 10^5$ Pa. Kezdetben, a búvár felső helyzetében a csőben levő vízoszlop magassága $h_1 = 22$ mm. A palackot megnyomva a búvár lesüllyed, és a vízoszlop hossza az alsó helyzetben $h_2 = 35$ mm-re nő. Mekkora nyomást fejtettünk ki a palackra?



Gondolatmenet: a búvár felső helyzetében kiszámolható nyomásból izoterm állapotváltozást feltételezve számoljuk ki a bezárt levegő nyomását az alsó helyzetben, majd számoljuk ki, mekkora nyomásra van szükség a hidrosztatikai és a légköri nyomáson felül ahhoz, hogy az alsó helyzetben akkora nyomás jöjjön létre.

3/2. Cartesius-búvárt készítünk egy hengeres üvegcsőből, amelynek tömege $m_k = 5,59$ g, külső hossza $l_k = 74$ mm, a külső átmérője $d_k = 11,7$ mm, a belső hossza $l_b = 73$ mm, és a belső átmérője $d_b = 10$ mm. Milyen magas vízoszlopot kell a csőbe tölteni, hogy a búvár átlagsűrűsége megegyezzen a víz sűrűségével ($\rho_v = 1$ g/cm³)? A csőben levő levegő tömegéről se feledkezzünk meg! A levegő sűrűsége $\rho_l = 0,0012$ g/cm³.

3/3. Cartesius-búvárt készítünk egy hengeres üvegcsőből, amelynek tömege $m_k = 5,59$ g, külső hossza $l_k = 74$ mm, a külső átmérője $d_k = 11,7$ mm, a belső hossza $l_b = 73$ mm, és a belső átmérője $d_b = 10$ mm. A palackot megnyomva megvárjuk, amíg a búvár lesüllyed a palack aljára, ekkor megszüntetjük a nyomást, aminek hatására az üvegcsőben levő vízoszlop hossza $h = 2,25$ cm-re csökken. A csőben levő levegő tömegét hanyagoljuk el. Milyen gyorsulással indul el a búvár fölfelé?

3/4. Egy **250 ml térfogatú** műanyag palack aljából U alakú csövet vezetünk ki, amelynek a másik vége nyitott a légkörre, és a csőbe annyi vizet töltünk, hogy a palackhoz csatlakozó részen a vízszint a palack aljáig ér. A cső belső átmérője 5,5 mm. A palackba bezárt levegő nyomása és hőmérséklete kezdetben megegyezik a szobában levő levegőével, $p_0 = 10^5$ Pa, $T_0 = 24$ °C. Kézzel megmelegítve a palackot azt tapasztaljuk, hogy az U alakú cső két szárában levő vízszintek közötti különbség $h = 6$ cm. Mennyivel lett melegebb a palackban a levegő? Vegyük figyelembe a palackból az U alakú csőbe jutó levegő térfogatát is!

3/5. Egy 1 l térfogatú műanyag palackot lezárunk egy lufival, majd először betesszük a hűtőszekrénybe, ahol lehűl +4 °C-ra, utána pedig felmelegítjük 32 °C-ra. Azt látjuk, hogy a lufi ugyanannyival húzódott be a palackba a hűtőszekrényben, mint amennyire felfúvódott a melegítéskor. Izobár állapotváltozást feltételezve számoljuk ki, hogy hány fokos volt kezdetben a palackba zárt levegő!