

64. Egy buborék térfogata megháromszorozódik, amíg a tó aljáról a tetejére emelkedik, miközben hőmérséklete állandó. Milyen mély a tó? (20m)

$$V_2 = 3V_1$$

$$T_1 = T_2 = T$$

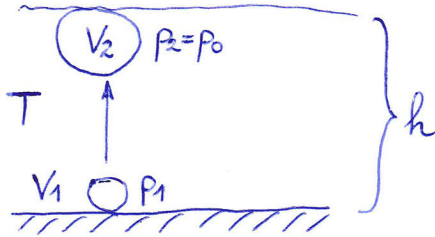
$$h = ?$$

víz sűrűsége: $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

léghőmi nyomás: $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$

$n_1 = n_2 = n$ anyag mennyisége állandó a buborékban



It h mélységű tó alján annyival nagyobb a nyomás, mint amennyi a hidrosztatikai nyomás: $p_R = h \rho g$

Tehát: $p_1 = p_0 + h \rho g$ és $p_2 = p_0$

Mivel n és T állandó, ez egy izoterm folyamat a buborék szempontjából:

$pV = \underline{nRT}$ jobb oldalon minden állandó, ezért

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (\text{Boyle-Mariotte törvény})$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{3V_1}{V_1} = 3 \rightarrow p_1 = 3p_2$$

Tehát a tó fenekén a nyomás háromszor annyi:

$p_1 = p_0 + h \rho g$ $p_2 = p_0$ voltak, és mivel $p_1 = 3p_2$

$$p_0 + h \rho g = 3p_0$$

$$h \rho g = 2p_0$$

$$h = \frac{2p_0}{\rho g} = \frac{2 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{20 \text{ m}}}$$