

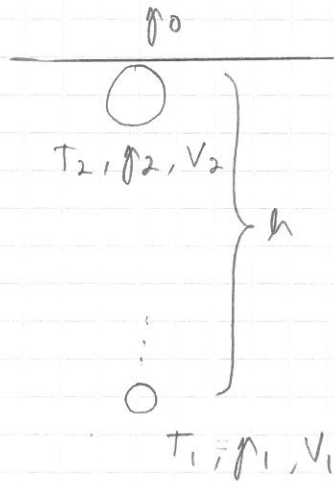
$$\Rightarrow M_1 = M_2 + M_3$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_1 V_1}{RT} = \frac{\rho_2 V_2}{RT} + \frac{\rho_3 V_3}{RT} \quad | \cdot RT$$

$$\Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3$$

$$\Rightarrow \rho_3 = \frac{\rho_1 V_1 - \rho_2 V_2}{V_3} = \dots = \underline{80 \text{ kg/m}^3}$$

4.32
(=10.10)



$$h = 25 \text{ m}, \quad T_1 = (5,0 + 273,15) \text{ K} = 278,15 \text{ K}$$

$$p_0 = 101,3 \text{ kPa}, \quad T_2 = (19 + 273,15) \text{ K} = 292,15 \text{ K}$$

Oletetaan että ilma käyttäytyy ideaalikaasun tavoin.

Ilmasyöpän seinämet ovat jäykät, jolloin syöpän sisä- ja ulkopuolelle on sama paine.

Kiitos voidaan olettaa että syöpän sisä- ja ulkopuolelle on sama lämpötila.

Kokonaispainetta jännä polijello: $p_1 = p_0 + \rho g h$

Ideaalikaasun: $pV = nRT \quad | : T \quad \Rightarrow \quad \frac{pV}{T} = \frac{nR}{\text{moolit}} \quad \Rightarrow \quad \frac{\rho_1 V_1}{T_1} = \frac{\rho_2 V_2}{T_2} \quad | \cdot \frac{T_2}{\rho_2}$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{\rho_1 V_1 T_2}{T_1 \rho_2} = \frac{(p_0 + \rho g h) V_1 T_2}{T_1 p_0}$$

$$= \frac{(101,3 \cdot 10^3 \text{ Pa} + 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 25 \text{ m}) \cdot V_1 \cdot 292,15 \text{ K}}{278,15 \text{ K} \cdot 101,3 \cdot 10^3 \text{ Pa}}$$

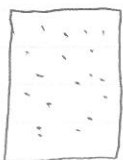
$$\approx 3,593 V_1 \approx 3,6 V_1$$

\Rightarrow tilavuus kasvaa n. 3,6-kertaiseksi

TAI: $\frac{\rho_1 V_1}{T_1} = \frac{\rho_2 V_2}{T_2} \quad | \cdot \frac{T_2}{\rho_2 V_1} \quad \Rightarrow \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho_1 T_2}{\rho_2 T_1} = \dots \approx 3,593 \approx 3,6$

Esim. Paineerisäiliön tilavuus on 500 l. Se on aluksi täynnä ilmaa jolle $t = 20^\circ \text{C}$ ja $p = 1,0 \text{ bar}$. Säiliön pumpataan vettä kunnes ilman paine säiliössä on 3,5 bar. Kuinka paljon vettä on pumpattu kun ilman lämpötila on 15°C ?

Ratk.



$$V_1 = 500 \text{ l}$$



$$V_2 = ?$$

Oletetaan että ilma käyttäytyy ideaalikaasun tavoin. Tällöin

$$pV = nRT \quad | : T$$

$$\Rightarrow \frac{pV}{T} = \frac{nR}{\text{moolit}}$$