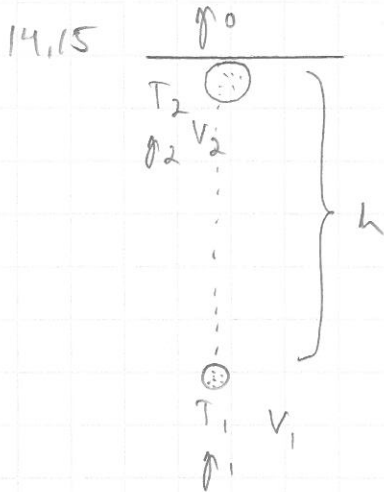


$$\Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{10 \text{ bar} \cdot 250 \text{ l} \cdot 273,15 \text{ K}}{1,01325 \text{ bar} \cdot 293,15 \text{ K}} = 2298,98 \text{ l} \approx \underline{2300 \text{ l}}$$

$$b) pV = nRT = \frac{m}{M} RT \quad | \cdot \frac{M}{RT} \quad , M = 2 \cdot 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{pVM}{RT} = \frac{10 \text{ bar} \cdot 250 \text{ l} \cdot 32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,101325 \text{ bar} \cdot 293,15 \text{ K}} = 3282,19 \text{ g} \approx \underline{3,3 \text{ kg}}$$

happi on muodossa O_2



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

$$T_2 = (19 + 273,15) \text{ K} = 292,15 \text{ K}$$

$$p_0 = 101,3 \text{ kPa} \quad , \quad \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$p_1 = p_0 + \rho gh \quad , \quad p_2 = p_0$$

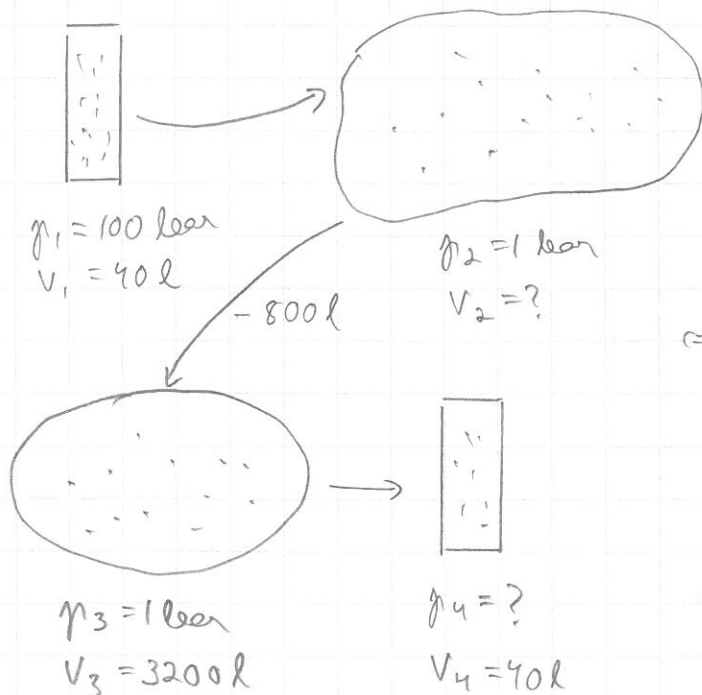
Ilmetyö on jatkuvaseisäntäisen joten kuplan sisä- ja ulkopuolelle on sama paine. Lisäksi lämpötilaerot pyrkivät keroittumaan, joten kuplan sisä- ja ulkopuolelle on myös sama lämpötila. Oletetaan että ilma käyttäytyy ideaalikaasun tavoin.

$$\text{Tälöin } pV = nRT \quad | : p \quad \Rightarrow V = \frac{nRT}{p}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{nRT_2}{p_2}}{\frac{nRT_1}{p_1}} = \frac{nRT_2}{p_2} \cdot \frac{p_1}{nRT_1} = \frac{T_2 p_1}{T_1 p_2} = \frac{T_2 (p_0 + \rho gh)}{T_1 p_0}$$

$$= \frac{292,15 \text{ K} \cdot (101,3 \cdot 10^3 \text{ Pa} + 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 25 \text{ m})}{278,15 \text{ K} \cdot 101,3 \cdot 10^3 \text{ Pa}} = 3,59322 \approx \underline{3,6}$$

K35.



Olet. että lämpötila T ei muutu ja että happi käyttäytyy ideaalikaasun tavoin!

$$pV = nRT \quad \Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2$$

vakio

$$\Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{100 \text{ bar} \cdot 40 \text{ l}}{1 \text{ bar}} = 4000 \text{ l}$$

↑
paljutta happia on käytössä

$$p_3 V_3 = p_4 V_4 \quad | : V_4$$

$$\Rightarrow p_4 = \frac{p_3 V_3}{V_4} = \frac{1 \text{ bar} \cdot 3200 \text{ l}}{40 \text{ l}} = \underline{80 \text{ bar}}$$