

Physics hour 09

1) Gesetz von Boyle-Mariotte

An Luft: $p_1 = 1 \text{ bar}$

In 10m Wassertiefe: $p_2 = 2 \text{ bar}$

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = \frac{p_1}{p_2} \cdot V_1 = \frac{1 \text{ bar}}{2 \text{ bar}} \cdot 1 \text{ l} = \frac{1}{2} \text{ l}$$

2) Boyle-Mariotte & barometrische Höhenformel

An Erdoberfläche $p_0 = 1 \text{ bar}$

In der Höhe h : $p(h) = p_0 \cdot e^{-h/l_0} \stackrel{h=l_0}{=} p_0 \cdot e^{-1} = \frac{p_0}{e}$

$$p_0 \cdot V_0 = p_1 \cdot V_1 \quad ; \quad p_1 = p(h_0) \quad ; \quad V_1 = V(h_0)$$

$$\rightarrow V_1 = V_0 \cdot \frac{p_0}{p_1} = V_0 \cdot \frac{p_0}{p_0/e} = V_0 \cdot e = 1 \text{ l} \cdot e \approx \underline{\underline{2,71 \text{ l}}}$$

3) Mars-Atmosphäre

$$p(h) = p_0 e^{-\frac{\rho_0 g}{p_0} \cdot h} = p_0 e^{-\frac{h}{h_0}} \rightarrow h_0 := \frac{p_0}{\rho_0 \cdot g}$$

$$\text{Mars: } h_0 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 \text{ Pa}}{0,015 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 3,69 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 10'840 \text{ m}$$

4) Bernoulli-Effekt

nicht Bernoulli: c) Rohr $\varnothing$ wird verkleinert $\Rightarrow$ Strömungsgeschw. steigt an
 $\Leftrightarrow$ Kontinuitätsgleichung

5) Strömendes Wasser 1

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \rightarrow v_2 = v_1 \cdot \frac{A_1}{A_2} \stackrel{\uparrow}{=} v_1 \cdot \frac{\cancel{\pi} r_1^2}{\cancel{\pi} r_2^2} = v_1 \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\rightarrow v_2 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \cdot \left(\frac{2 \cancel{\text{cm}}}{1 \cancel{\text{cm}}}\right)^2 = \underline{\underline{20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}}$$

$$A = \pi r^2$$

6) Strömendes Wasser II

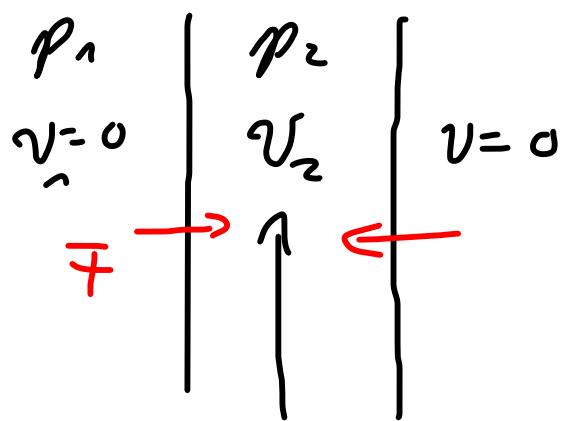
$$\text{Bernoulli: } p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 - \frac{1}{2} \rho v_1^2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta p = p_s = \rho g h$$

$$\frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = \rho g h \rightarrow h = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \cdot g} = \frac{0,04 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 0,0025 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,9 \text{ mm}$$

7) Zwischen Blättern durchpusten



$$F = \Delta p \cdot A$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 - \frac{1}{2} \rho v_1^2 = \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$F = \Delta p \cdot A = \frac{1}{2} \rho A \cdot v_2^2 = \frac{1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 100 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{2} \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 0,65 \cdot 10^{-4} \text{ N} = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$