

Physics hour 09

1) Fallen

- Im viskosen Medium $v \propto R^2$ (für $\rho = \text{const}$)

$\Rightarrow$ die größte Kugel fällt am schnellsten

- Im luftleeren Raum $\Rightarrow$ keine Reibung
 $\Rightarrow$ Alle Objekte fallen gleich schnell

2) Versinken

$$v = \frac{2g(\rho_k - \rho_{fl})}{9 \cdot \eta} \cdot R^2 \quad ; \quad \rho_k = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4\pi}{3}R^3} = 1193,67 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$v = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 193,67 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{9 \cdot 1,01 \cdot 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}} \cdot (0,01 \text{m})^2 = 43 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3) Turbulenz

$$\text{Reynoldszahl} \quad Re = \frac{\rho \cdot l \cdot v}{\eta} = \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,02 \text{m} \cdot 43 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,01 \cdot 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}} = 851485$$

4) Turbulente Reibung

$$\overline{F}_R = mg$$

$$\frac{\rho C_w \cdot A \cdot v^2}{2} = mg$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho C_w \cdot \pi R^2}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,45 \cdot \pi \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-1} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{10^{-1} \cdot 0,45 \cdot \pi \frac{\text{kg}}{\text{m}}}} = 0,84 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \checkmark$$

5) Hagen-Poiseuille-Gesetz

$$I \propto R^4 \quad ; \quad \text{d.h.} \quad R \rightarrow 2R \Rightarrow I \rightarrow (2I)^4 = \underline{16 I}$$

6) Federpendel

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ \omega^2 = \frac{D}{m} \end{matrix} \quad \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{D}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1 \text{ kg}}{10 \text{ N/m}}} = 2\pi \cdot 0,1 \text{ s} = 0,63 \text{ s}$$

7) Federpendel 2

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}} \rightarrow \omega' = \sqrt{\frac{D}{4m}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{D}{m}} = \frac{1}{2} \omega$$

8) Fadenpendel

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \rightarrow \omega^2 = \frac{g}{l} \rightarrow g = \underset{\substack{\uparrow \\ \omega = \frac{2\pi}{T}}}{\omega^2} \cdot l = l \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = 1,00 \text{ m} \cdot \left(\frac{2\pi}{2,012 \text{ s}}\right)^2 = 9,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$