

Aufgabe 46: (4 Punkte)

Ein Holzklotz der Masse m_H wird so mit Blei beschwert, dass 90% des Holzvolumens in das Wasser eintauchen. Wie groß muss die Bleimasse sein, wenn sie

- oben,
- unten am Holzklotz befestigt ist?

Zahlenwerte: $m_H = 8 \text{ kg}$, $\rho_{\text{Holz}} = 0.6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{Blei}} = 11,3 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{Wasser}} = 1 \text{ g/cm}^3$

Aufgabe 47: (4 Punkte)

Vom Grund eines Sees löst sich eine Luftblase und steigt zur Wasseroberfläche auf. Hierbei nimmt ihr Volumen auf das Dreifache zu. Der äußere Luftdruck an der Wasseroberfläche beträgt 1 bar. Temperatur und Dichte des Wassers werden als konstant angenommen ($\rho_{\text{Wasser}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{Wasser}} \gg \rho_{\text{Luft}}$)

- Wie tief ist der See?
- Um welchen Faktor ist die Geschwindigkeit der Luftblase in der Nähe der Oberfläche größer als in der Bodennähe? Gehen Sie davon aus, dass gleich nach Beginn des Aufsteigens bereits dieselbe Gleichgewichtsbedingung herrscht wie zu späteren Zeiten, d.h. nehmen Sie Stokes Reibung, $F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v$ ($\eta = \text{Viskosität}$), für die kugelförmige Luftblase im Wasser an.

Aufgabe 48: (3 Punkte)

Wie hoch kommt ein Heliumballon ($\rho_{\text{He}} = 0,17 \text{ kg/m}^3$) unter der Annahme, dass seine Hülle starr ist, sein Volumen sich also nicht verändert? Startbedingungen des Ballons: Luftdruck $p_0 = 1 \text{ bar}$, Dichte der Luft bei diesem Druck $\rho_{0,\text{Luft}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$, Reibungseffekte und das Gewicht der Hülle werden vernachlässigt.

Aufgabe 49: (3 Punkte)

- Wie groß ist der Druck infolge der Oberflächenspannung in einem Regentropfen von 3 mm oder 0,03 mm Durchmesser?
- Um welchen Betrag ändert sich die Oberflächenenergie, wenn sich 10 Wassertropfen von 0,4 mm Durchmesser zu einem Tropfen vereinigen?
- Wie hoch steigt Wasser –bei vollständiger Benetzung– in einer Kapillare von 0,4 mm Durchmesser?

Zahlenwerte: Oberflächenspannung $\sigma = 7,3 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$, $\rho_{\text{Wasser}} = 1 \text{ g/cm}^3$

Aufgabe 50: (5 Punkte)

Durch ein horizontal liegendes Rohr mit dem Querschnitt A_1 fließt Wasser (kann hier als ideale Flüssigkeit betrachtet werden) mit einem Volumenstrom \dot{V}_1 bei einem statischen Druck p_1 .

- Welche Geschwindigkeit hat die Wasserströmung im Bereich einer Rohrverengung auf einen Querschnitt A_2 und welcher statische Druck herrscht dort?
- Welcher statische Druck und welche Geschwindigkeit stellen sich ein, falls das engere Rohrstück um h höher liegt als das weitere Rohr?

Zahlenwerte: $A_1 = 100 \text{ cm}^2$, $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_W = 1 \text{ g/cm}^3$, $\dot{V}_1 = 10 \text{ l/s}$, $A_2 = A_1/2$, $h = 10 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$