

Übungsaufgabenblatt M-X

Experimentalphysik I, WS 2012/13

Prof. Grundmann

Ausgabe: 3. Januar 2013

Abgabe: **11. Januar 2013, 12:00 Uhr**

M36. Ein kugelförmiger, unten offener Freiballon mit einer Hülle von festem Durchmesser von 3 m und der Masse $m_B = 2 \text{ kg}$ ist mit Wasserstoffgas gefüllt.

- Welche Beschleunigung erfährt der Ballon beim Start, wenn am Boden bei einem Luftdruck $p_0 = 1 \text{ bar}$ und der Temperatur von 0°C die Dichte von Luft $\rho_{0,L} = 1,29 \text{ kg/m}^3$ und die von Wasserstoff $\rho_{0,L} = 0,09 \text{ kg/m}^3$ beträgt?
- Wie hoch steigt der Ballon? Nehmen Sie hierfür an, dass die Temperatur in allen Höhen 0°C beträgt. Zudem ist der Ballon unten offen, d.h. der Druck des Wasserstoffgases im Ballon ist für jede Höhe gleich dem Luftdruck für diese Höhe. Nehmen Sie die Gase als ideale Gase an ($\rho \propto p$).
- Wie ändert sich die Steighöhe, wenn der Ballon mit Heliumgas gefüllt ist? ($\rho_{0,\text{He}} = 0,18 \text{ kg/m}^3$)

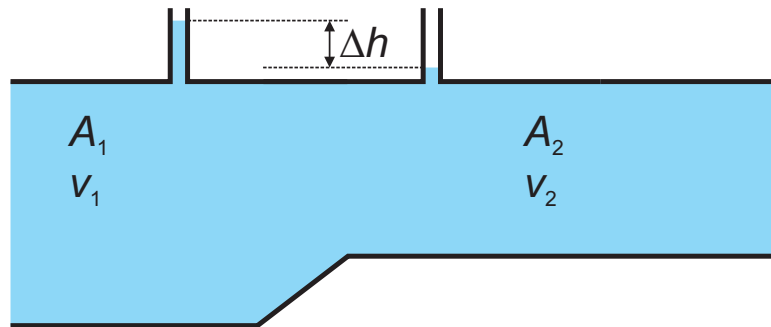
[9 Punkte]

M37. Die Oberflächenspannung von Quecksilber beträgt bei 20°C $\sigma = 0,465 \text{ N/m}$, die Dichte von Quecksilber ist $\rho = 13,55 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- 8000 Hg-Kugeln vom Radius $r_1 = 0,1 \text{ mm}$ vereinigen sich zu einem einzigen kugelförmigen Tropfen mit Radius r_2 . Wie groß ist die dabei freiwerdende Energie ΔW ?
- Welcher Überdruck p herrscht infolge der Oberflächenspannung in den kleinen und in dem großen Tropfen?
- Das Quecksilber wird in ein offenes U-Rohr gefüllt, dessen einer Schenkel einen Innendurchmesser von 2 mm und dessen anderer einen von 0,5 mm hat. Wie groß ist die Höhendifferenz Δh zwischen beiden Flüssigkeitssäulen, wenn völlige Nichtbenetzung der Rohrwand angenommen wird? (vollständige Nichtbenetzung bedeutet, dass der Meniskus eine Halbkugel ist).

[7 Punkte]

- M38.** Durch ein horizontal verlaufendes Rohr mit ungleichen Querschnitten $A_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ und $A_2 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ strömt Wasser. Es ist zu ermitteln, wie viel Wasser pro Sekunde durch das Rohr fließt, wenn die beiden Schenkel eines hier angesetzten Flüssigkeitsmanometers eine Höhendifferenz h von 0,2 m zeigen.



[7 Punkte]

- M-5SWS8.** In einem Gefäß befindet sich Wasser mit einer Höhe $h = 0,3 \text{ m}$. In welcher Höhe y über dem Boden des Gefäßes muss man eine Öffnung anbringen, damit das aus ihr ausströmende Wasser möglichst weit entfernt auf die Unterlage auftrifft? (Vernachlässigen Sie Reibung.)

[6 Punkte]