

Übungsaufgabenblatt M-XII

Experimentalphysik I, WS 2019/20

PD Dr. habil. H. von Wenckstern

Ausgabe: 14. Januar 2020

Abgabe: **21. Januar 2020, 12:00 Uhr**

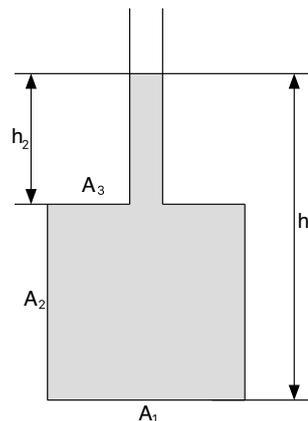
M52. Welchen Durchmesser dürfen die Fasern eines 10 Meter hohen Baumes maximal haben, damit Wasser noch bis in die Spitze hochsteigen kann? Geben Sie den maximal möglichen Durchmesser der Fasern an unter der Annahme eines kreisförmigen Querschnittes. Als Oberflächenspannung von Wasser nutzen Sie den Wert $\sigma = 0,073 \text{ N/m}$.

[3 Punkte]

M53. Welche Arbeit ist notwendig, um eine Seifenblase ($\sigma = 3 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$) mit einem Durchmesser von 40 mm auf einen Durchmesser von 80 mm aufzublasen? Wie groß ist der Überdruck in der Seifenblase in beiden Zuständen?

[4 Punkte]

M54. Ein würfelförmiger Tank mit einer Seitenlänge von 2 m besitzt ein Steigrohr mit einer Querschnittsfläche von 100 cm^2 , welches bis zu einer Höhe $h_1 = 4,5 \text{ m}$ über der Bodenfläche des Tanks mit Wasser ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) gefüllt ist. Gesucht sind die Drücke und Kräfte auf die Bodenfläche A_1 , die Seitenfläche A_2 und die Deckfläche A_3 .

[4 Punkte]

M55. Ein Körper wird mit einer Balkenwaage einmal in Luft ($\rho_L = 1,29 \text{ kg/m}^3$) und einmal in Wasser ($\rho_W = 993 \text{ kg/m}^3$) gewogen. Dabei werden Wägestücke aus Messing ($\rho_M = 8710 \text{ kg/m}^3$) mit den Massen $m_L = 32,165 \text{ g}$ und $m_W = 12,311 \text{ g}$ aufgelegt, um die Waage jeweils auszugleichen.

Wie groß ist die wirkliche Masse des Körpers?

[5 Punkte]

M56. Die Oberflächenspannung von Quecksilber beträgt bei 20°C $\sigma = 0,465 \text{ N/m}$, die Dichte von Quecksilber ist $\rho = 13,55 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- (a) 8000 Hg-Kugeln vom Radius $r_1 = 0,1$ mm vereinigen sich zu einem einzigen kugelförmigen Tropfen mit Radius r_2 . Wie groß ist die dabei freiwerdende Energie ΔW ?
- (b) Welcher Überdruck p herrscht infolge der Oberflächenspannung in den kleinen und in dem großen Tropfen?
- (c) 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]

Gesamt:

23 Punkte

ZA03. Das Bild zeigt eine Eisenkugel, welche über einen masselosen Draht mit einem aufrecht schwimmenden Zylinder verbunden ist. Der Zylinder hat eine Höhe $h = 6,00$ cm und eine Querschnittsfläche $A = 12,0$ cm². Die Dichte des Zylinders beträgt $\rho = 0,30$ g/cm³. Wenn der Zylinder 2,00 cm aus dem Wasser ragt, wie groß ist dann der Radius der Eisenkugel?

(Die Dichte der Eisenkugel sei $\rho_{\text{Fe}} = 7,9$ g/cm³, die Dichte des Wasser $\rho_{\text{Wasser}} = 0,998$ g/cm³)

[4 Punkte]

