

Übung Technische Physik

1. Alkoholgemisch

Zu $m_1 = 200\text{ g}$ verdünntem Alkohol mit einer Temperatur von $T_1 = 65^\circ\text{C}$ werden $m_2 = 100\text{ g}$ Wasser von $T_2 = 14^\circ\text{C}$ gegeben, wodurch sich eine Mischtemperatur von $T = 42.5^\circ\text{C}$ ergibt. Welchen Massenanteil Wasser enthielt der Alkohol?

($c_{\text{Wasser}} = 4.182 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$, $c_{\text{Alkohol}} = 2.39 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$).

2. Aufschumpfen

Ein dünnwandiger Stahling (Elastizitätsmodul $E = 2.2 \cdot 10^5\text{ MPa}$, Festigkeit $\sigma_B = 687\text{ MPa}$, linearer Ausdehnungskoeffizient $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$) soll auf eine Welle vom Durchmesser $d = 40\text{ mm}$ aufgeschumpft werden. Dabei soll die in dem Ring auftretende Spannung $\sigma = 0.3\sigma_B$ betragen.

- Wie groß ist der Innendurchmesser d_0 des kalten Ringes vor dem Aufschumpfen?
- Wie groß muss der Temperaturunterschied ΔT zwischen Ring und Welle mindestens sein, damit der Ring sich aufschumpfen lässt?

3. Gasthermometer

Im unten abgebildeten Gasthermometer befindet sich ein ideales Gas mit der Teilchendichte $N/V = 2,5 \times 10^{25} \text{ 1/m}^3$ bei Raumtemperatur (20°C) und nach Druckausgleich mit dem Umgebungsdruck. Dadurch steht die Flüssigkeit in beiden Schenkeln des angeschlossenen Quecksilber-Manometers (U-Rohr gefüllt mit Quecksilber der Massendichte $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$) gleich hoch (Referenzlinie). Nun wird der Glaskolben in Eiswasser (0°C) getaucht.

- Zeichnen Sie das sich nun einstellende Druckgleichgewicht im Manometer schematisch in die Abbildung ein (der Umgebungsdruck bleibt konstant).
- Berechnen Sie den Höhenunterschied Δh der Flüssigkeitssäulen in beiden Schenkeln. Geben Sie Δh in Zentimeter an, auf eine Nachkommastelle gerundet (die thermische Ausdehnung des Glases und die Volumenänderung aufgrund der Bewegung der Flüssigkeitssäule seien vernachlässigbar).

