

Aufgabe 2.1

Wir betrachten die Edelgase Helium (Molmasse 4 g/mol) und Argon (Molmasse 40 g/mol). Für beide Gase nutzen wir das Idealgas-Modell.

- Berechnen Sie die molare innere Energie von Helium und Argon bei den beiden Temperaturen $T_1 = 300 \text{ K}$ und $T_2 = 400 \text{ K}$.
- Wie groß ist die spezifische innere Energie u in den genannten Fällen?
- Wie groß ist jeweils die mittlere Geschwindigkeit der Teilchen?

Hinweis: $R_m = 8.314472 \text{ J/(mol K)}$, $N_A = 6.0225 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen/mol}$

Aufgabe 2.2

In einem Kolben-Zylinder-Systemen befindet sich $m = 1 \text{ kg}$ eines idealen Gases bei $p_1 = 8 \text{ bar}$, $T_1 = 600 \text{ K}$. Nun wird das Gas [...] auf $v_2 = 2v_1$, [$p_2 = 2.83 \text{ bar}$] expandiert, und anschließend isochor auf Zustand 3 ($T_3 = 300 \text{ K}$, $p_3 = 2 \text{ bar}$) gebracht.

Stoffdaten: $R = 0.28 \text{ kJ/(kg K)}$, $c_v = 0.56 \text{ kJ/(kg K)}$, $\kappa = 1.5$

- Geben Sie das spezifische Volumen in allen drei Zuständen an.
- Berechnen Sie die Temperatur [...] in Zustand 2.

Aufgabe 2.3

Bei einer Temperatur von $T_0 = 15^\circ\text{C}$ wird am Erdboden ein Druck p_0 von 740 mm Quecksilbersäule (986.6 hPa) gemessen. Berechnen Sie den Atmosphärendruck in einer Höhe von 2000 m unter den folgenden Annahmen:

- die Temperatur sei konstant.
- der Gradient der Lufttemperatur sei konstant und betrage 6.5 K/km

Hinweis: Luft soll als ideales Gas betrachtet werden, mit $R = 0.287 \text{ kJ/(kg K)}$. Die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Aufgabe 2.4

Ein starrer verschlossener Behälter ist mit einem Fluid von $T = 20^\circ\text{C}$ und $p = 1 \text{ bar}$ gefüllt. Berechnen Sie die Änderung des Drucks im Behälter bei einer Aufheizung des Fluides um 10 K, wenn es sich um folgende Fluide handelt:

- Wasser
- Quecksilber
- Luft

Hinweis: Der (isobare) thermische Ausdehnungskoeffizient α und die isotherme Kompressibilität γ von Wasser und Quecksilber sollen näherungsweise als druck- und temperaturunabhängig betrachtet werden. Luft soll als ideales Gas betrachtet werden.

	Wasser	Quecksilber
α [K ⁻¹]	$18.0 \cdot 10^{-5}$	$18.1 \cdot 10^{-5}$
γ [bar ⁻¹]	$45.4 \cdot 10^{-6}$	$3.86 \cdot 10^{-6}$