

Aufgabe 3.1

Diese Aufgabe beschäftigt sich mit dem 1.HS für geschlossene Systeme. Lösen Sie jede Teilaufgabe ausgehend vom 1.HS.

- a) Um wie viel Kelvin erwärmt sich ein Beutel Wasser mit einer Masse $m = 1 \text{ kg}$, der aus einer Höhe von $z_1 = 450 \text{ m}$ abgeworfen wird? Der Luftwiderstand sei vernachlässigbar. Nehmen Sie an, dass das Volumen des Wassers konstant bleibt, und sich das Wasser am Ende wieder in Ruhe befindet.
- b) Ein Kochtopf aus Stahl ($m_T = 0.5 \text{ kg}$) enthält Wasser ($m_W = 2 \text{ kg}$). Wie viel Wärme ist erforderlich, um den Topf mit dem Wasser von $T_1 = 20^\circ\text{C}$ auf $T_2 = 90^\circ\text{C}$ zu erwärmen? Wie lange muss man auf einem Ergometer strampeln, um bei einer Dauerleistung von 100 W diese Energie zu erbringen?
- c) Ein isolierter Behälter ist mit 5 kg Wasser von 20°C gefüllt. Im Behälter befindet sich ein Rührwerk, das durch Schwerkraft angetrieben wird. Dabei fällt ein 500 kg schwerer Körper langsam 10 m nach unten. Unter der Annahme, dass die vom Gewicht geleistete Arbeit vollständig zur Aufheizung des Wassers dient, ist zu bestimmen:
 - i) Die Größe der Arbeit, die am Wasser geleistet wird
 - ii) Die Änderung der inneren Energie des Wassers
 - iii) Die Endtemperatur des Wassers
 - iv) Die Wärmemenge, die dem Wasser entnommen werden muss, um zu $T = 20^\circ\text{C}$ zurückzukehren.

Angaben/Nebenbedingungen:

Erdbeschleunigung:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
spezifische Wärmekapazität:	Stahl: $c_{v,\text{Stahl}} = 0.45 \text{ kJ}/(\text{kg K})$
	Wasser: $c_{v,\text{Wasser}} = 4.18 \text{ kJ}/(\text{kg K})$