

Aufgabe 5.1

Bei Umgebungszustand ($p_a = 1 \text{ bar}$; $T_a = 300 \text{ K}$) wird 1 kg Luft von V_1 auf $V_2 = \frac{1}{2}V_1$ reversibel komprimiert.

- a) Wie viel Arbeit W_{12} muss dabei zugeführt werden, wenn
 - i) die Kompression isotherm ist?
 - ii) der Zustandsverlauf bei der Kompression durch die Beziehung $pv^n = \text{const.}$ mit $n = 1.4$ beschrieben wird.
- b) Wie hoch ist der Enddruck p_2 nach der Kompression in beiden Fällen?
- c) Wie viel Wärme wird im isothermen Fall übertragen?

Hinweis: Die Luft soll als ideales Gas mit $R = 0.287 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ betrachtet werden.

Aufgabe 5.2

Wir betrachten einen Stoßdämpfer, der mit einem idealen Gas ($R = 0.2872 \text{ kJ}/(\text{kg K})$) gefüllt ist. Der Stoßdämpfer hat die Form eines Zylinders (Durchmesser 10 cm und Höhe 50 cm) und steht anfangs unter einem Druck von $p_1 = 6 \text{ bar}$.

Nun wird der Stoßdämpfer mit einer zusätzlichen Kraft von $F = 1 \text{ kN}$ belastet, durch die das Volumen sehr schnell verkleinert wird.

Die Kompression verläuft reversibel adiabat, und folgt der Gleichung $pv^\kappa = \text{const.}$, mit $\kappa = 1.3$. Die Umgebungstemperatur beträgt $T_u = 290 \text{ K}$.

- a) Welche Form der Zustandsänderung nehmen wir häufig näherungsweise an, wenn ein Prozess *sehr schnell* passiert?
- b) Um welchen Anteil wird das Volumen dadurch verringert?
- c) Welche Temperatur stellt sich sofort nach der Belastung ein? (Hinw.: $T_1 = T_u$)
- d) Wie weit verringert sich das Volumen relativ, wenn die Luft anschließend isobar auf Umgebungstemperatur abkühlt?
- e) Wie weit gibt der Stoßdämpfer dem erhöhten Druck bei c) und d) nach?