

**Aufgabe 5.1**

Bei Umgebungszustand ( $p_a = 1 \text{ bar}$ ;  $T_a = 300 \text{ K}$ ) wird  $1 \text{ kg}$  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  $10 \text{ cm}$  und Höhe  $50 \text{ cm}$ ) 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?