

## Übung zur Vorlesung T4p, Blatt 3

---

02.11.2009

### 1. Carnot'scher Kreisprozess

Betrachten Sie eine Wärmekraftmaschine, die mit einem idealen Gas nach dem folgenden Zyklus arbeitet:

- (1) Isotherme Expansion bei einer Temperatur  $T_1$  vom Volumen  $V_1$  auf das Volumen  $V_2$  unter Aufnahme einer Wärmemenge  $Q_1$ .
  - (2) Adiabatische Expansion von  $T_1$  auf  $T_3$ .
  - (3) Isotherme Kompression bei der Temperatur  $T_3$  auf das Volumen  $V_4$  unter Abgabe der Wärmemenge  $Q_3$ .
  - (4) Adiabatische Kompression von  $T_3$  auf  $T_1$ .
- a) Zeichnen Sie das PV-Diagramm.
  - b) Berechnen Sie die in den jeweiligen Schritten mit der Umgebung ausgetauschte Arbeit und geben Sie das Volumen  $V$  und die Temperatur  $T$  nach Vollendung der einzelnen Schritte an.
  - c) Zeigen Sie, dass gilt

$$\frac{Q_3}{T_3} = \frac{Q_1}{T_1}$$

### 2. Stirling'scher Kreisprozess

Betrachten Sie eine Wärmekraftmaschine, die mit einem idealen Gas nach dem folgenden Zyklus arbeitet:

- (1) Isotherme Expansion bei einer Temperatur  $T_1$  vom Volumen  $V_1$  auf das Volumen  $V_2$ .
  - (2) Abkühlung von  $T_1$  auf  $T_2$  bei konstantem Volumen.
  - (3) Isotherme Kompression bei der Temperatur  $T_2$  von  $V_2$  auf  $V_1$ .
  - (4) Erwärmung von  $T_2$  auf  $T_1$  bei konstantem Volumen  $V_2$ .
- a) Zeichnen Sie das PV-Diagramm.
  - b) Berechnen Sie den Wirkungsgrad.