

Übungen zur Experimentalphysik I

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda, M. Gensler

Aufgaben zur 15. Übung am 14.02.13



Kreisprozesse

57. Adiabatische Kompression

Ein mit Luft der Umgebungstemperatur 20°C und dem Umgebungsdruck 1 bar gefüllter Stoßdämpfer kann sein Volumen von $V_1 = 0,02 \text{ m}^3$ auf $V_2 = 0,004 \text{ m}^3$ verringern.

- Welche Stoßenergie kann der Stoßdämpfer maximal aufnehmen, wenn die Kompression der Luft adiabatisch erfolgt?
- Wie groß ist die Änderung der inneren Energie des Gases, und welche Werte erreichen dabei Druck und Temperatur?

Adiabatexponent: $\chi = 1,4$.

58. Carnotprozess, Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe nach dem CARNOT-Prozess soll ein Haus im Winter heizen und im Sommer kühlen, wobei die Innentemperatur stets 20°C betrage. Der Wärmestrom durch Wände und Fenster wird mit $\dot{q} = 0,8 \text{ kW}$ je Kelvin Temperaturdifferenz angenommen.

- Welche Leistung muss die Wärmepumpe haben, wenn im Winter die Außentemperatur -10°C beträgt?
- Wie hoch darf im Sommer die Außentemperatur maximal sein, damit mit dieser Leistung noch die Innentemperatur von 20°C aufrechterhalten werden kann?

59. Carnotprozess, Kühlschrank

Welche Leistung benötigt ein Kühlschrank mit einer Leistungszahl von 40% der des CARNOT-Prozesses, um pro Minute 1 kg Kühlgut der spezifischen Wärmekapazität $c = 4 \text{ kJ}/(\text{kgK})$ von Raumtemperatur (20°C) auf die Kühlschrank-Innentemperatur von 5°C abzukühlen? Welche Wärme gibt dabei der Kühlschrank an den Raum ab?

60. Ottomotor

Man berechne den thermischen Wirkungsgrad eines nach dem OTTO-Prozess (2 Isochoren; 2 Adiabaten; Adiabatexponent 1,4) laufenden Motors mit dem Kompressionsverhältnis $V_2/V_1 = 8$! Wie groß ist der höchste im Prozess auftretende Druck, wenn das Verhältnis zwischen maximaler und minimaler Temperatur 5 beträgt und die Abgase den Druck $p_3 = 1 \text{ bar}$ haben?