

Experimentalphysik I

Wintersemester 2010/2011

Prof. Dr. Andreas Zilges / Dr. K.O. Zell / J. Endres / A. Sauerwein



13. Übungsblatt

Ausgabe: Mittwoch, 26. Januar 2011

Abgabe: Keine Abgabe und Wertung

(13.1) Eine bestimmte Menge eines idealen Gases nehme bei 3 atm ein Volumen von 7 l ein. Sie wird bei konstantem Druck aufgeheizt, bis das Volumen 20 l beträgt. Welche Arbeit verrichtet das Gas dabei?

(13.2) Ein Koch erhitzt 5 kg Wasser auf 80°C. Durch Rühren werden dem System 30 kNm mechanischer Arbeit zugeführt, während 73 kJ Wärme entzogen werden.

- Wie groß ist die Änderung der inneren Energie des Systems? Nimmt sie zu oder ab?
- Welche Temperatur hat es am Ende?

(13.3) Aus welcher Höhe muss ein mit 1 kg Wasser gefüllter Behälter fallen, damit sich das Wasser bei einem inelastischen Stoß beim Auftreffen auf den Boden um 1 K erwärmt? Vernachlässigen Sie die Masse und die Wärmekapazität des Behälters. Die Wärmekapazität von Wasser sei 4,19 kJ/(kg K).

(13.4) Ein Mol eines idealen Gases (mit $c_p/c_v = 5/3$) expandiere adiabatisch von 10 atm bei 0°C auf einen Druck von 2 atm. Berechnen Sie

- Anfangs- und Endvolumen
- die Endtemperatur
- die vom Gas verrichtete Arbeit

(13.5) Ein ideales Gas mit der Anfangstemperatur von 20°C werde adiabatisch auf die Hälfte des Anfangsvolumens komprimiert. Berechnen Sie die Endtemperatur

- mit $C_v = 3/2 nR$
- mit $C_v = 5/2 nR$

(13.6) Eine Kältemaschine mit der Leistungszahl $c_L = 4,0$ bringt 2 Liter Wasser von 15° C zum Gefrieren. Wieviel Arbeit muss dafür verrichtet werden?

(13.7) Eine Wärmekraftmaschine mit dem Carnot-Wirkungsgrad entnimmt pro Zyklus dem warmen Reservoir 200 J Wärme bei 350 K, verrichtet Arbeit und gibt Wärme bei 250 K an das kalte Reservoir ab.

- Wie groß ist der Carnot-Wirkungsgrad?
- Bestimmen Sie die Entropieänderung jedes Reservoirs

Viel Spaß beim Nachdenken und Rechnen und viel Erfolg!