

# Experimentalphysik I

## Wintersemester 2007/2008

Prof. Dr. A. Zilges / Dr. K.O. Zell / M. Elvers/ J. Endres



## 11. Übungsblatt

**Ausgabe: Mittwoch, 23.01.2008**

**Abgabe: Mittwoch, 30.01.2008, 10:00 Uhr**

**Aufgaben zur Bearbeitung bis zum 30.01.2008:**

*(schriftliche Abgabe, Bewertung mit Punkten, Musterlösung ab 30.01.08 auf dem Netz)*

(11.1) Einer bestimmten Gasmenge wird eine Wärmemenge von 900 kcal zugeführt. Das Gas verrichtet bei seiner Expansion 300 kJ Arbeit. Um wieviel ändert sich die innere Energie des Gases?

*(2 Punkte)*

(11.2) a) In welcher Höhe herrscht ein Druck von 1 mbar?

b) Berechnen Sie den Druck in 100 km Höhe mit  $T = \text{const.}$

c) Berechnen Sie die Dichte in 100 km Höhe bei einer Temperatur von 250 K unter der Annahme, dass die Luft nur aus Stickstoff besteht.

$$\rho_0 = 1.24 \text{ kg/m}^3$$

$$p_0 = 1013 \text{ hPa}$$

*(3 Punkte)*

(11.3) 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).

*(2 Punkte)*

(11.4) 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.

a) Wie groß ist die Änderung der inneren Energie des Systems? Nimmt sie zu oder ab?

b) Welche Temperatur hat es am Ende?

*(2 Punkte)*

(11.5) 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?

*(2 Punkte)*

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

a) mit  $C_v = 3/2 \text{ nR}$

b) mit  $C_v = 5/2 \text{ nR}$

*(2 Punkte)*

(11.7) Ein Mol eines idealen Gases (mit  $c_p/c_v = 5/3$ ) expandiere adiabatisch von 10 atm bei  $0^\circ\text{C}$  auf einen Druck von 2 atm. Berechnen Sie

- a) Anfangs- und Endvolumen
- b) die Endtemperatur
- c) die vom Gas verrichtete Arbeit

(3 Punkte)

(11.8) Zwei Mol eines idealen Gases befinden sich zu Anfang bei 1 atm und  $0^\circ\text{C}$ . Es wird isotherm komprimiert, bis  $p = 2$  atm ist. Berechnen Sie

- a) die zum Komprimieren erforderliche Arbeit
- b) die Wärme, die vom Gas während der Kompression abgeführt wird

(2 Punkte)

(11.9) Ein Mol eines idealen Gases nehme bei einem Druck von 4 atm ein Volumen von 4 l ein.

a) Das Gas wird bei konstantem Volumen abgekühlt, bis  $p = 2$  atm ist. Wie groß ist die vom Gas verrichtete Arbeit?

b) Nun kann das Gas bei konstantem Druck expandieren, bis es ein Volumen von 6 l einnimmt. Wieviel Arbeit verrichtet das Gas bei diesem Prozess?

(2 Punkte)

**Erreichbare Gesamtpunktzahl: 20**

**Viel Spaß beim Nachdenken und Rechnen und viel Erfolg!**