

# Übungen zur Experimentalphysik I

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

Aufgaben zur 12. Übung am 24.01.13



## Wärme, Temperatur, ideales Gas

### 45. Teilchenenergie, Temperatur, gaskinetischer Druck

Einer abgeschlossenen Gasmenge Argon ( $m = 100 \text{ g}$ ;  $A = 40$ ) der Temperatur  $300 \text{ K}$  wird bei konstantem Volumen die Wärmemenge  $Q = 4,19 \text{ kJ}$  zugeführt.

- Berechnen Sie die Änderung der kinetischen Energie  $\Delta E_k$ , die im Mittel auf ein Argonatom entfällt!
- Welche Temperaturänderung  $\Delta T$  erfährt das Gas?
- Welcher Druck herrscht in diesem Gas?

Hinweis: Die Teilchendichte beträgt  $6,022 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$

### 46. Thermische Ausdehnung

Ein beiderseits fest eingespannter Stahlstab (Querschnittsfläche  $A = 1,0 \text{ cm}^2$ , Elastizitätsmodul  $E = 21,4 \cdot 10^4 \text{ MPa}$ , Ausdehnungskoeffizient  $\alpha = 11,0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ) kühlt sich um die Temperaturdifferenz  $\Delta T = 80 \text{ K}$  ab.

- Welche Zugkraft  $F$  entsteht?
- Zerreißt der Stab? (d.h. ist die Zugspannung  $\sigma$  größer, als die Zerreißspannung  $\sigma_B = 1,0 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ ?)

### 47. Quecksilberbarometer

Ein Quecksilberbarometer ist bei  $t_0 = 0^\circ\text{C}$  geeicht. Bei der Temperatur  $t_1 = 28,5^\circ\text{C}$  wird der Luftdruck  $p_1' = 1024,7 \text{ hPa}$  abgelesen.

Bestimmen Sie den wirklichen Wert des Luftdrucks  $p_1$ , der sich bei Berücksichtigung der Dichteänderung des Quecksilbers ergibt!

Volumenausdehnungskoeffizient von Hg:  $\gamma = 181 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

### 48. Zustandsgleichung idealer Gase

Eine Sauerstoffflasche, die das Volumen  $V_2 = 40 \text{ l}$  hat, enthält ab Werk eine Fllung ( $\text{O}_2$ ), die bei Atmosphärendruck  $p_1 = 101 \text{ kPa}$  das Volumen  $V_1 = 6,00 \text{ m}^3$  einnehmen würde. Die bis auf Atmosphärendruck entleerte Flasche wird bei der Temperatur  $\theta_1 = 18^\circ\text{C}$  neu gefllt.

- Wie gr ist die Massenzunahme  $\Delta m$  der Flasche beim Fllen?
- Welche mechanische Arbeit  $W$  müsste dem Gas zugeführt werden, wenn es isotherm vom Atmosphärendruck auf den Fülldruck komprimiert werden soll?
- Wo verbleibt die Energie?