

Experimentalphysik 1 für Physiker WS 13/14

Anzahl Aufgaben: 5

Maximale Punktzahl: 13

- 1.) Ein Mol eines idealen Gases hat im Zustand 1 den Druck $P_1 = 1,0$ bar und das Volumen $V_1 = 25$ l. Es wird langsam (quasi-reversibel) erwärmt, und zwar so, dass sich im P - V -Diagramm eine gerade Linie zum Zustand 2 mit $P_2 = 3,0$ bar und $V_2 = 75$ l ergibt. (2 / 1)
- a) Welche Arbeit verrichtet das Gas bei dieser Zustandsänderung?
- b) Wie ändert sich dabei die Temperatur des Gases?
- 2.) Ein Heizofen erwärmt die Luft in einem Zimmer von 5 °C auf 22 °C. Das Zimmer hat ein Volumen von 50 m³ und ist über ein Schlüsselloch mit der Außenwelt verbunden. Der Luftdruck beträgt 101300 Pa. Um welchen Betrag erhöht sich bei der Erwärmung die gesamte kinetische Energie der im Zimmer enthaltenen Luft? (Luft kann hier als ideales Gas aufgefasst werden.) (2)
- 3.) Luft von Atmosphärendruck wird in einem Gefrierschrank, der hermetisch schließt, von $+25$ °C auf -18 °C abgekühlt. Die Tür ist $1,0$ m hoch und 50 cm breit, der Türgriff ist 50 mm vom Rand entfernt. Mit welcher Kraft muss man ziehen, um die Tür zu öffnen? Betrachten Sie die enthaltene Luft näherungsweise als ideales Gas. (3)
- 4.) Wie viel Wärme muss von Eis der Masse $m = 720$ g aufgenommen werden, um es von einer Temperatur bei -10 °C in den flüssigen Zustand bei 15 °C zu überführen? Angenommen, wir führen dem Eis nur eine Wärmemenge von 210 kJ zu. Wie kann man den Endzustand des Wassers charakterisieren? (Spez. Wärmekapazität von Eis: $2,06$ kJ/(KgK); von Wasser $4,2$ kJ/(kgK)). (2)
- 5.) Versuch von Clément-Désormes: Eine Flasche enthält ein nahezu ideales Gas mit den Werten T_1 (Außentemperatur), V_1 und p_0 . Das Gas wird auf den Druck p_1 erhöht. Die Druckerhöhung wird mit einer Flüssigkeitssäule der Höhendifferenz h_1 gemessen. Danach wird die Flasche ganz kurz geöffnet und wieder geschlossen. Nach kurzer Zeit stellt sich in der Flasche eine neue Höhendifferenz h_2 , bei der Temperatur T_1 ein. Erläutern Sie, warum und mit welcher Formel aus den Höhendifferenzen auf den Adiabatenkoeffizienten des Gases geschlossen werden kann. (3)