
11. Übung zur Theoretischen Physik in zwei Semestern II

Wintersemester 2009/2010

Abgabe: *Mittwoch 27. Januar,* **Klausur:** *Freitag, 5. Februar, 10-12 Uhr, SR Kernphysik*

33. Reversible Ausdehnung eines idealen Gases 10 Punkte

Ein Mol eines idealen Gases werde reversibel auf das doppelte Volumen ausgedehnt, und zwar

- a) unter konstantem Druck (isobar)
- b) bei konstanter Temperatur (isotherm) und
- c) adiabatisch.

Berechnen Sie jeweils die geleistete Ausdehnungsarbeit, die zuzuführende Wärmemenge sowie die Entropieänderung des Gases und skizzieren Sie jeden Prozess in einem $P - V$ und einem $T - S$ Diagramm. Wie findet man in den Diagrammen ΔQ bzw. ΔA ?

34. Wärmekapazitäten 10 Punkte

Ein Mol eines idealen Gases werde isobar bzw. isochor (bei konstantem Volumen) von einer Anfangstemperatur T_1 auf eine Endtemperatur $T_2 > T_1$ aufgeheizt.

- a) Skizzieren für jeden dieser Prozesse das $P - V$ sowie das $T - S$ -Diagramm
- b) Berechnen Sie die jeweils geleistete Arbeit bzw. die zugeführte Wärme
- c) Die isochore Wärmekapazität ist definiert als

$$C_V \equiv \left. \frac{\Delta Q}{\Delta T} \right|_{V=const.}, \quad (1)$$

die isobare Wärmekapazität als

$$C_P \equiv \left. \frac{\Delta Q}{\Delta T} \right|_{P=const.}. \quad (2)$$

Berechnen Sie die Werte von C_V und C_P für ein ideales Gas (1 Mol). Warum ist $C_V < C_P$?

35. Plötzliche Volumenänderung

10 Punkte

Ein Mol eines idealen Gases sei anfänglich auf ein Volumen V_1 beschränkt (siehe Abb. 1). Dann werde die Trennwand entfernt und das Gas ströme adiabatisch in das Gesamtvolumen $V = V_1 + V_2$ (mit $V_2 = 2V_1$). Nach kurzer Zeit befindet es sich dort im Gleichgewicht. Berechnen Sie den Entropieunterschied des Gases zwischen Anfangs- und Endzustand.

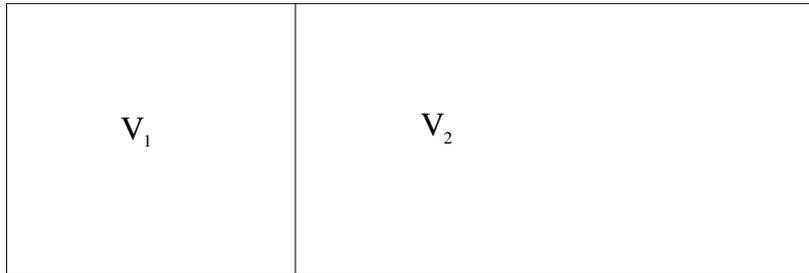


Abbildung 1: Gas beschränkt auf das Ausgangsvolumen V_1