

Übung zur Vorlesung T4, Blatt 9

13.12.2011

1. Isotherm-isobare Gesamtheit

Betrachten Sie ein System in einem Druck- und Wärmereservoir, d.h. das System kann mit dem Reservoir Volumen sowie Energie in Form von Wärme austauschen. System und Reservoir sind insgesamt abgeschlossen, das Gesamtvolumen V ist fest. Wie lautet die Wahrscheinlichkeitsdichte, die zu dieser Gesamtheit gehört? Definieren Sie

$$G(T, p, N) = -kT \ln Z_I(T, p, N),$$

wobei $Z_I(T, p, N)$ die Zustandssumme der isotherm-isobaren Gesamtheit ist. Zeigen Sie, dass

$$G = p\langle V \rangle + \langle E \rangle - TS,$$

wobei S die Entropie dieser Gesamtheit ist.

2. Zentrifuge

Betrachten Sie ein ideales Gas in einer Zylindrischen Zentrifuge der Länge L und Radius R die sich um Ihre Achse mit Winkelgeschwindigkeit ω dreht. Bestimmen Sie die radiale Teilchendichte $n(r)$ bei der Temperatur T im thermodynamischen Gleichgewicht.

3. Teilchen im Kasten

Betrachten Sie ein Teilchen in einem Kasten der Kantenlänge L . Geben Sie die Schrödingergleichung an und bestimmen Sie die Energieeigenwerte.