

Theoretische Physik in zwei Semestern II

Priv.-Doz. Dr. R. Bulla,

WS 2014/15

Blatt 12: Abgabetermin: Dienstag, der 20.01.2015, 10:00

Aufgabe 1: Stirling-Kreisprozess

Der Stirling-Kreisprozess besteht aus den folgenden vier Teilschritten:

1→2 isotherme Expansion bei $T = T_1$ von $V_1 \rightarrow V_2$,

2→3 isochore Druckerniedrigung von $p_2 \rightarrow p_3$,

3→4 isotherme Kompression bei $T = T_2$ von $V_2 \rightarrow V_1$,

4→1 isochore Druckerhöhung von $p_4 \rightarrow p_1$.

- Zeichnen Sie diesen Kreisprozess in ein p - V -Diagramm.
- Berechnen Sie für die einzelnen Teilschritte die zu- bzw. abgeführte Wärme $\Delta Q_{n \rightarrow m}$ und die am/vom System geleistete Arbeit $\Delta W_{n \rightarrow m}$. Als Arbeitssubstanz soll das ideale Gas verwendet werden.
- Berechnen Sie damit den Wirkungsgrad η .

(6 Punkte)

Aufgabe 2: Mikrozustände

Betrachten Sie ein System aus drei Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen in einem Magnetfeld B . Die Energie eines Spins im Magnetfeld ist $E = \pm \mu_B B$, abhängig von der Ausrichtung des Spins (\uparrow oder \downarrow).

- Geben Sie alle Mikrozustände dieses Systems und deren Energien an.

Betrachten Sie im folgenden ein System aus N Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen, wiederum in einem Magnetfeld B .

- Geben Sie auch für diesen allgemeinen Fall alle Mikrozustände des Systems und deren Energien an.
- Wieviele Mikrozustände gibt es jeweils (d.h. für vorgegebenes N) mit Energie $E = \mu_B B$?

(5 Punkte)