

TL IV: Thermodynamik für Lehramt im WS 2005/2006

Prof. Dr. Th. Franosch

Übungsblatt 12

Übung 1

Verwenden Sie das Ergebnis des letzten Übungsblattes $K_d = 2\pi^{d/2}/\Gamma(d/2)$ für die Oberfläche der d -dimensionalen Einheitskugel, um das Volumen $\Omega_d(R)$ der d -dimensionalen Kugel vom Radius R auszurechnen

Übung 2

Betrachten Sie ein Gas aus N nichtwechselwirkenden Teilchen: $\mathcal{H}(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \sum_{i=1}^{3N} \frac{p_i^2}{2m}$. Berechnen Sie das Phasenraumvolumen

$$\Gamma(E) = \int_{E-\delta E < \mathcal{H}(\mathbf{p}, \mathbf{q}) < E} d^{3N}p d^{3N}q \quad .$$

mit Hilfe des Ergebnisses der ersten Aufgabe.

Zeigen Sie, daß im Limes großer Teilchenzahl N das Ergebnis nicht von δE abhängt, insbesondere kann man auch $\delta E = E$ wählen.

Berechnen Sie hieraus, ebenfalls im Limes $N \rightarrow \infty$, die Entropie $S(E, V) = k \ln \Gamma(E)$.

Übung 3

Ein Mann mit n Schlüsseln will seine Tür öffnen und probiert zufällig und unabhängig die Schlüssel aus. Bestimmen Sie den Erwartungswert sowie die Varianz für die Anzahl seiner benötigten Versuche für die Fälle

- nicht erfolgreiche Schlüssel werden nicht beiseite gelegt, d.h sie können wieder ausprobiert werden
- nicht erfolgreiche Schlüssel werden beiseite gelegt.