

## Übungen Statistische Physik I Sommer 09

27. Betrachtet wird ein klassisches ideales Gas mit  $N$  Teilchen im Volumen  $V$  im thermodynamischen Gleichgewicht.
- a) Berechne die Wahrscheinlichkeit,  $N_1$  Teilchen im Teilvolumen  $V_1 < V$  zu finden sowie  $\langle N_1 \rangle$ .
  - b) Das Volumen  $V$  wird in  $r$  gleichgroße Zellen  $v = V/r$  geteilt; es sei  $r = N$ . Berechne die Wahrscheinlichkeit, daß jede Zelle besetzt ist (streng und in der Näherung für große  $N$ ).
  - c) Wie b), jedoch  $r > N$ . Berechne die Wahrscheinlichkeit, daß nur einfach besetzte Zellen auftreten (streng und in der Näherung  $r \gg N \gg 1$ ).
28. Zeige, daß für die Energiefluktuationen in einer kanonischen Gesamtheit gilt  $\langle (E - \langle E \rangle)^2 \rangle = kT^2 C_V$  sowie  $\langle (E - \langle E \rangle)^2 \rangle / \langle E \rangle^2 \propto 1/N$ .
29. Berechne die kanonische Zustandssumme für  $N$  (klassische) Spins mit den Einstellmöglichkeiten  $\pm 1$  auf äquidistanten Gitterpunkten einer linearen Kette. Es wechselwirken nur benachbarte Spins mit den Energien  $J > 0$  für parallele Spinpaare und  $-J$  für antiparallele Spinpaare.

*Abgabe: Mittwoch 17.6.09 vor der Vorlesung*