44. Betrachten Sie ideales Gas im mikrokanonischen Ensemble und berechnen sie - mittels des in der Vorlesung ermittelten $\Sigma(E)$ - $\Gamma(E)$ und $\omega(E)$. Zeigen Sie, dass $\Sigma(E)$, $\Gamma(E)$ und $\omega(E)$ bis auf additive Konstante $O(logN)$ übereinstimmen.

45. Teilen Sie ideales Gas in zwei Teilsysteme mit $N = N_1 + N_2$, $E = E_1 + E_2$ und berechnen Sie den wahrscheinlichsten Energiewert $\bar{E}_1$ als Funktion von E, N_1, N_2.

46. Teilen Sie ideales Gas in zwei Teilsysteme mit $N = N_1 + N_2$, $E = E_1 + E_2$. Die Wahrscheinlichkeitsdichte dafür, dass das Teilsystem 1 die Energie E_1 besitzt, ist

$$p(E_1) = \frac{\Gamma_2(E - E_1)\Gamma_1(E_1)}{\Gamma(E)}$$

Entwickeln Sie *log* $p(E_1)$ um $\bar{E}_1$, brechen Sie die Entwicklung nach dem quadratischen Term ab, ermitteln Sie näherungsweise $p(E_1)$. Berechnen Sie damit das relative Schwankungsquadrat $\frac{<(E_1 - \bar{E}_1)^2>}{\bar{E}_1^2}$ für $N_1 \approx N_2$

47. Berechnen Sie Entropie und Druck eines klassischen idealen Gases als Funktion von N, V und T durch Berechnung der kanonischen Zustandssumme.

48. Beweisen Sie die Normierungsbedingung der Dichtefunktion $\rho(p_1, x_1, N_1)$ der großkanonischen Gesamtheit

$$\sum_{N_1=0}^{\infty} \int dp_1^{3N_1} dx_1^{3N_1} \rho(p_1, x_1, N_1) = 1$$

wo

$$\rho(p_1, x_1, N_1) = \frac{Z_{N_2}(V_2, T)}{Z_N(V, T)} \frac{e^{-\beta H(p_1, x_1, N_1)}}{N_1!\, h^{3N_1}}$$