

LV-TEST ZU STATISTISCHE PHYSIK
21.8.2014

JEDE TEILAUFGABE GIBT EINEN PUNKT.

1. Wahrscheinlichkeitsdichte im Phasenraum bei klassischen mikrokanonischen Systemen
 - ✓(a) Wie lautet die Wahrscheinlichkeitsdichte in der mikrokanonischen Gesamtheit?
 - (b) Was sind die Voraussetzungen und Begründungen für dieses Ergebnis?
 - ✓(c) Wie lautet das thermodynamische Potential der mikrokanonischen Gesamtheit?
 - (d) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem thermodynamische Potential und der Normierungskonstanten Z der Wahrscheinlichkeitsdichte.
 - (e) Wie hängen Boltzmann-Entropie und Gibbs-/Shannon- Entropie zusammen.
2. Wahrscheinlichkeitsdichte im Phasenraum bei klassischen kanonischen Systemen
 - ✓(a) Wie lautet die Wahrscheinlichkeitsdichte in der kanonischen Gesamtheit?
 - ✓(b) Was sind die Voraussetzungen und Begründungen für dieses Ergebnis?
 - ✓(c) Wie lautet das thermodynamische Potential der kanonischen Gesamtheit?
 - (d) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem thermodynamische Potential und der Normierungskonstanten Z der Wahrscheinlichkeitsdichte.
3. Ideales Gas
 - ✓(a) Welche Näherungen macht man beim idealen Gas
 - ✓(b) Wie lautet die thermische Zustandsgleichung (Beziehung zwischen P, V, T) des idealen Gases?
 - ✓(c) Wie sehen die minimalen Quantenkorrekturen aus, woher kommen sie und welche Probleme hat man, wenn man sie ignoriert?
4. Quantenstatistik
 - ✓(a) Welche Größe übernimmt die Rolle der Wahrscheinlichkeitsdichte im Phasenraum.
 - ✓(b) Welche generellen Eigenschaften hat diese Größe
 - ✓(c) Wie lautet sie in der mikrokanonischen Gesamtheit (Formel) und wie berechnet man die Normierungskonstante Z (Formel)?
 - ✓(d) Wie lautet sie in der kanonischen Gesamtheit (Formel) und wie berechnet man die Normierungskonstante Z (Formel).
 - ✓(e) Wie berechnet man thermodynamische Erwartungswerte.
5. Das ideale Quantengas in der großkanonischen Gesamtheit. ε_i seien die Eigenwerte des Einteilchenproblems und n_i die Anzahl der Teilchen im Zustand i .
 - (a) Welche Energie hat dann das Vielteilchensystem?
 - (b) Wie groß ist die mittlere Besetzung $\langle n_i \rangle$ des i -ten Niveaus bei Fermionen/ Bosonen.

- ⌘(c) Was ist die Bedeutung des chemischen Potentials μ und gibt es Beschränkungen für μ bei Fermionen bzw. Bosonen?

6. Schwarzkörperstrahler

- ✓(a) Wie kann man den Schwarzkörperstrahler modellieren.
- ✓(b) Welcher Teilchenstatistik (Fermionen/Bosonen) genügen die vorkommenden Teilchen?
- ⌘(c) Wie berechnet man die innere Energie des Schwarzkörperstrahlers? (Formel)
- ⌘(d) Diese Formel kann als Integral über die Einteilchenenergie geschrieben werden. Hierbei taucht die Zustandsdichte $\rho(\varepsilon)$ auf. Was ist deren Bedeutung?
- ⌘(e) Der gesamte Integrand stellt das spektrale Emissionsvermögen dar. Was ist die Bedeutung hiervon, bzw. wie könnte man sie messen und geben Sie die Formel für das spektrale Emissionsvermögen an.
- ⌘(f) Wie nennt man diese Formel noch und welche Grenzfälle gibt es?