

2. Übungsblatt – Theoretische Physik IVa: Thermodynamik und Statistik**Abgabe: Mi, 12.11.2008 in der Vorlesung**

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe erfolgt in Dreiergruppen.

Aufgabe 3 (6 Punkte): Teilchen im 2-Niveau-System

Man betrachte ein 2-Niveau-System. Wie viele Zustände gibt es, wenn sich 3 Teilchen im System befinden, falls

- die Teilchen unterscheidbar und die Niveaus beliebig besetzbar sind,
- die Teilchen ununterscheidbar und die Niveaus beliebig besetzbar sind,
- die Teilchen ununterscheidbar und die Niveaus maximal mit 2 Teilchen besetzbar sind.

Man begründe, dass es sich

bei a) um Variationen aus 2 Elementen zur 3. Klasse mit Wiederholungen

bei b) um Kombinationen aus 2 Elementen zur 3. Klasse mit Wiederholungen und

bei c) um die Differenz aus Kombinationen mit Wiederholungen aus 2 Elementen der 3. Klasse und der 1. Klasse

handelt.

Aufgabe 4 (6 Punkte): System im Bad

In der Vorlesung wurde der Erwartungswert einer Observablen \mathcal{F} eingeführt als

$$\langle \mathcal{F} \rangle := \sum_j p_j \bar{\mathcal{F}}^j = \sum_j p_j \langle \phi^j | \mathcal{F} | \phi^j \rangle.$$

- Sei $|\chi\rangle$ der Zustand, in dem sich das betrachtete System befindet. Demnach muss also gelten, dass $\langle \mathcal{F} \rangle = \langle \chi | \mathcal{F} | \chi \rangle$. Entwickle den Zustand $|\chi\rangle$ in der Basis der $|\phi^j\rangle$ als $|\chi\rangle = \sum_j c_j |\phi^j\rangle$ und identifiziere die p_j .
- Wir teilen nun das Gesamtsystem in "System" und "Bad" und wählen getrennte Basen: $\{|s\rangle\}$ für das System und $\{|b\rangle\}$ für das Bad. Damit lässt sich der Zustand des Gesamtsystems entwickeln als $|\chi\rangle = \sum_{s,b} c_{s,b} |s\rangle |b\rangle$. Nimm an, dass die Observable \mathcal{F} nur auf das System wirkt. Wie sehen die p_j nun aus?

Vorlesung:	• Mittwoch 10:00 Uhr – 12:00 Uhr im EW 229
Übung:	• Donnerstag 08:30 Uhr – 10:00 Uhr im EW 229 alle 2 Wochen
Klausur:	• Donnerstag, 5. Februar 2009, 08:15 Uhr – 10:00 Uhr im EW 202
Scheinkriterien:	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme am Tutorium, • Mindestens 50% der Übungspunkte, • Bestandene Klausur.
Sprechzeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Wolfgang Muschik: Mi, 12–13 Uhr im EW 144, Tel: 23765 • Dipl.-Phys. Philipp Zedler: Do, 12–13 Uhr im EW 711, Tel: 27884

Die Anmeldung sollte bis zum 22.10.2008, 10:00 Uhr unter

https://www.itp.physik.tu-berlin.de/cgi-bin/lvdb/anmeldung.py?id=ws08_tp4a
erfolgen.