

Prof. Dr. Tobias Brandes
 Arash Azhand
 Wassilij Kopylov
 Christian Fräßdorf

7. Übungsblatt – Theoretischen Physik IV

Abgabe: Fr. 31. 05. 2013 bis 17:00 Uhr im Briefkasten am Ausgang des ER-Gebäudes

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in 3er-Gruppen erfolgen. Bitte geben Sie Ihre Namen, Matrikelnummer und das Tutorium an!

Aufgabe 19 (5 Punkte): Planck

Nehmen Sie an, dass die innere Energie $U(\beta)$ der Strahlung mit Frequenz ν eines Hohlraumstrahlers durch

$$U(\beta) = \frac{h\nu}{e^{h\nu\beta} - 1} \quad (1)$$

beschrieben werden kann, wobei β die inverse Temperatur ist. Zeigen Sie, dass dann die Mikrozustände des Strahlers Energien $E_n = nh\nu$, $n = 0, 1, 2, \dots$ haben müssen.

Aufgabe 20 (5 Punkte): Ununterscheidbarkeit

Ein System bestehe aus drei nicht-entarteten Ein-Teilchen Energieniveaus, bei ϵ_1 , ϵ_2 , und ϵ_3 . Betrachten Sie nun einen Zwei-Teilchen-System, das diese Niveaus besetzt, während sich das ganze System im thermischen Gleichgewicht mit dem Wärmebad der Temperatur T befinden möge. Berechnen Sie die Zustandssumme Z_2 und die mittlere Energie des Zwei-Teilchen- Systems für die beiden Fälle von (a) unterscheidbare Teilchen, und (b) ununterscheidbare Teilchen.

Für den ununterscheidbaren Fall ist es von Bedeutung, Z_2 durch das direkte Zählen der Mikrozustände zu ermitteln. Vergleichen Sie diese Resultate mit denen, die man aus der korrigierten klassischen Näherung $Z_N \approx Z_1^N/N!$, mit Z_1 die Ein-Teilchen-Zustandssumme, erhält.

Vorlesung: Mi. um 12 Uhr – 14 Uhr in EW 203,
 Fr. um 8 Uhr – 10 Uhr in EW 203.

Scheinkriterien:

- Mindestens 50% der schriftlichen Übungspunkte.
- Bestandene Klausur
- Regelmäßige und aktive Teilnahme in den Tutorien

Sprechzeiten:

Name	Tag	Zeit	Raum	Tel.
Prof. Dr. Tobias Brandes	Mo	13:00 – 14:00 Uhr	EW 744	23034
Arash Azhand	Do	15:00 – 16:00 Uhr	EW 627	27681
Wassilij Kopylov	Mi	15:00–16:00 Uhr	EW 705	22741
Christian Fräßdorf			EW 060	