

---

## Theoretische Physik II – Blatt 13

---

Sommersemester 2017

### 41. Allgemeine Hinweise zur Klausur

**Klausurzeit und -ort:** Fr, 04.08.2017, 13h-15h, HS I

**Anmeldungen** zur Klausur per klips2 bis Do. 27.7.17. Sollte eine Anmeldung per klips2 nicht möglich sein, wenden Sie sich bitte per email an Cornelia von Krüchten oder Stefan Bittihn.

**Abmeldungen** von der Klausur sind bis spätestens 3.7., 23:59 möglich.

**Klausurrelevant** sind Vorlesung und Übungen; besonders relevant sind die Übungsaufgaben 3a, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 8.29, 8.30, 9.29a, 36, 11.37, 11.39, 11.40, 12.37, 12.39 und 42.

### 42. Lernkontrolle Statistische Physik und Thermodynamik 0 Punkte

- a) Wie lauten mikrokanonische Zustandssumme und Verteilungsfunktion?
- b) Wie ermittelt man den Erwartungswert einer physikalischen Größe eines isolierten Systems im thermodynamischen Gleichgewicht bei gegebener Gesamtenergie?
- c) Wie lautet die mikrokanonische Entropie?
- d) Wie ist die Temperatur einer mikrokanonischen Verteilung definiert? Weshalb ist diese Definition sinnvoll?
- e) Wie lauten kanonische Zustandssumme und Verteilungsfunktion?
- f) Angenommen, ein System mit diskreten Zuständen  $x_i$  zu Energien  $E_i$  befindet sich im thermodynamischen Gleichgewicht bei Temperatur  $T$ . Mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt der Zustand  $x_{i_0}$  vor?
- g)  $Z(\beta)$  sei die kanonische Zustandssumme eines Systems bei inverser Temperatur  $\beta$ . Wie bestimmen Sie anhand  $Z(\beta)$  den thermodynamischen Erwartungswert der Energie?
- h) Wie lautet die kanonische Zustandssumme eines quantenmechanischen Oszillators der Frequenz  $\omega$ ?
- i) Wie groß ist die mittlere Energie eines quantenmechanischen Oszillators der Frequenz  $\omega$  bei Temperatur  $T$ ?
- j) Wie lautet die kanonische Zustandssumme eines Zweizustandsystems mit Energien 0 und  $\varepsilon$ ? Wie groß ist seine mittlere Energie bei Temperatur  $T$ ?
- k) Wie bestimmt man Druck und Temperatur anhand der mikrokanonischen Entropie  $S(E, V, N)$ ?
- l) Wie lauten die zwei Zustandsgleichungen eines idealen Gases? Wie kann man diese aus der mikroskopischen Physik ableiten?
- m) Was ist *Wärme* und was ist *Arbeit*?
- n) Wie lauten der erste und zweite Hauptsatz der Thermodynamik?
- o) Was ist ein *Makrozustand* und wie groß ist nach Boltzmann seine Entropie?
- p) Wieso nimmt die Boltzmann-Entropie eines Systems praktisch niemals ab?
- q) Wie ist die freie Energie eines Systems definiert?
- r) Was besagt das Prinzip der maximalen freien Energie?