

7. Übungsblatt – Statistische Physik I**Abgabe: Mittwoch** 18.06.2008 bis 12:00**Aufgabe 15 (10 Punkte):** *Kritisches Verhalten im Ising Modell*

In der Vorlesung wurde für das Ising Modell in Molekularfeldnäherung folgende Selbstkonsistenzgleichung für die Magnetisierung m hergeleitet: $m = \tanh(\beta J m + \beta h)$

- (a) Bestimmen Sie die magnetische Suszeptibilität χ im Grenzfall eines verschwindenden äußeren Feldes h .
- (b) Diskutieren Sie anhand von χ die Stabilität der Lösungen für m . Gibt es eine kritische Temperatur T_c ?
- (c) Bestimmen Sie den kritischen Exponenten γ sowohl für Temperaturen $T > T_c$ als auch für $T < T_c$.

Aufgabe 16 (10 Punkte): *Antiferromagnet*

Betrachten Sie eine Ising-Kette, in der jeder Spin antiferromagnetisch mit seinen beiden nächsten Nachbarn koppelt. Teilen Sie das Gesamtsystem in zwei Untergitter auf (I- und II-System). Die Hamilton-Funktion für den Antiferromagneten ist gegeben durch

$$H = \frac{g}{\hbar} \mu_B B_0 \sum_{j \in I} s_{j_z} - J \sum_{i \in I} \sum_{j \in II} s_{j_z} s_{k_z}, \quad \text{wobei } J < 0 \text{ ist.}$$

- (a) Stellen Sie zwei Selbstkonsistenzgleichungen für die entsprechenden magnetischen Momente m_I und m_{II} auf.
- (b) Lösen Sie die Selbstkonsistenzgleichung graphisch für verschiedene Temperaturen ($\beta = 1, 1.5, 2$) und bestimmen Sie das Gesamtmoment $m_+ := \frac{1}{2}(m_I + m_{II})$ und das Untergittermoment $m_- := \frac{1}{2}(m_I - m_{II})$.
Hinweis: Verwenden Sie für $g\mu_B J = 1$, $g\mu_B/\hbar = 1$ und für $B_0 = 0.8$.
- (c) Berechnen Sie das Gesamtmoment für $\beta = 0.75$ numerisch.

Bitte Rückseite beachten! →

Vorlesung

- Mittwoch 12:15 - 13:45, Raum EW 201
- Donnerstag 14:15 - 15:45, Raum EW 202

Übung:

- Dienstag 10:00- 11:30, Raum EW 731

Scheinkriterien:

- Mindestens 50% der Übungspunkte (Abgabe in Zwei/Dreiergruppen).
- Regelmäßige und aktive Teilnahme in der Übung

Sprechzeiten:

- Sabine Klapp: nach Vereinbarung EW 707, Tel: 23159 / 23763
- Kathy Lüdge: Donnerstag, 14–15 Uhr im EW 741, Tel: 23002