

8. Übungsblatt zur Statistische Physik II

Abgabe (Einzelabgabe): Eine Woche nach der Ausgabe im Tutorium.

Aufgabe 1 : *Goldstone-Moden, Higgs-Mechanismus (5 Punkte)*

In der Vorlesung wurde für das XY-Modell eine Matrixgleichung für die Suszeptibilität abgeleitet

$$\chi = (\mathbf{1} - \mathbf{F})^{-1} \mathbf{E}$$

und gezeigt, dass für $T < T_c$ transversale Fluktuationen der Suszeptibilität ungedämpft wachsen können (Goldstone-Moden).

1. Diskutieren Sie das kritische Verhalten der longitudinalen Suszeptibilität.
2. Zeigen Sie, dass für $T < T_c$ die Suszeptibilität ein Ornstein-Zernike Verhalten aufweist.
3. *Bonus (4 Punkte)*

Elementarteilchen und deren Wechselwirkungen werden erfolgreich durch das Standard-Modell ($SU(2) \otimes U(1) \otimes SU(3)$ -Eichfeld Theorie) beschrieben. Der Higgs-Mechanismus des Standard-Modells erklärt die elektroschwache Symmetriebrechung und das Auftreten massiver Austauschteilchen (Eichbosonen). Erläutern Sie anhand der Goldstone-Moden den Higgs-Mechanismus.

Aufgabe 2 : *Spin-Spin Korrelationsfunktion (5 Punkte)*

Bestimmen Sie für das eindimensionale Ising Modell die Spin-Spin Korrelationsfunktion, dh.

$$g_{ij} = \langle s_i s_j \rangle - \langle s_i \rangle \langle s_j \rangle.$$

Hinweis:

Definieren Sie sich $\cot(2\phi) := e^{-2K} \sinh(h)$ und die zugehörige Matrix

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \cos(\phi) & -\sin(\phi) \\ \sin(\phi) & \cos(\phi) \end{pmatrix}.$$

um damit \mathbf{V} zu diagonalisieren (Siehe Vorlesung: 1-dim Ising-Modell, Exakte Lösung).

-
- Vorlesung: Mi 10¹⁵ - 11⁴⁵ Uhr, EW 731 Do 14¹⁵ - 15⁴⁵ Uhr, EW 184
Tutorien: Mo 14¹⁵ - 15⁴⁵ Uhr, EW 184
 - **Kontakt, Inhalte, Übungsblätter etc.:** <http://www.itp.tu-berlin.de/menue/lehre/lv/ws0708/wpfv/statii/>
 - **Scheinkriterien:**
Mindestens 50 Prozent der Übungspunkte und aktive Teilnahme am Tutorium.
Mit diesem Übungsschein sind die Übungen im Fach Statistische Physik I und II abgegolten.
 - **Sprechstunde:** S. Heidenreich im EW 702, jeder Zeit