

# 4. Übung zur Vorlesung

## Stark korrelierte Systeme der Festkörperphysik

---

im Sommersemester 2003

### 13. Isotropes Heisenberg-Modell

Zeige, dass man den Hamiltonoperator des isotropen ferromagnetischen Heisenberg-Modells auch in der Form

$$\tilde{\mathcal{H}}_{XXX} = 4|J| \sum_{j=1}^L (\vec{\sigma}_j \cdot \vec{\sigma}_{j+1} - 1)^2$$

schreiben kann. Diskutiere die Konsequenzen dieser Identität!

### 14. Algebraischer Bethe-Ansatz

Zeige explizit für  $M = 2$  und  $M = 3$ , dass die Zustände  $|v_1, \dots, v_M\rangle := B(v_1) \cdots B(v_M) |0\rangle$  Eigenzustände der Transfermatrix sind, falls die Bethe-Ansatz-Gleichungen gelten. Folge dabei der in der Vorlesung angegebenen Beweisskizze für den allgemeinen Fall.

### 15. Gebundene Zustände

Zeige, dass die Dispersion eines  $m$ -strings durch

$$E_m(P_m) = \frac{4|J|}{m} (1 - \cos P_m)$$

gegeben ist. Vergleiche dies mit der Energie eines Zustandes, der durch einen  $m_1$ - und einen  $m_2$ -string mit  $m_1 + m_2 = m$  gegeben ist, bei gleichem Impuls ( $P_m = P_{m_1} + P_{m_2}$ ).

*Besprechung der Aufgaben: 27. Mai 2003, 15<sup>15</sup> Uhr*