Übung 5 für Exakt Lösbare Modelle im WS 2013/2014

Prof. Dr. Andreas Klümper (kluemper@uni-wuppertal.de D.10.07)
Yahya Öz (y.oez@uni-wuppertal.de G.11.07)
Abgabe: 19.11.2013 Besprechung: 20.11.2013

1. **Graduierte Modelle**
   Wir betrachten das $su\,(1,1)$-Modell mit $p\,(1) = 0$ und $p\,(2) = 1$ und das $su\,(1,2)$-Modell $p\,(1) = 0$ und $p\,(2) = p\,(3) = 1$ mit der $\check{R}$-Matrix
   $$\check{R} = 1 + \lambda P.$$
   (a) Zeige, dass die Yang-Baxter-Gleichung erfüllt ist.
   (b) Der Hamiltonoperator hat die Form
   $$H = \sum_{j=1}^{L} H_{j-1,j}$$
   mit
   $$H_{j-1,j} = (-1)^{p(\gamma)(p(\alpha)+p(\gamma))}\,\partial_\lambda \check{R}^{\alpha\beta}_{\gamma\delta}\,(\lambda)\Big|_{\lambda=0} e^{\gamma}_{j-1\alpha} e^{\delta}_{j\beta}.$$
   Bestimme für beide Fälle den Hamiltonoperator H und identifiziere hierbei $e^2_{j1} \to c_j$ und $e^1_{j2} \to c^\dagger_j$ und $2S^z_j = e^1_{j1} - e^2_{j2}$ für den $su\,(1,1)$-Fall. Was passiert mit den e^1_{j1}- und e^2_{j2}-Termen? Überlege dafür, was der Permutationsoperator P_{jk} mit einem Zustand $|j,k\rangle$ macht und wie man den Hamiltonoperator beispielsweise durch Einführung eines Terms μN geeignet modifizieren kann.
   Im $su\,(1,2)$-Fall führt ein ähnliches Vorgehen auch zu einem fermionischen Hamiltonoperator, der jedoch noch weitere, spin-abhängige Terme enthält. Es handelt sich hier um das sogenannte supersymmetrische tJ-Modell.