

Yu-cheng Lin: Strongly disordered quantum spin systems in low dimensions - numerical study of spin chains, spin ladders and two-dimensional systems. 2001

Die Effekte der eingefrorenen Unordnung auf physikalische Eigenschaften der Quanten- spinsysteme im Bereich niedriger Energien bzw. Temperaturen werden mittels der Quanten-Monte-Carlo-Simulationen und der Ma-Dasgupta-Hu Renormierungsgruppen-Methode numerisch untersucht. Für die Monte-Carlo-Simulationen wird ein Cluster-Algorithmus in kontinuierlicher imaginärer Zeit eingesetzt, mit dem das zum Quantensystem äquivalente klassische Modell effizient simuliert werden kann. Die Ma-Dasgupta-Hu Renormierungsgruppen-Methode, die auf einer Störungstheorie basiert, zeigt ihre Genauigkeit vor allem in stark ungeordneten Systemen. Wir untersuchen das vom Fixpunkt unendlicher Unordnung kontrollierte kritische Verhalten und die Griffiths-McCoy-Singularitäten anhand von Ising-Ferromagneten im transversalen Feld und antiferromagnetischen Spinleitern.

The effects of quenched disorder on the low-energy properties of quantum spin systems in low dimensions are studied numerically by quantum Monte Carlo simulations and the Ma-Dasgupta-Hu renormalization group scheme. The algorithm used for the Monte Carlo simulations combines the Swendsen-Wang cluster update method and the continuous time algorithm, and can simulate the effective classical model of the quantum system efficiently; The Ma-Dasgupta-Hu renormalization group based on the perturbation theory is designed to be accurate for strongly disordered systems. We focus on the critical behavior, as well as the Griffiths-McCoy singularities, of the random transverse-field Ising model and various antiferromagnetic spin ladders with strong disorder.