

1. KOMBINATORIK I

- 1) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, beim Lotto mit 49 nummerierten Kugeln genau $n = 3, 4, 5, 6$ Richtige zu haben.
- 2) Zur Beschreibung stark-korrelierter Elektronen in Festkörpern verwendet man das Hubbard-Modell. Hierbei gibt es N Orbitale und $N_{\uparrow}(N_{\downarrow})$ Elektronen der jeweiligen Spinrichtung. Aufgrund des Pauli-Prinzips kommen niemals zwei oder mehr Elektronen mit demselben Spin in einem Orbital vor.
 - a) Wieviele Möglichkeiten gibt es, die Elektronen auf die Orbitale zu verteilen?
 - b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer zufälligen Verteilung n Doppelbesetzungen vorkommen?
- 3) Das einfachste Modell für kollektiven Magnetismus ist das Ising-Modell, bei dem sich an N regelmäßig angeordneten Gitterplätzen permanente magnetische Momente befinden, die jeweils nur zwei Einstellungen ($\pm m$) annehmen können. Wieviele unterschiedliche Einstellungen aller magnetischen Momente des Kristalls gibt es?
- 4) Beim „Random Walk“ hüpfte ein Teilchen pro Zeiteinheit mit gleicher Wahrscheinlichkeit nach links oder nach rechts. Wieviele Möglichkeiten gibt es, dass das Teilchen nach N Zeiteinheiten eine Distanz L zurückgelegt hat?