

Einführung in die Computersimulation I

1. Übungsblatt

Abgabetermin: Freitag, 24. Oktober 2025

1. Exakte Lösung des 1D Ising-Modells

Bestimmen Sie die exakte Lösung des eindimensionalen Ising-Modells mit N Spins für freie Randbedingungen:

- a) Skizzieren Sie die Berechnung der Zustandssumme Z mit Hilfe der sukzessiven Summation der Spins.
- b) Berechnen Sie daraus die innere Energie $U = \langle E \rangle = -\partial \ln Z / \partial \beta$ und spezifische Wärme $C = dU/dT$.
- c) Wie verhalten sich $u = U/N$ und $c = C/N$ im thermodynamischen Limes $N \rightarrow \infty$?

2. Graphische Darstellung der Lösung des 1D Ising-Modells

- a) Stellen Sie u und c aus Aufgabe 1 als Funktion der Temperatur T für verschiedene endliche N ($= 20, 40, \dots, 100$) graphisch dar (z.B. mit “gnuplot”) und diskutieren Sie die Kurvenverläufe (zum Beispiel: Gibt es ein Maximum für c und, falls ja, bei welcher Temperatur?).
- b) Untersuchen Sie wie der thermodynamische Limes $N \rightarrow \infty$ erreicht wird?