

## Übungen zur Computational Physics

### Aufgabe 7 — $N$ -Teilchen-Hilbert-Raum

Betrachten Sie ein  $N$ -Teilchen-System mit Hilbert-Raum  $\mathcal{H}_N = \mathcal{H}_1^{(1)} \otimes \dots \otimes \mathcal{H}_1^{(N)}$ . Der Ein-Teilchen-Hilbert-Raum habe eine endliche Dimension  $M < \infty$ , und alle Ein-Teilchen-Hilbert-Räume seien gleich.

Wie groß ist die Dimension von  $\mathcal{H}_N$ ?

Für identische Teilchen ist der Raum der physikalisch erlaubten Zustände kleiner als  $\mathcal{H}_N$ . Wie viele Dimensionen, für gegebenes  $N$  und  $M$  hat er im Falle von Fermionen?

Wie viele Dimensionen hat er im Falle von Bosonen?

Berechnen Sie alle Dimensionen explizit für  $N = 2$  und  $M = 5$ !