

Einführung in die Quantenoptik II

Sommersemester 2017

Carsten Henkel

Übungsaufgaben Blatt 0

Ausgabe: 13. April 2018

Abgabe: n.V.

Problem 0.1 – Drehung und Energie im Magnetfeld (10 Punkte)

Sie wissen, dass ein Spin \mathbf{S} auch ein magnetisches Moment trägt. Also ist die (mittlere) Energie im Magnetfeld \mathbf{B} gegeben durch das Skalarprodukt

$$V = -\mu\langle\mathbf{S} \cdot \mathbf{B}\rangle \quad (0.1)$$

mit einem geeigneten Faktor μ . Unter einer Drehung des Koordinatensystems ändern sich die Komponenten des Magnetfelds $B_i \rightarrow B'_i$. Ein Spin 1/2 wird allerdings durch drei feste 2×2 Matrizen, die Pauli-Matrizen, beschrieben

$$\mathbf{S} \cdot \mathbf{B} = \sigma_x B_x + \sigma_y B_y + \sigma_z B_z \quad (0.2)$$

Warum ändert sich V nicht unter einer Drehung? (Wie es sich für eine Energie auch gehört.)