

Übungsblatt 1

zur EPR Vorlesung WS17/18

Rückgabe spätestens am 24.10.17 um 17:15 Uhr vor der Vorlesung oder in den jeweiligen Übungsgruppen

1. Aufgabe

Berechnen Sie für die Matrix M die Eigenwerte und Eigenvektoren. Stellen Sie zudem die Diagonalmatrix D und die Transformationsmatrizen T und T^{-1} auf, welche die Beziehung $D = T^{-1} \cdot M \cdot T$ erfüllen.

$$M = \begin{pmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{pmatrix}$$

2. Aufgabe

Berechnen Sie die Kommutatoren der Drehimpulsoperatoren $[\hat{L}_x, \hat{L}_y]$, $[\hat{L}_y, \hat{L}_z]$ und $[\hat{L}_z, \hat{L}_x]$.

$$\hat{L}_x = -i\hbar \left(y \frac{\partial}{\partial z} - z \frac{\partial}{\partial y} \right) \quad \hat{L}_y = -i\hbar \left(z \frac{\partial}{\partial x} - x \frac{\partial}{\partial z} \right) \quad \hat{L}_z = -i\hbar \left(x \frac{\partial}{\partial y} - y \frac{\partial}{\partial x} \right)$$

Berechnen sie weiterhin den Kommutator $[\hat{S}^2, \hat{S}_z]$.

$$\hat{S}_x = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \hat{S}_y = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad \hat{S}_z = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad \hat{S}^2 = \frac{3\hbar^2}{4} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$