Übungsblatt 1
zur EPR Vorlesung WS18/19
Besprechung 23.10.18

1. Aufgabe

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

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

2. Aufgabe

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

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

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

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