

8. Übungsblatt (zum 18.06.15)

Aufgabe 1:

- (a) Die Wellenfunktion $\Psi(\phi)$ eines rotierenden Teilchens lautet: $\Psi(\phi) = N \cdot e^{i m_l \phi}$. Bestimmen Sie die Normierungskonstante N .
- (b) Zeigen Sie, dass die Wellenfunktion des rotierenden Teilchens für unterschiedliche Werte der Quantenzahl m_l zueinander orthogonal sind.

Aufgabe 2:

Kugelflächenfunktionen

Die Kugelflächenfunktionen $Y_{l,m}$ sind sowohl Eigenfunktionen des quadratischen Drehimpulsoperators \mathbf{L}^2 als auch des Drehimpulsoperators in z-Richtung, L_z .

- a) Sind es auch Eigenfunktionen von $L_x^2 + L_y^2$?
- b) Was sind die Eigenwerte dieses Operators?

Aufgabe 3:

Zeichnen Sie die Kugelflächenfunktion des $3d_z$ -Orbitals ($l = 2$; $m = 0$) in kartesischer und polarer Darstellung.

Aufgabe 4:

- a. Normieren Sie die Kugelflächenfunktion $Y_{2,0} = C(3 \cos^2 \theta - 1)$.
- b. Erzeugen Sie die (nicht normierten) Kugelflächenfunktionen $Y_{2,+1}$ und $Y_{2,+2}$ mit dem Operator L_+ .