

3. PISNI IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE

4. september 2024

1. Obravnavaj gibanje delca po tankem obroču. Njegova valovna funkcija je $\psi(\varphi) = A \sin^3 \varphi$, kjer je φ polarni kot.
 - (a) Zapiši lastne vrednosti in lastne funkcije operatorja komponente z vrtilne količine delca, $L_z = -i\hbar \frac{\partial}{\partial \varphi}$.
 - (b) Razvij valovno funkcijo delca po lastnih funkcijah L_z .
 - (c) Izračunaj normalizacijsko konstanto A .
 - (d) Kakšni so možni rezultati meritve L_z in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
 - (e) Kakšna bi bila valovna funkcija delca takoj po meritvi L_z^2 , pri kateri bi izmerili rezultat \hbar^2 ?
2. Gibanje elektrona v dvodimenzionalnem elektronskem plinu v prisotnosti Rashbove in Zeemanove sklopitve opisuje Hamiltonjan

$$H = \frac{\mathbf{p}^2}{2m} + \alpha(p_x S_y - p_y S_x) + \beta S_z,$$

kjer je $\mathbf{p} = (p_x, p_y) = \left(-i\hbar \frac{\partial}{\partial x}, -i\hbar \frac{\partial}{\partial y}\right)$ operator gibalne količine elektrona, $\mathbf{S} = (S_x, S_y, S_z)$ pa operator njegovega spina. Izračunaj energije lastnih stanj, ki so hkrati tudi lastna stanja operatorja gibalne količine elektrona.