

3. PISNI IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE

30. avgust 2023

1. Delca s spinoma $S_1 = 1$ in $S_2 = 1/2$ sta ob $t = 0$ v stanju $|\psi\rangle$, za katerega velja $S_{1z}|\psi\rangle = 0|\psi\rangle$ in $S_{2y}|\psi\rangle = \frac{\hbar}{2}|\psi\rangle$. Delca sta sklopljena s Heisenbergovo interakcijo $H = JS_1 \cdot S_2$.
 - (a) Zapiši valovno funkcijo $|\psi\rangle$ v bazi z dobrima S_{1z} in S_{2z} .
 - (b) Poišči lastne funkcije in lastne energije Hamiltoniana H .
 - (c) Izračunaj časovni razvoj valovne funkcije $|\psi\rangle$.
 - (d) Ob času t opravimo meritev S_{1z} . S kolikšno verjetnostjo izmerimo rezultat \hbar ?
2. Obravnavaj enodimenzionalni harmonski oscilator, na katerega ob času $t = 0$ začnemo delovati s šibko časovno odvisno motnjo:

$$H = \begin{cases} \frac{p^2}{2m} + \frac{kx^2}{2}; & t < 0, \\ \frac{p^2}{2m} + \frac{kx^2}{2} + \lambda e^{-\frac{t}{t_0}} x^4; & t > 0. \end{cases}$$

Delec je ob $t = 0$ v prvem vzbujenem stanju sistema. Računaj v prvem redu teorije motnje.

- (a) V katerih lastnih stanjih sistema lahko najdemo delec ob $t = \infty$?
- (b) Kolikšno je razmerje med verjetnostima, da delec ob $t = \infty$ najdemo v tretjem in v petem vzbujenem stanju?