

2. IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE I

3. september 2009

1. Delca s spinoma $S_1 = 1$ in $S_2 = 1/2$ sta ob $t = 0$ v stanju $S_{1z} |\psi\rangle = \hbar |\psi\rangle$ in $S_{2x} |\psi\rangle = \frac{\hbar}{2} |\psi\rangle$. Delca sta sklopljena s Heisenbergovo interakcijo $H = JS_1 \cdot S_2$.

- (a) Zapiši valovno funkcijo $|\psi\rangle$ ob $t = 0$ v bazi z dobrima S_{1z} in S_{2z} .
 - (b) Poišči lastne funkcije in lastne energije Hamiltoniana H .
 - (c) Razvij valovno funkcijo $|\psi\rangle$ po lastnih funkcijah Hamiltoniana H in zapiši njen časovni razvoj?
 - (d) Ob času t opravimo meritev S_{1z} . S kolikšno verjetnostjo izmerimo rezultat 0 ?
2. Obravnavaj enodimenzionalni harmonski oscilator, na katerega ob $t = 0$ 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 osnovnem stanju sistema. Računaj v prvem redu perturbacije.

- (a) V katerih vzbujenih stanjih sistema lahko najdemo delec ob $t = \infty$?
- (b) Kolikšen naj bo t_0 , da bo verjetnost, da delec ob $t = \infty$ najdemo v drugem vzbujenem stanju, šestkrat večja od verjetnosti, da ga najdemo v četrtem vzbujenem stanju?