

2. KOLOKVIJ IZ KVANTNE MEHANIKE I

17. januar 2014

1. Obravnavaj delca s spinoma $S_1 = 1$ in $S_2 = 1$. Za valovno funkcijo prvega delca velja $S_{1z} |\psi_1\rangle = \hbar |\psi_1\rangle$, za valovno funkcijo drugega delca pa $S_{2x} |\psi_2\rangle = \hbar |\psi_2\rangle$.
 - (a) Zapiši valovno funkcijo $|\psi_1\rangle$ v bazi z dobrim S_{1z} . Zapiši valovno funkcijo $|\psi_2\rangle$ v bazi z dobrim S_{2z} .
 - (b) Izmerimo kvadrat velikosti skupnega spina obeh delcev. Kakšni so možni rezultati meritve in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
 - (c) Izračunaj pričakovano vrednost in nedoločenost kvadrata velikosti skupnega spina obeh delcev.
 - (d) Izmerimo komponento x skupnega spina obeh delcev. Kakšni so možni rezultati meritve in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
2. Delec se giblje v enodimenzionalnem harmonskem potencialu. Ob času $t = 0$ je delec v osnovnem stanju. Takoj zatem nanj deluje sunek

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}kx^2 + F(t)x,$$

kjer je

$$F(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ F_0 e^{-\frac{t}{\tau}}, & t > 0. \end{cases}$$

- (a) S kolikšno verjetnostjo po sunku (ob času $t = \infty$) najdemo delec v enem od vzbujenih stanj? Računaj v prvem redu časovno odvisne teorije motnje.
- (b) Kolikšna je verjetnost, da po sunku delec najdemo v drugem vzbujenem stanju. Uporabi najnižji red teorije motnje, ki da netrivialen rezultat.