

2. KOLOKVIJ IZ KVANTNE MEHANIKE I

17. januar 2020

1. Delec z maso m se giblje v potencialu

$$V(x) = \begin{cases} \lambda\delta(x - \frac{a}{4}) - \lambda\delta(x + \frac{a}{4}), & -\frac{a}{2} < x < \frac{a}{2}, \\ \infty, & \text{sicer.} \end{cases}$$

- (a) Naj bo $\lambda = 0$. Zapiši lastne funkcije in lastne energije delca.

V nadaljevanju obravnavaj potencial funkcij delta v okviru teorije motnje. Uporabi najnižji red teorije motnje, ki da netrivialen rezultat.

- (b) Naj bo $\lambda \neq 0$. Izračunaj popravek k energiji osnovnega stanja.

- (c) Delec je v osnovnem stanju sistema z $\lambda \neq 0$. Funkciji delta v trenutku izklopimo in nato izmerimo energijo delca. S kolikšno verjetnostjo bo po meritvi delec v prvem vzbujenem stanju?

2. Delca s spinoma $S_1 = \frac{1}{2}$ in $S_2 = 1$ sta sklopljena s Heisenbergovo sklopitvijo $H = -JS_1 \cdot S_2$. Z meritvijo, ki jo opravimo ob času $t = 0$, ugotovimo, da za valovno funkcijo $|\psi, 0\rangle$ velja $S_{1y} |\psi, 0\rangle = \frac{\hbar}{2} |\psi, 0\rangle$ in $S_{2z} |\psi, 0\rangle = -\hbar |\psi, 0\rangle$.

- (a) Zapiši valovno funkcijo ob času $t = 0$ v produktni bazi.

- (b) Razvij valovno funkcijo po bazi z dobro velikostjo skupnega spina in njegovo projekcijo na os z .

- (c) Izračunaj časovni razvoj valovne funkcije.

- (d) Kolikšna je verjetnost, da ob meritvi S_{1y} ob času $t > 0$ dobimo rezultat $-\frac{\hbar}{2}$?