

3. IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE I
18. november 2010

1. Delca s spinoma $S_1 = \frac{1}{2}$ in $S_2 = \frac{1}{2}$ sta sklopljena s Heisenbergovo sklopitvijo

$$H = -JS_1 \cdot S_2.$$

Ob $t = 0$ velja $S_{1z} |\psi\rangle = \frac{\hbar}{2} |\psi\rangle$ in $S_{2x} |\psi\rangle = -\frac{\hbar}{2} |\psi\rangle$.

- (a) Zapiši valovno funkcijo ob $t = 0$ v bazi z dobrima S_{1z} in S_{2z} .
(b) Izračunaj časovni razvoj valovne funkcije.
(c) Kolikšna je verjetnost, da ob času t izmerimo $S_{1z} = \frac{\hbar}{2}$?
2. Delec brez spina se giblje v krogelno simetričnem harmonskem potencialu

$$H_0 = \frac{\mathbf{p}^2}{2m} + \frac{1}{2}kr^2.$$

- (a) Določi energijo in degeneracijo ter zapiši valovne funkcije prvega vzbujenega stanja sistema.
(b) Kako se zaradi dodatnega kvadrupolnega potenciala

$$H' = \alpha xy$$

razcepi prvo vzbujeno stanje sistema. Računaj v prvem redu perturbacije.

- (c) Kako se razcepi prvo vzbujeno stanje sistema, če na delec poleg kvadrupolnega potenciala deluje še homogeno magnetno polje v smeri z ,

$$H' = \alpha xy + \beta L_z?$$