

3. IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE I

29. avgust 2012

1. Valovna funkcija delca z vrtilno količino 1, ki z Larmorjevo frekvenco ω_L precedira v homogenem magnetnem polju v smeri osi z , je

$$|\psi, t\rangle = \cos^2 \frac{\phi}{2} e^{i\omega_L t} |11\rangle + \sqrt{2} \cos \frac{\phi}{2} \sin \frac{\phi}{2} |10\rangle + \sin^2 \frac{\phi}{2} e^{-i\omega_L t} |1-1\rangle,$$

kjer so $|11\rangle$, $|10\rangle$ in $|1-1\rangle$ lastne funkcije komponente z vrtilne količine delca.

- (a) Izračunaj pričakovano vrednost komponente z vrtilne količine delca ob času t .
 - (b) Izračunaj nedoločenost komponente z vrtilne količine delca ob času t .
 - (c) Oba času $t = 0$ izmerimo komponento x vrtilne količine delca. Kakšni so možni rezultati meritve in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
2. Delca s spinom $1/2$ sta sklopljena s Heisenbergovo sklopitvijo,

$$H = -J\mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2,$$

kjer je $J > 0$.

- (a) Poišči lastne funkcije in lastne energije sistema.
- (b) Kako se razcepi osnovno stanje sistema, če damo drugi delec v magnetno polje v smeri osi z ,

$$H = -J\mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2 + \lambda S_{2z}.$$

Računaj v prvem redu perturbacije.

- (c) Kako pa se razcepi osnovno stanje sistema, če damo drugi delec v magnetno polje v smeri osi x ,

$$H = -J\mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2 + \lambda S_{2x}?$$

Računaj v prvem redu perturbacije.

- (d) Izračunaj popravek k energiji prvega vzbujenega stanja sistema, če damo drugi delec v magnetno polje v smeri osi z ,

$$H = -J\mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2 + \lambda S_{2z}.$$

Računaj v najnižjem redu perturbacije, ki da netrivialen rezultat.