

1. IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE I

30. januar 2012

1. Delec se giblje v enodimenzionalni potencialni jami s potencialom

$$V(x) = \begin{cases} \infty, & |x| > \frac{a}{2}, \\ V_0, & |x| < \frac{a}{4}, \\ 0, & \text{sicer.} \end{cases}$$

Prepostavi, da je $V_0 > 0$ in da je energija delca manjša od potenciala v sredini potencialne jame ($E < V_0$).

- Zapiši nastavka za sode in lihe lastne funkcije delca.
 - Zapiši robne pogoje in izpelji transcendentni enačbi, ki določata lastne energije delca.
 - Poišči energijo, degeneracijo in lastne funkcije osnovnega stanja za $V_0 = \infty$.
 - Oceni razliko med energijama osnovnega in prvega vzbujenega stanja v limiti $\frac{2mV_0}{\hbar^2} \left(\frac{a}{4}\right)^2 \gg 1$.
2. Delca s spinom $1/2$ sta sklopljena z interakcijo Dzialošinskega in Morie,

$$H_0 = \lambda(S_{1x}S_{2y} - S_{1y}S_{2x}),$$

kjer je $\lambda > 0$.

- Poišči lastne funkcije in lastne energije sistema.
- Delca sta ob času $t = 0$ v stanju s skupno vrtilno količino $S = 0$. Ob času $t > 0$ izmerimo kvadrat skupne vrtilne količine delcev. Kakšni so možni rezultati merive in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
- Delca postavimo v homogeno magnetno polje v smeri osi x ,

$$H = H_0 + \gamma(S_{1x} + S_{2x})B.$$

Izračunaj popravek k energiji osnovnega stanja v prvem in drugem redu perturbacije.