

1. KOLOKVIJ IZ KVANTNE MEHANIKE I

9. april 2009

1. Delec v harmonskem potencialu

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{kx^2}{2}$$

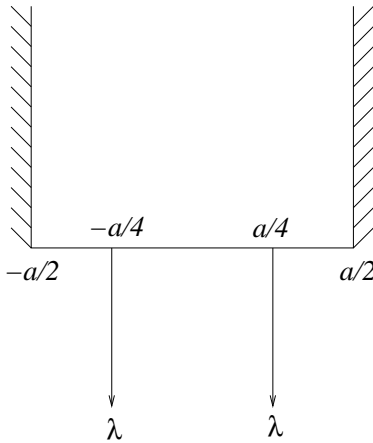
je ob $t = 0$ v stanju

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}}(|0\rangle + |1\rangle + |2\rangle).$$

- Izračunaj časovni razvoj valovne funkcije.
- Kako se s časom spreminja pričakovana vrednost položaja delca?
- Ob času t izmerimo, v katerem od stanj $|0\rangle$, $|A\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|1\rangle + |2\rangle)$ in $|B\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|1\rangle - |2\rangle)$ se delec nahaja. S kolikšno verjetnostjo najdemo delec v stanju $|A\rangle$?

2. Delec se giblje v enodimenzionalnem potencialu

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



Predpostavi, da je $\lambda > 0$.

- Zapiši nastavka za valovne funkcije “vezanih stanj” (to je stanj z negativno energijo) sistema.
- Izpelji transcendentni enačbi, ki določata energije “vezanih stanj”.
- Najmanj kolikšen mora biti λ , da dobimo eno “vezano stanje”? Najmanj kolikšen mora biti λ , da dobimo dve “vezani stanji”?
- Če je λ zelo velik, sta energiji “vezanih stanj” skoraj degenerirani. Izračunaj razliko energij v tej limiti.