

1. KOLOKVIJ IZ KVANTNE MEHANIKE I

6. december 2019

1. Delec z maso m je v osnovnem stanju neskončne potencialne jame s širino a .

- (a) Zapiši valovno funkcijo delca.
- (b) Kolikšna je pričakovana vrednost energije delca?

Ob času $t = 0$ desni rob potencialne jame nenadoma premaknemo, tako da nastane neskončna potencialna jama s širino $2a$.

- (c) Razvij valovno funkcijo delca po lastnih stanjih razširjene potencialne jame.
- (d) Ob času $t > 0$ izmerimo energijo delca. Kakšni so možni rezultati meritve in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
- (e) Kolikšno je po velikem številu ponovitev zgoraj opisanega poskusa povprečje izmerjenih vrednosti energije?

2. Delec v harmonskem potencialu

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}kx^2$$

je v splošni linearni kombinaciji dveh sosednjih lastnih stanj

$$|\psi\rangle = \cos \alpha |n\rangle + e^{i\beta} \sin \alpha |n+1\rangle,$$

kjer sta $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$ in $0 \leq \beta < 2\pi$.

- (a) Izračunaj pričakovano vrednost položaja delca.
- (b) Izračunaj nedoločenost položaja delca.
- (c) Oceni, kolikšna je v obravnavanih stanjih najmanjša možna nedoločenost položaja delca, če je $n \gg 1$.