

2. PISNI IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE

9. maj 2025

1. Delec z maso m je ob času $t = 0$ v osnovnem stanju neskončne potencialne jame s potencialom

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

Takrat vklopimo dodaten časovno odvisen potencial $\Delta V(x, t) = \lambda \delta(x) e^{-\frac{t}{\tau}}$.

- (a) Ob času $t = \infty$ izmerimo energijo delca. S kolikšno verjetnostjo najdemo po meritvi delec v prvem in s kolikšno v drugem vzbujenem stanju? Računaj v prvem redu časovno odvisne teorije motnje.
 - (b) Izračunaj točno verjetnost, da po meritvi iz točke (a) delec najdemo v prvem vzbujenem stanju.
2. Delec z maso m se giblje v izotropnem dvodimenzionalnem harmonskem potencialu,

$$H_0 = \frac{\mathbf{p}^2}{2m} + \frac{1}{2}k\mathbf{r}^2,$$

kjer sta $\mathbf{r} = (x, y)$ in $\mathbf{p} = (p_x, p_y) = (-i\hbar\partial_x, -i\hbar\partial_y)$.

- (a) Določi energijo drugega vzbujenega stanja in zapiši bazo podprostora, ki pripada temu energijskemu nivoju.
- (b) Kako se to stanje razcepi, če je masa delca nekoliko anizotropna,

$$H = \frac{p_x^2}{2m_x} + \frac{p_y^2}{2m_y} + \frac{1}{2}k\mathbf{r}^2,$$

kjer sta $m_x = \frac{m}{1+\varepsilon}$ in $m_y = \frac{m}{1-\varepsilon}$. Prepostavi, da je $\varepsilon \ll 1$, in računaj v prvem redu teorije motnje.

- (c) Poišči točen odgovor na vprašanje iz točke (b).