

2. IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE

14. maj 2021

1. Delec se giblje v enodimenzionalni potencialni jami s potencialom

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

kjer je $V_0 > 0$. Obravnavaj lastna stanja z lastno energijo, manjšo od V_0 .

- (a) Zapiši nastavka za sode in lihe lastne funkcije delca.
 - (b) Zapiši robne pogoje in izpelji transcendentni enačbi, ki določata lastne energije.
 - (c) Poišči energijo, degeneracijo in lastne funkcije osnovnega stanja za $V_0 = \infty$.
 - (d) Oceni razliko med energijama osnovnega in prvega vzbujenega stanja za $\frac{2mV_0a^2}{\hbar^2} \gg 1$.
2. Obravnavaj dvodimenzionalni harmonski oscilator

$$H_0 = \frac{\mathbf{p}^2}{2m} + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}(4k)y^2.$$

- (a) Kolikokrat je degeneriran energijski nivo z energijo $\frac{9}{2}\hbar\omega$, kjer je $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$? Zapiši bazo podprostora, ki pripada temu energijskemu nivoju.
- (b) Kako se ta energijski nivo razcepi, če na delec poleg harmonskega potenciala deluje še anharmonska motnja,

$$H = H_0 + \lambda x^2 y?$$

Računaj v prvem redu teorije motnje!