

BONUS ZADATAK IZ KVANTNE FIZIKE

10. 11. 2020.

Zadatak

Čestica mase m nalazi se u potencijalu

$$V(x) = \begin{cases} V_0, & |x| > L \\ 0, & a \leq |x| \leq L \\ V_1, & |x| < a \end{cases},$$

pri čemu je $V_1 > V_0$. Izvedite jednadžbu iz koje biste izračunali energije vezanih stanja ovog potencijala. Riješite tu jednadžbu grafički i numerički¹, izračunajte energije i valne funkcije za tri najniža stanja te nacrtajte dobijene valne funkcije. Izračunajte očekivane vrijednosti $\langle x \rangle$, $\langle x^2 \rangle$, $\langle p \rangle$ i $\langle p^2 \rangle$, kao i produkt neodređenosti $\Delta x \Delta p$ za osnovno stanje. Provjerite točnost dobijenih rezultata koristeći *shooting* metodu. Što se događa s energijom i valnom funkcijom osnovnog stanja ako barijera u sredini jame postaje sve viša i uža tj. teži prema δ -funkciji?

T. Nikšić

¹Npr. pomoću funkcije `brentq` iz `scipy-a`.