

# OSNOVE KVANTNE MEHANIKE

Treći kolokvij 9. 6. 2022.

**ZADATAK 1** Upotrijebite varijacijski račun za procjenu energije osnovnog stanja čestice mase  $m$  koja se giba u jednodimenzijском potencijalu  $V(x) = V_0 x^4$ . Za probnu funkciju upotrijebite:

$$\psi_p(x) = A e^{-\alpha x^2/2}$$

gdje je  $A$  normalizacijska konstanta, a parametar  $\alpha > 0$  je varijacijski parametar.

**Uputa:** koristite integral

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^4 e^{-\alpha x^2} dx = \frac{3\sqrt{\pi}}{4\alpha^{5/2}}$$

**ZADATAK 2** Izračunajte diferencijalni udarni presjek u prvoj Bornovoj aproksimaciji za raspršenje čestice mase  $m$  na privlačnom potencijalu oblika

$$V(r) = \begin{cases} -V_0, & r < a, \\ 0, & r > a. \end{cases}$$

gdje je  $V_0 > 0$ .

**ZADATAK 3** Izračunajte energiju osnovnog stanja u prvom redu računa smetnje za nedegenerirana stanja za česticu mase  $m$  koja se giba u 1D beskonačnoj potencijalnoj jami širine  $L$ , gdje je jedan rub na  $x = 0$ , a drugi  $x = L$  ako je uključena slaba smetnja oblika

$$H' = \lambda x^2$$

gdje je  $\lambda$  pozitivna i realna konstanta.