

2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

9. 1. 2009

1. V neskončni potencialni jami širine a se ob času nič nahaja delec v stanju

$$\psi(x, 0) = \frac{1}{\sqrt{2}} (X_1(x) + iX_2(x)),$$

kjer sta $X_1(x)$ in $X_2(x)$ osnovno oziroma prvo vzbujeno stanje. Izračunaj pričakovano vrednost koordinate ob kasnejšem času! Uporabiš lahko integrale $\int_0^\pi dt t \sin t \sin 2t = -\frac{8}{9}$ in $\int_0^\pi dt t \sin^2 nt = \pi^2/4$.

2. Kvantni delec z maso m se nahaja v osnovnem stanju harmonskega oscilatorja, katerega potencial je dan s frekvenco ω . Jakost potenciala v trenutku spremenimo, tako da je nova frekvenca ω' . Kolikšna je energija delca po tej spremembi, če ostane valovna funkcija med hitro spremembo potenciala nespremenjena? Koristiti utegne integral $\int_{-\infty}^{\infty} dx x^2 \exp(-x^2/2) = \sqrt{2\pi}$.
3. Elektron v osnovnem stanju je vezan na jedro z nabojem $+70e_0$ in polmerom 6.7 fm (v atomu je samo en elektron). Kolikšna je verjetnost, da se elektron nahaja v jedru? Bohrov radij je $r_B = 53$ pm.
4. Elektroni s kinetično energijo 0.01 eV vpadajo na potencialno plast z neznano globino in širino 0.01 nm. Odbije se 1% elektronov. Izračunaj globino plasti!