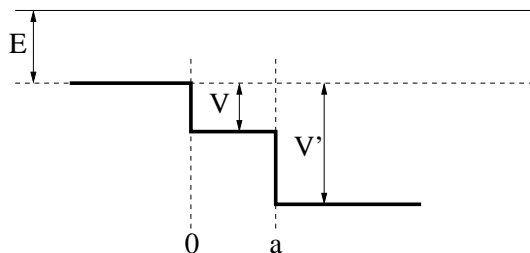


2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

21. 1. 2004

1. Curek elektronov s kinetično energijo 3 eV vpada z leve na dvojni potencialni skok z $|V| = 2 \text{ eV}$ in $|V'| = 5 \text{ eV}$, kot kaže slika. Pri katerih vrednostih a je prepustnost za elektrone največja?



2. Radialni del valovne funkcije elektrona v vodikovem atomu v stanju ($n = 2$, $l = 1$) ima obliko

$$R_{21}(r) = \frac{1}{2\sqrt{6}a_0^3} \frac{r}{a_0} e^{-r/2a_0}.$$

Kolikšna je verjetnost, da se v tem stanju elektron nahaja v pasu oddaljenosti $[4a_0, 5a_0]$ stran od jedra? Kolikšna je najverjetnejša oddaljenost elektrona v tem stanju?

3. Elektron je v osnovnem stanju v enorazsežni neskončni potencialni jami širine a . Jamo v trenutku razširimo do širine $3a$. Kolikšna je verjetnost, da elektron tudi v razširjeni jami najdemo v osnovnem stanju?
4. Stanje elektrona v harmonskem potencialu ob času $t = 0$ je podano s funkcijo $\Psi(x, 0) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n \Psi_n(x)$, kjer so $\Psi_n(x)$ lastne funkcije harmonskega oscilatorja in so konstantni koeficienti c_n podani z

$$c_n = \exp\left(-\frac{x_0^2}{2\sigma^2}\right) \frac{1}{\sqrt{n!}} \left[\frac{x_0}{\sigma}\right]^n; \quad \sigma = \sqrt{\frac{2\hbar}{m\omega_0}},$$

ter je x_0 konstanta in ω_0 frekvenca oscilatorja. Kakšna je odvisnost pričakovane koordinate od časa? Pri izračunu si lahko pomagaš z zvezo:

$$\langle \Psi_n(x) | \hat{x} | \Psi_m(x) \rangle = \frac{\sigma}{2} \cdot (\sqrt{n} \delta_{m+1,n} + \sqrt{n+1} \delta_{m-1,n}).$$