

## Pismeni ispit iz **KVANTNE FIZIKE**

(nastavnički smjerovi fizike, fizike-informatike i matematike-fizike)

01. rujna 2016.

1. Pozitronij ( $e^-e^+$  sistem) prelazi iz stanja  $n = 3$  u  $n = 1$  pritom emitirajući foton. Ako je pozitronij na početku mirovao, odredite njegovu brzinu nakon emisije.
2. Kolika treba biti kinetička energija elektrona  $E_K$ , da bi nerelativistički račun njegove de Broglieove valne duljine griješio 5% obzirom na relativistički račun?
3. 10 000 elektrona energije 3 eV nailazi na pravokutnu potencijalnu barijeru visine 5 eV i širine 0.7 nm. Koja je de Broglieova valna duljina upadnih elektrona? Koliko će elektrona tunelirati kroz barijeru?
4. Jednodimenzionalni harmonički oscilator nalazi se u stanju

$$\Psi(x, t) = \frac{1}{\sqrt{2}}(\Psi_k(x, t) + \Psi_{k-1}(x, t)) ,$$

gdje su  $\Psi_k$  i  $\Psi_{k-1}$  stacionarna stanja tj. svojstvena stanja energije ( $k \geq 1$ ).

- a) Pronađite očekivanu vrijednost  $\langle x(t) \rangle$ .
- b) Da li je  $\Psi(x, t)$  stacionarno stanje? Pokažite.

*Kornelija Passek-Kumerički*