

Pismeni ispit iz KVANTNE FIZIKE

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

24. veljače 2016.

1. **a)** Atom apsorbira foton valne duljine 375 nm i odmah potom emitira drugi foton valne duljine 580 nm. Kolika je energija koju atom dobije u ovom procesu? Izrazite energiju u eV .
b) Pronađite de Broglievu valnu duljinu elektrona ubranog iz stanja mirovanja razlikom potencijala od 50 V.
2. **a)** Odredite najdužu i najkraću valnu duljinu Lymanove i Paschenove serije (tj. najdužu i najkraću liniju u $m = 1$ i $m = 3$ serijama) u spektru iona Li^{2+} ($Z = 3$) te odredite i ionizacijsku energiju tog iona.
b) Podsjetimo se da je μ^- (mion) čestica istih svojstava kao e^- samo 207 puta masivnija, a μ^+ je njena antičestica. Na osnovu Bohrovog modela atoma izvedite izraz za energetske razine za egzotične $\mu^+\mu^-$ "atome". Da li će linija koja odgovara prvoj (tj. najdužoj) liniji iz Pfundove serije ($m = 5$ serije) biti u vidljivom dijelu spektra?
3. $N_0=1000$ čestica nalazi se u jednodimenzionalnoj beskonačnoj potencijalnoj jami sa zidovima na $x = 0$ i $x = L$. U $t=0$ svaka čestica se nalazi u stanju
$$\psi(x, t = 0) = Ax(x - L) \quad .$$

a) Normaliziraj ψ i odredi A .
b) U $t = 0$, koliko čestica ima energiju E_4 , a koliko E_5 (gdje je E_n energija n -tog svojstvenog stanja u 1D beskonačnoj potencijalnoj jami)?
4. Za koje je energije vjerojatnost transmisije čestice energije E kroz jednodimenzionalnu pravokutnu potencijalnu barijeru visine V_0 i širine a jednaka 1, ako je $E > V_0$?