

POPRAVNI KOLOKVIJ IZ FIZIKE II  
20. 9. 2006

1. Elektron, ki ima sprva hitrost enako 70% hitrosti svetlobe, začnemo zavirati z električnim poljem, ki je usmerjeno v smeri gibanja elektrona in ima jakost  $10^6$  V/m. Kolikšno pot prepotuje elektron med zaviranjem?
2. Žarek delcev  $\alpha$  s kinetično energijo 5.3 MeV in jakostjo  $10^3$  delcev/s pravokotno vpada na 150 nm debel listič zlata (gostota  $193 \text{ kg/m}^3$ ,  $Z = 79$ ,  $A = 197$ ). Sipane delce  $\alpha$  zaznamo v detektorju z občutljivo površino  $1 \text{ cm}^2$  na oddaljenosti 10 cm od mesta vpada žarka. Izračunaj število delcev na časovno enoto, ki jih zaznamo v detektorju, postavljenem pod kotom  $\pi/4$ ! Izraz za Rutherfordov presek je

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \left( \frac{e_1 e_2}{16\pi\epsilon_0 W_k} \right)^2 \frac{1}{\sin^4 \frac{\theta}{2}}.$$

3. Izračunaj gostoto elektronov in električno prevodnost pri sobni temperaturi za germanij, v katerem je koncentracija primesi donorja  $10^{24}/\text{m}^3$ . Upoštevaj, da zaradi tako velike koncentracije vsi donorski atomi niso ionizirani, temveč je verjetnost za zasedenost donorskih stanj podana s Fermijevo funkcijo. Prispevek elektronov z valenčnega pasu lahko seveda zanemariš. Širina energijske špranje je 0.67 eV, ionizacijska energija donorskega nivoja je 0.02 eV, gibljivost elektronov je  $0.28 \text{ m}^2/\text{Vs}$ , efektivni masi vzami enaki masi elektrona.
4. Izračunaj razmerje med verjetnostma, da elektron v pravokotni (neskončni) potencialni jami širine 1 nm z emisijo električnega dipolnega sevanja preide iz tretjega vzbujenega v osnovno stanje oziroma iz prvega vzbujenega v osnovno stanje! Napotek: koordinatno izhodišče naj bo v sredini jame. Izračunaj še razmerje med številoma elektronov, ki so po času 1 ns še vedno v obeh vzbujenih stanjih. (Ob tvorbi vzbujenih stanj naj bosta števili enaki.)