

4. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

28. 5. 2009

1. Dva kristalčka germanija, oba imata obliko kocke s stranico 5 mm, dopiramo, enega z donorji, drugega pa z akceptorji. Upornost p kosa je $1\ \Omega$, n dela pa $0.4\ \Omega$. Nato oba kosa spojimo, tako da dobimo diodo. Diodo priključimo na napetostni izvir, pozitivni priključek na n stran, negativni pa na p stran. Pri kolikšni napetosti izvira (ugotovi tudi predznak) bo skupna širina zaporne plasti enaka nič? Širina energijske reže v germaniju je $0.67\ \text{eV}$, efektivna masa elektronov je 0.56 , vrzeli 0.35 , gibljivost elektronov je 0.39 vrzeli pa $0.19\ \text{m}^2/\text{Vs}$, temperatura je $300\ \text{K}$.
2. Germanij dopiramo z arzenovimi atomi. Kolikšna mora biti številska gostota donorskih atomov, da bo natanko polovica le teh ioniziranih? Donorski nivoji arzena so $12.7\ \text{meV}$ pod vrhom reže, temperatura je $300\ \text{K}$, ostale podatke za germanij pa najdeš v prejšnji nalogi.
3. Kobalt 60 razpada z beta razpadom v vzbujeno stanje niklja 60. Pri tem opazijo, da je največja kinetična energija nastalega elektrona $0.31\ \text{MeV}$. Za koliko je energija vzbujenega stanja $^{60}_{28}\text{Ni}$ višja od energije osnovnega stanja? Masa $^{60}_{27}\text{Co}$ izražena v atomskih enotah mase je 59.9338 , osnovnega stanja $^{60}_{28}\text{Ni}$ pa 59.9308 . Pri nekem razpadu odleti vzbujeni nikelj v smeri osi x , elektron pa pod kotom 170° stopinj glede na os x s kinetično energijo $0.2\ \text{MeV}$. Kam in s kolikšno energijo odleti elektronski antinevtrino in kolikšna je kinetična energija niklja?
4. Delci α s kinetično energijo $10\ \text{MeV}$ se sipljejo na tanki svinčeni foliji debeline $1\ \text{mm}$. Vpadni tok delcev α je $10^6/\text{s}$. Sipane delce opazujemo z detektorjem z občutljivo površino $1\ \text{cm}^2$, na razdalji $1\ \text{m}$ od mesta interakcije. Koliko delcev na sekundo prešteje detektor, ki je postavljen pod kotom 90° glede na vpadni žarek? Gostota svinca je $11.3\ \text{g}/\text{cm}^3$, njegova atomska masa 208 in vrstno število 82 . Izračunaj približno relativno spremembo števila zaznanih delcev, če je kot 90° mišljen v težiščnem sistemu?