

# Fizikalna merjenja – 2. kolokvij

June 20, 2017

## 1 naloga

Scintilator NaI z gostoto  $3,67 \text{ g/cm}^3$  debel  $1 \text{ cm}$  preleti relativističen mion. Scintilator je optično sklopljen s pomnoževalko s kapaciteto  $0,1 \text{ nF}$ , ojačanjem  $10^5$  in kvantnim izkoristkom  $10 \%$ . Privzami, da do okna fotopomnoževalke pride v povprečju vsak drugi foton, nastal v scintilatorju. Signal fotopomnoževalke opazujemo na kanalu osciloskopa s pragom nastavljenim pri  $200 \text{ mV}$  in  $10 \text{ M}\Omega$  sklopitvijo. Koliko časa po interakciji bo signal prečkal prag? NaI ima izplen  $38 \text{ fotonov/keV}$  odložene energije in karakteristični čas  $230 \text{ ns}$ .

## 2 naloga

V reaktorju je delež težke vode (z devterijem) v moderatorju  $10 \%$ . Koliko se zaradi tega podaljša prosta pot nevtronov z energijami  $1 \text{ MeV}$ ? Prosto pot štejemo do trenutka, ko pade energija nevtrona pod  $1/40 \text{ eV}$ , v tem energijskem območju je presek za interakcijo konstanten in enak približno  $1 \text{ b}$ .

## 3 naloga

Protone ( $Mc^2=0,94 \text{ GeV}$ ), kaone ( $0,47 \text{ GeV}$ ) in mione ( $0,105 \text{ GeV}$ ) z gibalno količino  $2 \text{ GeV}/c$  ločujemo s silicijevim detektorjem (gostota  $2,33 \text{ g/cm}^3$ ) debeline  $0,3 \text{ mm}$ . Kam naj postavimo energijski prag, da bomo od mionov (in protonov) ločili kaone, tako da bomo v vzorec zajeli  $85 \%$  nastalih kaonov? Kam naj postavimo prag, da bomo od mionov (in kaonov) ločili protone z enakim izkoristkom? Kolikšen del nastalih mionov bomo imeli v vzorcu kaonov? Kolikšen del nastalih mionov bo v vzorcu protonov?

## 4 naloga

Fotonske interakcije v silicijevem detektorju zaradi kratkega dosega nastalih fotoelektronov lahko štejemo praktično za točkaste. To pomeni, da nastane vsa ionizacija pri enaki globini. Za običajno geometrijo diod z  $p^+nn^+$  dopiranjem in napetost  $U=2U_{FD}$  določi globino, ko bosta signala vrzeli in elektronov enaka!