

## 2. kolokvij iz Fizikalnih merjenj 2

## 1 naloga

V eksperimentu Minos v rudniku Soudan v Minnesoti (ZDA) merijo interakcije nevtrinov, ki jih generirajo v 750 km oddaljenem pospeševalniku NuMi (Fermilab, Illinois, ZDA). V pospeševalniku generirajo en nevtrino vsakih 10 s, letijo v odprti kot  $3.3^\circ$ . Oцени potrebno maso vode, da bodo na leto zaznali 300 dogodkov, če imajo začetni nevtrini energijo 10 GeV! Nastale leptone merijo s števci iz organskih scintilatorjev z gostoto  $1.2 \text{ g/cm}^3$ ,  $Z \sim 6$ . Oцени potrebno debelino, da bo moč ločiti nastale mione ( $m=105 \text{ MeV}/c^2$ ) in tau leptone ( $m=1.7 \text{ GeV}/c^2$ ) na podlagi energijskih izgub z natančnostjo  $2\sigma$ . Zanemari šum bralne elektronike.

## 2 naloga

Curek nevtronov z številskim tokom  $10^6 /\text{cm}^2\text{s}$  in energijo 10 MeV vpada na 24 cm debel Ge detektor s presekom  $20 \text{ cm}^2$ . Koliko dogodkov bomo zaznali vsako sekundo? Kakšen tok bo tekkel skozi popolnoma osiromašen detektor zaradi sevanja? V  ${}_{32}^{72.6}\text{Ge}$  rabimo za nastanek para elektron-vrzel 2.7 eV!

## 3 naloga

Primerjaj časovno ločljivost  $\text{LaBr}_3$  in LSO detektorja za delce MIP! Nekaj podatkov daje tabela.

Formula	Izplen [fot/keV]	gostota [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]	tipičen čas [ns]
$\text{Lu}_2\text{SiO}_5$	32	7.3	40
$\text{LaBr}_3$	65	5.08	16

## 4 naloga

Z detektorjem sevanja Čerenkova ločujemo protone in kaone z gibalno količino 10 GeV/c. Obroče ločimo še, če se polmeri razlikujejo vsaj za 1 cm na zaslonu fotopomnoževalk, 1 m oddaljenem od radiatorja. Poišči mejo za polmer nastalih obročev, da bo za polmere večje od praga v vzorcu ostalo 99 % protonov. Koliko od nastalih kaonov bo v takem vzorcu protonov? Radiator ima lomni količnik 1.01.