

# Fizikalna merjenja – 1. kolokvij

## 1 naloga

Proton ( $Mc^2=0,94$  GeV), kaon (0,47 GeV) in pion (0,12 GeV) z gibalno količino 1 GeV/c potujejo skozi detektor, sestavljen iz 10 cm debelega kosa železa ( $\rho=7,9$  g/cm<sup>3</sup>), 20 cm svinca ( $\rho=11,3$  g/cm<sup>3</sup>) in 20 cm NaI ( $\rho=3,67$  g/cm<sup>3</sup>). Koliko energije bo pustil vsak delec v vsakem od materialov? Pomagaj si s priloženo tabelo dosegov.

$\beta\gamma$	CSDA doseg $R\rho/M$ [gcm <sup>-2</sup> GeV <sup>-1</sup> ]		
	C	Fe	Pb
0,3	1,9	2,8	3,9
0,4	5	6,5	9,5
0,5	11	14	21
0,6	20	25	40
0,7	32	45	60
0,8	50	62	88
0,9	72	90	140
1	90	130	180

## 2 naloga

- Žarek fotonov z energijo 100 keV, energijskim tokom  $10^{-8}$  W/m<sup>2</sup>s in krožnim presekom s polmerom 0,5 cm usmerimo na 5 mm debel kos silicija z gostoto 2,33 g/cm<sup>3</sup>. Določi število interakcij na časovno enoto v siliciju! Preseke podaja tabela na desni. Kolikšen del interakcij pa bomo imeli, če v siliciju zahtevamo vsaj 10 keV odložene energije?

enote [1000 gcm <sup>-2</sup> GeV <sup>-1</sup> ]			
2	0,35	0,6	0,8
3	1	1,2	1,5
4	1,4	1,9	2,5
5	2	2,5	3,2
6	2,5	3	4,2
7	3	3,9	5
8	3,8	4,5	6
9	4,2	5,2	6,8
10	4,9	6	7,2

- Na razdalji 20 cm za silicijevim detektorjem je okrogel detektor iz NaI s polmerom 20 cm, ki ima na sredi luknjo s polmerom 0,5 cm. Koliko dogodkov bomo zaznali v detektorju iz NaI na časovno enoto?

Element	Energija fot. [keV]	$\mu/\rho$ [cm <sup>2</sup> /g]	
		Compton	Fotoef.
Si	100	0,14	0,025
Na	75	0,14	0,025
Na	100	0,14	0,010
I	75	0,11	3,9
I	100	0,11	1,7

Diferencialni presek po kotu je podan spodaj, po energiji lahko privzameš enakomerno porazdelitev.

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = r_e^2 P^2 [P - 1/P - 1 + \cos^2 \theta]$$

## 3 naloga

Kako moramo napeti žice v ionizacijski celici, kjer smo notranjo elektrodo nadomestili z množico  $N=10$  žic, napetih v krogu s polmerom 1 cm, da se žice ne bodo umaknile več kot za 1 mm od željene lege? Celica ima dolžino 1 m, napetost 1 kV, polmer 0,5 m, vpliv zunanje elektrode na lego žic pa lahko zanemariš.

## 4 naloga

Imamo krogelno ionizacijsko celico z notranjim polmerom  $r_1=1$  mm in zunanjim polmerom  $r_2=0,5$  m. Celica je polnjena z Ar, kjer imajo elektroni gibljivost  $\mu=0,05$  m<sup>2</sup>/Vs, napetost med elektrodama je 1 kV. Izračunaj zakasnitev med signalom delca, ki interagira 40 cm od notranje elektrode napram signalu delca, ki interagira 10 cm od elektrode!