

Fizikalna merjenja – 1. kolokvij

1 naloga

Protone z energijo enakomerno porazdeljeno med 0 in 250 MeV uvedemo na tarčo iz vode z debelino 10 cm. Načrtaj spekter protonov v curku za tarčo! Pomagaj si s tabelo dosegov. Oцени še povprečno energijo odloženo v prvi in zadnji plasti tarče; vzemi da sta plasti debeli 1 cm!

2 naloga

Ionizacijsko celico dolžine 1 m in polmera 0,5 m s polmerom notranje žice 50 μm preleti mion z gibalno količino 0.42 GeV/c na razdalji 10 cm od notranje žice. Koliko časa po preletu bo signal na osciloskopu z nizko impedanco prečkal nastavljeni prag na 100 mV? Impedanca je dovolj nizka, da na osciloskopu gledamo nemoten signal iz detektorja. Na ionizacijski celici je napetost 400 V, Townsendova parametra sta $A=27 \text{ /}(\text{cm}\cdot\text{torr})$ in $B=400 \text{ V}/(\text{cm}\cdot\text{torr})$, gibljivost elektronov v Argonu ($Z=18/A=40$) pri običajnih pogojih je $400 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, ionov pa $1.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$. Koliko hitrejši signal dobimo, če dvignemo tlak za 10 odstotkov?

$\beta\gamma$	CSDA doseg $R\rho/M$ [$\text{gcm}^{-2}\text{GeV}^{-1}$]		
	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
enote [$1000 \text{ gcm}^{-2}\text{GeV}^{-1}$]			
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

Element	Energija fot. [keV]	μ/ρ [cm^2/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

3 naloga

Detektor iz diamanta ima celico velikost $1\times 1\times 1 \text{ cm}^3$. S celico merimo tok nevtronov z gostoto $10^2 \text{ delcev}/\text{cm}^2\text{s}$. Presek za reakcijo je okrog 1 b. Oцени pogostost reakcij v diamantu in določi časovni zamik prožilnega signala na osciloskopu (sklopitev 1 M Ω , kapaciteta diamanta je 0,1 pF) za preletom nevtrona. V diamantu rabimo 13 eV za tvorbo para elektron vrzel, napetost na celici je 1000 V, zadetki so enakomerno porazdeljeni po prostornini detektorja.

4 naloga

Z sevalcem Čerenkovih fotonov želimo ločevati med protoni in kaoni z gibalno količino 10 GeV/c. Izberi lomni količni sevalca, da bo polmer stožca kaonov na 1 m oddaljenem zaslonu ravno dvakrat večji kot polmer protonov. Krajevna ločljivost pri določanju polmera je približno 1 cm, želimo pa v vzorcu zbrati 99 % nastalih protonov. Kolikšen del vstopnih kaonov bo v takem vzorcu?