

April 16, 2018

Fizikalna merjenja – 1. kolokvij

1 naloga

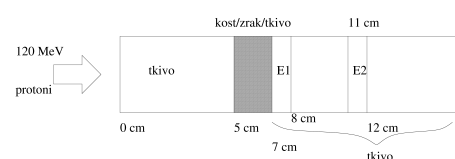
Proton ($Mc^2=0,94$ GeV) s kinetično energijo 120 MeV vstopi v tkivo. Na globini 5 cm v tkivu je plat debela 2 cm, katere sestava se zaradi gibanja tkiva spreminja med sestavo kosti, zraka in običajnega tkiva. Za sestavo vseh vzami, da elementarno ustrezajo vodi, le gostota je enaka $1,5$ g/cm³ za kosti, 1 mg/cm³ za zrak in 1 g/cm³ v vodi. Zanima na odložena energija v 1 cm debeli plasti tkiva za to spremenljivo plastjo, ter v 1 cm debeli plasti na globini 11 cm (torej med 11 in 12 cm globoko v tkivu), ko je na mestu spremenljive plasti kost, zrak ali običajno tkivo.

$\beta\gamma$	CSDA doseg $R\rho/M$ [gcm ⁻² 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

2 naloga

Žarek fotonov z energijo 100 keV, energijskim tokom 10^{-8} W/m²s in krožnim presekom s polmerom 0,5 cm usmerimo na 5 mm debel kos stekla pleksi z gostoto $1,18$ g/cm³. Steklo pleksi ima kemijsko formulo C₅O₂H₈. Na razdalji 50 cm za silicijevim detektorjem je detektor iz NaI z gostoto $3,67$ g/cm³ v obliki obroča s polmerom 20 cm, širino 1 cm in debelino 1 cm. Koliko dogodkov bomo zaznali v detektorju iz NaI na časovno enoto? Diferencialni presek po kotu na elektron je:

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



Element	Energija [keV]	μ/ρ [cm ² /g]	
		Compton	Fotoef.
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

Oceni napetost, potrebno za 10x pomnoževanje v VŽPK pri običajnih pogojih ter razmikom med žicami $s=5$ cm, razdaljo med žicami in anodno ploščo $d=50$ cm, dolžino $l=1$ m, parametri za Townsendov koeficient $A=27/(\text{cm}\cdot\text{torr})$ in $B=400$ V/(cm·torr)) ter polmerom katodnih žic $r_0=10$ μm. Kakšna mora biti takrat sila, da se nam žice ne bodo krivile? Vzami primerno konfiguracijo odmika žic.

4 naloga

V detektorju iz diamanta merimo interakcije fotonov z energijo 60 keV. Diamant ima debelino 0,3 mm, dielektrična konstanta je 5,3, površina pa 5 mm². Elektrodi na obeh krajnih ploskvah diamanta sta na napetosti 500 V, v diamantu za tvorbo para elektron-vrzel rabimo 13 eV. Signal gledamo prek osciloskopa z upornostjo 10 MΩ, elektroni imajo gibljivost 0,18, vrzeli pa 0,12 Vs/m². Na katero napetost moramo nastaviti proženje osciloskopa, da bo ravno na polovici največjega signala?