

1. izpit pri Fizikalnih merjenjih 2

17. julij 2015

1 naloga

Mion ($m_\mu=105 \text{ GeV}/c^2$) se z gibalno količino $200 \text{ MeV}/c$ zaleti v detektor iz NaI (Na: $A=23, Z=11$; I: $A=127, Z=53$; $\rho=3,67 \text{ g}/\text{cm}^2$), ki je debel 20 cm in razrezan na 10 plasti. Kakšna je gostota ionizacije (v MeV/cm) v vsaki od plasti? Pomagaj si s priloženo tabelo dosega.

$\beta\gamma$	CSDA doseg, R/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
2	350	600	800
3	1000	1200	1500
4	1400	1900	2500
5	2000	2500	3200
6	2500	3000	4200
7	3000	3900	5000
8	3800	4500	6000
9	4200	5200	6800
10	4900	6000	7200

2 naloga

V svincu ($A=207, Z=82$) je atenuacijski koeficient (preračunan na gostoto) za fotoefekt pri 200 keV enak $0,846 \text{ cm}^2/\text{g}$, pri 400 keV pa $0,142 \text{ cm}^2/\text{g}$. V kisiku je pri 200 keV ista količina $0,325 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{g}$. Določi atenuacijski koeficient za fotoefekt v svinčevem volframatu (PbWO_4 , W: $A=184, Z=74$) z gostoto $8,28 \text{ g}/\text{cm}^3$!

3 naloga

Do katere gibalne količine bomo lahko ločevali pione ($m_\pi=140 \text{ MeV}$) in kaone ($m_k=493 \text{ MeV}$) z metodo sevanja Čerenkova, da bo čistost vzorcev vsaj 99% ? Sevalec fotonov naj daje signale za oba delca od 10 GeV dalje, zaslon je oddaljen 2 m , natančnost meritve polmera Čerenkovih obročev je 1 mm .

4 naloga

Kristal LuSiO_4 (LSO) sklopimo s foto-pomnoževalko (PMT) s kapaciteto 10 pF . Signal merimo preko 50Ω upora. Katero največjo napetost bo dosegel signal iz foto-pomnoževalke za interakcijo 511 keV fotona? PMT ima 10% izkoristek (kar pomeni, da bo vsak deseti vhodni foton naredil fotoelektron) in pomnoževanje 10^6 . LSO ima karakterističen čas 40 ns .