

Fizikalna merjenja – 2. izpit

August 31, 2018

1 naloga

Kaone in protone z gibalno količino 2 GeV ločujemo z detektorjem časa preleta. Odziv detektorja na natančno zaporedne pulze da Gaussovo porazdelitev s parametrom $\sigma=100$ ps. Kako daleč morata biti vsaj detektorja, da bomo s primerno časovno mejo v vzorec zajeli 85 % vseh protonov, v vzorcu pa bo manj kot 6.5 % kaonov? V vstopnem curku je približno enako protonov in kaonov.

x	$\text{erfc}(x/\sqrt{2})$
0.5	0.617
1	0.317
1.5	0.134
2	0.045
2.5	0.012
3	0.0024

2 naloga

Parafin s približno formulo $C_{31}H_{64}$ ima eno najvišjih letargij za hitre nevtrone. Kolikšna je? Siplalni presek za nevtrone z energijo 1 MeV je okrog 4.2 b, za ogljik 2.4 b. Oцени prepotovano razdaljo nevtrona z energijo 1 MeV v parafinu do trenutka, ko je njegova energija enaka termični energiji! Gostota parafina je 0.9 g/cm^3 .

3 naloga

V ionizacijski celici s polmerom 2.5 cm in dolžino 10 cm merimo interakcije pionov z gibalno količino 0.5 GeV/c. Koliko primarnega naboja bo nastalo vzdolž sledi piona vzporednega z osjo celice? Premer notranje žice celice je $10 \mu\text{m}$, preko celice pa je napetost 1150 V, parametra parametrizacije Townsendovega koeficienta sta $A=20/(\text{cm}\cdot\text{torr})$, $B=400 \text{ V}/(\text{cm}\cdot\text{torr})$. Koliko sekundarnega naboja nastane v celici? Koliko naboja bo steklo preko elektrod $10 \mu\text{s}$ po interakciji? Gibljivost ionov $1.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, elektronov $400 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, celica je polnjena z Argonom ($Z=20$, $A=40$) pri običajnih pogojih. Kapaciteta celice je 1 pF.

4 naloga

Na kocko NaI (Na: $A=23$, $Z=11$; I: $A=127$, $Z=53$; gostota 3.67 g/cm^3) s stranico 5 cm postavimo izvor ^{18}F z aktivnostjo 1000 kBq. Atenuacijski koeficient na enoto gostote za 511 keV fotone, ki jih seva ^{18}F v NaI je $0.073/\text{gcm}^{-2}$. Oцени svetlobno moč kocke scintilatorja! Privzemi, da nastali fotoni sevajo pri povprečni valovni dolžini 500 nm!