

# 3. Izpit iz Naprednih detektorjev delcev in obdelave podatkov

17. julij 2015

## 1 naloga

Meritve transverzalne koordinate ( $y$ ) na treh zaporednih ravninah z razmikom  $\Delta=10$  cm so

$$y_1 = 2,35 \text{ mm} \quad y_2 = 3,96 \text{ mm} \quad y_3 = 5,15 \text{ mm}$$

Napake meritev na vseh treh ravninah pa so:

$$\sigma_1 = 0,05 \text{ mm} \quad \sigma_2 = 0,1 \text{ mm} \quad \sigma_3 = 0,1 \text{ mm}$$

Primerjaj oceno strmine in ocenjene koordinate tretje meritve z običajnih prilagajanjem ( $\chi^2$ ) in progresivnim prilagajanjem (Kalmanovim filtrom). Primerjaj tudi napake ocen!

## 2 naloga

Gibalno količino delca izmerimo z merjenjem lege interakcije na treh ravninah na razdalji 7 cm v magnetnem polju z gostoto 1.2 T. Iste silicijeve detektorje z debelino 0.3 mm uporabimo tudi za ločevanje delcev z merjenjem odložene energije v vseh treh detektorskih ravninah. Omejene krajevne ločljivosti detektorjev,  $\sigma$ , bo dodatno razprišila meritve odložene energije. Oцени potrebno  $\sigma$ , da bo njen prispevek k razpršenosti izmerjenjih odloženih energij manjši od prispevka Landauove porazdelitve, za kaone ( $m_K c^2=493$  MeV) z izmerjeno gibalno količino 0,5 GeV/c.

## 3 naloga

Redke interakcije nevtrinov  $\tau$  s kinetično energijo 10 GeV bodo v železu ( $^{55}\text{Fe}$ ) rojevale leptone  $\tau$  z maso 1,7 GeV/c<sup>2</sup>.

- Oцени dolžino sledi nastalega leptona  $\tau$ , če zanemariš kinetično energijo sipanega jedra.
- Oцени še največjo in najmanjšo kinetično energijo izbitega jedra.

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

## 4 naloga

Do katere gibalne količine bomo še lahko ločevali pione ( $m_\pi=140$  MeV) in kaone ( $m_K=493$  MeV) z merilnikom časa preleta na razdalji 2 m in natančnostjo  $\sigma_t=100$  ps? Zahtevamo 99 % čistost vzorcev.