

Soluzioni II Prova di Esonero del corso di FNSN I (bianco)

(A.A. 2012-2013)

12 giugno 2013

Soluzione 1

1) $R[m] = \frac{pc[GeV]}{0.3 B[T]} = 111.1 m;$

2) l'angolo di deviazione dei pioni è: $\theta = \sin^{-1} \frac{L}{R} \sim \frac{L}{R} = 0.0162 \text{ rad} = 0.928^\circ;$

3) L'impulso dei pioni selezionati sarà compreso in: $[p_1, p_2] = [59.4, 60.6] GeV/c;$ la distanza dalla linea di volo iniziale con cui escono dal magnete i pioni, x vale nei 2 casi:

$\rightarrow R_1 = 110.0 m; \theta_1 = 0.01636 \text{ rad}; x_1 = R_1 - R_1 \cos \theta_1 = 14.73 \text{ mm}$

$\rightarrow R_2 = 112.2 m; \theta_2 = 0.01604 \text{ rad}; x_2 = R_2 - R_2 \cos \theta_2 = 14.44 \text{ mm}$

4) L'angolo formato tra \vec{p}_1 e \vec{p}_2 all'uscita del magnete vale $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2 = 0.00032 \text{ rad};$ se $s = 3 \text{ mm}$ è la larghezza della fenditura si dovrà quindi avere: $s = (x_1 - x_2) + D \cdot \Delta\theta,$ da cui si ricava $D = 8.4 \text{ m}.$

Soluzione 2

1) Dalla prima reazione si ricava $S=-1$ o $S=-2;$ la seconda non avviene per $S=-2,$ quindi $S=-2;$

2) la larghezza del decadimento $\Xi^-(1820) \rightarrow \Xi^0(1320) \pi^-:$ $\Gamma_i = (1 - 0.45 - 0.43) \cdot \Gamma = 2.4 \text{ MeV};$

3) Forte, tutti i numeri quantici sono conservati e la vita media $\tau = \frac{\hbar}{\Gamma} = 3.3 \times 10^{-23} \text{ s}$ è tipica delle interazioni forti.

Soluzione 3

Reazioni: 1) No: $\Delta S=3;$ 2) No: 4-impulso; 3) Si, forte; 4) No: Q; 5) No: B, $L_\mu,$ Q.

Decadimenti: 1) Si: debole; 2) No: $L_\mu, L_e;$ 3) No: Q, S; 4) Si, debole; 5) No: $L_\mu, L_e.$

Soluzioni II Prova di Esonero del corso di FNSN I (giallo)

(A.A. 2012-2013)

12 giugno 2013

Soluzione 1

1) $R[m] = \frac{pc[GeV]}{0.3 B[T]} = 83.3 m;$

2) l'angolo di deviazione dei pioni è: $\theta = \sin^{-1} \frac{L}{R} \sim \frac{L}{R} = 0.0264 \text{ rad} = 1.513^\circ;$

3) L'impulso dei pioni selezionati sarà compreso in: $[p_1, p_2] = [39.6, 40.4] GeV/c;$ la distanza dalla linea di volo iniziale con cui escono dal magnete i pioni, x vale nei 2 casi:

$\rightarrow R_1 = 82.5 m; \theta_1 = 0.02667 \text{ rad}; x_1 = R_1 - R_1 \cos \theta_1 = 29.34 \text{ mm}$

$\rightarrow R_2 = 84.2 m; \theta_2 = 0.02614 \text{ rad}; x_2 = R_2 - R_2 \cos \theta_2 = 28.76 \text{ mm}$

4) L'angolo formato tra \vec{p}_1 e \vec{p}_2 all'uscita del magnete vale $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_2 = 0.00053 \text{ rad};$ se $s = 2 \text{ mm}$ è la larghezza della fenditura si dovrà quindi avere: $s = (x_1 - x_2) + D \cdot \Delta\theta,$ da cui si ricava $D = 2.7 m.$

Soluzione 2

1) Dalla prima reazione si ricava $S=-1$ o $S=-2;$ la seconda non avviene per $S=-2,$ quindi $S=-2;$

2) la larghezza del decadimento $\Xi^-(1820) \rightarrow \Xi^0(1320) \pi^-:$ $\Gamma_i = (1 - 0.40 - 0.43) \cdot \Gamma = 5.1 \text{ MeV};$

3) Forte, tutti i numeri quantici sono conservati e la vita media $\tau = \frac{\hbar}{\Gamma} = 2.2 \times 10^{-23} \text{ s}$ è tipica delle interazioni forti.

Soluzione 3

Reazioni: 1) No: $\Delta S=3;$ 2) Si: e.m.; 3) No: Q; 4) No: Q; 5) No: B, $L_\mu, L_e, Q.$

Decadimenti: 1) Si: debole; 2) No: $L_\mu, L_e;$ 3) No: $\Delta S=2;$ 4) No: $\Delta M, Q;$ 5) No: $L_\mu, L_e.$