

Nome e Cognome:	Docente:
-----------------	----------

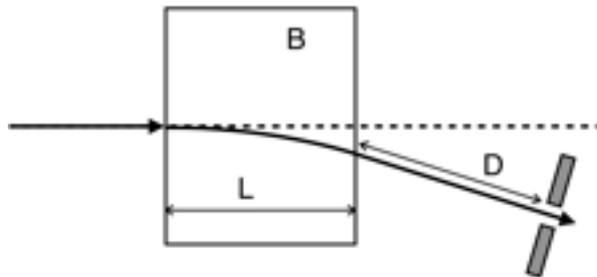
## Il prova di esonero del corso di Fisica Nucleare e Subnucleare I ( A.A. 2012-20123)

12 giugno 2013

**Problema 1.** Utilizzando un magnete lungo  $L = 1.8$  m che produce un campo magnetico uniforme  $B = 1.8$  T, si vogliono selezionare pioni con impulsi intorno a  $60$  GeV/c, facendoli passare per una fenditura larga  $3$  mm posta ad una distanza  $D$  dall'uscita del magnete. La distanza è tale che l'impulso dei pioni differisce dal valore centrale per non più dell'1%.

Calcolare:

- 1) il raggio di curvatura  $R$  per i pioni da  $60$  GeV/c;
- 2) l'angolo di cui sono deviati i pioni da  $60$  GeV/c;
- 3) la distanza minima e massima dalla linea di volo iniziale con cui escono dal magnete i pioni selezionati;
- 4) la distanza  $D$  a cui deve essere posta la fenditura.



**Problema 2.** Lo  $\Xi(1820)^-$  è un iperone instabile di massa  $M = 1820$  MeV/c<sup>2</sup> e larghezza totale  $\Gamma = 20$  MeV. Decade con branching ratio di circa il 45% nel canale  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Lambda K^-$ , 43% nel canale  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Sigma^0 K^-$  e nel resto dei casi decade in  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Xi^0(1320) \pi^-$ . Viene prodotto nella reazione  $K^- + p \rightarrow \Xi^-(1820) + K^+ + \pi^0$ , ma non dalla reazione  $K^- + p \rightarrow \Xi^-(1820) + K^- + \pi^+ + \pi^+$ .

- 1) Quale è la stranezza della  $\Xi(1820)^-$  ?
- 2) Quale è la larghezza del decadimento in  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Xi^0(1320) \pi^-$  ?
- 3) Il modo di decadimento  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Lambda K^-$  è forte o debole ? Spiegare perché.

### Problema 3.

Stabilire quali reazioni e quali decadimenti delle seguenti liste sono permessi e quali sono proibiti, indicando per quelli permessi l'interazione responsabile e per quelli proibiti tutti i numeri quantici che sono violati

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\pi^- + n \rightarrow \Xi^- + \bar{K}^0$       | 1. $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \gamma$        |
| 2. $\bar{p} + p \rightarrow \pi^0$                 | 2. $\eta \rightarrow e^+ + \mu^-$                  |
| 3. $K^- + n \rightarrow \Lambda + \pi^-$           | 3. $\Omega^- \rightarrow \Sigma^0 + \pi^0$         |
| 4. $\bar{\nu}_\mu + e^- \rightarrow \nu_e + \mu^+$ | 4. $\Xi^0 \rightarrow \Lambda + \pi^0$             |
| 5. $\mu^- + n \rightarrow \bar{\nu}_\mu + \pi^0$   | 5. $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_\mu + \nu_e$ |

Nome e Cognome:

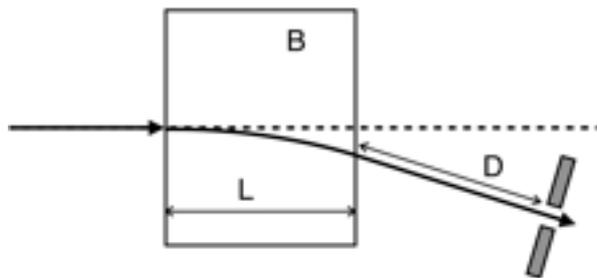
Docente:

## Il Prova di Esonero del corso di Fisica Nucleare e Subnucleare I ( A.A. 2012-2013 )

12 giugno 2013

**Problema 1.** Utilizzando un magnete lungo  $L = 2.2$  m che produce un campo magnetico uniforme  $B = 1.6$  T, si vogliono selezionare pioni con impulsi intorno a  $40$  GeV/c, facendoli passare per una fenditura larga  $2$  mm posta ad una distanza  $D$  dall'uscita del magnete. La distanza è tale che l'impulso dei pioni differisce dal valore centrale per non più dell'1%. Calcolare:

- 1) il raggio di curvatura  $R$  per i pioni da  $40$  GeV/c;
- 2) l'angolo di cui sono deviati i pioni da  $40$  GeV/c;
- 3) la distanza minima e massima dalla linea di volo iniziale con cui escono dal magnete i pioni selezionati;
- 4) la distanza  $D$  a cui deve essere posta la fenditura.



**Problema 2.** Lo  $\Xi(1820)^-$  è un iperone instabile di massa  $M = 1820$  MeV/c<sup>2</sup> e larghezza totale  $\Gamma = 30$  MeV. Decade con branching ratio di circa il 40% nel canale  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Lambda K^-$ , 43% nel canale  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Sigma^0 K^-$  e nel resto dei casi decade in  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Xi^0(1320) \pi^-$ . Viene prodotto nella reazione  $K^- + p \rightarrow \Xi^-(1820) + K^+ + \pi^0$ , ma non dalla reazione  $K^- + p \rightarrow \Xi^-(1820) + K^- + \pi^+ + \pi^+$ .

- 1) Quale è la stranezza della  $\Xi(1820)^-$  ?
- 2) Quale è la larghezza del decadimento in  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Xi^0(1320) \pi^-$  ?
- 3) Il modo di decadimento  $\Xi^-(1820) \rightarrow \Lambda K^-$  è forte o debole ? Spiegare perché.

**Problema 3.** Stabilire quali reazioni e quali decadimenti delle seguenti liste sono permessi e quali sono proibiti, indicando per quelli permessi l'interazione responsabile e per quelli proibiti tutti i numeri quantici che sono violati

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\pi^- + p \rightarrow \Xi^0 + \bar{K}^0$       | 1. $\bar{K}^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \gamma$  |
| 2. $\bar{p} + p \rightarrow \gamma + \gamma$       | 2. $\eta \rightarrow \nu_e + \bar{\nu}_\mu$        |
| 3. $K^- + p \rightarrow \Lambda + \pi^-$           | 3. $\Omega^- \rightarrow \Lambda + \pi^-$          |
| 4. $\bar{\nu}_e + e^- \rightarrow \nu_\mu + \mu^+$ | 4. $\Xi^- \rightarrow \Sigma^0 + \pi^+$            |
| 5. $\mu^- + n \rightarrow \nu_e + \pi^0$           | 5. $\mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$ |