

Nome e Cognome:	Docente:

**II Bonus per lo scritto del corso di Fisica Nucleare e Subnucleare I
(A.A. 2014-2015)**

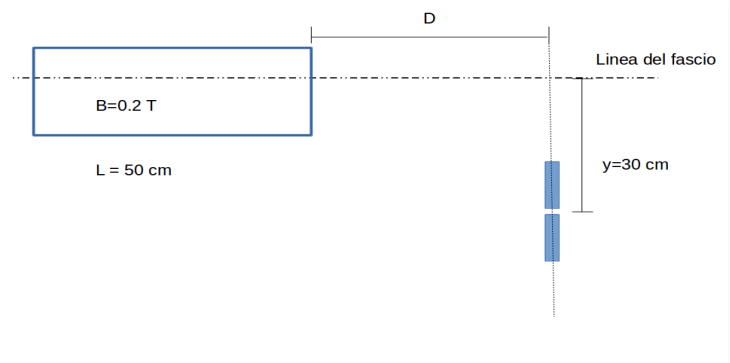
Mercoledì 27 Maggio 2015

Problema 1:

Un fascio composto da elettroni e muoni viene fatto passare in un magnete da 0.2 T lungo 50 cm e viene selezionato in impulso da una fenditura di spessore infinitesimo situata a una distanza di 30 cm dalla linea del fascio e posta a una distanza D dal magnete lungo la linea del fascio, come mostrato in figura. Dopo la fenditura le particelle incontrano due contatori Cherenkov C1 e C2 composti da un materiale con indice di rifrazione rispettivamente pari a 1.001 e 1.005.

- 1) Stabilire il momento minimo che gli elettroni e i muoni devono avere per essere rivelati nei contatori C1 e C2.
- 2) Calcolare la distanza minima D_{\min} e quella massima D_{\max} a cui deve essere posta la fenditura dal magnete lungo la linea del fascio, in modo tale da permettere la distinzione di elettroni e muoni usando i rivelatori Cherenkov.

$[m_{\mu}=105.7 \text{ MeV}, m_e=0.511 \text{ MeV}]$



Problema 2:

Stabilire quali reazioni e quali decadimenti delle seguenti liste sono permessi e quali sono proibiti, indicando nel primo caso l'interazione responsabile, nel secondo tutti i numeri quantici che sono violati.

- | | |
|---|--|
| 1. $\mu^- + p \rightarrow \nu_{\mu} + n$ | 1. $\Lambda \rightarrow K^- + \pi^+$ |
| 2. $\pi^+ + p \rightarrow \Sigma^+ + \bar{K}^0$ | 2. $\pi^0 \rightarrow e^+ + e^- + \gamma$ |
| 3. $\bar{p} + p \rightarrow \gamma + \gamma + \gamma$ | 3. $K^- \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^-$ |
| 4. $\nu_e + n \rightarrow e^+ + \pi^0 + \bar{p}$ | 4. $p \rightarrow n + e^- + \bar{\nu}_e$ |
| 5. $K^+ + n \rightarrow p + \pi^+ + K^-$ | 5. $\Xi^- \rightarrow \Sigma^- + \gamma$ |
| 6. $e^+ + e^- \rightarrow K^+ + K^-$ | 6. $\mu^- \rightarrow e^+ + e^- + \nu_{\mu}$ |