

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

**I Bonus per lo scritto del corso di Fisica Nucleare e Subnucleare I
(A.A. 2011-2012)
11 Aprile 2012**

Problema 1:

Al collisore Hera del laboratorio Desy di Amburgo, un fascio di elettroni di 20 GeV collide con uno di protoni di 300 GeV ad un angolo $\Theta = 10^\circ$.

Calcolare:

- 1) l'energia totale nel sistema del centro di massa, E_{CM} ;
- 2) l'energia totale nel laboratorio, E_{Lab} , nel caso di un fascio di elettroni incidente su un bersaglio fisso di protoni che dia lo stesso valore di E_{CM} calcolato in 1).

$$[M_p = 938 \text{ MeV}/c^2, M_e = 0.5 \text{ MeV}/c^2]$$

Problema 2:

Un bersaglio di idrogeno liquido, di densità $\rho = 0.071 \text{ g cm}^{-3}$ e volume $V = 125 \text{ cm}^3$, è bombardato da un fascio monoenergetico di pioni negativi con un flusso $\Phi = 2 \times 10^7 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e si osserva la reazione $\pi^- + p \rightarrow \pi^0 + n$ rivelando i fotoni del decadimento $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$, che avviene nel 98.8% dei casi.

Calcolare il numero di γ emessi per secondo se la sezione d'urto è $\sigma = 40 \text{ mb}$.