

Fisica Nucleare e Subnucleare

Prova Scritta, 9 Giugno 2014

Parte II (Nucleare)

A) Una particella decade in volo in due fotoni di energia $E_1 = 110$ MeV e $E_2 = 60$ MeV. L'angolo fra le direzioni dei due fotoni è $\theta = 112.34^\circ$.

- 1) Ottenere l'espressione della massa della particella in funzione dell'energia dei fotoni e dell'angolo θ fra essi. Calcolare poi la massa della particella in MeV.
- 2) Calcolare l'impulso, l'energia totale e l'energia cinetica posseduta dalla particella (in MeV).
- 3) Trovare l'angolo in gradi che i due fotoni formano con la direzione dell'impulso iniziale della particella.

B) La sezione d'urto per cattura di neutroni lenti nella reazione



è di 13,3 barn. Il ${}^{56}_{25}\text{Mn}$ successivamente decade β^- in ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ con un tempo di dimezzamento di 58 ore. Se sottoponiamo dentro un reattore nucleare 10 g di ${}^{55}_{25}\text{Mn}$ ad un flusso di neutroni lenti pari a 10^{12} n/(s cm²):

- 1) Quanti nuclei saranno tramutati ogni secondo?
- 2) Che attività massima (in Bq e Ci) può raggiungere il campione?
- 3) Che energia massima hanno gli elettroni di decadimento in (MeV)?

[$m({}^{56}_{25}\text{Mn}) = 55.9389049$ u, $m({}^{56}_{26}\text{Fe}) = 55.9349375$ u, $1\text{u} = 931.494$ MeV,
 $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$ atomi/mole]