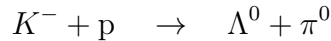


Fisica Nucleare e Subnucleare

Prova Scritta, 24 Giugno 2014

Parte II (Nucleare)

A) Un mesone K^- , nell'urto con un protone (p) di un bersaglio di idrogeno, dà luogo alla reazione



Consideriamo il caso in cui la particella Λ^0 sia prodotta a riposo nel sistema di laboratorio (SL).

1) Ricavare l'espressione algebrica dell'impulso p del mesone K^- in funzione delle masse delle particelle (Suggerimenti: scrivere la conservazione dell'energia e dell'impulso nel SL; porre $c = 1$).

2) Calcolare numericamente impulso, energia totale ed energia cinetica sia del K^- che del π^0 prodotto.

[Dati: $m_K = 493.677$ MeV, $m_\Lambda = 1115.683$ MeV, $m_p = 938.272$ MeV, $m_\pi = 134.977$ MeV]

B) Il samario naturale contiene il 15.1 % dell'isotopo radioattivo $^{147}_{62}\text{Sm}$ che decade α in $^{143}_{60}\text{Nd}$. Un grammo ($\pm 10^{-3}\text{g}$) di Sm naturale presenta 85 ± 5 decadimenti α al secondo.

1) Calcola il tempo di dimezzamento del ^{147}Sm con una stima dell'errore in anni (y).

2) Calcola il Q valore della reazione e l'energia cinetica della particella α uscente in MeV (Attenzione al rinculo!)

3) Calcola impulso in MeV/c e velocità in m/s della particella α .

[Dati: $N_A = 6.022 \cdot 10^{23}$; $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C; $1 \text{ y} = 3.16 \cdot 10^7$ s; $m(^{147}\text{Sm})=146.914893$ u; $m(^{143}\text{Nd})=142.909810$ u; $m(^4\text{He})=4.002603$ u; $1 \text{ u} = 931.494$ MeV]