

Università degli Studi di Siena
Corso di Laurea FTA - A.A. 2017/18
Fisica Nucleare e subnucleare
Prova in itinere del 31/1/2019

1) Verificare con la formula semi-empirica di massa se un nucleo di Bi ($A=214$, $Z=83$) può decadere:

a) β^- in Po ($Z=84$)

b) β^+ in Pb ($Z=82$)

$[M_p = 938.28 \text{ MeV}/c^2, M_n = 939.57 \text{ MeV}/c^2, m_e = 0.511 \text{ MeV}/c^2]$

$[a_v=15.7, a_s=17.2, a_c=0.71; a_A= 93.2; \delta= +11.2 \text{ nuclei pari-pari, } -11.2 \text{ dispari-dispari}]$

2) Nelle sonde spaziali si usano generatori radio-termici di corrente elettrica che utilizzano l'energia del decadimento α di ^{238}Pu in ^{234}U , che ha $Q=5.49 \text{ MeV}$ e $t_{1/2} = 87.7$ anni. La sonda Voyager2, lanciata il 20.8.1977, era dotata di un generatore con efficienza del 5.5%. Voyager2 ha raggiunto Saturno il 26.8.1981.

Quanto plutonio doveva trasportare il Voyager2 per fornire una potenza elettrica di almeno 395 W quando oltrepassava Saturno ?

3) Un antiprotone di impulso $1 \text{ GeV}/c$ incide su un protone in quiete nel sistema del laboratorio. Nell'interazione si produce una coppia $K^+ K^-$. Supponendo che le particelle K siano emesse ad un angolo di 90° nel sistema del centro di massa rispetto alla direzione di moto dell'antiprotone, calcolare l'angolo di emissione e l'impulso nel sistema del laboratorio.

$[M_p = 938 \text{ MeV}/c^2 ; M_K = 490 \text{ MeV}/c^2]$