

**3<sup>er</sup> Parcial - 2012**  
**Física de radiaciones I**

1. (2 puntos)

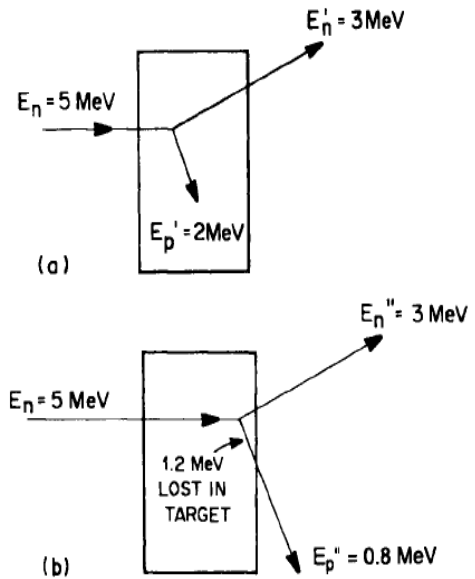
En la figura se muestran dos posibles situaciones de colisión entre un neutrón de 5 MeV, proveniente de un haz y un protón que pertenece a un medio cuya masa es de 1 g.

En la figura

(a) el protón es completamente frenado por el medio, mientras que en la

(b) el protón emerge del medio después de depositar en él el 60% de su energía inicial.

Determine el kerma y la dosis absorbida en ambas situaciones.



2. (3 puntos)

El isótopo  $^{57}\text{Cu}$  puede decaer por decaimiento  $\beta^+$  en  $^{57}\text{Ni}$ .

a. Indique  $J^P$  de acuerdo al modelo de capas para el estado base y para el primer excitado de ambos núcleos.

b. Determine en ambos casos a partir de la parte anterior la transición  $\gamma$  más probable.

c. Calcule la energía máxima del positrón emitido en el decaimiento usando la fórmula semiempírica de masas. ( $R = r_0 A^{1/3}$  con  $r_0 = 1,2 \text{ fm}$ ,  $c\hbar = 197 \text{ MeV fm}$ ;  $e^2 / (4\pi\epsilon_0 c \hbar) = 1/137$ )

3. (3 puntos)

Considere la fisión de un núcleo en dos núcleos idénticos, despreciando el término de "pairing" en la fórmula de la masa.

a. Obtenga el Q liberado en función de Z y A.

b. Calcule el valor para  $_{92}\text{U}^{238}$ .

c. Considere que los fragmentos de fisión son esféricos y calcule la energía coulombiana  $E_c$  cuando están en contacto al fisionar el núcleo. Suponiendo que no hay fuerzas atractivas a partir de ese momento en la fisión, indique un criterio entre Q y  $E_c$  para que un núcleo sea inestable por fisión simétrica. Calcule entonces qué relación entre Z y A se debe cumplir.

$$M(Z,A) = Z M_H + (A - Z) M_n - a_v A + a_s A^{2/3} + a_c Z^2/A^{1/3} + a_a (A - 2Z)^2/A \pm \delta$$

$$a_c = 0.595 \text{ MeV}; a_s = 13 \text{ MeV}$$