

**FI3102-1 Física Moderna**

**Profesor:** Simón Casassus.

**Auxiliar:** Matías Araya Satriani.



## Auxiliar 6

7 de Mayo de 2017

1. Calcule la energía umbral del nucleón  $N$  para que sea posible la reacción  $\gamma + N \rightarrow N + \pi$ . Los fotones ( $\gamma$ ) de temperatura  $T \sim 3 K$  ( $E_\gamma = kT$ ) chocan frontalmente con los nucleones. Las masas de todas las partículas son conocidas.
2. Para la reacción  $\pi^+ + n \rightarrow K^+ + \Lambda^0$ , calcule la energía umbral del pión ( $\pi$ ) para crear un kaón ( $K^+$ ) emergiendo a  $90^\circ$  c/r a la dirección incidente en el sistema de laboratorio en función de las energías de  $K^+$  y  $\Lambda^0$ . En el sistema de laboratorio el neutrón ( $n$ ) está en reposo y todas las masas de las partículas son conocidas.
3. En una colisión elástica de un electrón de masa  $m$  con un nucleón de masa  $M$  (en reposo), la energía del electrón incidente es  $E$ . Sea  $E'$  la energía del electrón emergente a un ángulo  $\theta$  con respecto a la del haz incidente y usando que  $E, E' \gg mc^2$ , tal que  $\epsilon = \frac{mc^2}{E}$  y  $\epsilon' = \frac{mc^2}{E'}$ , muestre que aproximando a primer orden de  $\epsilon$  y  $\epsilon'$  se obtiene que:

$$E' = \frac{E + \left(\frac{m}{M}\right)mc^2}{1 + \frac{E}{Mc^2}(1 - \cos\theta)}$$

Muestre que esta expresión es incorrecta y encuentre la expresión si aproxima a segundo orden de  $\epsilon$  y  $\epsilon'$ . Esta expresión es muy extensa, así que basta con encontrar la ecuación que despejará  $E'$  (ej.:  $aE'^2 + bE' + c = 0$ ).

(Hint: Recuerde que  $\sqrt{1 - x^2} = 1 - \frac{x^2}{2} + O(x^3)$  en torno a  $x = 0$ ).