

15. Para los procesos abajo detallados, muestre que la conservación del isospín implica la siguiente relación entre sus secciones eficaces: $\sigma_1 = \sigma_3 = 2\sigma_2$

$$1) \quad p + p \rightarrow d + \pi^+$$

$$2) \quad p + n \rightarrow d + \pi^0$$

$$3) \quad n + n \rightarrow d + \pi^-$$

Así, es posible poner a prueba el modelo de clasificación en términos del isospín teniendo en cuenta la relación entre los eventos de interacción de tales tipo.

16. Para la dispersión elástica pión-nucleón $\pi + N \rightarrow \pi + N$ considere todos los casos posibles para los distintos estados de carga y encuentre las relaciones entre las secciones eficaces correspondientes.
17. Sabiendo que la partícula Σ^{*0} puede decaer en los pares $\Sigma^- \pi^+$, $\Sigma^0 \pi^0$, $\Sigma^+ \pi^-$, y a partir de la conservación del isospín en las interacciones fuertes, indique qué porcentaje espera en cada canal de estos decaimientos.
18. Encuentre el cociente entre las secciones eficaces de las siguientes interacciones,

$$1) \quad \pi^- + p \rightarrow K^0 + \Sigma^0,$$

$$2) \quad \pi^0 + p \rightarrow K^+ + \Sigma^0,$$

$$3) \quad \pi^+ + p \rightarrow K^+ + \Sigma^+,$$

suponiendo la conservación del isospín en tales procesos y según predomine el canal de isospín $1/2$ ó $3/2$.

19. Un hipernúcleo es aquel en que un neutrón está remplazado por un hiperón Λ . El He_Λ^4 y el H_Λ^4 forman un doblete de isospín, y se obtienen haciendo incidir un haz de kaones sobre núcleos de He^4 :

$$K^- + \text{He}^4 \rightarrow \text{He}_\Lambda^4 + \pi^- \quad K^- + \text{He}^4 \rightarrow \text{H}_\Lambda^4 + \pi^0$$

Muestre que se obtienen el doble de núcleos He_Λ^4 que de H_Λ^4

20. Al estudiar la reacción $K^- p \rightarrow \Sigma^+ \pi^-$ en función de la energía se observa la formación de una resonancia a 1660 MeV en el c.m. ¿Qué se puede decir de los números cuánticos de esta? Muestre que el isospín no queda unívocamente determinado, y que el estudio del estado final $\Sigma^0 \pi^0$ permite decidir entre las diversas posibilidades.
21. De acuerdo a consideraciones de Isospin

- (a) Diga cuales de los siguientes procesos mediados por la interacción fuerte son posibles o no. Justifique

i. $\pi^- p \rightarrow \pi^+ \Sigma^-$

ii. $\pi^- p \rightarrow K^0 n$

iii. $\pi^- p \rightarrow \Sigma^+ K^-$

iv. $\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K^0$

- (b) Considerando que el ${}^3\text{He}$ y el ${}^3\text{H}$ forman parte de un doblete de Isospin, con autovalores de $I_3 = +1/2, -1/2$ respectivamente, muestre que

$$\frac{\sigma(p d \rightarrow {}^3\text{H} \pi^+)}{\sigma(p d \rightarrow {}^3\text{He} \pi^0)} = 2$$

22. La composición del barión Σ^+ del octete es (uus)

- (a) Escriba la función de onda de $SU(3)_{sabor} \times SU(2)_{espín}$ en el caso en que su espín está orientado en el sentido negativo del eje z .
- (b) Indique cuál es la probabilidad de hallar un quark s orientado en forma paralela y antiparalela al eje z .
- (c) Calcule el momento magnético del Σ^+ y comparelo con el valor medido.
23. Construya las funciones de onda de sabor y de espín simétricas y totalmente antisimétricas para el caso del protón, utilizando solamente una tabla de Clebsch-Gordan. Repitiendo el cálculo para el caso del neutrón, demuestre que la relación entre el momento magnético de ambas partículas está determinado por la simetría de las funciones de onda calculadas anteriormente. Asimismo, discuta dichas propiedades de simetría en relación al signo del momento magnético del neutrón medido experimentalmente.