

2014 - FÍSICA DE PARTÍCULAS - 5

33. Use la regla de oro para el decaimiento del $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$. El pión es una partícula compuesta por quarks, de forma que el cálculo es complicado, pero use la fórmula vista en clase para el decaimiento en dos partículas para estimar el valor de la vida media. La amplitud se puede escribir teniendo en cuenta que tiene dimensiones de impulso, y hay solo una masa y una velocidad disponibles. Por otra parte la emisión de cada fotón introduce en la amplitud un factor $\alpha^{1/2}$ (α : constante de estructura fina). Compare el resultado obtenido con el valor experimental.

34. a. Obtenga que para la dispersión 1+2 en el CM $[(p_1 \cdot p_2)^2 - (m_1 m_2 c^2)^2]^{1/2} = (E_1 + E_2) |\mathbf{p}_1|/c$.
b. Calcule la expresión anterior en el LAB, con la partícula 2 en reposo.

35. Considere la difusión elástica $A + B \rightarrow A + B$ en el referencial de laboratorio (B inicial en reposo), asumiendo que el blanco es muy pesado ($m_b c^2 \gg E_a$ y entonces energía de retroceso pequeña); calcule la sección eficaz diferencial.

36. Considere $1 + 2 \rightarrow 3 + 4$ en el referencial de laboratorio (partícula 2 en reposo), siendo 3 y 4 partículas sin masa. Calcule la fórmula para la sección eficaz diferencial.

37. Considere $1 + 2 \rightarrow 1 + 2$ en el referencial de laboratorio.

a) Calcule la fórmula para la sección eficaz diferencial.

b) Escriba la fórmula anterior para $m_1 = 0$.

38. En la teoría ABC,

a) es posible el proceso $A \rightarrow B + B$?

b) Si hay n_A líneas externas de A, n_B de B, y n_C de C, derive un criterio que permita decidir si un proceso es permitido.

c) Si A es muy pesado, indique otros decaimientos son los más probables y posibles, además de $A \rightarrow B + C$, y dibuje los diagramas.

39. Dibuje los diagramas para la difusión $A + A \rightarrow A + A$. Calcule la amplitud a más bajo orden asumiendo que $m_B = m_C = 0$. Exprese el resultado en función de una integral en un cuadri-momento q .

40. Calcule la sección eficaz diferencial y la total para $A + A \rightarrow B + B$ en el CM y el LAB para $m_B = m_C = 0$. Calcule la expresión para el caso no relativista y el ultra-relativista.