

Teoria e fenomenologia delle interazioni fondamentali

Carlo Oleari

13/7/2015

Si considerino i due processi

$$\begin{aligned}e^{-}(p) + \nu_{\mu}(k) &\rightarrow e^{-}(p') + \nu_{\mu}(k') \\e^{-}(p) + \bar{\nu}_{\mu}(k) &\rightarrow e^{-}(p') + \bar{\nu}_{\mu}(k')\end{aligned}$$

I tetra-impulsi delle particelle sono dati tra parentesi e soddisfano $p^2 = p'^2 = k^2 = k'^2 = 0$.

1. Disegnare i diagrammi di Feynman relativi ai processi in questione, all'ordine più basso nella costante di accoppiamento elettromagnetica, e calcolare le rispettive ampiezze di scattering.
2. Calcolare lo spazio delle fasi differenziale per tale processo. Quante variabili indipendenti ci sono?
3. Esprimere la sezione d'urto differenziale in funzione dell'energia totale s nel centro di massa e dell'angolo di scattering θ dell'elettrone finale, rispetto alla direzione dell'elettrone incidente, nel sistema del centro di massa.
4. Calcolare il rapporto tra le sezioni d'urto totali per i due processi suddetti in funzione dell'angolo di Weinberg θ_W , nel limite di $s = (p + k)^2 \ll M_Z^2$
5. Solo **dopo** aver completato i punti precedenti e averli scritti in bella copia, ripetere il calcolo nell'ipotesi di **non** trascurare la massa dell'elettrone

NB: Scrivere in modo chiaro e leggibile. Siete vivamente pregati di fare i calcoli prima in brutta copia, e di riportarli solo successivamente in bella copia. Formule e soluzioni pasticciate saranno pesantemente penalizzate, anche se corrette.