

Teoria e fenomenologia delle interazioni fondamentali

Carlo Oleari

12/02/2018

Si consideri il processo di scattering

$$e^-(k) + \mu^-(p) \rightarrow e^-(k') + \mu(p').$$

Si trascuri la massa dell'elettrone ma non la massa m del muone.

1. All'ordine più basso nella costante di accoppiamento debole, disegnare i diagrammi di Feynman che rappresentano tale processo e scrivere le ampiezze ad essi associati.
2. Calcolare l'energia E' dell'elettrone nello stato finale in funzione dell'energia E dell'elettrone incidente e dell'angolo di scattering θ , nel sistema di riferimento di quiete del muone nello stato iniziale.
3. Calcolare il valore della variabile x di Bjorken, definita come

$$x = \frac{Q^2}{2p \cdot q}, \quad \text{dove} \quad Q \equiv k - k', \quad Q^2 = -q^2.$$

4. Calcolare la sezione d'urto differenziale

$$\frac{d\sigma}{dQ^2}$$

considerando le sole interazioni elettrodinamiche.

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.