

Teoria e fenomenologia delle interazioni fondamentali

Carlo Oleari

14/11/2019

Si consideri il processo di decadimento di un quark t di massa m in un quark b accompagnato da un positrone e un neutrino elettronico

$$t(q) \rightarrow b(p) + e^+(k) + \nu_e(l),$$

dove i tetra-momenti sono indicati tra parentesi. Sia $q^2 = m^2$, e si trascurino le masse di tutti gli altri fermioni, ma non quelle di eventuali bosoni e le rispettive larghezze di decadimento. Si vuole calcolare la larghezza di decadimento parziale per tale processo.

A tal fine:

1. Disegnare i diagrammi di Feynman che contribuiscono a tale decadimento, all'ordine elettrodebole più basso, nel Modello Standard.
2. Scrivere l'espressione della larghezza di decadimento parziale per tale processo.
3. Calcolare il modulo quadro dell'ampiezza per tale processo.
4. Dopo aver scritto l'espressione del volume infinitesimo di spazio delle fasi, esprimerlo in termini del numero minimo di variabili indipendenti utili per il calcolo della larghezza di decadimento. Specificare inoltre gli estremi di integrazione di tali variabili.
5. Calcolare infine tale larghezza nel caso in cui si possano trascurare il momento e la larghezza di decadimento di eventuali bosoni coinvolti.

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.