

## Teoria e fenomenologia delle interazioni fondamentali

Carlo Oleari

27/06/2016

Si consideri il processo di scattering

$$\bar{u}(p) + d(p') \rightarrow \tau^-(k) + \bar{\nu}_\tau(l)$$

dove i tetra-momenti sono indicati tra parentesi. Si trascurino tutte le masse eccetto quella del  $\tau$ , che ha massa  $m$ . Sia  $(p+p')^2 = s$  il quadrato dell'energia nel centro di massa delle particelle incidenti.

1. Disegnare i diagrammi di Feynman che contribuiscono a tale processo, all'ordine elettrodebole più basso, nel Modello Standard.
2. Calcolare l'ampiezza modulo quadro per tale processo.
3. Calcolare la sezione d'urto differenziale nel centro di massa  $d\sigma/d\cos\theta$ , dove  $\theta$  è l'angolo che il  $\tau$  forma con la direzione delle particelle incidenti, nel caso in cui si trascuri la massa del  $\tau$ .
4. Per un'energia nel centro di massa di 40 GeV, calcolare la frazione di eventi per produrre un  $\tau$  con componente di momento perpendicolare alle particelle incidenti maggiore di 10 GeV, sempre nel caso  $m = 0$ .

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