

# Teoria e Fenomenologia delle Interazioni Fondamentali

Emanuele Re

11/11/2022

**Tempo a disposizione: 3 ore.**

Scrivere in modo chiaro e leggibile. Si consiglia di fare i calcoli prima in brutta copia e di riportarli solo successivamente in bella copia. In bella copia devono comunque comparire sia i passaggi di calcolo non banali sia, dove opportuno, brevi commenti su proprietà o considerazioni che si stanno usando da uno step al successivo.

---

Si consideri il processo di scattering

$$b(k_1) + \bar{b}(k_2) \rightarrow V_1(k_3) + V_2(k_4)$$

dove  $b$  è il quark bottom e  $V_1$  e  $V_2$  sono due bosoni vettoriali ( $\gamma$ ,  $Z$  o  $W^\pm$ ). I tetra-momenti delle particelle sono indicati tra parentesi.

1. Elencare tutte le possibili scelte delle coppie  $V_1$  e  $V_2$  nel Modello Standard.  
Per ciascuno dei processi elencati, disegnare i diagrammi di Feynman corrispondenti all'ordine elettrodebole più basso.
2. Calcolare la sezione d'urto differenziale nel caso in cui  $V_1 = V_2 = \gamma$ . Si indichi con  $m$  la massa del  $b$ , e si usino gli invarianti di Mandelstam  $s$ ,  $t$  e  $u$ .
3. Calcolare la sezione d'urto totale per il processo del punto precedente nel caso particolare di  $m = 0$ . Commentare il risultato trovato.