

Secciones eficaces y anchuras de desintegración

Ejercicio 1: Desintegración de una partícula escalar en dos escalares

Considera la densidad lagrangiana

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}(\partial_\mu\phi)^2 - \frac{1}{2}M^2\phi^2 + \frac{1}{2}(\partial_\mu\varphi)^2 - \frac{1}{2}m^2\varphi^2 - \mu\phi^2\varphi$$

donde ϕ y φ son campos escalares reales. Si $M > 2m$ calcula la vida media de la partícula ϕ a nivel árbol.

Ejercicio 2: Desintegración de un bosón de Higgs en dos fermiones

Considera la interacción de Yukawa entre un bosón de Higgs H de masa M y un fermión f de masa $m < M/2$,

$$\mathcal{L} \supset -y \bar{f}fH.$$

Calcula la anchura de desintegración $\Gamma(H \rightarrow \bar{f}f)$.

Nota: El acoplamiento de Yukawa y está relacionado con la masa m del fermión mediante $y = m/v = e m / (2s_W M_W)$ donde $\alpha = e^2 / (4\pi) \approx 1/137$, $s_W^2 \approx 0.23$, $M_W \approx 80$ GeV.