

Introdução à Física de Partículas

Prof. Gustavo Burdman

Lista 3

1) Considere o processo de espalhamento $A + B \rightarrow C + D$, no sistema centro de massas. Mostre que se o elemento de matriz é \mathcal{M} , a seção de choque diferencial é dada por

$$\left. \frac{d\sigma}{d\Omega} \right|_{\text{CM}} = \frac{1}{64\pi^2 s} \frac{p_C}{p_A} |\mathcal{M}|^2$$

onde $d\Omega$ é o diferencial de ângulo sólido da partícula C , $s = E_{\text{CM}}^2$, e p_A e p_C os valores absolutos dos momentos das partículas A e C respectivamente.

2) Calcule a seção de choque diferencial se o elemento de matriz invariante é

$$\mathcal{M} = ie(p_A + p_B)^\mu \left(\frac{g_{\mu\nu}}{q^2} \right) ie(p_C + p_D)^\nu$$

correspondente a o espalhamento escalar $e^- \mu^- \rightarrow e^- \mu^-$, e onde $q_\mu = (p_C - p_D)_\mu$, e e é o acoplamento eletromagnético.

3) Uma partícula escalar A de massa M decai em duas partículas tipo B sem massa ($m_B = 0$). Se o elemento de matriz invariante é dado por

$$\mathcal{M} = gM ,$$

calcule a largura parcial do decaimento, $\Gamma(A \rightarrow BB)$.

4) Considere o espalhamento escalar $e^- e^+ \rightarrow e^- e^+$. Calcule as variáveis de Mandelstam s , t e u em termos dos momentos dos elétrons, o ângulo do elétron final com o elétron inicial no sistema centro de massas, θ , e a massa do elétron.

5) Considere o processo $e^+ e^- \rightarrow \mu^+ \mu^-$. Escreva a amplitude a partir de crossing com $e^- \mu^- \rightarrow e^- \mu^-$. Escreva a amplitude em termos das variáveis de Mandelstam. Calcule a distribuição angular $d\sigma/d\Omega$ no centro de massas.