

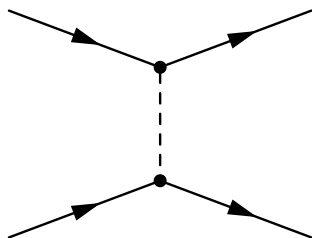
Zápočtová písemka (4.1.2007)

Uvažujme teorii dvou hmotných fermionů f_1, f_2 a reálného (pseudo)skaláru ϕ , jejichž vzájemná interakce je popsána interakčním lagrangiánem

$$\mathcal{L}_{\text{int}} = g_1 \bar{\psi}_1 \gamma_5 \psi_1 \phi + g_2 \bar{\psi}_2 \gamma_5 \psi_2 \phi.$$

V rámci této teorie spočtete v nejnižším řádu poruchové teorie diferenciální účinný průřez rozptylu $f_1 f_2 \rightarrow f_1 f_2$ v těžišťovém systému.

Návod: Zmíněný proces je popsán Feynmanovým diagramem



jehož stavebními kameny jsou propagátor skaláru a interakční vrchol,

$$\text{---} \overset{p}{\text{---}} = \frac{i}{p^2 - M^2 + i\epsilon}, \quad \begin{array}{c} \nearrow f_{1,2} \\ \searrow f_{1,2} \end{array} \text{---} = i g_{1,2} \gamma_5,$$

kde M je hmotnost skaláru.

Poznámka: Tento příklad může v hrubém přiblížení představovat rozptyl dvou nukleonů (tj. neutronu a protonu) zprostředkovaný výměnou neutrálního pionu π^0 . V tom případě by ovšem do invariantní amplitudy přispíval ještě další Feynmanův graf, v němž by vyměňovanou částicí byl nabitý pion $\pi^\pm$.