

Zápočtová písemka (11.1.2006)

V posledním domácím úkolu jste měli spočítat diferenciální účinný průřez produkce mionového páru při srážce elektronu s pozitronem. Invariantní amplituda pro tento proces je v ultrarelativistické limitě dána vztahem

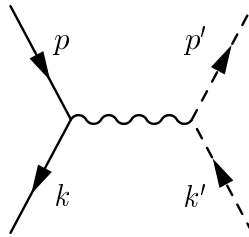
$$\overline{|\mathcal{M}|^2} = \frac{2e^4}{s^2}(t^2 + u^2).$$

- (i) Odvoďte vztah pro úhlovou závislost diferenciálního účinného průřezu v těžišťové soustavě. Mělo by vám vyjít

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{\alpha^2}{4s}(1 + \cos^2 \theta). \quad (*)$$

Spočítejte celkový účinný průřez.

- (ii) Uvažujme nyní analogický proces, v němž při srážce elektronu s pozitronem vznikne pár nabitých částic se spinem nula, např. $\pi^+\pi^-$. Tento proces je popsán v nejnižším řádu poruchové teorie následujícím Feynmanovým diagramem.



Pravému interakčnímu vrcholu je podle Feynmanových pravidel skalární elektrodynamiky přiřazen výraz $ie(p' - k)^\mu$.

Spočítejte nyní invariantní amplitudu a diferenciální účinný průřez v ultrarelativistické limitě a výsledek srovnajte se vztahem (*). Nakonec spočítejte ještě celkový účinný průřez.