

2. kolokvij iz Fizike jedra in osnovnih delcev

10. junij 2011

1 naloga

Opazujemo reakcijo $e^+e^- \rightarrow e^+e^-$. Reakcija poteka preko dveh kanalov - anihilacije in sipanja, ki ju v principu ne moremo ločiti. Vendar lahko ocenimo njuno razmerje pri opazovanju ekvivalentnih reakcij, ki lahko potekajo samo preko enega od teh kanalov, npr. $e^-e^+ \rightarrow \mu^-\mu^+$ za anihilacijo in $e^-\mu^+ \rightarrow e^-\mu^+$ za sipanje. Določi torej

$$Q = \frac{|\mathcal{M}(e^-e^+ \rightarrow \mu^-\mu^+)|^2}{|\mathcal{M}(e^-\mu^+ \rightarrow e^-\mu^+)|^2}$$

in s tem oceni razmerje verjetnosti za anihilacijo in sipanje pri dogodkih s sipalnim kotom nad $\pi/2$. Delaj v ultra-relativistični limiti in ignoriraj interferenčne ter prispevke šibkih bozonov!

2 naloga

Določi razmerje med sipalnima presekom:

$$A = \frac{\sigma(e^-\nu_e \rightarrow e^-\nu_e)}{\sigma(e^-\bar{\nu}_e \rightarrow e^-\bar{\nu}_e)},$$

pri čemer ignoriraj prispevek nevtralnih bozonov!

3 naloga

Določi razpadno konstanto f_K za leptonski razpad nabitega kaona, če poznaš življenjski čas kaona $\tau(K)=12.4$ ns in delež razpadov nabitih K v leptone, ki je 64 %! Masa K^\pm je 493.7 MeV, masa μ^- je 105.7 MeV, masa elektrona je 0.511 MeV, $G_F/(\hbar c)^3=1.16 \cdot 10^{-5} \text{GeV}^{-2}$.