

Nivelné charakteristiky síl

Interakcia	Sila	Teória	Kvantum
Sil - sila	10	QCD - chromo	Gluón ( $g$ )
Elektromagnetická - EMI	$10^{-2}$	QED - elektro	fotón ( $\gamma$ )
Slabá - WI	$10^{-13}$	FD - flavor	Intermed. baryó ( $W, Z$ )
Gravitačná - GI	$10^{-42}$	GD - geometria	gravitón ( $G$ )

  

	Typ doby života	Príklad Reakcie	$\sigma$ [m <sup>2</sup> ]
SI	$10^{-23}$ s	$\Delta^0 \rightarrow p\pi^-$	10
EMI	$10^{-20} - 10^{-16}$ s	$\bar{\nu}_e \rightarrow \mu^+ \nu_\mu, Z \rightarrow \mu^+ \mu^-$	$10^{-3}$
WI	$10^{-12}$ s	$Z \rightarrow \mu^+ \mu^-, T \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$	$10^{-11}$
GI	?		

	Kvantový obraz	STATICKEJ POTENCIÁL	INTERAKČNÁ KONST.	Dosah
SI		$g_{\text{eff}} \frac{e^{-\mu r}}{4\pi r}$	$\frac{g^2}{4\pi\hbar c} = 10$	$1/m_{\pi} \approx 1 \mu\text{m}$
EMI		$\frac{q_1 q_2}{4\pi r}$	$\frac{e^2}{4\pi\hbar c} = \frac{1}{137.06}$	$\infty$
WI			$G_{\text{mp}}^2 = 1.09 \times 10^{-5}$	$1/M_W$ $M_W \approx 100 \text{ GeV}$
GI		$-G \frac{m_1 m_2}{r}$	$\frac{G_{\text{mp}}^2}{\hbar c} = 5.78 \times 10^{-38}$	$\infty$

Gravitácia - slabá; Einstejnova teória v rámci kvantovej teórie polí (QFT)?

- EMI - Maxwellova rovnica; relativistický invariabilita
- QED - Feynman, Tomonaga, Schwinger 40-tych
- SLABÁ - Námaya klasický analóg, Fermiho teória 1933, Lee, Yang, Feynman - 50-tych; 60-tych Glashow, Weinberg, Salam - EMI vektoria sil nátri, EMI jedon z prajivou EMI.
- Silná - Quakara 1939, QCD 70-tych