

Štandardný model - zhrnutie

Fundamentálne fermióny:

$$\begin{pmatrix} \nu_e \\ e^- \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} \nu_\mu \\ \mu^- \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} \nu_\tau \\ \tau^- \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} u \\ d' \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} c \\ s' \end{pmatrix}_L, \begin{pmatrix} t \\ b' \end{pmatrix}_L$$

$$\nu_{eR}, e_R, \nu_{\mu R}, \mu_R, \nu_{\tau R}, \tau_R, u_R, d_R, c_R, s_R, t_R, b_R$$

Ľavé fermióny, T=1/2

pravé fermióny, T=0

Požiadavka invariantnosti L_0 voči **lokálnej $SU(2)_L \otimes U_Y(1)$**

$$\left\{ \exp(ig\varepsilon_a t^a) \otimes \exp\left(ig'\frac{Y}{2}\alpha\right) \varphi \right\}$$

kompenzujúca interakcia

fundamentálnych fermiónov s

W^-, W^+, Z^0 a A

El-mag pole

Nabité prúdy

Neutrálne prúdy

Higsove pole: $L_{EW}^{(H)} = \mathbf{D}_\mu \phi^\dagger \mathbf{D}^\mu \phi - \mu^2 \phi^\dagger \phi - \lambda (\phi^\dagger \phi)^2$

interakcia **$W^\pm, Z^0$ a A** s ϕ

Hmotnosť pre $W^\pm, Z^0$

$$\phi_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ \eta \end{pmatrix}, \quad \eta^2 = -\frac{\mu^2}{\lambda}$$

vákuum

Hmotnosti leptónov a kvarkov

$$Z D_\mu \phi^\dagger D^\mu \phi \Rightarrow \overset{(H)}{EW} = \dots \frac{g^2 \eta^2}{4} \left[\left(\begin{smallmatrix} + \\ \mu \end{smallmatrix} \right)^+ W^{+\mu} + \left(W_\mu^- \right)^+ W^{-\mu} \right] + \frac{g^2 \eta^2}{4c_W} Z_\mu Z^\mu + \dots$$

Hmotnosť W

Hmotnosť Z

Hmotnosť leptónov a kvarkov - prostredníctvom **Yukawovej väzby**

Leptóny: $L_S^{(f)} = g_f \left(\bar{\Psi}_L^{(f)} \phi \psi_R^{(f)} + h.z. \right) \rightarrow g_e \eta \bar{\psi}_f \psi_f + \frac{1}{\sqrt{2}} g_e \bar{\psi}_f \psi_f \sigma$

$\phi(x) = \begin{pmatrix} 0 \\ \eta + \sigma(x)/\sqrt{2} \end{pmatrix}$

Hmotnosť fermiónu

Kvarky

$$L_S^{(q)} = g_u (\bar{u}, \bar{d})_L \begin{pmatrix} \phi^+ \\ \phi^0 \end{pmatrix} d_R + g_d (\bar{u}, \bar{d})_L \begin{pmatrix} -\bar{\phi}^0 \\ \phi^- \end{pmatrix} u_R + h.z. =$$

Hmotnosť d-kvarku

Hmotnosť u-kvarku

$$= -g_d \eta d \bar{d} - g_u \eta u \bar{u} - g_d \bar{d} d \sigma - g_u \bar{u} u \sigma$$