

Zhrnutie

Fyzikálny systém → **3 pokolenia voľných leptónov:**

$$\Psi_e = \begin{pmatrix} \nu_e \\ e^- \end{pmatrix} \quad \Psi_\mu = \begin{pmatrix} \nu_\mu \\ \mu^- \end{pmatrix} \quad \Psi_\tau = \begin{pmatrix} \nu_\tau \\ \tau^- \end{pmatrix}$$

Ľavé comp.

$$\Psi_{fL} = \frac{1}{2}(1 - \gamma_5)\Psi_f$$

$$T=1/2$$

Pravé comp.

$$\Psi_{fR} = \frac{1}{2}(1 + \gamma_5)\Psi_f$$

$$T=0$$

$$L = \sum_f \bar{\Psi}_{fL} (1 \cdot i\gamma^\mu \partial_\mu - M_f) \Psi_{fL} + \sum_h \bar{\Psi}_{hR} (i\gamma^\mu \partial_\mu - m_f) \Psi_{hR}$$

$$f = e, \mu, \tau$$

$$h = e, \nu_e, \mu, \nu_\mu, \tau, \nu_\tau$$

$$\text{Hypernáboj } Y=2(Q-T_3)$$

Aby L bol invariantný voči

lokálnej $SU(2)_L \otimes U_Y(1)$

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

→

kompensujúca interakcia ($\partial_\mu \rightarrow D_\mu = \partial_\mu + ig\vec{t} \cdot \vec{A}_\mu + ig' \frac{Y}{2} B_\mu$)

So štvoricou vektorových polí: $(W_\mu^-, W_\mu^+, Z_\mu, A_\mu)$

$$\tan \Theta_W = g'/g$$

$$W_\mu^\pm = \frac{1}{\sqrt{2}}(A_\mu^1 \mp iA_\mu^2)$$

$$Z_\mu = c_W \cdot W_\mu^3 - s_W \cdot B_\mu$$

$$A_\mu = s_W \cdot W_\mu^3 + c_W \cdot B_\mu$$

Častice systému

Fundamentálne fermióny: $\begin{pmatrix} \nu_e \\ e^- \end{pmatrix}_L$ $\begin{pmatrix} \nu_\mu \\ \mu^- \end{pmatrix}_L$ $\begin{pmatrix} \nu_\tau \\ \tau^- \end{pmatrix}_L$ ľavé leptóny, $T=1/2$
 $\nu_{eR}, e_R, \nu_{\mu R}, \mu_R, \nu_{\tau R}, \tau_R$ pravé leptóny, $T=0$

Fotóny - kvantá vektorového poľa A^μ s $m=0$.

Interakcia sa prejavuje pohlcovaním a vyžarovaním fotónov l^+ a l^-

Kvantá vektorových polí W^-, W^+ a Z (vektorové bozóny s $M=0$).

W^+ a W^- interagujú s časticami izodubletu nasledovne:

ak častica $l (\nu_l)$ pohltí (vyžiari) W^+ (W^-) zmení sa na časticu ν_l (l)

a naopak ($\nu_l \xrightleftharpoons[W^-]{W^+} l$) - zmena izospinu: $\Delta T_3 = \pm 1$

Pohltením al. vyžiarovaním Z , častica izospin nemení ($\Delta T_3 = 0$), t.j. zostáva ν_l resp. l .

ν_{lR} sú úplne inertné!