

場の量子論 p170check6.8

谷脇 貞善

2023 年 12 月 13 日

1 波動関数

$$\gamma_W^5 = \begin{pmatrix} I_2 & 0 \\ 0 & -I_2 \end{pmatrix}, \quad P_R = \frac{1}{2}(I_4 + \gamma_W^5) = \begin{pmatrix} I_2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad P_L = \frac{1}{2}(I_4 - \gamma_W^5) = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & I_2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\psi_R = P_R \psi = \begin{pmatrix} I_2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \xi \\ \zeta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \xi \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \psi_L = P_L \psi = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & I_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \xi \\ \zeta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \zeta \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\psi_R \longrightarrow \gamma_W^0 \psi_L, \quad \psi_L \longrightarrow \gamma_W^0 \psi_R \quad (3)$$

$$\begin{pmatrix} \xi \\ 0 \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} 0 & I_2 \\ I_2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ \zeta \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 0 \\ \zeta \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} 0 & I_2 \\ I_2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \xi \\ 0 \end{pmatrix} \quad (4)$$

$$\xi \longrightarrow \zeta, \quad \zeta \longrightarrow \xi \quad (5)$$

2 方程式

$$i\gamma^\mu(\partial_\mu + iqA_\mu)\psi_L - m\psi_R = 0, \quad i\gamma^\mu(\partial_\mu + iqA_\mu)\psi_R - m\psi_L = 0 \quad (6)$$

$$i \begin{pmatrix} 0 & \sigma_W^\mu \\ \bar{\sigma}_W^\mu & 0 \end{pmatrix} (\partial_\mu + iqA_\mu) \begin{pmatrix} 0 \\ \zeta \end{pmatrix} - m \begin{pmatrix} \xi \\ 0 \end{pmatrix} = 0, \quad i \begin{pmatrix} 0 & \sigma_W^\mu \\ \bar{\sigma}_W^\mu & 0 \end{pmatrix} (\partial_\mu + iqA_\mu) \begin{pmatrix} \xi \\ 0 \end{pmatrix} - m \begin{pmatrix} 0 \\ \zeta \end{pmatrix} = 0 \quad (7)$$

$$i\sigma_W^\mu(\partial_\mu + iqA_\mu)\zeta - m\xi = 0, \quad i\bar{\sigma}_W^\mu(\partial_\mu + iqA_\mu)\xi - m\zeta = 0 \quad (8)$$

参考文献

- [1] 坂本眞人著「場の量子論-不変性と自由場を中心にして」(裳華房,2014,ISBN9784785325114)