Anhang

Konventionen

Die Euklidischen γ-Matrizen erfüllen

$$\begin{aligned} \{\gamma_\mu, \gamma_\nu\} &= 2\delta_{\mu\nu}, \quad \mu, \nu = 1 \ldots 4 && (9.27) \\ \gamma_5 &= \gamma_1\gamma_2\gamma_3\gamma_4 && (9.28) \end{aligned}$$

mit dem durch

$$\delta_{\mu\nu} = \begin{cases} 1 & \text{für} \quad \mu = \nu \\ 0 & \text{für} \quad \mu \neq \nu \end{cases} \tag{9.29}$$

definierten Kronecker-Symbol. Wir haben folgende Darstellung benutzt:

$$\gamma_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & i \\ 0 & 0 & i & 0 \\ 0 & -i & 0 & 0 \\ -i & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \gamma_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{9.30}$$

$$\gamma_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & i & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -i \\ -i & 0 & 0 & 0 \\ 0 & i & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \gamma_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \tag{9.31}$$

$$\gamma_5 = \gamma_1\gamma_2\gamma_3\gamma_4 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \tag{9.32}$$

Drei dreidimensionale Levi-Civita-Tensor ist durch

$$\epsilon_{ijk} = \begin{cases} 1 & \text{falls (i,j,k) eine gerade Permutation von (1,2,3) ist} \\ -1 & \text{falls (i,j,k) eine ungerade Permutation von (1,2,3) ist} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \tag{9.33}$$

gegeben, analog ist der vierdimensionale Levi-Civita-Tensor durch

$$\epsilon_{ijkl} = \begin{cases} 1 & \text{falls (i,j,k,l) eine gerade Permutation von (1,2,3,4) ist} \\ -1 & \text{falls (i,j,k,l) eine ungerade Permutation von (1,2,3,4) ist} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \tag{9.34}$$

gegeben.
Die Generatoren der Gruppe $SU(2)$ sind

$$\tau^1 = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 0 & i \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad \tau^2 = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \tau^3 = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} i & 0 \\ 0 & -i \end{pmatrix} \tag{9.35}$$