

E-Teilchen für Fortgeschrittene, Uni Hamburg, SS 10  
→ interaktive Übungen "Spur von Produkt dreier  $\gamma$  Matrizen"

Aufgabe: Man beweise, dass  $Spur(\gamma^\mu \gamma^\nu \gamma^\lambda) = 0$

Dazu benutzen wir die  $\gamma^5$  Matrix, die in der schwachen Wechselwirkung eine wichtige Rolle spielt.

$$\gamma^5 = i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 = \begin{pmatrix} 0 & \mathbf{1} \\ \mathbf{1} & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Es gilt:  $\gamma^5\gamma^\mu = -\gamma^\mu\gamma^5$ , ( $\mu = 0, 1, 2, 3$ ),  $\gamma^5\gamma^5 = \mathbf{1}$

Lösungsansatz:  $Spur(\gamma^\mu \gamma^\nu \gamma^\lambda) = Spur(\gamma^5 \gamma^5 \gamma^\mu \gamma^\nu \gamma^\lambda) = \dots$

Versuchen Sie nun die rechte  $\gamma^5$  Matrix an den anderen  $\gamma$ -Matrizen vorbeizuziehen, so dass Sie ganz rechts steht und benutzen dann  $Spur(AB) = Spur(BA)$  mit geeignet gewähltem  $A$  und  $B$ .