

Übungen Teilchenphysik II SS 2007, Blatt 9

26) τ -Zerfall (2 Punkte)

Schätzen Sie das Verweigungsverhältnis für semileptonische Zerfälle des τ -Leptons anhand einfacher Überlegungen aus der Theorie der schwachen Wechselwirkung und aus dem Quarkmodell ab.

27) Feynman-Graphen und Kopplungen (3 Punkte)

a) Skizzieren Sie die Feynman-Graphen niedrigster Ordnung für die Prozesse

$$e^+e^- \rightarrow \gamma \gamma$$

und

$$e^+e^- \rightarrow W^+ W^- ,$$

(z.B. bei LEP), und geben Sie die Ordnung in der jeweiligen Kopplungskonstanten an.

b) Desgleichen für

$$\gamma + g \rightarrow q + \bar{q}$$

und

$$\gamma + g \rightarrow q + \bar{q} + g$$

(z.B. bei HERA). Wie könnte man die beiden Endzustände experimentell unterscheiden? Schätzen Sie grob das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte ab.

28) Neutrino-Nukleon-Streuung (2 Punkte)

$F_2^{\nu N}$ ist die Nukleon-Strukturfunktion aus der Neutrino-Nukleon-Streuung (isotopisches Target: gleich viele Protonen und Neutronen), und ist analog zu F_2^{eN} definiert durch Ersetzen von Q_i^2 (Ladung) durch $(2I_{3,i})^2 = 1$ (schwache Ladung). Man findet experimentell:

$$\frac{\int F_2^{eN} dx}{\int F_2^{\nu N} dx} \simeq 0.28.$$

Lässt sich dies mit einem einfachen Ansatz herleiten?

29) V-A-Wechselwirkung (3 Punkte)

Zeigen Sie mit Hilfe der entsprechenden γ -Matrizen, dass ein linkshändiges Neutrino nur über V oder A, nicht aber über S,P, oder T an ein linkshändiges Elektron koppeln kann.