

[Do 14.12.2006, 16:15, D6-135]

Aufgabe 1: Betrachten Sie eine Theorie mit $\hat{\mathcal{L}}_I \equiv g \hat{\phi}_A \hat{\phi}_B \hat{\phi}_C$. Es gelte $m_A > m_B + m_C$, so daß der Zerfall $A \rightarrow B + C$ kinematisch erlaubt ist.

- (a) Zeichnen Sie die Feynman-Diagramme der Ordnungen $\mathcal{O}(g)$, $\mathcal{O}(g^2)$ sowie $\mathcal{O}(g^3)$ für diesen Prozeß.
- (b) Wie lautet die Amplitude \mathcal{M} zu dieser Ordnung?

Aufgabe 2: Was ist in der QED die Amplitude \mathcal{M} für den Prozeß

$$e^-(\mathbf{q}_A, s_3) + e^-(\mathbf{q}_B, s_4) \rightarrow e^-(\mathbf{p}_1, s_1) + e^-(\mathbf{p}_2, s_2),$$

ausgedrückt durch die Spinoren $\bar{u}(\mathbf{p}_1, s_1)$, $\bar{u}(\mathbf{p}_2, s_2)$, $u(\mathbf{q}_A, s_3)$ und $u(\mathbf{q}_B, s_4)$?

Aufgabe 3: Was ist in der QED die Amplitude \mathcal{M} für den Prozeß

$$e^-(\mathbf{q}_A, s_3) + e^+(\mathbf{q}_B, s_4) \rightarrow e^-(\mathbf{p}_1, s_1) + e^+(\mathbf{p}_2, s_2),$$

ausgedrückt durch die Spinoren $\bar{u}(\mathbf{p}_1, s_1)$, $u(\mathbf{q}_A, s_3)$, $\bar{v}(\mathbf{q}_B, s_4)$ und $v(\mathbf{p}_2, s_2)$?

Aufgabe 4: In Aufgabe 6.3 wurden die Mandelstam-Variablen betrachtet. Können Sie sich vorstellen, welche "Topologien" der Streuung $A + B \rightarrow 1 + 2$ man als den s -, t - bzw. u -Kanal bezeichnet?

Aufgabe 5: Das magnetische Moment μ_μ des Myons hat zur Ordnung $\mathcal{O}(\alpha_{EM})$ den gleichen (relativen) Wert wie das magnetische Moment μ_e des Elektrons, d.h.

$$\frac{\mu_\mu}{\mu_B(m_e \rightarrow m_\mu)} = 1 + \frac{\alpha_{EM}}{2\pi}.$$

Könnte es in höheren Ordnungen einen Unterschied geben?