

Übungen zur Vorlesung: Einführung in die Quantenchromodynamik

SoSe 09

Blatt 9

Abgabe: 16. 06. 2009

Aufgabe 26: Gluonselfenergie

Berechnen Sie den Geistbeitrag zur Gluonselfenergie. Schreiben Sie das Ergebnis in skalaren Integralen A und B_0 . Die skalaren Integrale brauchen weder ausgerechnet noch eingesetzt zu werden.

(4 Punkte)

Aufgabe 27: Optisches Theorem

Zeigen Sie, daß die folgende Relation gilt:

$$\text{Im}\mathcal{T}_{ii} = \frac{1}{2} \sum_f \mathcal{T}_{fi}^* \mathcal{T}_{fi}, \quad (1)$$

wobei \mathcal{T} gemäß

$$\mathcal{S} = 1 + i\mathcal{T} \quad (2)$$

aus der Streumatrix \mathcal{S} berechnet wird. Benutzen Sie diese Relation um aus der Gluonselfenergie den Wirkungsquerschnitt für

$$e^+ e^- \rightarrow \gamma^* \rightarrow q\bar{q} \quad (3)$$

in niedrigster Ordnung zu berechnen.

(4 Punkte)

Aufgabe 28: Zweipunktfunktion

Verwenden Sie die in der Vorlesung eingeführte Feynmanparametrisierung, um das skalare Zweipunktintegral $B_0(p^2, m_1 = 0, m_2 = 0)$ zu berechnen. Bestimmen Sie die Divergenz des skalaren Integrals. Was folgt hieraus für die Divergenz des Integrals $B_0(p^2, m_1 = 0, m_2 = 0)$?

(4 Punkte)