

**Aufgabe 32:** Tiefinelastische Streuung

- (a) Wie hängen (für gegebenes  $E$ )  $Q_{E,x}^2$  von  $E', \Theta$  ab?  
 (b) Zeigen Sie, dass  $0 \leq x \leq 1$  gilt.

**Aufgabe 33:** Summenregeln im Partonmodell

Man kann verschiedene "Summenregeln" für die Verteilungsfunktionen der Partonen herleiten. So folgt z.B. aus der Definition des Gesamtimpulses des Protons  $\int_0^1 dx x \sum_i f_i(x) = 1$  (vgl. Vorlesung). Betrachten Sie die Verteilungsfunktionen  $u_v(x)$ ,  $d_v(x)$ ,  $s(x)$ ,  $\bar{s}(x)$  und  $g(x)$ . Welche Regeln folgen aus den Tatsachen, dass

- (a) das Proton die elektrische Ladung  $Q = +1$  hat?  
 (b) das Proton keine Seltsamkeit  $S$  besitzt?

**Aufgabe 34:**

Seien  $P_L \equiv (1 - \gamma_5)/2$ ,  $P_R \equiv (1 + \gamma_5)/2$ . Zeigen Sie, dass:

- (a)  $\bar{\psi}_1 \gamma_\mu P_L \psi_2 = \bar{\psi}_1 P_R \gamma_\mu P_L \psi_2$   
 (b)  $\bar{\psi}_1 P_R \gamma_\mu P_L \psi_2 = \bar{\psi}_1 L \gamma_\mu \psi_{2L}$ , mit  $\psi_{iL} \equiv P_L \psi_i$ .

**Aufgabe 35:** Tadpole-Integral

Betrachten Sie das Integral

$$A(m, \Lambda) \equiv \int_{|\mathbf{k}| < \Lambda} \frac{d^3 \mathbf{k}}{(2\pi)^3} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dk_0}{(2\pi)} \frac{1}{k^2 - m^2 + i\varepsilon},$$

wobei  $k^2 = k_0^2 - \mathbf{k}^2$  und  $\varepsilon = 0^+$  ein infinitesimal kleiner positiver Parameter ist. Wie verhält sich  $A(m, \Lambda)$  für  $\Lambda \gg m$ ? [Hinweis: das  $k_0$ -Integral geht am einfachsten per Residuensatz.]