

Einführung in die QCD

11. Übung

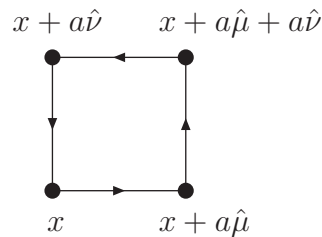
Aufgabe 1: Gitterwirkung

Link-Variable:
$$U_\mu(x) \equiv U(x + a\hat{\mu}, x) = e^{-aG_\mu(x)}$$

$$= U^{-1}(x, x + a\hat{\mu})$$



Plaquette-Variable: $U_{\mu\nu}(x)$



Zeige, daß die Wilson'sche Gitterwirkung

$$S = \frac{6}{g_s^2} \sum_x \sum_{1 \leq \mu < \nu \leq 4} \left\{ 1 - \frac{1}{6} \text{Tr}[U_{\mu\nu}(x) + U_{\mu\nu}^{-1}(x)] \right\}$$

im Kontinuumsimes übergeht in die euklidische Wirkung

$$S = -\frac{1}{2g_s^2} \int d^4x \text{Tr}[G_{\mu\nu}(x)G^{\mu\nu}(x)]$$

mit

$$G_{\mu\nu} = \partial_\nu G_\mu - \partial_\mu G_\nu - i[G_\mu, G_\nu]$$

Aufgabe 2: Richardson-Potential

Das Richardson-Potential ist definiert als:

$$V(r) = -\frac{4}{3} \frac{48\pi^2}{33 - 2N_F} \int \frac{d^3\vec{q}}{(2\pi)^3} \frac{e^{i\vec{q}\vec{r}}}{\vec{q}^2 \log\left[1 + \frac{\vec{q}^2}{\Lambda^2}\right]}$$

Bestimme das Verhalten dieses Potentials bei kleinen und großen Abständen.