

Übungen, Blatt 9

18) Schlupfloch im Nichtrenormierungstheorem

Wie könnte aus der Integration  $\int d^4\theta$  im Nichtrenormierungstheorem doch eine chirale Integration  $\int d^2\theta$  werden, d.h. doch evtl. eine Renormierung von Superpotentialtermen nötig werden? Welche Gestalt müssten die  $\phi$  in Aufgabe 17) haben, um das Theorem zu umgehen?

19) Vektorfeldpropagator

Berechnen Sie den Vektorfeldpropagator aus dem quadratischen Teil der Wirkung in der  $\alpha$ -Eichung:

$$S_2[v] = \frac{1}{2} \int d^4x d^4y v_a^r(x) \tilde{K}_{r,s}^{a,b}(x,y) v_b^s(y) , \quad \tilde{K}_{r,s}^{a,b}(x,y) = \delta_{r,s} \left( \square_x \eta^{ab} - \partial_x^a \partial_x^b (1-1/\alpha) \right) \delta^4(x-y) .$$

Wie sieht der Propagator für  $\alpha = 1$  (Feynman),  $\alpha = 0$  (Lorentz-Landau) aus?

20) Geister im abelschen Fall

Betrachten Sie die eichfixierende Funktion  $F(v) = \partial_a v^a(x) + \frac{\lambda}{2} v_a(x) v^a(x)$ . Schreiben Sie die Lagrangedichte der Geistfelder  $\xi(x)$  und  $\eta(x)$  auf. Wie sehen die Propagatoren der Geistfelder aus, wie die Wechselwirkung mit dem Eichfeld  $v_a(x)$ ?

21) Vielfachkommutator Berechnung

Zeigen Sie:

$$\left( (L_{\mathbf{V}})^n T_r \right) \cdot := [\mathbf{V}, [\mathbf{V}, [\mathbf{V}, \dots [\mathbf{V}, T_r] \dots]] \cdot = (-1)^n (\mathbf{V}^n)_r^s (T_s) \cdot ,$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{n \text{ mal}}$

dabei ist  $\mathbf{V} = V^r (T_r) \cdot$  mit den Generatoren  $T_r$  in einer beliebigen Darstellung von  $[T_r, T_s] = i c_{rs}^t T_t$ . Im Ergebnis tritt  $\mathbf{V}$  in der adjungierten Darstellung auf.