4

$A^a_\mu = A^{ext}_\mu + g a_\mu$, добавл. калибр. усл-е $\frac{1}{2}(\nabla_\mu a_\mu)^2$

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}(A^{ext}) + (Q, a) + (M_1 a, a) + g\Gamma_3(a,a,a) + g^2\Gamma(a,a,a,a) + (M_0 \bar{c}, c) + \Gamma_3'(\bar{c}, c, a)$$

первая поправка это $-\frac{1}{2}\ln\det M_1 + \ln\det M_0 + \sum_{\text{диагр}}^{\text{связн.}} 1PI$

+ трехпетл. + ...

двухпетл. попр.

Ф-ции Грина: $M_1^{-1}(x,y) = G_1(x,y)$; $(M_1)_{\mu\nu} = -\nabla_\rho^2 \delta_{\mu\nu} - 2F_{\mu\nu}$.

$M_0^{-1}(x,y) = G_0(x,y)$; $(M_0) = -\nabla_\rho^2$

они имеют сингулярности в нуле,
существует метод собств. времени

$$M^{-1} = \int_0^\infty e^{-Ms}\,ds, \qquad \begin{cases} \frac{\partial \Gamma}{\partial s} + M\Gamma = 0 \\ \Gamma|_{s=0} = I \end{cases}$$

$\Gamma(s)$ - это то что стоит под интегралом
особенность при малых временах

$$\Gamma_0 = \frac{1}{(4\pi s)^2} e^{-\frac{|x-y|^2}{4s}}$$

при малых временах $\Gamma(x,y,s) = \Gamma_0(x,y,s)\left(a_0(x,y) + a_1(x,y)s + a_2(x,y)s^2 + \dots\right)$

нас интересуют a при совп. арг-тах — это ковариантные объекты

$a_0(x,x) = 1$

$a_1(x,x) = \begin{cases} -2F_{\mu\nu}(x) \\ 0 \end{cases}$

$a_2(x,x) = \frac{1}{12}F_{\mu\nu}^2\delta_{\mu\nu} + \frac{1}{2}\left((B)^2_{\mu} - \frac{1}{2}\nabla_\rho^2 (B(x))_{\mu}\right)$

$$G(x,y) = \frac{1}{|x-y|^2}R_0(x,y) + \ln(x-y)^2 R_1(x,y) + \dots$$

ковариантные ф-ции

G подставляются в диаграммы

однопетл. диаграммы (замечание): $\ln\det\frac{M_1}{\Box} = -\int\int_0^\infty \frac{\Gamma(x,x,s) - \Gamma_0(x,x,s)}{s}\,ds\,dx$

при подстановке особенность порядка $\frac{1}{s}$ ($\frac{1}{s^3}$ уходит т.к. Γ_0 вычитаем, $\frac{1}{s^2}$ - т.к. след a_1 ноль)

к-т при расходимости это $-\frac{11}{6}$, $\int \frac{ds}{s} = \ln\frac{\Lambda^2}{\mu^2} = 2L$ $\quad \int F^2_{\mu\nu}$

Получается $-\frac{1}{4g^2} + \frac{1}{(4\pi)^2}\frac{11}{2}F_{\mu\nu}^2 2L = \frac{1}{4}\left(-\frac{1}{g^2} + \frac{2}{(4\pi)^2}\frac{22}{3}L\right) = \frac{1}{4g_r^2}$ — в этом приближении