

Листок 11. Перенормировки в теории ϕ^3
(Сканы/фото решений данного листка принимаются до: **08.12.13**
на e-mail: grigory@princeton.edu)

○ **1. (100 баллов)**

В этой задаче мы будем изучать перенормировки в теории ϕ^3 в 6 мерном Евклидовом пространстве. Статистическая сумма нашей теории записывается как

$$Z = \int D\phi_0 \exp \left(- \int d^6x \left(\frac{1}{2} (\partial_\mu \phi_0)^2 + \frac{1}{2} m_0^2 \phi_0^2 + \frac{\lambda_0}{3!} \phi_0^3 \right) \right), \quad (0.1)$$

где m_0 называется "затравочной" ("голой") массой и λ_0 затравочная константа связи.

Применяя размерную регуляризацию, то есть работая в $d = 6 - \epsilon$ размерности, вычислите одно-петлевые контрчлены δZ , δm^2 и $\delta \lambda$, где $\delta Z = Z - 1$, $\delta m^2 = Z m_0^2 - m^2$ и $\delta \lambda = \lambda_0 Z^{3/2} - \lambda$. Используйте следующие ренормализационные условия: трех-точечная функция $\Gamma^{(3)}(0, 0, 0) = \lambda$ в точке, где $p_1 = p_2 = p_3 = 0$. И для функции $\Sigma(p)$ используйте условия: $\Sigma(0) = 0$ и $\Sigma'(0) = 0$, что предполагает, что $\Gamma^{(2)}(p) = p^2 + m^2 + O(p^4)$. По сути нужно повторить все, что было сделано в лекции, для одной петли, но на примере теории ϕ^3 , а не ϕ^4 .