

Результаты вычислений программы Pole Extractor

Глеб Довженко.

4 февраля 2014 г.

1 Постановка задачи и обозначения.

Задача. Сосчитать константы ренормировки Z_i и РГ-функции β_i, γ_i для теорий φ^3, φ^4 в размерной регуляризации $d = 6 - 2\epsilon, d = 4 - 2\epsilon$ соответственно.

Обозначения.

- Расходящиеся части (на примере φ^3):
У 2-хвосток:

$$\text{Пр. расх. } \left\{ \text{---} \bigcirc \text{---} \right\} \equiv \bigcirc + p^2 \text{---} \bigcirc \text{---}, \quad (1)$$

$$\bigcirc = \text{---} \bigcirc \text{---} \Big|_{p=0, (\mu^2/\tau)=1}, \quad (2)$$

$$\text{---} \bigcirc \text{---} = \partial_{p^2} \text{---} \bigcirc \text{---} \Big|_{p \rightarrow \infty, (\mu^2/\tau)=1}. \quad (3)$$

У 3-хвосток:

$$\text{Пр. расх. } \left\{ \text{---} \bigcirc \text{---} \right\} \equiv \bigcirc, \quad (4)$$

$$\bigcirc = \text{---} \bigcirc \text{---} \Big|_{p=0, (\mu^2/\tau)=1}. \quad (5)$$

- Z, L, K, R' :
Для теории φ^3 :

$$Z_1 = 1 + [L_2 \Gamma_2] = (Z_\varphi)^2, \quad (6)$$

$$Z_3 = 1 - [L_3 \Gamma_3] = Z_g \cdot (Z_\varphi)^3, \quad (7)$$

$$[L_2 \Gamma_2] = K R' \text{---} \bigcirc \text{---}, \quad (8)$$

$$[L_3 \Gamma_3] = K R' \text{---} \bigcirc \text{---}. \quad (9)$$

2 Теория φ^3 .

1 петля. Чтобы сосчитать 1-петлевое приближение искомых величин, нужны только сильно связанные 1-петлевые 2- и 3-хвостки.

$$\text{Diagram (10)} = \frac{\|3 - \epsilon\|\epsilon\|}{4}, \quad (10)$$

$$\text{Diagram (11)} = \frac{\|3 - \epsilon\| - 1 + \epsilon\|}{2}, \quad (11)$$

$$\text{Diagram (12)} = \frac{\|\epsilon\|}{2} \cdot \left(\frac{\|4 - \epsilon\|}{3 \cdot (3 - \epsilon)} - \frac{\|3 - \epsilon\|}{2} \right). \quad (12)$$

2 петли. Для 2-петлевого приближения нужны 1-петлевые 2-, 3-хвостки с точкой

$$\text{Diagram (13)} = \frac{\|3 - \epsilon\|1 + \epsilon\|}{12\tau}, \quad (13)$$

$$\text{Diagram (14)} = \frac{\|3 - \epsilon\|0 + \epsilon\|}{4}, \quad (14)$$

$$\text{Diagram (15)} = \frac{\|1 + \epsilon\|}{12} \cdot \left(\frac{\|4 - \epsilon\|}{6 - 2\epsilon} - \|3 - \epsilon\| \right), \quad (15)$$

и сильно связанные 2-петлевые 2- и 3-хвостки.

3 петли.

3 Теория φ^4 .

1 петля.

2 петли.

3 петли.