

## Задачи. 3

1. Найти одноточечную  $\langle x^i(t) \rangle$  и двухточечную  $\langle x^i(t)x^j(t') \rangle$  корреляционные функции  $\langle x^i(t)x^j(t') \rangle$  в нерелятивистской квантовой механике свободной частицы с действием  $S = \frac{m}{2} \int_{t_0}^{t_1} \dot{x}^2 dt$  и граничными условиями  $x(0) = x_0$ ,  $x(1) = x_1$ .
2. Как решение предыдущей задачи связано с задачей о функции Грина “оператора Лапласа” на отрезке? Какую нужно выбирать функцию Грина?
3. Вычислить  $\langle \dot{x}^i(t) \rangle$  и  $\langle \dot{x}^i(t)\dot{x}^j(t') \rangle$ . Какой физический смысл полученных выражений? Имеет ли двухточечная функция предел при  $t \rightarrow t'$ , и что это означает?
4. (\*) Найти корреляционные функции  $\langle X^\mu(t)X^\nu(t') \rangle$  и  $\langle \Psi^\mu(t)\Psi^\nu(t') \rangle$  для частицы на замкнутой траектории  $\tau \sim \tau + 1$  с метрикой  $e(\tau) = T = \text{const}$ .
5. (\*) Найти *струнный* коррелятор  $G(X_0, X_1; x) = \langle \int_0^1 d\tau \dot{X}^\mu(\tau) \delta(x - X(\tau)) \rangle_{X,e}$  в теории релятивистской частицы (имеется в виду полный интеграл по всем полям -  $X$  и  $e$ ). Какой физический смысл у полученного ответа?