

# Задачи. 1

1. Вычислите интеграл

$$\int_{\mathbb{R}^2} dx_1 dx_2 \exp\left(-\frac{1}{2}(\vec{x}, A\vec{x})\right) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} dx_1 dx_2 \exp\left(-\frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^2 A_{ij} x_i x_j\right)$$

для матриц а)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , б)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ .

2. Найдите действие  $S(x_0, x_1; t)$  для гармонического осциллятора с лагранжианом  $L = \frac{1}{2}(m\dot{x}^2 - kx^2)$  при движении по классической траектории от  $x_0$  до  $x_1$  за время  $t$ .

3. Напишите уравнения движения для систем с лагранжианами

$$L_1 = -m\sqrt{\dot{X}_0^2 - \sum_i \dot{X}_i^2}, \quad L_2 = (\dot{X}_0^2 - \sum_i \dot{X}_i^2)e^{-1} + m^2 e$$

( $m$  - константа, а  $e$  - динамическая переменная) и сравните их решения.

4. Вывести уравнения движения для действия

$$S = \frac{1}{2} \int d\tau \left( \frac{\dot{X}_\mu \dot{X}^\mu}{e} + i\Psi_\mu \dot{\Psi}^\mu + i\frac{\chi}{e} \Psi^\mu \dot{X}_\mu \right)$$

и найти их решения.

5. (\*) Построить действие массивной фермионной частицы. Вывести уравнения движения и найти их решения.