

### Задача 1.1.

Решить уравнение

$$i\partial_t\psi(t, x) = -\frac{1}{2}\partial_x^2\psi(t, x) + \frac{x^2}{2}\psi(t, x)$$

с начальным условием

$$\psi(0, x) = \exp\left(-\frac{1}{2}(x - \sqrt{2})^2\right).$$

Используйте сетку (**это неверный способ решать линейные уравнения!**) с параметрами

$$x_i = dx * (i - 25000), \quad i = 0, \dots, (50000 - 1);$$

$$t_j = dt * (j), \quad j = 0, \dots, 16000;$$

$$dx = dt = 0.0004.$$

Выходной файл должен содержать разницу между полученным ответом и точным решением по норме  $L^{(1)}$ :

$$\max_i \{|\operatorname{Re}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|, |\operatorname{Im}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|\}$$

при  $j = 1000, 2000, \dots, 16000$ .

К концу периода эта величина должна быть порядка  $1 \cdot 10^{-6}$  :-  $2 \cdot 10^{-6}$ .

### Задача 1.2.

Решить уравнение

$$i\partial_t\psi(t, x) = -\frac{1}{2}\partial_x^2\psi(t, x) + \frac{x^2}{2}\psi(t, x)$$

с начальным условием

$$\psi(0, x) = \exp\left(-\frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 - i\sqrt{\frac{3}{2}}x - \frac{i\pi}{6} + \frac{i\sqrt{3}}{4}\right).$$

Используйте сетку (**это неверный способ решать линейные уравнения!**) с параметрами

$$x_i = dx * (i - 25000), \quad i = 0, \dots, (50000 - 1);$$

$$t_j = dt * (j), \quad j = 0, \dots, 16000;$$

$$dx = dt = 0.0004.$$

Выходной файл должен содержать разницу между полученным ответом и точным решением по норме  $L^{(1)}$ :

$$\max_i \{|\operatorname{Re}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|, |\operatorname{Im}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|\}$$

при  $j = 1000, 2000, \dots, 16000$ .

К концу периода эта величина должна быть порядка  $1 \cdot 10^{-6}$  :-  $2 \cdot 10^{-6}$ .

### Задача 1.3.

Решить уравнение

$$i\partial_t\psi(t, x) = -\frac{1}{2}\partial_x^2\psi(t, x) + \frac{x^2}{2}\psi(t, x)$$

с начальным условием

$$\psi(0, x) = \exp\left(-\frac{1}{2}\left(x + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 - i\sqrt{\frac{3}{2}}x - \frac{i\pi}{3} - \frac{i\sqrt{3}}{4}\right).$$

Используйте сетку (**это неверный способ решать линейные уравнения!**) с параметрами

$$x_i = dx * (i - 25000), \quad i = 0, \dots (50000 - 1);$$

$$t_j = dt * (j), \quad j = 0, \dots 16000;$$

$$dx = dt = 0.0004.$$

Выходной файл должен содержать разницу между полученным ответом и точным решением по норме  $L^{(1)}$ :

$$\max_i \{|\operatorname{Re}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|, |\operatorname{Im}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|\}$$

при  $j = 1000, 2000, \dots 16000$ .

К концу периода эта величина должна быть порядка  $1 \cdot 10^{-6}$  :-  $2 \cdot 10^{-6}$ .

### Задача 1.4.

Решить уравнение

$$i\partial_t\psi(t, x) = -\frac{1}{2}\partial_x^2\psi(t, x) + \frac{x^2}{2}\psi(t, x)$$

с начальным условием

$$\psi(0, x) = \exp\left(-\frac{x^2}{2} - i\sqrt{2}x - \frac{i\pi}{4}\right).$$

Используйте сетку (**это неверный способ решать линейные уравнения!**) с параметрами

$$x_i = dx * (i - 25000), \quad i = 0, \dots (50000 - 1);$$

$$t_j = dt * (j), \quad j = 0, \dots 16000;$$

$$dx = dt = 0.0004.$$

Выходной файл должен содержать разницу между полученным ответом и точным решением по норме  $L^{(1)}$ :

$$\max_i \{|\operatorname{Re}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|, |\operatorname{Im}(\psi_i(t) - \psi(t, x_i))|\}$$

при  $j = 1000, 2000, \dots 16000$ .

К концу периода эта величина должна быть порядка  $1 \cdot 10^{-6}$  :-  $2 \cdot 10^{-6}$ .