

Лабораторная работа 8 "Краевая задача для ОДУ второго порядка".
Гордеев Никита, группа 22307, вариант 7

ДАНО:

$$p(x) := \frac{1}{1+x^2} \quad \text{Коэффициент}$$

$$q(x) := 1 + 0.3 \cdot x \quad \text{Коэффициент}$$

$$f(x) := \ln(x + \sqrt{x+1})$$

$$aa := 0 \quad \text{Задание граничных условий}$$

$$bb := 2.5 \quad \text{Задание граничных условий}$$

$$\mu_1 := 1 \quad \text{Задание начальных условий для параметра}$$

$$\mu_2 := 0 \quad \text{Задание начальных условий для параметра}$$

ЭТАП 1: РАЗНОСТНАЯ СХЕМА С ПРАВОЙ РАЗНОСТНОЙ ПРОИЗВОДНОЙ

Параметры разностной схемы

$$n := 200 \quad \text{количество узлов}$$

$$i := 0 \dots n \quad \text{индексы узлов}$$

$$h := \frac{bb - aa}{n} \quad \text{шаг сетки}$$

$$x_i := aa + i \cdot h \quad \text{вычисление значений на узлах сетки}$$

$$i := 1 \dots n-1 \quad \text{индексы узлов сетки}$$

$$b_i := 1 \quad \text{коэфф разн схемы}$$

$$a_i := 1 - p(x_i) \cdot h$$

$$c_i := 2 - p(x_i) \cdot h + q(x_i) \cdot h^2$$

$$g_i := -f(x_i)$$

Метод прогонки

$$\alpha_1 := 0 \quad \text{параметров метода подгонки}$$

$$\beta_1 := \mu_1 \quad \text{параметров метода подгонки}$$

$$\alpha_{i+1} := \frac{b_i}{c_i - a_i \cdot \alpha_i} \quad \text{Рекуррентные формулы для вычисления}$$

$$\beta_{i+1} := \frac{h^2 \cdot g_i + a_i \cdot \beta_i}{c_i - a_i \cdot \alpha_i} \quad \text{Рекуррентные формулы для вычисления}$$

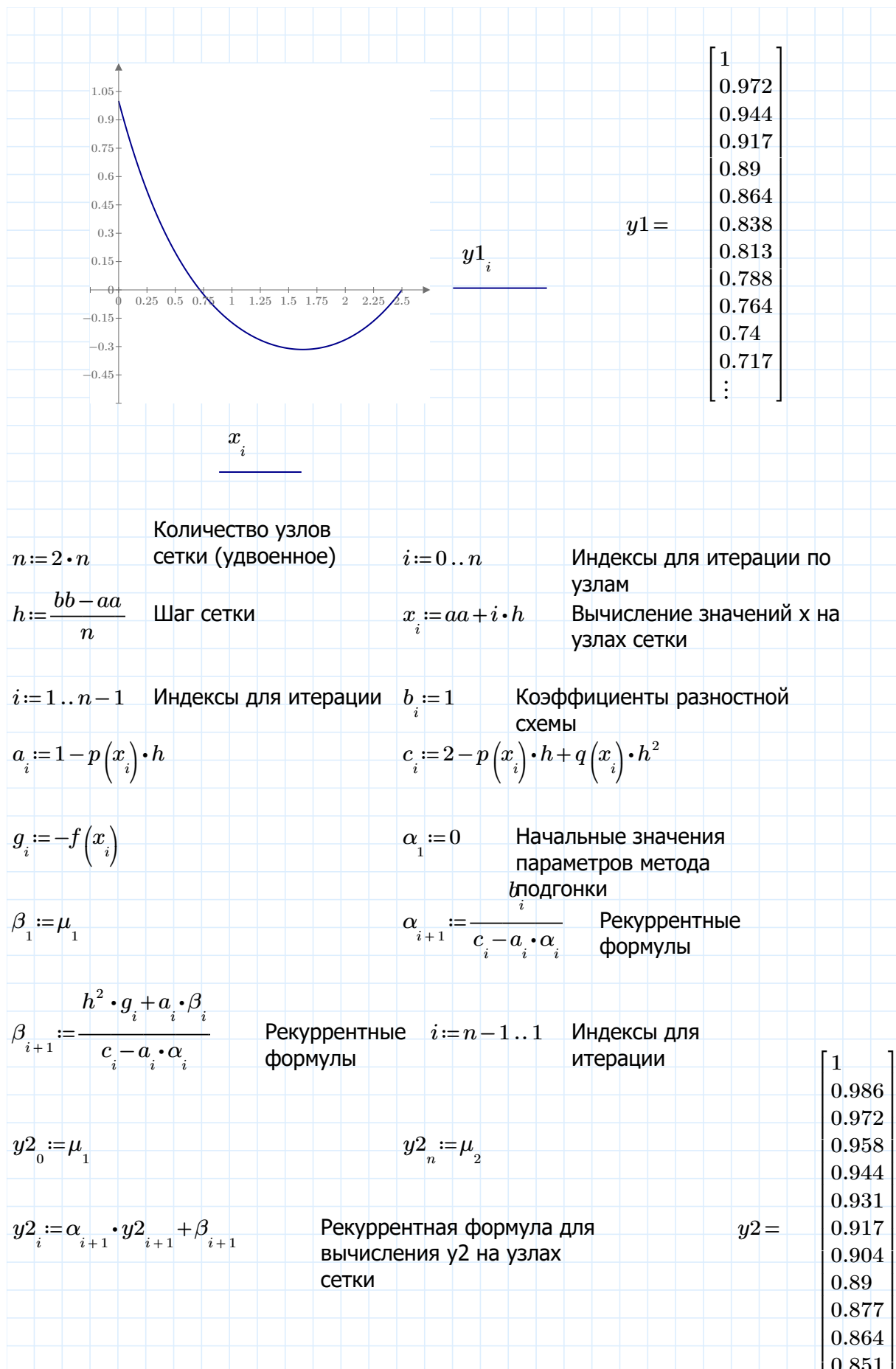
$$i := n-1 \dots 1 \quad \text{Рекуррентные формулы для вычисления}$$

$$y1_0 := \mu_1 \quad \text{Начальные условия}$$

$$y1_n := \mu_2$$

$$y1_i := \alpha_{i+1} \cdot y1_{i+1} + \beta_{i+1} \quad \text{Рекуррентная формула}$$

$$i := 0 \dots n$$



[:]

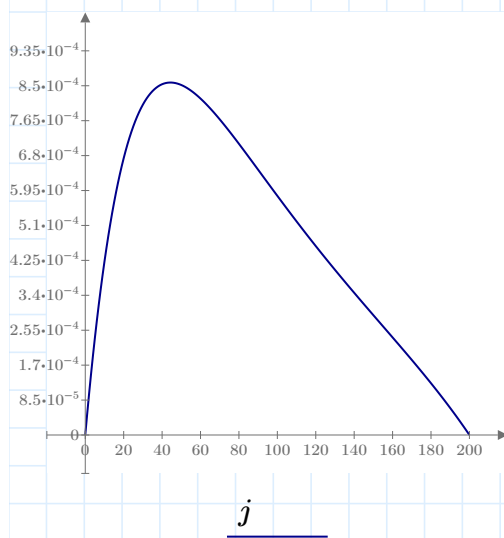
оценка погрешности

$j := 0 \dots \frac{n}{2}$ вычисл инд для итерации $y1_0 = 1$ Начальные условия на узле 0

$y2_0 = 1$ Начальные условия на узле 0 $r_j := |y1_j - y2_{2 \cdot j}|$

$\max(r) = 8.578 \cdot 10^{-4}$ Проверка максимального значения

График погрешности



$r =$

0
$5.155 \cdot 10^{-5}$
$1.009 \cdot 10^{-4}$
$1.48 \cdot 10^{-4}$
$1.931 \cdot 10^{-4}$
$2.361 \cdot 10^{-4}$
$2.771 \cdot 10^{-4}$
$3.161 \cdot 10^{-4}$
$3.533 \cdot 10^{-4}$
$3.887 \cdot 10^{-4}$
$4.223 \cdot 10^{-4}$
$4.543 \cdot 10^{-4}$
\vdots

ЭТАП 2: ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ

Решатель Начальное приближение

$$\left(\frac{d^2}{dt^2} w(t) \right) + p(t) \cdot \left(\frac{d}{dt} w(t) \right) - q(t) \cdot w(t) = f(t)$$

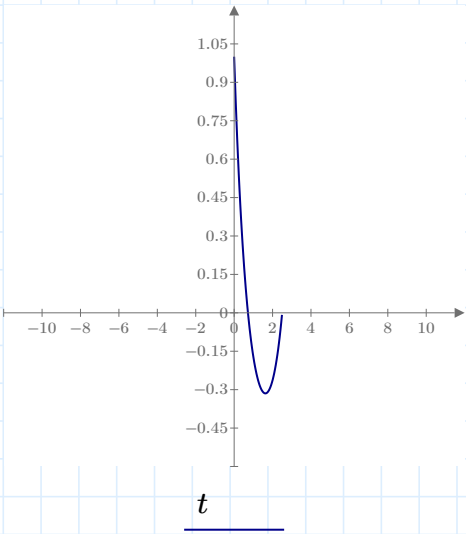
$$w(aa) = \mu_1$$

$$w(bb) = \mu_2$$

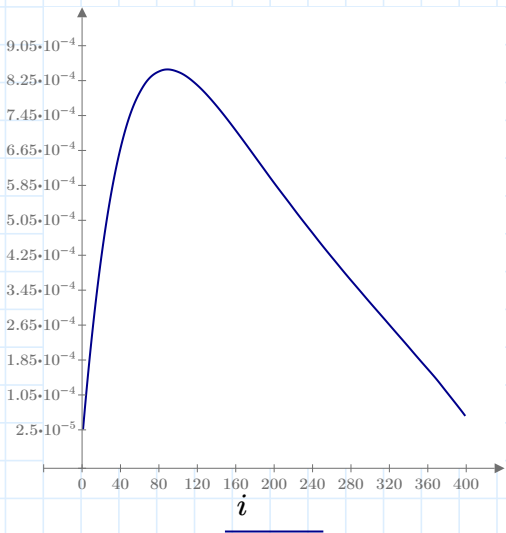
$$w := \text{odesolve}(w(t), bb)$$

w

ЭТАП 3: ГРАФИКИ РАЗНОСТИ



$w(t)$



$|w(x_i) - y_i^2|$