

Лабораторная работа 6
МАСЛОВ ГЕОРГИЙ МТ - 302
ВАРИАНТ 8

$$y'' = y + 2\alpha + 2 + \alpha x(1 - x), \alpha = 2 + N * 0.1, N \in (10, 20)$$
$$y(0) = 0$$
$$y(1) = e + e^{-1} - 2$$

Метод стрельбы

Решаем:

$$y''(x) = f(x, y, y')$$
$$y(0) = 0$$
$$y'(0) = \mu$$
$$g(\mu) = y(1, \mu) - e - e^{-1} + 2 = 0$$

Переобозначим:

$$y'(x) = w(x)$$
$$w'(x) = f(x, y, w) = f(x, y)$$
$$y(0) = 0$$
$$w(0) = \mu$$
$$g(\mu) = 0$$

Метод Коши:

$$y_{n+1} = y_n + h(w_n + \frac{h}{2}w_n) = y_n + w_n \frac{h^2+2h}{2}$$
$$w_{n+1} = w_n + hf(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{h}{2}f(x_n, y_n))$$
$$y_0 = 0$$
$$w_0 = \mu < - \text{ - урод(никакой иронии, просто урод)}$$

Проверка на верность μ : $|g(\mu)| < 0.0001$, то есть последний y в полученной серии для данного μ не сильно отличается от $y(1)$. Именно из-за этого пояснения w_0 пожизненно стал уродом.

μ подбирается методом деления отрезка пополам

Я описал эту болячку в readme, но напишу и тут: я вообще не понял, откуда я должен брать отрезок, который буду делить пополам. Понятное дело, что ручками я спокойно могу быстро поподбирать, запуская программу для различных μ . Но хотелось бы конечно получить график нажатием одной кнопки, чего я не могу сделать(

Метод прогонки

$$y'' = p(x)y + q(x)$$

$$p(x) = 1$$

$$q(x) = 2\alpha + 2 + \alpha x(1 - x)$$

Аппроксимируем по фиктивному узлу:

У меня первый род на обоих границах (?)

По итогу:

$$y_0 = 0$$

$$\frac{y_{n-1} - 2y_n + y_{n+1}}{h^2} = p_n y_n + q_n$$

$$y_N = e + e^{-1} - 2$$

Или, что то же самое:

$$y_0 = 0$$

$$y_{n-1} - (2 + h^2)p_n y_n + y_{n+1} = q_n h^2 : n \geq 1$$

$$y_N = e + e^{-1} - 2$$

Матрица имеет диагональное преобладание в силу того, что $p(x) = 1 > 0$