Отчет по численному исследованию базовых разностных схем.

Шерстобитов Андрей, задача 02

Для построения приближенного решения задачи

$$y'(x) + Ay(x) = 0,\ y(0) = 1,\ x \in [0, 1]$$

С известным точным решением $y(x) = e^{-Ax}$ найдем порядок аппроксимации и проверим α-устойчивость схем:

1. $\frac{y_{k+1}-y_k}{h} + Ay_k = 0, y_0 = 1$

$$\left|y'(x_k) - \frac{y(x_k+h) - y(x_k)}{h}\right| = \left|y'(x_k) - \frac{hy'(x_k) + \frac{h^2}{2}y''(\xi)}{h}\right| = \left|\frac{h}{2}y''(\xi)\right| = \underline{\underline{\mathcal{O}}}(h^1)$$

Разностная схема имеет первый порядок аппроксимации.

$$\frac{y_{k+1} - y_k}{h} = 0 \Rightarrow P(\mu) = \mu - 1 \Rightarrow \mu = 1$$

Схема α-устойчива

2. $\frac{y_{k+1}-y_k}{h} + Ay_{k+1} = 0, y_0 = 1$ TODO

3. $\frac{y_{k+1}-y_k}{h} + A\frac{y_{k+1}+y_k}{2} = 0, y_0 = 1$ TODO

4. $\frac{y_{k+1}-y_{k-1}}{2h} + A\frac{y_{k+1}+y_k}{2} = 0, y_0 = 1, y_1 = 1 - Ah$ TODO

5. $\frac{1.5y_k-2y_{k-1}+0.5y_{k-2}}{h} + Ay_k = 0, y_0 = 1, y_1 = 1 - Ah.$

$$\left|y'(x_k) - \frac{-2[-hy'(x_k) + \frac{h^2}{2}y''(x_n) - \frac{h^3}{6}y'''(\xi)] + \frac{1}{2}[-hy'(x_k) + \frac{h^2}{2}y''(x_n) - \frac{h^3}{6}y'''(\eta)]}{h}\right| =$$

$$\left|y'(x_k) + 2[-y'(x_k) + \frac{h}{2}y''(x_n) - \frac{h^2}{6}y'''(\xi)] - \frac{1}{2}[-y'(x_k) + \frac{h}{2}y''(x_n) - \frac{h^2}{6}y'''(\eta)]\right|$$

чето тут опять не то с коэффициентами

6. $\frac{-0.5y_k+2y_{k-1}-1.5y_{k-2}}{h} + Ay_k = 0, y_0 = 1, y_1 = 1 - Ah.$