

Отчёт по задаче "Итерационные методы решения систем
линейных уравнений".

1 Задача.

Для построения приближенного решения задачи

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

с известным точным решением $y(x) = e^{-Ax}$ рассматриваются следующие схемы: 1) $\frac{y_{k+1}-y_k}{h} + Ay_k = 0, y_0 = 1$. 2) $\frac{y_{k+1}-y_k}{h} + Ay_{k+1} = 0, y_0 = 1$. 3) $\frac{y_{k+1}-y_k}{h} + A\frac{y_{k+1}+y_k}{2} = 0, y_0 = 1$. 4) $\frac{y_{k+1}-y_{k-1}}{2h} + Ay_k = 0, y_0 = 1, y_1 = 1 - Ah$. 5) $\frac{1.5y_k - 2y_{k-1} + 0.5y_{k-2}}{h} + Ay_k = 0, y_0 = 1, y_1 = 1 - Ah$. 6) $\frac{-0.5y_{k+2} + 2y_{k+1} - 1.5y_k}{h} + Ay_k = 0, y_0 = 1, y_1 = 1 - Ah$.

Найти порядок аппроксимации, исследовать α -устойчивость предложенных схем. Реализовать указанные схемы и заполнить таблицу:

№	E_1	E_2	E_3	E_6	m	A

Здесь в первом столбце указывается номер схемы; $E_n = \max_{x_k} |y(x_k) - y_k|, y_k$ - решение соответствующей схемы при $h = 10^{-n}$; m - порядок сходимости, т.е. $E_n \sim O(h^m)$; параметр задачи $A = 1, 10, 1000$.

Решение. Реализацию кода см. [здесь]