

ЧМДУ - практикум, 2016/2017
Контролна работа No 1, Вариант 1

Задача 1. Да се изследва за А-устойчивост методът на Рунге-Кута с таблица на Butcher

$$\begin{array}{c|cc} 0 & & \\ 1/4 & 1/4 & \\ \hline & -1 & 2 \end{array}$$

Като използвате дадения метод, решете задачата на Коши

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= -u^2 + 25, \quad t \in (0, 10], \\ u(0) &= 4. \end{aligned}$$

Изберете стъпката така, че методът да е устойчив. Обосновете избора си. Визуализирайте резултата, като построите графиката на приближеното решение. Пресметнете приближено стойността $u(0.25)$.

Задача 2. Като се използва адаптивен метод на Рунге-Кута, RK12, съответстващ на следната разширена таблица на Butcher:

$$\begin{array}{c|cc} 0 & & \\ 1 & 1 & \\ \hline & 1/2 & 1/2 \\ & 1 & 0 \end{array}$$

да се реши задачата на Коши от зад. 1 с точност 10^{-4} .

ВЪПРОСИ:

1. Кога е наложително използването на неявни методи? Защо?
2. В кои случаи е естествено математическият модел на даден реален процес да бъде ОДУ?
3. Какво разбирате интуитивно под немонотонност на даден числен метод за решаване на ОДУ?
4. Дайте дефиниция за локална грешка на апроксимация (ЛГА). Защо е важно да знаем ЛГА на даден числен метод за решаване на ОДУ?