**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Кафедра вычислительной математики**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**”Решение задачи Коши методом Рунге-Кутта”**

Возовикова Никиты Александровича

студента 3 курса группы 9

специальности «Компьютерная Безопасность»

дневной формы получения

высшего образования

Научный руководитель:

Доцент

Никифоров Иван Васильевич

Минск, 2021

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**1. Постановка задачи**

**2. Краткие теоретические сведения**

**3. Листинг программы**

**4. Результаты**

**Постановка задачи**

Дано дифференциальное уравнение первого порядка

при начальном условии

**Краткие теоретические сведения**

Пусть дано дифференциальное уравнение первого порядка

при начальном условии

Требуется на данном промежутке найти решение уравнения (1.1) с заданной степенью точности ε. Для этого выберем шаг вычислений , деля отрезок равных частей так, чтобы . Точки деления отрезка определим по формуле .

Соответствующие значения искомой функции по методу Рунге-Кутта последовательно вычисляются по формулам:

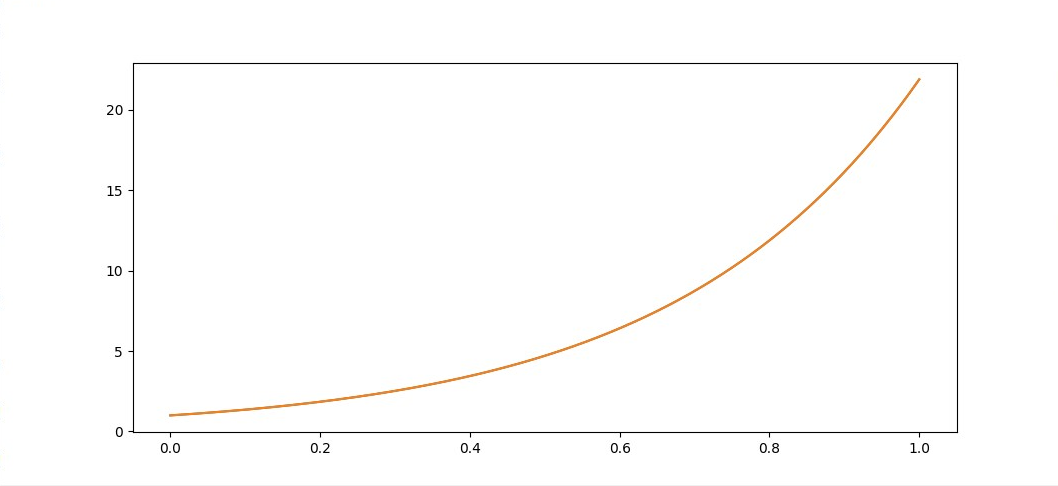
Грубую оценку погрешности метода Рунге-Кутта на данном промежутке можно получить, исходя из принципа Рунге:

результаты вычислений по схеме (1.2) с шагом h и 2h .

**Листинг программы**

from numpy import linspace  
from matplotlib.pyplot import plot, show  
  
def fun(t, y):  
 return 3\*y + t  
  
  
def gung(func, left, right, step, y0, N):  
 N = int((right - left) / step)  
 xn = left  
 yn = y0  
 val = [y0]  
 for n in range(N):  
 k0 = func(xn, yn)  
 k1 = func(xn + 0.5 \* step, yn + 0.5 \* step \* k0)  
 k2 = func(xn + 0.5 \* step, yn + 0.5 \* step \* k1)  
 k3 = func(xn + step, yn + step \* k2)  
  
 xn += step  
 yn += step / 6 \* (k0 + 2 \* k1 + 2 \* k2 + k3)  
 val.append(yn)  
 return val  
  
plot(linspace(0, 1, 1001), gung(fun, 0, 1, 0.001, 1, 21))  
plot(linspace(0, 1, 1001), gung(fun, 0, 1, 0.001, 1, 41))  
show()

**Результаты**

****

*Рис 1.1 График функции*

При различном числе узлов графики функций совпали.