Смоляков А.А.

2 курс, 5 группа

Лабораторная работа №4

Численное решение задачи Коши для ОДУ.

**Цель:** Решить методом Рунге-Кутта 4 порядка(правило 3/8). Результат представить графически:

**Условие:**

**Теория метода:**

Построим схему m-стадийного метода Рунге-Кутта. Полагая, что приближенное решение в момент известно, следующее значение находится следующим образом :

1. Вычисляем функции

(1)

1. Из разностного уравнения, заменяющего исходное ОДУ

(2)

Находим новое значение

(3)

Таким образом, выбрав шаг сетки, задав и далее последовательно применяя формулы (1), (3) для каждого на выходе получим таблицу значений функции приближенное решение задачи методом Рунге-Кутта.

Параметры и выбираются так, чтобы точность аппроксимации была наибольшей. Рассмотрим идею подробнее на примере отдельных схем:

1. Одностадийная схема (*m*=1) совпадает с методом Эйлера. В вычислениях участвует только коэффициент .
2. Двухстадийная (*m*=2) описывает семейство методов:

(4)

В которых можно вырьировать 4 неизвестных (

**Код программы**

**begin**

dx **:=** **0.001;**

xmax **:=** **1;**

x0 **:=** **0.1;**

y0 **:=** **0.1;**

**while** x0 **<=** xmax **do**

**begin**

k1 **:=** f**(**x0**,** y0**);**

k2 **:=** f**(**x0**+**dx**/3,** y0**+**k1**\***dx**/3);**

k3 **:=** f**(**x0**+**dx**/3,** y0**+**k2**\***dx**/3);**

k4 **:=** f**(**x0**+**dx**,** y0**+**k3**\***dx**);**

y1 **:=** y0**+**dx**\*(**k1 **+** **3\***k2 **+** **3\***k3 **+** k4**)/8;**

y0 **:=** y1**;**

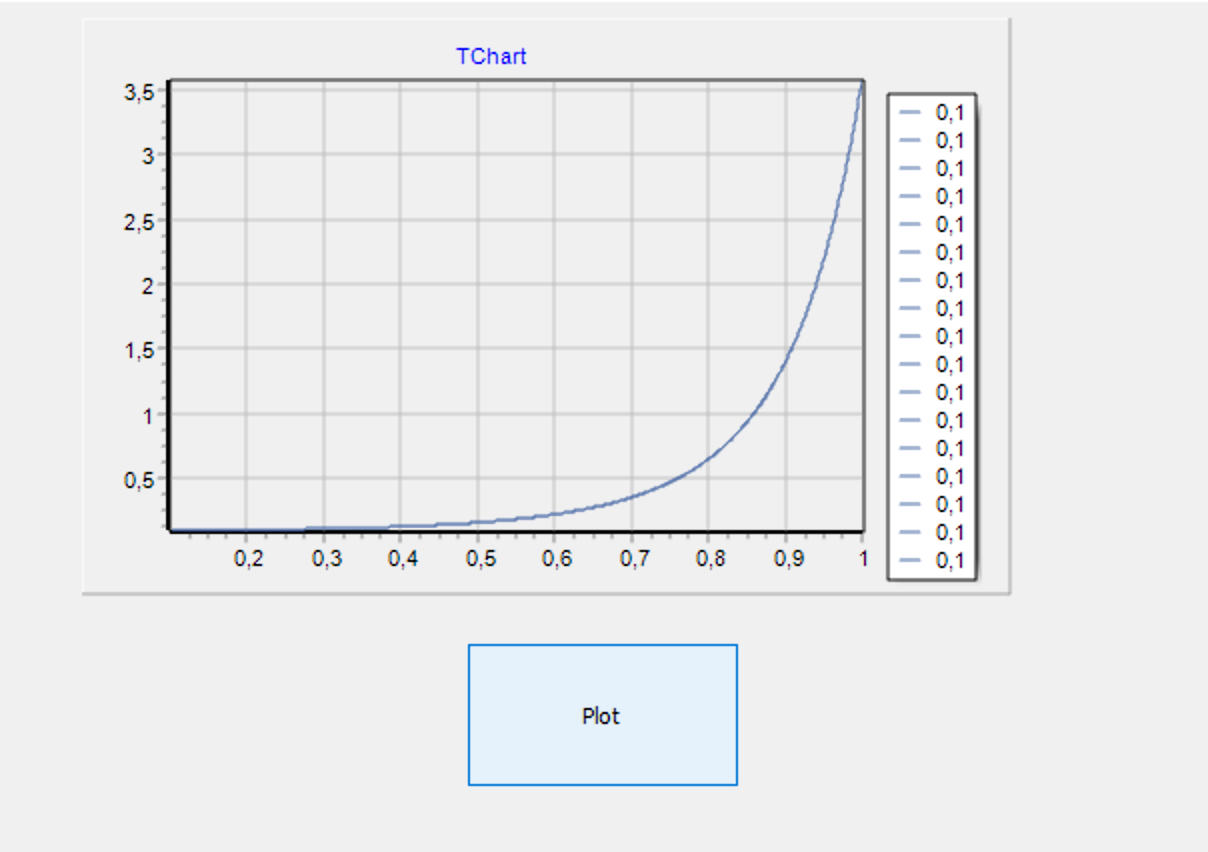
x0 **:=** x0 **+** dx**;**

Chart1**.**Series**[0].**AddXY**(**x0**,**y0**);**

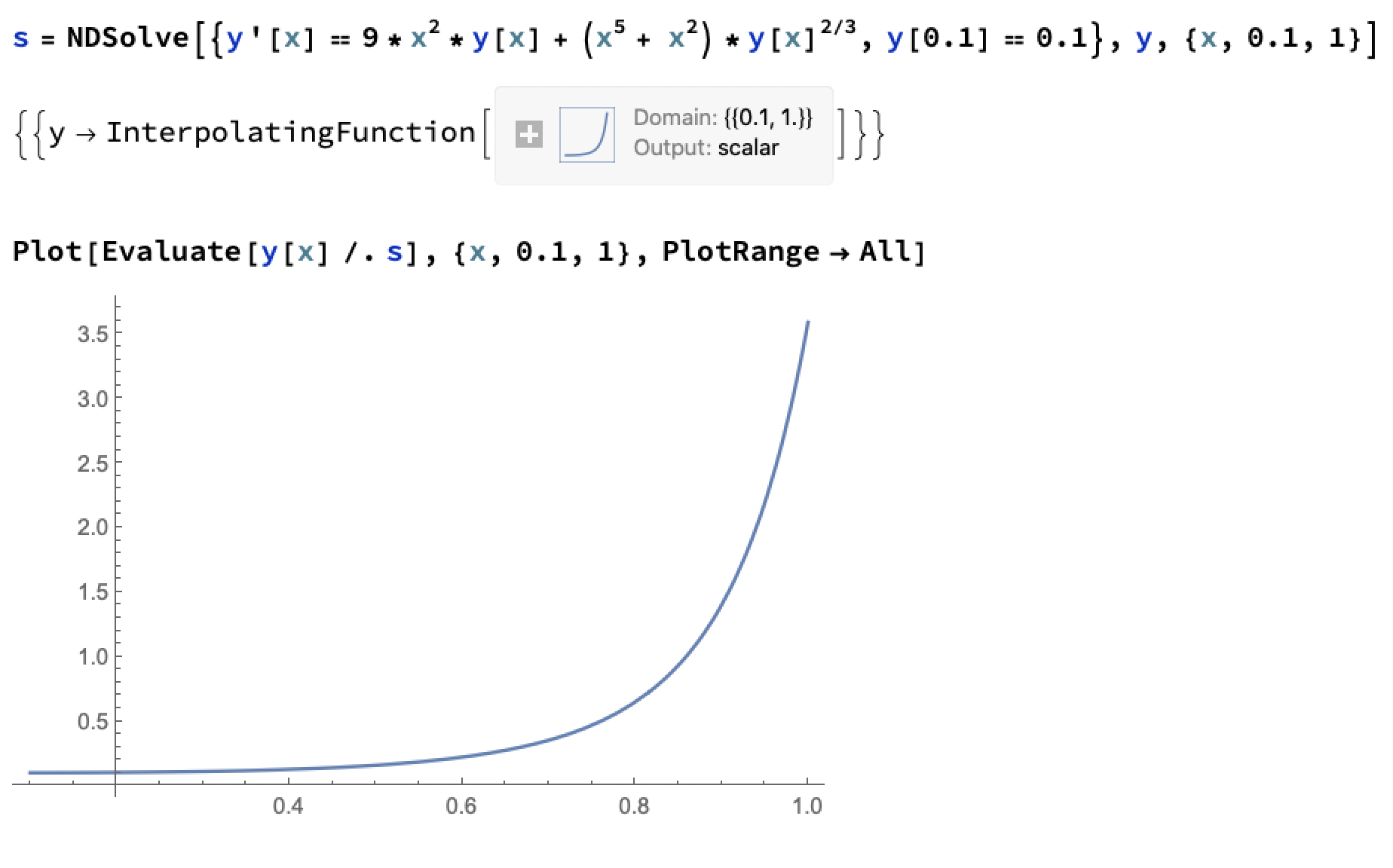
**end;**

**end;**

**Решение:**

****

**Решение в Wolfram Mathematica:**

****

**Вывод:** **:** Изучили метод Рунге-Кутта 4 порядка(правило 3/). Результат показали графически , а также в Wolfram Mathematica.