Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

**Лабораторная работа №4**

**Вариант: Метод Рунге-Кутта 4 го порядка**

Выполнил:

Воробьев Кирилл

P3231

Преподаватель:

Перл Ольга Вячеславовна

Санкт-Петербург, 2022г

**Описание метода**

Метод Рунге-Кутты находит приближенное значение y для заданного x. С помощью метода Рунге-Кутты 4-го порядка можно решить только обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.

Далее по формуле (указана в расчетных формулах метода) высчитываются значения на каждом шаге. Меньший размер шага означает большую точность.

Формула в основном вычисляет следующее значение , используя текущее плюс средневзвешенное значение четырех приращений.

— это приращение, основанное на наклоне в начале интервала, используя y

— это приращение, основанное на наклоне в середине интервала, используя .

— это снова приращение, основанное на наклоне в средней точке, используя использование .

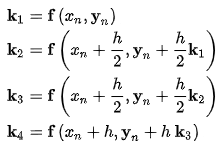
— это приращение, основанное на наклоне в конце интервала, используя .

Метод является методом четвертого порядка, что означает, что локальная ошибка усечения составляет порядок O(), а общая накопленная ошибка составляет порядок O().

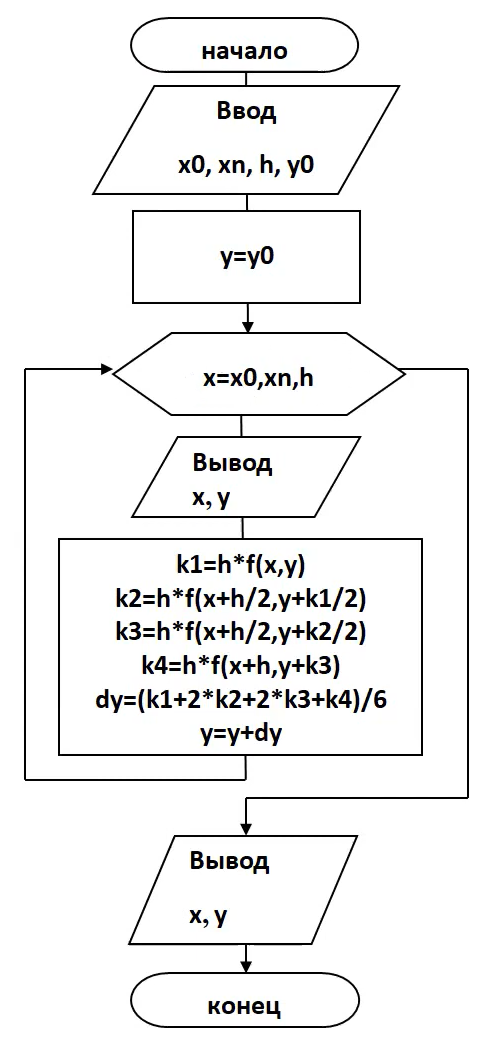
**Расчетные формулы метода**







**Блок-схема метода**

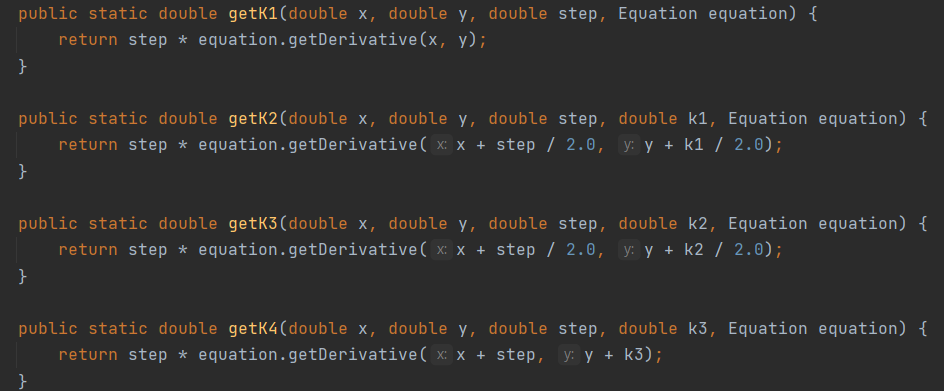
****

**Метод в коде**

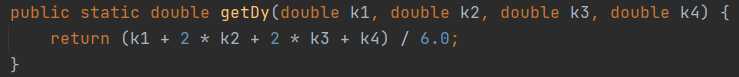
**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание**

**Расчет коэффициентов**

****

**Вычисление ∆y**

****

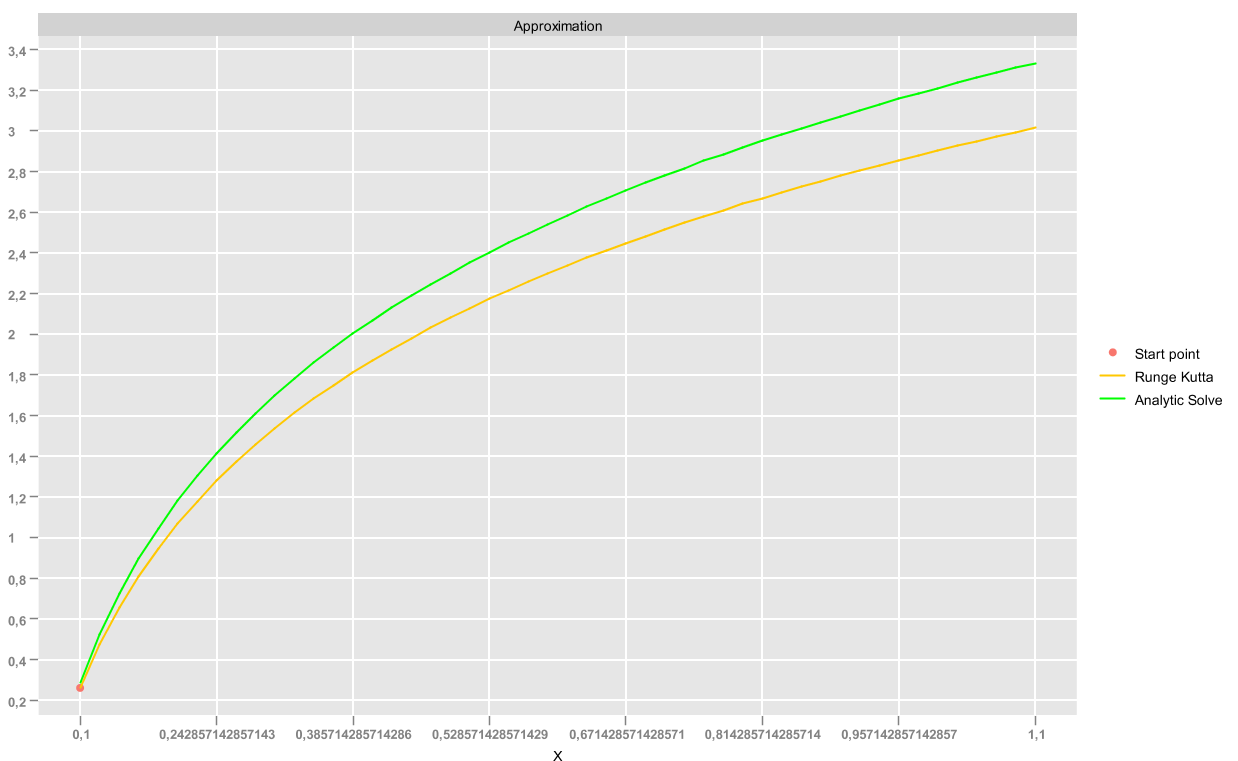
**Примеры работы программы**

**Пример №1**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание** **Изображение выглядит как текст, внешний

Автоматически созданное описание**

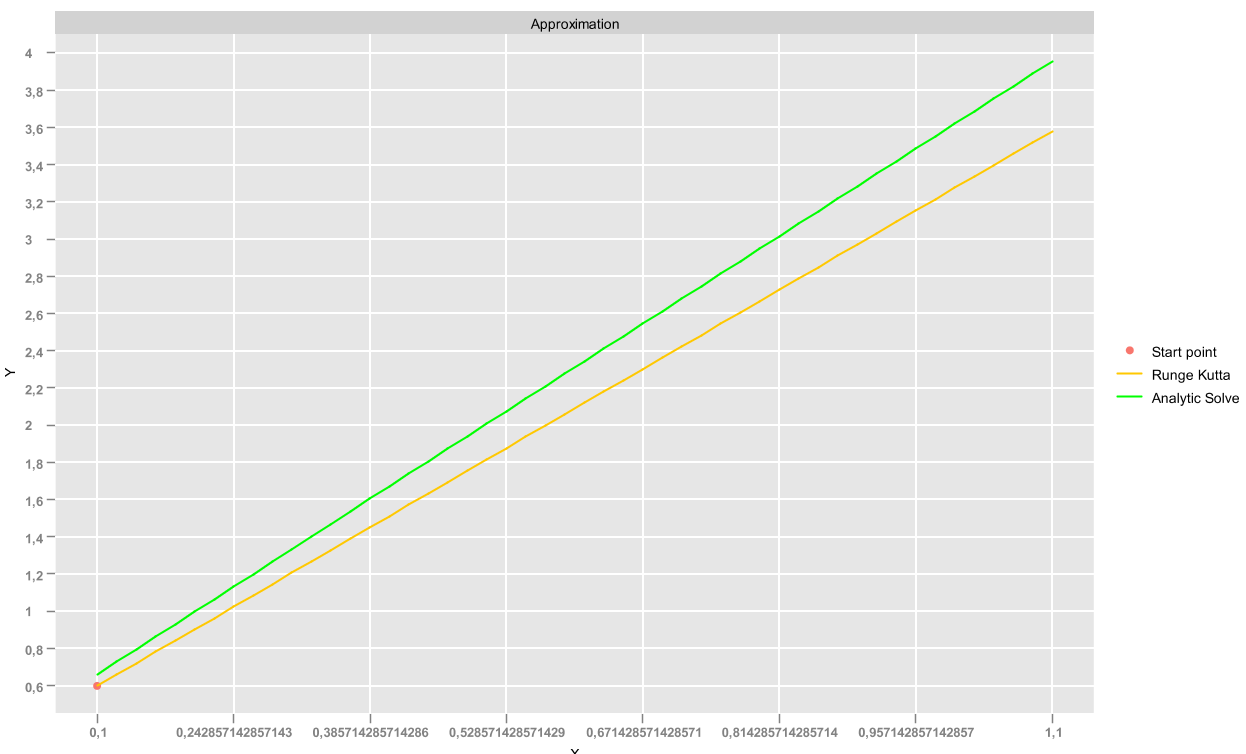
****

**Пример №2**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание** Изображение выглядит как текст, внешний

Автоматически созданное описание

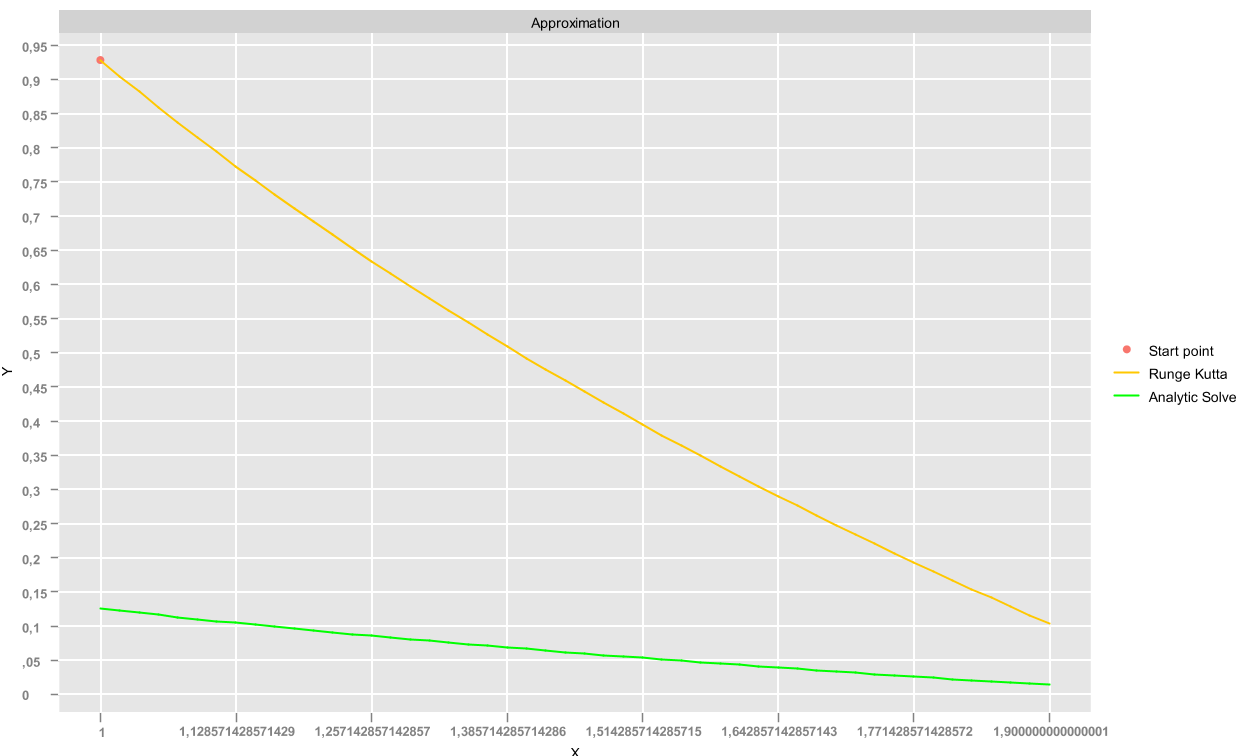
****

**Пример №3**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание** **Изображение выглядит как текст, внешний

Автоматически созданное описание**

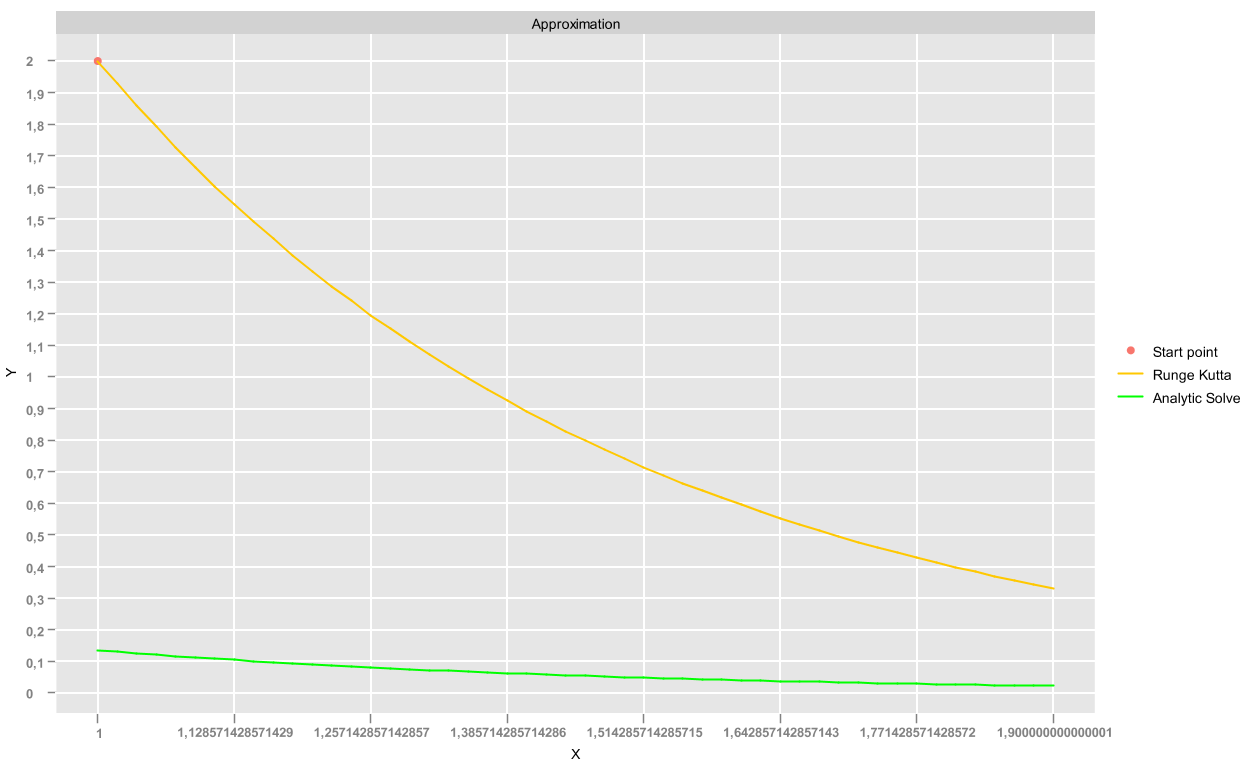
****

**Пример №4**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание** **Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание**

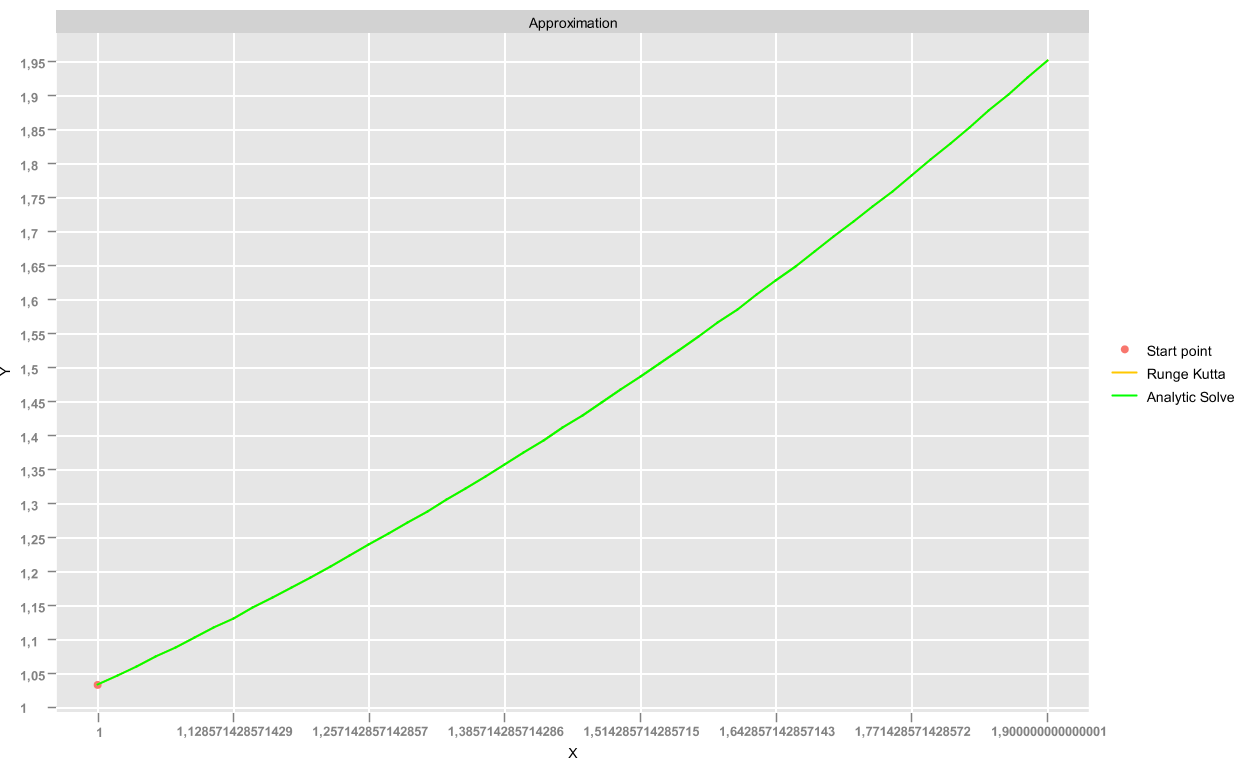
****

**Пример №5**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание** **Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание**

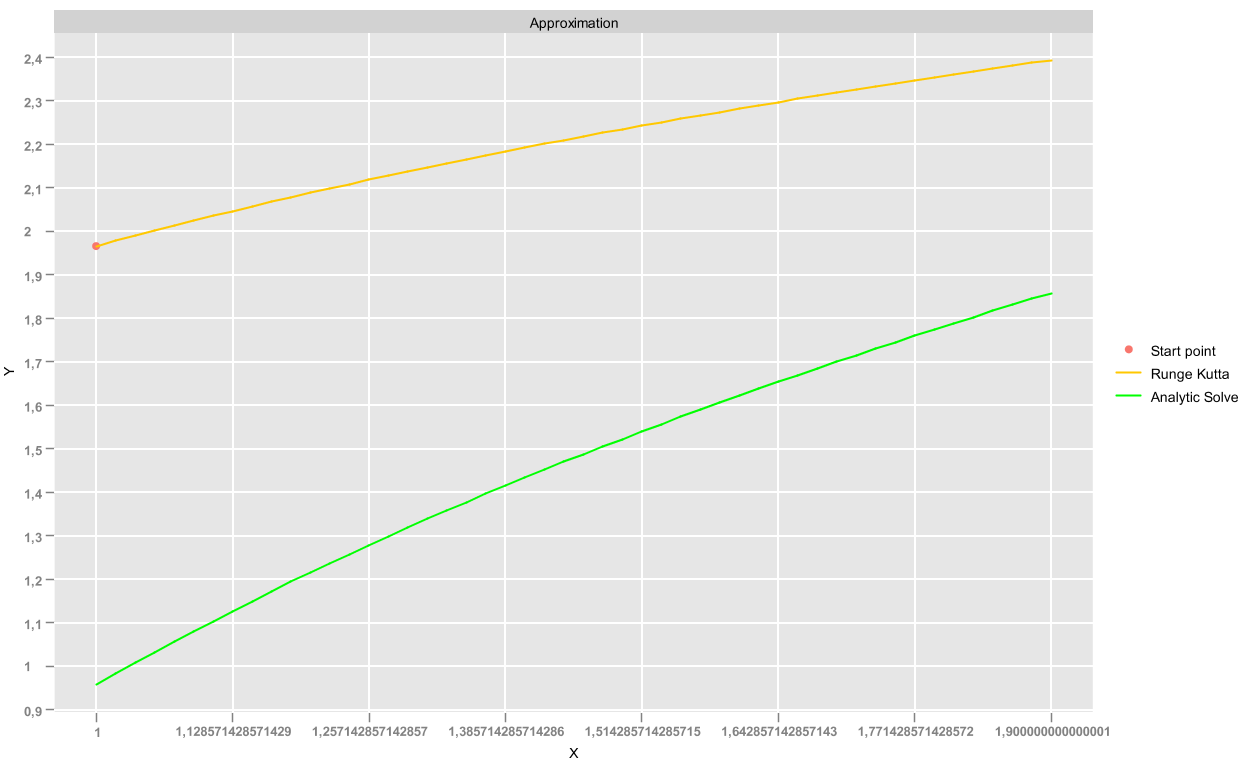
****

**Пример №6**

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание** **Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание**

****

**Вывод**

Локальная ошибка O() метода Эйлера – это бесконечно малая величина от , а глобальная O(h) – бесконечно малая от h. Следовательно, метод Эйлера имеет глобальную ошибку на каждом шаге на единицу по порядку хуже, чем локальная погрешность.

Локальная погрешность метода Рунге-Кутты O () – это бесконечно малая величина относительно , а глобальная O () – бесконечно малая от .

Таким образом, метод Рунге-Кутты является более точным по сравнению с методом Эйлера.