

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

по дисциплине

‘ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА’

Вариант №19

Выполнил:

Студент группы Р3213

Свиридов Дмитрий

Витальевич

Преподаватель:

Малышева Татьяна

Алексеевна



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург, 2021

Цель работы

Изучить численные методы интегрирования и реализовать три из них средствами программирования. Понять их сходства и различия.

Ход работы

Точное решение интеграла.

$$\begin{aligned}\int_2^4 (x^3 - 3x^2 + 6x - 19)dx &= \int_2^4 x^3 dx - 3 \int_2^4 x^2 dx + 6 \int_2^4 x dx - 19 \int_2^4 dx = \\&= \left. \frac{x^4}{4} \right|_2^4 - 3 \left. \frac{x^3}{3} \right|_2^4 + 6 \left. \frac{x^2}{2} \right|_2^4 - 19x \Big|_2^4 = \\&= \left(\frac{256}{4} - \frac{16}{4} \right) - 3 \left(\frac{64}{3} - \frac{8}{3} \right) + 6 \left(\frac{16}{2} - \frac{4}{2} \right) - 19(4 - 2) = \\&= 2\end{aligned}$$

Численное решение интеграла методом трапеций при n=10.

$$\int_2^4 (x^3 - 3x^2 + 6x - 19)dx = 2.0800000000000034$$

Погрешность.

$$\Delta = 2.0800000000000034 - 2 = 0.0800000000000034$$

Блок-схемы используемых методов

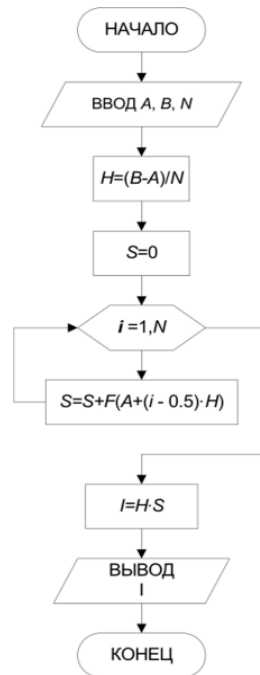


Рисунок 1 - Блок-схема метода прямоугольников

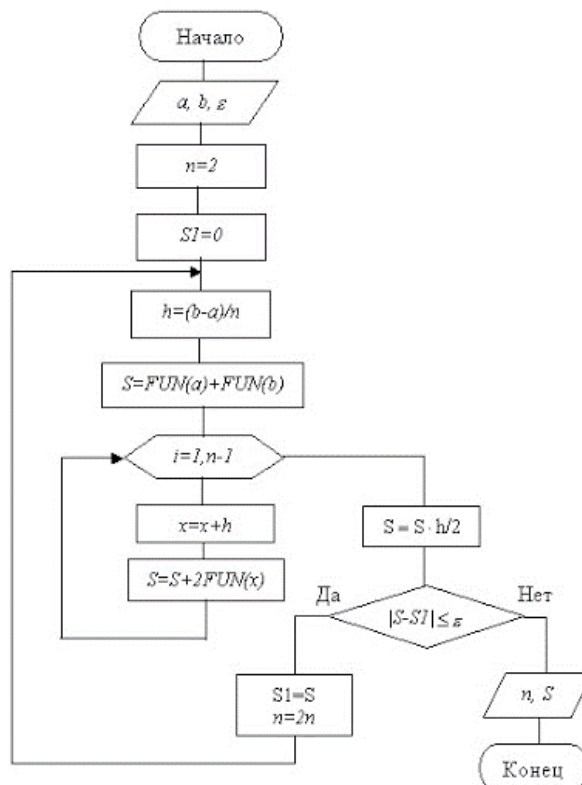


Рисунок 2 - Блок-схема метода трапеций

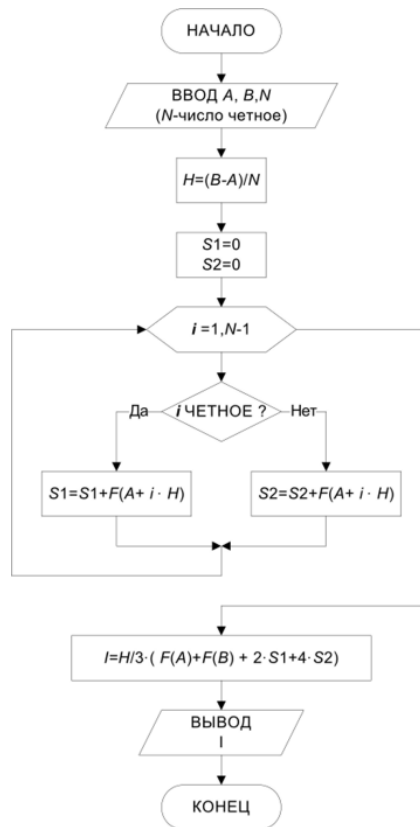


Рисунок 3 - Блок-схема метода Симпсона

Листинг программы



github.com/slamach/math-lab3

Результаты выполнения программы

```
лабораторная работа #3 (19)
Численное интегрирование

Выберите функцию.
1 -  $x^2$ 
2 -  $\sin(x)$ 
3 -  $x^3 - 3x^2 + 6x - 19$ 
функция: 1

Выберите метод решения.
1 - Метод прямоугольников
2 - Метод трапеций
3 - Метод Симпсона
Метод решения: 3

Введите пределы интегрирования.
Пределы интегрирования: 1 2

Введите погрешность вычисления.
Погрешность вычисления: 0.01

Результаты вычисления.
Значение интеграла: 2.333333333333333
Количество разбиений: 8

Нажмите Enter, чтобы выйти.
```

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работой я познакомился с численными методами интегрирования и реализовал метод прямоугольников, метод трапеций и метод Симпсона на языке программирования Python, закрепив знания.