

Университет ИТМО

Лабораторная работа №3 «Численное интегрирование»

по дисциплине: Вычислительная математика

Вариант: метод Симпсона

Выполнил: Неграш Андрей, Р3230

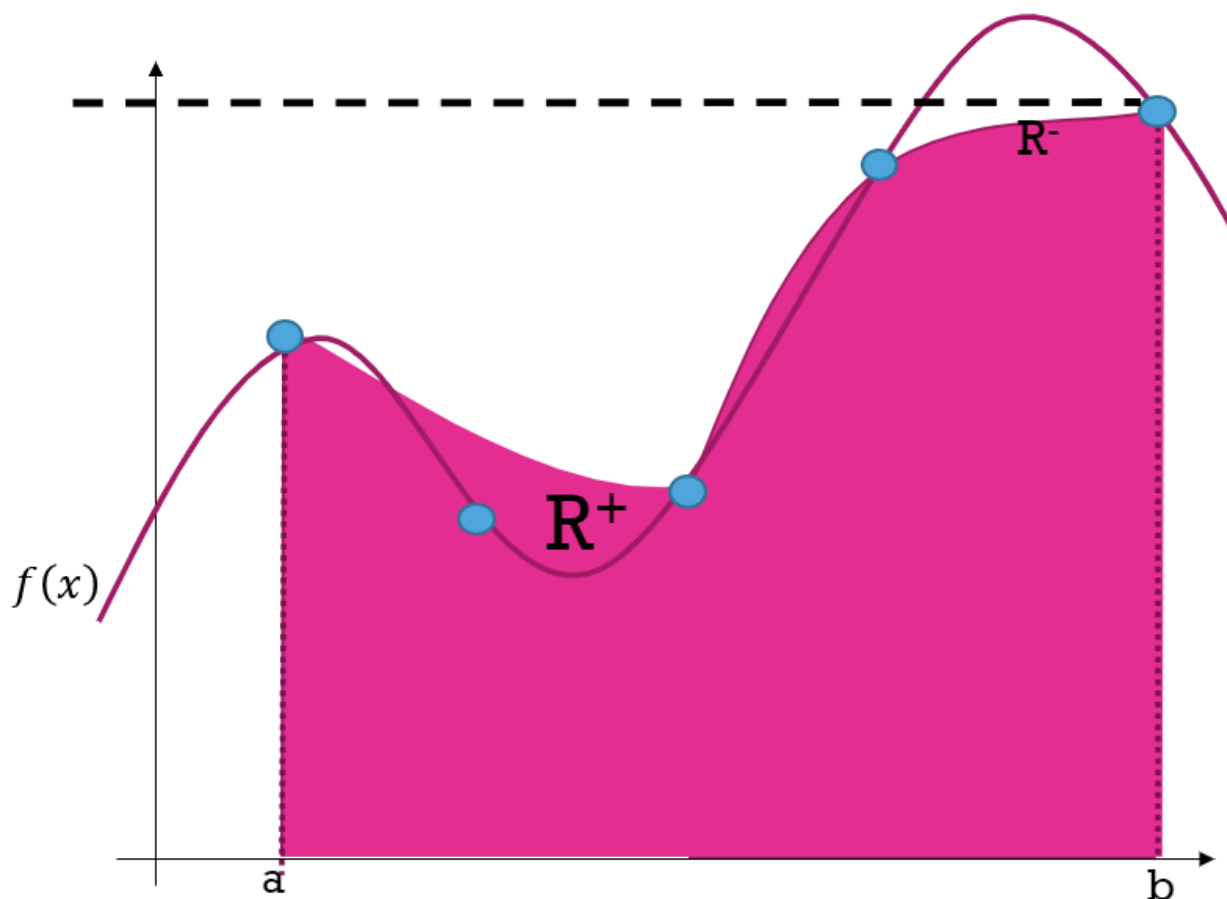
Преподаватель: Перл Ольга Вячеславовна

Санкт-Петербург, 2022

Описание метода решения

Метод Симпсона (метод парабол) – это метод поиска приближительного решения для определённого интеграла. Суть метода состоит в разделении интеграла на интервалы, каждый из которых приближён при помощи параболы вида $y = ax^2 + bx + c$.

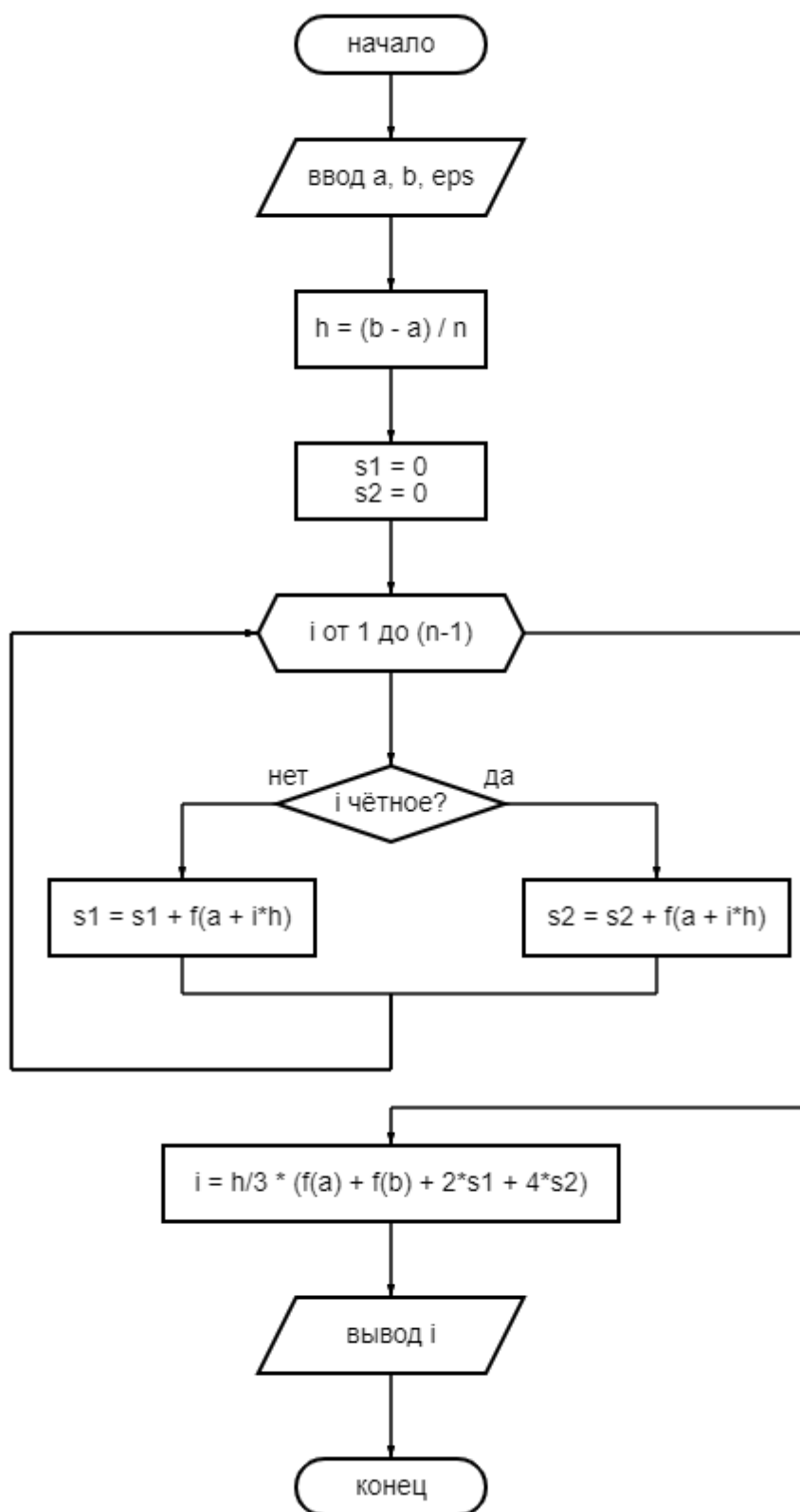
Графическое представление метода Симпсона:



Расчётная формула

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3} (f(a) + 4 * f\left(\frac{b-a}{2}\right) + f(b))$$

Блок-схема численного метода



Листинг численного метода

```
def simpson(func, a, b, eps):
    max_itr = 10
    n = 4

    result = float('inf')

    while n <= n * (2 ** max_itr):
        last_result = result
        result = func(a) + func(b)

        h = (b - a) / n
        x = a + h

        for i in range(n - 1):
            if i % 2 == 0:
                result += 4 * func(x)
            else:
                result += 2 * func(x)
            x += h
        result *= h / 3

        if abs(result - last_result) <= eps:
            break
        else:
            n *= 2

    return result, n
```

Работа программы

Лабораторная №3: "Численное интегрирование"

Вариант: метод Симпсона (метод парабол)

Автор: Неграш А.В., Р3230

Выберите уравнение:

1: x^2

2: $1 / x$

3: $x^3 - 3x^2 + 6x - 19$

> 1

Вы выбрали функцию x^2

Введите левую границу:

> 1

Введите правую границу:

> 2

Введите точность:

> 0.01

Подсчитанный интеграл на интервале [1.0; 2.0] равен: 2.3333333333333333
Количество разбиений: 8

Вывод

Метод Симпсона гораздо точнее метода прямоугольников или метода трапеций за счёт того, что график приближается не ломаной линией, а параболическими закруглениями.

Однако если говорить о сложности вычисления погрешности – метод Симпсона сложнее двух других, так как нам приходится высчитывать производную четвёртого порядка.