

# Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Дисциплина «Вычислительная математика»

## Отчет

По лабораторной работе №3

Выполнил:

*Терновский И.Е*

Преподаватель:

*Перл О.В*

Санкт-Петербург, 2023 г.

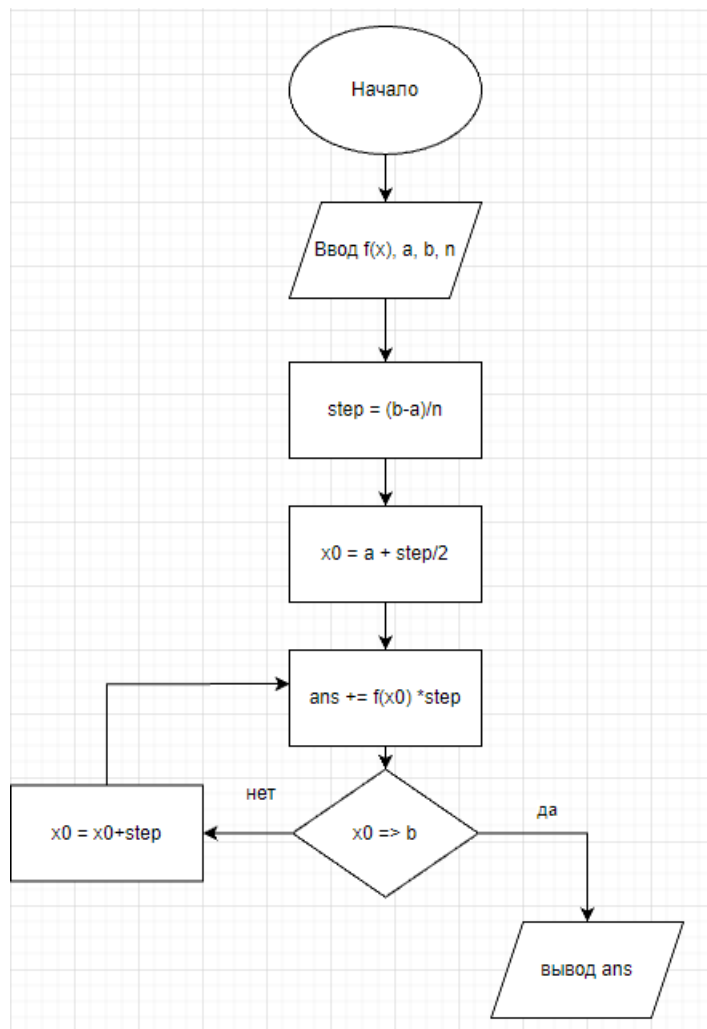
## Описание методов

Суть метода заключается в том, что мы делим область площадь которой надо найти на прямоугольники и для каждого прямоугольника находим его площадь и добавляем ее к ответу. По итогу у нас получится приближенное значение площади этой области, то есть приближенное значение интеграла.

У этого метода есть 3 разновидности:

### 1. Метод центральных прямоугольников.

Тут мы берем за основную точку, центр прямоугольников.



Реализация на Python:

```

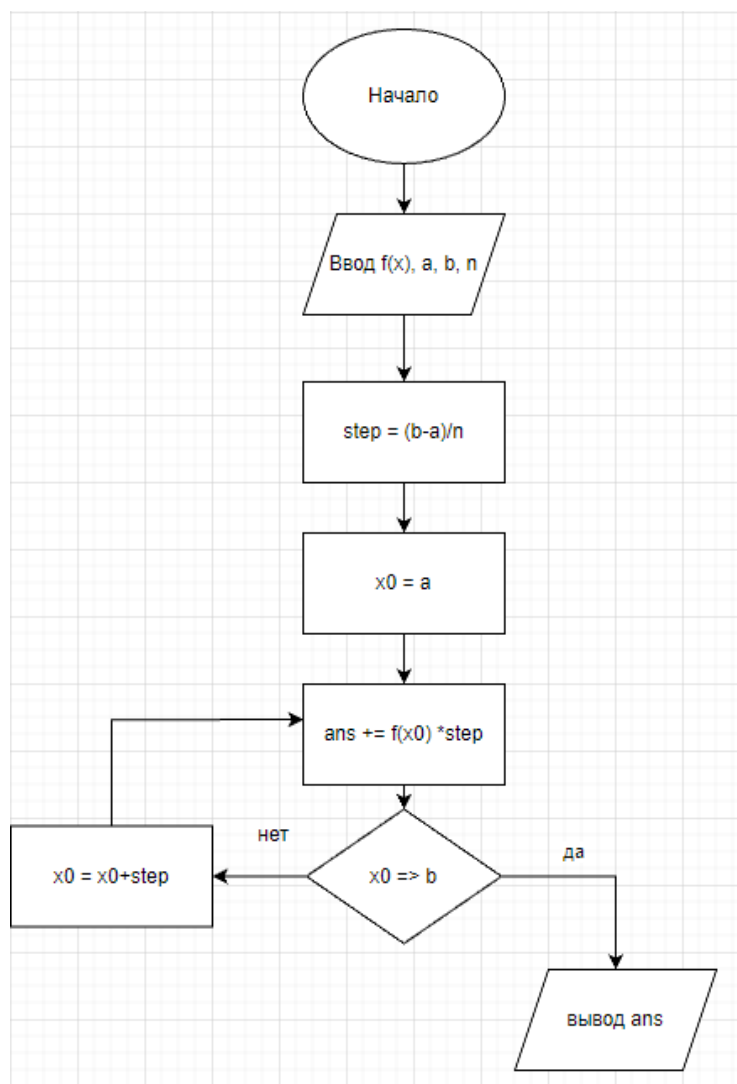
3 usages  Ternovkiy Ilya *
def integrate_middle_rect(f, a, b, n):
    """
    Вычисляет приближенное значение определенного интеграла функции f на интервале [a, b]
    с использованием метода средних прямоугольников с n прямоугольниками.
    """
    dx = (b - a) / n # ширина прямоугольников
    x = a + dx / 2 # координата центра первого прямоугольника
    area = 0 # суммарная площадь всех прямоугольников

    for i in range(n):
        area += f(x) * dx # вычисляем площадь текущего прямоугольника
        x += dx # перемещаемся к центру следующего прямоугольника
    return area

```

## 2. Метод левых прямоугольников.

Тут в качестве основной точки используется левый край прямоугольника.



Реализация на Python:

```

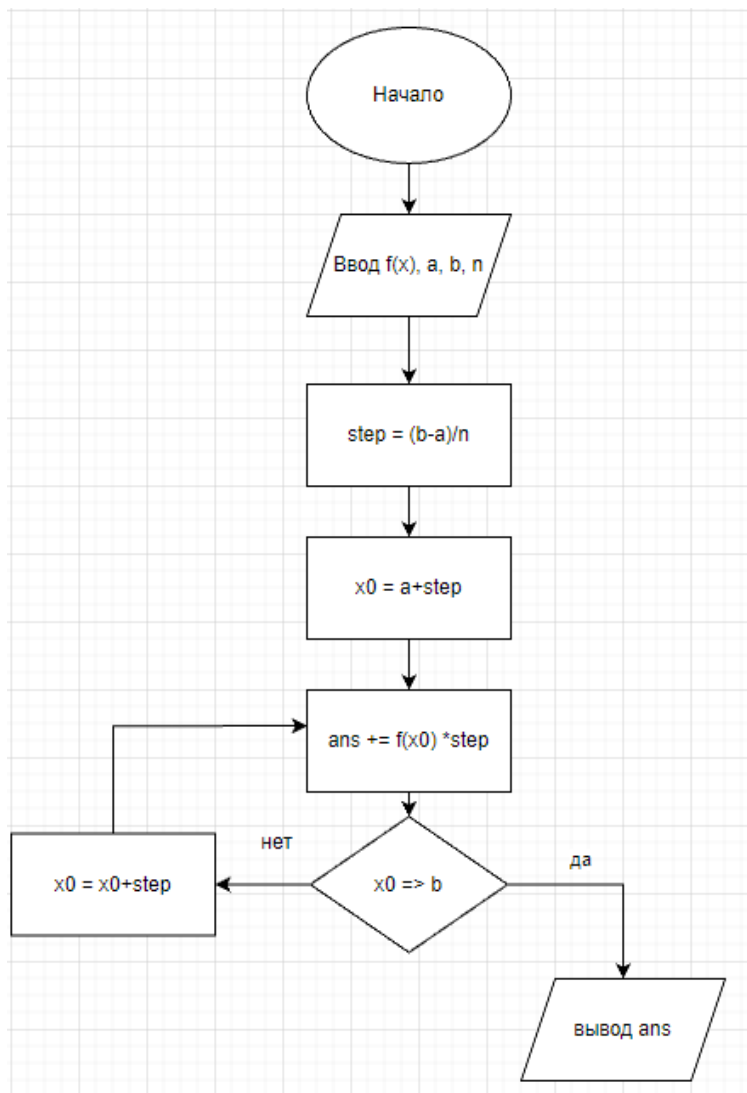
3 usages  Temovkiy Ilya *
def integrate_left_rect(f, a, b, n):
    """
    Вычисляет приближенное значение определенного интеграла функции f на интервале [a, b]
    с использованием метода левых прямоугольников с n прямоугольниками.
    """
    dx = (b - a) / n # ширина прямоугольников
    x = a # координата левого края первого прямоугольника
    area = 0 # суммарная площадь всех прямоугольников

    for i in range(n):
        area += f(x) * dx # вычисляем площадь текущего прямоугольника
        x += dx # перемещаемся к левому краю следующего прямоугольника
    return area

```

### 3. Метод правых прямоугольников.

Тут основной точкой является правый край прямоугольника.



Реализация на Python:

```

3 usages  Temovkiy Ilya *
def integrate_right_rect(f, a, b, n):
    """
    Вычисляет приближенное значение определенного интеграла функции f на интервале [a, b]
    с использованием метода правых прямоугольников с n прямоугольниками.
    """
    dx = (b - a) / n # ширина прямоугольников
    x = a + dx # координата правого края первого прямоугольника
    area = 0 # суммарная площадь всех прямоугольников

    for i in range(n):
        area += f(x) * dx # вычисляем площадь текущего прямоугольника
        x += dx # перемещаемся к правому краю следующего прямоугольника
    return area

```

Пример работы программы со всеми методами:

```

Выберите какое уравнение решать:
1.x^2
2.sin(x)
3.cos(x)
4.e^x
5.x=1, x>0
x=0, x<0
1
Введите левую границу: 1
Введите правую границу: 2
Введите количество прямоугольников: 100
Результат методом левых прямоугольников: 2.318350000000003 ошибка: 0.014983333333330684
Результат методом правых прямоугольников: 2.3483500000000026 ошибка: 0.01501666666666912
Результат методом центральных прямоугольников: 2.333325000000001 ошибка: 8.33333332277704e-06
Правильный ответ: 2.333333333333335

```

```

Выберите какое уравнение решать:
1.x^2
2.sin(x)
3.cos(x)
4.e^x
5.x=1, x>0
x=0, x<0
3
Введите левую границу: 1
Введите правую границу: 5
Введите количество прямоугольников: 1000
Результат методом левых прямоугольников: -1.7998795787026223 ошибка: 0.0005156807684127962
Результат методом правых прямоугольников: -1.8009061391842427 ошибка: 0.0005108797132076237
Результат методом центральных прямоугольников: -1.800396459735154 ошибка: 1.2002641189834407e-06
Правильный ответ: -1.800395259471035

```

```

Выберите какое уравнение решать:
1.x^2
2.sin(x)
3.cos(x)
4.e^x
5.x=1, x>0
x=0, x<0
5
Введите левую границу: -1
Введите правую границу: 1
Введите количество прямоугольников: 100
Результат методом левых прямоугольников: 1.0000000000000004 ошибка: 4.440892098500626e-16
Результат методом правых прямоугольников: 1.0200000000000005 ошибка: 0.020000000000000462
Результат методом центральных прямоугольников: 1.0000000000000004 ошибка: 4.440892098500626e-16
Правильный ответ: 1.0

```

P.S в данном случае “Правильный” ответ это ответ полученный сторонней популярной библиотекой.

## Вывод

Проведя достаточно несложный анализ можно сделать вывод о том, что метод прямоугольников, а в особенности метод центральных прямоугольников, является достаточно точным, вполне эффективным и крайне простым в реализации методом.