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: 12

Преподаватель:

Малышева Татьяна Алексеевна

Выполнил:

Рубцов Арсений Дмитриевич

Группа: P3206

Санкт — Петербург, 2025

# Цель работы

Найти приближенное значение определенного интеграла с требуемой точностью различными численными методами.

# 1. Вычислительная реализация задачи

### 1. Вычислить интеграл, приведенный в таблице 1, точно:

### 2. Вычислить интеграл по формуле Ньютона — Котеса при :

### 3. Вычислить интеграл по формулам средних прямоугольников, трапеций и Симпсона при :

* **Метод средний прямоугольников:**

* **Метод трапеций**

* **Метод симпсона:**

### 4. Сравнить результаты с точным значением интеграла

Точное значение интеграла на интервале вычислено как

1. Для метода Ньютона — Котеса при : , значения совпадают.
2. Для метода средних прямоугольников при :
3. Для метода трапеций при :
4. Для метода Симпсона при :

### 5. Определить относительную погрешность вычислений для каждого метода

1. Для метода Ньютона — Котеса: погрешности нет.
2. Для метода средних прямоугольников:
3. Для метода трапеций:
4. Для метода Симпсона: погрешности нет.

Как видно из результатов, все методы дали относительно малую погрешность, особенно при использовании формулы Ньютона — Котеса и Симпсона (погрешность получилась нулевая).

# 2. Программная реализация задачи

<https://github.com/arseeenyyy/computational-mathematics/tree/main/lab3>

Результаты работы программы:

|  |
| --- |
| Choose one function:  **1**: x^**2**  **2**: e^x  **3**: **1**/x  **4**: -**3**x³-**5**x²+**4**x-**2**  **5**: **5**  your choice: **1**  Enter integration limits:  Left border (a): **0**  Right border (b): **2**  Choose integration method:  **1**: left\_rectangle  **2**: mid\_rectangle  **3**: right\_rectangle  **4**: trapezoidal  **5**: simpson  your choice: **3**  Enter accuracy: **0.0001**  **result:** **2.66673**  **splits:** **65536** |

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены численные методы интегрирования с использованиям C++. В результате работы были рассмотрены численные методы вычисления определенных интегралов: метод прямоугольников(левых, правых, средних), метод трапеций, метод Ньютона-Котеса и метод Симпсона.

Была реализована программа, позволяющая выбрать одну из предложенных функций, задать пределы интегрирования и точность.