МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет

(национальный исследовательский университет)»

Высшая школа электроники и компьютерных наук

Кафедра системного программирования

**ОТЧЕТ**

о выполнении практического задания № 4

по дисциплине

«Вычислительные методы»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил:  студент группы КЭ-202  Доблер А.М.  Проверил: Старший преподаватель кафедры МОИТ  Гаврилова Т.П. |

Челябинск – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1. Теоретическая часть: 2](#_Toc197412180)

[1.1. Словесная постановка задачи: 2](#_Toc197412181)

[1.2. Алгоритм 2](#_Toc197412182)

[2. Практическая часть 3](#_Toc197412183)

[2.1. Листинг №1: 3](#_Toc197412184)

[2.2. Листинг № 2: 3](#_Toc197412185)

[Вывод: 4](#_Toc197412186)

[Список литературы 5](#_Toc197412187)

1. Теоретическая часть:
   1. Словесная постановка задачи:

Интеграл вычислить точно по формуле Ньютона-Лейбница и приближенно по формуле прямоугольников. Отрезок интегрирования разбить на 10 частей.

Все вычисления проводить, сохраняя не менее четырех знаков после запятой. Приближенное значение интеграла округлить до третьего десятичного знака. Найти абсолютную и относительную погрешность результата вычислений.

Вариант 4



Рисунок 1 Вариант № 4

* 1. Алгоритм

Вычисляем данный интеграл методом прямоугольников

* + 1. Разбиваем промежуток интегрирования [1,4] на 10 равных частей, вычисляя шаг интегрирования:
    2. Следующим шагом высчитываем I по формулам прямоугольников:
    3. Вычисляем интеграл по формуле Ньютона-Лейбница
    4. Последним шагом является вычисление абсолютной и относительной погрешности:

1. Практическая часть

Программа реализована на языке python без использования внешних библиотек.

* 1. Листинг №1:

Функции для обозначения функции x и её производной

# функция

def func(x) -> float:

# return pow(x, (3 / 2))

return (pow(x, 3) + 2) / pow(x, 5)

# первообразная

def primitive(x):

# return 2 \* pow(x, 2.5) / 5

return -1 \* (2 \* pow(x, 3) + 1) / (2 \* pow(x, 4))

* 1. Листинг № 2:

Основной блок программы.

if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":  
 a = int(input("Left line: "))  
 b = int(input("Right line: "))  
 count = 10  
 h = ((b - a) / count)  
 lst = []  
 for i in range(count):  
 value = a + h \* i  
 lst.append(round(value, 2))  
 lst.append(b)  
 print(lst)  
 I1 = h \* sum(list(map(lambda x: func(x), lst[1:])))  
 I2 = h \* sum(list(map(lambda x: func(x), lst[:-1])))  
 I = (I1 + I2) / 2  
 newton = primitive(b) - primitive(a)  
 absolute\_error = round(abs(I - newton), 3)  
 relative\_error = round(absolute\_error / I \* 100, 3)  
 print(f"I1 = {round(I1, 4)}")  
 print(f"I2 = {round(I2, 4)}")  
 print(f"I = {round(I, 4)}")  
 print(f"Newton = {round(newton, 4)}")  
 print(f"Absolute error = {absolute\_error}")  
 print(f"Absolute error = {relative\_error}%")

Вывод:

В ходе выполнения работы были изучены и применены на практике два численных метода решения интегралов: метод прямоугольников и метод Ньютона-Лейбница. Исследование проводилось на примере интеграла 0.

Основные результаты работы:

Список литературы

* Амосов, А. А. Вычислительные методы / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 672 с. — ISBN 978-5-507-47808-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/327497 (дата обращения: 06.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.