**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

Лабораторная работа №3

*по дисциплине «методы численного анализа»*

**«Построение квадратур с помощью интерполирования»**

**Выполнил:**

*Студент 2 курса 2 группы ФПМИ*

*Китиков М.В.*

**Проверил:**

*Доцент кафедры вычислительной математики ФПМИ*

*Никифоров И.В.*

**Минск 2019**

# Постановка задачи:

Задана функция . Необходимо вычислить интеграл от заданной функции на отрезке . Для этого исходный отрезок интегрирования разбить на равные части длины h, после чего на каждой из этих частей воспользоваться правилом трапеций (то есть по 2-м точкам). Чтобы получить значение искомого интеграла, необходимо просуммировать полученные интегралы на каждом из отрезков. Повторять данную операцию, пока разность значений интегралов на двух последовательных итерациях не станет меньше . На каждой итерации шаг разбиения h уменьшается вдвое.

# Исходный код:

**import** numpy **as** np  
  
a = 1.0  
b = 2.0  
eps = 1e-6  
  
  
**def** f(x):  
 **return** np.exp(-x) + x\*\*2  
  
  
*# вычисляем интеграл на заданном числе отрезков***def** integral(num\_segments):  
 h = (b - a) / num\_segments  
 res = 0.0  
 res = sum(((h / 2.0) \* (f(a + i \* h) + f(a + i \* h + h))) **for** i **in** range(num\_segments))  
 print(res)  
 **return** res  
  
  
num\_segments = 2  
prev = integral(1)  
curr = integral(2)  
**while** abs(curr - prev) > eps:  
 num\_segments \*= 2  
 prev, curr = curr, integral(num\_segments)

# Результаты:

Полученные значения интегралов на разных итерациях:

1. 2.7516073622040276
2. 2.6123687611762287
3. 2.577504065665773
4. 2.568784370984414
5. 2.5666042259751123
6. 2.56605917586884
7. 2.5659229124760836
8. 2.5658888465737526
9. 2.5658803300947866
10. 2.5658782009748338
11. 2.565877668694837

Истинное значение интеграла:

# Выводы:

При относительно небольшом числе итераций формула трапеций позволяет вычислять интегралы с достаточно высокой степенью точности.