**Лабораторная работа № 4**

Приближенное вычисление определенных интегралов.

**Цель работы:** освоение приближенных методов вычисления определенных интегралов детерминированными методами. Получение навыков решения задач вычислительной математики на ЭВМ. Освоение умения анализировать результаты, полученные на компьютере и сравнивать методы.

**Задание:** Написать программу вычисления приближенного значения определенного интеграла с точностью *ε = 10-5* с помощью квадратурных формул трапеций и Симпсона. Выбрать наименьшее число разбиений отрезка интегрирования для каждой формулы, при котором обеспечивается заданная точность. Уточнить результат с помощью формулы Ричардсона. В качестве ответа для каждой формулы напечатать значение интеграла с 6 цифрами после запятой, число разбиений и уточненное по Ричардсону значение интеграла. Сделать выводы о применимости и целесообразности использования той или иной квадратурной формулы к приближенному вычислению данного интеграла.

Вариант 2



**Код на Python**

import math

def f(x):

return math.sqrt(1-1/2\*(math.sin(x))\*\*2)

def Trapezoid(a, b, n0, f, e):

h = (b-a)/n0

Im = h\*(f(a)+f(b))/2

I2m = Im/2

x = a

n=n0\*2

for i in range(n0-1) :

x+=h

Im+=h\*f(x)

I2m+=h/2\*(f(x-h/2)+f(x))

h /=2

while (math.fabs(I2m-Im)>=e):

Im = I2m

n\*=2

h/=2

I2m = h\*(f(a)+f(b))/2

x=a

m = 0

for i in range(n-1) :

x+=h

I2m+=h\*f(x)

print('Метод трапеций: I2m = %.6f, 2m = %.0f, Ip по I2m и Im = %.6f' % (I2m, n, (4\*I2m-Im)/3))

def Simpson(a, b, n0, f, e):

h = (b-a)/n0

Im = h\*(f(a)+f(b))/3

I2m = Im/2

x = a

n=n0\*2

for i in range(n0//2) :

x+=2\*h

Im+=h\*f(x)\*2/3

Im+=h\*f(x-h)\*4/3

Im-=h\*f(x)\*2/3

x = a

h /= 2

for i in range(n//2) :

x+=2\*h

I2m+=h\*f(x)\*2/3

I2m+=h\*f(x-h)\*4/3

I2m-=h\*f(x)\*2/3

while (math.fabs(I2m-Im)>=e):

Im = I2m

n\*=2

h/=2

I2m = h\*(f(a)+f(b))/3

x=a

for i in range(n//2) :

x+=2\*h

I2m+=h\*f(x)\*2/3

I2m+=h\*f(x-h)\*4/3

I2m-=h\*f(x)\*2/3

print('Метод Симпсона: I2m = %.6f, 2m = %.0f, Ip по I2m и Im = %.6f' % (I2m, n, (16\*I2m-Im)/15))

Trapezoid(0, math.pi/2, 4, f, 0.00001)

Simpson(0, math.pi/2, 4, f, 0.00001)

**Результат**

