**03\_Задание 3**

**Выполнить свой вариант задания, ответить на контрольные вопросы и подготовить отчет.**

1) Вычислить приближенное значение интеграла с помощью:

а) указанной в варианте задания квадратурной формулы с использованием алгоритма автоматического выбора шага интегрирования до достижения погрешности *eps*=10-5. Уточнить полученное значение, используя интерполяцию по Ричардсону;

б) квадратурной формулы Гаусса с шестью узлами.

**Варианты задания (соответствуют номеру студента в списке группы):**

Задания представлены в виде встроенной функции (и результата ее применения для сравнения): **NIntegrate[ f[x] , { x, a., b.} ],** которая вычисляет приближенное значение интеграла .

**№ 1** Формула трапеций

NIntegrate[ Sqrt[ Exp[1.-x] ] , { x, 1., 3.} ]

1.26424

**№ 2** Формула Симпсона

NIntegrate[ Exp [x] Sin [x] , {x, 0., N[Pi]} ]

12.0703

**№ 3** Формула трапеций

NIntegrate[ ( x^2 - 1. ) 10.^(-2. x) , {x, 0., 1.} ]

-0.197817

**№ 4** Формула Симпсона

NIntegrate[ x (1.+x)^(1./3.) , {x, 1., 9.} ]

75.9047

**№ 5** Формула трапеций

NIntegrate[ 1. / (3.+2. Cos [x] ) , {x, 0., N[Pi]} ]

1.40496

**№ 6** Формула Симпсона

NIntegrate[ 1. / ( x Log [x]^2 ) , {x, 2., 3.} ]

0.532456

**№ 7** Формула трапеций

NIntegrate[ Tan [ 0.5 x + N[Pi/4.]]^3 , {x, 0., N[Pi/4.]} ]

3.60048

**№ 8** Формула Симпсона

NIntegrate[ 1. / ( 1. + Sqrt[ x ] ) , {x, 0., 4.} ]

1.80278

**№ 9** Формула трапеций

NIntegrate[ x ArcTan [x] , {x, 0., Sqrt[3.]} ]

1.22837

**№ 10** Формула Симпсона

NIntegrate[ 1./( 5. - 3. Cos[x] ) , {x, 0., 2. N[Pi]} ]

1.5708

**№ 11** Формула трапеций

NIntegrate[ 1./ ((x+1.) Sqrt[x^2 +1]), {x, 0., 3./4.} ]

0.52255

**№ 12** Формула Симпсона

NIntegrate[ Exp [x] Sin [x] , {x, 0., N[Pi]} ]

12.0703

**№ 13** Формула трапеций

NIntegrate[ Tan[0.5 x^2+N[Pi/4.]]^3 ,{x,0.,N[Pi/4.]}]

1.78238

**№ 14** Формула Симпсона

NIntegrate[ Tan[0.5 x + N[Pi/4.]]^3 , {x,0., N[Pi/4.]}]

3.60048

**№ 15** Формула трапеций

NIntegrate[ 1. / ( 1. + Sqrt[ x ] ) , {x, 0., 4.} ]

1.80278

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите разностные отношения для вычисления первой производной и оценку погрешности этой аппроксимации.

2. Приведите разностное отношение для вычисления производных второго порядка и оценку погрешности этой аппроксимации.

3. Опишите способ численного дифференцирования, основанный на интерполяции алгебраическими многочленами.

4. Дайте определение квадратурной формулы и ее алгебраической степени точности.

5. Какую алгебраическую степень точности имеют квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона?

6. Приведите формулу трапеций для вычисления определенного интеграла и оценку ее погрешности.

7. Приведите формулу Симпсона для вычисления определенного интеграла и оценку ее погрешности.

8. Приведите правило Рунге апостериорной оценки главного члена погрешности составных квадратурных формул на основе двух последовательных приближений к решению (с выводом).

9. Приведите формулу экстраполяции по Ричардсону (с выводом) для вычисления определенного интеграла.