Лабораторная работа 5.

1. Вычислить определенный интеграл по формулам трапеций и Симпсона с заданным числом узлов.
2. Оценить погрешность расчета по каждой из формул.
3. Проверить полученное значение с помощью **Макроса**. Тексты макросов приведены в Приложении. Подынтегральную функцию оформить в качестве подпрограммы.

Номер варианта		Номер варианта	$f(x)$
1	$\int_0^1 cos\left(x+x^3\right)dx$, $n=8$	13	$\int_0^1 chx^2dx$, $n=10$
2	$\int_0^1 e^{sin\,x}dx$, $n=10$	14	$\int_0^1 sin\left(x+x^3\right)dx$, $n=4$
3	$\int_0^1 e^{cos\,x}dx$, $n=4$	15	$\int_1^2 sin\,2x\cdot e^{-x^2}dx$, $n=5$
4	$\int_0^1 cos\,x^2dx$, $n=5$	16	$\int_1^2 ln\,x\cdot(x+1)^{-1}dx$, $n=8$
5	$\int_0^1 cos\,x\cdot e^{-x^2}dx$, $n=8$	17	$\int_0^1 cos\left(x^2+2x\right)dx$, $n=5$
6	$\int_1^2 e^{-\left(x+\frac{1}{x}\right)}dx$, $n=10$	18	$\int_{\pi/4}^{\pi/2} ln\,sin\,xdx$, $n=4$
7	$\int_{\pi/2}^{\pi} \sqrt{x}\cdot e^{-x^2}dx$, $n=5$	19	$\int_0^{\pi} x^2\cdot e^{-x^2}dx$, $n=5$
8	$\int_0^1 cos\,x^3dx$, $n=4$	20	$\int_{\pi/2}^{\pi} cos\left(x^2+x^3\right)dx$, $n=4$
9	$\int_0^{\pi} cos(2\,sin\,x)dx$, $n=8$	21	$\int_0^{\pi/4} x\cdot sin\,x^3dx$, $n=5$
10	$\int_0^1 x^4\cdot e^{-x^2}dx$, $n=10$	22	$\int_0^{\pi/4} x\cdot cos\,x^3dx$, $n=8$
11	$\int_0^1 sin\left(x^4+2x^3+x^2\right)dx$, $n=10$	23	$\int_1^2 x^{-1}\cdot ln(1+x)dx$, $n=6$
12	$\int_0^1 sin\,x\cdot e^{-x^2}dx$, $n=8$	24	$\int_1^2 shx^2dx$, $n=4$

Приложение.

Пример 1. Вычислить приближенное значение интеграла $\int_0^1 \sqrt{2x+1}dx$ методом трапеций.

Текст макроса.

```
Sub integral()
Dim a As Single, b As Single, eps As Single
a = Range("a").Value
b = Range("b").Value
eps = Range("eps").Value


n = 1
res0 = (fnf(a) + fnf(b)) / 2!
res = res0 * (b - a)
10 n = n * 2
   n1 = n - 1
   zz = res
   h = (b - a) / n
   s = res0
   For i = 1 To n1
   x = a + i * h
   s = s + fnf(x)
   res = s * h
   Next i
   ts = Abs(res - zz) / 3!
   If (ts > eps) Then GoTo 10
   res = res - ts
   Range("c6").Value = n
   Range("fc").Value = res


  End Sub

Function fnf(x) As Single

fnf = Sqr(2 * x + 1)
End Function
```

Обозначения в программе a – нижний предел интегрирования, b – верхний предел интегрирования, eps – погрешность.

Вычисления по программе дадут следующий результат: $int = 1,3987$.

Пример 2. Вычислить приближенное значение интеграла $\int_0^1 \sqrt{2x+1}dx$ методом Симпсона.

Текст макроса.

```
Sub integral()
Dim a As Single, b As Single, eps As Single
a = Range("a").Value
b = Range("b").Value
eps = Range("eps").Value


n = 1
c = (a + b) / 2!
res0 = (fnf(a) + fnf(c) + fnf(b)) / 6!
res = res0 * (b - a)
10 n = n * 2
  m = n * 2
  m1 = m - 1
   zz = res
```

```
   h = (b - a) / m
   s = fnf(a) + fnf(b)
   For i = 1 To m1
   z = 3! - (-1) ^ i
   x = a + i * h
   s = s + z * fnf(x)
   Next i
   res = s * h / 3!

ts = Abs(res - zz) / 15!
   If (ts > eps) Then GoTo 10
   res = res - ts

   Range("c6").Value = n
   Range("fc").Value = res


  End Sub

Function fnf(x) As Single

fnf = Sqr(2 * x + 1)

End Function
```

Обозначения в программе a – нижний предел интегрирования, b – верхний предел интегрирования, eps – погрешность.

Вычисления по программе дадут следующий результат: $int = 1{,}3987$.