

Оглавление

Нормативные ссылки.....	2
Введение	3
Основная часть.....	4
Заключение	9
Список использованных источников	10

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Нормативные ссылки

ГОСТ Р 1.5-2002 ГСС РФ. Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы

ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила

ГОСТ 7.9-95 СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования

ГОСТ 7.82-2001 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления

Контрольная работа выполнена в www.MatBuro.ru

©МатБюро – Консультации по математике, программированию, экономике, праву, естественным наукам

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Введение

В данной работе требуется составить программу на языке C# для вычисления определенного интеграла методом трапеций и сравнить с точным решением.

Реализация будет в Visual Studio 2015.

www.matburo.ru

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Основная часть

а) спецификация задачи;

Вариант №	Задание	Ответ	Метод для вычислений
14	$\int_0^3 x\sqrt{1+x} dx$	$\frac{116}{15} = 7,7\bar{3}$	Метод криволинейных трапеций

Точное решение в Mathcad.

$$\int_0^3 x\sqrt{1+x} dx \rightarrow \frac{116}{15}$$

$$\int_0^3 x\sqrt{1+x} dx = 7.733$$

б) формулировка задачи;

- составить блок-схему алгоритма вычисления определенного интеграла согласно своему варианту описанными методами;
- составить программу вычисления определенного интеграла согласно своему варианту описанными методами;
- произвести вычисления на ЭВМ
- оформить пояснительную записку.

в) описание методов вычислительной математики, используемых при решении;

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Формула трапеций выводится аналогично формуле прямоугольников: на каждом частичном отрезке криволинейная трапеция заменяется обычной.

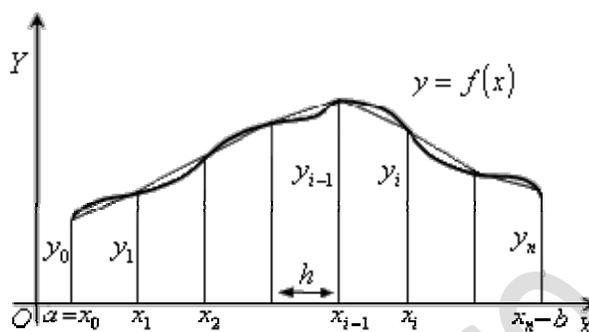


Рис. 1 Метод криволинейных трапеций

Криволинейная фигура, полученная по методу криволинейных трапеций

Разобьем промежуток $[a, b]$ на n равных частей длины $h = \frac{b-a}{n}$.

Абсциссы точек деления

$$a = x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n = b$$

Пусть $y_0, y_1, \dots, y_{n-1}, y_n$ соответствующие им ординаты графика функции. Тогда расчетные формулы для этих значений примут вид:

$$x_i = x_0 + h \cdot i$$

$$y_i = f(x_i),$$

где

$$i = 0, 1, 2, \dots, n$$

Заменяем кривую $y = f(x)$ ломаной линией, звенья которой соединяют концы ординат y_i, y_{i-1} , где $i = 0, 1, 2, \dots, n$.

© МатБюро – Консультации по математике, программированию, экономике, праву, естественным наукам

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Тогда площадь криволинейной трапеции приближенно равна сумме площадей обычных трапеций с основаниями y_i, y_{i-1} и высотой $h = \frac{b-a}{n}$:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{y_0 + y_1}{2} \cdot h + \frac{y_1 + y_2}{2} \cdot h + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2} \cdot h \quad (1)$$

или

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right) \quad (2)$$

Абсолютная погрешность R_n приближения, полученного по формуле трапеций (2), оценивается с помощью формулы

$$|R_n| \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \cdot M_2$$

где M_2 – наибольшее значение в промежутке $[a, b]$.

Так же, как и формула средних прямоугольников, формула трапеций (2) дает точный результат для линейной функции $f(x) = kx + b$, поскольку $f''(x) = 0$.

г) описание методов программирования, применённых в работе;

Для нахождения интеграла и задания функции в программе будем использовать отдельные функции.

Нахождение интеграла будет реализовано в цикле с параметром for.

©МатБюро – Консультации по математике, программированию, экономике, праву, естественным наукам

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

д) текст программы (листинг);

```
namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        // функция
        static double f(double x)
        {
            return x * Math.Sqrt(1 + x);
        }

        // вычисление интеграла
        public static double Trapezoidal(double a, double b, int n)
        {
            double sum = 0.0; // переменная результата
            double h = (b - a) / n; // шаг
            for (int i = 0; i < n; i++) // цикл
            {
                sum += 0.5 * h * (f(a + i * h) + f(a + (i + 1) * h)); // наращиваем
                значение интеграла
            }
            return sum;
        }

        static void Main(string[] args)
        {
            int n = 1000; // число шагов
            double result; // переменная результата
            double a = 0.0; // начальная точка
            double b = 3.0; // конечная точка

            result = Trapezoidal(a, b, n); // вызов функции
            Console.WriteLine("Result = " + result.ToString()); // вывод результата

            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

е) описание программы;

В основном модуле main задаются число шагов $n=1000$? начальное и конечное значение $a=0$, $b=3$.

Далее вызывается функция вычисления интеграла $Trapezoidal(a, b, n)$, результат который выводится на экран.

© МатБюро – Консультации по математике, программированию, экономике, праву, естественным наукам

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

В функции Trapezoidal(a, b, n) происходит вычисление интеграла функции $f(x)$ методом трапеций.

ж) результат машинного тестирования программы;

```
Result = 7,73333464583325
```

Результат 7,73333 – совпадает с точным результатом с точностью 0,000001.

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Заключение

Итак, нами составлена программа вычисления определенного интеграла методом трапеций для функции

$$\int_0^3 x \sqrt{1+x} dx$$

точное значение интеграла

$$\frac{116}{15} = 7,7\bar{3}$$

найденное

```
Result = 7.73333464583325
```

Результат 7,73333 – совпадает с точным результатом с точностью 0,000001.

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

Список использованных источников

- 1) Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 432 с.: ил.
- 2) Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Том первый. 13-е издание. - М.: Изд-во «Наука», 1985. – 430 с.
- 3) Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам для ПЭВМ. - М.: Изд-во «Наука», 1987. - 240 с.
- 4) Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. — 991 с.