

УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ! Изучите теоретические сведения к лабораторной работе, выполните пример и задание согласно вашему варианту.

Результаты работы, отчет, предоставить преподавателю на e-mail: r.bigangel@gmail.com **до 13.02.2023.**

Требования к отчету:

Отчет предоставляется преподавателю в электронном варианте и должен содержать:

- название работы, постановку цели, вывод;
- ответы на контрольные вопросы, указанные преподавателем.

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)111-37-59, (Viber, WhatsApp), vk.com: <https://vk.com/daykini>

ВНИМАНИЕ!!! При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

Лабораторная работа № 14

Тема: «Разработка структурированного алгоритма»

Цель: изучить использование методологии структурного программирования на примере вычислительного алгоритма

Теоретическая часть

Структурное программирование

Структурное программирование - алгоритмическая организация структуры программного кода.

Основой методологии структурного программирования является *процедурная декомпозиция* программной системы и организация отдельных модулей в виде совокупности выполняемых процедур, т.е. большая программа или программный код разбивается на отдельные мелкие фрагменты: блоки условия или блоки циклов, процедуры событий отдельных управляющих элементов и т.д.

Главная особенность структурного программирования заключается в том, что программа всегда имеет начало (начальный блок) и окончание (конечный блок) (нисходящее программирование).

Структурный подход применяется для решения вычислительных (математических) задач на языках программирования как не визуальных, так и визуальных.

Практическая часть

Постановка задачи

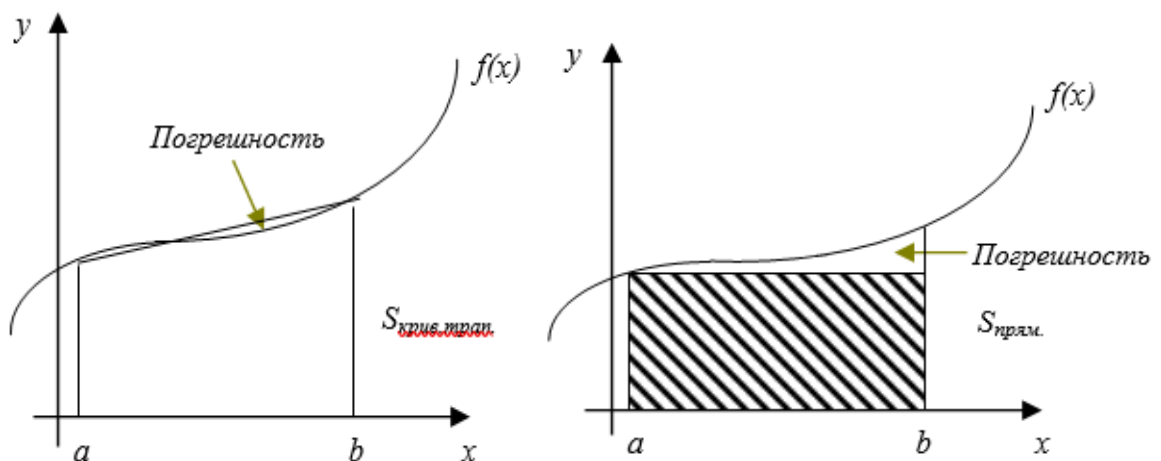
Вычислить значение определенного интеграла по методам левых, правых и средних прямоугольников при любом заданном n , где n – количество разбиений отрезка $[a, b]$. Интеграл имеет следующий вид:

$$\int_0^1 \frac{\sqrt{x^2 + 0.5}}{2x + \sqrt{x^2 + 25}} dx$$

Ход работы

Геометрический смысл интеграла:

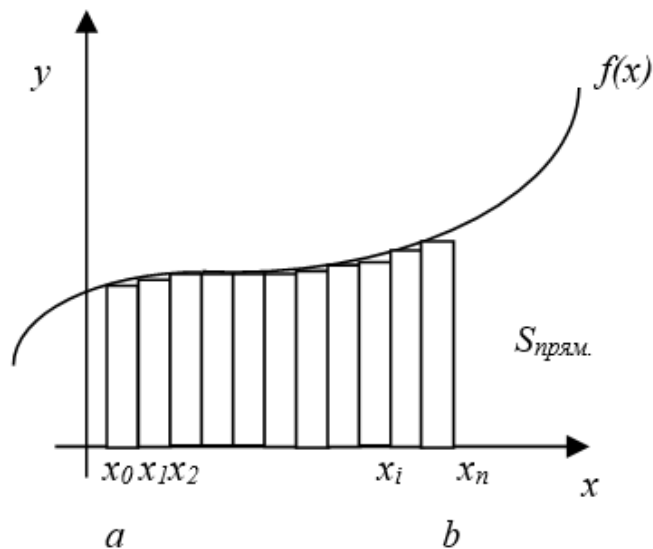
$\int_a^b f(x) dx$ численно равен площади S криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $y = f(x)$, осью абсцисс и прямыми $x=a$ и $x=b$.



Можно предположить, что площадь криволинейной трапеции приближенно равна площади прямоугольника $\int_a^b f(x) dx$

Чтобы уменьшить погрешность, разбивают отрезок $[a, b]$ на n равных частей. В итоге получаем n маленьких криволинейных трапеций, к каждой из которых применим метод прямоугольника.

В этом случае погрешность будет равна сумме маленьких погрешностей, которая будет стремиться к нулю, при $n \rightarrow \infty$



Обозначим через x_0 точку a , точку b через x_n . Длина одного отрезка

находится по формуле $h = \frac{b-a}{n}$

$$x_0 = a, \quad x_1 = a + h, \quad x_2 = a + 2h, \dots,$$

$$x_i = a + ih, \dots, \quad x_n = a + nh = b$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i) h$$

формула прямоугольников

Метод левых прямоугольников

$$S_{left} = h \sum_{i=0}^{n-1} y_i$$

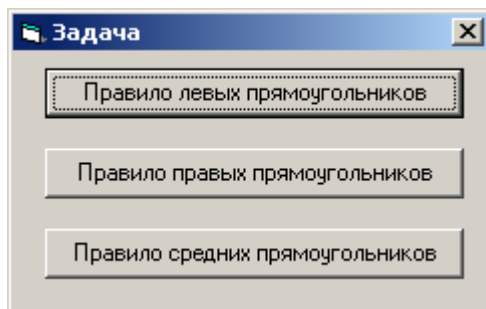
Метод правых прямоугольников

$$S_{right} = h \sum_{i=1}^n y_i$$

Метод средних прямоугольников

$$S_{red} = h \sum_{i=0}^{n-1} \left(x_i + \frac{h}{2} \right)$$

Вид формы



Код программы

Объявление переменных

```
Dim dblA As Double, F As Double, dblB As Double, dblN As Double, dblH As Double, dblPravTreug As Double, dblSredTreug As Double, dblLevTreug As Double
```

```
Dim dblY(11) As Double
```

```
Dim dblX(11) As Double
```

```
Private Sub CmdLevie_Click()
```

```
dblA = 1.2 'нижний предел
```

```
dblB = 2 'верхний предел
```

```
dblN = 10 'кол-во разбиений
```

```
dblH = (dblB - dblA) / dblN 'шаг
```

```
F = 0
```

```
'цикл для вычисления суммы по правилу левых прямоугольников
```

```
For i = 1.2 To 2 - dblH Step dblH
```

```
dblY(i) = Sqr((0.5 * (i ^ 2) + 3)) / (2 * i + Sqr(2 * (i ^ 2) + 1.6))
```

```
F = F + dblY(i)
```

```
Next i
```

```
dblLevTreug = F * dblH 'значение интеграла

'вывод ответа
MsgBox "По формуле левых прямоугольников значение интеграла
равно " & _dblLevTreug, vbInformation, "Ответ"

End Sub
```

Задание:

Выполнить вычисление интеграла по методам правых и средних прямоугольников. Код программы прокомментировать.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные принципы положены в основу структурного подхода к программированию?
2. Назовите базовые структуры алгоритма.
3. Как будет выглядеть блок-схема решения задачи на вычисление определенного интеграла по методам прямоугольников?
4. Как будет выглядеть реализация решения задачи вычисления определенного интеграла методами прямоугольников для произвольного диапазона?