

Лабораторная работа №1
студента группы ПИ-212
Гаркуши Артема Андреевича

Выполнение _____

Защита _____

РАБОТА В СРЕДЕ MICROSOFT VISUAL STUDIO 2022.
РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ
СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА C/C++

Цель работы: получить навыки в создании, настройке и отладке консольных приложений на языке программирования C/C++ в среде Visual Studio; ознакомиться с основными библиотечными функциями ввода-вывода; получить навыки в составлении простейших циклических алгоритмов и реализации их средствами языка C/C++.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. В среде Visual Studio 2022 создать решение (консольное приложение). Настроить его свойства по аналогии с примером, рассмотренным в теоретических сведениях. В составе решения составить программу, которая выводит на экран ФИО студента, выполняющего работу и номер группы. Также программа должна содержать описание двух целочисленных переменных, которые вводятся с клавиатуры, а затем их сумма выводится на экран. Использовать сначала средства ввода-вывода языка C, затем C++.
3. При наборе программы отработать использование основных возможностей редактора кода.
4. Произвести отладку программы в обычном и пошаговом режимах. В отчет внести текст программы, а также скриншоты информационного окна после построения и при пошаговом выполнении программы (со значениями локальных переменных) и окна консоли с результатом работы программы.
5. Выбрать алгоритм, составить его блок-схему и программу с использованием оператора цикла `for` для вычисления и вывода на экран в точках $x_i = a + i \cdot h$, $i = 0, 1, 2, \dots, n$, $h = (b - a) / n$ промежутка $[a, b]$ значений функции $y = f(x)$, указанной в варианте задания (см. ниже). Также программа должна определять наибольшее и среднее значение функции. Предусмотреть проверку вычисляемых значений аргумента на принадлежность области допустимых значений. Ввод исходных данных (a , b , n) осуществлять с клавиатуры.
6. Составить аналогичные блок-схему и программу, но с использованием оператора цикла `while` или `do-while` на выбор.
7. Создать новое решение, в которое в виде отдельных проектов включить программы, созданные при выполнении пунктов 5 и 6. В отчет внести обе блок-схемы и программы, а также результаты их тестирования.
8. Проверить работу программ, выполнив вычисление значений функции, указанной в варианте задания, в табличном редакторе (например, Excel). Внести результаты вычислений в отчёт.

Вариант №1

$$1. \quad y = \frac{x}{x^2 - 1} + \log_3(x + 2),$$

$$x \in [2; 3], \quad n = 10$$

Ход работы:

Работа с вводом-выводом на языке C++ и C

Текст программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <conio.h>
#include <locale.h>
#include <math.h>
#include <iostream>
#include <stdio.h>

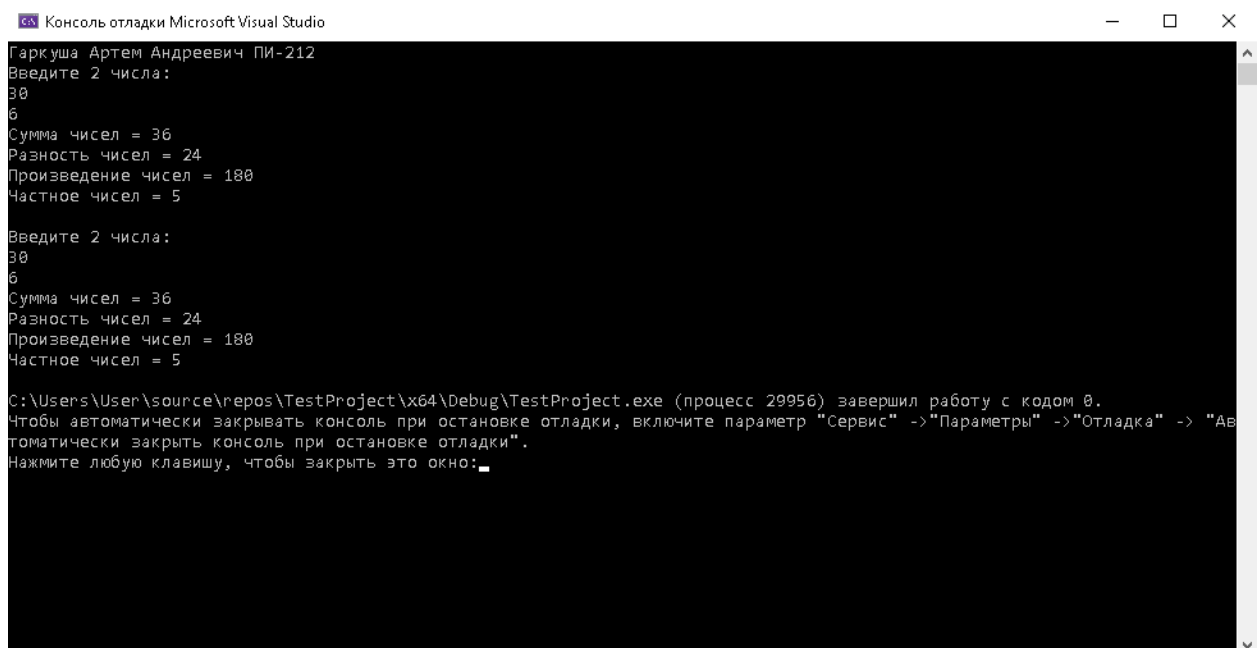
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "");
    printf("Гаркуша Артем Андреевич ПИ-212 \n");

    int x, y;
    cout << "Введите 2 числа:" << "\n";
    cin >> x >> y;
    cout << "Сумма чисел = " << x + y << endl;
    cout << "Разность чисел = " << x - y << endl;
    cout << "Произведение чисел = " << x * y << endl;
    cout << "Частное чисел = " << x / y << endl;

    int q, z;
    printf("\nВведите 2 числа:\n");
    scanf("%d %d", &q, &z);
    printf("Сумма чисел = %d \n", q+z);
    printf("Разность чисел = %d \n", q-z);
    printf("Произведение чисел = %d \n", q * z);
    printf("Частное чисел = %d \n", q / z);
}
```

Результат выполнения программы:



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Гаркуша Артем Андреевич ПИ-212
Введите 2 числа:
30
6
Сумма чисел = 36
Разность чисел = 24
Произведение чисел = 180
Частное чисел = 5

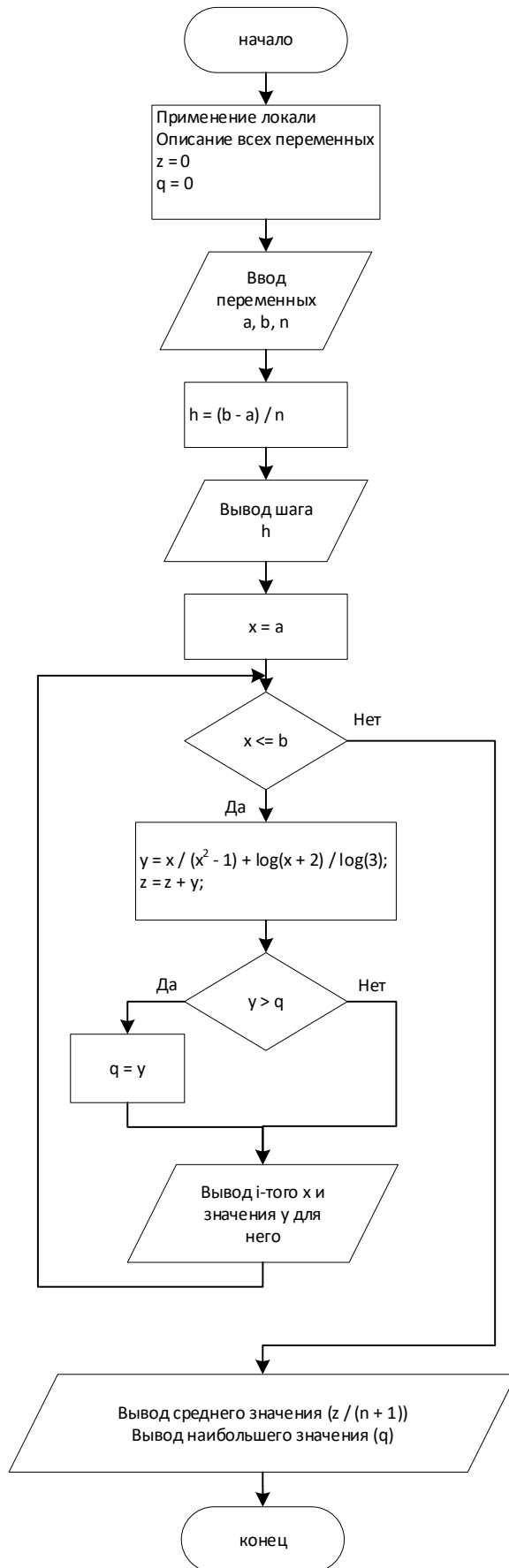
Введите 2 числа:
30
6
Сумма чисел = 36
Разность чисел = 24
Произведение чисел = 180
Частное чисел = 5

C:\Users\User\source\repos\TestProject\x64\Debug\TestProject.exe (процесс 29956) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно: _
```

Рис. 1. Выполнение программы

Вычисление и вывод на экран значений функции с использованием цикла for

Блок-схема:



Текст программы:

```
#include <conio.h>
#include <locale.h>
```

```

#include <math.h>
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "");

    float x, y, a, b, h, n, z, q;
    z = 0;
    q = 0;
    cout << "Введите исходные данные (a,b,n):" << "\n";
    cin >> a >> b >> n;
    h = (b - a) / n;
    cout << "h = " << h << endl;

    cout << "Для цикла for:" << "\n";
    for (x = a; x <= b; x = x + h)
    {
        y = x / (pow(x, 2) - 1) + log(x + 2) / log(3);
        cout << "Для x = " << x << " значение y = " << y << endl;
        z = z + y;
        if (y > q)
        {
            q = y;
        }
    }
    cout << "\n" << "Среднее значение y = " << z / (n + 1) << "\n";
    cout << "Наибольшее значение y = " << q << "\n";
}

```

Результат выполнения программы:

```

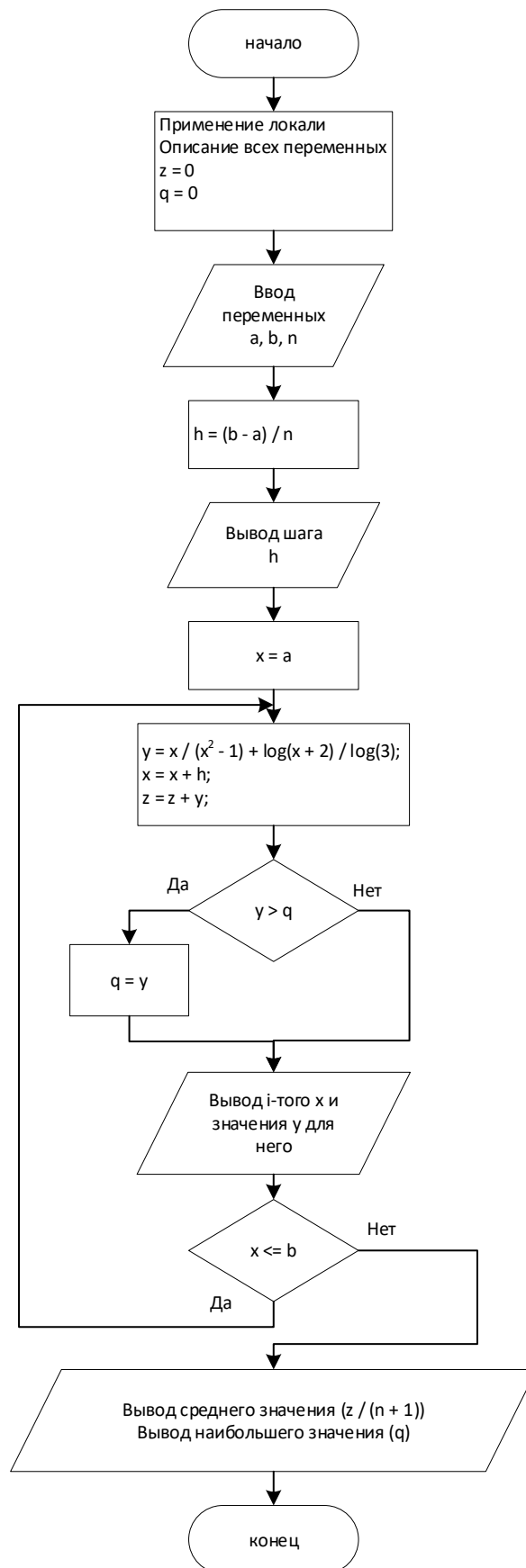
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите исходные данные (a,b,n):
2 3 10
h = 0.1
Для цикла for:
Для x = 2 значение y = 1.92853
Для x = 2.1 значение y = 1.90017
Для x = 2.2 значение y = 1.87919
Для x = 2.3 значение y = 1.86382
Для x = 2.4 значение y = 1.85282
Для x = 2.5 значение y = 1.84526
Для x = 2.6 значение y = 1.84047
Для x = 2.7 значение y = 1.8379
Для x = 2.8 значение y = 1.83717
Для x = 2.9 значение y = 1.83795
Для x = 3 значение y = 1.83997
Среднее значение y = 1.8603
Наибольшее значение y = 1.92853
C:\Users\User\source\repos\second\Debug\second.exe (процесс 11948) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Рис. 2. Выполнение программы

Вычисление и вывод на экран значений функции с использованием цикла do-while

Блок-схема:



Текст программы:

```

#include <conio.h>
#include <locale.h>
#include <math.h>

```

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "");

    float x, y, a, b, h, n, z, q;
    z = 0;
    q = 0;
    cout << "Введите исходные данные (a,b,n):" << "\n";
    cin >> a >> b >> n;
    h = (b - a) / n;
    cout << "h = " << h << endl;

    cout << "Для цикла do-while" << "\n";
    x = a;
    do
    {
        y = x / (pow(x, 2) - 1) + log(x + 2) / log(3);
        cout << "Для x = " << x << " значение y = " << y << endl;
        x = x + h;
        z = z + y;
        if (y > q)
        {
            q = y;
        }
    } while (x <= b);
    cout << "\n" << "Среднее значение y = " << z / (n + 1) << "\n";
    cout << "Наибольшее значение y = " << q << "\n";
}

```

Результат выполнения программы:

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите исходные данные (a,b,n):
2 3 10
n = 0.1
Для цикла do-while
Для x = 2 значение y = 1.92853
Для x = 2.1 значение y = 1.90017
Для x = 2.2 значение y = 1.87919
Для x = 2.3 значение y = 1.86382
Для x = 2.4 значение y = 1.85282
Для x = 2.5 значение y = 1.84526
Для x = 2.6 значение y = 1.84047
Для x = 2.7 значение y = 1.8379
Для x = 2.8 значение y = 1.83717
Для x = 2.9 значение y = 1.83795
Для x = 3 значение y = 1.83997

Среднее значение y = 1.8603
Наибольшее значение y = 1.92853

C:\Users\User\source\repos\second\x64\Debug\third.exe (процесс 8220) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Рис. 3. Выполнение программы

Проверка в Excel:

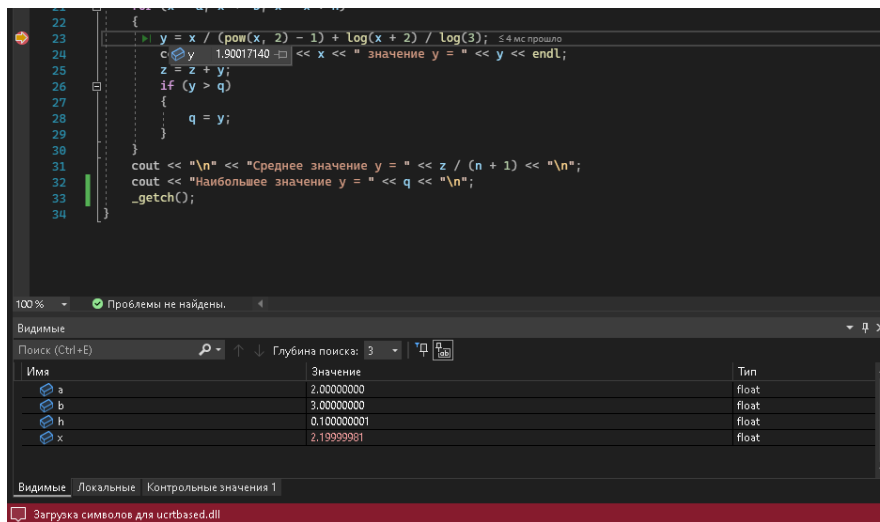
	A	B	C	D	E
1		$y = \frac{x}{x^2 - 1} + \log_3(x + 2),$			
2					
3					
4		$x \in [2; 3], n = 10$			
5		a =	2		
6		b =	3		
7		n =	10		
8		h =	0,1		
9					
10		i	x	y	
11		0	2	1,928526	
12		1	2,1	1,900171	
13		2	2,2	1,879187	
14		3	2,3	1,863819	
15		4	2,4	1,852816	
16		5	2,5	1,845261	
17		6	2,6	1,840465	
18		7	2,7	1,837905	
19		8	2,8	1,837172	
20		9	2,9	1,837947	
21		10	3	1,839974	
22					
23		Усред =	1,860295		
24		Унаиб =	1,928526		
25					

Пошаговое выполнение программы (со значениями локальных переменных) и окнами консоли с результатами пошаговой работы программы.

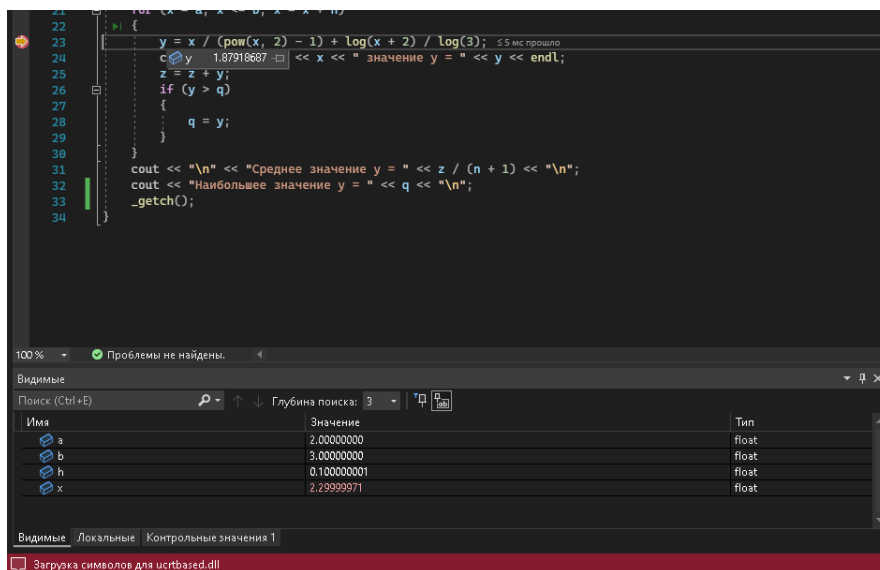
1 шаг

The screenshot shows the Visual Studio IDE with a C++ program being debugged. The code calculates the value of $y = \frac{x}{x^2 - 1} + \log_3(x + 2)$ for x in the range $[2, 3]$ with $n = 10$ iterations. The 'Locals' window displays the current state of variables: $a = 2$, $b = 3$, $h = 0.1$, and $x = 2$. The 'Console' window shows the user input '2 3 10' and the program output 'Для x = 2 значение y = 1.92853'.

2 шаг



3 шаг



Вывод: при выборе цикла необходимо оценить необходимость проверки условия при входе в цикл или по завершении прохождения цикла. Если цикл ориентирован на работу с параметром, для которого заранее известно число повторений и шаг изменения, то более предпочтительным является параметрический цикл. В теле любого цикла можно использовать операторы прерывания цикла - break и продолжения цикла - continue.

Ответы на контрольные вопросы:

1. Что в среде Visual Studio называется решением? Чем решение отличается от проекта?

Проект находится внутри *решения*. Несмотря на название, это просто контейнер для одного или нескольких связанных проектов вместе с информацией о сборке, параметрами окна Visual Studio и любыми прочими файлами, которые не относятся к какому-либо конкретному проекту.

2. Как создать решение?

После запуска среды на экране появляется окно, в котором отображаются последние запущенные проекты и возможности по началу работы. Для создания проекта можно выбрать соответствующий пункт.

3. Как в готовое решение добавляется еще один проект?

Для этого можно щелкнуть в Обозревателе решений правой кнопкой на строке с названием решения и выбрать команды Добавить, Создать проект. Дальнейшие действия с созданным проектом аналогичны тем, что

рассматривались ранее. Из нескольких проектов в составе решения по умолчанию только один в данный момент будет запускаемым.

4. Как в состав проекта добавляются новые файлы?

Для его добавления можно щелкнуть правой кнопкой мыши на папке Файлы исходного кода и выбрать команды Добавить, Создать элемент (рис. 1.7).

5. Какие типы файлов входят в состав решение, проекта?

- файлы Project и решений
- Проекты CLR
- Программа ATL или управление файлами исходного кода и заголовков
- Программа MFC или управление файлами исходного кода и заголовков
- Файлы предкомпилированных заголовков
- Файлы ресурсов
- Файлы справки (WinHelp)
- Файлы указаний

6. Каким образом в среде Visual Studio настраиваются свойства проекта?

Чтобы получить доступ к свойствам проекта, в Обозревателе решений щелкните правой кнопкой мыши узел проекта и выберите пункт Свойства либо введите слово свойства в поле поиска в строке меню и выберите окно Свойства в результатах.

7. Перечислите основные возможности редактора кода в среде Visual Studio?

- подсветка служебных слов языка и комментариев;
- демонстрация отладочной информации: выделение в тексте ошибок, размещение точек прерывания, закладок и т.п.
- поиск и замена фрагментов кода;
- вывод информации об определении элементов кода;
- использование технологии автодополнения IntelliSense.

8. Что такое конфигурация проекта? Как ее можно изменить?

Проекты Visual Studio имеют отдельные конфигурации выпуска и отладки для вашей программы. Производится построение отладочной версии для отладки и версии выпуска для окончательного выпуска программы.

Отладочная конфигурация программы компилируется с полной символической отладочной информацией и без оптимизации. Оптимизация усложняет отладку, поскольку усложняется связь между исходным кодом и сгенерированными инструкциями.

Конфигурация выпуска для программы полностью оптимизируется и не содержит символической отладочной информации. Конфигурацию сборки можно изменить в меню Сборка на панели инструментов или на страницах свойств проекта.

9. Как можно произвести локализацию создаваемого консольного приложения?

```
setlocale(LC_CTYPE, "");
```

10. Каким образом в среде Visual Studio производится отладка создаваемого приложения? Какие средства отладки вы знаете?

В Visual Studio можно пошагово перемещаться по коду и просматривать значения, хранящиеся в переменных, задавать контрольные значения для переменных, чтобы отслеживать изменение значений, изучать путь выполнения кода

11. Формат записи оператора цикла for.

```
for (<выражение_1>; <выражение_2>; <выражение_3>)
```

```
<оператор>
```

12. Формат записи оператора цикла while.

```
while (<выражение>)
```

```
<оператор>
```

13. Формат записи оператора цикла do-while.

```
do
```

```
<оператор>
```

```
while (<выражение>);
```

14. Каким образом можно включить несколько операторов в тело цикла? Нужно разделить операторы при помощи запятой.

15. Может ли управляющая переменная в цикле for быть вещественной?

В отличие от некоторых других языков программирования, здесь в цикле for параметр может иметь любой тип и изменяться с произвольным шагом.

16. Допустима ли форма записи цикла for, в которой отсутствует условие выхода? Если да, то сколько раз выполнится такой оператор?

```
for ( ; ; )// Бесконечный цикл
```

17. Отличия оператора цикла while от do-while.

Оператор в цикле while может быть составным, также отличается формат записи.