

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
**Северо-Кавказский филиал**  
**ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного**  
**бюджетного образовательного учреждения высшего образования**  
**«Московский технический университет связи и информатики»**

Кафедра Информатики и вычислительной техники

**РАЗРАБОТКА КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ**  
**ПРИЛОЖЕНИЙ C++**

**Методическое пособие по выполнению контрольной работы**

**Ростов-на-Дону**  
**2019**

**Методические указания  
по выполнению контрольной работы по дисциплине  
РАЗРАБОТКА КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ  
ПРИЛОЖЕНИЙ C++**

Для студентов очной и заочной форм обучения

Направление подготовки - **09.03.01** «Информатика и  
вычислительная техника»

Профиль «Программное обеспечение и интеллектуальные системы»

Составитель: П.В. Лобзенко, доцент кафедры ИВТ

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры ИВТ

Протокол от «26» августа 2019 г. № 1

Перед выполнением контрольной работы следует изучить теоретический материал, в том числе приведенные примеры вычислительных программ.

При составлении программы решения задачи выбранного варианта следует:

1. Ознакомиться с теоретическими основами изучаемого задания.
2. Выбрать вариант задания. Номер варианта определяется номером студенческого билета.
3. Составить и отладить программу на языке высокого уровня (ЯВУ) C# согласно выбранному варианту задания.
4. Составить программы выполнения заданий в проекте C# Windows Form и оформить результаты (прил. 2).

### Список литературы

1 Боровский А. Н. Qt4.7+. Практическое программирование на C++. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 496 с.: ил. — (Профессиональное программирование).

2 UCE — Кроссплатформенный C++ фреймворк для разработки приложений с пользовательским интерфейсом. [Электронный ресурс] // [сайт] [2018], URL: <https://habr.com/post/209956/>. (дата обращения: 03.06.2018).

3 Лаптев В.В. C++. Объектно-ориентированное программирование. — СПб.: Питер, 2010. — 464 с.

4 Лаптев В.В. Морозов А.В., Бокова. C++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения. — СПб.: Питер, 2011. — 288 с.

#### **Задание №1. Цикл с предусловием - while.**

##### **Теоретические основы выполнения задания.**

##### **Оператор цикла с предусловием.**

Для организации цикла с предусловием используется оператор while:

while(выражение)

оператор;

Оператор тела цикла выполняется до тех пор, пока истинно выражение, записанное в скобках.

Выражение вычисляется до начала и после каждого прогона цикла. Цикл не выполняется ни разу, если выражение ложно (равно 0).

Фрагмент программы вычисления суммы чисел от 0 до 9:

```
#include «iostream.h»
```

```
void main()
```

```
{
```

```
int counter=0, add_counter=0;
```

```
while(counter++<10)
```

```
{ // тело цикла состоит не из одного оператора, поэтому заключено в { }
```

```
cout<<"Значение counter"<<counter<<endl;
```

```
add_counter+=counter;
```

```
}
```

```
cout<<"Значение суммы "<<add_counter<<endl;
```

```
}
```

### **Варианты заданий**

1. Вывести на печать положительные значения функции  $y=\sin(x)+5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[-5, 12]$  с шагом 1,2.
2. Вывести на печать значения функции  $z=\operatorname{tg}(2x)-\sin(x)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[-3, 3]$  с шагом 0,3.
3. Ввести с клавиатуры и напечатать модули  $N$  чисел; если введено отрицательное число, ввод и печать прекратить.
4. Вывести на печать значения функции  $z=\ln(x)+\operatorname{tg}(2x)$ , большие 1, для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[3, 8]$  с шагом 0,9.
5. Определить, является ли натуральное число  $N$  степенью числа 5 или нет.
6. Напечатать значения функции  $y=\ln(x+12/x)$ , где значения  $x$  вводятся с клавиатуры. При вводе числа, не входящего в область определения функции, вычисления прекратить.
7. Напечатать значения функции  $y=\ln(x-1/x)$ , где значения  $x$  вводятся с клавиатуры. При вводе числа, не входящего в область определения функции, вычисления прекратить.
8. Для  $x$  из интервала  $(-2;8)$  с шагом 0,75 вычислить  $y=(4x-3x+\operatorname{tg}(x))/A$ , где  $A$  вводится с клавиатуры.
9. Вывести на печать значения функции  $z=\sin(x)+\cos(x)$ , находящиеся в интервале  $(-0,2; 0,8)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[4,-6]$  с шагом 0,91.
10. Дано натуральное число  $N$ . Получить наименьшее число вида  $4^k$ , большее  $N$ .
11. Для  $x$  из интервала  $(2;8)$  с шагом 0,75 вычислить  $y=(4x-3x+\cos(x))/A$ , где  $A$  вводится с клавиатуры.
12. Найти первый член последовательности  $\ln(9n)/(n*n)$ , меньший 1, для  $n$  изменяющегося следующим образом:  $n=1,2,3\dots$
13. Определить, является ли натуральное число  $N$  степенью числа 3 или нет.
14. Вывести на печать отрицательные значения функции  $z=\cos(x)-5\sin(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[-3, 11]$  с шагом 0,9.
15. Ввести с клавиатуры и напечатать квадраты  $N$  чисел, если введено кратное 3 положительное число, ввод и печать прекратить.
16. Вывести на печать отрицательные значения функции  $z=\operatorname{tg}(x)+5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[12, 1]$  с шагом 1,2.
17. Ввести с клавиатуры и напечатать  $N$  чисел, если введено равное нулю или кратное 2 число, ввод и печать прекратить.
18. Вывести на печать значения функции  $z=\ln(|x|)+\operatorname{tg}(2x)$ , большие 2 для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[3, -8]$  с шагом 0,9.

19. Найти первый отрицательный член последовательности  $\sin(\operatorname{tg}(n/2))$  для  $n$  изменяющегося на следующем образом:  $n=1,2,3\dots$

20. Напечатать значения функции  $y=\ln(x+12/x)$ , где значения  $x$  вводятся с клавиатуры. При вводе числа, не входящего в область определения функции, вычисления прекратить.

21. Найти первую цифру в целом положительном числе.

22. Дано натуральное число  $N$ . Получить наибольшее число вида  $3^k$ , меньшее  $N$ .

23. Вывести на печать значения функции  $z=\sin(x)+\cos(x)$ , находящиеся в интервале  $(-0,3;0,7)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[-4,6]$  с шагом  $0,91$ .

24. Дано натуральное число  $N$ . Получить наименьшее число вида  $5^k$ , большее  $N$ .

25. Для  $x$  из интервала  $(-2;8)$  с шагом  $0,75$  вычислить  $y=(4x-3x+\operatorname{tg}(x))/A$ , где  $A$  вводится с клавиатуры.

26. Найти первый член последовательности  $\ln(9n/(n*n+1))$ , меньший  $0$ , для  $n$  изменяющегося на следующем образом:  $n=1,2,3\dots$

27. Определить, является ли натуральное  $N$  степенью числа  $4$  или нет.

28. Вывести на печать положительные значения функции  $z=\sin(x)-5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[5,-12]$  с шагом  $1,2$ .

29. Напечатать значения функции  $Y = \sqrt{2x^2 - x^3}$  для произвольных  $x$ , вводимых с клавиатуры. При вводе числа, не входящего в область определения функции, ввод и печать прекратить.

30. Найти первый отрицательный член последовательности  $\cos(\operatorname{ctg}(n))$  для  $n$  изменяющегося на следующем образом:  $n=1,2,3\dots$

## **Задание №2. Цикл с постусловием - do while**

### **Теоретические основы выполнения задания.**

#### **Оператор цикла с постусловием.**

Цикл с пост-условием `do while` имеет вид:

`do`

оператор;

`while(условие);`

Оператор тела цикла выполняется до тех пор, пока истинно условие. Условие проверяется после выполнения оператора тела цикла.

Фрагмент программы копирования строки в строку:

```
void main() {
```

```
char *p, *s;
```

```
s="string_s\0";    // строка заканчивается признаком конца - \0
```

```
do
```

```
*p++=*s++;      // копирование строки
while(*s);
continue;
}                // завершение цикла по концу строки
```

Оператор `continue` возвращает управление на начало цикла, пропуская стоящие после него операторы цикла.

Оператором `break` можно завершить цикл.

Оператор безусловного перехода `goto` метка; передает управление на оператор, перед которым стоит метка. Метка представляет собой идентификатор с двоеточием и может стоять перед любым выполняемым оператором.

```
{ Программа подсчета суммы }
float sum=0;
sum=sum+(то что суммируем);
cout<<"Summa = "<<sum;
```

### Варианты заданий

1. Найти первую цифру в целом положительном числе.
2. Дано натуральное число  $N$ . Получить наибольшее число вида  $7^k$ , меньшее  $N$ .
3. Вывести на печать значения функции  $z=\sin(x)+\cos(x)$ , находящиеся в интервале  $(-0,3 ; 0,7)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[4,-6]$  с шагом  $0,5$ .
4. Дано натуральное число  $N$ . Получить наименьшее число вида  $2^k$ , большее  $N$ .
5. Для  $x$  из интервала  $(-2;8)$  с шагом  $0,75$  вычислить  $y=(4x-3x+\operatorname{tg}(x))/A$ , где  $A$  вводится с клавиатуры.
6. Найти первый член последовательности  $\ln(8n/(n*n+1))$ , меньший  $0$ , для  $n$  изменяющегося на следующим образом:  $n=1,2,3\dots$ .
7. Определить, является ли натуральное число  $N$  степенью числа  $4$  или нет.
8. Вывести на печать положительные значения функции  $z=\sin(x)-5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[2,12]$  с шагом  $1,2$ .
9. Найти среднее арифметическое отрицательных чисел введенных с клавиатуры. Всего ввести  $N$  различных чисел.
10. Ввести с клавиатуры  $N$  чисел. Найти сумму тех из них, которые не принадлежат интервалу  $(2;9)$
11. Для введенных с клавиатуры чисел найти сумму положительных кратных  $3$ . При вводе отрицательного числа суммирование прекратить
12. Найти сумму значений функции  $y=\ln(x+2/x)$ , где значения  $x$  вводятся с клавиатуры. При вводе числа, не входящего в область определения функции вычисления прекратить.

13. Найти сумму значений функции  $Y = \cos(X/A) + X/(A-2)$  для  $X$ , изменяющегося от -20 до 3 с шагом 1,4.
14. Найти сумму отрицательных значений функции  $Z = \sin(5-X)/\cos(X-2)$  для  $X$ , изменяющегося на отрезке  $[-5, 12]$  с шагом 0,4.
15. Найти среднее арифметическое отрицательных чисел, введенных с клавиатуры. При вводе положительного числа суммирование прекратить.
16. Найти среднее арифметическое чисел, не принадлежащих отрезку  $[2, 184]$ , кратных 2 и введенных с клавиатуры. Всего ввести  $N$  различных чисел.
17. Найти сумму значений функции, больших 2  $Z = \sin(1/X) + 5\cos(1/(X-3)) + X$  для  $X$ , изменяющегося на отрезке  $[-3, 8]$  с шагом 0,2.
18. Вывести на печать отрицательные значения функции  $z = \cos(x) - 5\sin(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[9, -20]$  с шагом 0,9.
19. Вывести на печать отрицательные значения функции  $z = \operatorname{tg}(x) + 5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[12, 1]$  с шагом 1,2.
20. Ввести с клавиатуры и напечатать  $N$  чисел, если введено равное нулю или кратное 2 число, ввод и печать прекратить.
21. Вывести на печать значения функции  $z = \ln(|x+1|) + \operatorname{tg}(x)$ , большие 2, для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[3, -8]$  с шагом 0,9.
22. Вывести на печать положительные значения функции  $z = \sin(x) + 5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[5, -10]$  с шагом 1,2.
23. Вывести на печать значения функции  $z = \operatorname{tg}(2x) - \sin(x)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[-3, 3]$  с шагом 0,3.
24. Ввести с клавиатуры и напечатать  $N$  чисел, если введено отрицательное число, ввод и печать прекратить.
25. Вывести на печать значения функции  $z = \ln(x) + \operatorname{tg}(2x)$ , большие 1, для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[3, -8]$  с шагом 0,9.
26. Найти первый отрицательный член последовательности  $\sin(\operatorname{tg}(n))$  для  $n$  изменяющегося на следующем образом:  $n=1, 2, 3, \dots$ .
27. Напечатать значения функции  $y = \ln(x+1/x)$ , где значения  $x$  вводятся с клавиатуры. При вводе числа, не входящего в область определения функции, вычисления прекратить.
28. Дано натуральное число  $N$ . Получить наибольшее число вида  $4^k$ , меньшее  $N$ .
29. Найти сумму положительных значений функции  $Z = \sin(2-X)/\cos(X-5)$  для  $X$ , изменяющегося на отрезке  $[-6, 13]$  с шагом 0.5.
30. Для введенных с клавиатуры чисел найти сумму отрицательных кратных 4. При вводе положительного числа суммирование прекратить.

### Задание №3. Одномерные массивы (векторы)

#### Теоретические основы выполнения задания

##### **Массивы.**

Именованная совокупность однородных данных называется массивом. Каждый элемент массива хранится в отдельной области памяти и имеет собственный номер (начиная с нуля).

Рассмотрим пример.

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int B[3];
    B[0] = 0;
    B[1] = 10; B[2] = 20; B[3] = 30;
    printf("B[0]= %d\n",B[0]);
    printf("B[1]= %d\n",B[1]);
    printf("B[2]= %d\n",B[2]);
    printf("B[3]= %d\n",B[3]);
}
```

В рассмотренном примере определен массив В, состоящий из четырех целочисленных элементов. С элементами массива можно манипулировать как с обыкновенными переменными.

Существуют многомерные массивы, например:

```
int A[3][2];
```

Массив А -двумерный массив ( состоит из четырех строк и трех столбцов):

```
char A[3][3][3][3];
```

Массив А - четырехмерный массив.

Рассмотрим пример работы с двумерным массивом.

```
#include <stdio.h>
main()
{
    float B[4][3];
    B[0][0] = 0;
    B[1][1] = 1.1;
    B[2][1] = 1.2; B[3][1] = 1.3;
    B[1][2] = 2.1;
    B[2][2] = 2.2;
    B[3][2] = 2.3;
    printf("B[1,1]= %4.2f B[2,1]= %4.2f B[3,1]= %4.2f\n", B[1][1],B[2][1],B[3][1]);
    printf("B[1,2]= %4.2f B[2,2]= %4.2f B[3,2]= %4.2f\n", B[1][2],B[2][2],B[3][2]);
}
```

#### **Варианты заданий**

1. Найти N элементов массива X, в котором  $X_1 = X_2 = X_3 = 2$ ; а все последующие элементы вычисляются по формуле:  $X_k = X_{k-2} - X_{k-3} + 1/K$ .

2. Вычислить значения элементов массива Z по формуле:  $Z = \cos X + \operatorname{tg} X$ , где X меняется на отрезке [1;15] с шагом 0,92.



3. Вычислить и напечатать значения функции  $Y = A_k^2 + A_k - \sin A_k$  где элементы массива  $A$  вводятся с клавиатуры .

4. Рассчитать  $N$  значений элементов массива  $B$  по формуле :

$$B_k = \begin{cases} K + \cos(K - 1) ; & \text{при } K \text{ нечетном} \\ \sin K + 3 ; & \text{при } K \text{ четном} \end{cases}$$

5. Найти сумму положительных значений элементов массива  $W$ , задаваемого случайно. Всего ввести  $N$  элемнтов.

6. Составить массив из положительных значений функции  $Z = \cos X * \sin X$  для  $X$ , изменяющегося на отрезке  $[-5, 10]$  с шагом  $0,67$ .

7. Задать случайно информацию о температуре воздуха за 2 недели. Записать в массив. Определить, сколько раз за это время она была ниже  $+12^{\circ}\text{C}$ .

8. Рост студентов в группе представить в виде массивов, заданных случайно в интервале от 160 до 180 см. Рост женщин закодировать со знаком "-", а рост мужчин со знаком "+". Определить средний рост мужчин.

9. Рассчитать  $N$  значений элементов массива  $B$  по формуле:

$$B_k = \begin{cases} \sin K + 3 & \text{при } 8 < K \leq N \\ K + \cos(K - 1) & \text{при } 3 < K \leq 8 \\ K & \text{при } K \leq 3 \end{cases}$$

10. Составить массив  $B$  из отрицательных значений функции  $Z = \cos(x)/\sin(x-2)$  для  $x$ , изменяющегося на отрезке  $[5; -10]$  с шагом  $0,67$ .

11. Вычислить и записать в массив последовательность  $N$  чисел Фибоначчи по формуле:

$$F_0 = F_1 = 1; F_{i+1} = F_i + F_{i-1}.$$

12. Вычислить  $N$  элементов массива  $X$ , если:  $X_k = X_{k-1} + (1/2)X_{k-2}$ ,  $X_1 = 0$ ,  $X_2 = 0,25$ .

13. Написать программу нахождения  $N$  элементов массивов  $X$  и  $Y$ , пользуясь формулами:  $X_k = 3Y_{k-1} + k$ ,  $Y_k = X_{k-1} + Y_{k-1}$ ,  $X_0 = 1$ ,  $Y_0 = 2$ .

14. Найти  $N$  элементов массива  $X_1 = X_2 = X_3 = 1$ ;  $X_k = X_{k-1} + X_{k-3} - 1/K$ .

15. Найти сумму  $N$  элементов массива  $X_1 = X_2 = X_3 = 2$ ;  $X_k = X_{k-2} - X_{k-3} + 1/K$

16. Вычислить значения элементов массива  $Z$  по формуле :

$Z = \cos X + \ln X$ , где  $X$  меняется на отрезке  $[1; 15]$  с шагом  $0,92$  и найти их сумму

17. Вычислить сумму значений функции  $Y_k = A_k^2 + A_k - \sin A_k$ , где элементы массива  $A$  вводятся с клавиатуры.

18. Рассчитать сумму  $N$  значений элементов массива  $B$ , по формуле :

$$B_k = \begin{cases} \sin K + 3 & \text{при } K \text{ нечетном} \\ K + \cos(K - 1) & \text{при } K \text{ четном} \end{cases}$$

19. Найти сумму положительных значений элементов массива W, заданного случайно.

20. Найти сумму значений элементов с четными индексами массива W, заданного случайно.

21. Задать случайно температуру воздуха за 2 недели в пределах от -10 до 10 градусов по Цельсию. Определить, сколько раз за это время она была ниже нуля.

22. Найти сумму значений элементов массива A с нечетными индексами, заданного случайно.

23. Рассчитать сумму N значений элементов массива B, по формуле:

$$B_k = \begin{cases} \sin K + 3 & \text{при } K > 3 \\ K + \cos(K - 1) & \text{при } K = 2 \\ K & \text{при } K < 3 \end{cases}$$

24. Составить массив B из отрицательных значений функции  $Z = \cos X / \sin(X - 2)$  для X, изменяющегося на отрезке  $[5; -10]$  с шагом 0,67 и найти его сумму.

25. Вычислить последовательность N чисел Фибоначчи  $F_0 = F_1 = 1$ ;  $F_{i+1} = F_i + F_{i-1}$  и записать ее в массив. Найти сумму чисел с нечетными номерами.

26. Вычислить N элементов массива X,  $X_k = X_{k-1} + (1/2)X_{k-2}$ , где:  $X_1 = 3$ ,  $X_2 = 0,2$  и найти их сумму.

27. Написать программу нахождения элементов массивов X и Y, пользуясь формулами:

$$X_k = 3X_{k-1} + K, Y_k = X_{k-1} + Y_{k-1}, X_0 = Y_0 = 1 \text{ и найти их сумму.}$$

28. Найти N элементов массива  $X_1 = X_2 = X_3 = 1$ ;  $X_k = X_{k-1} + X_{k-3} - 1/K$  и найти их сумму.

29. Составить массив Y из значений функции  $Y = \cos 2x / \sin 3x$ , меньших 0,33 для x, изменяющегося на отрезке  $[-5; 1]$  с шагом 0,8.

30. Найти сумму отрицательных значений элементов массива W, заданного случайно. Всего ввести N элементов.

#### **Задание №4. Двумерные массивы (матрицы).**

##### **Теоретические основы выполнения задания**

##### **Массивы.**

Именованная совокупность однородных данных называется массивом. Каждый элемент массива хранится в отдельной области памяти и имеет собственный номер (начиная с нуля).

Рассмотрим пример.

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int B[3];
    B[0] = 0;
    B[1] = 10; B[2] = 20; B[3] = 30;
    printf("B[0]= %d\n",B[0]);
    printf("B[1]= %d\n",B[1]);
    printf("B[2]= %d\n",B[2]);
    printf("B[3]= %d\n",B[3]);
}
```

В рассмотренном примере определен массив В, состоящий из четырех целочисленных элементов. С элементами массива можно манипулировать как с обыкновенными переменными.

Существуют многомерные массивы, например:

```
int A[3][2];
```

Массив А -двумерный массив ( состоит из четырех строк и трех столбцов):

```
char A[3][3][3][3];
```

Массив А - четырехмерный массив.

Рассмотрим пример работы с двумерным массивом.

```
#include <stdio.h>
main()
{
    float B[4][3];
    B[0][0] = 0;
    B[1][1] = 1.1;
    B[2][1] = 1.2; B[3][1] = 1.3;
    B[1][2] = 2.1;
    B[2][2] = 2.2;
    B[3][2] = 2.3;
    printf("B[1,1]= %4.2f B[2,1]= %4.2f B[3,1]= %4.2f\n", B[1][1],B[2][1],B[3][1]);
    printf("B[1,2]= %4.2f B[2,2]= %4.2f B[3,2]= %4.2f\n", B[1][2],B[2][2],B[3][2]);
}
```

### **ВНИМАНИЕ!**

**Если элементы матриц не вычисляются, то задаются случайно.**

**ВСЕ вычисления сохранять в массивах и показывать на форме!**

### **Варианты заданий**

1. Вычислить сумму элементов каждого столбца матрицы  $A(M,N)$ , заданной случайно.

2. Вычислить значение функции  $Z = \sum_{i=1}^{10} \sum_{k=1}^N \frac{\sin^k x(i)}{k}$ , где  $X(i)$  заданы массивом  $X(1), X(2), \dots, X(10)$ ,  $k=1, 2, \dots, N$ . Все промежуточные вычисления записывать в двумерный массив  $\text{mass}[k, i]$ .
3. Вычислить значение функции  $Z(i) = \prod_{i=1}^{20} (1 + 1/e^i + x(i))$ , где  $X(i)$  заданы массивом  $x(1), x(2), \dots, x(N)$ . Результаты запомнить в массиве  $Z$ .
4. Вычислить сумму элементов матрицы  $A(N, N)$ , расположенных над главной диагональю.  $N$  задать произвольно. Матрицу заполнить рандомно.
5. Найти сумму положительных элементов каждого столбца матрицы  $X(M, N)$ .  $M, N$  задать произвольно.
6. Вычислить сумму элементов матрицы  $A(N, N)$ , расположенных под главной диагональю.  $N$  задать произвольно.
7. Из матрицы  $X(M, N)$  построить матрицу  $Y$ , поменяв местами строки и столбцы.
8. Определить количество положительных и отрицательных элементов матрицы  $A(M, N)$ .
9. Определить количество положительных элементов каждого столбца матрицы  $A(M, N)$  и запомнить их в массиве  $R$ .
10. Переписать первые элементы каждой строки матрицы  $A(M, N)$  в массив  $B(M)$ .
11. Даны элементы массива  $A$ , состоящего из  $n$  элементов. Вычислить  $S = A_1^1 + A_2^2 + \dots + A_n^n$  без операций возведения в степень.
12. Вычислить значение функции  $Z = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \frac{1}{i + j^2}$ .
13. Вычислить значение функции  $Z = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \sin(i^3 + j^4)$ .
14. Задана матрица  $A(M, M)$ . Разделить элементы каждой строки матрицы  $A$  на соответствующий диагональный элемент.
15. Вычислить значение функции  $Z = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \frac{1}{2j + i}$ .
16. Дано натуральное число  $N$ . Вычислить  $\sum_{K=1}^N K(K+1) \dots (K+K)$ .
17. Определить количество положительных элементов каждой строки матрицы  $A(M, N)$  и запомнить их в массиве  $B$ .
18. Дано натуральное число  $N$ . Вычислить  $M(k, j) = \sum_{k=1}^N \frac{j}{(k^2)}$ , где  $k, j = 1, 2, 3, \dots, N$ .

19. Дано натуральное число N. Вычислить

$$M(k, j) = \sum_{k=1}^N (-1)^k (2k^2 + 1)j, \text{ где } k, j = 1, 2, 3, \dots, N.$$

20. Вычислить суммы элементов каждой строки матрицы  $X(N, N)$ , и записать их в массив  $Y(N)$ .

21. Даны натуральное число N, действительное число x. Вычислить

$$M(k, j) = \frac{1}{Nj} \sum (-1)^k \frac{x^k}{(k + j)}, \text{ где } k, j = 1, 2, 3, \dots, N.$$

22. Даны натуральное число N, действительное число X. вычислить

$$M(k, j) = \sum_{k=1}^N k^j x^{2k-1}, \text{ где } k, j = 1, 2, 3, \dots, N. \text{ без операции возведения в степень}$$

23. Даны натуральное число N, действительное число x. Вычислить

$$M(k, m) = \sum_{k=1}^N \sum_{m=k}^N \frac{x + k}{m}.$$

24. Заданы матрица  $A(5, 6)$  и вектор  $B(5)$ . Разделить каждый элемент k - ой строки матрицы A на элемент  $B(K)$ .

25. Заданы матрицы  $A(m, m)$  и  $B(m, m)$ . Получить матрицу  $X(M, 2M)$ , состоящую из M столбцов матрицы A и M столбцов матрицы B.

26. Вычислить значение функции  $Z(i, j) = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \frac{j-1+1}{i+j}$

27. Найти сумму положительных элементов каждой строки матрицы  $X(M, N)$ .

28. Определить количество отрицательных элементов каждой строки матрицы  $A(M, N)$  и запомнить их в массиве  $B(K)$ .

29. Из матрицы  $Y(M, N)$  построить матрицу X, поменяв местами строки и столбцы.

30. Найти сумму отрицательных элементов каждого столбца матрицы  $X(M, N)$ .

Приложение 1  
Пример выполнения и оформления контрольной работы

Федеральное агентство связи  
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»  
Кафедра «Системы передачи и обработки информации»

Допустить к  
собеседованию  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
\_\_\_\_\_  
(подпись,  
Фамилия, И.О.)

Контрольная работа  
по дисциплине: «Разработка кроссплатформенных приложений  
С++»

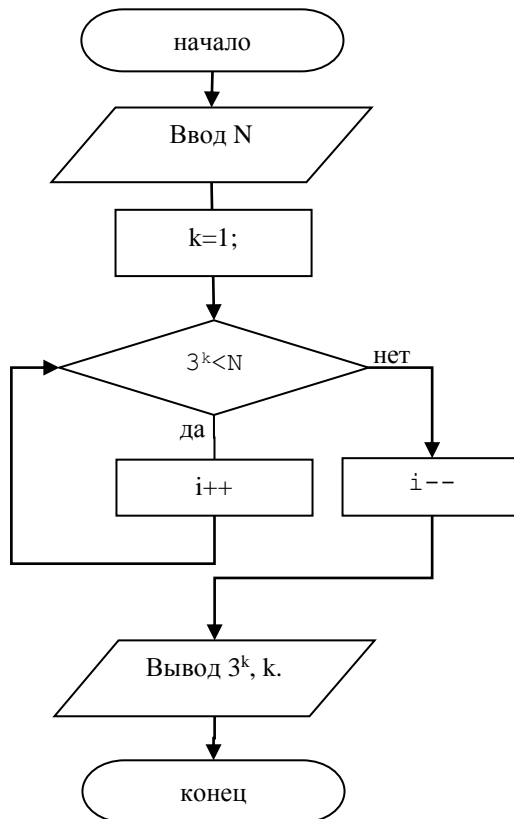
Студент \_\_\_\_\_  
Направление \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_  
Шифр ст. билета \_\_\_\_\_  
Вариант \_\_\_\_\_  
Дата  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ростов-на-Дону

20\_\_

**Задание №1.** Цикл с предусловием – while

Дано натуральное число  $N$ . Получить наибольшее число вида  $3^k$ , меньшее  $N$ .

**Блок-схема.**

**Текст программы.**

```

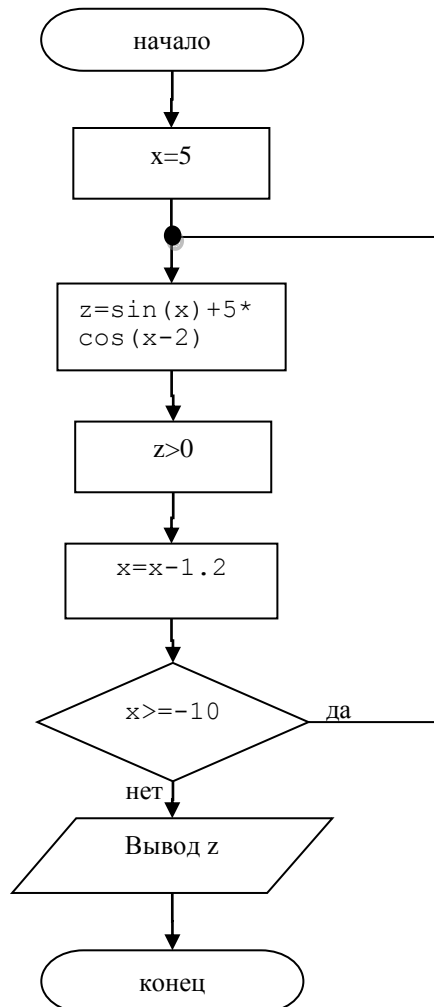
#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "iostream.h"
#include "math.h"
void main()
{
clrscr();
int k;
float N;
cout<<"LR4: Dano natural'noe 4islo N. Polu4it' naibol'shee 4islo vida 3^k, men'she
N.\nVvedite natural'noe 4islo N:";
cin>>N;
    k = 1;
    while (pow(3,k)<N)
    {
        k++;
    }
    k--;
cout<<"Naibolshee 4islo men'she N = "<<pow(3,k)<<"\n";
cout<<"pri stepeni 4isla 3, k = "<<k<<"\n \n";
getch();
}

```



**Задание 2. Цикл с постусловием - do while**

Вывести на печать положительные значения функции  $z = \sin(x) + 5\cos(x-2)$  для  $x$  изменяющегося на отрезке  $[5, -10]$  с шагом 1,2.

**Блок-схема.**

**Текст программы.**

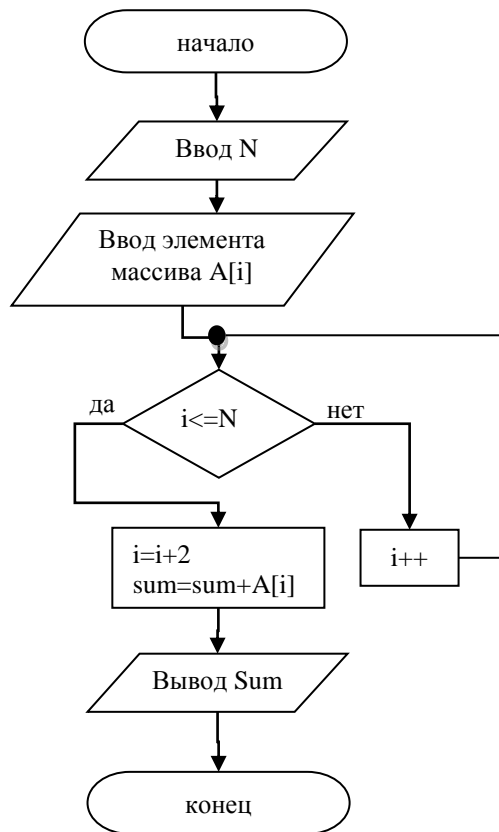
```

#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "iostream.h"
#include "math.h"
void main()
{
clrscr();
cout<<"LR5: Vivesti na pe4at' pologitel'nie zna4enia funkicii z=sin(x)+5cos(x-2) dla x
izmeniaushegosia na otrezke [5;-10] s shagom 1,2.";
float x,z;
    x = 5;
    do
    {
        z=sin(x)+5*cos(x-2);
        if (z > 0)
            cout<<"\nPologitel'noe zna4enie funkicii z="<<z<<";          pri zna4enii x="<<x<<";";
        x = x - 1.2;
    }
    while (x>=-10);
getch();
}

```

**Задание 3. Одномерные массивы (векторы)**

Найти сумму значений элементов массива  $A$  с нечетными индексами вводимого с клавиатуры.

**Блок-схема.**

**Текст программы.**

```

#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "iostream.h"
#include "math.h"
void main()
{
float N,i;
float A[100];
clrscr();
cout<<"Naiti symmy elementov massiva A s ne4etnimi indeksami vvodimogo s
klaviaturi.\nVvedit kolli4estvo elementov massiva N=";
cin>>N;
for (i = 1; i<=N; i++)
{
cout<<"Vvedite "<<i<<" zna4enie A: ";
cin>>A[i];
}
float sum=0;
for (i=1; i<= N; i=i+2)
sum=sum+A[i];
cout<<"\nSummiruem vse ne 4etnie elementi massiva\n";
cout<<"\n Summa:"<<sum;
getch();
}

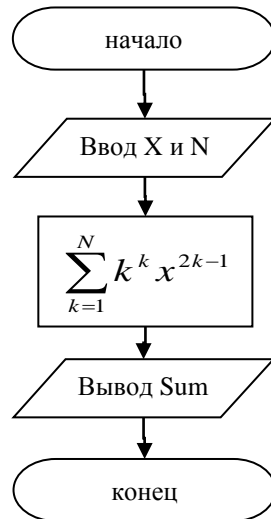
```

**Задание №4. Двумерные массивы (матрицы).**

Даны натуральное число N, действительное число X. Вычислить

$$\sum_{k=1}^N k^k x^{2k-1}$$

без операции возведения в степень. Все промежуточные вычисления сохранять в массив.

**Блок-схема.**

**Текст программы.**

```

#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "iostream.h"
#include "math.h"
void main()
{
clrscr();
int N, k;
double X;
cout<<"Dani natural'noe 4islo N, aeistvitel'noe 4islo X. Vi4islit' SUMM(ot k=1 do
N)k^k*x^2k-1 bez operacii vozvedenia v stepen'.\nVvedite X: ";
cin>>X;
cout<<"Vvedite naturalnoe 4islo N: ";
cin>>N;
double sum=0;
    for (k=1;k<=N;k++)
        sum = sum + exp(k*log(k))*exp((2*k-1)*log(X));
    cout<<"Virazhenie = "<<sum<<"\n";
getch();
}

```