

**Завдання до контрольної роботи  
з дисципліни:**

**«Об'єктно - орієнтоване програмування в  
електроприводі»**

**для студентів спеціальності ЕСА  
заочної форми навчання**

Контрольные работы ставят своей целью освоение техники выполнения расчетных работ на ПЭВМ: изучение методов программирования функций, операторов присваивания и управления последовательностью вычислений с использованием широкого набора типов данных: целых и вещественных чисел, одномерных и многомерных массивов.

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

Каждое выполненное задание должно содержать:


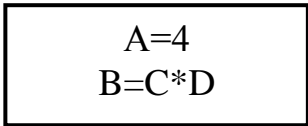
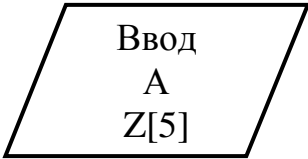
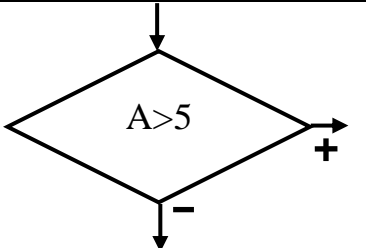
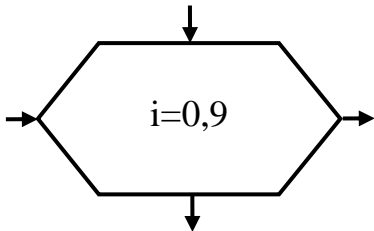
- условие задания, соответствующее варианту;
- блок-схему алгоритма;
- описание используемых переменных с указанием типа и назначения в программе;
- листинг программы с результатами пробного выполнения.

Контрольные работы выполняются на листах формата А4 (в виде твердой копии электронного варианта), скрепленных между собой.

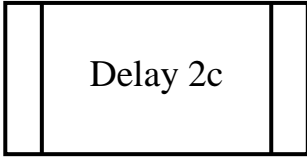
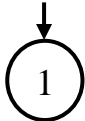
### ТРЕБОВАНИЯ К БЛОК-СХЕМАМ

В таблице 1.1 представлены элементы блок-схемы, использование которых допустимо при выполнении контрольных работ

Таблица 1.1

Имя блока	Вид блока	Действие
Начало/конец процесса		Начало/завершение программы
Действие		Выполнение операций с данными
Ввод/вывод		Ввод/вывод данных
условие		Проверка условия (ветвление программы)
Цикл		Циклическое выполнение действий

Продолжение таблицы 1.1

Подпрограмма		Предопределенный процесс
Соединитель		Соединение разнесенных частей схемы

## Задание № 1

### Теоретический вопрос

1. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное программирование. Объекты и классы. Абстракция и иерархия.
2. Принципы объектно-ориентированного программирования.
3. Пример проектирования совокупности классов. Абстрактные типы данных.
4. Классы и объекты в языке C++.
5. Создание, уничтожение объектов и классы памяти.
6. Статические члены класса. Конструкторы.
7. Перегруженные методы. Дружественные функции.
8. Наследование. Открытое и закрытое наследование.
9. Виртуальные функции. Абстрактные классы.
10. Шаблоны функций. Шаблонные классы.
11. Алфавит языка Си. Базовые типы данных. Привести примеры объявления переменных разных типов.
12. Область видимости и время жизни переменных.
13. Операции Си, их использование и приоритеты.
14. Операторы ветвления, цикла. Примеры.
15. Условная тернарная операция. Операторы перехода циклических и разветвляющихся вычислительных процессов. Примеры.
16. Массивы в Си: определение массивов в программе, методы поиска элементов массива.
17. Понятие указателя в Си, объявление, определение, основные операции с указателями.
18. Понятие класса, объявление, определение. Объекты в Си. Интерфейс класса.
19. Параметры и аргументы функций. Аргументы по умолчанию. Области видимости переменных.
20. Особенности обработки многомерных массивов. Примеры объявления и обращения к элементам многомерных массивов. Выделение памяти под массивы.
21. Оператор выбора switch – правила применения, объявления. Примеры. Сравнительный анализ с оператором if-else.
22. Оператор цикла for – синтаксис объявления, элементы, инициализация. Примеры использования. Бесконечный цикл и необходимость его применения.
23. Функции ввода/вывода. Особенности их применения для линейных и циклических вычислительных процессов. Синтаксис объявления.
24. Типы вычислительных процессов в Си, особенности их применения. Примеры.

25. Перегрузка функций. Конструкторы. Деструкторы.
26. Конструкторы с параметрами. Введение в наследование.
27. Виртуальные функции.
28. Указатели на объекты.
29. Область видимости и время жизни переменных.
30. Модули. Многомодульное программирование.
31. Рекурсивные алгоритмы. Перегрузка функций.
32. Функции ввода/вывода printf(), scanf(). Линейные вычислительные процессы.
33. Разработка программ со скалярными типами данных.
34. Операции C, их приоритеты и использование. Преобразование типов.
35. Разработка программ с функциями. Объявление, определение и вызов функций.
36. Массивы. Селективная обработка массивов.
37. Использование библиотечных функций для работы с символьными данными.
38. Вложенные циклы. Многомерные массивы. Массивы указателей.
39. Использование функций высокого и низкого уровня для работы с потоками (файлами).
40. Разработка программ с многофайловой структурой. Заголовочные файлы.
41. Инкапсуляция. Управление доступом к членам класса. Классы памяти для объектов.
42. Использование наследования для создания иерархии классов. "Друзья" классов (friend).
43. Использование виртуальных функций и указателей для работы с объектами классов.
44. Краткий обзор языка Java. Классы и объекты в языке Java.
45. Пакеты языка Java. Управление доступом в пакетах. Интерфейсы.
46. Динамические структуры данных (одно и многонаправленные списки).

## Задание № 2

### ЛИНЕЙНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Вычислить  $h=f1$ ,  $a=f2$ ,  $b=f3$ ,  $c=f4$ . Значения функций приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

n1	f1	f2
0	$a^2+b^2+c^2-6a+8b+10c+1$	$x^2e^{-x}$
1	$5a^2+6b^2+7c^2-4ab+4ac-10a$	$\sin^2 x + x^{1/4}$
2	$2a^2+5b^2+20ab+4ac+16bc$	$\frac{1}{1+x^2} \operatorname{tg} x$
3	$a^2-2b^2-c^2+4ab-8ac-6c$	$\frac{x}{1-x^2} \ln(x)$
4	$2a^2-5b^3+ac+5ab-8ac+6$	$\frac{3x+1}{2+x^3} \ln^{1/2} x$
5	$b^2-c^2+4ab-4ac+2c+b$	$\sin^3 x - 5\sqrt{x}$
6	$4a^2+2b^2+3c^2+4ac-4b$	$x^5 \sin^2 x +  x $
7	$b^2-c^2-4ab-4ac-3$	$x^3 \sin x + \ln x^2$
8	$7b^2-7c^2-8cb+8ac$	$\ln \frac{1+x}{1-x}$
9	$4a^2+2b^2+3c^2+4ab-10a+4b$	$x^3 - 3x^2$

Таблица 2.2

n2	f3	f4	x
0	$\ln^2 x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x}$	$\cos^2 x + 5x^{1/5}$	7,2
1	$e^{-\frac{1}{x^2}}$	$\operatorname{tg} x - 8x^3$	2,1
2	$\ln x - \sqrt{x}$	$\frac{2x-1}{2} + \sqrt[3]{x^2}$	5,1
3	$\sqrt{x} + e^{2x}$	$x^4 - 3x^2 + 17$	3,1
4	$x\sqrt{x}\sqrt{x}$	$\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$	0,8
5	$e^{-x} + \sqrt[4]{x}$	$\ln(x^3 + x^2)$	0,5
6	$x\sqrt{1+x^2}$	$\sin(x + \pi/8)$	2,5
7	$x^3\sqrt{1+x^2}$	$\sin^2 x - x^{2/5}$	2,1
8	$x^3e^x - e^{-x}$	$x^2 \cos 3x$	1,1
9	$\frac{\sqrt{x}}{4x+x^2}$	$e^x - e^{-x} + 8x^{1/3}$	5,1

### Пример выполнения задания

Задание. Вычислить  $h=f1$ ,  $a=f2$ ,  $b=f3$ ,  $c=f4$ , если

$$f1 = 3a^2 - 2b^2 - c^2 + 4ab - 8ac + 6$$

$$f2 = (3x-1)\ln^2 x / x^5$$

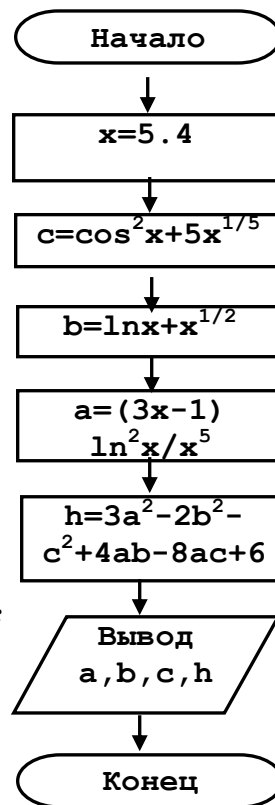
$$f3 = \ln x + x^{1/2}$$

$$f4 = \cos^2 x + 5x^{1/5}$$

$$x = 5,4$$

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>

void main(void)
{
    float x,a,b,c,h;
    clrscr();
    x=5.4;
    a=(3*x-1)/pow(x,5)*pow(log(x),2);
    b=log(x)+pow(x,1/5);
    c=pow(cos(x),2)+5*pow(x,1/5);
    h=3*a*a-2*b*b-c*c+4*a*b-8*a*c+6;
    printf("x=%f\n",x);
    printf("a=%f b=%f c=%f\n",a,b,c);
    printf("h=%f",h);
}
```



### Результат работы программы:

x=5.400000

a=0.009414 b=2.686399 c=5.402835

h=-37.929596

### Задание № 3

#### РАЗВЕТВЛЯЮЩИЙСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Вычислить  $Y=f(x)$ ,  
 где  $x = \begin{cases} f1(z), & \text{если } z < 0; \\ f2(z), & \text{если } 0 \leq z \leq 8; \\ f3(z), & \text{если } z \geq 8. \end{cases}$

$z=10\sin C$ . Варианты заданий приведены в таблице 3.3.и 3.4.

Таблица 3.3

n1	f(x)	f1(z)
0	$x^2 + 8x - 6$	$z^3 - 3z^2$
1	$x^3 \ln x^2$	$e^{-z}$
2	$\frac{x^4}{x-1} +  x $	$\sin^2 z$
3	$s \ln(4x + 8)^2$	$\frac{z-1}{2+z^2}$
4	$\ln^2(x^2 + \sqrt{x^2 + 2})$	$\frac{z^2 - 1}{8 + z^2}$
5	$\ln \sqrt{x^3 + 8}$	$\frac{3z-1}{z^5}$
6	$\frac{1+x^4}{1+x^3}$	$\ln \frac{1+z}{1-z}$
7	$\frac{x^2}{x^3 - 4}$	$z \sin(z+2)$
8	$x^2 \ln x +  x^3 $	$x^3 \ln  z $
9	$\sin x + e^{-2x}$	$\sin^3 z$

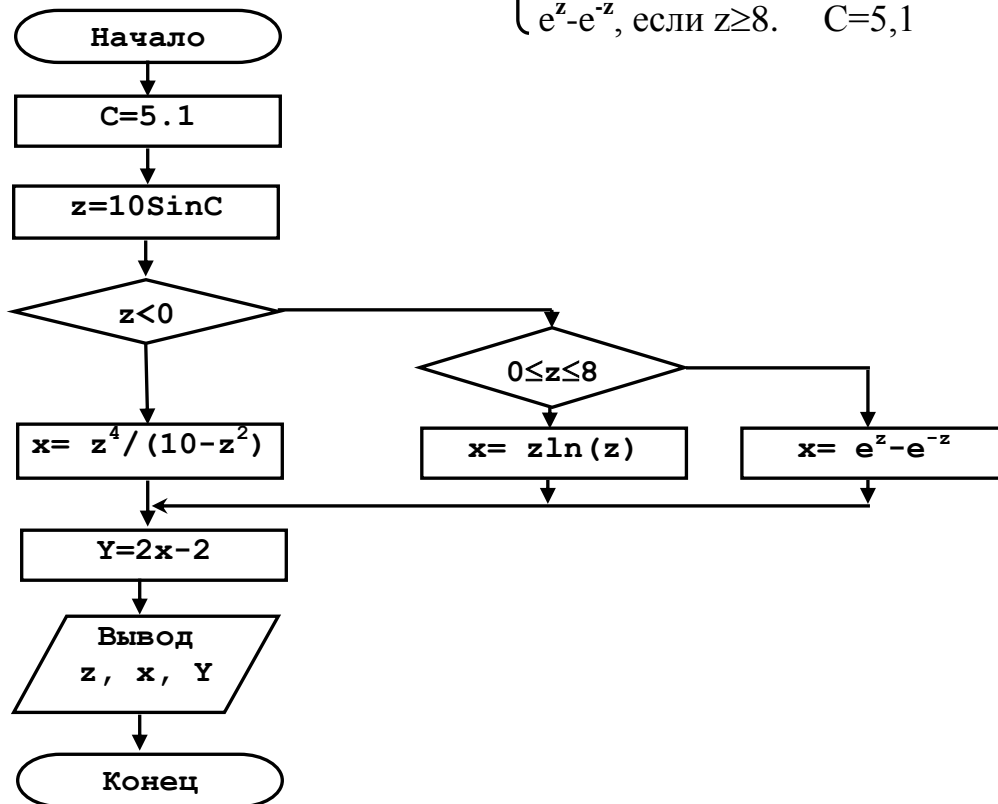
Таблица 3.4

n1	f2(z)	f3(z)	C
0	$z \sin z$	$e^z - e^{-z}$	4,3
1	$\ln  z $	$\cos z + z^2$	5,4
2	$e^{-\frac{1}{z}}$	$\frac{z}{\sqrt{1+z^2}}$	2,1
3	$\ln z + 8$	$\operatorname{tg} z$	5,1
4	$\sqrt{z}$	$z^4 - 3z^2 + 17$	1,3
5	$z\sqrt{z}\sqrt{z}$	$\ln(z^3 + z^2)$	5,6
6	$e^{-z} + e^{2z}$	$\sin^3 z$	0,5
7	$z\sqrt{1+z^2}$	$\sin^2(z + \pi)$	2,5
8	$z^3 e^3$	$z^2 \cos 3z$	2,1
9	$\frac{z}{8+4z}$	$\frac{2z-1}{z}$	1,1

### Пример выполнения задания

Задание. Вычислить  $Y = \ln^2(x + (x^3 + 1)^{1/2})$

где  $x = \begin{cases} z^4/(10-z^2), & \text{если } z < 0; \\ z \ln(z), & \text{если } 0 \leq z \leq 8; \\ e^z - e^{-z}, & \text{если } z \geq 8. \end{cases} \quad C = 5,1$



```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main(void)
{ float C,z,x,Y;
  clrscr();
  C=5.1;
  z=10*sin(C);
  if(z<0) x=pow(z,4)/(10-z*z);
  else
    if(z>=0 && z<=8) x=z*log(z);
    else x=exp(z)-exp(-z);
  Y=pow(log(x+pow(x*x*x+1,1/2)),2);
  printf("C=%f z=%f\n",C,z);
  printf("x=%f Y=%f\n",x,Y);
}
```

### Результат работы программы:

log: DOMAIN error

pow: OVERFLOW error

C=5.100000 z=-9.258147

x=-97.034065 Y=-NAN

программа выдала ошибку при нахождении квадратного корня из отрицательного числа



## Задание № 4 ЦИКЛИЧЕСКИЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС. ОБРАБОТКА ОДНОМЕРНЫХ МАССИВОВ

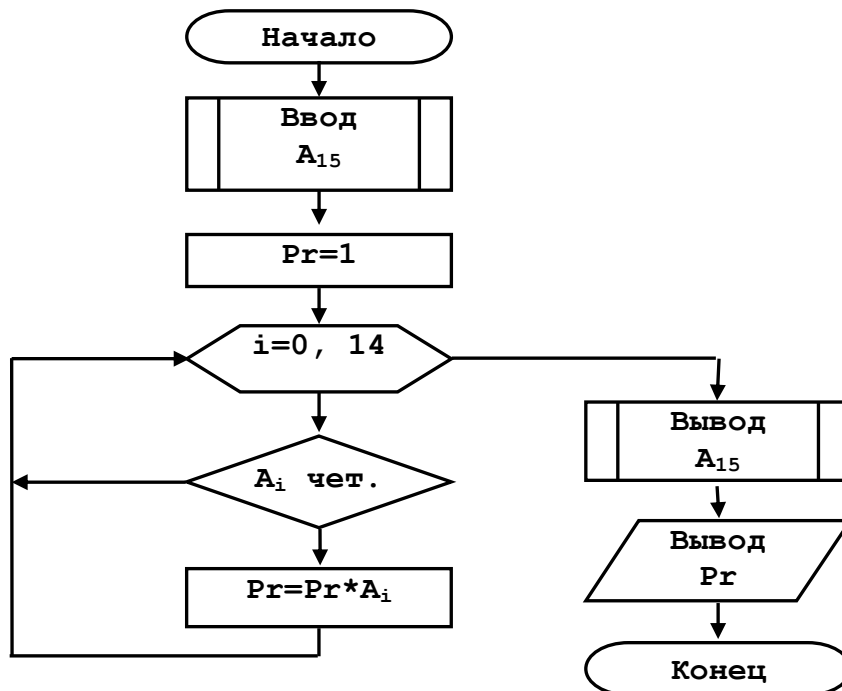
Обработать одномерный массив в соответствии с условием, приведенным в таблице 4.5.

Таблица 4.5

n1	Действие	n2	Элементы массива
0	найти сумму	0	положительные
1	вычислить произведение	1	нечетные
2	определить количество	2	четные
3	вычислить среднее арифмет-ое	3	отрицательные
4	найти сумму	4	четные положительные
5	определить количество	5	четные отрицательные
6	найти сумму	6	нечетные положительные
7	вычислить произведение	7	нечетные отрицательные
8	определить количество	8	значения которых больше 48
9	вычислить сумму	9	значения которых меньше 134

Пример выполнения задания

Задание. Вычислить произведение четных элементов массива



```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main(void) {
    int A[15], i, Pr;
    clrscr();
    printf("Ввод массива A[15]\n");
    for(i=0; i<15; i++) scanf("%d", &A[i]);
    Pr=1;
  
```

```
for(i=0;i<15;i++)
    if(A[i]%2==0) Pr*=A[i];
clrscr();
printf("Исходный массив\n");
for(i=0;i<15;i++) printf(" %d ",A[i]);
printf("\n Произведение четных Pr=%d\n",Pr);
}
```

Результат работы программы:

Исходный массив

1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6

Произведение четных Pr=18432

## Задание № 5 ФУНКЦИИ

Выполнить задание №1, но для вычисления f1, f2, f3, f4 задать функции.

### Пример выполнения задания

Задание. Вычислить  $h=f1$ ,  $a=f2$ ,  $b=f3$ ,  $c=f4$ , если

$$f1 = 3a^2 - 2b^2 - c^2 + 4ab - 8ac + 6$$

$$f2 = (3x - 1) \ln^2 x / x^5$$

$$f3 = \ln x + x^{1/2}$$

$$f4 = \cos^2 x + 5x^{1/5}$$

$$x = 5,4$$

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>

float f1(float a, float b, float c)
{ return 3*a*a-2*b*b-c*c+4*a*b-8*a*c+6; }

float f2(float x)
{ return (3*x-1)/pow(x,5)*pow(log(x),2); }

float f3(float x)
{ return log(x)+pow(x,1/5); }

float f4(float x)
{ return pow(cos(x),2)+5*pow(x,1/5); }

void main(void)
{
    float x,a,b,c,h;
    clrscr();
    x=5.4;
    a=f2(x);
    b=f3(x);
    c=f4(x);
    h=f1(a,b,c);
    printf("x=%f\n",x);
    printf("a=%f b=%f c=%f\n",a,b,c);
    printf("h=%f",h);
}
```

### Результат работы программы:

x=5.400000

a=0.009414 b=2.686399 c=5.402835

h=-37.929596

## Задание № 6

### ОБРАБОТКА ДВУМЕРНЫХ МАССИВОВ

Составить программу для обработки массивов согласно индивидуальному заданию приведенному в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Вар	Условие задачи
1	Дан массив $X(15)$ . Сформировать новый массив из четных чисел исходного
2	Дан массив $X(25)$ . Сформировать новый массив из нечетных чисел исходного
3	Дан массив $D(15)$ . Сформировать новый массив из кратных 3 чисел исходного
4	Дан массив $A(10)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного
5	Дан массив $Z(15)$ . Сформировать новый массив из положительных четных чисел исходного
6	Дан массив $X(25)$ . Сформировать новый массив из чисел исходного, лежащих в интервале $[-3,7]$
7	Дан массив $Y(10)$ . Сформировать новый массив из нечетных положительных чисел исходного
8	Дан массив $D(12)$ . Сформировать новый массив из положительных кратных 3 чисел исходного
9	Дан массив $A(8)$ . Сформировать новый массив из отрицательных четных чисел исходного
10	Дан массив $C(15)$ . Сформировать новый массив из больших 8 чисел исходного
11	Дан массив $B(21)$ . Сформировать новый массив из кратных 4 чисел исходного
12	Дан массив $X(8)$ . Сформировать новый массив из отрицательных не кратных 3 чисел исходного
13	Дан массив $G(9)$ . Сформировать новый массив из четных чисел исходного массива, стоящих на нечетных местах
14	Дан массив $Y(15)$ . Сформировать новый массив из нечетных, кратных 3 чисел исходного
15	Дан массив $A(18)$ . Сформировать новый массив из нечетных, кратных 5 чисел исходного
16	Дан массив $Z(10)$ . Сформировать новый массив из четных чисел исходного, лежащих в интервале $[1,12]$
17	Дан массив $A(11)$ . Сформировать новый массив из нечетных чисел исходного, лежащих в интервале $[-3,15]$
18	Дан массив $B(10)$ . Сформировать новый массив из номеров отрицательных четных чисел исходного
19	Дан массив $A(8)$ . Сформировать новый массив из номеров отрицательных нечетных чисел исходного
20	Дан массив $C(12)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного, стоящих на четных местах
21	Дан массив $F(13)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного, стоящих на нечетных местах
22	Дан массив $H(12)$ . Сформировать новый массив из положительных чисел исходного, стоящих на четных местах

23	Дан массив $V(19)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного, лежащих в диапазоне $[-20,-5]$
24	Дан массив $N(11)$ . Сформировать новый массив из отрицательных кратных 5 чисел исходного
25	Дан массив $K(15)$ . Сформировать новый массив из положительных чисел исходного, стоящих на нечетных местах
26	Дан массив $Y(11)$ . Сформировать новый массив из отрицательных не кратных 5 чисел исходного
27	Дан массив $Z(14)$ . Сформировать новый массив из положительных кратных 5 чисел исходного
28	Дан массив $R(13)$ . Сформировать новый массив из отрицательных кратных 10 чисел исходного
29	Дан массив $N(11)$ . Сформировать новый массив из отрицательных кратных 8 чисел исходного
30	Дан массив $A(15)$ . Сформировать новый массив из отрицательных больше 5 чисел исходного
31	Дан массив $Z(12)$ . Сформировать новый массив из положительных больше 10 четных чисел исходного
32	Дан массив $D(10)$ . Сформировать новый массив из положительных кратных 4 чисел исходного
33	Дан массив $A(18)$ . Сформировать новый массив из отрицательных четных по модулю больших 6 чисел исходного
34	Дан массив $Z(20)$ . Сформировать новый массив из нечетных чисел исходного, лежащих в интервале $[3,15]$
35	Дан массив $A(13)$ . Сформировать новый массив из четных чисел исходного, лежащих в интервале $[-5,25]$
36	Дан массив $B(17)$ . Сформировать новый массив из номеров отрицательных четных чисел исходного
37	Дан массив $A(9)$ . Сформировать новый массив из положительных индексов отрицательных нечетных чисел исходного
38	Дан массив $C(15)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного, стоящих на нечетных местах
39	Дан массив $F(24)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного, стоящих на местах, кратных 3
40	Дан массив $D(19)$ . Сформировать новый массив из отрицательных кратных 7 чисел исходного
42	Дан массив $A(10)$ . Сформировать новый массив из отрицательных чисел исходного по модулю больших 3
43	Дан массив $Z(15)$ . Сформировать новый массив из положительных больших 8 четных чисел исходного
44	Дан массив $X(25)$ . Сформировать новый массив из положительных чисел исходного, лежащих в интервале $[-2,17]$
45	Дан массив $Z(14)$ . Сформировать новый массив из положительных кратных 5 чисел исходного
46	Дан массив $R(13)$ . Сформировать новый массив из отрицательных кратных 4 и больших 25 чисел исходного

## Задание № 7

### Тест

**Каков будет результат операции !a, если a имеет значение 2?**

- 1) 0
- 2) -2
- 3) 1

**Как правильно записать бесконечный цикл?**

- 1) for ( ; ; ) { ... }
- 2) for ( ) { ... }
- 3) while (i++) { ... }

**Сколько уровней вложенности функций может быть в программе на языке C?**

- 1) один
- 2) два
- 3) сколько угодно
- 4) функции не могут быть вложены друг в друга

**Какая конструкция позволяет передать в функцию одну строку матрицы?**

- 1) никакая
- 2) a
- 3) \*a
- 4) a[i]
- 5) a[i][j]

**Как правильно ввести значение в переменную *int n*?**

- 1) scanf("%d", n);
- 2) scanf("%d", &n);
- 3) scanf("%n", &n);
- 4) scanf("%x", &n);

**Какую директиву нужно использовать для подключения внешних библиотек?**

- 1) #define
- 2) #include
- 3) #inside
- 4) #describe

**Какая библиотека содержит функции ввода-вывода?**

- 1) stdio
- 2) math
- 3) iostd

**Какая функция используется для вывода на экран значений переменных и текстовых констант?**

- 1) printf()
- 2) scanf()
- 3) fprintf()

**Массив – это тип данных, предназначенный для ...**

- 1) ... хранения однотипных данных в виде неупорядоченного набора ячеек
- 2) ... хранения разнотипных данных в виде неупорядоченного набора ячеек
- 3) ... хранения однотипных данных в виде упорядоченного набора ячеек

**Каким символом обозначается операция взятия адреса для переменной?**

- 1) \*
- 2) &
- 3) #

**Для чего используется спецификация класса памяти extern?**

- 1) чтобы сделать внутреннюю переменную внешней
- 2) чтобы сослаться на переменную, объявленную в другом файле
- 3) чтобы сделать переменную видимой во всех файлах программы

**Каков будет результат операции  $b = a++$ , если  $a$  имеет значение 0?**

- 1) никакой
- 2) 0
- 3) 1

**Сколько типов в стандарте языка Си?**

- 1) 8
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 12

**Какая функция используется для ввода с клавиатуры значений переменных?**

- 1) printf()
- 2) scanf()
- 3) fprintf()

**Сколько ошибок содержится в следующей программе?**

```
void main(vid)
{
    int a, b;
    printf("input a=");
    scanf("%f", a)
    printf("input b=");
    scanf("%d", &b);
    c=a+b;
    printf("a+b=%c, c");
}
```

- 1) 4
- 2) 5
- 3) 6

**Для чего используются операторы ветвления и выбора?**

- 1) Для того, чтобы, в зависимости от истинности некоторого условия, несколько раз выполнить один и тот же оператор или серию операторов
- 2) Для того, чтобы присвоить переменной некоторое значение
- 3) Для проверки некоторого условия и в зависимости от его истинности выполнения того или иного оператора или серии операторов