

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к лабораторным работам по дисциплине

«Информатика» Часть 1

для студентов, обучающихся по направлениям

6.050801 «Микро- и наноэлектроника»,

6.050802 «Электронные устройства и системы»

дневной и заочной форм обучения

Утверждено  
редакционно-издательским  
советом университета,  
протокол № 2 от 25.06.2015 г.

Харьков  
НТУ «ХПИ»

2015

**Методические указания** к лабораторным работам по дисциплине «Информатика» Часть 1 / Сост. Король Е.И., Вержановская М. Р. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – 48 с.

Составители      Е.И. Король  
                              М. Р. Вержановская

Рецензент         *Н.А. Тимченко*

Кафедра промышленной и биомедицинской электроники

## СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. ТРАССИРОВКА ПРОГРАММЫ .....	5
1.1 Порядок создания проекта.....	5
1.2 Основные команды управления CodeBlocks .....	8
1.3 Пример выполнения работы.....	9
1.4 Индивидуальные задания .....	10
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. ВЫВОД ПРОСТЫХ СООБЩЕНИЙ НА ЭКРАН.....	10
2.1 Функция вывода на экран.....	10
2.2 Пример выполнения работы.....	11
2.3 Индивидуальные задания .....	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. ФОРМАТИРОВАННЫЙ ВВОД-ВЫВОД ДАННЫХ.....	13
3.1 Базовые типы данных языка С .....	13
3.2 Функции форматированного ввода-вывода.....	13
3.3 Пример выполнения работы.....	15
3.4 Индивидуальные задания .....	15
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ .....	17
4.1 Управляющие символы С.....	17
4.2 Пример выполнения работы.....	18
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.....	24
5.1 Арифметические операции языка С.....	24
5.2 Пример выполнения работы.....	24
5.3 Индивидуальные задания .....	25
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ .....	27
6.1 Функции библиотеки math.lib .....	27
6.2 Приоритет основных операций в С.....	28
6.3 Пример выполнения работы.....	29
6.4 Индивидуальные задания .....	29

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. ПОСТРОЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.....	32
7.1 Логические операции и операции сравнения .....	32
7.2 Пример выполнения работы.....	33
7.3 Индивидуальные задания .....	34
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ .....	35
8.1 Оператор условной передачи управления if.....	35
8.2 Оператор множественного выбора switch .....	35
8.3 Пример выполнения работы.....	35
8.4 Индивидуальные задания .....	36
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ .....	41
9.1 Оператор цикла с пред условием while.....	41
9.2 Оператор предопределенного цикла for .....	41
9.3 Пример выполнения работы.....	42
9.4 Индивидуальные задания .....	43
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ МЕТОДОМ ДИХОТОМИИ.....	44
10.1 Оператор цикла с постусловием do-while.....	44
10.2 Метод дихотомии .....	45
10.3 Пример выполнения работы.....	46
10.4 Индивидуальные задания .....	47

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. ТРАССИРОВКА ПРОГРАММЫ

## 1.1 Порядок создания проекта

Для создания нового проекта необходимо:

1. Выбрать в главном меню (рис. 1.1) команду File→New→Project.  
(Файл → Создать → Проект).

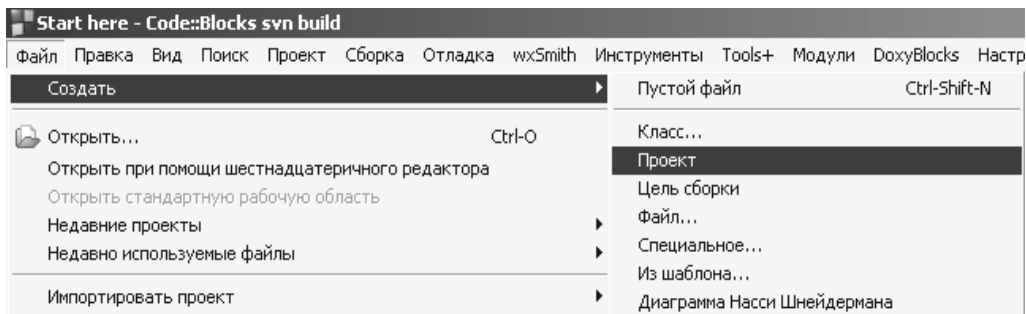


Рисунок 1.1 – Создание проекта

2. В окне выбора шаблона нового проекта (рис. 1.2) выбрать шаблон Console application (Консольное приложение), затем нажать кнопку Go (Вперёд). Запустится мастер создания проекта.

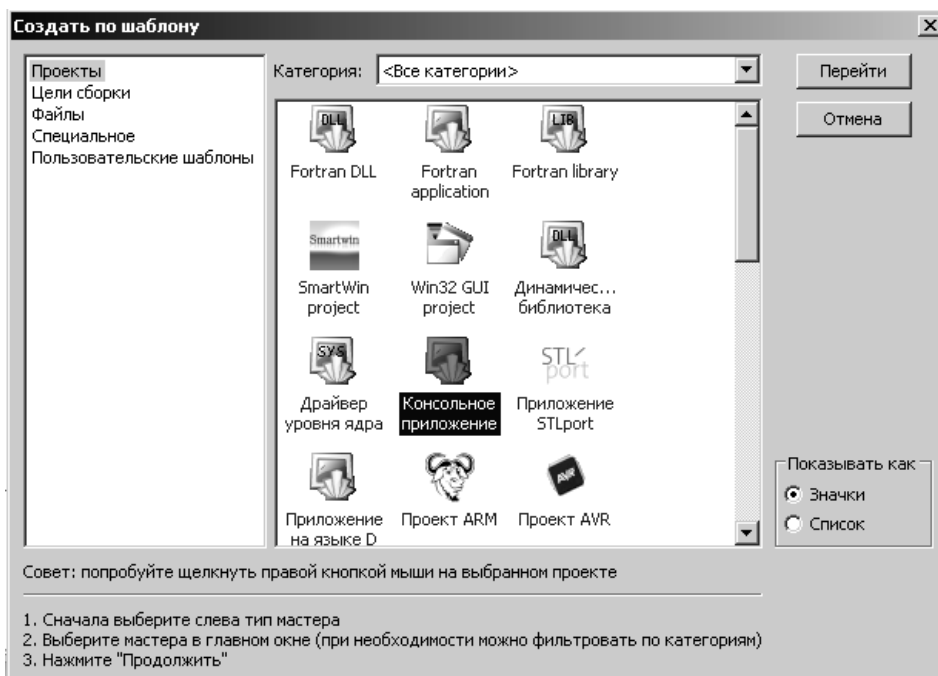


Рисунок 1.2 – Выбор шаблона

3. На странице выбора языка проекта выбрать язык C++ (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Выбор языка программирования

4. На странице выбора имени и каталога проекта выбрать имя проекта и каталог, в котором он будет создан ( рис. 1.4).

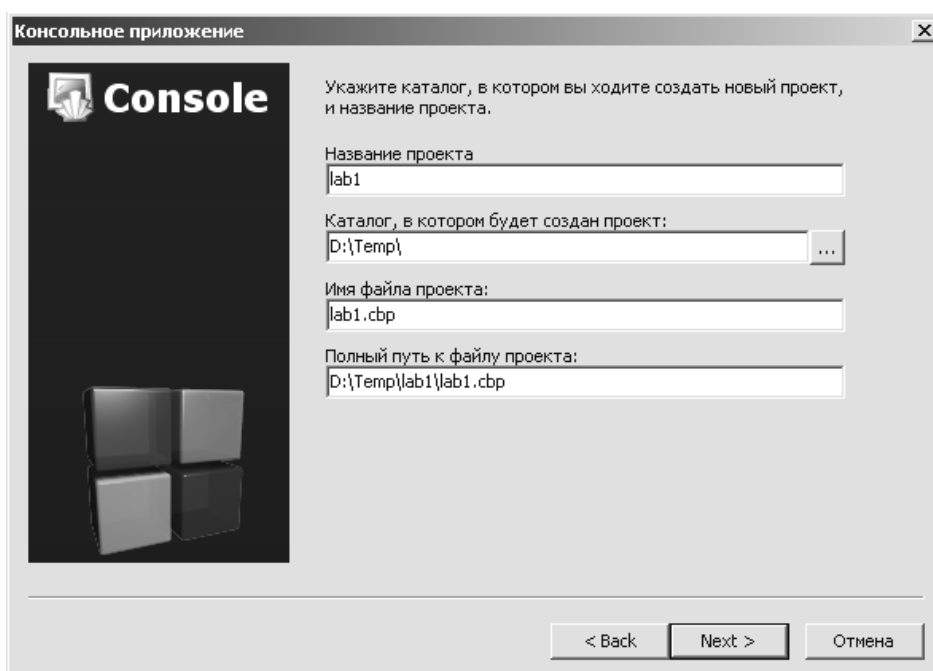


Рисунок 1.4 – Задание расположения проекта

5. На странице выбора каталогов исполняемых и объектных файлов ( рис. 1.5) оставить все без изменений, а при необходимости изменить рас-

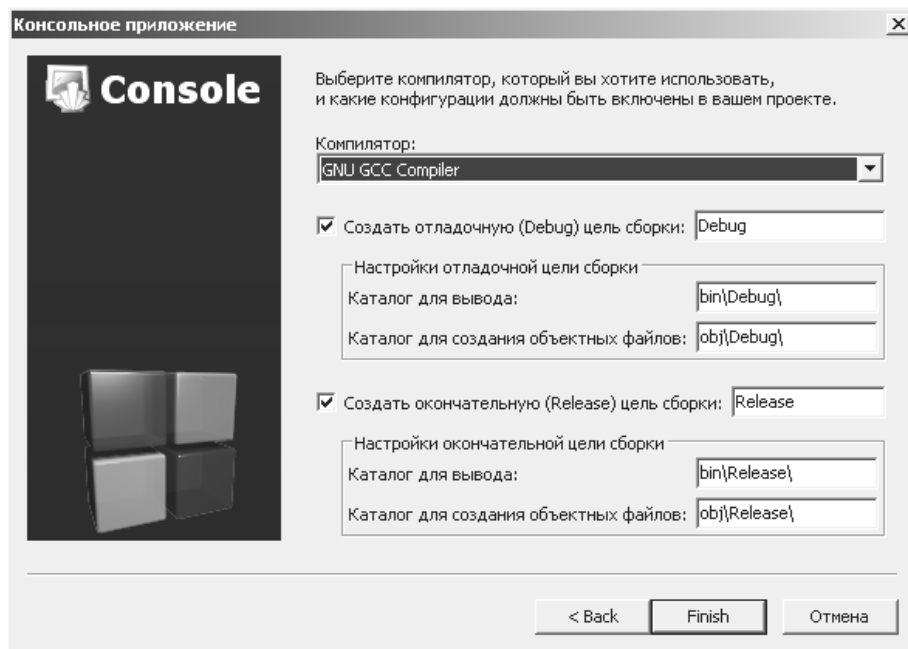


Рисунок 1.5 – Настройка компилятора

положение выходных файлов проекта. После чего нажать кнопку Finish (Завершить).

6. Открыть в текстовом редакторе созданный файл main.c (рис. 1.6). Отредактировать его в соответствии с заданием.

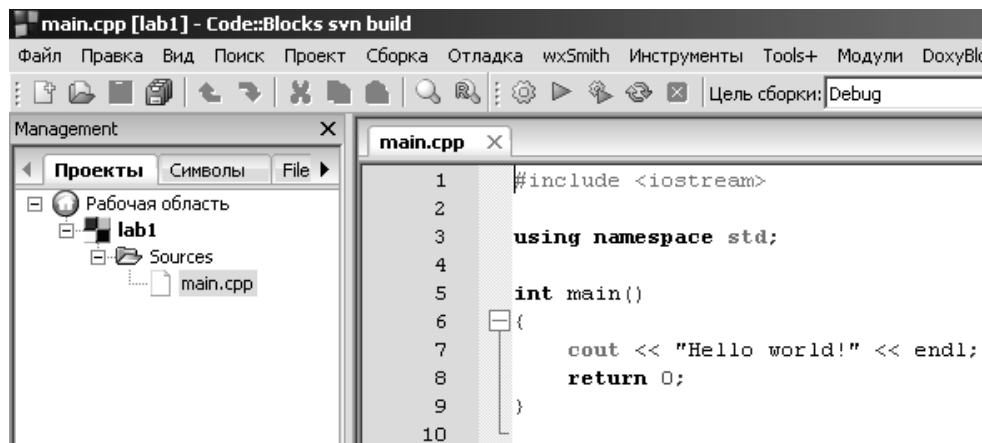


Рисунок 1.6 – Основной файл проекта

7. Для просмотра значений переменных программы необходимо включить окно Watches (Наблюдать) отладчика (рис. 1.7).

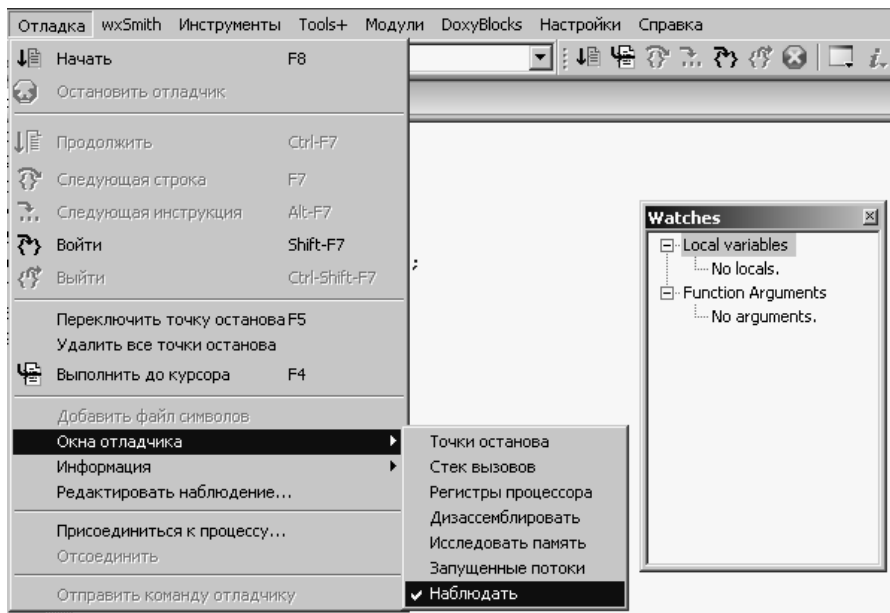


Рисунок 1.7 – Включение просмотра значений переменных

## 1.2 Основные команды управления CodeBlocks

Таблица 1.1 – Быстрый запуск команд

Функция	Выполнить
<b>Команды редактора</b>	
Отменить последнее действие	Ctrl-Z
Повторить последнее действие	Ctrl-Shift-Z
Комментировать выделенный код	Ctrl-Shift-C
Раскомментировать выделенный код	Ctrl-Shift-X
<b>Команды работы с файлом</b>	
Новый файл или проект	Ctrl-N
Открыть файл или проект	Ctrl-O
Сохранить текущий файл	Ctrl-S
Сохраните все файлы	Ctrl-Shift-S
Закреть текущий файл	Ctrl-W
Закройте все файлы	Ctrl-Shift-W
Функция	Выполнить
<b>Команды компиляции и запуска</b>	
Собрать проект	Ctrl-F9
Запустить программу	Ctrl-F10
Собрать и выполнить проект	F9
<b>Команды трассировки программы</b>	
Выполнить до курсора	F4
Переключить точку останова	F5
Следующая строка	A7
Следующая инструкция	Alt-F7
Войти	Shift-A7
Выйти	Ctrl-Shift-A7



### 1.3 Пример выполнения работы

Условие: зафиксировать изменение переменной  $x$  в процессе выполнения программы.

Пример выражения:  $x=(x+250)/2;$

Текст программы:

```
char x;  
int main()  
{  
    x=(x+250)/2;  
    x=(x+250)/2;  
    x=(x+250)/2;  
    x=(x+250)/2;  
    x=(x+250)/2;  
    return 0;  
}
```

Для компиляции, компоновки и запуска программы на выполнение используются следующие команды:

Build (Сборка) (Ctrl+F9) – компиляция выбранного файла.

Go to cursor (Выполнить до курсора) (F4) – выполнить программу до курсора, при этом курсор предварительно нужно установить на первую строку с выражением.

Next line (Следующая строка) (F7) – выполнить текущую строчку (шаг) программы.

Для наблюдения за значением переменной добавляем ее в окно Watches эту переменную с указанием ее типа (беззнаковая), как показано на рис. 1.8.

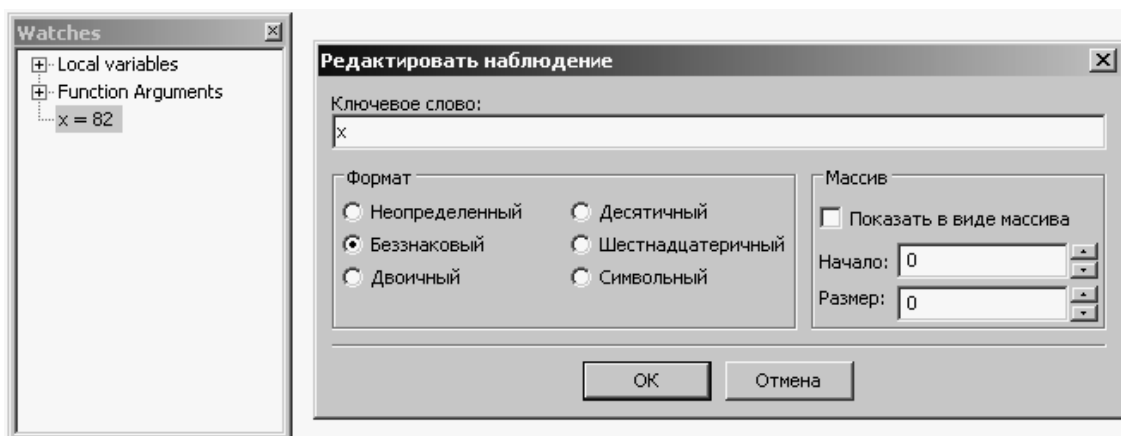


Рисунок 1.8 – Настройка параметров просмотра

В процессе пошагового выполнения программы фиксировать значение переменной  $x$  из окна Watches (Наблюдения) в следующую таблицу:

Таблица 1.2 – Результаты выполнения программы

Шаг	Выражение 1	Выражение 2	Выражение 3	Выражение 4
1	125			
2	187			
3	90			
4	170			
5	82			

### 1.4 Индивидуальные задания

Пронаблюдать изменение значения переменной для следующих выражений:

Таблица 1.3 – Индивидуальные задания

Вариант	Выражение	Вариант	Выражение	Вариант	Выражение
1	$x=(x+223)/2;$	10	$x=x/6-131;$	19	$x=x/6+111;$
2	$x=(x-223)/3;$	11	$x=(x+245)/2;$	20	$x=x/6-169;$
3	$x=(x+x-33)/2;$	12	$x=(x-245)/3;$	21	$x=(x+166)/2;$
4	$x=x/5+219;$	13	$x=(x+x-77)/2;$	22	$x=(x-166)/3;$
5	$x=x/6-112;$	14	$x=x/6+122;$	23	$x=(x+x-131)/2;$
6	$x=(x+234)/2;$	15	$x=x/6-180;$	24	$x=x/6+200;$
7	$x=(x-234)/3;$	16	$x=(x+255)/2;$	25	$x=(x+177)/2;$
8	$x=(x+x-55)/2;$	17	$x=(x-255)/3;$	26	$x=(x-177)/3;$
9	$x=x/6+133;$	18	$x=(x+x-99)/2;$	27	$x=(x+x-153)/2;$

Задание выполнить для четырех выражений.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. ВЫВОД ПРОСТЫХ СООБЩЕНИЙ НА ЭКРАН

### 2.1 Функция вывода на экран

Для вывода текстовой информации на экран используется функция `puts()`, которая описана в подключаемом модуле `stdio.h`.

Формат команды:

`puts(str),`

где `str` – строка для вывода заключенная в двойные кавычки.

Например: `puts("hello, world");`

Для использования функции необходимо подключение библиотеки следующим образом:

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

Для возможности использовать русские буквы необходимо дополнительно выполнить функцию **setlocale(LC\_ALL,"Russian")**, которая расположена в библиотеке **locale.h** (`#include <locale.h>`)

## 2.2 Пример выполнения работы

Условие: вывести на экран приветственное сообщение «Привет Мир».

Текст программы:

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

int main(){
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    puts("Привет Мир!");
    return 0;
}
```

Для выполнения программы после компиляции (Ctrl+F9) необходимо выполнить следующую команду:

Run (Выполнить) (Ctrl+F10) – запустить программу текущего проекта, откомпилированную ранее.

## 2.3 Индивидуальные задания

Выполнить четыре варианта заданий.

1. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
2. Вывести на одной строке числа 1, 13 и 49 с одним пробелом между ними.
3. Вывести на экран число  $\pi$  с точностью четыре знака.
4. Вывести сообщение "Введите число".
5. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
6. Вывести на одной строке числа 7, 15 и 100 с двумя пробелами между ними.

7. Вывести на экран число  $e$  (основание натурального логарифма) с точностью два знака.
8. Вывести сообщение "Лабораторная работа № 2".
9. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
10. Составить программу вывода в одну строку трех любых чисел с двумя пробелами между ними.
11. Вывести на экран результат выражения  $20/3$  с точностью четыре знака после запятой.
12. Вывести сообщение "ЭМС факультет".
13. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
14. Составить программу вывода на экран в одну строку четырех любых чисел с одним пробелом между ними.
15. Вывести на экран результат выражения  $25/6$  с точностью четыре знака после запятой.
16. Вывести сообщение "НТУ ХПИ".
17. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
18. Вывести на одной строке числа 14, 23 и 56 с одним пробелом между ними.
19. Вывести на экран число  $\pi$  с точностью четыре знака.
20. Вывести сообщение "Введите значение".
21. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
22. Вывести на одной строке числа 9, 34 и 345 с двумя пробелами между ними.
23. Вывести на экран число  $e$  (основание натурального логарифма) с точностью два знака.
24. Вывести сообщение "Тема занятия: Типы переменных".
25. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.

26. Составить программу вывода в одну строку трех любых чисел с одним пробелом между ними.
27. Вывести на экран результат выражения  $10/3$  с точностью четыре знака.
28. Вывести сообщение "ул. Фрунзе, 21".
29. Вывести сообщение "Выполнил: **ФИО**" где **ФИО** – ваши фамилия, имя, отчество.
30. Составить программу вывода на экран в одну строку четырех любых чисел с двумя пробелами между ними.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. ФОРМАТИРОВАННЫЙ ВВОД-ВЫВОД ДАННЫХ

#### 3.1 Базовые типы данных языка C

При написании программы могут быть использованы следующие типы данных.

Таблица 3.1 – Основные типы переменных Си

Название типа	Пояснения	Диапазон значений
short	Краткое целое число со знаком	-128 ... 127
unsigned short	Краткое целое число без знака	0 ... 255
int	Целое число со знаком	-32768 ... 32767
unsigned int	Целое число без знака	0 ... 65535
long	Длинное целое число со знаком	$-2^{30} \dots 2^{30}-1$
unsigned long	Длинное целое число без знака	$0 \dots 2^{31}-1$
char	Один символ	символы кода ASCII
char[ ]	Строка	массив символов
float	Число с плавающей точкой	$3.4 \cdot 10^{-38} \dots 3.4 \cdot 10^{+38}$
double	Число с плавающей точкой двойной точности	$1.7 \cdot 10^{-308} \dots 1.7 \cdot 10^{+308}$

#### 3.2 Функции форматированного ввода-вывода

Функция **printf()** – форматный вывод на экран.

Формат вызова:

**int printf(char \*format, <список вывода>);**

Первый параметр является символьной строкой, которая задает спецификации формата. Остальные параметры – перечисление переменных и выражений, значения которых выводятся. Каждая

спецификация формата имеет вид (параметры в квадратных скобках необязательны):

**%[flags][width][.prec][F|N|h|l]type**

где **type** – тип спецификации, который может принимать следующие значения:

*d* или *i* – целое десятичное число со знаком;

*u* – десятичное число без знака;

*x* – целое 16-ричное число без знака;

*f* – число с плавающей точкой;

*e* – число в E-форме;

*g* – число с плавающей точкой или в E-форме;

*c* – один символ;

*s* – строка;

**%** – символ %.

**flags** – признак выравнивания принимает значения:

+ или пусто – выравнивание по правому краю;

- – выравнивание по левому краю.

**width** – целое число – общая ширина поля. Если это число начинается с цифры 0, вывод дополняется слева нулями до заданной ширины. В заданную ширину входят все символы вывода, включая знак, дробную часть и т.п.;

**prec** – целое число, количество знаков после точки при выводе чисел с плавающей точкой;

**F** – соответственный элемент списка вывода является дальним указателем;

**N** – соответственный элемент списка вывода является близким указателем;

**l** – соответствующий элемент списка вывода является long int или double;

Функция **scanf()** – форматный ввод с клавиатуры.

Формат вызова:

**int scanf(char \*format, <список ввода>);**

Первый параметр является символьной строкой, которая задает спецификации формата (см. функцию **printf()**). Остальные параметры – перечисление адресов переменных, в которые вводятся данные. В этом списке перед именами всех переменных, кроме тех, которые вводятся по спецификации типа **%s**, должен стоять символ **&**.

### 3.3 Пример выполнения работы

Условие: даны стороны прямоугольника, найти его периметр.

Текст программы :

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

int main()
{
    float a,b;

    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    printf("Введите длину одной стороны прямоугольника:");
    scanf("%f ", &a);
    printf("Введите длину второй стороны прямоугольника:");
    scanf("%f ", &b);
    printf("Периметр прямоугольника равен:%7.3f ", (a+b)*2);

    return 0;
}
```

### 3.4 Индивидуальные задания

1. Составить программу решения линейного уравнения  $ax + b = 0$ .
2. Для цилиндра радиусом  $r$  и высотой  $h$  напишите программу вычисления площади и объема.
3. Для полого цилиндра высотой  $h$ , внешним радиусом  $r_1$  и внутренним радиусом  $r_2$  напишите программу вычисления объема.
4. Напишите программу вычисления площади кольца с внешним радиусом  $r_1$  и внутренним радиусом  $r_2$ .
5. Для конуса радиусом  $r$  и высотой  $h$  напишите программу вычисления объема.
6. Напишите программу, переводящую время, указанное в минутах, во время в секундах.

7. Напишите программу вычисления размера оплаты за потребленную электроэнергию, если известны показания счетчика на начало и конец периода оплаты и тариф.

8. Напишите программу вычисления площади квадрата.

9. Напишите программу вычисления площади прямоугольника.

10. Напишите программу перевода значения угла, заданного в градусах, в радианы.

11. Напишите программу перевода значения угла, заданного в радианах, в градусы.

12. Длина некоторого отрезка составляет  $p$  метров. Напишите программу перевода ее в дюймы.

13. Длина некоторого отрезка составляет  $p$  дюймов. Напишите программу перевода ее в метры.

14. Дана сторона квадрата. Найти его периметр.

15. Дан радиус окружности. Найти ее диаметр.

16. Дан радиус окружности. Найти длину окружности

17. Дан радиус окружности. Найти площадь круга.

18. Даны два целых числа. Найти их среднее арифметическое.

19. Даны два целых числа. Найти их произведение и сумму.

20. Напишите программу вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких линеек и тетрадей. Их количество и цену задать вводом.

21. Составить программу вычисления значения функции  $f(x) = 3 - 2,5x$ .

22. Составить программу вычисления значения функции  $f(x) = 2,1x + 85$ .

23. Составить программу вычисления значения функции  $f(x) = 30 - 4,3x$ .

24. Составить программу вычисления значения функции  $f(x) = 7,7x - 51$ .

25. Даны два дробных числа. Найти их произведение и сумму.

26. Даны два дробных числа. Найти их среднее арифметическое.

27. Даны стороны прямоугольника. Найти его площадь.

28. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его площадь.



29. Дана сторона равнобедренного треугольника. Найти его периметр.

30. Даны стороны прямоугольника. Найти его периметр.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

### 4.1 Управляющие символы C.

Управляющие символы (или как их ещё называют – escape – последовательность) – символы, которые выталкиваются в поток вывода с целью форматирования вывода или печати некоторых управляющих знаков C. Основной список управляющих символов языка программирования C представлен ниже в таблице.

Таблица 4.1 – Управляющие символы

Символ	Описание
<code>\r</code>	возврат каретки в начало строки
<code>\n</code>	новая строка
<code>\t</code>	горизонтальная табуляция
<code>\v</code>	вертикальная табуляция
<code>\&gt;</code>	двойные кавычки
<code>\'</code>	апостроф
<code>\\</code>	обратный слеш
<code>\0</code>	нулевой символ
<code>\?</code>	знак вопроса
<code>\a</code>	сигнал бипера (спикера) компьютера
<code>\ddd</code>	Символ с кодом ddd

Если необходимо отформатировать какое-то сообщение, то управляющие символы можно записывать сразу в сообщении в любом его месте. Ниже показан код программы, использующей управляющие символы.

```
printf ("\tcontrol\tcharacters \nC ");
```

Здесь будут отображена табуляция, слово control, табуляция, слово characters и символ C на новой строке, как показано ниже:

```
control    characters
```

```
C.
```

## 4.2 Пример выполнения работы

Разработать программу, которая вводит фактические данные из таблицы, представленной в Вашем варианте индивидуального задания, и выводит на экран таблицу, подобную той, которая находится в индивидуальном задании (включая заголовков и примечания).

Таблица индивидуального задания выглядит так.

Таблица 4.2 – Задание

Буддийские монастыри Японии периода Нара			
Название	Школа	Количество монахов	Площадь земли (га)
Тодайдзи	Т	220	368.8
Якусидзи	С	50	54.7
Дайандзи	Д	10	12.2

Примечание: Т - Тэндай; С - Сингон; Д - Дзедзицу

Текст программы:

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

int main(void) {
    char name1[9], name2[9], name3[9];
    char sc1, sc2, sc3;
    unsigned int cnt1, cnt2, cnt3;
    float sq1, sq2, sq3;
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    /* Введение фактических данных */
    printf("1. Введите: название, школу, количество, площадь\n");
    scanf("%s %c %u %f ", name1, &sc1, &cnt1, &sq1);
    printf("2. Введите: название, школу, количество, площадь\n");
    scanf("%s %c %u %f ", name2, &sc2, &cnt2, &sq2);
    printf("3. Введите: название, школу, количество, площадь\n");
    scanf("%s %c %u %f ", name3, &sc3, &cnt3, &sq3);
    /* Вывод таблицы */
    /* вывод заголовков */
    printf("-----\n");
    printf("|   Буддийские монастыри Японии периода Нара\n");
    printf("|-----\n");
    printf("| Название | Школа | Количество | Площадь\n");
    printf("земли | \n");
```

```

printf("|          |          | монахов |          (га)
|\n");
printf("|-----|-----|-----|-----
|\n");
/* вывод строк фактических данных */
printf("| %8s | %c | %9u | %-11.1f |\n", name1, sc1,
cnt1, sq1);
printf("| %8s | %c | %9u | %-11.1f |\n", name2, sc2,
cnt2, sq2);
printf("| %8s | %c | %9u | %-11.1f |\n", name3, sc3,
cnt3, sq3);
/* вывод примечаний */
printf("|-----
|\n");
printf("| Примечание: Т - Тэндай; С - Сингон;
|\n");
printf("|          Д - Дзедзицу
|\n");
printf("-----
\n");

return 0;
}

```

### 4.3 Индивидуальные задания

Ввести данные и отобразить их в указанном формате:

Задание 1.

Ведомость комплектующих			
Обозначение	Тип	Номинал	Количество
RT-11-24	R	100000	12
RT-11-24	R	50000	10
CGU-12K	C	17.5	3
Примечание: R - резистор; C - конденсатор			

Задание 2.

Характеристики ПЭВМ			
Процессор	Частота (Mgz)	RAM (Mb)	Тип
Pentium-III	233		C
AMD-K6	166		C
PowerPC-620	2000		R
Тип: C - CISC-процессор, R - RISC-процессор			

Задание 3.

Отдел кадров			
Фамилия	Инициалы	Год рожд	Оклад
Иванов	И.И.	1975	517.50
Петренко	П.П.	1956	219.10
Паниковский	М.С.	1967	300.00
Примечание: оклад установлен по состоянию на 1 января 2000 года			

Задание 4.

Ведомость деталей			
Наименование	Тип	Количество	Вес 1 детали (г)
Фланец	З	3	450
Переходник	П	8	74
Станина	О	1	117050
Примечание: принято такое кодирование типов: О - оригинальная, П - покупная, З - заимствованная			

Задание 5.

Приблизительное количество звезд разных спектральных классов в Галактике			
Спектральный класс	Приблизительная масса (отн. Солнца)	Часть %	Численность
О	32	0.00002	55000
F	1.25	2.9	12000000000
M	0.2	73.2	293000000000
Примечание: не показаны данные для классов: В, А, G, К			

Задание 6.

Каталог библиотеки			
Автор книги	Название	Год выпуска	Группа
Сенкевич	Потоп	1978	X
Ландау	Механика	1989	У
Дойль	Сумчатые	1990	С
Примечание: X - художественная; У - учебная литература; С - справочная литература			

Задание 7.

Некоторые виды антилоп			
Название	Группа	Место обитания	Численность популяции
Джейран	А	Азия	30000
Гну	В	Африка	560000
Бейза	Н	Африка	2500
Группы: А - настоящие антилопы, В - коровьи антилопы, Н - лошадиные антилопы			

Задание 8.

Конфигурация программных средств информационных систем				
Операционная система	СУБД	Мин.объем внешней памяти (МВ)	Мин.объем оперативной памяти (МВ)	Приблизительная цена (\$)
OS/2	DB2	130	22	3343
Windows/NT	SQLServer	230	24	2685
SCO/Unix	Oracle	110	48	3745
Примечание: принималась цена лицензии на 8 пользователей				

Задание 9.

Офисные пакеты			
Наименование	Производитель	Количество сост. частей	Цена (\$)
Office	Microsoft	4	870
SmartSute	Lotus	5	1020
StarOffice	Sun	4	9

Примечание: возможно бесплатно получить продукт StarOffice через Internet

Задание 10.

Сельскохозяйственные культуры			
Наименование	Тип	Посевная площадь (га)	Урожайность (ц/га)
Соя	Б	13000	45
Чумиза	З	8000	17
Рис	З	25650	24

Примечание: З - зерновые, Б - бобовые

Задание 11.

Ведомость спортивных состязаний			
Фамилия участника	Код команды	Количество баллов	Место в итоге
Баландин	С	123.7	2
Шишков	Ш	79.98	3
Кравченко	Д	134.8	1

Примечание: Д - "Динамо", С - "Спартак", Ш - "Шахтер"

Задание 12.

Ведомость общественного транспорта			
Вид транспорта	№ маршрута	Протяженность маршрута (км)	Время в дороге (мин)
Тр	12	27.55	75
Т-с	17	13.6	57
А	12а	57.3	117

Примечание: Тр - трамвай, Тс - троллейбус, А - автобус

Задание 13.

Фирмы - производители СКБД			
Фирма	Количество. продуктов	Годовой объем продажи (\$)	Часть рынка (%)
Oracle	1	2488000000	31.1
IBM	3	2392000000	29.9
Microsoft	2	1048000000	13.1

Примечание: по данным Gartner Group за 1999г

Задание 14.

Проекты поиска внеземных сигналов			
Год	Научный руководитель	Диаметр антенны (м)	Рабочая частота (МГц)
1960	Дрейк	26	1420
1970	Троицкий	14	1875
1978	Хоровиц	300	1665

Примечание: наблюдались объекты от 2 звезд до нескольких галактик

### Задание 15.

Время выполнения некоторых программ, которые применяют параллельные алгоритмы			
Название программы	Количество строк кода	Время исп. на SGI Challenge (сек)	Время исп. на SGI Indy (сек)
OCEAN	1917	8.70	18.2
DYFESM	3386	6.95	22
TRFD	417	1.05	2.98

Примечание: SGI Challenge - ЦП R1000 196 MHz, 1.024 MB RAM SGI Indy - ЦП MIPS R4600

### Задание 16.

Сельскохозяйственные предприятия			
Название	Вид собственности	Площадь земли (га)	Кол. работников
Заря	Д	300	120
Росинка	К	174	27
Петренко	Ч	56	6

Вид собственности: Д - государственная, Ч - частная, К - кооперативная

### Задание 17.

Прайс-лист			
Наименование товара	Тип товара	Цена за 1 шт (грн)	Минимальное количество в партии
Папка	К	4.75	4
Бумага	К	13.90	10
Калькулятор	О	411.00	1

Примечание: К - канцтовары, О - оргтехника

### Задание 18.

Свойства полупроводников			
Вещество	Ширина запрещенной зоны	Движение электронов	Движение дырок
Бор	1.1	10	10
Телур	0.36	1700	1200
CdTe	1.45	450	100

Единицы измерения: ширина запрещенной зоны - эВ; движение - кв.см/сек\*в

### Задание 19.

Коэффициенты теплопроводимости материалов			
Вещество	Тип	Влажность (%)	Коэффициент
Алюминий	М	0-100	209.3
Стекловата	Т	0-100	0.035
Глина	Д	15-20	0.73

Примечание: М - металлы, Т - термоизоляционные материалы, Д - другие материалы

Задание 20.

Скорость звука в жидкостях			
Вещество	Тип	Температура (град.С)	Скорость (м/сек)
Анилин	Ч	20	1656
Ртуть	Ч	20	1451
Кедровое	М	29	1406

Тип жидкости: Ч - чистое вещество, М - масло

Задание 21.

Температура перехода веществ в сверхпроводниковое состояние		
Вещество	Тип	Температура
Zn	М	0.8-0.8
Pb-Au	П	2.0-7.3
NbC	С	10.1-10.5

Тип вещества: М - металл, П - сплав, С - соединение

Задание 22.

Сплавы с высоким сопротивлением			
Сплав	Сопротивление	Темп.коэфф.сопр	Макс.температура
Константан	0.44	0.00001	500
Никелин	0.39	0.39	150
Фехраль	1.1	0.0001	900

Единицы измерения: сопротивление - ом\*кв.мм/м.  
Коэффициент сопротивления - 1/град. Температура - град.С

Задание 23.

Вязкость металлов в жидком состоянии			
Вещество	Атомный номер	Температура (град.С)	Вязкость (кг/м*сек)
Алюминий	13	700	2.90
Висмут	83	304	1.65
Свинец	82	441	2.11

Примечание: данные даны для температуры плавления

Задание 24.

Элементарные частицы			
Частица	Группа	Заряд	Масса покоя
Нейтрон	Н	0	940
Ка-плюс	М	+1	494
Электрон	Л	-1	0.511

Группы частиц: Г - гипероны, Н - нуклоны, М - мезоны, Л - лептоны

Задание 25.

Прайс-лист			
Код товара	Категория	Цена (грн)	Срок поставки (дн)
01-0018	К	11282	7
01-0033	С	170	1
02-0170	М	1735	14

Примечание: К - компьютеры, С - комплектующие, М - множительная техника

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

### 5.1 Арифметические операции языка C

Бинарными арифметическими операциями являются: +, -, \*, / , и операция деления по модулю: %.

Выражение  $x \% y$ , дает остаток от деления  $x$  на  $y$  и, следовательно, равно нулю, когда  $x$  делится на  $y$  точно. Например:

$$7\%2 = 1;$$

$$7\%3 = 2;$$

$$8\%2 = 0.$$

Операцию % нельзя использовать с типами **float** или **double**. Имеется унарная операция «-», но не существует унарной операции «+».

При делении целых дробная часть отбрасывается. Например:

$$7/2 = 3;$$

$$7/3 = 2;$$

$$8/2 = 4.$$

Операции «+» и «-» имеют одинаковое старшинство, которое младше одинакового уровня старшинства операций \*, / и %, которые в свою очередь младше унарного минуса. Арифметические операции одинакового старшинства группируются слева направо. Порядок выполнения операций может быть изменен с помощью круглых скобок.

### 5.2 Пример выполнения работы

Условие: Ввести два трехзначных числа. Вывести утроенное число, полученного последовательной записью единиц первого и десятков второго.

Текст программы :

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

int main()
{
    int n1,n2,c1,c2;

    setlocale(LC_ALL, "Russian");
```



```

// Ввод данных
printf("Введите первое число:");
scanf("%i",&n1);
printf("Введите второе число:");
scanf("%i",&n2);
// Выделение цифр
c1=n1%10;          // Единицы первого числа
c2=(n2/10)%10;    // Десятки второго числа
// Печать результата
printf("Периметр треугольничка равен:%i", (c1*10+c2)*3);

return 0;
}

```

### 5.3 Индивидуальные задания

1. Дано двузначное число. Найти число единиц в нем и сумму его цифр.
2. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа.
3. Дано двузначное число. Получить число, образованное при перестановке цифр заданного числа.
4. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке второй и третьей цифр заданного числа.
5. Дано трехзначное число, в котором все цифры различны. Получить шесть чисел, образованных при перестановке цифр заданного числа.
6. Дано трехзначное число. Найти число сотен в нем и сумму его цифр.
7. Дано четырехзначное число. Найти сумму его цифр.
8. Дано четырехзначное число. Найти произведение его цифр.
9. Дано трехзначное число. Найти число десятков в нем и произведение его цифр.
10. Дано четырехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево.
11. Дано четырехзначное число. Найти число, образуемое при перестановке первой и второй, третьей и четвертой цифр заданного числа. Например, из числа 5434 – 4543, из числа 7048 – 784.

12. Дано четырехзначное число. Найти число, образуемое при перестановке второй и третьей цифр заданного числа. Например, из числа 5084 получить 5804.

13. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево.

14. Дано трехзначное число. В нем зачеркнули первую слева цифру и приписали ее в конце. Найти полученное число.

15. Дано двузначное число. Найти число десятков в нем и произведение его цифр.

16. Дано трехзначное число. В нем зачеркнули последнюю справа цифру и приписали ее в начале. Найти полученное число.

17. Дано четырехзначное число. Найти число, образуемое при перестановке двух первых и двух последних цифр заданного числа. Например, из числа 4566 получить 6645, из числа 7304 — 473.

18. Дано натуральное число  $z$  ( $z > 999$ ). Найти число сотен, десятков и тысяч в нем.

19. Ввести два двузначных числа. Вывести квадрат числа, полученного из десятков первого и единиц второго.

20. Дано двузначное число. Найти среднее арифметическое его цифр.

21. Ввести два трехзначных числа. Вывести удвоенное число, полученного последовательной записью десятков первого и сотен второго.

22. Дано трехзначное число. Найти среднее арифметическое его цифр.

23. Ввести два трехзначных числа. Вывести два числа, полученных последовательной записью сотен первого, единиц второго и последовательной записью сотен второго, единиц первого.

24. В четырехзначном числе удалить первую и последнюю цифры.

25. Ввести два трехзначных числа. Вывести удвоенное число, полученного последовательной записью сотен первого и единиц второго.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

#### 6.1 Функции библиотеки math.lib

Функции для расчета математических выражений находятся в библиотеке math.lib (подключение библиотеки: #include <math.h>).

Таблица 6.1 – Основные математические функции

Математическая функция	Функция библиотеки math.lib	Описание
$ x $	<b>abs(x)</b>	Вычисление абсолютного значения ( <b>только для целых чисел!</b> )
$\arccos(x)$	<b>acos(x)</b>	Вычисление значения арккосинуса $x$
$\text{arctg}(x)$	<b>atan(x)</b>	Вычисление значения арктангенса $x$
$\text{arctg}(x/y)$	<b>atan2(x,y)</b>	Вычисление значения арктангенса двух аргументов $x$ и $y$
Округление к большему	<b>ceil(x)</b>	Функция возвращает действительное значение, соответствующее наименьшему целому числу, которое больше или равно $x$
$\cos(x)$	<b>cos(x)</b>	Вычисление косинуса $x$
$\text{ch}(x) = (e^x + e^{-x})/2$	<b>cosh(x)</b>	Вычисление косинуса гиперболического $x$
$e^x$	<b>exp(x)</b>	Вычисление экспоненты числа $x$
$ x $	<b>fabs(x)</b>	Вычисление абсолютного значения $x$
Округление к меньшему	<b>floor(x)</b>	Функция возвращает действительное значение, соответствующее наибольшему целому числу, которое меньше или равно $x$
Остаток от деления $x$ на $y$	<b>fmod(x,y)</b>	Функция возвращает действительное значение, соответствующее остатку от целочисленного деления $x$ на $y$
$\ln(x)$	<b>log(x)</b>	Вычисление натурального логарифма $x$
$\lg_{10}(x)$	<b>log10(x)</b>	Вычисление десятичного логарифма $x$
$x^y$	<b>pow(x, y)</b>	Возведение $x$ в степень $y$
$\sin(x)$	<b>sin(x)</b>	Вычисление синуса $x$
$\text{sh}(x) = (e^x - e^{-x})/2$	<b>sinh(x)</b>	Вычисление синуса гиперболического $x$
$\sqrt{x}$	<b>sqrt(x)</b>	Вычисление квадратного корня $x$
$\text{tg}(x)$	<b>tan(x)</b>	Вычисление тангенса $x$
$\text{tgh}(x)$	<b>tanh(x)</b>	Вычисление тангенса гиперболического $x$

Все аргументы в тригонометрических функциях задаются в радианах. Параметры и аргументы всех остальных функций имеют тип `double` (кроме `abs(x)`). Необходимо учитывать следующие ограничения:

- аргумент функции, которую вычисляет логарифм, не может быть равно или меньше 0;
- аргумент функции извлечения квадратного корня не может быть меньше 0;
- в знаменателе выражения не может быть 0.

## 6.2 Приоритет основных операций в C

Таблица 6.2 – Операции C

Приоритет	Оператор	Описание
1	2	3
1	++ --	Суффиксальный/постфиксный инкремент и декремент
	()	Вызов функции
	[]	Обращение к массиву по индексу
	.	Выбор поля структуры по ссылке
	->	Выбор поля структуры по указателю
2	++ --	Префиксный инкремент и декремент
	+ -	Унарный плюс и минус
	! ~	Логическое НЕ и побитовое НЕ
	(type)	Приведение к типу type
	*	Indirection (разыменование)
	&	Адрес
	sizeof	Размер
3	* / %	Умножение, деление и остаток
4	+ -	Сложение и вычитание
5	<< >>	Побитовый сдвиг влево и сдвиг вправо
6	< <=	Меньше чем... и Меньше или равно...
	> >=	Больше чем... и Больше или равно...
7	== !=	Определение равенства и не равенства
8	&	Побитовое И
9	^	Побитовый XOR (исключающее или)
10		Побитовое ИЛИ (inclusive or)
11	&&	Логическое И
12		Логическое ИЛИ
13	?:	Условная операция (тернарная операция)
14	=	Прямое присваивание
	<b>op</b> =	Составное присвоение с использованием операции <b>op</b>
15	,	Запятая

### 6.3 Пример выполнения работы

Условие: написать программу для вычисления линейного арифметического выражения.

$$h = \frac{x^{2y} + e^{y-1}}{1 + x|y - \operatorname{tg}z|} + 10 \cdot \sqrt[3]{x} - \ln(z).$$

При  $x = 2,45$ ;  $y = -0,423 \cdot 10^{-2}$ ;  $z = 1,232 \cdot 10^3$  ответ  $h = 6,9465$ .

Текст программы :

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

int main()
{
    float x,y,z,a,b,c;
    // Ввод данных
    printf("Vvedite x:");
    scanf("%f",&x);
    printf("Vvedite y:");
    scanf("%f",&y);
    printf("Vvedite z:");
    scanf("%f",&z);
    // Расчет промежуточных значений
    a = pow(x,2*y)+exp(y-1);
    b = 1+x*fabs(y-tan(z));
    c = 10*pow(x,1/3.)-log(z);
    printf("Result h= %8.5f ",a/b+c);

    return 0;
}
```

### 6.4 Индивидуальные задания

Вычислить значение выражения при заданных исходных данных. Сравнить полученное значение с указанным правильным результатом.

$$1. s = \frac{2 \cos\left(x - \frac{2}{3}\right)}{\frac{1}{2} + \sin^2 y} \left( 1 + \frac{z^2}{3 - \frac{z^2}{5}} \right).$$

При  $x = 14,26$ ;  $y = -1,22$ ;  $z = 3,5 \cdot 10^{-2}$  ответ  $s = 0,749155$ .

$$2. s = \frac{\sqrt[3]{9 + (x - y)^2}}{x^2 + y^2 + 2} - e^{|x-y|} \operatorname{tg}^3 z.$$

При  $x = -4,5$ ;  $y = 0,75 \cdot 10^{-4}$ ;  $z = -0,845 \cdot 10^2$  ответ  $s = -3,23765$ .

$$3. s = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{\left| x - \frac{2y}{1+x^2y^2} \right|} x^{|y|} + \cos^2\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{z}\right).$$

При  $x = 3,74 \cdot 10^{-2}$ ;  $y = -0,825$ ;  $z = 0,16 \cdot 10^2$  ответ  $s = 1,05534$ .

$$4. s = |\cos x - \cos y|^{(1+2\sin^2 y)} \left( 1 + z + \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} + \frac{z^4}{4} \right).$$

При  $x = 0,4 \cdot 10^4$ ;  $y = -0,875$ ;  $z = -0,475 \cdot 10^{-3}$  ответ  $s = 1,98727$ .

$$5. s = \ln\left(y^{-\sqrt{|x|}}\right) \left(x - \frac{y}{2}\right) + \sin^2(\operatorname{arctg}(z)).$$

При  $x = -15,246$ ;  $y = 4,642 \cdot 10^{-2}$ ;  $z = 21$  ответ  $s = -182,038$ .

$$6. s = \sqrt{10(\sqrt[3]{x} + x^{y+2})} (\arcsin^2 z - |x-y|).$$

При  $x = 16,55 \cdot 10^{-3}$ ;  $y = -2,75$ ;  $z = 0,15$  ответ  $s = -40,6307$ .

$$7. s = \operatorname{arctg}(x) - \frac{1}{4} \arccos(x) \frac{x - 3|x-y| + x^2}{|x-y|z + x^2}.$$

При  $x = 0,1722$ ;  $y = 6,33$ ;  $z = 3,25 \cdot 10^{-4}$  ответ  $s = -205,306$ .

$$8. s = \frac{e^{|x-y|} |x-y|^{x+y}}{\operatorname{arctg}(x) + \operatorname{arctg}(z)} + \sqrt[3]{x^6 + \ln^2 y}.$$

При  $x = -2,235 \cdot 10^{-2}$ ;  $y = 2,23$ ;  $z = 15,221$  ответ  $s = 39,3741$ .

$$9. s = \left| x^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} \right| + (y-x) \frac{\cos y - \frac{z}{(y-x)}}{1 + (y-x)^2}.$$

При  $x = 1,825 \cdot 10^2$ ;  $y = 18,225$ ;  $z = -3,298 \cdot 10^{-2}$  ответ  $s = 1,21308$ .

$$10. s = 2^{-x} \sqrt{x + 4\sqrt{|y|}} \sqrt[3]{e^{x-1/\sin z}}.$$

При  $x = 3,981 \cdot 10^{-2}$ ;  $y = -1,625 \cdot 10^3$ ;  $z = 0,512$  ответ  $s = 1,26185$ .

$$11. s = y^{\sqrt[3]{|x|}} + \cos^3(y) \frac{|x-y| \left( 1 + \frac{\sin^2 z}{\sqrt{x+y}} \right)}{e^{|x-y|} + \frac{x}{2}}.$$

При  $x = 6,251$ ;  $y = 0,827$ ;  $z = 25,001$  ответ  $s = 0,712122$ .

$$12. s = 2^{(y^x)} + (3^x)^y - \frac{y \left( \operatorname{arctg} z - \frac{1}{3} \right)}{|x| + \frac{1}{y^2 + 1}}.$$

При  $x = 3,251$ ;  $y = 0,325$ ;  $z = 0,466 \cdot 10^{-4}$  ответ  $s = 4,23655$ .

$$13. s = \frac{\sqrt[4]{y + \sqrt[3]{x-1}}}{|x-y|(\sin^2 z + \operatorname{tg} z)}.$$

При  $x = 17,421$ ;  $y = 10,365 \cdot 10^{-3}$ ;  $z = 0,828 \cdot 10^5$  ответ  $s = 0,330564$ .

$$14. s = \frac{y^{x+1}}{\sqrt[3]{|y-2|+3}} + \frac{x + \frac{y}{2}}{2|x+y|} (x+1)^{-1/\sin z}.$$

При  $x = 12,3 \cdot 10^{-1}$ ;  $y = 15,4$ ;  $z = 0,252 \cdot 10^3$  ответ  $s = 82,8256$ .

$$15. s = \frac{x^{y+1} + e^{y-1}}{1+x|y-\operatorname{tg} z|} (1+|y-x|) + \frac{|y-x|^2}{2} - \frac{|y-x|^3}{3}.$$

При  $x = 2,444$ ;  $y = 0,869 \cdot 10^{-2}$ ;  $z = -0,13 \cdot 10^3$  ответ  $s = -0,498707$ .

$$16. s = \frac{1}{2ab} \ln \frac{\sqrt{c^2 - b^2} \operatorname{tg} ax + 2}{\sqrt{c^2 - b^2} \operatorname{tg} ax - 2} + \frac{b}{y^2} \lg(yx + c).$$

При

$x = -0,23$ ;  $y = 5$ ;  $a = 0,523$ ;  $b = 0,045$ ;  $c = 35,23$ ; ответ  $s = 21,657278$ .

$$17. s = \frac{1}{c} \left[ \frac{b}{a} \ln(ax + b) + \frac{c}{y} \ln(yx + a) \right].$$

При

$x = 0,67$ ;  $y = 4$ ;  $a = 5,23$ ;  $b = 1,013$ ;  $c = 3,3 \cdot 10^{-4}$ ; ответ  $s = 885,546586$ .

$$18. s = \frac{\sin ax}{2a \cos^2 x} + \frac{1}{2a} \ln \operatorname{tg} \frac{ax}{2}.$$

При  $x = 0,84$ ;  $a = 0,78$ ; ответ  $s = 0,184892$ .

$$19. s = \frac{b}{(a-b)(b+x)} - \frac{a}{(a-b)^2} \ln \frac{a+x}{b+x}.$$

При  $x = 0,84$ ;  $a = 0,78$ ;  $b = 6,5 \cdot 10^{-3}$ ; ответ  $s = -0,83626$ .

$$20. s = -\frac{1}{2a} \left( \frac{\cos ax}{\sin^2 ax} - \ln \operatorname{tg} \frac{ax}{2} \right).$$

При  $x = 1,84$ ;  $a = 0,458$ ; ответ  $s = -2,17987$ .

$$21. s = \frac{2x}{a^2} \sin ax - \left( \frac{x^2}{a} - \frac{2}{a^3} \right) \cos ax.$$

При  $x = 0,0548$ ;  $a = 2,158$ ; ответ  $s = 0,199015$ .

$$22. s = \frac{\cos ax}{2a \sin^2 ax} + \frac{1}{2a} \ln \operatorname{tg} \frac{ax}{2}.$$

При  $x = 6,048$ ;  $a = 0,355$ ; ответ  $s = -0,23083$ .

$$23. s = \frac{1}{1 - \sin ax} + \frac{1}{a} \operatorname{tg} \frac{ax}{2}.$$

При  $x = 3,4 \cdot 10^{-2}$ ;  $a = 4,56$ ; ответ  $s = 1,199654$ .

$$24. s = -\frac{x}{a} \operatorname{tg} \frac{ax}{2} + \frac{2}{a^2} \ln \sin \frac{ax}{2}.$$

При  $x = 1,2 \cdot 10^{-3}$ ;  $a = 7,336$ ; ответ  $s = -0,20164$ .

$$25. s = \frac{1}{a} \operatorname{tg} \frac{ax}{2} + \frac{1}{a} \ln \operatorname{tg} \frac{ax}{2}.$$

При  $x = 0,0568$ ;  $a = 0,689$ ; ответ  $s = -5,680961$ .

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. ПОСТРОЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

### 7.1 Логические операции и операции сравнения

Операции сравнения применяются при работе с двумя операндами и возвращают целое число 1, если результат сравнения – истина, и целое число 0, если результат сравнения – ложь. В языке С определены следующие операции сравнения:

$<$  ( меньше),  $<=$  ( меньше или равно),  $>$  ( больше),  $>=$  ( больше или равно),  $!=$  ( не равно),  $==$  ( равно).

Логические операции работают с операндами скалярных типов и возвращают результат булевого типа. Существует три логические операции:

- $!$  – отрицание, или логическое НЕ;
- $\&\&$  – логическое И ;
- $\|\|$  – логическое ИЛИ.



Действие логических операций может быть проиллюстрировано следующей таблицей

Таблица 7.1 – Таблица истинностей

Выражение А	Выражение В	А && В	А    В	! А
НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА
ДА	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ
ДА	ДА	ДА	ДА	НЕТ

## 7.2 Пример выполнения работы

Условие: вычислить значение логического выражения в зависимости от значений величин  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ , вводимых с клавиатуры. Значения логических величин вводить как целое число, где 0 – лож, 1 – истина.

Выражение: не ( $X > 5$  или  $Y \leq 6$  и  $Z < 7$ ).

Задание выполнить для четырех выражений, начиная с вашего варианта и трех последующих.

Текст программы:

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

int main()
{
    int x,y,z;
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    // Ввод данных
    printf("Введите значение X:");
    scanf("%i",&x);
    printf("Введите значение Y:");
    scanf("%i",&y);
    printf("Введите значение Z:");
    scanf("%i",&z);
    // Вывод результата логического выражения (не (X или не Y и Z)).
    printf("Результат выражения:%i", !( x>5 || y <= 6 && z <
7));
    return 0;
}
```

### 7.3 Индивидуальные задания

Вычислить значение логического выражения для четырех выражений, начиная с вашего варианта и трех последующих.

1.  $X > Y$  и не  $(5 \geq Z \geq 10)$ .
2. не  $(A \neq 4$  или  $B = 4$  и  $C = 5)$  или  $C > -5$ .
3.  $X \geq 8$  и не  $(Y > 0$  или  $Z \neq 11)$ .
4. не  $(A \leq 8$  и не  $(B < C < 10))$  и  $B = 4$ .
5.  $X \geq 45$  или (не  $(Y \leq Z < 9))$ .
6. не (не  $(A > 6$  или  $B = 11$  и  $C = 11)$  или  $A \neq 6$ .
7.  $A \geq 6$  или не  $(A \leq B < 50)$  или  $C \neq 6$ .
8. не  $(Y \geq 7$  или не  $(X \leq Z < 90))$  или  $Z = 5$ .
9.  $X \neq 1$  и не  $(Y \geq 7$  или  $Z = 0)$  или  $Y < 5$ .
10.  $A > 6$  или  $A < 2$  и  $(B = 0$  или  $Q \neq 6)$ .
11. не  $(X \geq Y \geq Z > 10)$  или  $X = 0$ .
12. не  $(A > B \leq 4)$  и  $(A = 4$  или  $C = 7)$ .
13.  $(A \neq 5$  или  $B \geq 1$  и не  $C < 5)$  и  $C > 6$ .
14.  $X \leq 9$  и не  $(Z < Y \leq 3)$  или  $Z > 4$ .
15. не  $(A \geq B > 8)$  или  $(A = C)$ .
16.  $A = 5$  и не  $(B \neq 6$  или  $(A > C > 0))$ .
17. не  $X = 6$  или  $X > 6$  и  $(Y \neq X$  или  $Z \neq Y)$ .
18. не  $(X > 6$  или  $Y < 6)$  и  $(X \geq Z > 9)$ .
19. не  $(X \leq Y < 0)$  или  $(X = 8$  и не  $Z > 5)$ .
20.  $X \geq 1$  или  $Y = 9$  и не  $(X < Z \leq 6)$ .
21.  $(X \neq 6$  или  $Y \geq Z > 4)$  и  $Z = 10$ .
22. не  $X > 5$  или не  $Y > 5$  или не  $Z \geq 5$ .
23. (не  $X \neq 5$  или  $Y > 6)$  и  $(X < Z < 7)$ .
24.  $X = 0$  и  $Y = 0$  или  $X < 4$  и  $Z < 4$  или  $Z \geq 70$ .
25.  $X \geq 7$  или  $Y \neq 5$  и  $Z = 3$ .

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ

### 8.1 Оператор условной передачи управления if

Формат оператора выбора:

```
if ( логическое выражение)      оператор 1 ;  
else оператор 2 ;
```

Если логическое выражение истинно, то выполняется оператор 1, иначе – оператор 2. Конструкция else может отсутствовать, тогда при ложном результате выражения никаких действий не будет произведено.

### 8.2 Оператор множественного выбора switch

Общая форма оператора следующая:

```
switch( переменная выбора) {  
    case const 1:      операторы 1 ; break ;  
    ...  
    case const N:     операторы N; break ;  
    default:         операторы N+1;  
}
```

При использовании оператора switch сначала анализируется переменная выбора и проверяется, совпадает ли её значение со значением одной из констант после case. При совпадении выполняются операторы этого case. Конструкция default (может отсутствовать) выполняется, если результат выражения не совпал ни с одной из констант.

### 8.3 Пример выполнения работы

Условие: вычислить значение выражения

$$s = \begin{cases} |f(x)| + \ln(y), & |xy| > 10, \\ e^{f(x)+y}, & 5 < |xy| \leq 10, \\ \sin(x) + \operatorname{tg}(y), & |xy| = 5. \end{cases}$$

При выполнении задания предусмотреть выбор вида функции  $f(x)$ :  $\operatorname{sh}(x)$ ,  $x^2$  или  $e^x$ .

### Текст программы:

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

int main()
{
    float x,y,f,a,s;
    int k;
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
// Ввод данных
    printf("Введите значение x:");
    scanf("%f",&x);
    printf("Введите значение y:");
    scanf("%f",&y);
    printf("Выберите f: 1 - sh(x), 2 - x^2, 3 - exp(x):");
    scanf("%i",&k);
    switch(k){
        case 1: f=sinh(x);      break;
        case 2: f=pow(x,2); break;
        case 3: f=exp(x);      break;
        default: printf("Выбор не верный"); return 1;
    }
    a=fabs(x*y);
    if (a<5) {
        printf("Нет результата");
        return 1;
    } else
        if (a>10) s=fabs(f)+log(y);
        else
            if (a<=10 && a>5) s=exp(f+y);
            else s=sin(x)+tan(y);
    printf("Значение функции:%7.3f ",s);
    return 0;
}
```

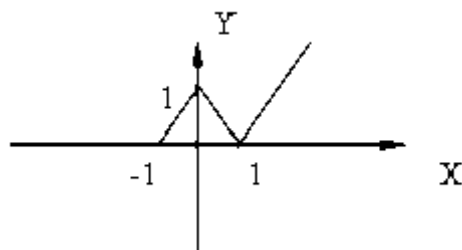
### 8.4 Индивидуальные задания

1. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции

$f(x)$ :

$$b = \begin{cases} \ln(f(x)) + \sqrt[3]{|f(x)|}, & x/y > 0 \\ \ln|f(x)/y| \cdot (x+y)^3, & x/y < 0 \\ (f(x)^2 + y)^3, & x/y = 0. \end{cases}$$

2. Напишите программу, которая вычисляет значение функции  $y(x)$ , заданной графически:



3. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

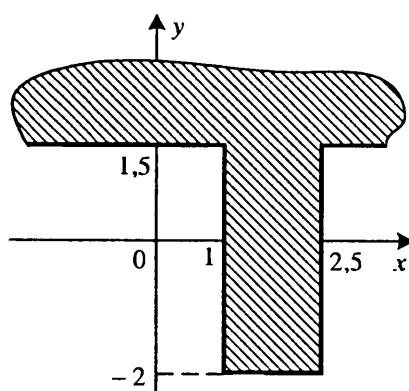
$$k = \begin{cases} \ln(|f(x)| + |y|), & |xy| > 10 \\ e^{f(x)+y}, & |xy| < 10 \\ \sqrt[3]{|f(x)|} + y, & |xy| = 10. \end{cases}$$

4. На шахматном поле с координатами  $(a, b)$  расположена ладья. Определить, угрожает ли она полю с координатами  $(c, d)$ .

5. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$a = \begin{cases} (f(x) + y)^2 - \sqrt[3]{|f(x)|}, & xy > 0 \\ (f(x) + y)^2 + \sin(x), & xy < 0 \\ (f(x) + y)^2 + y^3, & xy = 0. \end{cases}$$

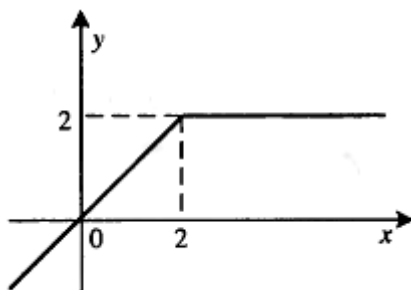
6. Определить, попадает ли точка с координатами  $(x, y)$  в заштрихованную область



7. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$c = \begin{cases} f(x)^2 + \sqrt[3]{y} + \sin(y), & x - y = 0 \\ (f(x) - y)^2 + \ln(x), & x - y > 0 \\ (y - f(x))^2 + \operatorname{tg}(y), & x - y < 0. \end{cases}$$

8. Напишите программу, которая вычисляет значение функции  $y(x)$ , заданной графически:



9. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

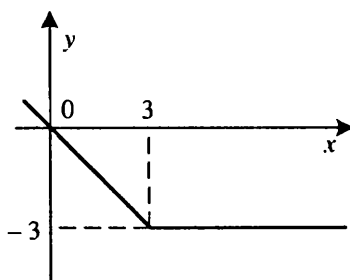
$$d = \begin{cases} \sqrt[3]{|f(x) - y|} + \operatorname{tg}(f(x)), & x > y \\ (y - f(x))^3 + \cos(f(x)), & y < x \\ (y + f(x))^2 + x^3, & y = x. \end{cases}$$

10. На шахматном поле с координатами  $(a, b)$  расположен слон. Определить, угрожает ли она полю с координатами  $(c, d)$ .

11. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$e = \begin{cases} y\sqrt{f(x)} + 3\sin(x), & x > y \\ x\sqrt{|f(x)|}, & x < y \\ \sqrt[3]{|f(x)|} + x^3 / y, & x = y. \end{cases}$$

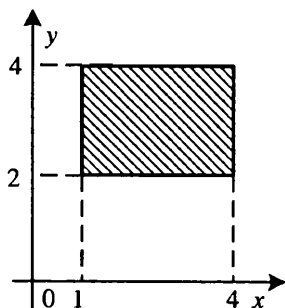
12. Напишите программу, которая вычисляет значение функции  $y(x)$ , заданной графически:



13. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$g = \begin{cases} e^{f(x) - |y|}, & 0,5 < xy < 10 \\ \sqrt[3]{|f(x) + y|}, & 0,1 < xy < 0,5 \\ 2f(x)^2, & \text{при других значениях.} \end{cases}$$

14. Определить, попадает ли точка с координатами  $(x, y)$  в заштрихованную область



15. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$

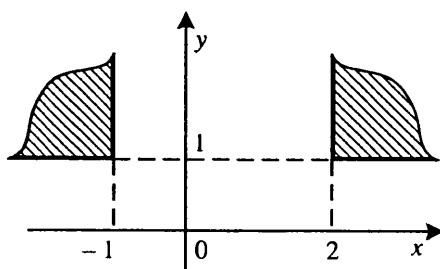
$$s = \begin{cases} e^{f(x)}, & 1 < xb < 10 \\ \sqrt[3]{|f(x) + 4y|}, & 12 < xb < 40 \\ y \cdot f(x)^2, & \text{при других значениях.} \end{cases}$$

16. На шахматном поле с координатами  $(a, b)$  расположен король. Определить, угрожает ли она полю с координатами  $(c, d)$ .

17. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$b = \begin{cases} (f(x)^2 + y)^3, & x / y < 0 \\ \ln |f(x) / y| + x / y, & x / y > 0 \\ \sqrt[3]{|\sin(y)|}, & x / y = 0. \end{cases}$$

18. Определить, попадает ли точка с координатами  $(x, y)$  в заштрихованную область



19. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

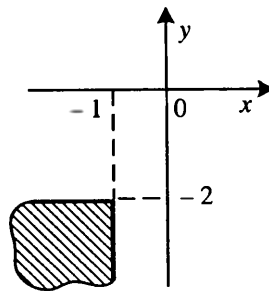
$$l = \begin{cases} 2f(x)^3 + 3y^2, & x > |y| \\ |f(x) - y|, & 3 < x < |y| \\ \sqrt[3]{|f(x) - y|}, & \text{при других значениях.} \end{cases}$$

20. На шахматном поле с координатами  $(a, b)$  расположен ферзь. Определить, угрожает ли она полю с координатами  $(c, d)$ .

21. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$b = \begin{cases} \operatorname{tg}(f(x)) + x / \sqrt[3]{y}, & xy > 0 \\ \ln |f(x)^2 \cdot y|, & xy < 0 \\ f(x)^2 + \sin^2(y), & xy = 0. \end{cases}$$

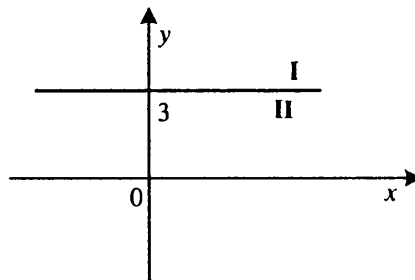
22. Определить, попадает ли точка с координатами  $(x, y)$  в заштрихованную область



23. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$b = \begin{cases} \operatorname{tg}(x) + f(x)^2, & y > 2x \\ |f(x) + y|^3, & y < 2x \\ \sqrt[3]{x} \cdot \sin(x), & y = 2x. \end{cases}$$

24. Определить, в какую область попадает точка с координатами  $(x, y)$



25. Вычислить значение выражения, предусмотрев выбор функции  $f(x)$ :

$$b = \begin{cases} (f(x) + \ln(y))^3, & x / y > 0 \\ 2 / 3 + \ln(|\sin(y)|), & x / y < 0 \\ \sqrt[3]{f(x)^2} + y, & x / y = 0. \end{cases}$$



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

### 9.1 Оператор цикла с пред условием **while**

Формат оператора:

```
while (выражение)  
    оператор.
```

Здесь сначала вычисляется выражение, если его значение отлично от нуля, то выполняется оператор и выражение вычисляется снова. Этот цикл продолжается до тех пор, пока значение выражения не станет равно нулю (ложно), после чего выполнение цикла завершается.

### 9.2 Оператор предопределенного цикла **for**

Формат оператора:

```
for (выражение 1; выражение 2; выражение 3)  
    оператор.
```

Данный оператор эквивалентен следующей последовательности с оператором **while**:

```
выражение 1;  
while (выражение 2) {  
    оператор  
    выражение 3;  
}
```

Грамматически все три компонента в **for** являются выражениями. Наиболее распространенным является случай, когда выражение 1 и выражение 3 являются присваиваниями или обращениями к функциям, а выражение 2 – условным выражением. Любое из трех выражений может быть опущено, но точки с запятой при этом должны оставаться. Если отсутствует выражение 1 или выражение 3, то оно просто выпадает из расширения. Если же отсутствует выражение 2 (условное выражение), то считается, как будто оно всегда истинно, так что запись

```
for (;;);
```

является бесконечным циклом. Такой цикл может быть прерван другими средствами (такими, как **break** или **return**).

Оператор **for** можно рассматривать как компактную запись оператора **while**, при этом работают они одинаково.

### 9.3 Пример выполнения работы

Условие: Вычислить простое рекуррентное выражение:

$$\sum_{k=0}^{100} -1^k \frac{x^k}{k!}$$

при изменении  $x$  от 0.3 до 2 с шагом 0.1. При расчете предусмотреть рекуррентное выражение для каждого слагаемого.

В программе расчет значения факториала  $N!$  производится рекуррентным выражением:

$$a = a \cdot i,$$

то есть

$$a_1=1, a_2= a_1 \cdot 2, a_3=a_2 \cdot 3 \dots \text{и т.д. } a_i = a_{i-1} \cdot i.$$

При расчете степени числа  $x^n$  используется рекуррентное выражение:

$$a = a \cdot x,$$

то есть

$$a_1=1, a_2= a_1 \cdot x, a_3=a_2 \cdot x \dots \text{и т.д. } a_n = a_{n-1} \cdot x.$$

Текст программы:

```
#include <stdio.h>
#include <locale.h>
int main(void) {
    float x,s,a1,a2,a3;
    int k;

    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    /* ввод составных частей */
    for (x=0.1;x<2;x+=0.1){
    // значения для k=0
        s=1;
        a1=a2=a3=1;
        for (k=1;k<101;k++){
            a1*=-1;
            a2*=x;
            a3*=k;
```

```

        s+=a1*a2/a3;
    }
    printf("Значение ряда при x=%-5.1f
равно:%7.4f\n",x,s);
}
return 0;
}

```

### 9.4 Индивидуальные задания

Вывести на экран таблицу значений функции  $Y(x)$  и ее разложения в ряд  $S(x)$  для  $x$ , изменяющегося от  $a$  до  $b$  с шагом  $h = (b - a)/10$ .

Таблица 9.1 – Разложения выражений в ряды

№	$a$	$b$	$S(x)$	$n$	$Y(x)$
1	2	3	4	5	6
1	0.1	1	$x - \frac{x^3}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$	160	$\sin x$
2	0.1	1	$1 + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!}$	100	$\frac{e^x + e^{-x}}{2}$
3	0.1	1	$1 + \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{1!} x + \dots + \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{n!} x^n$	120	$e^{x \cos \frac{\pi}{4}} \cos(x \sin \frac{\pi}{4})$
4	0.1	1	$1 - \frac{x^2}{2!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$	80	$\cos x$
5	0.1	1	$1 + 3x^2 + \dots + \frac{2n+1}{n!} x^{2n}$	140	$(1+2x^2)e^{x^2}$
6	0.1	1	$x + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$	80	$\frac{e^x - e^{-x}}{2}$
7	0.1	1	$\frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{15} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n+1}}{4n^2 - 1}$	120	$\frac{1+x^2}{2} \operatorname{arctg} \frac{x}{2}$
8	0.1	1	$1 + \frac{2x}{1!} + \dots + \frac{(2x)^n}{n!}$	100	$e^{2x}$
9	0.1	1	$1 + 2\frac{x}{2} + \dots + \frac{n^2+1}{n!} \left(\frac{x}{2}\right)^n$	140	$\left(\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} + 1\right) e^{\frac{x}{2}}$
10	0.1	0.5	$x - \frac{x^3}{3} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2n+1}$	150	$\operatorname{arctg} x$
11	0.1	1	$1 - \frac{3}{2}x^2 + \dots + (-1)^n \frac{2n^2+1}{(2n)!} x^{2n}$	100	$\left(1 - \frac{x^2}{2}\right) \cos x - \frac{x}{2} \sin x$
12	0.1	1	$-\frac{(2x)^2}{2} + \frac{(2x)^4}{24} - \dots + (-1)^n \frac{(2x)^{2n}}{(2n)!}$	80	$2(\cos^2 x - 1)$

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4	5	6
13	-2	-0,1	$-(1+x)^2 + \frac{(1+x)^4}{2} + \dots + (-1)^n \frac{(1+x)^{2n}}{n}$	160	$\ln \frac{1}{2+2x+x^2}$
14	0.2	0.8	$\frac{x}{3!} + \frac{4x^2}{5!} + \dots + \frac{n^2}{(2n+1)!} x^n$	120	$\frac{1}{4} \left( \frac{x+1}{\sqrt{x}} \right) \text{sh}\sqrt{x} - \text{ch}\sqrt{x}$
15	0.1	0.8	$\frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{12} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n}}{2n(2n-1)}$	180	$x \cdot \text{arctg}x - \ln \sqrt{1+x^2}$
16	0.5	2	$1+x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$	50	$e^x$
17	0.5	1.5	$1 + \frac{x \ln a}{1!} + \frac{(x \ln a)^2}{2!} + \frac{(x \ln a)^3}{3!} + \dots + \frac{(x \ln a)^n}{n!} + \dots$	80	$a^x, a = 5$
18	-0.5	0.5	$2 \left( x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots \right)$	45	$\ln[(1+x)/(1-x)]$
19	0.5	2	$2 \left( \frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{3} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^3 + \frac{1}{5} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^5 \dots \right)$	30	$\ln(x)$
20	0	1	$1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$	100	$\cosh(x)$
21	0	1	$x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$	110	$\sinh(x)$
22	0.5	1.5	$1 + \frac{x \ln a}{1!} + \frac{(x \ln a)^2}{2!} + \frac{(x \ln a)^3}{3!} + \dots + \frac{(x \ln a)^n}{n!} + \dots$	80	$a^x, a = 10$
23	-0.5	1	$x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1} \pm \dots$	75	$\ln(1+x)$
24	-0.5	0.5	$1+x+x^2+\dots+x^n$	65	$1/(1-x)$
25	0.5	1.5	$1 + \frac{x \ln a}{1!} + \frac{(x \ln a)^2}{2!} + \frac{(x \ln a)^3}{3!} + \dots + \frac{(x \ln a)^n}{n!} + \dots$	80	$a^x, a = 0.1$

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10.

### РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ МЕТОДОМ ДИХОТОМИИ

#### 10.1 Оператор цикла с постусловием do-while

В отличие от операторов **for** и **while** оператор **do-while**, проверяет условие окончания в конце цикла, после каждого прохода через тело цикла. Тело цикла всегда выполняется, по крайней мере, один раз. Синтаксис этого оператора имеет вид:

**do**

**оператор**

**while (выражение).**

Сначала выполняется оператор, затем вычисляется выражение. Если оно истинно, то оператор выполняется снова и т.д. Если выражение становится ложным, цикл заканчивается.

Цикл **do-while** используется значительно реже, чем **while** и **for**, и составляет примерно пять процентов от всех циклов. Тем не менее, иногда он оказывается полезным, как, например, при нахождении корней уравнения методом дихотомии.

## 10.2 Метод дихотомии

Метод предусматривает поиск корня уравнения  $f(x)=0$  на интервале  $[a;b]$  последовательным приближением, путем многократного деления указанного отрезка пополам и локализации корня на одной из половин.

Пусть функция  $f(x)$  определена и непрерывна при всех  $x$  для интервала  $[a;b]$  и на  $[a;b]$  меняет знак, т.е.  $f(a)f(b) < 0$ . Тогда функция  $f(x)$  имеет на  $(a;b)$  хотя бы один корень. Возьмем точку  $c$  как середину отрезка  $(a;b)$ . Будем называть точку  $c$  пробной точкой. Вычисление значения  $f(c)$  приведет к какой-либо одной из следующих взаимоисключающих ситуаций:

*a)*  $f(a)f(c) < 0$ ;

*б)*  $f(c)f(b) < 0$ ;

*в)*  $f(c) = 0$ .

Применительно к рассматриваемой задаче эти ситуации можно интерпретировать как:

*a)* корень находится на интервале  $(a; c)$ ;

*б)* корень находится на интервале  $(c; b)$ ;

*в)* точка  $c$  является искомым корнем.

Таким образом, одно вычисление значения функции позволяет уменьшить интервал  $[a; b]$ , содержащий корень уравнения, (ситуация *a*) или *б*)) в два раза, или указать его значение (ситуация *в*). В зависимости от того, имеет место ситуация *a*) или *б*), процедура одного шага сужения

промежутка может быть применена к промежутку  $[a; c]$  или  $[c; b]$  соответственно. Для этого значение пробной точки  $c$  необходимо присвоить переменной  $b$  или  $a$ , соответственно, и далее расчет повторять циклически.

В этом процессе промежутков существования корня стремится к нулю, и поиск результата прерывается при достижении требуемой точности нахождения корня уравнения.

### 10.3 Пример выполнения работы

Условие: Найти корни уравнения  $3x + \cos(x) + 1 = 0$  на интервале  $[-1;0]$  методом дихотомии.

Текст программы:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <locale.h>
int main(void) {
    float a,b,c,e;

    setlocale(LC_ALL,"Russian");
    printf("Введите требуемую точность нахождения корня:");
    scanf("%f",&e);
    /* интервал поиска корней */
    a=-1;b=0;
    // поиск корня
    do {
        c=(a+b)/2;
        if ((3*a + cos(a) + 1)*(3*c + cos(c) + 1)>0)
            // проверка условия f(a)*f(c)>0
            a=c; else b=c;
    } while((b-a)>e);

    printf("Значение корня уравнения:%7.4f\n", (a+b)/2);
    return 0;
}
```

## 10.4 Индивидуальные задания

Найти корни уравнения методом дихотомии.

Таблица 10.1 – Уравнения индивидуальных заданий

№	Функция $f(x)$	Интервал		№	Функция $f(x)$	Интервал	
		$a$	$b$			$a$	$b$
1	$x * 2^x - 1$	0	1	14	$x - (x + 1)^3$	-3	-2
2	$x - \cos(x)$	0	1	15	$x^2 - \ln(x + 1)$	0.5	1
3	$x + \lg(x) - 0.5$	0.5	1	16	$2x + \lg(x) + 0.5$	0.1	0.5
4	$3x + \cos(x) - 1$	-0.5	0.5	17	$2x + \cos(x) - 0.5$	-1	0
5	$2 - x - \ln(x)$	1	2	18	$\sin(0.5x) + 1 - x^2$	-1	0
6	$(x - 1)^2 - 0.5e^x$	0.5	1	19	$0.5x + \lg(x - 1) - 0.5$	1.5	2
7	$(2 - x) - e^x$	0	1	20	$\sin(0.5+x) - 2x + 0.5$	0	1
8	$2.2x - 2^x$	0	1	21	$\lg(x + 2) - 3 + 2x$	1	2
9	$x^2 + 4\sin(x)$	-0.5	0.5	22	$\lg(1 + 2x) - 2 + x$	1	2
10	$2x - \lg(x) - 7$	3	4	23	$2\sin(x - 0.5) - 1.5 + x$	0	1
11	$5x - 8\ln(x) - 8$	0.5	1	24	$x^2 - 2x - \ln(x)$	0.1	1
12	$3x - e^x$	0	1	25	$(x - 0.5)^2 - \sin(x)$	0	1
13	$x(x + 1)^2 - 1$	0	1				

Навчальне видання

Методичні вказівки  
для лабораторних робіт з дисципліни  
«Інформатика» Частина 1  
для студентів, що навчаються за напрямками  
6.050801 «Мікро- та наноелектроніка»,  
6.050802 «Електронні пристрої та системи»  
денної та заочної форм навчання

Укладачі: КОРОЛЬ Євген Ігорович  
ВЕРЖАНОВСЬКА Марія Ростиславівна

Російською мовою

Роботу до видання рекомендував В. В. Воїнов

В авторській редакції

План 2015 р., поз. 188

Підп. до друку 17.07.15 . Формат 60×84 1/16. Папір друк. №2.  
Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 4,5  
Наклад 50 прим. Зам №\_\_\_\_\_. Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ „ХПІ”.  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 3657 від 24.09.2009 р.  
61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.

---

Друкарня НТУ “ХПІ”.  
61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.