

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до лабораторних робіт з дисципліни**

«Основи програмування та інформаційних технологій» Частина 1

Спеціальність 171 «Електроніка»

Освітня програма Електроніка

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою університету,  
протокол № 1 від 13.02.2025 р.

Харків  
НТУ «ХП»  
2025

**Методичні вказівки** до лабораторних робіт з дисципліни «Основи програмування та інформаційних технологій» Частина 1 / уклад.: Є.І. Король, Ю.С. Войтович, О.В. Чмихова. – Харків: НТУ «ХП», 2025. – 48 с.

Укладачі: Є.І. Король  
Ю.С. Войтович  
О.В. Чмихова

Рецензент А.О. Ткаченко

Кафедра промислової і біомедичної електроніки

## ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1 ТРАСУВАННЯ ПРОГРАМИ.....	5
1.1 Порядок створення проекту.....	5
1.2 Основні команди керування CodeBlocks.....	8
1.3 Приклад виконання роботи.....	9
1.4 Індивідуальні завдання.....	10
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2 ВІДОБРАЖЕННЯ ПРОСТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ НА ЕКРАН.....	10
2.1 Функція відображення на екран.....	10
2.2 Приклад виконання роботи.....	11
2.3 Індивідуальні завдання.....	11
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3 ФОРМАТОВАНЕ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ ДАНИХ.....	13
3.1 Базові типи даних мови С.....	13
3.2 Функції форматovanого вводу-виводу.....	13
3.3 Приклад виконання роботи.....	15
3.4 Індивідуальні завдання.....	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4 ПРОГРАМУВАННЯ ЛІНІЙНИХ АЛГОРИТМІВ.....	16
4.1 Керуючі символи С.....	16
4.2 Приклад виконання роботи.....	17
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5 ПОБУДУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ.....	23
5.1 Арифметичні операції мови С.....	23
5.2 Приклад виконання роботи.....	24
5.3 Індивідуальні завдання.....	24
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6 ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ.....	26

6.1 Функції бібліотеки <code>math.lib</code> .....	26
6.2 Пріоритет основних операцій у С .....	27
6.3 Приклад виконання роботи.....	28
6.4 Індивідуальні завдання.....	29
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7 ПОБУДУВАННЯ ЛОГІЧНИХ ВИРАЗІВ .....	32
7.1 Логічні операції та операції порівняння.....	32
7.2 Приклад виконання роботи.....	32
7.3 Індивідуальні завдання.....	33
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8 ПРОГРАМУВАННЯ АЛГОРИТМІВ, З РОЗГАЛУДЖЕННЯМ .....	34
8.1 Оператор умовної передачі управління <code>if</code> .....	34
8.2 Оператор множинного вибору <code>switch</code> .....	34
8.3 Приклад виконання роботи.....	35
8.4 Індивідуальні завдання.....	36
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9 ПРОГРАМУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ АЛГОРИТМІВ .....	41
9.1 Оператор циклу з умовою <code>while</code> .....	41
9.2 Оператор зумовленого циклу <code>for</code> .....	41
9.3 Приклад виконання роботи.....	42
9.4 Індивідуальні завдання.....	43
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10 РІШЕННЯ РІВНЯННЯ МЕТОДОМ ДИХОТОМІЇ .....	45
10.1 Оператор циклу з пост умовою <code>do-while</code> .....	45
10.2 Метод дихотомії.....	45
10.3 Приклад виконання роботи.....	46
10.4 Індивідуальні завдання.....	46

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

## ТРАСУВАННЯ ПРОГРАМИ

### 1.1 Порядок створення проекту

Для створення нового проекту необхідно:

1. Вибрати в головному меню (рис. 1.1) команду File→New→Project.  
(Файл → Створити → Проект)

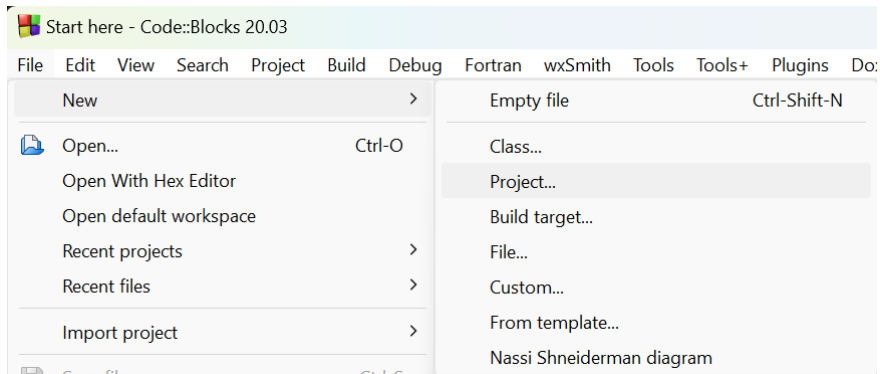


Рисунок 1.1 – Створення проекту

2. У вікні вибору шаблону нового проекту (рис. 1.2) вибрати шаблон Console application (Консольна програма), потім натиснути кнопку Go (Вперед). Запуститься майстер створення проекту.

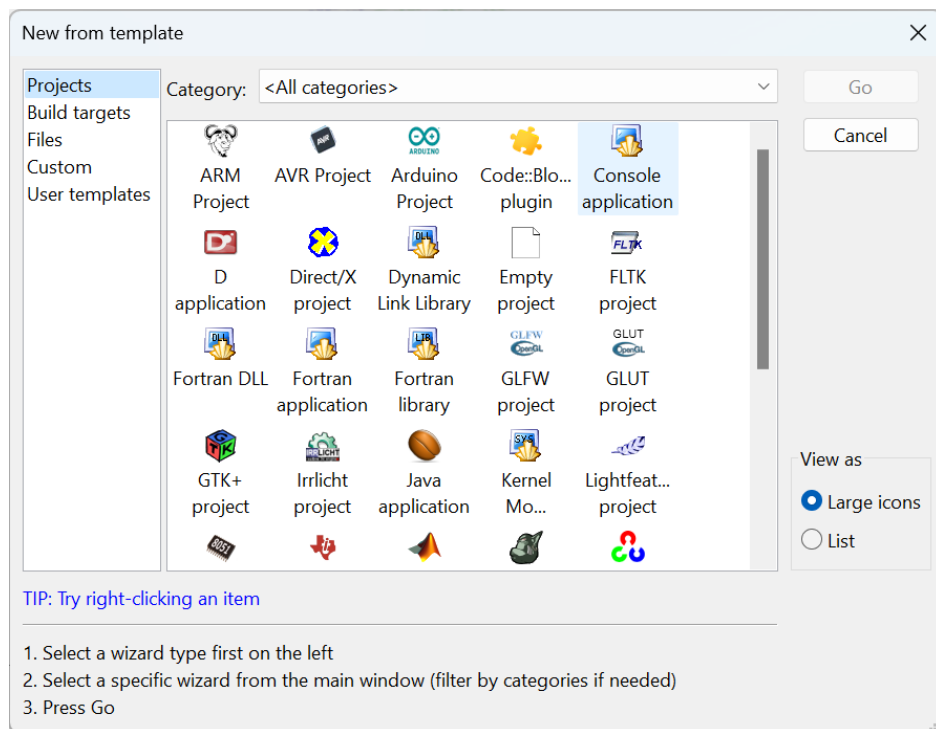


Рисунок 1.2 – Вибір шаблону

3. На сторінці вибору мови проекту вибрати мову C++ ( рис. 1.3)

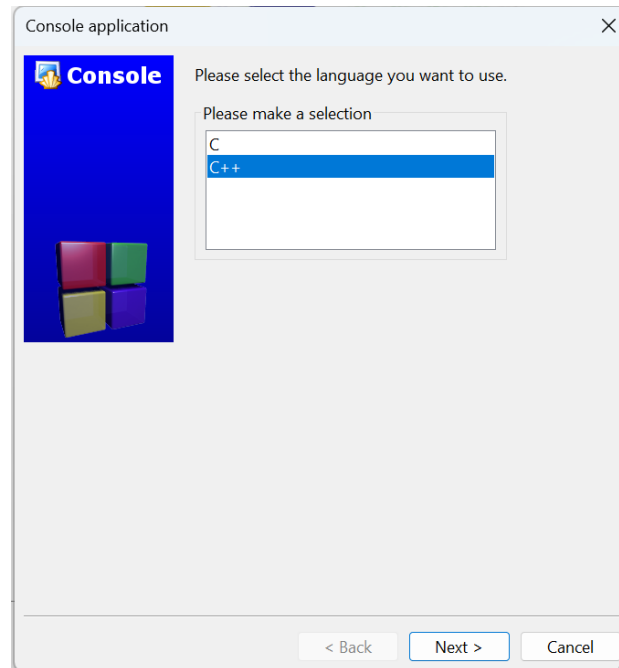


Рисунок 1.3 – Вибір мови програмування

4. На сторінці вибору імені та каталогу проекту вибрати ім'я проекту та каталог, в якому він буде створений (рис. 1.4).

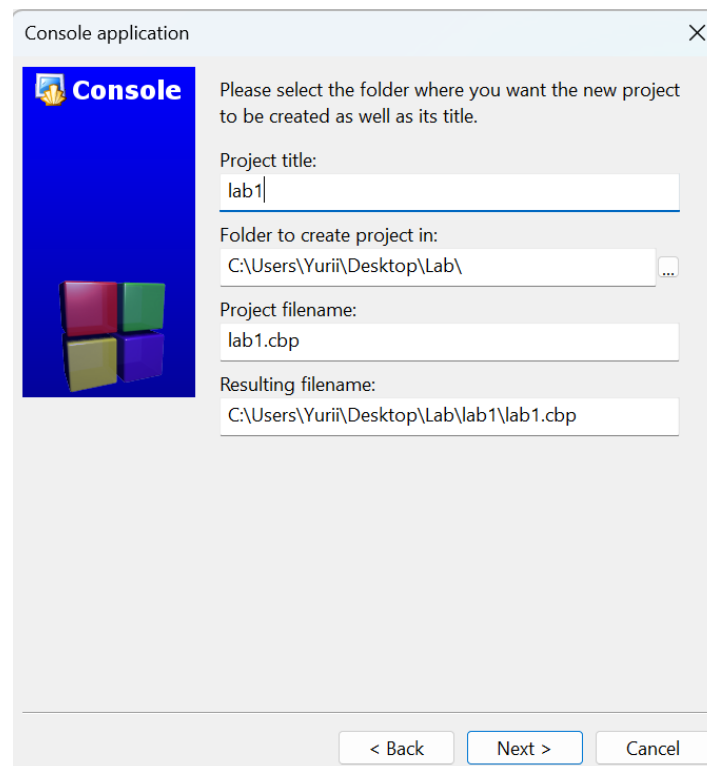


Рисунок 1.4 – Задання розташування проекту

5. На сторінці вибору каталогів виконуваних та об'єктних файлів (рис. 1.5) залишити все без змін, а при необхідності змінити розташування вихідних файлів проекту. Після цього натиснути кнопку Finish (Завершити).

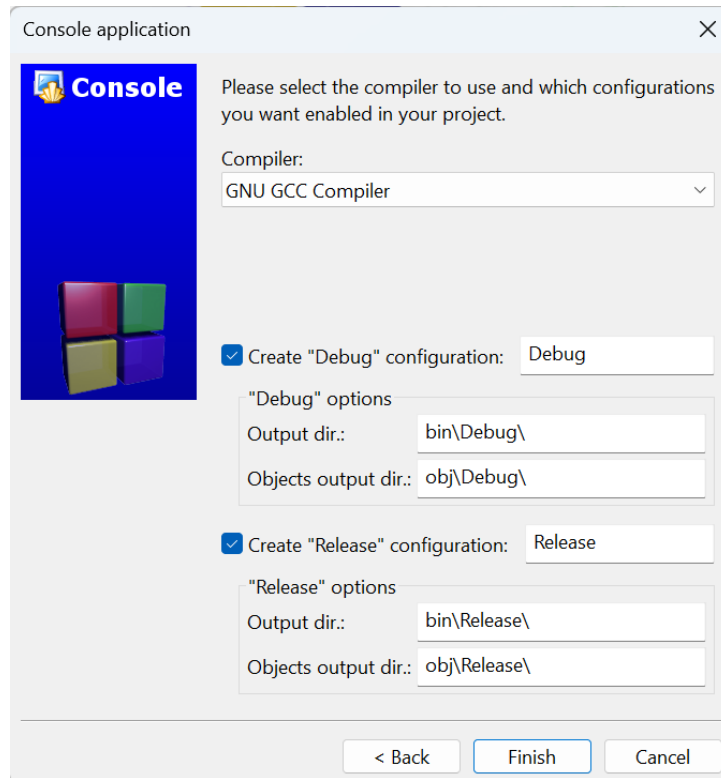


Рисунок 1.5 – Налаштування компілятора

6. Відкрити у текстовому редакторі створений файл main.c (рис. 1.6). Відредагувати його відповідно до завдання.

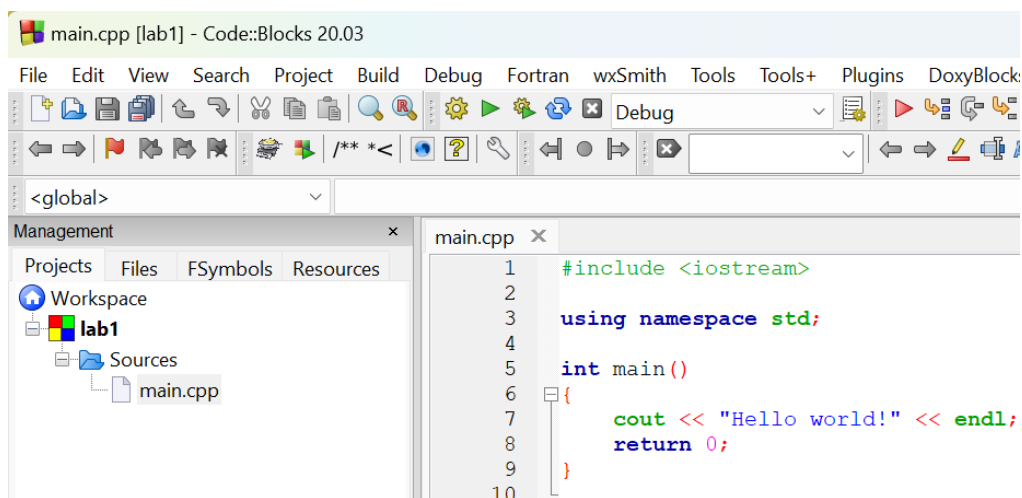


Рисунок 1.6 – Основний файл проекту

7. Для перегляду значень змінних програми необхідно увімкнути вікно Watches (Спостерігати) відладчика (рис. 1.7).

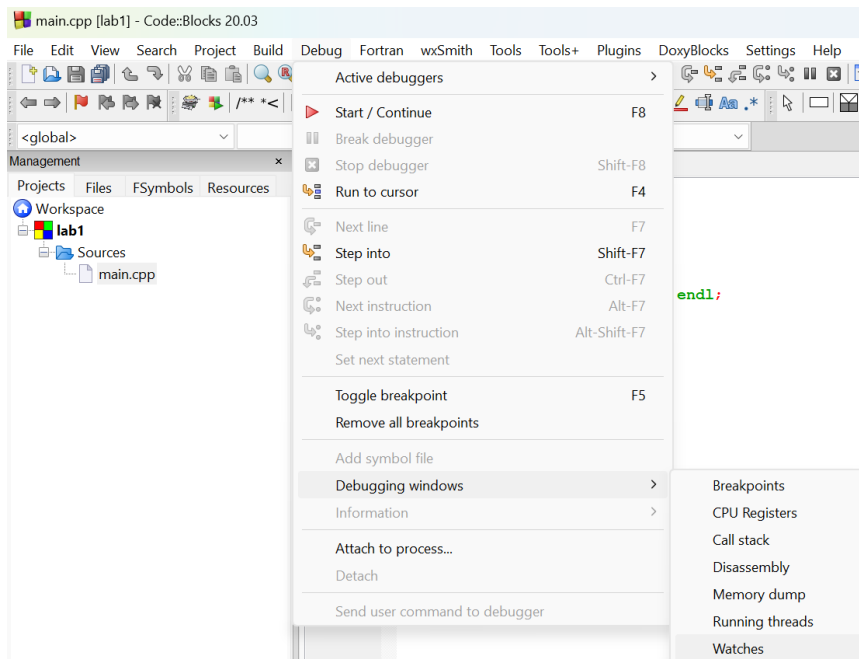


Рисунок 1.7 – Увімкнення перегляду значень змінних

## 1.2 Основні команди керування CodeBlocks

Таблиця 1.1 – Швидкий запуск команд

Функція	Виконати
<b>Команди редактора</b>	
Скасувати останню дію	Ctrl-Z
Повторити останню дію	Ctrl-Shift-Z
Коментувати виділений код	Ctrl-Shift-C
Розкоментувати виділений код	Ctrl-Shift-X
<b>Команди роботи з файлом</b>	
Новий файл або проект	Ctrl-N
Відкрити файл або проект	Ctrl-O
Зберегти поточний файл	Ctrl-S
Зберегти усі файли	Ctrl-Shift-S
Закрити поточний файл	Ctrl-W
Закрити всі файли	Ctrl-Shift-W
Функція	Виконати
<b>Команди компіляції та запуску</b>	
Зібрати проект	Ctrl-F9
Запустити програму	Ctrl-F10
Зібрати та виконати проект	F9

Продовження Таблиці 1.1

Команди трасування програми	
Виконати до курсору	F4
Переключити точку зупинки	F5
Наступний рядок	A7
Наступна інструкція	Alt-F7
Увійти	Shift-A7
Вийти	Ctrl-Shift-A7

### 1.3 Приклад виконання роботи

Умова: зафіксувати зміну  $x$  в процесі виконання програми.

Приклад виразу:  $x=(x+250)/2$ ;

Текст програми:

```
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 компіляції, компонування та запуску програми на виконання використовуються такі команди:

Build (Складання) (Ctrl+F9) – компіляція вибраного файлу.

Go to cursor (Виконати до курсору) (F4) – виконати програму до курсору, при цьому курсор попередньо потрібно встановити на перший рядок з виразом.

Next line (Наступний рядок) (F7) – виконати поточний рядок (крок) програми.

Для спостереження за значенням змінної додаємо її у вікно Watches цю змінну із зазначенням її типу (беззнакова), як показано на рис. 1.8.

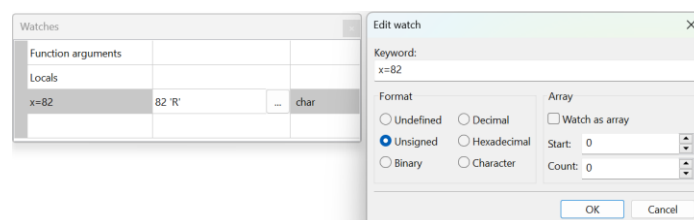


Рисунок 1.8 – Налаштування параметрів перегляду

У процесі покрокового виконання програми зафіксувати значення змінної  $x$  із вікна Watches (Спостереження) у наступну таблицю:

Таблиця 1.2 – Результати виконання програми

Крок	Вираз 1	Вираз 2	Вираз 3	Вираз 4
1	125			
2	187			
3	90			
4	170			
5	82			

#### 1.4 Індивідуальні завдання

Поспостерігати за зміною значення змінної для наступних виразів:

Таблиця 1.3 – Індивідуальні завдання

Варіант	Вираз	Варіант	Вираз	Варіант	Вираз
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	$x=(x+x-153)/2;$

Завдання виконати для чотирьох виразів.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2 ВІДОБРАЖЕННЯ ПРОСТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ НА ЕКРАН

### 2.1 Функція відображення на екран

Для відображення текстової інформації на екран використовується функція `puts()`, яка описана в модулі `stdio.h`, що підключається.

Формат команди:

**`puts(str),`**

де `str` – рядок для відображення вкладений у подвійні лапки.

Наприклад: **`puts("hello, world");`**

Для використання функції потрібне підключення бібліотеки таким чином:

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

Для використання кирилиці необхідно додатково виконати функцію `setlocale(SetConsoleCP(1251))`, яка розташована в бібліотеці `locale.h` (`#include <locale.h>`)

## 2.2 Приклад виконання роботи

Умова: вивести на екран вітальне повідомлення «Привіт Світ».

Текст програми:

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

int main()
{
    SetConsoleCP(1251);
    puts("Привіт Світ!");
    return 0;
}
```

Для виконання програми після компіляції (Ctrl+F9) необхідно виконати наступну команду:

Run (Виконати) (Ctrl+F10) – запустити програму поточного проекту, відкомпільовану раніше.

## 2.3 Індивідуальні завдання

Виконати чотири варіанти завдань.

1. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
2. Вивести на одному рядку числа 1, 13 та 49 з одним пропуском між ними.
3. Вивести на екран число  $\pi$  з точністю чотири знаки.
4. Вивести повідомлення "Введіть число".
5. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
6. Вивести на одному рядку числа 7, 15 та 100 з двома пробілами між ними.

7. Вивести на екран число  $e$  (основа натурального логарифму) з точністю два знаки.
8. Вивести повідомлення "Лабораторна робота № 2".
9. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
10. Скласти програму виведення в один рядок трьох будь-яких чисел з двома пробілами між ними.
11. Вивести на екран результат виразу  $20/3$  з точністю чотири знаки після коми.
12. Вивести повідомлення "ЕМС факультет".
13. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
14. Скласти програму виведення на екран в один рядок чотирьох будь-яких чисел з одним пропуском між ними.
15. Вивести на екран результат виразу  $25/6$  з точністю чотири знаки після коми.
16. Вивести повідомлення "НТУ ХПІ".
17. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
18. Вивести на одному рядку числа 14, 23 та 56 з одним пропуском між ними.
19. Вивести на екран число  $\pi$  з точністю чотири знаки.
20. Вивести повідомлення "Введіть значення".
21. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
22. Вивести на одному рядку числа 9, 34 та 345 з двома пробілами між ними.
23. Вивести на екран число  $e$  (основа натурального логарифму) з точністю два знаки.
24. Вивести повідомлення "Тема заняття: Типи змінних".
25. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.

26. Скласти програму виведення в один рядок трьох будь-яких чисел з одним пропуском між ними.
27. Вивести на екран результат виразу  $10/3$  з точністю чотири знаки.
28. Вивести повідомлення "вул. Фрунзе, 21".
29. Вивести повідомлення "Виконав: ПІБ" де ПІБ – ваші прізвище, ім'я, по-батькові.
30. Скласти програму виведення на екран в один рядок чотирьох будь-яких чисел із двома пробілами між ними.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

### ФОРМатоване введення-виведення даних

#### 3.1 Базові типи даних мови C

При написанні програми можуть бути використані такі типи даних.

Таблиця 3.1 – Основні типи змінних C

Назва типу	Пояснення	Діапазон значень
short	Коротке ціле число зі знаком	-128 ... 127
unsigned short	Коротке ціле число без знаку	0 ... 255
int	Ціле число зі знаком	-32768 ... 32767
unsigned int	Ціле число без знаку	0 ... 65535
long	Довге ціле число зі знаком	$-2^{30} \dots 2^{30}-1$
unsigned long	Довге ціле число без знаку	$0 \dots 2^{31}-1$
char	Один символ	символи коду ASCII
char[ ]	Рядок	масив символів
float	Число з плаваючою точкою	$3.4 \cdot 10^{-38} \dots 3.4 \cdot 10^{+38}$
double	Число з плаваючою точкою подвійної точності	$1.7 \cdot 10^{-308} \dots 1.7 \cdot 10^{+308}$

#### 3.2 Функції форматowanego вводу-виводу

Функція printf() – форматне виведення на екран.

Формат виклику:

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

Перший параметр є символьним рядком, який визначає специфікації формату. Інші параметри – перерахування змінних та виразів, значення яких виводяться. Кожна специфікація формату має вигляд (параметри у квадратних дужках необов'язкові):

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

де:

*type* – тип специфікації, який може приймати такі значення:

*d* або *i* – ціле десяткове число зі знаком;

*u* – десяткове число без знаку;

*x* – ціле 16-річне число без знаку;

*f* – число з плаваючою крапкою;

*e* – число в Е-формі;

*g* – число з плаваючою крапкою або у Е-формі;

*c* – один символ;

*s* – рядок;

*%* – символ %.

**flags** – ознака вирівнювання набуває значення:

+ або порожньо - вирівнювання по правому краю;

- – вирівнювання по лівому краю.

**width** – ціле число – загальна ширина поля. Якщо це число починається з цифри 0, висновок доповнюється зліва нулями до заданої ширини. У задану ширину входять усі символи виведення, включаючи знак, дрібну частину тощо;

**prec** – ціле число, кількість знаків після крапки при виведенні чисел з плаваючою крапкою;

*F* – відповідний елемент списку виводу є далеким покажчиком;

*N* – відповідний елемент списку виводу є близьким покажчиком;

*l* – відповідний елемент списку виводу є long int або double;

Функція **scanf()** – форматне введення з клавіатури.

Формат виклику:

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

Перший параметр є символьним рядком, який визначає специфікації формату (див. функцію printf()). Інші параметри – перерахування адрес змінних, у які вводяться дані. У цьому списку перед іменами всіх змінних, крім тих, які вводяться за специфікацією типу **%s**, має бути символ **&**.

### 3.3 Приклад виконання роботи

Умова: дано сторони прямокутника, знайти його периметр.

Текст програми:

```
#include <stdio.h>
#include <locale.h>
int main()
{
    float a,b;
    SetConsoleCP(1251);
    printf("Введіть довжину однієї сторони прямокутника:");
    scanf("%f ", &a);
    printf("Введіть довжину другої сторони прямокутника:");
    scanf("%f ", &b);
    printf("Периметр прямокутника дорівнює:%7.3f ", (a+b)*2);

    return 0;
}
```

### 3.4 Індивідуальні завдання

1. Скласти програму розв'язання лінійного рівняння  $ax + b = 0$ .
2. Для циліндра радіусом  $r$  та висотою  $h$  напишіть програму обчислення площі та об'єму.
3. Для порожнього циліндра висотою  $h$ , зовнішнім радіусом  $r1$  та внутрішнім радіусом  $r2$  напишіть програму обчислення об'єму.
4. Напишіть програму обчислення площі кільця із зовнішнім радіусом  $r1$  та внутрішнім радіусом  $r2$ .
5. Для конуса радіусом  $r$  та висотою  $h$  напишіть програму обчислення об'єму.
6. Напишіть програму, яка переводить час, вказаний у хвилинах, в час у секундах.
7. Напишіть програму обчислення розміру оплати за спожиту електроенергію, якщо відомі показання лічильника на початок та кінець періоду оплати та тариф.
8. Напишіть програму обчислення площі квадрата.
9. Напишіть програму обчислення площі прямокутника.
10. Напишіть програму переведення значення кута, заданого в градусах, у радіани.
11. Напишіть програму перекладу значення кута, заданого в радіанах, в градуси.

12. Довжина деякого відрізка складає  $p$  метрів. Напишіть програму переведення її в дюйми.

13. Довжина деякого відрізка становить  $p$  дюймів. Напишіть програму переведення її в метри.

14. Дана сторона квадрата. Знайти його периметр.

15. Даний радіус кола. Знайти її діаметр.

16. Даний радіус кола. Знайти довжину кола

17. Даний радіус кола. Знайти площу кола.

18. Дано два цілих числа. Знайти їх середнє арифметичне.

19. Дано два цілих числа. Знайти їх добуток та суму.

20. Напишіть програму обчислення вартості покупки, що складається з кількох лінійок та зошитів. Їх кількість та ціну задати введенням.

21. Скласти програму обчислення значення функції  
 $f(x) = 3 - 2,5x$ .

22. Скласти програму обчислення значення функції  
 $f(x) = 2,1x + 85$ .

23. Скласти програму обчислення значення функції  
 $f(x) = 30 - 4,3x$ .

24. Скласти програму обчислення значення функції  
 $f(x) = 7,7x - 51$ .

25. Дано два дробові числа. Знайти їх добуток та суму.

26. Дано два дробові числа. Знайти їх середнє арифметичне.

27. Дано сторони прямокутника. Знайти його площу.

28. Дано катети прямокутного трикутника. Знайти його площу.

29. Дано сторона рівнобедреного трикутника. Знайти його периметр.

30. Дано сторони прямокутника. Знайти його периметр.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4 ПРОГРАМУВАННЯ ЛІНІЙНИХ АЛГОРИТМІВ

### 4.1 Керуючі символи C

Керуючі символи (або як їх ще називають - escape - послідовність) - символи, які виводяться в потік виводу з метою форматування виводу або

друку деяких керуючих знаків С. Основний список символів керування мови програмування С представлений нижче в таблиці.

Таблиця 4.1 – Керуючі символи

Символ	Опис
<code>\r</code>	повернення каретки на початок рядка
<code>\n</code>	новий рядок
<code>\t</code>	горизонтальна табуляція
<code>\v</code>	вертикальна табуляція
<code>\&gt;&gt;</code>	подвійні лапки
<code>\'</code>	апостроф
<code>\\</code>	зворотний слеш
<code>\0</code>	нульовий символ
<code>\?</code>	знак питання
<code>\a</code>	сигнал спікера комп'ютера
<code>\ddd</code>	символ із кодом ddd

Якщо необхідно відформатовати якесь повідомлення, то символи керування можна записувати відразу в повідомленні в будь-якому його місці. Нижче показаний код програми, що використовує символи керування.

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

Тут буде відображено табуляцію, слово control, табуляцію, слово characters та символ С на новому рядку, як показано нижче:

**Control characters C.**

## 4.2 Приклад виконання роботи

Розробити програму, яка вводить фактичні дані з таблиці, представленої у Вашому варіанті індивідуального завдання, і виводить на екран таблицю, подібну до тієї, що знаходиться в індивідуальному завданні (включаючи заголовок та примітки).

Таблиця індивідуального завдання виглядає так.

Таблиця 4.2 – Завдання

Буддійські монастирі Японії періоду Нара			
Назва	Школа	Кількість ченців	Площа землі (га)
Тодайдзі	Т	220	368.8
Якусідзі	С	50	54.7
Дайандзі	Д	10	12.2
Примітка: Т – Тендай; С – Сінгон; Д - Дзедзіцу			

## Текст програми:

```
#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;
    SetConsoleCP(1251);
    /* Введення фактичних даних */
    printf("1. Введіть: назву, школу, кількість, площу >");
    scanf("%s %c %u %f ", name1, &sc1, &cnt1, &sq1);
    printf("2. Введіть: назву, школу, кількість, площу >");
    scanf("%s %c %u %f ", name2, &sc2, &cnt2, &sq2);
    printf("3. Введіть: назву, школу, кількість, площу >");
    scanf("%s %c %u %f ", name3, &sc3, &cnt3, &sq3);
    /* Виведення таблиці */
    /* виведення заголовків */
    printf("-----\n");
    printf("| Буддійські монастирі Японії періоду Нара | \n");
    printf("|-----| \n");
    printf("| Назва | Школа | Кількість | Площа землі | \n");
    printf("| | | монахів | (га) | \n");
    printf("|-----|-----|-----|-----| \n");
    /* виведення рядків фактичних даних */
    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);
    /* виведення приміток */
    printf("|-----| \n");
    printf("| Примітка: Т - Тендай; С - Сінгон; | \n");
    printf("| Д - Дзедзіцу | \n");
    printf("-----\n");

    return 0;
}
```

### 4.3 Індивідуальні завдання

Ввести дані та відобразити їх у зазначеному форматі:

#### Завдання 1.

Відомість комплектуючих			
Позначення	Тип	Номінал	Кількість
RT-11-24	R	100000	12
RT-11-24	R	50000	10
CGU-12K	C	17.5	3

Примітка: R – резистор; C – конденсатор

#### Завдання 2.

Характеристики			
Процесор	Частота (Mgz)	RAM (Mb)	Тип
Pentium-III	233		C
AMD-K6	166		C
PowerPC-620	2000		R

Тип: C - CISC-процесор, R - RISC-процесор

### Завдання 3.

Відділ кадрів			
Прізвище	Ініціали	Рік народження	Оклад
Іванов	І.І.	1975	517.50
Петренко	П.П.	1956	219.10
Паніковський	М.С.	1967	300.00
Примітка: оклад встановлено станом на 1 січня 2000 року			

### Завдання 4.

Відомість деталей			
Найменування	Тип	Кількість	Вага 1 деталі (г)
Фланець	З	3	450
Перехідник	П	8	74
Станина	О	1	117050
Примітка: прийнято таке кодування типів: О - оригінальна, П - покупна, З - запозичена			

### Завдання 5.

Приблизна кількість зірок різних спектральних класів у Галактиці			
Спектральний клас	Приблизна маса (відн. Сонця)	Частина %	Чисельність
О	32	0.00002	55000
F	1.25	2.9	12000000000
M	0.2	73.2	293000000000
Примітка: не показані дані для класів: В, А, G, К			

### Завдання 6.

Каталог бібліотеки			
Автор книги	Назва	Рік випуску	Група
Сенкевич	Потоп	1978	Х
Ландау	Механіка	1989	Н
Дойль	Сумчасті	1990	Д
Примітка: Х – художня; Н – навчальна література; Д - довідкова література			

### Завдання 7.

Деякі види антилоп			
Назва	Група	Місце проживання	Чисельність популяції
Джейран	А	Азія	30000
Гну	В	Африка	560000
Бейза	Н	Африка	2500
Групи: А – справжні антилопи, В – коров'ячі антилопи, Н – кінські антилопи			

Завдання 8.

Конфігурація програмних засобів інформаційних систем				
Операційна система	СУБД	Мін. об'єм зовнішньої пам'яті (МВ)	Мін. об'єм оперативної пам'яті (МВ)	Приблизна ціна (\$)
OS/2	DB2	130	22	3343
Windows/NT	SQLServer	230	24	2685
SCO/Unix	Oracle	110	48	3745
Примітка: приймалася ціна ліцензії на 8 користувачів				

Завдання 9.

Офісні пакети			
Найменування	Виробник	Кількість склад. частин	Ціна (\$)
Office	Microsoft	4	870
SmartSuite	Lotus	5	1020
StarOffice	Sun	4	9
Примітка: можна безкоштовно отримати продукт StarOffice через Internet			

Завдання 10.

Сільськогосподарські культури			
Найменування	Тип	Посівна площа (га)	Врожайність (ц/га)
Соя	Б	13000	45
Чумиза	З	8000	17
Рис	З	25650	24
Примітка: З – зернові, Б – бобові			

Завдання 11.

Відомість спортивних змагань			
Прізвище учасника	Код команди	Кількість балів	Місце в результаті
Баландін	С	123.7	2
Шишков	Ш	79.98	3
Кравченко	Д	134.8	1
Примітка: Д - "Динамо", С - "Спартак", Ш - "Шахтар"			

Завдання 12.

Відомість громадського транспорту			
Вид транспорту	№ маршруту	Протяжність маршруту (км)	Час у дорозі (хв)
Тр	12	27.55	75
Т-с	17	13.6	57
А	12а	57.3	117
Примітка: Тр – трамвай, Т-с – тролейбус, А – автобус			

### Завдання 13.

Фірми - виробники			
Фірма	Кількість продуктів	Річний обсяг продажу (\$)	Частка ринку (%)
Oracle	1	2488000000	31.1
IBM	3	2392000000	29.9
Microsoft	2	1048000000	13.1

Примітка: за даними Gartner Group за 1999р.

### Завдання 14.

Проекти пошуку позаземних сигналів			
Рік	Науковий керівник	Діаметр антени (м)	Робоча частота (МГц)
1960	Дрейк	26	1420
1970	Троїцький	14	1875
1978	Хоровиц	300	1665

Примітка: спостерігалися об'єкти від 2 зірок до кількох галактик

### Завдання 15.

Час виконання деяких програм, які застосовують паралельні алгоритми			
Назва програми	Кількість рядків коду	Час викон. на SGI Challenge (с)	Час викон. на SGI Indy (с)
OCEAN	1917	8.70	18.2
DYFESM	3386	6.95	22
TRFD	417	1.05	2.98

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

### Завдання 16.

Сільськогосподарські підприємства			
Назва	Вид власності	Площа землі (га)	Кільк. працівників
Зоря	Д	300	120
Росинка	К	174	27
Петренко	П	56	6

Вид власності: Д – державна, П – приватна, К – кооперативна

### Завдання 17.

Прайс-лист			
Найменування товару	Тип товару	Ціна за 1 шт. (грн)	Мінімальна кількість у партії
Папка	К	4.75	4
Папір	К	13.90	10
Калькулятор	О	411.00	1

Примітка: К - канцтовари, О - оргтехніка

## Завдання 18.

Властивості напівпровідників			
Речовина	Ширина забороненої зони	Рух електронів	Рух дірок
Бор	1.1	10	10
Телур	0.36	1700	1200
CdTe	1.45	450	100

Одиниці виміру: ширина забороненої зони - еВ; рух - кв.см/сек\*в

## Завдання 19.

Коефіцієнти теплопровідності матеріалів			
Речовина	Тип	Вологість (%)	Коефіцієнт
Алюміній	М	0-100	209.3
Скловата	Т	0-100	0.035
Глина	Д	15-20	0.73

Примітка: М - метали, Т - термоізоляційні матеріали, Д - інші матеріали

## Завдання 20.

Швидкість звуку у рідинах			
Речовина	Тип	Температура (град. С)	Швидкість (м/с)
Анілін	Ч	20	1656
Ртуть	Ч	20	1451
Кедрова	О	29	1406

Тип рідини: Ч - чиста речовина, О - олія

## Завдання 21.

Температура переходу речовин у надпровідниковий стан		
Речовина	Тип	Температура
Zn	М	0.8-0.8
Pb-Au	П	2.0-7.3
NbC	С	10.1-10.5

Тип речовини: М – метал, П – сплав, С – з'єднання

## Завдання 22.

Сплави з високим опором			
Сплав	Опір	Темп. коеф. опору	Макс. температура
Константан	0.44	0.00001	500
Нікелін	0.39	0.39	150
Фехраль	1.1	0.0001	900

Одиниці виміру: опір – ом\*кв.мм/м. Коефіцієнт опору – 1/град.  
Температура – град. С

### Завдання 23.

В'язкість металів у рідкому стані			
Речовина	Атомний номер	Температура (град. С)	В'язкість (кг/м*сек)
Алюміній	13	700	2.90
Вісмут	83	304	1.65
Свинець	82	441	2.11

Примітка: дані надано для температури плавлення

### Завдання 24.

Елементарні частки			
Частинка	Група	Заряд	Маса спокою
Нейтрон	Н	0	940
Ка-плюс	М	+1	494
Електрон	Л	-1	0.511

Групи частинок: Г – гіперони, Н – нуклони, М – мезони, Л – лептони

### Завдання 25.

Прайс-лист			
Код товару	Категорія	Ціна (грн)	Термін постачання (дн)
01-0018	К	11282	7
01-0033	С	170	1
02-0170	М	1735	14

Примітка: К - комп'ютери, С - комплектуючі, М - розмножувальна техніка

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5 ПОБУДУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ

### 5.1 Арифметичні операції мови С

Бінарними арифметичними операціями є: +, -, \*, / , та операція ділення по модулю: %.

Вираз  $x \% y$ , дає залишок від ділення  $x$  на  $y$  і, відповідно, дорівнює нулю, коли  $x$  ділиться на  $y$  точно. Наприклад:

$$7\%2 = 1;$$

$$7\%3 = 2;$$

$$8\%2 = 0.$$

Операцію % не можна використовувати з типами **float** або **double**. Є унарна операція «-», але немає унарної операції «+».

При діленні цілих дробова частина відкидається. Наприклад:

$$7/2 = 3;$$

$$7/3 = 2;$$

$$8/2 = 4.$$

Операції «+» і «-» мають однакове старшинство, яке молодше за однаковий рівень старшинства операцій \*, / і %, які у свою чергу молодші за унарний мінус. Арифметичні операції однакового старшинства групуються зліва направо. Порядок виконання операцій може бути змінено за допомогою круглих дужок.

## 5.2 Приклад виконання роботи

Умова: Ввести два тризначні числа. Вивести потрібне число, отриманого послідовним записом одиниць першого та десятків другого.

Текст програми:

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

int main()
{
    int n1, n2, c1, c2;
    SetConsoleCP(1251);
    // Ввід даних
    printf("Введіть перше число:");
    scanf("%i", &n1);
    printf("Введіть друге число:");
    scanf("%i", &n2);
    // Виділення цифр
    c1=n1%10;          // Одиниці першого числа
    c2=(n2/10)%10;    // Десятки другого числа
    // Друк результату
    printf("Периметр трикутника дорівнює:%i", (c1*10+c2)*3);

    return 0;
}
```

## 5.3 Індивідуальні завдання

1. Дано двозначне число. Знайти число одиниць у ньому та суму його цифр.
2. Дано тризначне число. Знайти число, отримане під час перестановки першої та другої цифр заданого числа.
3. Дано двозначне число. Отримати число, утворене при перестановці цифр заданого числа.

4. Дано тризначне число. Знайти число, отримане під час перестановки другої та третьої цифр заданого числа.
5. Дано тризначне число, у якому всі цифри різні. Отримати шість чисел, утворених під час перестановки цифр заданого числа.
6. Дано тризначне число. Знайти число сотень у ньому та суму його цифр.
7. Дано чотиризначне число. Знайти суму його цифр.
8. Дано чотиризначне число. Знайти добуток його цифр.
9. Дано тризначне число. Знайти число десятків у ньому та добуток його цифр.
10. Дано чотиризначне число. Знайти число, отримане під час прочитання його цифр справа наліво.
11. Дано чотиризначне число. Знайти число, що утворюється при перестановці першої та другої, третьої та четвертої цифр заданого числа. Наприклад, із числа 5434 – 4543, із числа 7048 – 784.
12. Дано чотиризначне число. Знайти число, яке утворюється при перестановці другої та третьої цифр заданого числа. Наприклад, з числа 5084 одержати 5804.
13. Дано тризначне число. Знайти число, отримане під час прочитання його цифр справа наліво.
14. Дано тризначне число. У ньому закреслили першу ліворуч цифру і приписали її наприкінці. Знайти отримане число.
15. Дано двозначне число. Знайти число десятків у ньому та добуток його цифр.
16. Дано тризначне число. У ньому закреслили останню праворуч цифру та приписали її на початку. Знайти отримане число.
17. Дано чотиризначне число. Знайти число, що утворюється під час перестановки двох перших і двох останніх цифр заданого числа. Наприклад, з числа 4566 одержати 6645, з числа 7304 - 473.
18. Дано натуральне число  $z$  ( $z > 999$ ). Знайти число сотень, десятків і тисяч у ньому.
19. Ввести два двоцифрові числа. Вивести квадрат числа, отриманого з десятків першого та одиниць другого.

20. Дано двозначне число. Знайти середнє арифметичне його цифр.
21. Ввести два тризначні числа. Вивести подвоєне число, отриманого послідовним записом десятків першого та сотень другого.
22. Дано тризначне число. Знайти середнє арифметичне його цифр.
23. Ввести два тризначні числа. Вивести два числа, отриманих послідовним записом сотень першого, одиниць другого та послідовним записом сотень другого, одиниць першого.
24. У чотиризначному числі видалити першу та останню цифри.
25. Ввести два тризначні числа. Вивести подвоєне число, отриманого послідовним записом сотень першого та одиниць другого.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6 ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ

### 6.1 Функції бібліотеки `math.lib`

Функції для розрахунку математичних виразів знаходяться у бібліотеці `math.lib` (підключення бібліотеки: `#include <math.h>`).

Таблиця 6.1 – Основні математичні функції

Математична функція	Функція бібліотеки <code>math.lib</code>	Опис
$ x $	<code>abs(x)</code>	Обчислення абсолютного значення (тільки для цілих чисел!)
$\arccos(x)$	<code>acos(x)</code>	Обчислення значення арккосинус $x$
$\arctg(x)$	<code>atan(x)</code>	Обчислення значення арктангенса $x$
$\arctg(x/y)$	<code>atan2(x, y)</code>	Обчислення значення арктангенса двох аргументів $x$ і $y$
Округлення до більшого	<code>ceil(x)</code>	Функція повертає дійсне значення, що відповідає найменшому цілому числу, яке більше або дорівнює $x$
$\cos(x)$	<code>cos(x)</code>	Обчислення косинуса $x$

Продовження Таблиці 6.1

$ch(x) = (e^x + e^{-x})/2$	<b>cosh(x)</b>	Обчислення косинуса гіперболічного $x$
$e^x$	<b>exp(x)</b>	Обчислення експоненти числа $x$
$ x $	<b>fabs(x)</b>	Обчислення абсолютного значення $x$
Округлення до меншого	<b>floor(x)</b>	Функція повертає дійсне значення, що відповідає найбільшому цілому числу, яке менше або дорівнює $x$
Залишок від ділення $x$ на $y$	<b>fmod(x, y)</b>	Функція повертає дійсне значення, що відповідає залишку від цілочисленого ділення $x$ на $y$
$\ln(x)$	<b>log(x)</b>	Обчислення натурального логарифму $x$
$lg_{10}(x)$	<b>log10(x)</b>	Обчислення десяткового логарифму $x$
$x^y$	<b>pow(x, y)</b>	Зведення $x$ в ступінь $y$
$\sin(x)$	<b>sin(x)</b>	Обчислення синуса $x$
$sh(x) = (e^x - e^{-x})/2$	<b>sinh(x)</b>	Обчислення синуса гіперболічного $x$
$\sqrt{x}$	<b>sqrt(x)</b>	Обчислення квадратного кореня $x$
$tg(x)$	<b>tan(x)</b>	Обчислення тангенса $x$
$tgh(x)$	<b>tanh(x)</b>	Обчислення тангенса гіперболічного $x$

Усі аргументи у тригонометричних функціях задаються у радіанах. Параметри та аргументи решти функцій мають тип `double` (крім `abs(x)`). Необхідно враховувати такі обмеження:

- аргумент функції, яку обчислює логарифм, не може бути рівним або меншим 0;
- аргумент функції вилучення квадратного кореня не може бути меншим 0;
- у знаменнику виразу не може бути 0.

## 6.2 Пріоритет основних операцій у C

Таблиця 6.2 – Операції C

Пріоритет	Оператор	Опис
1	2	3
1	++ --	Суфіксальний/постфіксний інкремент та декремент
	()	Виклик функції
	[]	Звернення до масиву за індексом

Продовження Таблиці 6.2

	.	Вибір поля структури за посиланням
	->	Вибір поля структури за вказівником
2	++ --	Префіксий інкремент та декремент
	+ -	Унарний плюс та мінус
	! ~	Логічне НІ та побітне НІ
	(type)	Приведення до типу type
	*	Indirection (розіменування)
	&	Адреса
	sizeof	Розмір
3	* / %	Множення, ділення та залишок
4	+ -	Додавання та віднімання
5	<< >>	Побітове зрушення вліво і зрушення вправо
6	< <=	Менше ніж... і Менше чи дорівнює...
	> >=	Більше ніж... і Більше чи дорівнює...
7	== !=	Визначення рівності та не рівності
8	&	Побітове І
9	^	Побітовий XOR (що виключає або)
10		Побітове АБО (inclusive or)
11	&&	Логічне І
12		Логічне АБО
13	?:	Умовна операція (тернарна операція)
14	=	Пряме присвоєння
	<i>op</i> =	Складове присвоєння з використанням операції <i>op</i>
15	,	Кома

### 6.3 Приклад виконання роботи

Умова: написати програму для обчислення лінійного арифметичного виразу.

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

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

Текст програми:

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

int main()
{
    SetConsoleCP(1251)
    float x, y, z, a, b, c;
    // Ввід даних
```

```

printf("Введіть x:");
scanf("%f",&x);
printf("Введіть y:");
scanf("%f",&y);
printf("Введіть z:");
scanf("%f",&z);
// Розрахунок проміжних значень
a = pow(x,2*y)+exp(y-1);
b = 1+x*fabs(y-tan(z));
c = 10*pow(x,1/3.)-log(z);
printf("Результат h= %8.5f ",a/b+c);

return 0;
}

```

#### 6.4 Індивідуальні завдання

Обчислити значення виразу при заданих вихідних даних. Порівняти отримане значення із зазначеним правильним 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  $x = 14,26$ ;  $y = -1,22$ ;  $z = 3,5 \cdot 10^{-2}$  відповідь  $s = 0,749155$ .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При

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

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

При

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7 ПОБУДУВАННЯ ЛОГІЧНИХ ВИРАЗІВ

### 7.1 Логічні операції та операції порівняння

Операції порівняння застосовуються під час роботи з двома операндами і повертають ціле число 1, якщо результат порівняння – істина, і ціле число 0, якщо результат порівняння – брехня. У мові C визначено такі операції порівняння:

< ( менше), <= ( менше або дорівнює), > ( більше), >= ( більше або дорівнює), != ( не дорівнює), == ( дорівнює).

Логічні операції працюють з операндами скалярних типів та повертають результат булевого типу. Існує три логічні операції:

- ! – заперечення, чи логічне НЕ;
- && – логічне І;
- || – логічне АБО.

Дія логічних операцій може бути проілюстрована наступною таблицею.

Таблиця 7.1 – Таблиця істинностей

Вираз А	Вираз В	А && В	А    В	! А
НІ	НІ	НІ	НІ	ТАК
НІ	ТАК	НІ	ТАК	ТАК
ТАК	НІ	НІ	ТАК	НІ
ТАК	ТАК	ТАК	ТАК	НІ

### 7.2 Приклад виконання роботи

Умова: обчислити значення логічного вираження залежно від значень величин X, Y та Z, що вводяться з клавіатури. Значення логічних величин вводити як ціле число, де 0 – брехня, 1 – істина.

Вираз:      ні ( $X > 5$  або  $Y \leq 6$  и  $Z < 7$ ).

Завдання виконати для чотирьох виразів, починаючи з вашого варіанту та трьох наступних.

### Текст програми:

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

int main()
{
    int x,y,z;
    SetConsoleCP(1251);
    // Ввід даних
    printf("Введіть значення X:");
    scanf("%i",&x);
    printf("Введіть значення Y:");
    scanf("%i",&y);
    printf("Введіть значення Z:");
    scanf("%i",&z);
    // Виведення результату логічного виразу (не (X або не Y і Z)).
    printf("Результат виразу:%i", !( x>5 || y <= 6 && z < 7));
    return 0;
}
```

### 7.3 Індивідуальні завдання

Обчислити значення логічного виразу для чотирьох виразів, починаючи з вашого варіанту та трьох наступних.

1.  $X > Y$  і ні  $(5 \geq Z \geq 10)$ .
2. ні  $(A \neq 4$  або  $B = 4$  і  $C = 5)$  або  $C > -5$ .
3.  $X \geq 8$  і ні  $(Y > 0$  або  $Z \neq 11)$ .
4. ні  $(A \leq 8$  і ні  $(B < C < 10))$  і  $B = 4$ .
5.  $X \geq 45$  або (ні  $(Y \leq Z < 9)$ ).
6. ні (ні  $(A > 6$  або  $B = 11$  і  $C = 11)$  або  $A \neq 6$ .
7.  $A \geq 6$  або не  $(A \leq B < 50)$  або  $C \neq 6$ .
8. ні  $(Y \geq 7$  або ні  $(X \leq Z < 90))$  або  $Z = 5$ .
9.  $X \neq 1$  і ні  $(Y \geq 7$  або  $Z = 0)$  або  $Y < 5$ .
10.  $A > 6$  або  $A < 2$  і  $(B = 0$  або  $Q \neq 6)$ .
11. ні  $(X \geq Y \geq Z > 10)$  або  $X = 0$ .
12. ні  $(A > B \leq 4)$  і  $(A = 4$  або  $C = 7)$ .
13.  $(A \neq 5$  або  $B \geq 1$  і ні  $C < 5)$  і  $C > 6$ .
14.  $X \leq 9$  і ні  $(Z < Y \leq 3)$  або  $Z > 4$ .
15. ні  $(A \geq B > 8)$  або  $(A = C)$ .
16.  $A = 5$  і ні  $(B \neq 6$  або  $(A > C > 0)$ ).
17. ні  $X = 6$  або  $X > 6$  і  $(Y \neq X$  або  $Z \neq Y)$ .
18. ні  $(X > 6$  або  $Y < 6)$  і  $(X \geq Z > 9)$ .

19. ні  $(X \leq Y < 0)$  або  $(X = 8$  і ні  $Z > 5)$ .
20.  $X \geq 1$  або  $Y = 9$  і ні  $(X < Z \leq 6)$ .
21.  $(X \neq 6$  або  $Y \geq Z > 4)$  і  $Z = 10$ .
22. ні  $X > 5$  або ні  $Y > 5$  або ні  $Z \geq 5$ .
23. (ні  $X \neq 5$  або  $Y > 6$ ) і  $(X < Z < 7)$ .
24.  $X = 0$  і  $Y = 0$  або  $X < 4$  и  $Z < 4$  або  $Z \geq 70$ .
25.  $X \geq 7$  або  $Y \neq 5$  і  $Z = 3$ .

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

### ПРОГРАМУВАННЯ АЛГОРИТМІВ, З РОЗГАЛУДЖЕННЯМ

#### 8.1 Оператор умовної передачі управління **if**

Формат оператора вибору:

```
if ( логічний вираз)      оператор 1;
else                      оператор 2;
```

Якщо логічний вираз істинний, то виконується оператор 1, інакше – оператор 2. Конструкція **else** може бути відсутня, тоді при помилковому результаті вираження жодних дій не буде зроблено.

#### 8.2 Оператор множинного вибору **switch**

Загальна форма оператора наступна:

```
switch(змінна вибору)
{
    case const 1:      оператори 1 ; break ;
    ...
    case const N:     оператори N; break ;
    default:         оператори N+1;
}
```

При використанні оператора **switch** спочатку аналізується змінна вибору і перевіряється, чи її значення збігається зі значенням однієї з констант після **case**. При збігу виконуються оператори цього випадку.

Конструкція default (може бути відсутня) виконується, якщо результат виразу не збігся з жодною з констант.

### 8.3 Приклад виконання роботи

Умова: обчислити значення виразу

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

Під час виконання завдання передбачити вибір виду функції  $f(x)$ :  $\operatorname{sh}(x)$ ,  $x^2$  або  $e^x$ .

Текст програми:

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

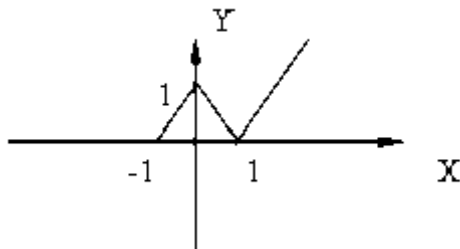
int main()
{
    float x,y,f,a,s;
    int k;
    SetConsoleCP(1251);
    // Ввід даних
    printf("Введіть значення x:");
    scanf("%f",&x);
    printf("Введіть значення y:");
    scanf("%f",&y);
    printf("Оберіть f: 1 - sh(x), 2 - x^2, 3 - exp(x):");
    scanf("%i",&k);
    switch(k)
    {
        case 1: f=sinh(x);      break;
        case 2: f=pow(x,2); break;
        case 3: f=exp(x);      break;
        default: printf("Вибір не вірний "); return 1;
    }
    a=fabs(x*y);
    if (a<5)
    {
        printf("Немає результату ");
        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("Значення функції:%7.3f ",s);
    return 0;
}
```

## 8.4 Індивідуальні завдання

1. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

2. Напишіть програму, яка обчислює значення функції  $y(x)$ , заданої графічно:



3. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

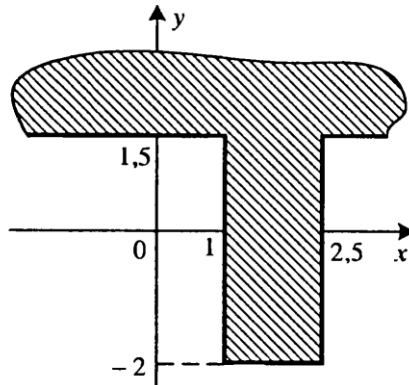
$$k = \begin{cases} \ln(|f(x)| + |y|), & |xy| > 10 \\ e^{f(x)+y}, & |xy| < 10 \\ \sqrt[3]{|f(x)|} + y, & |xy| = 10. \end{cases}$$

4. На шаховому полі з координатами  $(a, b)$  розташована тура. Визначити, чи загрожує вона полю з координатами  $(c, d)$ .

5. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

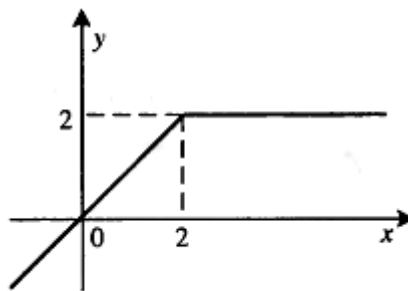
6. Визначити, чи точка з координатами  $(x, y)$  потрапляє в заштриховану область.



7. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

8. Напишіть програму, яка обчислює значення функції  $y(x)$ , заданої графічно:



9. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

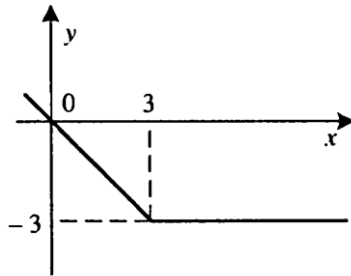
$$d = \begin{cases} \sqrt[3]{|f(x) - y|} + \operatorname{tg}(f(x)), & x > y \\ (y - f(x))^3 + \cos(f(x)), & y < x \\ (y + f(x))^2 + x^3, & y = x. \end{cases}$$

10. На шаховому полі з координатами  $(a, b)$  розташований слон. Визначити, чи загрожує вона полю з координатами  $(c, d)$ .

11. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

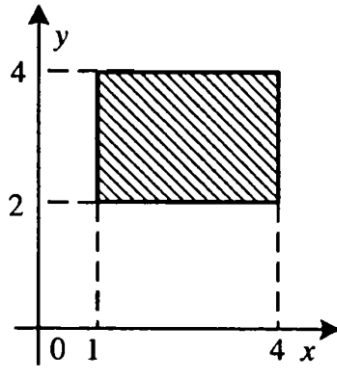
12. Напишіть програму, яка обчислює значення функції  $y(x)$ , заданої графічно:



13. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

14. Визначити, чи точка з координатами  $(x, y)$  потрапляє в заштриховану область.



15. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$

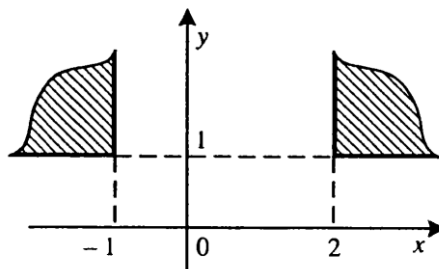
$$s = \begin{cases} e^{f(x)}, & 1 < x < 10 \\ \sqrt[3]{|f(x) + 4y|}, & 12 < x < 40 \\ y \cdot f(x)^2, & \text{при других значениях.} \end{cases}$$

16. На шаховому полі з координатами  $(a, b)$  розташований король. Визначити, чи загрожує вона полю з координатами  $(c, d)$ .

17. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

18. Визначити, чи точка з координатами  $(x, y)$  потрапляє в заштриховану область.



19. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

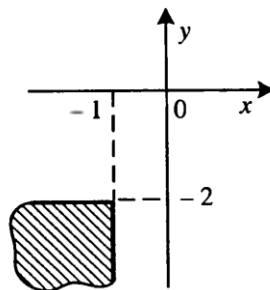
$$l = \begin{cases} 2f(x)^3 + 3y^2, & x > |y| \\ |f(x) - y|, & 3 < x < |y| \\ \sqrt[3]{|f(x) - y|}, & \text{при других значениях.} \end{cases}$$

20. На шаховому полі із координатами  $(a, b)$  розташований ферзь. Визначити, чи загрожує вона полю з координатами  $(c, d)$ .

21. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

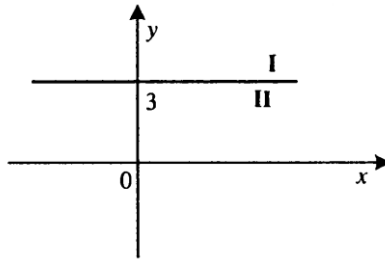
22. Визначити, чи точка з координатами  $(x, y)$  потрапляє в заштриховану область.



23. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

24. Визначити, в яку область попадає точка з координатами  $(x, y)$ .



25. Обчислити значення виразу, передбачивши вибір функції  $f(x)$ :

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

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9 ПРОГРАМУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ АЛГОРИТМІВ

### 9.1 Оператор циклу з умовою **while**

Формат оператора:

**while** (вираз)

**оператор.**

Тут спочатку обчислюється вираз, якщо його значення від нуля, то виконується оператор і вираз обчислюється знову. Цей цикл триває доти, доки значення виразу не дорівнюватиме нулю (хибно), після чого виконання циклу завершується.

### 9.2 Оператор зумовленого циклу **for**

Формат оператора:

**for** (вираз 1; вираз 2; вираз 3)

**оператор.**

Цей оператор еквівалентний наступній послідовності з оператором **while**:

**вираз 1;**

**while** (вираз 2) {

**оператор**

**вираз 3;**

}

Грамаітично всі три компоненти **for** є виразами. Найбільш поширеним є випадок, коли вираз 1 і 3 є присвоюваннями або зверненнями до функцій, а вираз 2 - умовним виразом. Будь-який із трьох виразів може бути опущений, але крапки з комою при цьому повинні залишатися. Якщо відсутній вираз 1 або вираз 3, він просто випадає з розширення. Якщо ж відсутній вираз 2 (умовний вираз), то вважається, ніби він завжди істинний, так що запис

**for (;);**

є нескінченним циклом. Такий цикл може бути перерваний іншими засобами (такими, як `break` або `return`).

Оператор **for** можна розглядати як компактний запис оператора **while**, при цьому вони працюють однаково.

### 9.3 Приклад виконання роботи

Умова: Обчислити простий рекурсивний вираз:

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

при зміні  $x$  від 0.3 до 2 з кроком 0.1. При розрахунку передбачити рекурентний вираз для кожного доданка.

У програмі розрахунок значення факторіалу  $N!$  проводиться рекурентним виразом:

$$a = a \cdot i ,$$

тобто

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

При розрахунку ступеня числа  $x^n$  використовується рекурентний вираз:

$$a = a \cdot x ,$$

тобто

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

Текст програми:

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

```

SetConsoleCP(1251);

/* введення складових частин */
for (x=0.1;x<2;x+=0.1){
// значення 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("Значення ряду при x=%-5.1f дорівнює:%7.4f\n",x,s);
}
return 0;
}

```

### 9.4 Індивідуальні завдання

Вивести на екран таблицю значень функції  $Y(x)$  та її розкладання до ряду  $S(x)$  для  $x$ , що змінюється від  $a$  до  $b$  с кроком  $h = (b - a)/10$ .

Таблиця 9.1 – Розкладання виразів у ряди

№	$a$	$b$	$S(x)$	$n$	$Y(x)$
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	$\left(\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} + 1\right) e^{\frac{x}{2}}$

Продовження Таблиці 9.1

10	0.1	0.5	$x - \frac{x^3}{3} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2n+1}$	150	$\arctg x$
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	$2(\cos^2 x - 1)$
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	$x \cdot \arctg x - \ln \sqrt{1+x^2}$
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	$a^x, a = 0.1$

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10 РІШЕННЯ РІВНЯННЯ МЕТОДОМ ДИХОТОМІЇ

### 10.1 Оператор циклу з пост умовою **do-while**

На відміну від операторів **for** і **while** оператор **do-while**, перевіряє умову закінчення в кінці циклу, після кожного проходу через тіло циклу. Тіло циклу завжди виконується принаймні один раз. Синтаксис цього оператора має вигляд:

**do**  
    оператор  
**while (вираз).**

Спочатку виконується оператор, потім обчислюється вираз. Якщо він є істинним, то оператор виконується знову і т.д. Якщо вираз стає хибним, цикл закінчується.

Цикл **do-while** використовується значно рідше, ніж **while** та **for**, і становить приблизно п'ять відсотків від усіх циклів. Тим не менш, іноді він виявляється корисним, як, наприклад, при знаходженні коренів рівняння методом дихотомії.

### 10.2 Метод дихотомії

Метод передбачає пошук кореня рівняння  $f(x)=0$  на інтервалі  $[a;b]$  послідовним наближенням шляхом багаторазового поділу зазначеного відрізка навпіл і локалізації кореня на одній з половин.

Нехай функція  $f(x)$  визначена і безперервна при всіх  $x$  для інтервалу  $[a;b]$  і на  $[a;b]$  змінює знак, тобто  $f(a)f(b) < 0$ . Тоді функція  $f(x)$  має на  $(a;b)$  хоча один корінь. Візьмемо точку  $c$  як середину відрізка  $(a;b)$ . Будемо називати точку  $c$  пробною точкою. Обчислення значення  $f(c)$  призведе до будь-якої однієї з наступних взаємовиключних ситуацій:

- a)  $f(a)f(c) < 0$ ;
- б)  $f(c)f(b) < 0$ ;
- в)  $f(c) = 0$ .

Стосовно розглянутої задачі ці ситуації можна інтерпретувати як:

- a) корінь знаходиться на інтервалі  $(a; c)$ ;

б) корінь знаходиться на інтервалі  $(c; b)$ ;

в) точка  $c$  є шуканим коренем.

Таким чином, одне обчислення значення функції дозволяє зменшити інтервал  $[a; b]$ , що містить корінь рівняння, (ситуація  $a$ ) або  $b$ )) вдвічі, або вказати його значення (ситуація  $в$ ). Залежно від того, чи має місце ситуація  $a$ ) або  $b$ ), процедура одного кроку звуження проміжку може бути застосована до проміжку  $[a; c]$  або  $[c; b]$  відповідно. Для цього значення пробної точки  $c$  необхідно присвоїти змінній  $b$  або  $a$ , відповідно, і далі розрахунок повторювати циклічно.

У цьому процесі проміжок існування кореня наближається до нуля, і пошук результату переривається при досягненні необхідної точності знаходження кореня рівняння.

### 10.3 Приклад виконання роботи

Умова: Знайти коріння рівняння  $3x + \cos(x) + 1 = 0$  на інтервалі  $[-1;0]$  методом дихотомії.

Текст програми:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <locale.h>
int main(void) {
    float a,b,c,e;
    SetConsoleCP(1251);
    printf("Введіть потрібну точність знаходження кореня:");
    scanf("%f",&e);
    /* інтервал пошуку коренів */
    a=-1;b=0;
    // пошук кореня
    do {
        c=(a+b)/2;
        if ((3*a + cos(a) + 1)*(3*c + cos(c) + 1)>0)
// перевірка умови f(a)*f(c)>0
            a=c; else b=c;
    } while((b-a)>e);
    printf("Значення кореня рівняння:%7.4f\n", (a+b)/2);
    return 0;
}
```

### 10.4 Індивідуальні завдання

Знайти корінь рівняння методом дихотомії.

Таблиця 10.1 – Рівняння індивідуальних завдань

№	Функція $f(x)$	Інтервал		№	Функція $f(x)$	Інтервал	
		$a$	$b$			$a$	$b$
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  
до лабораторних робіт з дисципліни  
«Основи програмування та інформаційних технологій» Частина 1  
Спеціальність 171 «Електроніка»  
Освітня програма Електроніка

Укладачі:

КОРОЛЬ Євген Ігорович  
ВОЙТОВИЧ Юрій Сергійович  
ЧМИХОВА Оксана Володимирівна

Роботу до видання рекомендував проф. Любарський Б.Г.

В авторській редакції

План 2025 р., поз. 14

Підп. до друку \_\_\_\_\_ Гарнітура Times New Roman.  
Видавничий центр НТУ «ХП»,  
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.  
Електронна версія