

Лабораторна робота №1

Тема: Знайомство з системами програмування на C та C++.

Засоби налагодження програм в системах програмування на C та C++.

Завдання: Ознайомитися із середовищами програмування Borland C, Dev C та Code::Blocks.

Вивчити “гарячі клавіші”, ознайомитися із засобами та методами налагодження програм. Навчитись використовувати точки зупинки, навчитись визначати значення змінних програми, користуватися режимами покрокового виконання програм.

Лабораторна робота №2

Тема: Структура програми в C. Оператори вводу та виводу інформації в C.

Завдання: Написати розрахункову програму згідно варіанту.

Всі необхідні для розрахунків величини вводяться з клавіатури. Результати розрахунку виводяться на екран. Програма повинна містити просте меню, яке дозволяє виконувати за вибором наступні дії:

1. Введення даних
2. Розрахунок
3. Відображення результатів розрахунку
4. Вихід з програми

Програма має контролювати дії користувача. Наприклад, якщо користувач не ввів даних і натиснув «Розрахунок» або «Відображення результатів», на екрані має з'явитися повідомлення «Спочатку введіть дані й проведіть розрахунок». Якщо користувач ввів дані й натиснув «Відображення результатів» (тобто не натиснув «Розрахунок»), на екрані має з'явитися повідомлення «Спочатку проведіть розрахунок».

Після відображення результатів розрахунку на екрані програма має обнулити дані (як вхідні, так і результати розрахунку), тобто перейти у початковий стан.

Варіанти завдань:

1. Дано довжину сторін рівностороннього трикутника. Знайти його площу.
2. Дано довжину математичного маятника. Обчислити період коливань та циклічну частоту.
3. Визначити силу взаємного притягання двох тіл масами m_1 та m_2 .
4. Дано гіпотенузу та катет прямокутного трикутника. Обчислити довжину другого катета та площу трикутника.
5. Дано довжину кола. Обчислити площу круга, описаного даним колом.
6. Обчислити площу кільця, якщо відомі зовнішній та внутрішній радіуси.
7. Визначити час, через який зустрінуться два тіла, що рухаються рівноприскорено на зустріч одне одному, якщо відомі початкова відстань між ними, початкові швидкості та прискорення тіл.
8. Дано числа a , d та n . Знайти суму членів арифметичної прогресії: $a, a+d, \dots, a+(n-1)d$.
9. Знайти площу рівнобічної трапеції, якщо задано довжини основ трапеції та кут при більшій основі.
10. Відома площа рівностороннього трикутника. Обчислити довжину сторін трикутника.
11. Трикутник задано довжинами сторін. Обчислити площу трикутника.
12. Трикутник задано довжинами 2-ох сторін і кутом між ними. Обчислити площу трикутника.
13. Обчислити площу сектора, якщо відомі його радіус й кут.
14. Дано довжини сторін трикутника. Обчислити кути між сторонами.
15. Дано довжини катетів прямокутного трикутника. Обчислити довжину гіпотенузи та площу трикутника.
16. Визначити час падіння каменя на поверхню землі, якщо відомі висота й початкова швидкість.
17. Обчислити дальність польоту снаряда, випущеного з гармати під кутом до горизонту, якщо відомі початкова швидкість снаряду й кут, під яким було випущено цей снаряд.

18. Дано три дійсних числа. Визначити чи може існувати трикутник з такими довжинами сторін.
19. Написати програму розв'язку квадратного рівняння. Передбачити можливість комплексних коренів.
20. Дано координати трьох точок на площині. Визначити чи належать вони одній прямій.
21. Написати програму розв'язку системи двох лінійних рівнянь з двома змінними методом Крамера.
22. Визначити резонансну частоту контура, якщо відомі його ємність та індуктивність.
23. Обчислити швидкість тіла, прискореного за допомогою сили, напрямленої вздовж лінії руху, якщо відомі маса тіла, його початкова швидкість, величина сили та час її дії.
24. Дано два вектори. Знайти їх скалярний добуток й кут між векторами.
25. Дано координати вершин трапеції. Обчислити її площу.
26. Дано опори трьох резисторів. Обчислити величини опорів при послідовному та паралельному з'єднанні цих резисторів.
27. Дано координати вершин ромба. Обчислити його площу.
28. Дано радіус та довжину дуги. Обчислити площу сектора.
29. Знайти у заданий момент часу відстань між двома кульками випущеними з однієї точки, якщо вони вільно падають, причому одна з них почала падати на заданий проміжок часу раніше від іншої.
30. Дано периметр прямокутника. Знайти таке відношення сторін прямокутника, при якому площа буде найбільшою.

Лабораторна робота №3

Тема: Оператори циклу в С.

Завдання: Написати згідно варіанту програму для обчислення суми ряду з заданою точністю $\varepsilon < 1$ для заданого $-1 < x < 1$. Всі необхідні для розрахунків

величини вводяться з клавіатури. Результати розрахунку виводяться на екран. Програма повинна містити просте меню, яке дозволяє виконувати за вибором наступні дії:

1. Введення даних
2. Розрахунок
3. Відображення результатів розрахунку
4. Вихід з програми

Програма має контролювати дії користувача. Наприклад, якщо користувач не ввів даних і натиснув «Розрахунок» або «Відображення результатів», на екрані має з'явитися повідомлення «Спочатку введіть дані й проведіть розрахунок». Якщо користувач ввів дані й натиснув «Відображення результатів» (тобто не натиснув «Розрахунок»), на екрані має з'явитися повідомлення «Спочатку проведіть розрахунок».

Після відображення результатів розрахунку на екрані програма має обнулити дані (як вхідні, так і результати розрахунку), тобто перейти у початковий стан.

Варіанти завдань:

1.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{k!(2k+1)}$	2.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{4k+3}}{(2k+1)!(4k+3)}$	3.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{4k+1}}{(2k)!(4k+1)}$
4.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{((k+1)!)^2} \left(\frac{x}{2}\right)^2$	5.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(k+1)!} \left(\frac{x}{2}\right)^{2k}$	6.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{(2k)!} \left(\frac{x}{3}\right)^{4k}$
7.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k}}{(2k+5)(2k+1)!}$	8.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k}}{2^k k!}$	9.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!(2+1)\dots(2+k)}$
10.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(k+2)!} \left(\frac{x}{2}\right)^2$	11.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^3}{k^2+2}$	12.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{x^2+k^3+5}$
13.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^2}{k^{(5/2)}+5}$	14.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{ x }+k^2+5}$	15.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x}{k^3+k\sqrt{ x }+1}$

16.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sqrt{ x }}{k^3 + 3}$	17.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{(2k+1)!} \left(\frac{x}{3}\right)^{4k}$	18.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{(k!)^2 + x^2}$
19.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-x)^{2k}}{(2k)!}$	20.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{k+2}}{(k+1)((k+2)!)}$	21.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{10^k}$
22.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{(10k+1)^2}$	23.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{3^k} \cos^3(3^{k-1})$	24.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{k+3}}{(2k)!(4k)!}$
25.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{(k+1)!(k+2)!}$	26.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2+k)!} \left(\frac{x}{20}\right)^{4k}$	27.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x}{(2+k)!(4k)!}$
28.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^2}{2^k!(k+3)!}$	29.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{x^{ k } + (k+x+1)^3}$	30.	$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(3k)!(2k)!} \left(\frac{x}{k+1}\right)^k$

Лабораторна робота №4

Тема: Умовний оператор в С.

Завдання: Згідно варіанту написати програму для обчислення значення функції.

Всі необхідні для розрахунків величини вводяться з клавіатури. Результати розрахунку виводяться на екран. Програма повинна містити просте меню, яке дозволяє виконувати за вибором наступні дії:

1. Введення даних
2. Розрахунок
3. Відображення результатів розрахунку
4. Вихід з програми

Програма має контролювати дії користувача. Наприклад, якщо користувач не ввів даних і натиснув «Розрахунок» або «Відображення результатів», на екрані має з'явитися повідомлення «Спочатку введіть дані й проведіть розрахунок». Якщо користувач ввів дані й натиснув «Відображення

результатів» (тобто не натиснув «Розрахунок»), на екрані має з'явитися повідомлення «Спочатку проведіть розрахунок».

Після відображення результатів розрахунку на екрані програма має обнулити дані (як вхідні, так і результати розрахунку), тобто перейти у початковий стан.

Варіанти завдань:

Варіант	Функція
1.	$y = \begin{cases} \cos\left(\left \frac{x}{2}\right \right) + \cos(x^2), & -\infty < x < 0, \\ \cos\left(\frac{x}{2}\right) * \cos(x^2), & x \geq 0. \end{cases}$
2.	$y = \begin{cases} \sqrt{15 - x^2}, & -\infty < x < 1, \\ \frac{1}{\sqrt{15 - x^2}}, & x \geq 1. \end{cases}$
3.	$y = \begin{cases} e^{-x} + e^{2x}, & -\infty < x \leq 0, \\ \frac{e^x + e^{-5x}}{x+1}, & x > 0. \end{cases}$
4.	$y = \begin{cases} \sin(x) - \sin\left(\frac{x}{2}\right), & x \leq 0, \\ \sin(x^3) - \sin(x), & x > 0. \end{cases}$
5.	$y = \begin{cases} \ln(x+1) + \ln\left(\frac{x}{2} + 2\right), & x > 0, \\ \ln(x-1), & x \leq 0. \end{cases}$
6.	$y = \begin{cases} \operatorname{tg}(x) + \operatorname{ctg}(x), & x \leq 0, \\ \operatorname{tg}(x) + \operatorname{ctg}(x) + \sin^2(x), & x > 0. \end{cases}$

Варіант	Функція
7.	$y = \begin{cases} \sin(x) + \sin(x^2), & x \leq 0, \\ \sin(x^2) + \sin(x+2), & x > 0. \end{cases}$
8.	$y = \begin{cases} e^{\sqrt{x}} + x, & x \geq 0, \\ \operatorname{tg}\left(\left e^{(x+2)}\right \right), & x < 0. \end{cases}$
9.	$y = \begin{cases} \ln(2x) * \ln(x), & x > 0, \\ \ln\left(\left \frac{x}{2}\right + 1\right), & x \leq 0. \end{cases}$
10.	$y = \begin{cases} \sin^2(x) - \cos(x), & x \leq 0, \\ \cos^3(2x) + \sin(2x^2), & x > 0. \end{cases}$
11.	$y = \begin{cases} \cos^2(x) - \cos(x), & x \leq 0, \\ \cos^3(2x) + \cos(2x^2), & x > 0. \end{cases}$
12.	$y = \begin{cases} 2^x + x^2, & x \leq 0, \\ 3^{\sin(x)} + e^x, & x > 0. \end{cases}$
13.	$y = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{ x }, & x \leq 0, \\ \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} + e^{(x)}, & x > 0. \end{cases}$
14.	$y = \begin{cases} \frac{n! + m!}{(n+m)!} e^x, & x \geq 0, \\ \frac{n+m}{m!} e^{(-x)}, & x < 0. \end{cases}$ <p>$n, m > 0.$</p>
15.	$y = \begin{cases} \operatorname{tg}(2x) * \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right), & x < 0, \\ \operatorname{tg}(x^2 - 1) + \sin(x), & x \geq 0. \end{cases}$

Варіант	Функція
16.	$y = \begin{cases} \cos^3(x) * \sin(x^2), & x \leq 0, \\ \cos^3\left(\frac{x}{2}\right) + \sin^2(x), & x > 0. \end{cases}$
17.	$y = \begin{cases} \sin^2(x) - \sin\left(\frac{x}{2}\right), & x < 0, \\ \sin^2(x) + \sin(x-1), & x \geq 0. \end{cases}$
18.	$y = \begin{cases} \operatorname{tg}(3x) - \ln(x), & x > 0, \\ \operatorname{tg}(x+2) - \sin^2\left(\frac{x}{2}\right), & x \leq 0. \end{cases}$
19.	$y = \begin{cases} x^3 + x^2 - 2, & x \leq 0, \\ \frac{1}{ x^3 - x + 1}, & x > 0. \end{cases}$
20.	$y = \begin{cases} \cos^2(2+x) - \cos(x^3), & x \leq 0, \\ \cos(2x) * \cos(-x), & x > 0. \end{cases}$
21.	$y = \begin{cases} \sin(x) + \sin(2+x), & x \leq 0, \\ \sin^2(x) * \sin(x^3), & x > 0. \end{cases}$
22.	$y = \begin{cases} (e^{-x} + e^{-2x}) \sin(x), & x \leq 0, \\ e^{-(x+5)} - e^{-(x^2+x-1)}, & x > 0. \end{cases}$
23.	$y = \begin{cases} (e^{-x} + e^{x^3-2x}) * \cos(2x), & x \leq 0, \\ (e^{-(x+5)} - e^{-(x^2+x-1)}) * \left \sin\left(\frac{x}{2}\right) \right , & x > 0. \end{cases}$

Варіант	Функція
24.	$y = \begin{cases} \frac{2\sin^2(2x)}{3} - \frac{3\cos^2(3x)}{4}, & x \leq 0, \\ \frac{2\operatorname{tg}^2(x)}{3} - \frac{\sin^2(x)}{4}, & x > 0. \end{cases}$
25.	$y = \begin{cases} \left(\operatorname{tg}(x^2) - 2x\right)\operatorname{tg}(x), & x \leq 0, \\ \operatorname{tg}^2(x+2) - \operatorname{tg}(x), & x > 0. \end{cases}$
26.	$y = \begin{cases} \ln(x +1) * \ln(x-2 +2), & x \leq 0, \\ \ln\left(\frac{ x }{2} + \frac{1}{2}\right), & x > 0. \end{cases}$
27.	$y = \begin{cases} \frac{n!-m!}{(n-m)!}x + \sin(x), & x \leq 0, \\ \frac{n-m}{m!}e^{(-x)} + x^2, & x < 0. \end{cases}$ <p>$n, m > 0.$</p>
28.	$y = \begin{cases} \left(e^{-(x+2)} + e^{-2x}\right) + \sin(x), & x \leq 0, \\ e^{-(x-5)} - e^{-x^2}, & x > 0. \end{cases}$
29.	$y = \begin{cases} \operatorname{tg}(2x) + \operatorname{tg}\left(\frac{ x }{2}\right), & x < 0, \\ \operatorname{tg}(x^2 - 1) * \sin(x), & x \geq 0. \end{cases}$
30.	$y = \begin{cases} \frac{2\cos^2(2x)}{3} - \frac{3\operatorname{tg}^2(3x)}{4}, & x \leq 0, \\ \frac{2\cos^3(x)}{3} - \frac{\sin(x)}{4}, & x > 0. \end{cases}$

Лабораторна робота №5

Тема: Одновимірні масиви в C.

Завдання: Написати програму згідно варіанту. Результати вивести на екран у зручному для сприйняття вигляді.

Варіанти завдань:

1. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів і вивести на екран спочатку весь масив, а потім лише ті елементи, індекси яких є ступенями двійки (1,2,4,8...), впорядкувавши їх у порядку зростання.
2. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти максимальний та мінімальний елементи масиву, поміняти їх місцями та обчислити добуток всіх елементів, що лежать між ними.
3. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Визначити кількість елементів цього масиву кратних трьом й вивести їх на екран у порядку зменшення.
4. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Вивести на екран у порядку зростання ті елементи, що є квадратами чисел 3,5,9.
5. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Поміняти місцями перший елемент масиву з останнім, другий з передостаннім і т.д. й обчислити середнє значення всіх від'ємних елементів масиву.
6. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Сформувати інший масив, у якому спочатку йдуть всі елементи попереднього масиву кратні двом, а потім всі інші елементи.
7. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Вивести на екран ті елементи масиву, індекси яких є ступенями числа 3 у порядку зменшення їх модуля.

8. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Поміняти місцями перший елемент з одинадцятим, другий з дванадцятим, ..., десятий з двадцятим та знайти суму елементів, модуль яких більше 10.
9. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти локальні мінімуми серед елементів масиву (локальний мінімум – це елемент значення якого менше за значення сусідніх з ним елементів). Вивести на екран всі локальні мінімуми та їх номери.
10. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти суму тих елементів масиву, що знаходяться між максимальним й мінімальним елементами масиву.
11. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти середнє значення елементів масиву та відхилення кожного з елементів від середнього значення.
12. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти середнє значення всіх додатних елементів масиву.
13. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Обчислити добуток: $(a_1 + a_{20})(a_2 + a_{19}) \dots (a_{10} + a_{11})$.
14. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти добуток й суму всіх від'ємних елементів масиву.
15. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Упорядкувати елементи масиву таким чином, щоб спочатку розміщувалися від'ємні елементи у порядку зростання модуля, а потім додатні у порядку зменшення модуля.
16. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Упорядкувати елементи масиву так, щоб всі елементи з парними номерами були впорядковані по зростанню, а з непарними – по спаданню.
17. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Сформувати новий масив так, щоб кожен n -ий елемент цього масиву дорівнював сумі квадратів $(n-1)$ -го та $(n+1)$ -го елементів

початкового масиву, якщо хоча б один із них від'ємний, або добутку $(n-1)$ -го та $(n+1)$ -го елементів початкового масиву в іншому випадку.

Перший і двадцятий елементи залишити такими ж, як у початковому масиві.

18. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти попарно модуль різниці першого й двадцятого, другого й дев'ятнадцятого і т.д. елементів цього масиву.

19. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Знайти попарні добутки першого й двадцятого, другого й дев'ятнадцятого і т.д. елементів масиву.

20. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Виконувати циклічне переміщення елементів масиву вправо на одну позицію після кожного натискання на будь-яку клавішу. Закінчувати виконання програми після натискання клавіші <Enter>.

21. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Вивести елементи масиву на екран так, щоб на екрані не було однакових значень.

22. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Упорядкувати перші десять елементів у порядку зростання, а інші у порядку зменшення та підрахувати у першій частині число додатних елементів, а у другій число від'ємних елементів.

23. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Помножити всі додатні елементи масиву на модуль максимального елемента, а всі від'ємні на модуль мінімального.

24. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Поміняти місцями максимальний елемент масиву з елементом за номером п'ять, а мінімальний елемент з елементом за номером десять.

25. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Найменший елемент масиву замінити цілою частиною середнього значення елементів масиву, а найбільший дробовою частиною середнього значення елементів.

26. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів, відмінних від нуля. Якщо в отриманому масиві додатні та від'ємні числа чергуються $(+, -, +, -, \dots)$, то вивести на екран всі елементи масиву, упорядкувавши їх у порядку зростання, інакше вивести на екран лише від'ємні числа, не змінюючи їх порядку.
27. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Помножити всі елементи з номерами меншими за номер мінімального елемента на максимальний елемент, а інші розділити на мінімальний.
28. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Для перших десяти елементів виконати ділення першого на двадцятий, другого на дев'ятнадцятий і т.д., після чого упорядкувати у порядку зростання елементи з номерами від шістнадцятого до двадцятого.
29. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Якщо значення першого елемента співпадає із значенням останнього, значення другого з значенням передостаннього і т.д., то залишити масив без зміни, інакше впорядкувати першу половину за зменшенням, а другу за зростанням.
30. За допомогою генератора випадкових чисел сформувати масив із 20 елементів. Підрахувати кількість додатних елементів, від'ємних елементів, нульових елементів й замінити всі нульові елементи на середнє значення елементів масиву.

Лабораторна робота №6

Тема: Двовимірні масиви в C.

Завдання: Написати програму згідно варіанту. Результати вивести на екран у зручному для сприйняття вигляді. Матриці формувати за допомогою генератора випадкових чисел.

Варіанти завдань:

1. Задано дві матриці $A (N; N)$ та $B (N; N)$. Отримати з них матрицю $X (N; 2N)$, що включає в перші N стовпців матрицю A , в наступні – матрицю B . $N=5$.
2. Задано масив $A (N; N)$ та вектор $B (N)$. Елементи першого стовпця масиву A впорядковані за спаданням. Включити масив B як новий рядок в масив A із збереженням впорядкованості за елементами першого стовпця. $N=5$.
3. Матриця $A (N; N)$ розміщена в одновимірному масиві по рядках. $N=5$. Вилучити k -ий рядок матриці з одновимірного масиву. Результат представити у вигляді матриці. Номер рядка, що вилучається, вводиться з клавіатури.
4. Матриця $A (N; N)$ розміщена в одновимірному масиві по рядках. $N=5$. Вилучити k -ий стовпець матриці з одновимірного масиву. Результат представити у вигляді матриці. Номер стовпця, що вилучається, вводиться з клавіатури.
5. Матриця $A (N; N)$ розміщена в одновимірному масиві по рядках. $N=5$. Поміняти місцями k -ий та p -ий рядки матриці. Результат представити у вигляді матриці. Номери рядків, що обмінюються місцями, вводяться з клавіатури.
6. Матриця $A (N; N)$ розміщена в одновимірному масиві по рядках. $N=5$. Поміняти місцями k -ий та p -ий стовпці матриці. Результат представити у вигляді матриці. Номери стовпців, що обмінюються місцями, вводяться з клавіатури.
7. Із заданої матриці $A (N; N)$ вилучити k -ий рядок та p -ий стовпець. $N=5$. Вивести на екран отриману вкорочену матрицю. Номери стовпця і рядка, що вилучаються, вводяться з клавіатури.
8. В заданій матриці $A (N; N)$ замінити k -ий рядок та p -ий стовпець нулями, крім елемента, що знаходиться на їх перетині. $N=5$. Номери стовпця і рядка вводяться з клавіатури.

9. Отримати з вектора $X (M)$ матрицю $A (N; N)$. Елементи, на які не вистачило значень (якщо такі є), заповнити нулями, вивести на екран матрицю по рядках. Значення $M \leq 25$ та $N \leq 5$ вводяться з клавіатури.
10. Задана матриця $A (N; N)$, $N=5$. Отримати два одновимірних масиви. В один переслати по рядках верхній трикутник матриці, включаючи головну діагональ, в інший – нижній трикутник. Відобразити на екрані отримані масиви.
11. Квадратна матриця $A (N; N)$, $N=5$, задана у вигляді одновимірного масиву, записаного по рядках. Вивести на екран верхній трикутник матриці (включаючи елементи головної діагоналі) по рядках.
12. Матриця $A (N; N)$, $N=5$, симетрична відносно головної діагоналі, задана верхнім трикутником, у вигляді одновимірного масиву, записаного по рядках. Відновити початкову матрицю, та вивести її на екран.
13. Задана квадратна матриця $A (N; N)$, $N=5$. Переставити рядок з максимальним елементом на головній діагоналі з рядком із заданим номером. Номер рядка вводиться з клавіатури.
14. Задана квадратна матриця $A (N; N)$, $N=5$. Вилучити з неї рядок і стовпець, на перетині яких знаходиться максимальний елемент головної діагоналі.
15. Задана матриця $A (N; N)$, $N=5$ та число $k (1 < k < N)$. Рядок з максимальним за модулем елементом в k -тому стовпці поміняти місцями з k -тим рядком. Число k вводиться з клавіатури.
16. Задана матриця $A (N; N)$, $N=5$ та число $k (1 < k < N)$. Стовпець з мінімальним за модулем елементом в k -тому рядку переставити з k -им стовпцем. Число k вводиться з клавіатури.
17. Задана матриця $A (N; N)$, $N=5$ та число $k (1 < k < N)$. Знайти максимальний за модулем елемент матриці. Переставити рядки матриці таким чином, щоб максимальний елемент був розміщений у k -ому рядку. Число k вводиться з клавіатури.

18. Задано два масиви цілих чисел A (10) та B (10), впорядковані за зростанням. Потрібно помістити всі елементи цих масивів в масив C (20), який також повинен бути впорядкованим за зростанням.
19. Задано дві квадратні матриці (5,5). Поміняти місцями їх головні діагоналі, спочатку впорядкувавши елементи діагоналей за спаданням. Вивести на екран початкові та результуючі матриці.
20. Задана матриця цілих чисел A ($N; M$), в якій є рівно два однакових елементи. Знайти індекси цих елементів. Значення $N \leq 5$, $M \leq 5$ та елементи матриці вводяться з клавіатури.
21. Задана матриця цілих чисел A (4; 4). Розмістити рядки даної матриці в порядку зростання діагональних елементів.
22. Вивести на екран елементи заданої матриці A (4; 4) в наступному порядку: $a(4; 4); a(4; 3); a(4; 2); a(4; 1); a(3; 1); a(3; 2); a(3; 3); a(3; 4); \dots$ (тобто по рядках зправа наліво, потім зліва направо, і т.д.).
23. Підрахувати кількість локальних мінімумів заданої матриці (5; 5) (елемент матриці називається локальним мінімумом, якщо він строго менше всіх його сусідів). Вивести на екран їх значення та індекси.
24. Знайти максимальний елемент серед всіх елементів тих рядків заданої матриці A (4; 4), які впорядковані за зростанням. Якщо впорядкованих за зростанням рядків немає, то вивести на екран мінімальний елемент матриці. Матрицю ввести з клавіатури.
25. Підрахувати кількість локальних максимумів заданої матриці (5; 5) (елемент матриці називається локальним максимумом, якщо він строго більше своїх сусідів). Вивести на екран їх значення та індекси.
26. Знайти мінімальний елемент серед всіх елементів тих рядків заданої матриці A (4; 4), які впорядковані за спаданням. Якщо впорядкованих за спаданням рядків немає, то вивести на екран максимальний елемент матриці. Матриця вводиться з клавіатури.
27. В одновимірному масиві A (20) розміщені: в перших 10 елементах значення аргументів в порядку зростання, в наступних – відповідні їм значення

функції, і задана пара чисел – значення аргументу й функції. Помістити цю пару чисел в масив із збереженням впорядкованості за значеннями аргументів. Вивести на екран отриманий масив у вигляді двох паралельних стовпців – «аргумент» і «функція».

28. Дано матрицю $A (5; 5)$. Розмістити елементи даної матриці в одновимірному масиві по рядках у порядку зростання середнього значення елементів строки. Матрицю A сформувати випадковим чином.
29. Дано матрицю $A (5; 5)$. Розмістити елементи даної матриці у одновимірному масиві по рядках у порядку зменшення модуля максимальних елементів рядка.
30. Дано матрицю $A (5; 5)$. Обчислити середнє значення тих елементів матриці, які знаходяться у верхній половині матриці між її діагоналями, включаючи діагональні елементи.

Лабораторна робота №7

Тема: Обробка символьних і рядкових даних в С.

Завдання: Написати програму згідно варіанту. Результати вивести на екран. Рядок для обробки ввести з клавіатури й вивести на екран.

Варіанти завдань:

1. Дано рядок символів. Підрахувати кількість голосних і кількість приголосних літер.
2. Дано рядок символів. Замінити в ній кожну крапку на три крапки.
3. Дано рядок символів. Замінити три крапки, що стоять поруч, однією.
4. Дано рядок символів. Поміняти місцями першу й другу половини рядка зберігаючи порядок символів у них.
5. Дано рядок символів. Поміняти місцями перший символ з останнім, другий з передостаннім і т.д.
6. Дано рядок символів. Вважаючи, що слова відділяються символом пробілу, підрахувати кількість слів.

7. Дано рядок символів. Підрахувати кількість великих і кількість малих літер.
8. Дано рядок символів. Підрахувати кількість входжень до рядка заданої послідовності символів.
9. Дано рядок символів. Замінити в ньому вказаний фрагмент на задану послідовність символів.
10. Дано рядок. Визначити чи є в ньому літера, введена з клавіатури.
11. Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість слів, що починаються з літери, введеної з клавіатури.
12. Дано рядок. Видалити в ньому всі символи, що не являються літерами й цифрами та замінити всі великі літери на маленькі.
13. Дано рядок. Підрахувати кількість слів, що починаються і закінчуються однаковими літерами.
14. Дано кілька рядків, що містять лише символи цифр. Знайти суму чисел, що відповідають даним рядкам.
15. Дано рядок. Визначити скільки в ньому цифр і знайти їх добуток.
16. Дано рядок. Підрахувати найбільшу кількість крапок, що йдуть підряд.
17. Дано рядок. Поміняти місцями першу й другу половину рядка, причому так, щоб в першій половині порядок символів зберігся, а в другій половині змінився на зворотній.
18. Дано рядок. Визначити довжину найдовшого й найкоротшого слів.
19. Дано рядок. Перевірити, чи не є вона паліндромом.
20. Дано рядок. Підрахувати кількість речень.
21. Дано рядок. Визначити довжину найдовшого й найкоротшого речення.
22. Дано рядок. Підрахувати кількість слів паліндромів.
23. Дано рядок. Поміняти місцями перше слово з останнім, друге з передостаннім і т.д.
24. Дано рядок. Видалити всі слова, що починаються з голосної.
25. Дано рядок. Підрахувати кількість речень-паліндромів.
26. Дано рядок. Підрахувати кількість слів, що містять більше двох голосних літер.

27. Дано рядок. Підрахувати кількість речень, що містять більше трьох слів.
28. Дано рядок. Підрахувати кількість слів, які містять більше голосних літер, ніж приголосних.
29. Дано рядок. Перевірити чи присутні в ній всі літери алфавіту.
30. Дано рядок. Підрахувати кількість знаків пунктуації.

Лабораторна робота №8

Тема: Робота з файлами в C.

Завдання: Виконати завдання лабораторної роботи №7, з тією відмінністю, що результати вивести не лише на екран, а також зберегти у текстовому файлі. Рядок для обробки також взяти із файлу й вивести на екран.

Лабораторна робота №9

Тема: Використання графічної бібліотеки C.

Завдання: Побудувати графік функції $f(x)$, $x \in [x_{\min}, x_{\max}]$. Значення x_{\min} , x_{\max} вводяться з клавіатури. На графіку повинні також бути виведені: осі координат з числовими позначеннями й масштабна сітка. Графік повинен бути масштабований на весь екран.

Варіанти завдань:

1.	$\sin(x)$	2.	$\cos(x)$	3.	$\sin(x) + \cos(x)$
4.	$\frac{\sin(x)}{x}$	5.	$\sin^2(x)$	6.	$\sin(\cos(x))$
7.	$\sin(x^2)$	8.	$\sin(x)\cos(x)$	9.	$\cos\left(\frac{\sin(x)}{x}\right)$
10.	$\sin\left(\frac{\sin(x)}{x}\right)$	11.	$\cos^2(x)$	12.	$\cos(x^2)$

13.	$\frac{\sin(x)}{x} + \cos(x)$	14.	$\cos(x)$	15.	$\sin(3x) - \cos(2x)$
16.	$\cos^2(x)$	17.	$\frac{\sin^2(x)}{x}$	18.	$\cos(x^2)\sin^2(x)$
19.	$\left \frac{\sin(x)}{x} \right $	20.	$\sin(x) - \cos(x)$	21.	$\sin(x)$
22.	$\sin^2(x)$	23.	$\sin(3x) + \cos(2x)$	24.	$\frac{\sin(x)}{ x }$
25.	$\sin(x^2)\cos^2(x)$	26.	$x \cdot \sin(x)$	27.	$x \cdot \cos(x)$
28.	$ x \cdot \sin(x)$	29.	$x \cdot \cos^2(x)$	30.	$x \cdot \sin^2(x)$