

Індивідуальне завдання з інформатики та програмування

УВАГА: Завдання на системи числення розв'язати вручну, скани або фото зберегти в **ОДИН pdf-файл**. Завдання на інші теми зберігати у текстові файли, на кожену тему один файл. **Дедлайн** – дата, на яку призначать залік з інформатики та програмування Вашій групі. В цей день Вам потрібно буде з'явитися **ОСОБИСТО** та захистити свою роботу.

1) Системи числення

1. Перетворення числа із однієї системи в іншу. Для запису дробової частини числа виділено 6 розрядів.

$(10) \rightarrow (8) \rightarrow (2) \rightarrow (16) \rightarrow (10)$

21745,30521

75093,05623

50784,30582

19820,32082

2. Виконати арифметичну операцію віднімання, перетворивши числа із однієї системи в іншу. Для кожного із чисел виділено по два байти пам'яті.

$(16) \rightarrow (2) \rightarrow (\text{доповняльний код}) \rightarrow (\text{двійкова арифметика}) \rightarrow (16)$

F50C-35A

7CD2-92F

D5B7-DFA

7C5D-CDC

3. Виконати множення у шістнадцятковій системі.

75A0B*2C

6A0C3*F4

45A04*C9

A60B5*AB

4. Виконати ділення у вісімковій системі.

61052:43

23244:52

32575:37

42538:21

2) Лінійні алгоритми

1. Дано три сторони трикутника. Обчислити його периметр та площу.
2. Дано сторони паралелограма та гострий кут (у градусах) між ними. Обчислити периметр та площу цього паралелограма.
3. Задано радіус кола. Обчислити довжину кола та площу круга, обмеженого цим колом.

4. Дано сторону основи та висоту правильної чотирикутної піраміди. Обчислити її об'єм та знайти повну площу поверхні.
5. Дано сторону куба. Обчислити об'єм вписаної у цей куб та описаної навколо нього куль та знайти площі поверхонь відповідних сфер.
6. Дано перший член, знаменник та кількість членів геометричної прогресії. Обчислити її суму.
7. Задане дійсне число x . Використовуючи лише операції множення, додавання і віднімання, обчислити: $1 - 2x + 3x^2 - 4x^3$. Можна використати не більше восьми операцій.
8. Дано дійсне число a . Використовуючи тільки операцію множення, обчислити a^7 за чотири операції, та a^8 за три.
9. Дано дійсні числа x, y та z . Обчислити: $\frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 |y - tgz|}$.

Дано дійсні числа x та y . Обчислити: $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{y^5}{5!}$.

3) Цикли та розгалуження

1. Дано $a \in R, a > 0$. Послідовність $x_0, x_1, x_2, \dots$ побудовано за правилом:

$$x_0 = \begin{cases} 2a, & \text{якщо } a \leq 1 \\ a/5, & \text{якщо } 1 < a < 25 \\ a/25 & \text{в інших випадках} \end{cases}$$

$$x_n = \frac{4}{5}x_{n-1} + \frac{a}{5x_{n-1}^4}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Для заданого $n \in N$ побудувати послідовність $x_0, x_1, \dots, x_n$ та обчислити $a - x_n^5$

2. Дано $n \in N$ та натуральні $a_1, \dots, a_n$. Знайти кількість елементів a_i таких, що:

- а) є парними (непарними);
- б) є кратними 5;
- в) при діленні на 7 дають в остачі 1, або 2, або 5;
- г) є непарними та від'ємними;
- д) задовільняють умову $|a_i| < i^2$;
- е) знайти суму елементів, що кратні 5;
- є) знайти добуток додатніх елементів;
- ж) знайти найбільший (найменший) елемент та його порядковий номер;

з) всі від'ємні елементи збільшити вдвічі, а всі невід'ємні – зменшити на 1.

3. Обчислити $\sum_{i=1}^{30} (a_i - c_i)^2$, де $a_i = \begin{cases} i, & \text{якщо } i \text{ не парне} \\ i/2, & \text{якщо } i \text{ парне} \end{cases}$, $c_i = \begin{cases} i^3, & \text{якщо } i \text{ не парне} \\ i^2, & \text{якщо } i \text{ парне} \end{cases}$

4. Дано $n \in \mathbb{N}$ та $a_1, \dots, a_n \in \mathbb{N}$. Обчислити $f(a_0) + f(a_1) + \dots + f(a_n)$, де

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{якщо } x \text{ парне} \\ x, & \text{якщо } x \text{ не парне} \\ 1 & \text{в інших випадках} \end{cases}$$

5. Обчислити:

а) $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{50} \frac{1}{i+j^2}$; б) $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{100} \frac{j-i+1}{i+j}$; в) $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{60} \sin(i^3 + j^4)$; г) $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^i \frac{1}{i+2j}$

6. Дано дійсні числа $a_1, \dots, a_5$. Отримати послідовність чисел $b_1, \dots, b_{10}$, де

$$b_1 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5;$$

$$b_2 = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 + a_5^2;$$

.....

$$b_{10} = a_1^{10} + a_2^{10} + a_3^{10} + a_4^{10} + a_5^{10}.$$

4) Робота з рядками.

1. Дано рядок символів, у якому зустрічається символ '.' Замінити цей символ на '!' всюди, де він зустрічається.
2. Дано текст, який складається з букв, цифр та пробілів. Знайти у цьому тексті найдовшу групу цифр, які розташовані одна за одною та визначити, чи ця група цифр є парним, чи непарним числом.
3. Дано рядок символів, у якому зустрічається символ '+' та '*'. Порахувати, скільки разів зустрічається кожен з цих символів у рядку. Надрукувати рядок символів, які знаходяться у вихідному рядку до першого символу '+'. Надрукувати рядок символів, які знаходяться у вихідному рядку між першим та другим символами '+' (вважаємо, що такі є у початковому рядку).
4. Дано речення. Вилучити з цього речення усі букви 'а', якщо такі є, і надрукувати отримане після цього речення.
5. Дано рядок символів, серед яких є хоча б один символ '*'. Видалити з рядка усі символи '*', а кожен з решти символів подвоїти. Надрукувати отриманий рядок символів.
6. Дано текст, який складається з букв, цифр та пробілів. Перетворити цей текст так, щоб спочатку йшли слова, які складаються тільки з букв. Після

цього – слова, які складаються тільки з цифр, після цього – слова, які складаються з букв і цифр. Слова у новому тексті розділяти символом '\ '.

7. Дано послідовність символів, що складається з цифр та знаків арифметичних операцій (+, -, *, /). Перевірити, чи є дана послідовність арифметичним виразом. Якщо так, то обчислити значення цього виразу.

5) Робота з одновимірними масивами (списками)

1. У заданому масиві цілих чисел знайти найдовшу підпослідовність елементів, які є простими числами. Вивести її на екран, вказавши індекси першого і останнього елементів підпослідовності.
2. У заданому масиві цілих чисел знайти найдовшу монотонно зростаючу підпослідовність елементів. Вивести її на екран, вказавши індекси першого і останнього елементів підпослідовності.
3. Ввести масив з n цілих чисел $x_0, x_1, \dots, x_{n-1}$. Обчислити суму $y = x_0 + x_0x_1 + x_0x_1x_2 + \dots + x_0x_1x_2 \dots x_m$, де m – або номер першого від'ємного елемента масиву, або $m = n - 1$ (якщо всі елементи масиву невід'ємні).
4. Визначити, скільки разів у послідовності ненульових цілих чисел змінюється знак (наприклад, у послідовності 1, -34, 8, 14, -5 знак змінюється 3 рази).
5. Задати масив дійсних чисел $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$. Знайти $\min(a_0, 2a_1, \dots, na_{n-1})$.
6. Ввести масив з цілих чисел $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$. Відшукати $\max(a_0, a_0 \cdot a_1, \dots, a_0 \cdot a_1 \cdot \dots \cdot a_{n-1})$.
7. Задані натуральні число n і масив $b_0, b_1, \dots, b_{n-1}$. Обчислити значення виразу $f(b_0) + f(b_1) + \dots + f(b_{n-1})$, де функція $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{якщо } x \text{ кратно } 3, \\ x, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$
8. Введіть масив дійсних чисел. Серед елементів з парним індексом знайти найменший, а з непарним – найбільший. Вивести на екран їхню суму.
9. Задано масив дійсних чисел $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$. Вивести всі номери k , де $1 \leq k \leq n - 2$, для яких виконується умова $a_{k-1} \leq a_k \leq a_{k+1}$.
10. Введіть масив дійсних чисел з парною кількістю елементів. Обчислити суму тих чисел з другої половини масиву, які більші за всі числа з першої половини.

6) Двовимірні масиви (матриці)

1. Знайти рядки з найбільшою і найменшою сумою елементів прямокутної матриці. Вивести з відповідними коментарями ці рядки і суми їхніх елементів на екран.
2. Задана матриця, всі елементи якої різні. У кожному рядку знайти найменший елемент, а потім серед цих елементів визначити найбільший. Вказати індекси знайденого елемента.
3. Побудувати матрицю порядку $2n$. Верхній правий блок розміру $n \times n$ заповнити одиницями, верхній лівий – двійками, нижній лівий – трійками, нижній правий – четвітками.
4. Утворити квадратну матрицю для заданого натурального значення n за зразком:

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & & 3 & 0 & 0 \\ & \vdots & & \ddots & & \vdots & \\ n-1 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$\text{b) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \end{pmatrix}, \text{ де } n - \text{ парне};$$

$$\text{c) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & 0 \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

5. Непарні рядки прямокутної матриці заповнити одиницями, а парні – двійками.
6. У квадратній матриці провести впорядкування рядків за зростанням сум їх елементів. Вивести на екран початкову та перетворену матриці.