

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

КРЕНЕВИЧ А.П.

**Методичні вказівки  
до лабораторних занять із дисципліни  
«Програмування»**

для студентів механіко-математичного факультету

Київ – 2020

УДК 519.942+550

Рецензенти:  
кандидат фіз.-мат. наук Ямненко Ростислав Євгенович  
кандидат фіз.-мат. наук Бойко Юрій Володимирович

*Рекомендовано до друку вченою радою механіко-математичного  
факультету  
(протокол № 7 від 12 листопада 2020 року)*

**Крневич А.П.**

Методичні вказівки до лабораторних занять із дисципліни «Програмування» для студентів механіко-математичного факультету – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2020. – 64 с.

Посібник містить перелік завдань для аудиторної та самостійної роботи з дисципліни «Програмування». Він складений з урахуванням багаторічного досвіду викладання програмування студентам механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

У посібнику зібрані завдання для практичного засвоєння парадигм структурного та процедурного програмування, а саме таких тем, як лінійні програми, розгалуження, цикли, підпрограми, вбудовані типи даних, тощо.

Для студентів університетів та викладачів, які проводять заняття з курсу «Програмування».

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b> .....	<b>4</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. ЛІНІЙНІ ПРОГРАМИ.</b> .....	<b>5</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. РОЗГАЛУЖЕНІ ПРОГРАМИ</b> .....	<b>8</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. ЦИКЛІЧНІ ПРОГРАМИ.</b> .....	<b>13</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. ЦИКЛІЧНІ ПРОГРАМИ – 2.</b> .....	<b>17</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. СПИСКИ ТА КОРТЕЖІ.</b> .....	<b>25</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. СИМВОЛИ ТА РЯДКИ.</b> .....	<b>30</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7. ПІДПРОГРАМИ.</b> .....	<b>37</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. РЕКУРСИВНІ ПІДПРОГРАМИ.</b> .....	<b>41</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9. СЛОВНИКИ ТА МНОЖИНИ.</b> .....	<b>44</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10. БАГАТОВИМІРНІ МАСИВИ.</b> .....	<b>47</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 11. РЕКУРЕНТНІ СПІВВІДНОШЕННЯ.</b> .....	<b>52</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 12. РЕКУРЕНТНІ СПІВВІДНОШЕННЯ. ПОШУК ЧЛЕНІВ ПОСЛІДОВНОСТІ, ЩО ЗАДОВОЛЬНЯЮТЬ УМОВУ.</b> .....	<b>55</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 13. ФАЙЛИ.</b> .....	<b>59</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 14. ВИКЛЮЧЕННЯ.</b> .....	<b>62</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ТА ДОДАТКОВИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>64</b>

## **ВСТУП**

Мета цього посібника, надати студенту вичерпний перелік завдань, які стануть у нагоді для практичного засвоєння дисципліни «Програмування». Завдання посібника розділені на 14 лабораторних робіт, кожна з яких присвячена окремій темі структурного програмування. Проте, слід звернути увагу, на те що виконання кожної лабораторної роботи (крім першої), може передбачати застосування підходів та навичок отриманих під час виконання попередніх робіт. Тому наполегливо рекомендуємо дотримуватися послідовного виконання лабораторних робіт.

Матеріал кожної лабораторної роботи посібника складається з п'яти блоків: контрольних запитань, завдань для аудиторної роботи та трьох блоків завдань для самостійної роботи. Під час підготовки до практичного заняття, студент повинен опрацювати блок контрольних запитань та знати вичерпні відповіді на них. Блок завдань для аудиторної містять перелік типових задач відповідної теми. Ці завдання студент має виконати протягом практичного заняття самостійно або під керівництвом викладача. Завдання для самостійної роботи студент виконує самостійно та звітує про їхнє виконання викладачу. Як було зазначено вище, завдання для самостійної роботи складається з трьох блоків, перший з яких є обов'язковим для виконання. Другий блок завдань є ідентичним по складності основному блоку завдань для самостійної роботи та призначений для кращого засвоєння матеріалу. Третій блок завдань складається з задач підвищеної складності та вимагає від студента не лише досконалого опанування методів поточної теми, а й матеріалу, що виходить за межі нормативного курсу.

Формулювання задач, як у блоці завдань для аудиторної роботи, так і у блоці завдань для самостійної роботи може бути записане безпосередньо або містити посилання на задачу з інтернет-порталу [www.e-olymp.com/uk/](http://www.e-olymp.com/uk/). У другому випадку, розв'язання задачі передбачає не лише написання програми зі строгим дотриманням вимог поставлених у задачі, а й перевірку її коректності шляхом автоматичного тестування засобами порталу.

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. ЛІНІЙНІ ПРОГРАМИ.

## Контрольні запитання

- 1.1. Що таке синтаксис мови програмування?
- 1.2. Що таке інструкція мови програмування?
- 1.3. Що таке змінна, стала, літерал у мовах програмування?
- 1.4. Що таке ідентифікатор? Правила створення ідентифікаторів у Python?
- 1.5. Як у Python записуються літерали цілого, дійсного типів та рядкові літерали.
- 1.6. Що таке ключове слово мови програмування?
- 1.7. Для чого використовуються коментарі? Які бувають коментарі у Python та які правила їхнього створення?
- 1.8. Назвіть найпростіші інструкції мови програмування Python.
- 1.9. Наведіть приклади операцій введення/виведення.
- 1.10. Які арифметичні операції використовуються для числових типів у Python? Наведіть приклади.
- 1.11. Яка програма називається лінійною?

## Завдання для аудиторної роботи

- 1.1. Напишіть програму, що виводить на екран введене з клавіатури дійсне число з 5 знаками після коми.
- 1.2. Складіть програму взаємного обміну значень цілих змінних x та y.
- 1.3. Проста задача?  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1>  
Програма зчитує двоцифрове число і виводить через пропуск кожен цифру окремо.

*Вхідні дані*

Натуральне число на проміжку від 10 до 99 включно.

*Вихідні дані*

Спочатку першу цифру числа і через пропуск другу.

*Вхідні дані #1*

23

*Вихідні дані #1*

2 3

- 1.4. Розклад трицифрового числа  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/935>  
Розкласти задане трицифрове число на цифри.

*Вхідні дані*

Одне ціле трицифрове число (додатне чи від'ємне).

*Вихідні дані*

Вивести кожну цифру числа в окремому рядку як наведено у прикладі.

*Вхідні дані #1*

198

*Вхідні дані #2*

-232

*Вихідні дані #1*

1

9

8

*Вихідні дані #2*

2

3

2

**1.5.** Периметр та площа трикутника

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/925>

Задано дійсні числа  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ , значення яких відповідають координатам вершин трикутника. Визначити периметр та площу трикутника.

*Вхідні дані*

У єдиному рядку через пропуск задано координати вершин трикутника: 6 чисел  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ , значення яких не перевищують за модулем 100.

*Вихідні дані*

В єдиному рядку вивести периметр та площу трикутника, обчислену з точністю до 4-х знаків після десяткової крапки.

*Вхідні дані #1*

3 2 7 6.5 10 1

*Вихідні дані #1*

19.3568 17.7500

**1.6.** Значення виразу 1

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8831>

Обчислити значення виразу при заданих дійсних значеннях змінних  $x$  та  $y$ .

$$2x^2 - 4xy + 3y^2 + \frac{x+y}{7}$$

*Вхідні дані*

Значення змінних  $x$  та  $y$ .

*Вихідні дані*

Вивести значення заданого виразу з точністю до тисячних.

*Вхідні дані #1*

1.000 -2.000

*Вихідні дані #1*

21.857

## Завдання для самостійної роботи

- 1.7. Сума цифр двоцифрового числа  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/933>
- 1.8. Добуток цифр трицифрового числа  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/906>
- 1.9. Пиріжки  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7336>
- 1.10. Кільце  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/924>
- 1.11. Формула Герона  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/926>
- 1.12. Точка на відрізьку  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/938>
- 1.13. Значення виразу 2  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8832>
- 1.14. Значення виразу 4  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8834>

*Зауваження.* Для зчитування з клавіатури кількох різних чисел з одного рядка використовуйте інструкцію подібну до наведеної нижче:

```
x1, x2, x3 = [int(d) for d in input().split()]
```

При цьому, зліва від знаку рівності має бути рівно стільки змінних, скільки окремих значень містить рядок. Якщо передбачається, що рядок містить дійсні, а не цілі числа, то замість `int` необхідно використати `float`.

## Додаткові завдання для самостійної роботи

- 1.15. Різниця між добутком і сумою цифр трицифрового числа.  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/941>
- 1.16. Дано натуральне тризначне число. Напишіть програму, що будує число, утворене при прочитанні заданого числа справа наліво.
- 1.17. Висоти трикутника  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/934>
- 1.18. Площа чотирикутника  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/946>

- 1.19. Базові операції над вектором  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4776>
- 1.20. Значення виразу 5  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8835>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. РОЗГАЛУЖЕНІ ПРОГРАМИ

### Контрольні запитання

- 2.1. Що таке висловлювання? Наведіть приклади висловлювань.
- 2.2. Назвіть три основні логічні операції алгебри висловлювань та їхні правила виконання. Як вони позначаються у мові програмування Python?
- 2.3. Що таке відношення? Назвіть основні операції відношення для впорядкованих типів. Як відношення позначаються у мові програмування Python? Наведіть приклади.
- 2.4. Впорядкуйте групи операцій за пріоритетом виконання: арифметичні операції, логічні операції, відношення.
- 2.5. Що таке умова? Яка особливість умов у порівнянні з висловлюванням?
- 2.6. Як позначаються літерали булевого типу у Python?
- 2.7. Що таке розгалуження у мові програмування? Якими трьома керуючими конструкціями представлені розгалуження у Python?
- 2.8. Наведіть синтаксис умовного оператора у Python та правило його виконання.
- 2.9. Наведіть синтаксис каскадного розгалуження у Python та правило його виконання.
- 2.10. Наведіть синтаксис тернарного умовного оператора у Python та правило його виконання.

### Завдання для аудиторної роботи

- 2.1. Записати умови, що істинні тоді й тільки тоді, коли:
- натуральне число  $n$  – парне;
  - остання цифра числа  $n - 0$ ;
  - сума першої і другої цифри двозначного натурального числа  $n$  – двозначне число.



- 2.2.** Дано тризначне число. Перевірити чи
- містить воно цифру 2;
  - складається лише з парних чисел;
  - сума його цифр дорівнює 18.

- 2.3.** Хоча б одна умова з двох

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8892>

Для заданого цілого числа  $n$  вивести відповідь YES, якщо виконується хоча б одна з наступних умов і NO у протилежному випадку.

- число  $n$  непарне;
- число  $n$  додатне і трицифрове.

*Вхідні дані*

Одне ціле число  $n$ .

*Вихідні дані*

Вивести YES чи NO в залежності від виконання умов.

*Вхідні дані #1*

7

*Вихідні дані #1*

YES

*Вхідні дані #2*

8

*Вихідні дані #2*

NO

- 2.4.** Умовний оператор – 5

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8613>

Розрахуйте значення  $y$  у відповідності з наступною умовою:

$$y = \begin{cases} 3x^3 + 4x^2 + 5x + 6, & x \geq 13, \\ 3x^3 - 2x^2 - 3x - 4, & x < 13. \end{cases}$$

*Вхідні дані*

Одне ціле число  $x$  ( $-1000 \leq x \leq 1000$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть значення  $y$  відповідно до заданої умови.

*Вхідні дані #1*

8

*Вихідні дані #1*

1380

*Вхідні дані #2*

-11

*Вихідні дані #2*

-4206

- 2.5.** Прямокутний чи ні?

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/915>

Задано довжини сторін трикутника. Визначити, чи є цей трикутник прямокутним.

*Вхідні дані*

У єдиному рядку задано 3 натуральні числа - довжини сторін трикутника. Довжини сторін не перевищують 1000.

*Вихідні дані*

Вивести "YES" (без лапок), якщо трикутник є прямокутним, або "NO" (без лапок) у протилежному випадку.

*Вхідні дані #1*

3 5 4

*Вихідні дані #1*

YES

*Вхідні дані #2*

3 5 5

*Вихідні дані #2*

NO

## 2.6. Яка чверть?

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/918>

Задано точку з координатами  $x$  та  $y$ . Визначити, в якій координатній чверті вона розміщена.

*Вхідні дані*

У єдиному рядку через пропуск задано 2 дійсні числа - координати точки, значення координат по модулю не перевищують 100.

*Вихідні дані*

Єдине число - номер відповідної чверті, або 0, якщо однозначно визначити чверть неможливо.

*Вхідні дані*

12 31

*Вихідні дані*

1

## 2.7. Нова шафа

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/76>

Задано розміри прямокутних дверей  $a, b$  та розміри шафи, що має форму прямокутного паралелепіпеда  $x, y, z$ . Чи можна пронести шафу у двері, якщо пронести її дозволяється так, щоб кожне ребро шафи було паралельне або перпендикулярне кожній стороні дверей.

*Вхідні дані*

П'ять дійсних чисел  $a, b, x, y, z$  ( $0 < a, b, x, y, z < 10$ ).

*Вихідні дані*

Вивести 1, якщо шафу можна вільно пронести у двері та 0 у

протилежному випадку.

*Вхідні дані*

5 7 4 6 8

*Вихідні дані*

1

**2.8.** Середнє з чисел

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/108>

Дано три різні числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Вивести середнє з них.

*Вхідні дані*

Числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  цілі та за модулем не перевищують 1000.

*Вихідні дані*

Вивести середнє з трьох чисел.

*Вхідні дані #1*

11 3 7

*Вихідні дані #1*

7

**2.9.** Пора року

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/923>

Визначити назву пори року за заданим номером місяця, використовуючи складені умови.

*Вхідні дані*

Одне число - номер місяця.

*Вихідні дані*

Для весняних місяців вивести Spring, для літніх - Summer, для осінніх - Autumn і для зимових - Winter.

*Вхідні дані #1*

5

*Вихідні дані #1*

Spring

## Завдання для самостійної роботи

**2.10.** Перша чи остання?

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/903>

**2.11.** Рівно одна умова з двох

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8891>

**2.12.** Умовний оператор – 4

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8612>

**2.13.** Який трикутник?

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/905>

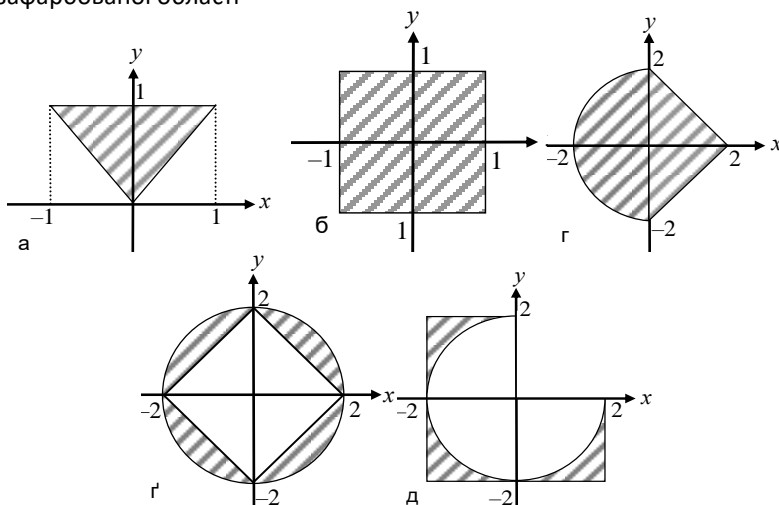
**2.14.** Рівень навчальних досягнень

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/902>

- 2.15. Квадратне рівняння  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/911>
- 2.16. Чи високосний рік?  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/5054>
- 2.17. Належність точки проміжку  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4778>
- 2.18. Точка і прямокутник  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2393>

### Додаткові завдання для самостійної роботи

- 2.19. Різні цифри  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8896>
- 2.20. Кожна умова з двох  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8893>
- 2.21. Жодна умова з двох  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8894>
- 2.22. Точка та коло  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2027>
- 2.23. Скласти програму перевірки належності точки площини  $(x, y)$  до зафарбованої області



- 2.24. Паралелограм  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/929>
- 2.25. Знижки  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7337>

- 2.26. Висота трикутника  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/932>
- 2.27. Прямокутник  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/130>

### Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 2.28. Номер квартири  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/126>
- 2.29. Два кола  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4>
- 2.30. Точка і трикутник  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/143>
- 2.31. Олімпіада  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/125>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. ЦИКЛІЧНІ ПРОГРАМИ.

### Контрольні запитання

- 3.1. Для чого використовуються цикли у мовах програмування?
- 3.2. Які два типи циклів наявні у Python?
- 3.3. Наведіть синтаксис та правило виконання циклу з умовою продовження у Python.
- 3.4. Наведіть алгоритми перетворення числа з системи числення з основою  $k$  відмінною від 10 у десяткову систему числення та навпаки.

### Завдання для аудиторної роботи

- 3.1. Написати програму для обчислення добутку двох натуральних чисел, використовуючи лише операцію додавання.
- 3.2. Степені двійки  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8917>

Для заданого натурального числа  $n$  вивести всі степені двійки менші за  $n$ .

*Вхідні дані*

Одне натуральне число  $n$  ( $n \leq 10^9$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть усі степені двійки менші за  $n$  в порядку зростання.

*Вхідні дані #1*

*Вихідні дані #1*

7

2 4

**3.3.** Факторіал!

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/271>

Знайти значення факторіалу цілого числа  $n$ .

*Вхідні дані*

Одне ціле число  $n$  ( $0 \leq n \leq 3000$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть факторіал числа  $n$ .

*Вхідні дані #1*

3

*Вихідні дані #1*

6

**3.4.** Цифри

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2>

Підрахувати кількість цифр цілого невід'ємного числа  $n$ .

*Вхідні дані*

Одне ціле невід'ємне число  $n$  ( $0 \leq n \leq 2 \cdot 10^9$ ).

*Вихідні дані*

Кількість цифр у числі  $n$ .

*Вхідні дані #1*

12343

*Вихідні дані #1*

5

**3.5.** Відношення добутку до суми

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/931>

Обчислити відношення добутку цифр натурального числа до їх суми.

*Вхідні дані*

Натуральне число  $n$ , що не перевищує  $2 \cdot 10^9$ .

*Вихідні дані*

Вивести відношення добутку цифр числа  $n$  до їх суми з 3 десятковими цифрами.

*Вхідні дані #1*

36

*Вихідні дані #1*

2.000

**3.6.** Число навпаки 3

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8923>

Записати задане натуральне число  $n$  в зворотному порядку.

*Вхідні дані:*

Натуральне число  $n$ .

*Вихідні дані:*

Відповідь до задачі.

*Вхідні дані #1*

27

*Вихідні дані #1*

72

**3.7.** Число-паліндром

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1608>

Перевірте, чи є задане число паліндромом.

Число називається паліндромом, якщо воно читається зліва направо і зправа наліво однаково.

*Вхідні дані*

Одне невід'ємне ціле 32-х розрядне число.

*Вихідні дані*

Вивести "Yes" якщо число паліндром, в іншому випадку "No".

*Вхідні дані #1*

121

*Вихідні дані #1*

Yes

*Вхідні дані #2*

10

*Вихідні дані #2*

No

**3.8.** 01110001, ось запитання

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/3254>

Як відомо, числа в двійковій системі записують за допомогою цифр 0 та 1. Ваше завдання – перевести число з двійкового подання в десяткове.

*Вхідні дані*

Двійковий запис цілого невід'ємного числа. У записі числа не більше 15 цифр. Запис може починатися з нулів.

*Вихідні дані*

Вивести десятковий запис вхідного двійкового числа.

*Вхідні дані #1*

101

*Вихідні дані #1*

5

*Вхідні дані #2*

01

*Вихідні дані #2*

1

*Вхідні дані #3*

00110011

*Вихідні дані #3*

51

### Завдання для самостійної роботи

- 3.9. Некратні 2 3 5  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8920>
- 3.10. Заміна парності  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8926>
- 3.11. Сума парних цифр числа  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8924>
- 3.12. Рівень паліндромності  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/29>
- 3.13. Факторіал  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/62>
- 3.14. Факторіал – 2  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/149>  
*Вказівка:* скористатися тим фактом, що кількість цифр натурального числа збігається зі цілою частиною від десяткового логарифма збільшеною на 1, наприклад для числа 123, що складається з 3 цифр має місце співвідношення
- $$3 = \log_{10} 123 + 1$$
- 3.15. З k-ової у десяткову  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4754>
- 3.16. Число  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2394>

### Додаткові завдання для самостійної роботи

- 3.17. Обчислення  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2593>
- 3.18. Цікава сума  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2392>
- 3.19. Прості множники  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8930>
- 3.20. Вартість розмови  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2391>



## Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 3.21. Число на англійській  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2396>
- 3.22. Степінь симетрії  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/19>
- 3.23. Компакт-диски  
<https://www.e-olymp.com/ru/problems/107>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. ЦИКЛІЧНІ ПРОГРАМИ – 2.

### Контрольні запитання

- 4.1. Для чого використовуються цикли у мовах програмування?
- 4.2. Які два типи циклів наявні у Python?
- 4.3. Наведіть синтаксис та правило виконання циклу з умовою продовження у Python.
- 4.4. Наведіть синтаксис та правило виконання циклу по колекції.
- 4.5. Для чого у Python використовується функція `range(...)`? Наведіть приклади її використання.
- 4.6. Для чого використовуються оператори `break` та `continue` у мові програмування Python? Наведіть приклади.

### Завдання для аудиторної роботи

- 4.1. Повні квадрати  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8918>  
Дано натуральне число  $n$ . Вивести в порядку зростання  $n$  перших квадратів натуральних чисел.

*Вхідні дані*

Одне натуральне число  $n$ .

*Вихідні дані*

В одному рядку виведіть  $n$  перших квадратів натуральних чисел.

*Вхідні дані #1*

3

*Вихідні дані #1*

1 4 9

- 4.2. Задача 4  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7599>

Вивести відповідь до задачі, враховуючи, що  $n$  — номер варіанту.

- $n=1$ : Обчислити кількість двозначних чисел, цифри яких спадають.
- $n=2$ : Обчислити кількість двозначних чисел, цифри яких зростають.
- $n=3$ : Обчислити кількість двозначних чисел, цифри яких мають однакову парність.
- $n=4$ : Обчислити суму двозначних чисел, цифри яких однакові.
- $n=5$ : Обчислити суму двозначних чисел, цифри яких парні.
- $n=6$ : Обчислити суму двозначних чисел, цифри яких непарні.

*Вхідні дані:*

Одне число  $n$ ,  $1 \leq n \leq 6$

*Вихідні дані:*

Відповідь до задачі, залежно від номеру варіанту  $n$ .

#### 4.3. Довжина послідовності

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8909>

На вході програми маємо послідовність цілих чисел, що закінчується числом 0. Потрібно знайти довжину даної послідовності, не враховуючи останнього нуля.

*Вхідні дані:*

Послідовність цілих чисел, по одному числу в кожному рядку.

*Вихідні дані:*

Одне число - довжина даної послідовності.

*Вхідні дані #1*

7  
-1  
4  
-6  
0

*Вихідні дані #1*

4

#### 4.4. Кількість непарних

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8913>

Вказівка: використати оператор `break` для завершення циклу та `continue` для пропуску парних

На вході програми маємо послідовність цілих чисел, що закінчується числом 0. Потрібно знайти кількість непарних чисел в даній послідовності.

*Вхідні дані:*

Послідовність цілих чисел, по одному числу в кожному рядку.

*Вихідні дані:*

Одне число - кількість непарних чисел в послідовності.

*Вхідні дані #1*

7  
-1  
4  
-6  
0

*Вихідні дані #1*

2

#### 4.5. Найменший дільник

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8927>

Для заданого натурального числа  $n$  виведіть його найменший дільник, відмінний від 1.

*Вхідні дані*

Одне натуральне число  $n$  ( $1 < n < 2147000000$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть найменший дільник числа  $n$ .

*Вхідні дані #1*

21

*Вихідні дані #1*

3

#### 4.6. Просте число

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8929>

На вході програми маємо натуральне число  $n$  ( $n > 1$ ). Потрібно перевірити, чи задане число — просте, тобто ділиться тільки на 1 і  $n$ .

*Вхідні дані:*

Натуральне число  $n$  ( $n > 1$ ).

*Вихідні дані:*

Вивести 1, якщо число  $n$  просте і 0 у протилежному випадку.

*Вхідні дані #1*

7

*Вихідні дані #1*

1

*Вхідні дані #2*  
15

*Вихідні дані #2*  
0

**4.7.** Кількість парних  $n$ -значних чисел

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8819>

На вході програми маємо натуральне число  $n$ . Вивести кількість парних  $n$ -значних натуральних чисел.

*Вхідні дані:*

Натуральне число  $n$ .

*Вихідні дані:*

Кількість парних  $n$ -значних натуральних чисел.

*Вхідні дані #1*  
1

*Вихідні дані #1*  
4

### **Завдання для самостійної роботи**

**4.8.** Повні куби

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8919>

Виведіть у порядку зростання усі повні куби натуральних чисел, що менші за  $n$ .

*Вхідні дані*

Одне натуральне число  $n$  ( $n > 1$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть в одному рядку усі повні куби натуральних чисел, що менші за  $n$ , в порядку зростання.

*Вхідні дані #1*  
9

*Вихідні дані #1*  
1 8

**4.9.** Странності

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/6199>

Деякі числа непарні. Наприклад, число 3 непарне, так як не ділиться на два. Числа, які діляться на два, непарними не будуть, вони називаються парними. Більш точно, якщо число  $n$  можна представити у вигляді  $n = 2 * k$  для деякого цілого  $k$ , то  $n$  парне. Наприклад,  $6 = 2 * 3$  парне.

Деякі люди плутаються, чи є число парним або непарним. Щоб розібратися, Ви можете задати запит інтернет пошукачу "чи є число парним або непарним?" (Не виконуйте пошук! Розв'яжіть задачу!) Напишіть програму для таких людей.

#### *Вхідні дані*

Починається рядком з кількістю вхідних даних  $n$  ( $1 \leq n \leq 20$ ). Кожен з наступних  $n$  рядків містить одне ціле число  $x$  ( $-10 \leq x \leq 10$ ).

#### *Вихідні дані*

Для кожного  $x$  виведіть або 'x is odd', або 'x is even' в залежності від того, чи є  $x$  непарним або парним.

#### *Вхідні дані #1*

3  
10  
9  
-5

#### *Вихідні дані #1*

10 is even  
9 is odd  
-5 is odd

#### **4.10.** Задача 5

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7600>

Вивести відповідь до задачі, враховуючи, що  $n$  — номер варіанту.

$n=1$  : Обчислити суму трьохзначних чисел, цифри яких парні.

$n=2$  : Обчислити кількість трьохзначних чисел, цифри яких зростають.

$n=3$  : Обчислити суму трьохзначних чисел, цифри яких непарні.

$n=4$  : Обчислити кількість трьохзначних чисел, цифри яких спадають.

$n=5$  : Обчислити суму трьохзначних чисел, які дорівнюють сумі кубів своїх цифр.

$n=6$  : Обчислити кількість трьохзначних чисел, цифри яких різні.

#### *Вхідні дані:*

Одне число  $n$ ,  $1 \leq n \leq 6$

#### *Вихідні дані:*

Відповідь до задачі, залежно від номеру варіанту  $n$ .

#### *Вхідні дані #1*

1

#### *Вихідні дані #1*

54400

**4.11.** Сума послідовності  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8910>

На вході програми маємо послідовність цілих чисел, що закінчується числом 0. Потрібно знайти суму даної послідовності, не враховуючи останнього нуля.

*Вхідні дані:*

Послідовність цілих чисел, по одному числу в кожному рядку.

*Вихідні дані:*

Одне число - суму даної послідовності.

*Вхідні дані #1*

7  
-1  
4  
-6  
0

*Вихідні дані #1*

4

**4.12.** Сума парних  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8914>

На вході програми маємо послідовність цілих чисел, що закінчується числом 0. Потрібно знайти суму парних чисел в даній послідовності, не враховуючи останнього нуля.

*Вхідні дані:*

Послідовність цілих чисел, по одному числу в кожному рядку.

*Вихідні дані:*

Одне число - сума парних чисел в послідовності.

*Вхідні дані #1*

7  
-1  
4  
-6  
0

*Вихідні дані #1*

-2

*Вхідні дані #2*

-14  
-4  
12  
-19  
13  
14  
20  
-12  
19  
19  
11  
-9  
19  
-3  
-4  
17  
20  
0

*Вихідні дані #2*

32

**4.13.** Постійна сума цифр

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7338>

Знайти кількість двозначних чисел, які не змінюють свою суму цифр при множенні числа на однозначне ціле число  $n$  ( $n = 0 \dots 9$ ).

*Вхідні дані*

Ціле число  $n$  ( $0 \leq n \leq 9$ ).

*Вихідні дані*

Вивести шукану кількість двозначних чисел.

*Вхідні дані #1*

2

*Вихідні дані #1*

10

**4.14.** Найбільший дільник

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8928>

Для заданого натурального числа  $n$  виведіть його найбільший дільник, відмінний від  $n$ .

*Вхідні дані*

Одне натуральне число  $n$  ( $1 < n < 2147000000$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть найбільший дільник числа  $n$ , відмінний від  $n$ .

*Вхідні дані #1*  
21

*Вихідні дані #1*  
7

**4.15.** Кількість  $n$ -значних чисел 2

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8820>

На вході програми маємо натуральне число  $n$ . У відповідь потрібно вивести кількість  $n$ -значних натуральних чисел, у записі яких використано тільки непарні цифри.

*Вхідні дані:*

Натуральне число  $n$ .

*Вихідні дані:*

Відповідь до задачі.

*Вхідні дані #1*  
1

*Вихідні дані #1*  
5

### **Додаткові завдання для самостійної роботи**

**4.16.** Перші парні

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8916>

**4.17.** Кількість від'ємних

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8911>

**4.18.** Сума додатніх

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8912>

**4.19.** Кількість  $n$ -значних чисел 3

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8821>

**4.20.** Кількість  $n$ -значних чисел 4

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8822>

### **Завдання для самостійної роботи підвищеної складності**

**4.21.** Обмін

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/407>

**4.22.** Втеча з в'язниці

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/114>

**4.23.** Кількість  $n$ -значних чисел 5

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8823>

**4.24.**  $N$ -значні числа

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/9>



- 4.25. Улюблені числа Діда Мороза  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/33>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. СПИСКИ ТА КОРТЕЖІ.

### Контрольні запитання

- 5.1. Що таке список Python? Які математичні структури є аналогами списків з програмування?
- 5.2. Що таке кортеж у Python? У чому основна їхня відмінність від списків?
- 5.3. Як записуються списки та кортежі?
- 5.4. Як перетворити у список деяку колекцію об'єктів?
- 5.5. Назвіть найпростіші способи створення списків/кортежів?
- 5.6. Що відбудеться в результаті виконання інструкції
- a) `l = list(range(7));`
  - b) `s = list('student');`
  - c) `x = [i//2 for i in (2, 7, 33, 44) if i % 2 == 0]?`
- 5.7. Як нумеруються елементи списку?
- 5.8. Що таке індекс елементу списку? Як звернутися до елемента списку знаючи його індекс? Як змінити елемент списку знаючи його індекс?
- 5.9. Що відбудеться, якщо звертатися до списку використовуючи від'ємний індекс?
- 5.10. Що таке зріз списку? Який синтаксис створення зрізу? Наведіть приклад.
- 5.11. Що таке конкатенація списків? Чи модифікуються списки під час конкатенації?
- 5.12. Як перевірити чи міститься заданий елемент у списку?
- 5.13. Наведіть основні операції роботи зі списками.
- 5.14. Наведіть один з алгоритмів зчитування списків з клавіатури.
- 5.15. Наведіть алгоритм по-елементного опрацювання списку.
- 5.16. Наведіть алгоритм сортування бульбашкою.

### Завдання для аудиторної роботи

- 5.1. Найбільший елемент масиву  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7830>

Дано масив з  $N$  цілих чисел. Знайти найбільший елемент масиву.

*Вхідні дані*

В першому рядку записано число  $N$ . В наступному рядку записано  $N$  цілих чисел. Всі числа не перевищують 100.

*Вихідні дані*

Відповідь до задачі

*Вхідні дані #1*

5  
5 9 3 4 6

*Вихідні дані #1*

9

**5.2.** Збільшити на 2

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/904>

Задано лінійний масив цілих чисел. Збільшити на 2 кожний невід'ємний елемент масиву.

*Вхідні дані*

У першому рядку задано кількість елементів масиву  $n$  ( $n \leq 100$ ). У другому рядку задано самі елементи масиву, значення кожного з яких за модулем не перевищує 100.

*Вихідні дані*

Вивести в одному рядку  $n$  чисел: нові значення елементів масиву у тому ж порядку, в якому їх було задано.

*Вхідні дані #1*

4  
1 2 3 -4

*Вихідні дані #1*

3 4 5 -4

**5.3.** Номер на 3

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/919>

Задано послідовність дійсних чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Визначити суму та кількість додатних елементів, індекси яких діляться на 3 без остачі.

*Вхідні дані*

У першому рядку задано кількість елементів  $n$  ( $n \leq 100$ ) послідовності. У наступному рядку знаходяться  $n$  дійсних чисел, значення кожного з яких за модулем не перевищує 100.

*Вихідні дані*

В єдиному рядку вивести кількість шуканих елементів та їх суму, обчислену з двома десятковими знаками.

*Вхідні дані #1*

6  
6 7.5 2.1 2.0 0 -3

*Вихідні дані #1*

1 2.10

**5.4.** Реверс

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/3935>

Вказівка: реалізувати два варіанти розв'язання задачі – з використанням операції зрізу та безпосередньою перестановкою відповідних символів.

Переверніть масив чисел.

*Вхідні дані*

Перший рядок містить кількість чисел  $n$  ( $1 \leq n \leq 900$ ). Кожний з наступних  $n$  рядків містить по одному числу. Усі числа цілі, за модулем не перевищують  $10^5$ .

*Вихідні дані*

Виведіть  $n$  чисел – перевернутий масив.

*Вхідні дані #1*

4  
92846  
96841  
33582  
25998

*Вихідні дані #1*

25998 33582 96841 92846

**5.5.** Вектори

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4777>

Вказівка: нагадаємо, що абсолютне значення векторного добутку двох векторів дорівнює площі паралелограма побудованого на цих векторах, як на сторонах.

Задано два ненульових вектори. Потрібно обчислити:  
 Довжину першого та другого вектора (два числа)  
 Вектор, утворений додаванням заданих двох векторів  
 Скалярний та векторний добуток заданих векторів  
 Площу трикутника, побудованого з цих векторів

*Вхідні дані*

У двох рядках вхідного файлу задано по чотири цілих числа, які не перевищують по модулю 10000 - координати початку та кінця першого вектора, потім другого.

*Вихідні дані*

У кожному рядку вихідного файлу - відповідь на відповідний пункт задачі з точністю не менше  $10^{-6}$ .

*Вхідні дані #1*

5 1 2 6  
 1 1 7 8

*Вихідні дані #1*

5.830951895 9.219544457  
 3.000000000 12.000000000  
 17.000000000 -51.000000000  
 25.500000000

**5.6.** Числова щільність

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/9027>

Задано велике число  $n$ . Визначити, скільки разів у числі  $n$  трапляється кожна цифра.

*Вхідні дані*

Одно натуральне число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^{100000}$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть 10 чисел: кількість цифр 0, ..., 9 трапляється у числі  $n$ .

*Вхідні дані #1*

10

*Вихідні дані #1*

1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

*Вхідні дані #2*

11234567890

*Вихідні дані #2*

1 2 1 1 1 1 1 1 1 1

**5.7.** Сортування бульбашкою

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8237>

Задано масив  $A$  із  $n$  натуральних чисел, впорядкуйте його за допомогою сортування бульбашкою, і виведіть масив після кожної ітерації сортування.

*Вхідні дані*

У першому рядку знаходиться єдине ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) – розмір масиву. В наступному рядку знаходяться  $n$  натуральних чисел – елементи масиву  $A$  ( $1 \leq A_i \leq 10^9$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть  $n - 1$  рядків, у кожному з яких виведіть  $n$  чисел – масив після чергової ітерації сортування.

*Вхідні дані #1*

6  
5 4 4 2 3 1

*Вихідні дані #1*

4 4 2 3 1 5  
4 2 3 1 4 5  
2 3 1 4 4 5  
2 1 3 4 4 5  
1 2 3 4 4 5

## Завдання для самостійної роботи

- 5.8. Пошуки мінімуму  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/5328>
- 5.9. Цікавий добуток  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/916>
- 5.10. Два масиви  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2099>
- 5.11. Зсунь елементи праворуч  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/922>  
*Вказівка:* без використання методів `append` та `pop`.
- 5.12. Без повторень  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8971>
- 5.13. Середнє арифметичне додатних  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/910>
- 5.14.  $k$ -ий елемент  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/9025>
- 5.15. Обміняти  $\max$  і  $\min$   
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7849>

## Додаткові завдання для самостійної роботи

- 5.16. Подвоєний мінімальний  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/917>
- 5.17. Перший найменший  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8961>
- 5.18. Без повторень 2  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8973>
- 5.19. Ті, що діляться на 6  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/908>
- 5.20. Крім найменших і найбільших  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8960>

## Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 5.21. Площа многокутника  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/60>
- 5.22. Розклад на прості множники  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4824>
- 5.23. Цілі  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1038>
- 5.24. Сортування парних та непарних  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8236>
- 5.25. Сортування часу  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/972>
- 5.26. Нескладуване число  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1071>
- 5.27. Об'єднання інтервалів  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/3540>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. СИМВОЛИ ТА РЯДКИ.

### Контрольні запитання

- 6.1. Що таке комп'ютерний символ? Як він моделюється у пам'яті комп'ютера?
- 6.2. Що таке код символу? Що таке таблиця кодування? Чи має таблиця кодування певні особливості?
- 6.3. Як записуються символічні літерали у Python?
- 6.4. Чи можна порівнювати символи (у сенсі операцій відношення  $<$ ,  $<=$ ,  $>$ ,  $>=$ )? Якщо так, то яким чином?

- 6.5. Наведіть основні операції для роботи з символами.
- 6.6. Що таке рядок? Як записуються рядкові літерали у Python?
- 6.7. Наведіть спільні риси рядків та списків/кортежів.
- 6.8. Нехай рядок S складається з 10 символів. Що відбудеться у результаті виконання інструкції наведеної нижче?  
 $S[5] = 'A'$
- 6.9. Що таке конкатенація рядків? Наведіть приклад.
- 6.10. Наведіть основні операції для роботи з рядками.
- 6.11. Чи можна порівнювати рядки (у сенсі операцій відношення  $<$ ,  $<=$ ,  $>$ ,  $>=$ )? Якщо так, то поясніть порівняння на прикладі двох конкретних рядків.

### Завдання для аудиторної роботи

- 6.1. Кількість операцій  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/901>  
 Визначити загальну кількість операцій додавання (+), віднімання (-) та множення (\*) у заданому арифметичному виразі.

*Вхідні дані*

У єдиному рядку задано арифметичний вираз без дужок та пропусків. Кількість символів у виразі не перевищує 250.

*Вихідні дані*

Вивести кількість вказаних операцій.

*Вхідні дані #1*

-1+2\*3+a

*Вихідні дані #1*

3

*Вхідні дані #2*

+5-2+4-m/n\*2:4

*Вихідні дані #2*

4

- 6.2. Голосні  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/494>

До голосних літер в латинському алфавіті відносяться літери А, Е, І, О, U і Y. Інші літери вважаються приголосними. Напишіть програму, яка підраховує кількість голосних літер в тексті.

*Вхідні дані*

У вхідному файлі міститься один рядок тексту, який складається лише із заглавних латинських літер та проміжків. Довжина рядка не перевищує 100 символів.

*Вихідні дані*

У вихідний файл вивести одне ціле число – кількість голосних у вхідному тексті.

*Вхідні дані #1*

PROGRAMMING CONTEST

*Вихідні дані #1*

5

**6.3.** Подвоєння голосних

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8990>

Рядок складається з маленьких латинських літер і проміжків. Подвойте в ньому всі голосні літери, тобто літери а, е, і, о, у та y.

*Вхідні дані*

Один рядок, що складається з маленьких латинських літер та проміжків.

*Вихідні дані*

Виведіть рядок з усіма подвоєними голосними літерами.

*Вхідні дані #1*

welcome to python

*Вихідні дані #1*

weelcoomee too pyythoon

**6.4.** Зайві пропуски

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2165>



Задано рядок. Напишіть програму, яка видалить з цього рядка усі зайві пропуски. Пропуск будемо вважати зайвим, якщо:

- він знаходиться на самому початку рядка, до самого першого слова;
- він знаходиться у кінці рядка, після самого останнього слова;
- декілька пропусків розміщені між двома словами (простіше кажучи, якщо слова розділені більш ніж одним пропуском, тоді усі пропуски крім одного - зайві).

*Вхідні дані*

Задано рядок  $S$  ( $0 \leq |S| \leq 255$ ). Рядок містить лише латинські літери і пропуски.

*Вихідні дані*

Вивести рядок без зайвих пропусків.

*Вхідні дані #1*

Alexandr Sergeevich  
Pushkin

*Вихідні дані #1*

Alexandr Sergeevich Pushkin

*Вхідні дані #2*

su yhm sn xskp gma rig  
tyh skevp u rgn o e nj  
hw oiwi x e xbn e u  
gdjd hfy dith gng p  
dwymqk tx s xn n

*Вихідні дані #2*

su yhm sn xskp gma rig tyh skevp  
u rgn o e nj hw oiwi x e xbn e u  
gdjd hfy dith gng p dwymqk tx s  
xn n

## 6.5. Без повторень 3

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8992>

Задано рядок, що складається з англійських букв, розділових знаків і проміжків. Потрібно видалити будь-які повторення символів, тобто однакові символи, що йдуть підряд замінити одним.

*Вхідні дані*

Один рядок, що складається з англійських літер, розділових знаків та проміжків.

*Вихідні дані*

Відповідь до задачі.

*Вхідні дані #1*

WWWelllccsoooomee ttoo  
PPyuthooon!!!

*Вихідні дані #1*

Welcome to Python!

**6.6.** Кількість слів

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/329>

Є деяке речення на невідомій мові. Порахувати кількість слів у ньому. Літерами алфавіту у невідомій мові є літери латинського алфавіту та арабські цифри. Гарантується, що інших символів, крім пропусків та розділових знаків у реченні нема.

*Вхідні дані*

В одному рядку дано речення на невідомій мові.

*Вихідні дані*

Вивести кількість слів у реченні.

*Вхідні дані #1*

Hello, world!

*Вихідні дані #1*

2

**6.7.** Довжина слів

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8570>

Заданий текст - послідовність слів. Знайдіть довжину кожного слова.

*Вхідні дані*

Текст містить послідовність слів. Довжина кожного слова не більше 20.

*Вихідні дані*

Для кожного слова в одному рядку виведіть його довжину.

*Вхідні дані #1*

Programming Principles 1

*Вихідні дані #1*

11 10 1

*Вхідні дані #2*

I like C

very

much

*Вихідні дані #2*

1 4 1 4 4

**6.8.** Робимо зрізи 3

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8978>

Задано рядок *s*. Проведіть над нею наступний набір операцій.

*Вхідні дані*

Задано рядок *s*, що містить більше 10 символів. Індексція у рядку починається з 1.

*Вихідні дані*

- В окремих рядках виведіть відповіді на наступні запити:
- Слово, що утворюють другий, четвертий і десятий символ рядка *s*.
- Слово, що утворюють перший, другий і останній символ рядка *s*.
- Слово, що утворюють п'ять останніх символів рядка *s*.
- Рядок *s* без чотирьох останніх символів.
- Слово, що утворюють усі символи з парними індексами.
- Довжину слова з попереднього пункту.
- Усі символи рядка *s* через один у зворотному порядку, починаючи з останнього.

*Вхідні дані #1*

abrakadabra

*Вихідні дані #1*

bar

aba

dabra

abrakad

arkdba

6

abdkra

## Завдання для самостійної роботи

- 6.9. Кількість арифметичних операцій  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8984>
- 6.10. Подвоєння символів  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8991>
- 6.11. Пароль  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8382>
- 6.12. Шифр Юлія  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2164>
- 6.13. Впорядкування  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/9000>
- 6.14. Паліндром  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2162>
- 6.15. Слово чемпіон  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/330>

- 6.16. Робимо зрізи 2  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8977>

### **Додаткові завдання для самостійної роботи**

- 6.17. Кількість цифр  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8983>
- 6.18. Номер мобільного телефону  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/930>
- 6.19. WERTYU  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2034>
- 6.20. Кількість речень  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8980>
- 6.21. Кількість речень  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/912>
- 6.22. Робимо зрізи  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4724>
- 6.23. Алфавітне графіті  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1124>
- 6.24. Піраміда з символів  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1119>

### **Завдання для самостійної роботи підвищеної складності**

- 6.25. Множення многочленів  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1075>
- 6.26. Римські числа  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7>
- 6.27. Паліндром  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4829>
- 6.28. Паліндроми  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2175>
- 6.29. Квадратний паліндром  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2767>
- 6.30. Рядки Фібоначчі  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1311>
- 6.31. Пакування символів  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1090>
- 6.32. Порівняння URL  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2038>

- 6.33. Перетворювач рядків  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2196>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7. ПІДПРОГРАМИ.

### Контрольні запитання

- 7.1. Що таке підпрограма? Які бувають типи підпрограм?
- 7.2. Наведіть синтаксис опису підпрограми у Python?
- 7.3. Що таке аргументи функції та яке їхнє призначення?
- 7.4. Для чого використовується ключове слово return?
- 7.5. У чому полягає виклик підпрограми та як його здійснити?
- 7.6. Що таке формальні параметри та фактичні аргументи?
- 7.7. Що таке типове значення параметру функції? Наведіть правило опису та виклику функції з типовими значеннями аргументів.
- 7.8. Що таке глобальні змінні програми та локальні змінні функції? Для чого використовується ключове слово global?
- 7.9. Наведіть алгоритми перетворення числа з системи числення з основою  $k$  відмінною від 10 у десяткову систему числення та навпаки.
- 7.10. Наведіть алгоритм відшукування найбільшого спільного дільника двох натуральних чисел (алгоритм Евкліда)
- 7.11. Наведіть алгоритм відшукування найменшого спільного кратного двох натуральних чисел.

### Завдання для аудиторної роботи

- 7.1. Два простих числа називаються "близнюками", якщо вони відрізняються одне від одного на 2 (наприклад, числа 41 та 43). Скласти програму виведення на друк усіх пар "близнюків" із відрізка  $[n, 2n]$ , де  $n$  – задане ціле число, яке більше за 2.  
*Вказівка.* У програмі описати функцію, що визначає чи є задане натуральне число простим.
- 7.2. Дано натуральне число  $n$  та послідовність натуральних чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Показати всі елементи послідовності, які є:
  - a) повними квадратами;
  - b) степенями п'ятірки;
  - c) простими числами.*Вказівка.* Визначити відповідні функції для перевірки, чи є число повним квадратом, степенем п'ятірки, простим числом.
- 7.3. Використовуй функцію  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/920>

Задано три дійсні числа  $x$ ,  $y$  та  $z$ . Обчислити  $\min(\max(x, y), \max(y, z), x + y + z)$ , скориставшись допоміжними функціями для обчислення мінімального та максимального значення з двох елементів.

*Вхідні дані*

В єдиному рядку задано три дійсні числа  $x$ ,  $y$  та  $z$ . Значення чисел не перевищують за модулем 100.

*Вихідні дані*

Вивести відповідь з двома десятковими знаками.

*Вхідні дані #1*

1.05 2.25 2.15

*Вихідні дані #1*

2.25

**7.4.**

НСД двох чисел

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1601>

*Вказівка:* Розв'язок задачі оформіть у вигляді підпрограми, з подальшим її викликом.

Знайти НСД (найбільший спільний дільник) двох натуральних чисел.

$$\text{НСД}(a, b) = \begin{cases} a, & b = 0 \\ b, & a = 0 \\ \text{НСД}(a \bmod b, b), & a \geq b \\ \text{НСД}(b \bmod a, b), & a < b \end{cases}$$

*Вхідні дані*

Два натуральні числа  $a$  і  $b$  ( $a, b < 2 * 10^9$ ).

*Вихідні дані*

Вивести НСД чисел  $a$  та  $b$ .

*Вхідні дані #1*

42 24

*Вихідні дані #1*

6

**7.5.**

$A + B$  у двійковій системі числення

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1001>

*Вказівка:* Опишіть функції для переведення числа з двійкової системи числення у десяткову та навпаки.

Обчисліть  $A + B$  у двійковій системі числення.

*Вхідні дані*

В окремих рядках у двійковій системі числення задано два невід'ємних цілих числа  $A$  та  $B$ . Кількість цифр у кожному з чисел не перевищує 1000.

*Вихідні дані*

Виведіть суму  $A + B$  у двійковій системі числення.

*Вхідні дані #1*

101

100

*Вихідні дані #1*

1001

**7.6.** "Дзеркально прості" числа

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/22>

*Вказівка:* Опишіть дві підпрограми, перша з яких інвертує задане число, інша – визначає чи є число простим.

Число назвемо "дзеркально простим", якщо воно є простим, і простим є число, записане тими ж цифрами у зворотному порядку. Знайти кількість "дзеркально простих" чисел на проміжку від  $a$  до  $b$ .

*Вхідні дані*

Два числа  $a$  та  $b$  ( $1 \leq a, b \leq 10000$ ).

*Вихідні дані*

Вивести кількість "дзеркально простих" чисел на проміжку від  $a$  до  $b$  включно.

*Вхідні дані #1*

10 25

*Вихідні дані #1*

3

**Завдання для самостійної роботи**

**7.7.** Найменше спільне кратне

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1655>

**7.8.** Щасливі числа

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1123>

**7.9.** L. Щасливе просте

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7427>

- 7.10.** Системи числення  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1008>  
Вказівка: Опишіть функції для переведення числа з системи числення з основою  $m$  у десяткову та навпаки. Зазначена функція повинна мати два вхідних параметри – число, яке необхідно перевести до іншої системи та основу системи числення. Типовим значенням для системи числення вкажіть 2. Також, опишіть допоміжні функції, що ставлять у відповідність десятковому зображенню цифри – символ-цифру системи числення (і навпаки). Наприклад,  
 $10 \leftrightarrow 'A', 11 \leftrightarrow 'B', 12 \leftrightarrow 'C', \dots$
- 7.11.** Число-паліндром  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2194>  
Вказівка: Для розв'язання задачі, використайте функції зазначені у задачі 7.10. Додатково опишіть функцію, що визначає, чи є задане число паліндромом.
- 7.12.** Числа з різними цифрами  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8533>  
Вказівка: Опишіть функцію, що визначає чи складається число з різних цифр.
- 7.13.** Відношення площ  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1115>  
Вказівка: Опишіть функції, що рахують за координатами вершин трикутника площі описаного та вписаного кіл.

### Додаткові завдання для самостійної роботи

- 7.14.** Алгоритм Евкліда  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/413>
- 7.15.** Системи числення - 1  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/5322>
- 7.16.** Системи числення - 2  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/5323>
- 7.17.** Щасливе число  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2014>
- 7.18.** Найменше спільне кратне  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1243>
- 7.19.** Дано парне число  $n > 2$ . Перевірити для нього гіпотезу Гольдбаха про те, що кожне парне число  $n > 2$  можна зобразити у вигляді суми двох простих чисел. Визначити функцію, яка перевіряє, чи є число простим.



## Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 7.20. НСД  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4896>
- 7.21. НСД та НСК  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1244>
- 7.22. Подсчет единиц  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/6583>
- 7.23. Факторіал  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1013>
- 7.24. Дріб  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1002>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. РЕКУРСИВНІ ПІДПРОГРАМИ.

### Контрольні запитання

- 8.1. Які функції називаються рекурсивними?
- 8.2. Наведіть стандартний алгоритм опису рекурсивної функції.
- 8.3. Що таке глибина рекурсії?

### Завдання для аудиторної роботи

- 8.1. Опишіть рекурсивну функцію відшукування факторіалу натурального числа  $n$
- 8.2. Опишіть рекурсивну функцію множення двох натуральних чисел, використовуючи лише операцію додавання.
- 8.3. Вивести на екран перші  $n$  рядків трикутника Паскаля. Реалізувати рекурсивний і нерекурсивний варіанти.
- 8.4. Визначити рекурсивні функції:
  - a) перевірки заданого рядка на симетричність;
  - b) побудови рядка, інвертованого відносно до заданого;
  - c) заміни у вихідному рядку всіх входжень даного символа даним рядком;
- 8.5. НСД двох чисел  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1601>  
*Вказівка:* Розв'язок задачі оформіть у вигляді рекурсивної функції, з подальшим її викликом.

Знайти НСД (найбільший спільний дільник) двох натуральних чисел.

$$\text{НСД}(a, b) = \begin{cases} a, & b = 0 \\ b, & a = 0 \\ \text{НСД}(a \bmod b, b), & a \geq b \\ \text{НСД}(b \bmod a, b), & a < b \end{cases}$$

*Вхідні дані*

Два натуральні числа  $a$  і  $b$  ( $a, b < 2 * 10^9$ ).

*Вихідні дані*

Вивести НСД чисел  $a$  та  $b$ .

*Вхідні дані #1*

42 24

*Вихідні дані #1*

6

### 8.6. Число Фібоначчі

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2292>

Вказівка: для оптимізації програми, використайте додатковий масив, на  $n$ -й позиції якого буде розташоване  $n$ -те число послідовності Фібоначчі.

Реалізуйте рекурсивний і не рекурсивний варіанти.

Визначимо числа Фібоначчі наступним чином:

$$F(1) = F(2) = 1 \\ F(n) = F(n - 1) + F(n - 2) \text{ для } n \geq 3.$$

Обчислити  $n$ -те число Фібоначчі.

*Вхідні дані*

У першому рядку задано кількість тестів  $t$  ( $1 \leq t \leq 10^3$ ). У кожному з наступних  $t$  рядків міститься одне число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^4$ ).

*Вихідні дані*

Для кожного тесту виведіть в окремому рядку відповідне число Фібоначчі.

*Вхідні дані #1*

5  
1  
2  
3  
4  
5

*Вихідні дані #1*

1  
1  
2  
3  
5

### 8.7. Розбиття на доданки

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2390>

Вказівка: Опишіть відповідну рекурсивну функцію.

Перерахуйте усі розбиття цілого додатного числа  $n$  на цілі додатні доданки. Розбиття повинні мати наступні властивості:

- Доданки у розбиттях йдуть у незростаючому порядку.
- Розбиття перераховуються у лексикографічному порядку.

*Вхідні дані*

Містить єдине число  $n$  ( $1 \leq n \leq 40$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть шукані розбиття по одному в рядку.

*Вхідні дані #1*

4

*Вихідні дані #1*

1 1 1 1

2 1 1

2 2

3 1

4

## Завдання для самостійної роботи

- 8.8.** Швидке піднесення до степеня  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2814>  
Вказівка: Опишіть відповідну рекурсивну функцію.
- 8.9.** З десяткової у тринадцяткову  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4755>  
Вказівка: Опишіть рекурсивну функцію перетворення десяткового числа у систему числення з основою 13.
- 8.10.** Перестановки  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2169>
- 8.11.** Просте додавання  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1517>
- 8.12.** Істина, схована у рекурентності  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1514>
- 8.13.** Числа Фібоначчі  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2421>  
Вказівка: Опишіть рекурсивну та не рекурсивну функції для знаходження відповідного числа Фібоначчі. Порівняйте швидкість виконання описаних функцій.

## Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 8.14.** Ремонт в Ханой  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2170>

- 8.15. Непарні дільники  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1520>
- 8.16. Послідовність Фарея  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1512>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9. СЛОВНИКИ ТА МНОЖИНИ.

### Контрольні запитання

- 9.1. Яка структура даних у Python називається словником?
- 9.2. Що таке ключ та значення словника? Чи може мати словник кілька елементів з однаковими ключами? з однаковими значеннями?
- 9.3. Наведіть основні принципи відмінності словника та списку? Що спільного?
- 9.4. Яка структура даних у Python називається множиною?
- 9.5. Які відмінності та що спільного між словниками та множинами?
- 9.6. Як записуються літерали словників та множин у Python?
- 9.7. Як можна звернутися до конкретного елемента словника?
- 9.8. Як перевірити належність ключа у словнику?
- 9.9. Наведіть основні операції роботи зі словниками та множинами у Python?
- 9.10. Наведіть алгоритм по-елементного опрацювання словника/множини.

### Завдання для аудиторної роботи

- 9.1. Кількість різних елементів  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7847>  
Дано масив з  $N$  цілих чисел. Визначте, скільки в цьому масиві різних елементів.

*Вхідні дані*

В першому рядку записано число  $N$ . В наступному рядку записано  $N$  цілих чисел. Всі числа за модулем не перевищують 2000.

*Вихідні дані*

Кількість різних елементів в масиві.

*Вхідні дані #1*

7  
3 5 -7 7 5 -9 -4

*Вихідні дані #1*

6

- 9.2. Мажоруючий елемент  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/940>

Задано масив довжини  $n$ , знайдіть його мажоруючий елемент. Елемент називається мажоруючий, якщо він зустрічається в масиві більше ніж  $\lfloor n/2 \rfloor$  рази.

*Вхідні дані*

Перший рядок містить число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ). Другий рядок містить  $n$  натуральних чисел.

*Вихідні дані*

Якщо масив містить мажоруючий елемент, то вивести його. Інакше вивести  $-1$ .

*Вхідні дані #1*

7  
3 3 5 4 2 3 3

*Вихідні дані #1*

3

*Вхідні дані #2*

4  
2 3 2 3

*Вихідні дані #2*

-1

### 9.3. Унікальні елементи

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/7850>

Дано масив з  $N$  цілих чисел. Виведіть ті його елементи, які зустрічаються в списку тільки один раз. Елементи потрібно виводити в тому порядку, в якому вони зустрічаються в списку.

*Вхідні дані*

В першому рядку записано число  $N$ . В наступному рядку записано  $N$  цілих чисел. Всі числа за модулем не перевищують 100.

*Вихідні дані*

Список унікальних елементів.

*Вхідні дані #1*

7  
3 5 -7 7 5 -9 -4

*Вихідні дані #1*

3 -7 7 -9 -4

### 9.4. Модні елементи 2

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8974>

Задано масив цілих чисел. Виведіть тільки такі його елементи, що повторюються декілька разів. Тобто числа, що зустрічаються один раз, не виводяться взагалі, а з декількох однакових елементів в масиві вибираємо один з найбільшим індексом. Якщо таких елементів не існує, виведіть повідомлення NO.

*Вхідні дані*

В першому рядку задано число  $n$ . В наступному рядку записано  $n$  цілих чисел. Всі числа за модулем не перевищують 100.

*Вихідні дані*

Виведіть в одному рядку елементи масиву, що повторюються.

*Вхідні дані #1*

7  
0 1 -2 1 0 0 3

*Вихідні дані #1*

1 0

*Вхідні дані #2*

10  
-2 3 3 -3 -4 0 2 -3 -4 3

*Вихідні дані #2*

-3 -4 3

#### 9.5. Найстарший символ

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8999>

Задано рядок, що складається з латинських літер. Знайдіть та виведіть найстаршу літеру (символ, що має найбільший ASCII код), а також кількість її повторень у рядку.

*Вхідні дані*

Один рядок, що складається з не більш ніж 200 латинських літер.

*Вихідні дані*

Виведіть найстаршу літеру та кількість її повторень.

*Вхідні дані #1*

SOS

*Вихідні дані #1*

S 2

#### 9.6. Скласти слово

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8993>

Чи можна з літер слова  $a$  скласти слово  $b$ , причому кожному літеру можна використати тільки один раз?

*Вхідні дані*

Слово  $a$  в першому рядку,  $b$  – в другому, що складаються з англійських літер.

*Вихідні дані*

Вивести Ok при позитивній відповіді і No у протилежному випадку.

*Вхідні дані #1*

abracadabra  
dakar

*Вихідні дані #1*

Ok

*Вхідні дані #2*

abracadabra  
kabak

*Вихідні дані #2*

No

### **Завдання для самостійної роботи**

- 9.7. Кубики – 3  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2807>
- 9.8. Кількість різних по модулю чисел  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/9007>
- 9.9. Більшість  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8173>
- 9.10. Контакти  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2797>
- 9.11. Перевірка орфографії  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2195>
- 9.12. Скласти слово 2  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8994>
- 9.13. Словник  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/897>

### **Завдання для самостійної роботи підвищеної складності**

- 9.14. Перший словник Енді  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1227>
- 9.15. Слова  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/131>

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10. БАГАТОВИМІРНІ МАСИВИ.**

### **Контрольні запитання**

- 10.1. Чи може у Python список містити послідовність списків (багатовимірний список або список списків)?
- 10.2. Яку математичну структуру можна змоделювати з допомогою двовимірного списку?
- 10.3. Яким чином можна звернутися до конкретного елементу

- багатовимірного списку?
- 10.4.** Наведіть фрагмент коду для зручного введення двовимірного списку (матриці) з клавіатури.
- 10.5.** Наведіть фрагмент коду для виведення двовимірного списку у вигляді матриці на екран.

### Завдання для аудиторної роботи

- 10.1.** Парні від'ємні в матриці  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8525>  
Задана матриця розміру  $n * n$ . Знайдіть кількість і суму її парних чисел, що менші нуля.

*Вхідні дані*

Перший рядок містить число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ). Наступні рядки містять матрицю  $n * n$ . Елементи матриці по модулю не більше 100.

*Вихідні дані*

Виведіть в одному рядку кількість та суму парних негативних чисел в матриці.

*Вхідні дані #1*

3  
4 -2 5  
1 -4 -12  
0 1 -3

*Вихідні дані #1*

3 -18

- 10.2.** Матриця  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8941>  
Задано два натуральних числа  $n$  і  $m$ . Вивести матрицю, що складається з  $n$  рядків та  $m$  стовпчиків, заповнену натуральними числами від 1 до  $n * m$ , як показано у прикладі.

*Вхідні дані:*

Два натуральних числа  $n$  та  $m$ .

*Вихідні дані:*

Вивести шукану матрицю.

*Вхідні дані #1*

2 3

*Вихідні дані #1*

1 2 3  
4 5 6

- 10.3.** Половина  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2666>



Напишіть програму, яка заповнює масив  $n \times n$  наступним чином: на побічній діагоналі стоять нулі, вище діагоналі двійки, нижче одиниці.

*Вхідні дані*

Задане натуральне число  $n$  ( $n \leq 20$ ).

*Вихідні дані*

Виведіть масив, заповнений за вказаним правилом.

*Вхідні дані #1*

3

*Вихідні дані #1*

220

201

011

#### 10.4. Формули Крамера

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/936>

Розв'язати систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими за формулами Крамерами. Система рівнянь, наведена у вхідних даних, має вигляд:

$$\begin{cases} 5x + 8y = 11 \\ -3x + 6y = 15 \end{cases}$$

Відомо, що система рівнянь завжди має єдиний розв'язок.

*Вхідні дані*

Перший рядок містить коефіцієнти першого рівняння, а другий рядок містить коефіцієнти другого. Усі вхідні числа розділені одним пропуском та не перевищують 100 за модулем.

*Вихідні дані*

Перший корінь системи вивести у першому рядку, а другий корінь у другому рядку з точністю до 0.001.

*Вхідні дані #1*

5 8 11

-3 6 15

*Вихідні дані #1*

-1.000

2.000

#### 10.5. Магічне число Ватсона

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/5233>

Рибка хоче дізнатися магічне число Ватсона. Магічне число Ватсона – це детермінант магічної матриці Ватсона. Магічна матриця Ватсона – це певна відома матриця  $3 \times 3$  чисел.

*Вхідні дані*

Дано три рядки, в кожному по три цілих числа, які по модулю менші 100 – магічна матриця Ватсона.

*Вихідні дані*

Вивести магічне число Ватсона.

*Вхідні дані #1*

1 2 3  
2 3 4  
2 1 1

*Вихідні дані #1*

-1

### 10.6. Множення матриць

<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1482>

Нехай задано дві прямокутні матриці  $A$  та  $B$  розмірності  $m \times n$  та  $n \times q$  відповідно:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1q} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nq} \end{bmatrix}$$

Тоді матриця  $C$  розмірності  $m \times q$  називається їх добутком:

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1q} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mq} \end{bmatrix}$$

де:

$$c_{ij} = \sum_{r=1}^n a_{ir} b_{rj}, \quad i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, q.$$

Операція множення двох матриць допустима лише у тому випадку, коли кількість стовбців у першому множнику дорівнює кількості рядків у другому; у цьому випадку кажуть, що форма матриць узгоджена.

Задано дві матриці  $A$  та  $B$ . Знайти їх добуток.

*Вхідні дані*

У першому рядку задано два натуральних числа  $n_a$  та  $m_a$  – розмірність матриці  $A$ . У наступних  $n_a$  рядках задано по  $m_a$  чисел – елемент  $a_{ij}$  матриці  $A$ . У  $(n_a + 2)$ -му рядку задано два натуральних числа  $n_b$  та  $m_b$  – розмірність матриці  $B$ . У наступних  $n_b$  рядках задано по  $m_b$  чисел – елементи  $b_{ij}$  матриці  $B$ . Розмірність матриць не перевищує  $100 \times 100$ , усі елементи матриць цілі числа, які не

перевищують за модулем 100.

#### *Вихідні дані*

У першому рядку вивести розмірність результуючої матриці  $C$ :  $n_c$  та  $m_c$ . У наступних  $n_c$  рядках вивести через пропуск по  $m_c$  чисел – відповідні елементи  $c_{ij}$  матриці  $C$ . Якщо множити матриці не можна у першому і єдиному рядку вивести число  $-1$ .

#### *Вхідні дані #1*

2 3  
1 3 4  
5 -2 3  
3 3  
1 3 2  
2 1 3  
0 -1 1

#### *Вихідні дані #1*

2 3  
7 2 15  
1 10 7

### **Завдання для самостійної роботи**

- 10.7. Друк матриці  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8530>
- 10.8. Діагоналі  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4751>
- 10.9. Спіраль  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2668>
- 10.10. Стовбці  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2322>
- 10.11. Виручка театру  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4749>
- 10.12. Кінотеатр  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4752>
- 10.13. Поворот  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/2669>
- 10.14. Оксюморон  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4376>

### **Додаткові завдання для самостійної роботи**

- 10.15. Сума додатніх у матриці  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8524>
- 10.16. Заповнення  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/4750>

## Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 10.17. Серія степенів матриць  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1485>
- 10.18. Система лінійних рівнянь  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1076>
- 10.19. Визначник  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/1137>
- 10.20. Обернена матриця  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/5469>
- 10.21. Робот  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/8361>
- 10.22. Черно-біла графіка  
<https://www.e-olymp.com/uk/problems/458>

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 11. РЕКУРЕНТНІ СПІВВІДНОШЕННЯ.

### Контрольні запитання

- 11.1. Що таке рекурентне співвідношення? Що таке порядок рекурентного співвідношення?
- 11.2. Наведіть алгоритм обчислення членів послідовності заданої рекурентним співвідношенням першого порядку.
- 11.3. Наведіть алгоритм обчислення членів послідовності заданої рекурентним співвідношенням другого порядку.

### Завдання для аудиторної роботи

- 11.1. Створити програми для обчислення елементів послідовностей:
- а)  $x_k = \frac{x^k}{k}$  ( $k \geq 1$ )    б)  $x_k = \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k)!}$  ( $k \geq 0$ )
- 11.2. Скласти програми для обчислення сум:
- а)  $S_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n$ ;  
б)  $S_n = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n}$
- 11.3. Створити програму для обчислення добутку:
- а)  $P_n = \left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$
- 11.4. Створити програми для обчислення ланцюгових дробів:
- а)  $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1}}}$ ;    б)  $1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}}$

- 11.5. Числами трибоначчі називається числова послідовність  $\{T_k: k \geq 0\}$ , задана рекурентним співвідношенням третього порядку:

$$T_0 = 0, T_1 = T_2 = 1, T_k = T_{k-1} + T_{k-2} + T_{k-3}, \quad k \geq 3.$$

Скласти програму для обчислення  $T_n$ .

- 11.6. Скласти програму для обчислення визначника порядку  $n$ :

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 2 \end{vmatrix}$$

### Завдання для самостійної роботи

- 11.7. Створити програми для обчислення елементів послідовностей:

$$\begin{aligned} \text{a) } x_k &= \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!} \quad (k \geq 0) & \text{b) } x_k &= \frac{(-1)^k x^k}{k} \quad (k \geq 1) \\ \text{c) } x_k &= \frac{(-1)^k x^k}{(k^2+k)!}, \quad (k \geq 0); & \text{d) } x_k &= (k+1) \frac{x^k}{k!} \quad (k \geq 0) \end{aligned}$$

- 11.8. Скласти програми для обчислення сум:

$$\begin{aligned} \text{a) } S_n &= 1 - 2 + 3 - \dots + (-1)^n n; \\ \text{b) } S_n &= \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{(n-1) \cdot n} \\ \text{c) } S_n &= \frac{1}{2} - \frac{2}{3} + \frac{3}{4} - \dots + \frac{(-1)^n (n-1)}{n}; \end{aligned}$$

- 11.9. Створити програми для обчислення добутків:

$$\begin{aligned} \text{a) } P_n &= \prod_{i=2}^n \left(1 - \frac{1}{i^2}\right) = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right); \\ \text{b) } P_n &= \prod_{i=1}^n \left(2 + \frac{1}{i!}\right); & \text{c) } P_n &= \prod_{i=1}^n \frac{i+1}{i+2}; \end{aligned}$$

- 11.10. Створити програму для обчислення ланцюгового дробу:

$$\lambda_n = 2 + \frac{1}{6 + \frac{1}{10 + \frac{1}{4n + 2}}}$$

- 11.11. Для перших  $n$  чисел послідовності чисел Фібоначчі  $F_n$  переконайся у справедливості твердження:  $F_n$  може бути простим тільки для простих  $n$  (за виключенням  $n = 4$ ).

- 11.12. Послідовністю Падована називається числова послідовність  $\{P_k: k \geq 0\}$ , задана рекурентним співвідношенням третього порядку:

$$P_0 = P_1 = P_2 = 1, P_k = P_{k-2} + P_{k-3}, \quad k \geq 3.$$

Скласти програму для обчислення  $P_n$ . Для всіх  $n \leq N$  безпосередньою перевіркою переконайся, що послідовність

Падована задовольняє таким рекурентним формулам:

a)  $P_n = P_{n-1} + P_{n-5}$ ;      b)  $P_n = P_{n-2} + P_{n-4} + P_{n-8}$ ;

c)  $P_n = 2P_{n-2} - P_{n-7}$ ;      d)  $P_n = 4P_{n-5} + P_{n-14}$ .

**11.13.** Скласти програми для обчислення визначників порядку  $n$ :

a) 
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 2 & 1 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 2 \end{vmatrix};$$

b) 
$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 3 & 2 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 \end{vmatrix}.$$

**Додаткові завдання для самостійної роботи**

**11.14.** Створити програми для обчислення елементів послідовностей:

a)  $x_k = \frac{x^{2k}}{(2k)!} \quad (k \geq 0)$       b)  $x_k = \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{k(2k+1)!} \quad (k \geq 0)$

c)  $x_k = \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!} \quad (k \geq 0)$       d)  $x_k = \frac{kx^{2k+1}}{(2k+1)!} \quad (k \geq 0)$

**11.15.** Скласти програми для обчислення сум:

a)  $S_n = 1 - \frac{2}{1!} + \frac{4}{2!} + \dots + \frac{(-2)^n}{n!};$

b)  $S_n = \frac{1}{1!!} + \frac{2}{3!!} + \frac{4}{5!!} + \dots + \frac{2^n}{(2n+1)!!};$

**11.16.** Створити програми для обчислення добутків:

a)  $P_n = \prod_{i=1}^n \frac{1}{i+1!};$       b)  $P_n = \prod_{i=1}^n \frac{1}{1+i^i};$

**11.17.** Створити програму для обчислення ланцюгового дробу:

$$n + \frac{1}{(n-1) + \frac{1}{(n-2) + \frac{1}{\dots + \frac{1}{2}}}}$$

**11.18.** Скласти програми для обчислення визначників порядку  $n$ :

a) 
$$\begin{vmatrix} 7 & 5 & 0 & \dots & 0 \\ 2 & 7 & 5 & \dots & 0 \\ 0 & 2 & 7 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 7 \end{vmatrix};$$

b) 
$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{vmatrix};$$

c) 
$$\begin{vmatrix} a+b & ab & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & a+b & ab & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & a+b & ab & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & a+b \end{vmatrix};$$

## Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

11.19. Знайти  $k$ -ту цифру послідовності:

- 110100100010000..., у якій виписані підряд степені 10;
- 123456789101112..., у якій виписані підряд усі натуральні числа;
- 149162536..., у якій виписані підряд квадрати всіх натуральних чисел;
- 01123581321..., у якій виписані підряд усі числа Фібоначчі.

11.20. Скласти програми для обчислення визначників порядку  $n$ :

$$a) \begin{vmatrix} a+b & ab & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & a+b & ab & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & a+b & ab & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & a+b \end{vmatrix};$$

$$b) \begin{vmatrix} 1+x^2 & x & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ x & 1+x^2 & x & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & x & 1+x^2 & x & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & x & 1+x^2 \end{vmatrix}.$$

11.21. Створити програми для обчислення сум:

$$a) S_n = \sum_{k=1}^n \frac{2^k}{a_k + b_k},$$

$$\text{де } \begin{cases} a_1 = 0, a_2 = 1, \\ a_k = \frac{a_{k-1}}{k} + a_{k-2} b_k \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = 1, b_2 = 1, \\ b_k = b_{k-1} + a_{k-1} \end{cases}$$

$$k \geq 3;$$

$$b) S_n = \sum_{k=1}^n \frac{a_k b_k}{(k+1)!}$$

$$\text{де } \begin{cases} a_1 = u, \\ a_k = 2b_{k-1} + a_{k-1} \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = v, \\ b_k = 2a_{k-1}^2 + b_{k-1} \end{cases}$$

$$k \geq 2;$$

$u, v$  – задані дійсні числа;

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 12. РЕКУРЕНТНІ СПІВВІДНОШЕННЯ. ПОШУК ЧЛЕНІВ ПОСЛІДОВНОСТІ, ЩО ЗАДОВОЛЬНЯЮТЬ УМОВУ.

### Контрольні запитання

12.1. Наведіть алгоритм відшукування найменшого члена зростаючої послідовності заданої рекурентним співвідношенням, що







Порівняти отримані результати із значеннями відповідних функцій з бібліотеки `math`.

### Додаткові завдання для самостійної роботи

**12.10.** Скласти програми обчислення:

- a) номера найменшого числа Фібоначчі, яке більше від числа  $a$ ;
- b) суми всіх чисел Фібоначчі, які не перевищують число  $a$ .

**12.11.** За допомогою розкладу функції в ряд Тейлора обчислити з точністю  $\varepsilon > 0$  її значення для заданого значення  $x$ :

- a)  $y = \operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$ ;
- b)  $y = \frac{1}{(1+x)^2} = 1 - 2 \cdot x + 3 \cdot x^2 - \dots$ ;  $(|x| < 1)$ ;
- c)  $y = \frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + \dots$ ;  $(|x| < 1)$ ;
- d)  $y = \frac{1}{\sqrt{1+x}} = 1 - \frac{1}{2} \cdot x + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot x^2 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot x^3 + \dots$   $(|x| < 1)$ .

**12.12.** Для заданих  $\varepsilon > 0$  і  $x > 0$  скласти програму наближеного обчислення кореня  $k$ -го степеня  $y(x) = \sqrt[k]{x}$  з числа  $x$ , використовуючи відповідні рекурентні співвідношення і границю  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \sqrt[k]{x}$ .

a) кореня четвертого степеня  $y(x) = \sqrt[4]{x}, k = 4$ :

$$\begin{cases} x_0 = \frac{x}{4}, \\ x_n = \frac{1}{4} \left( 3x_{n-1} + \frac{x}{x_{n-1}^3} \right), n \geq 1; \end{cases}$$

b) кореня п'ятого степеня  $y(x) = \sqrt[5]{x}, k = 5$ :

$$\begin{cases} x_0 = \frac{x}{5}, \\ x_n = \frac{1}{5} \left( 4x_{n-1} + \frac{x}{x_{n-1}^4} \right), n \geq 1. \end{cases}$$

Під наближеним з точністю  $\varepsilon > 0$  значенням  $y(x) = \sqrt[k]{x}$  вважати значення такого члена  $x_N$  послідовності, що

- a)  $|x_N - x_{N-1}| < \varepsilon$ ;
- b)  $|x_N^k - x| < \varepsilon$ .

Порівняти отримані результати із значеннями відповідних функцій з бібліотеки `math`.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 13. ФАЙЛИ.

### Контрольні запитання

- 13.1. У чому полягає основна відмінність між текстовими і двійковими файлами?
- 13.2. Наведіть три основних етапи роботи з файлами (у програмуванні).
- 13.3. Що відбувається під час відкриття файлу?
- 13.4. Наведіть основні режими роботи з файлами.
- 13.5. Що відбудеться якщо спробувати відкрити неіснуючий файл для читання? Що відбудеться, якщо спробувати відкрити неіснуючий файл для запису?
- 13.6. Навіщо потрібно закривати файл?
- 13.7. Наведіть основні операції з файлами.
- 13.8. Чи має вбудована функція print засоби виведення інформації у текстовий файл?

### Завдання для аудиторної роботи

- 13.1. Дано текстовий файл, що містить принаймні один непорожній рядок. Описати підпрограми:
  - a) виведення усіх рядків файла;
  - b) виведення рядків, які містять більше 60 символів;
  - c) підрахунку кількості порожніх рядків;
  - d) пошуку найдовшого рядка;
- 13.2. У текстовому файлі записана непорожня послідовність дійсних чисел, які розділяються пропусками. Визначити функції для обчислення:
  - a) суми компонент файла;
  - b) кількості від'ємних компонент файла;
  - c) останньої компоненти файла;
  - d) найбільшого із значень компонент файла;
  - e) найменшого із значень компонент файла з парними номерами;
  - f) суми найбільшого і найменшого із значень компонент;
  - g) різниці першої й останньої компоненти файла;
  - h) кількості компонент файла, які менші за середнє арифметичне всіх його компонент.
- 13.3. Описати підпрограму, яка утворює текстовий файл із 9 рядків, у першому з яких одна літера '1', у другому – дві літери '2', ... , у дев'ятому – дев'ять літер '9'.

- 13.4.** Нехай текстовий файл, містить елементи прямокутної матриці. При цьому, кожен рядок матриці записується у окремому рядку файла, а елементи рядка розділені одним або кількома символами пропуску. Опишіть підпрограми:
- a) зчитування матриці з файлу;
  - b) запису матриці у файл.
- Використовуючи описані підпрограми знайдіть суму та добуток двох квадратних матриць та запишіть їх у два текстових файли.

### **Завдання для самостійної роботи**

- 13.5.** Дано текстовий файл, компоненти якого є цілими числами. Скласти підпрограми для обчислення:
- a) кількості парних чисел серед компонент;
  - b) кількості квадратів непарних чисел серед компонент;
  - c) різниці між найбільшим парним і найменшим непарним числами з компонент;
  - d) кількості компонент у найдовшій зростаючій послідовності компонент файла.
- 13.6.** Описати підпрограму, яка за заданою послідовністю символів формує текстовий файл із рядками по 40 літер (в останньому рядку літер може бути й менше).
- 13.7.** Дано текстовий файл. Групи символів, які відокремлені пропусками (одним або декількома) і не містять пропусків усередині, будемо називати словами. Скласти підпрограми для:
- a) знаходження найдовшого слова у файлі;
  - b) визначення кількості слів у файлі;
  - c) вилучення з файла зайвих пропусків та всіх слів, що складаються з однієї букви;
  - d) вилучення всіх пропусків на початку рядків, у кінці рядків та між словами (окрім одного);
  - e) вставки пропусків у рядки рівномірно між словами так, щоб довжина всіх рядків (якщо в них більше 1 слова) була 80 символів та кількість пропусків між словами в одному рядку відрізнялась не більше, ніж на 1 (вважати, що рядки файла мають не більше, ніж 80 символів).
- Результат записати у файл *H*.
- 13.8.** Нехай текстовий файл, містить коефіцієнти многочлена

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n.$$

При цьому коефіцієнти записані у вигляді пар – степінь та коефіцієнт – кожна з яких записана з нового рядка. Порядок пар для коефіцієнтів може бути довільним. Наприклад, для многочлена

$$P_2(x) = 1 + 2x + 6x^2$$

вміст файлу може бути таким

```
2 6
0 1
1 2
```

Знайдіть

- похідну многочлена  $P_n(x)$ ;
- суму многочленів  $P_n(x)$  та  $R_m(x)$ ;
- добуток многочленів  $P_n(x)$  та  $R_m(x)$ .

Результат роботи програми (для кожного пункту) запишіть у вихідний текстовий файл. При цьому многочлен має бути записаний у канонічному вигляді, наприклад

```
6x^2+2x+1
```

- 13.9.** Дано три текстових файли, що містять дані квадратних матриць (див задачу 13.4). Переконайтеся або спростуйте твердження: одна з матриць є добутком двох інших.

### Завдання для самостійної роботи підвищеної складності

- 13.10.** Відомості про автомобіль складаються з його марки, номера й прізвища власника. Дано файл, який містить відомості про декілька автомобілів. Скласти процедури знаходження:
- прізвищ власників автомобілів даної марки;
  - кількості автомобілів кожної марки.
- 13.11.** Дано файл, який містить відомості про книжки. Відомості про кожну книгу - це прізвище автора, назва та рік видання. Скласти процедури пошуку:
- назв книг даного автора, виданих із 1960 р.;
  - книг із заданою назвою. Якщо така книжка є, то надрукувати прізвища авторів та рік видання.
- 13.12.** Дано файл, який містить номери телефонів співробітників установи: вказуються прізвище співробітника, його ініціали та номер телефону. Визначити процедуру пошуку телефону співробітника за його прізвищем та ініціалами.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 14. ВИКЛЮЧЕННЯ.

### Контрольні запитання

- 14.1. Які типи помилок трапляються у програмах? У чому між ними різниця?
- 14.2. Що таке виключна ситуація та виключення? Наведіть приклади.
- 14.3. Яким чином у Python відбувається обробка виключних ситуацій?
- 14.4. Опишіть синтаксис та правило роботи оператора `try`.
- 14.5. Наведіть кілька стандартних класів виключень, що реалізовані у Python? Для чого вони призначені?
- 14.6. Для чого використовується оператор `assert`? Наведіть його синтаксис та правило виконання. Який тип виключення він може генерувати?
- 14.7. Для чого використовується оператор `raise`? Наведіть його синтаксис та правило виконання.

### Завдання для аудиторної роботи

- 14.1. Знайти площу трикутника за трьома сторонами  $a, b, c$ . Оформити перевірку вхідних даних (що трикутник з такими сторонами  $a, b, c$  існує) за допомогою оператора `assert`.
- 14.2. Задано рядок, серед елементів якого містяться цифри. Використовуючи для всіх символів рядка функцію `int` перетворення символу у число, обчислити суму цифр заданого рядка.
- 14.3. Нехай словник моделює стан гаманця у такий спосіб:
  - значення банкноти (номінал) – це ключ, а кількість банкнот цього номіналу – значення;
  - якщо у гаманці відсутня банкнота певного номіналу, то такий елемент відсутній у гаманці (не допускається у словнику наявність пар типу  $\{20:0\}$ )Потрібно порахувати суму коштів, що міститься у гаманці. Вважається, що перелік номіналів банкнот не відомий, крім банкноти, що має найвищий номінал.  
Розв'язати задачу потрібно використовуючи для словника лише операцію індексування за ключем (тобто операцію взяття елемента за ключем з допомогою оператора квадратні дужки).
- 14.4. У папці з програмою міститься перелік текстових файлів. Реалізуйте програму, що:
  - виводить на екран вміст заданого файлу;

- коректно опрацьовує ситуацію, у випадку якщо заданий файл не існує за вказаним розташуванням або не доступний для читання та виводить на екран відповідне повідомлення.

## Завдання для самостійної роботи

- 14.5.** Розв'язати квадратне рівняння  $ax^2 + bx + c = 0$ . Оформити перевірку вхідних даних (що рівняння є квадратним і має розв'язок на множині дійсних чисел) за допомогою оператора **assert**.
- 14.6.** Дано список чисел. Не використовуючи функцію **len** визначення кількості елементів у цьому списку та не використовуючи цикл по колекції, визначити:
- а) кількість елементів у списку;
  - б) суму елементів у списку;
  - в) значення найбільшого відношення (частки) серед елементів.
- 14.7.** До програми з клавіатури надходить послідовність цифр. Послідовність задається доти, щоки користувач не введе слово «досить». Слід зауважити, що користувач не є дисциплінованим і може замість цифр вводити будь-що. Якщо користувач вводить з клавіатури число більше за 9, то програма ініціює виключення **RuntimeError**. Якщо користувач вводить число менше за 0, то програма ініціює виключення **TypeError**. Якщо користувач вводить дійсне значення з діапазону від 0 до 9, то програма ініціює виключення **ValueError**. Підрахувати кількість виключень кожного типу, що виникають у програмі.
- 14.8.** У папці з програмою міститься набір текстових файлів, кожен з яких містить набір дійсних чисел. Крім цього, у цій же папці міститься файл `content.txt`, що містить перелік імен файлів. Реалізуйте програму, що:
- підсумовує дані, з файлів, що вказані у файлі `content.txt`;
  - коректно опрацьовує ситуацію, у випадку якщо файл `content.txt` не існує за вказаним розташуванням або не доступний для читання та виводить на екран відповідне повідомлення;
  - коректно опрацьовує ситуацію, у випадку якщо файл з переліку зазначеного у файлі `content.txt` не існує за вказаним розташуванням або не доступний для читання;
  - коректно опрацьовує ситуацію, якщо файл з переліку зазначеного у файлі `content.txt` містить не лише дійсні числа.

## Список літератури та додаткових джерел

1. Кренивч А. П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування Навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" [Електронний ресурс] / Андрій Павлович Кренивч. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.matfiz.univ.kiev.ua/uploads/books/python2017.pdf>.
2. E-Olymp [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [www.e-olymp.com](http://www.e-olymp.com).
3. Кренивч, А.П. С у задачах і прикладах : навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" / А.П. Кренивч, О.В. Обвінцев. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. – 208 с.
4. Збірник задач з дисципліни "Інформатика і програмування" / Вакал Є.С., Личман В.В., Обвінцев О.В., Бублик В.В., Довгий Б.П., Попов В.В. -2-ге видання, виправлене та доповнене –К.: ВПЦ "Київський університет", 2006.– 94 с.
5. The Python Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>.
6. Навчальні матеріали: Python [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.matfiz.univ.kiev.ua/pages/13>.
7. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению " Информатика и вычисл. техника" / Сергей Александрович Орлов. – СПб.: Питер, 2002. – 463 с.
8. Прохоренок Н. А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений. / Николай Анатольевич Прохоренок. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 704 с.
9. Васильев А. Н. Python на примерах. Практический курс по программированию / А. Н. Васильев. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 432 с. – (Просто о сложном).
10. Python 3 для начинающих [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [pythonworld.ru](http://pythonworld.ru).
11. Школа программиста [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://acmp.ru/>
12. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию. –М.: Наука, 1988. – 224 с.
13. Златопольский Д.М. Сборник задач по программированию. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. –240 с.: ил.
14. Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Паскаль: Учебное пособие для вузов . –М.: Наука, 1989. –160 с.