

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

Лабораторна робота № 1

з дисципліни «Об'єктивно-орієнтоване проектування  
програм для мобільних систем»

Тема: «Розробка програм для математичних обчислень  
в Python»

XAI.301. 174. 322. 1 ЛР

Виконав студент гр. 322

\_\_\_\_\_ Діхтяренко М.Г.  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. О. В. Гавриленко  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2024

## МЕТА РОБОТИ

Ознайомитися з основами розробки інтерпретованих програм і реалізувати скрипт для введення / виведення даних і виконання найпростіших математичних обчислень на мові програмування Python.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити завдання з цілочисельними змінними. Всі вхідні і вихідні дані в задачах цієї групи є цілими числами. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число та ін.), вважаються додатними. Завдання представлено в табл.1.

Завдання 2. Обчислити математичне вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку `math`. Вирази представлено в табл.2.

Завдання 3. Вирішити завдання з логічними змінними. У всіх завданнях даної групи потрібно вивести логічне значення `True`, якщо наведене висловлювання для запропонованих вихідних даних є істинним, і значення `False` в іншому випадку. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т.ін.), вважаються цілими додатними. Завдання представлено в табл.3.

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### Завдання 1. Вирішення задачі 15:

Дано тризначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр сотень і десятків вихідного числа.

Алгоритм вирішення завдання:

1. **Початок:** Початок роботи алгоритму.
2. **Введення числа**
3. **Перевірка числа:**
  - Чи знаходиться число в діапазоні від 100 до 999?
    - Якщо **так**, перейти до наступного кроку.
    - Якщо **ні**, вивести повідомлення про помилку: “Число повинно бути тризначним” і завершити роботу.
4. **Розкладання числа на цифри:**
  - Обчислити сотні: `hundreds = number // 100`.
  - Обчислити десятки: `tens = (number // 10) % 10`.
  - Обчислити одиниці: `units = number % 10`.
5. **Перестановка цифр:**
  - Обчислити нове число: `rearranged = tens * 100 + hundreds * 10 + units`.
6. **Виведення результату:** Вивести переставлене число.
7. **Кінець:** Завершення роботи алгоритму.

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 7). Екран роботи програми показаний в дод.Б на рис. 2 (стор. 10).

## Завдання 2. Вирішення задачі 31:

31	$y = \frac{\log^3(2x^2 + \cos 37)}{\sin^3 x^2 + \sqrt{ 4 - 2\cos x - \sin^2 x^2 }}$
----	---

Алгоритм вирішення завдання:

1.     **Початок.**
2.     **Введення значення x:** Користувач вводить змінну x.
3.     **Обчислення чисельника:**
  - Обчислити вираз.
  - Взяти логарифм цього значення, піднесений до третього степеня
4.     **Обчислення знаменника:**
5.     **Перевірка на ділення на нуль:**
  - Якщо знаменник дорівнює нулю, вивести помилку і завершити алгоритм.
6.     **Обчислення результату:**
  - Поділити чисельник на знаменник
7.     **Виведення результату:** Вивести значення у .
8.     **Кінець.**

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор.7). Екран роботи програми показаний в дод. Б на рис. 2 (стор.10).

### Завдання 3. Вирішення задачі 24:

<b>Boolean24.</b>	Дано числа $A, B, C$ (число $A$ не дорівнює 0). Розглянувши дискримінант $D = B^2 - 4AC$ , перевірити істинність висловлювання: «Квадратне рівняння $A \cdot x^2 + Bx + C = 0$ має дійсні корені».
-------------------	--

Алгоритм вирішення завдання:

1. **Початок.**
2. **Введення коефіцієнтів:**
  - Користувач вводить значення  $a, b, c$ , де:
    - $a$  — коефіцієнт при  $x^2$ ,
    - $b$  — коефіцієнт при  $x$ ,
    - $c$  — вільний член.
3. **Перевірка коефіцієнта  $a$ :**
  - Якщо  $a = 0$ , вивести помилку: “Коефіцієнт  $a$  не може дорівнювати нулю”, і завершити алгоритм.
4. **Обчислення дискримінанта:**
  - Використати формулу:  $D = b^2 - 4ac$ .
5. **Перевірка дискримінанта:**
  - Якщо  $D \geq 0$ , вивести: “Рівняння має дійсні корені”.
  - Якщо  $D < 0$ , вивести: “Рівняння не має дійсних коренів”.
6. **Кінець.**

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор.7). Екран роботи програми показаний в дод. Б на рис.3 (стор. 11).

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання Лабораторної роботи відбулося знайомство з основами розробки інтерпретованих програм і реалізовано скрипт для введення / виведення даних і виконання найпростіших математичних обчислень на мові програмування Python.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми до задач 1, 2, 3

```
def rearrange_digits(number):
    """
    Переставляє цифри сотень і десятків у тризначному числі.
    :param number: Тризначне число
    :return: Число після перестановки
    """
    if 100 <= number <= 999:
        hundreds = number // 100
        tens = (number // 10) % 10
        units = number % 10
        rearranged = tens * 100 + hundreds * 10 + units
        return rearranged
    else:
        raise ValueError("Число повинно бути тризначним.")

def task1():
    """
    Введення тризначного числа і обчислення результату.
    """
    try:
        number = int(input("Введіть тризначне число: "))
        result = rearrange_digits(number)
        print(f"Число після перестановки цифр: {result}")
    except ValueError as e:
        print(f"Помилка: {e}")

import math

def calculate_expression(x):
    """
    Обчислює значення математичного виразу:
    
$$y = \log^3(2x^2 + \cos(37)) / (\sin^3(x^2) + \sqrt{|4 - 2\cos(x) - \sin^2(x^2)|})$$

    :param x: Значення змінної x
    :return: Значення виразу
    """
    try:
        numerator = math.log(2 * x**2 + math.cos(math.radians(37)))**3
        sin_part = math.sin(x**2)**3
        sqrt_part = math.sqrt(abs(4 - 2 * math.cos(x) - math.sin(x**2)**2))
        denominator = sin_part + sqrt_part
        if denominator == 0:
            raise ZeroDivisionError("Знаменник дорівнює нулю.")
        y = numerator / denominator
        return y
    
```

```

except ValueError as e:
    raise ValueError(f"Помилка у вхідних даних: {e}")

def task2():
    """
    Введення змінної x і обчислення значення виразу.
    """
    try:
        x = float(input("Введіть x: "))
        result = calculate_expression(x)
        print(f"Результат обчислення: {result}")
    except (ValueError, ZeroDivisionError) as e:
        print(f"Помилка: {e}")

def check_discriminant(a, b, c):
    """
    Перевіряє, чи має квадратне рівняння дійсні корені.
    :param a: Коефіцієнт при x^2 (a != 0)
    :param b: Коефіцієнт при x
    :param c: Вільний член
    :return: True, якщо є дійсні корені, інакше False
    """
    if a == 0:
        raise ValueError("Коефіцієнт a не може дорівнювати нулю.")
    discriminant = b**2 - 4 * a * c
    return discriminant >= 0

def task3():
    """
    Введення коефіцієнтів квадратного рівняння і перевірка дискримінанта.
    """
    try:
        a = float(input("Введіть a: "))
        b = float(input("Введіть b: "))
        c = float(input("Введіть c: "))
        result = check_discriminant(a, b, c)
        print(f"Квадратне рівняння має дійсні корені: {result}")
    except ValueError as e:
        print(f"Помилка: {e}")

def main_menu():
    """
    Меню для вибору задач.
    """
    while True:
        print("\nВиберіть задачу:")
        print("1. Перестановка цифр у тризначному числі")

```



```
print("2. Обчислення математичного виразу")
print("3. Перевірка дискримінанта")
print("4. Вийти")
choice = input("Ваш вибір: ")

if choice == "1":
    task1()
elif choice == "2":
    task2()
elif choice == "3":
    task3()
elif choice == "4":
    print("Вихід...")
    break
else:
    print("Невірний вибір. Спробуйте ще раз.")

if __name__ == "__main__":
    main_menu()
```

ДОДАТОК Б  
Скрін-шоти вікна виконання програми

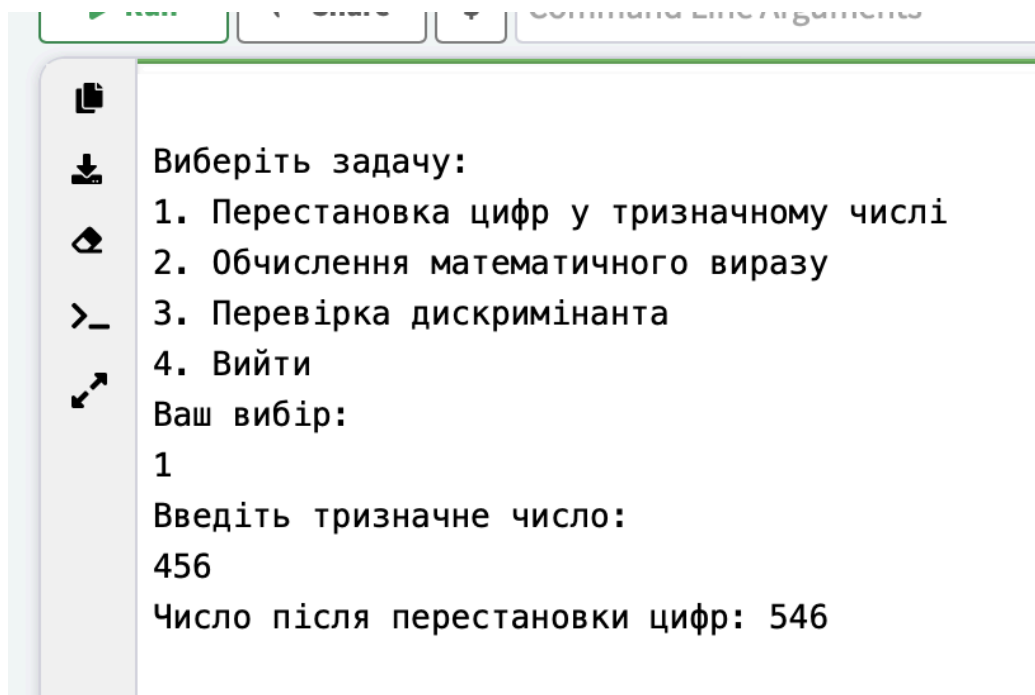


Рисунок 1 – Екран виконання програми для вирішення завдання 1

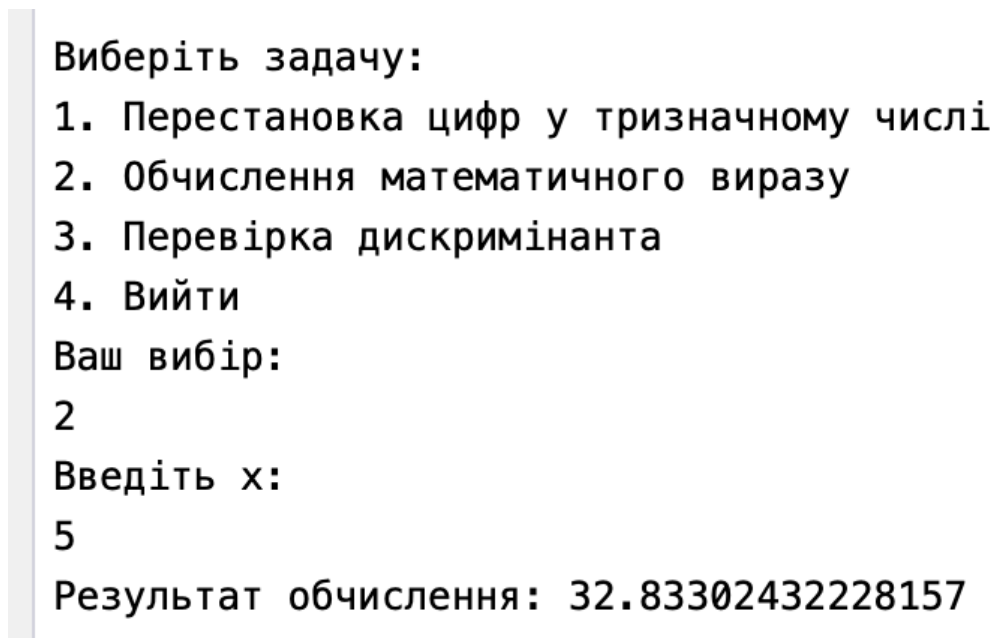


Рисунок 2 – Екран виконання програми для вирішення завдання 2

Виберіть задачу:

1. Перестановка цифр у тризначному числі
2. Обчислення математичного виразу
3. Перевірка дискримінанта
4. Вийти

Ваш вибір:

3

Введіть a:

6

Введіть b:

8

Введіть c:

7

Квадратне рівняння має дійсні корені: False

Виберіть задачу:

1. Перестановка цифр у тризначному числі
2. Обчислення математичного виразу
3. Перевірка дискримінанта
4. Вийти

Ваш вибір:

4

Вихід...

Рисунок 3 – Екран виконання програми для вирішення завдання 3