

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'єктно-орієнтоване проектування СУ»

Тема: "Розробка програм для математичних обчислень в Python"

ХАІ.301. 173. 3-91АВ/С. 1 ЛР

Виконав студент гр. _____ 3-91АВ/С _____

_____ Опанасюк Олександр _____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____ 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. Обчислення кількості повних метрів

Вхідні дані:

l – відстань у сантиметрах;

Тип: int;

Допустимі значення: $l \geq 0$

Вихідні дані:

res – кількість повних метрів у відстані;

Тип: int.

Текстові повідомлення – у разі некоректного введення даних (наприклад, якщо l не є цілим числом або менше 0).

Алгоритм вирішення показано нижче:

- Користувач вводить значення l (відстань у см).
- Перевіряється, чи l є додатним цілим числом.
- Якщо введене значення не відповідає вимогам, виводиться повідомлення про помилку.
- Якщо перевірка пройдена, обчислюється кількість повних метрів за формулою: $res = l // 100$
- Результат res виводиться користувачу.

```
3      # Завдання 1: Обчислення кількості повних метрів
      1 usage new *
4      def task_integer1():
5          try:
6              l = int(input("Введіть L (см): "))
7              if l < 0:
8                  raise ValueError("L повинно бути додатним цілим числом!")
9          except ValueError as e:
10             print(f"Помилка: {e}")
11         else:
12             res = l // 100
13             print(f"L = {res} м")
```

Рисунок 1 – Алгоритм вирішення завдання 1

Завдання 2. – Обчислення математичного виразу

Вхідні дані:

 x – змінна для обчислення виразу;

Тип: float;

Допустимі значення: $x^2 + \cos(37) > 0$

Вихідні дані:

 y – результат обчислення математичного виразу:

$$y = \frac{\log^2(x^2 + \cos 37)}{\sin^2(x^2) + \sqrt{|1 - 2 \cos(x) - \sin^2(x^2)|}}$$

Тип: float;

Текстові повідомлення – у разі виникнення помилки, наприклад:

- ділення на нуль;
- від'ємний аргумент у логарифмі чи квадратному корені.

Алгоритм вирішення, показано на рис. 2:

- Обчислюються необхідні частини виразу:

$$\frac{\sin^2(x^2) \log^2(x^2 + \cos 37)}{\sqrt{|1 - 2 \cos(x) - \sin^2(x^2)|}}$$

- Перевіряється, чи можливі обчислення (немає помилок).
- Результат у виводиться користувачу.

```

15 # Завдання 2: Обчислення математичного виразу
16 1 usage new *
17 def task_float1():
18     # Обчислити математичний вираз: y = (log^2(x^2 + cos(37))) / (sin^2(x^2) + sqrt(1 - 2cos(x) - sin^2(x^2)))
19     try:
20         x = float(input("Введіть x: "))
21     except ValueError:
22         print("x має бути числом!")
23     else:
24         try:
25             # Обчислення виразу
26             sinx2 = math.sin(x ** 2) ** 2
27             numerator = math.log(x ** 2 + math.cos(math.radians(37))) ** 2
28             denominator = sinx2 + math.sqrt(abs(1 - 2 * math.cos(x) - sinx2))
29             y = numerator / denominator
30         except (ValueError, ZeroDivisionError) as e:
31             print(f"Помилка обчислення: {e}")
32         else:
33             print(f"y = {y}")

```

Рисунок 2 – Робота програми з математичним виразом

Завдання 3. Перевірка позитивності числа.

Вхідні дані:

A – число для перевірки;

Тип: `int`;

Допустимі значення: $A \in \mathbb{Z}$.

Вихідні дані:

`res` – логічне значення (`True` або `False`), що показує, чи $A > 0$;

Тип: `bool`.

Текстові повідомлення – у разі некоректного введення даних (якщо A не є цілим числом).

Алгоритм вирішення показано нижче:

- Користувач вводить значення A
- Перевіряється, чи A є цілим числом.
- Якщо введене значення некоректне, виводиться повідомлення про помилку.
- Перевіряється умова: $A > 0$.
- Результат (`True` чи `False`) виводиться користувачу.

```
34 # Завдання 3: Перевірка істинності висловлювання
   1 usage new *
35 def task_boolean1():
36     try:
37         A = int(input("Введіть A: "))
38     except ValueError:
39         print("A має бути цілим числом!")
40     else:
41         res = A > 0
42         print(f"A є додатним: {res}")
```

Рисунок 3 – Перевірка позитивності числа

ВИСНОВКИ

Було вивчено основи створення інтерпретованих програм мовою Python, зокрема, роботу з введенням і виведенням даних. Закріплено на практиці навички обробки винятків, виконання математичних обчислень із використанням стандартної бібліотеки `math` і реалізації логічних умов. У кодї програми відпрацьовано створення функцій для вирішення завдань різного типу, а також забезпечено їх коректну роботу за рахунок перевірки вхідних даних. Отримано навички написання структурованого коду, розробки алгоритмів, обробки помилок, створення зручного інтерфейсу взаємодії з користувачем, а також використання Python для вирішення прикладних задач.

Додаток А

Лістинг коду програми до задач

№1: Обчислення кількості повних метрів, №2: Обчислення математичного виразу, №3: Перевірка позитивності числа

```

<
import math # підключення бібліотеки math

# Завдання 1: Обчислення кількості повних метрів
def task_integer1():
    try:
        l = int(input("Введіть L (см): "))
        if l < 0:
            raise ValueError("L повинно бути додатним цілим числом!")
    except ValueError as e:
        print(f"Помилка: {e}")
    else:
        res = l // 100
        print(f"L = {res} м")

# Завдання 2: Обчислення математичного виразу
def task_float1():
    # Обчислити математичний вираз:  $y = (\log^2(x^2 + \cos(37))) / (\sin^2(x^2) + \sqrt{1 - 2\cos(x) - \sin^2(x^2)})$ 
    try:
        x = float(input("Введіть x: "))
    except ValueError:
        print("x має бути числом!")
    else:
        try:
            # Обчислення виразу
            sinx2 = math.sin(x ** 2) ** 2
            numerator = math.log(x ** 2 + math.cos(math.radians(37))) ** 2
            denominator = sinx2 + math.sqrt(abs(1 - 2 * math.cos(x) - sinx2))
            y = numerator / denominator
        except (ValueError, ZeroDivisionError) as e:
            print(f"Помилка обчислення: {e}")
        else:
            print(f"y = {y}")

# Завдання 3: Перевірка істинності висловлювання
def task_boolean1():
    try:
        A = int(input("Введіть A: "))
    except ValueError:
        print("A має бути цілим числом!")
    else:
        res = A > 0
        print(f"A є додатним: {res}")

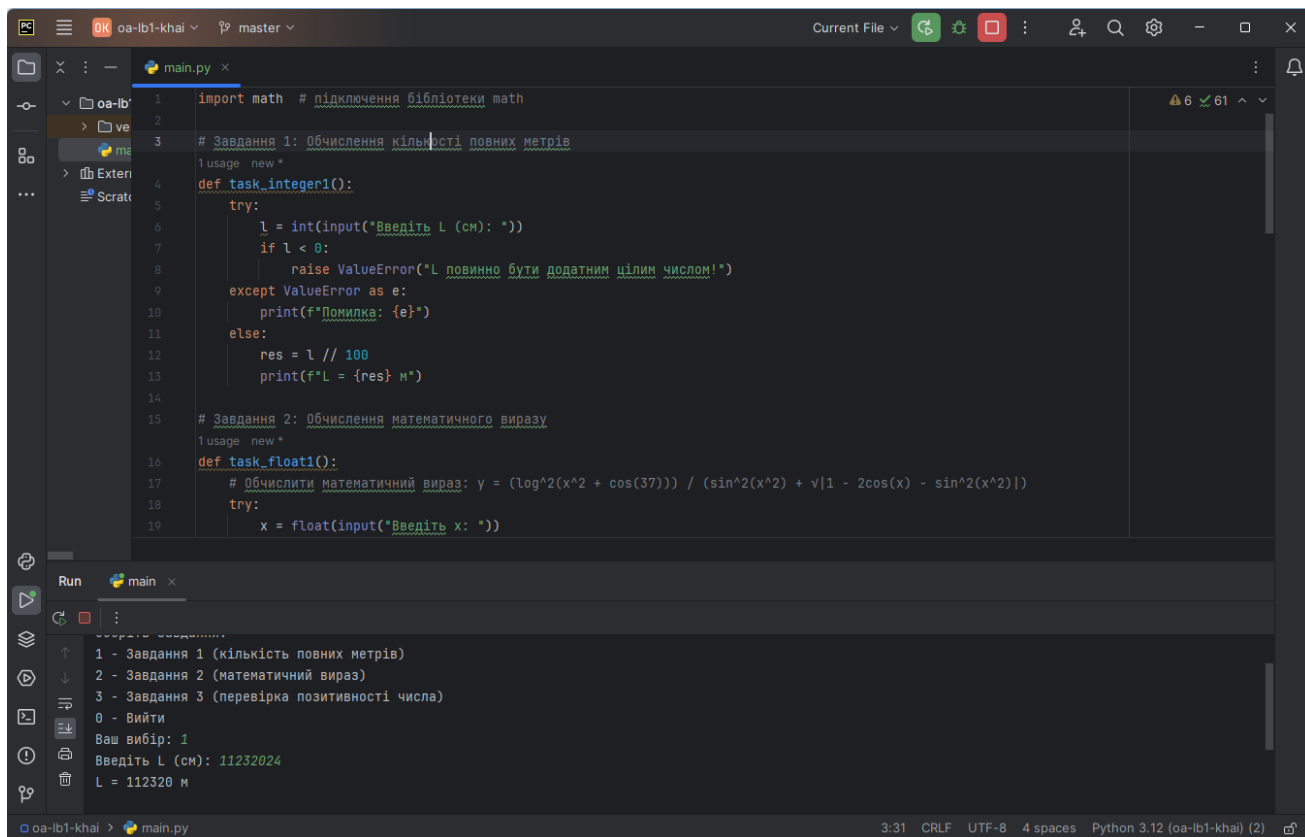
```

```
# Головна функція для запуску
if __name__ == "__main__":
    while True:
        print("\nОберіть завдання:")
        print("1 - Завдання 1 (кількість повних метрів)")
        print("2 - Завдання 2 (математичний вираз)")
        print("3 - Завдання 3 (перевірка позитивності числа)")
        print("0 - Вийти")
        choice = input("Ваш вибір: ")

        if choice == "1":
            task_integer1()
        elif choice == "2":
            task_float1()
        elif choice == "3":
            task_boolean1()
        elif choice == "0":
            print("Вихід із програми.")
            break
        else:
            print("Невірний вибір, спробуйте ще раз!")>
```


ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми



```
1 import math # підключення бібліотеки math
2
3 # Завдання 1: Обчислення кількості повних метрів
4 usage new *
5 def task_integer1():
6     try:
7         l = int(input("Введіть L (см): "))
8         if l < 0:
9             raise ValueError("L повинно бути додатним цілим числом!")
10    except ValueError as e:
11        print(f"Помилка: {e}")
12    else:
13        res = l // 100
14        print(f"L = {res} м")
15
16 # Завдання 2: Обчислення математичного виразу
17 usage new *
18 def task_float1():
19     # Обчислити математичний вираз: y = (log^2(x^2 + cos(37))) / (sin^2(x^2) + sqrt(1 - 2cos(x) - sin^2(x^2)))
20     try:
21         x = float(input("Введіть x: "))
22     except ValueError as e:
23         print(f"Помилка: {e}")
24     else:
25         y = (math.log2(x**2 + math.cos(37))) / (math.sin2(x**2) + math.sqrt(1 - 2*math.cos(x) - math.sin2(x**2)))
26         print(f"y = {y}")
27
28 # Завдання 3: Перевірка позитивності числа
29 def task_float2():
30     x = float(input("Введіть x: "))
31     if x > 0:
32         print("Число позитивне")
33     else:
34         print("Число не позитивне")
35
36 # Меню
37 def menu():
38     print("1 - Завдання 1 (кількість повних метрів)")
39     print("2 - Завдання 2 (математичний вираз)")
40     print("3 - Завдання 3 (перевірка позитивності числа)")
41     print("0 - Вийти")
42     choice = input("Ваш вибір: ")
43     if choice == "1":
44         task_integer1()
45     elif choice == "2":
46         task_float1()
47     elif choice == "3":
48         task_float2()
49     elif choice == "0":
50         exit()
51     else:
52         print("Невірний вибір")
53
54 if __name__ == "__main__":
55     menu()
```

Run main x

1 - Завдання 1 (кількість повних метрів)
2 - Завдання 2 (математичний вираз)
3 - Завдання 3 (перевірка позитивності числа)
0 - Вийти
Ваш вибір: 1
Введіть L (см): 11232024
L = 112320 м

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання №1. Обчислення кількості повних метрів.

```

14
15 # Завдання 2: Обчислення математичного виразу
16 1 usage: new *
17
18 def task_float1():
19     # Обчислити математичний вираз:  $y = (\log^2(x^2 + \cos(37))) / (\sin^2(x^2) + \sqrt{1 - 2\cos(x) - \sin^2(x^2)})$ 
20     try:
21         x = float(input("Введіть x: "))
22     except ValueError:
23         print("x має бути числом!")
24     else:
25         try:
26             # Обчислення виразу
27             sinx2 = math.sin(x ** 2) ** 2
28             numerator = math.log(x ** 2 + math.cos(math.radians(37))) ** 2
29             denominator = sinx2 + math.sqrt(abs(1 - 2 * math.cos(x) - sinx2))
30             y = numerator / denominator
31         except (ValueError, ZeroDivisionError) as e:
32             print(f"Помилка обчислення: {e}")
33         else:
34             print(f"y = {y}")
35

```

Run main x

Завдання 1 (кількість повних метрів)
 2 - Завдання 2 (математичний вираз)
 3 - Завдання 3 (перевірка позитивності числа)
 0 - Вийти
 Ваш вибір: 2
 Введіть x: 54
 y = 34.411737472305305

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання №2.
 Обчислення математичного виразу.

```
33
34 # Завдання 3: Перевірка істинності висловлювання
35 1 usage: new *
36
37 def task_boolean1():
38     try:
39         A = int(input("Введіть A: "))
40     except ValueError:
41         print("A має бути цілим числом!")
42     else:
43         res = A > 0
44         print(f"A є додатним: {res}")
```

Run main

Оберіть завдання:
1 - Завдання 1 (кількість повних метрів)
2 - Завдання 2 (математичний вираз)
3 - Завдання 3 (перевірка позитивності числа)
0 - Вийти
Ваш вибір: 3
Введіть A: 100
A є додатним: True

Оберіть завдання:
1 - Завдання 1 (кількість повних метрів)
2 - Завдання 2 (математичний вираз)
3 - Завдання 3 (перевірка позитивності числа)
0 - Вийти
Ваш вибір: 3
Введіть A: -10
A є додатним: False

oa-lb1-khai > main.py 34:36 CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.12 (oa-lb1-khai) (2)

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання №3.
Перевірка позитивності числа