

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет

«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

Практична робота № 2

з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проєктування СУ»

Тема: "Розробка структурованих програм з
роздалуженнями та повтореннями"

XAI.301.174. 329.2 ПР

Виконав студент/ка гр. 329

Дворнік І.П.

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірила

к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

2025

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису на мові Python і поданням у вигляді UML діаграм діяльності алгоритмів з розгалуження та циклами, а також навчитися використовувати функції, інструкції умовного переходу і циклів для реалізації інженерних обчислень.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1(If 27). Вирішити завдання на алгоритми з розгалуженням.

If27.	Для цього речового x знайти значення наступної функції f , що приймає значення цілого типу:
	$\begin{aligned} f(x) &= \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ 1, & \text{если } x \text{ принадлежить } [0, 1), [2, 3), \dots, \\ -1, & \text{если } x \text{ принадлежить } [1, 2), [3, 4), \dots . \end{cases} \end{aligned}$

Завдання 2(геом.обл. 5). Дано дійсні числа (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, – координати точок на площині. Визначити кількість точок, що потрапляють в геометричну область заданого кольору (або групу областей).

(геом.обл. 5)



Завдання 3(мат.ряди №7). Дослідити ряд на збіжність. Умова закінчення циклу обчислення суми прийняти у вигляді: $|u_n| < E$ або $|u_n| > G$ де e – мала величина для переривання циклу обчислення суми сходиться ряду ($e = 10^{-5} \dots 10^{-20}$); g – величина для переривання циклу обчислення суми розходиться ряду ($g=10^2 \dots 10^5$).

мат.ряди №7

7.	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(3n-2)!}{(5n+1)}$
----	---

Завдання 4. Для багаторазового виконання будь-якого з трьох зазначених вище завдань на вибір розробити циклічний алгоритм організації меню в командному вікні.

Завдання 5. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ШІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою наступних промптів:

«Ти - викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4 варіантами відповіді і 5 відкритих питань - за кодом, що є у файлі звіту і теоретичними відомостями у файлі лекції»

«Оціни повноту, правильність відповіді та ймовірність використання штучного інтелекту дляожної відповіді. Сформуй загальну оцінку у 5-балльній шкалі, віднімаючи 50% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока»

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ШІ.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1. Вирішення задачі (If 27).

Вхідні дані:

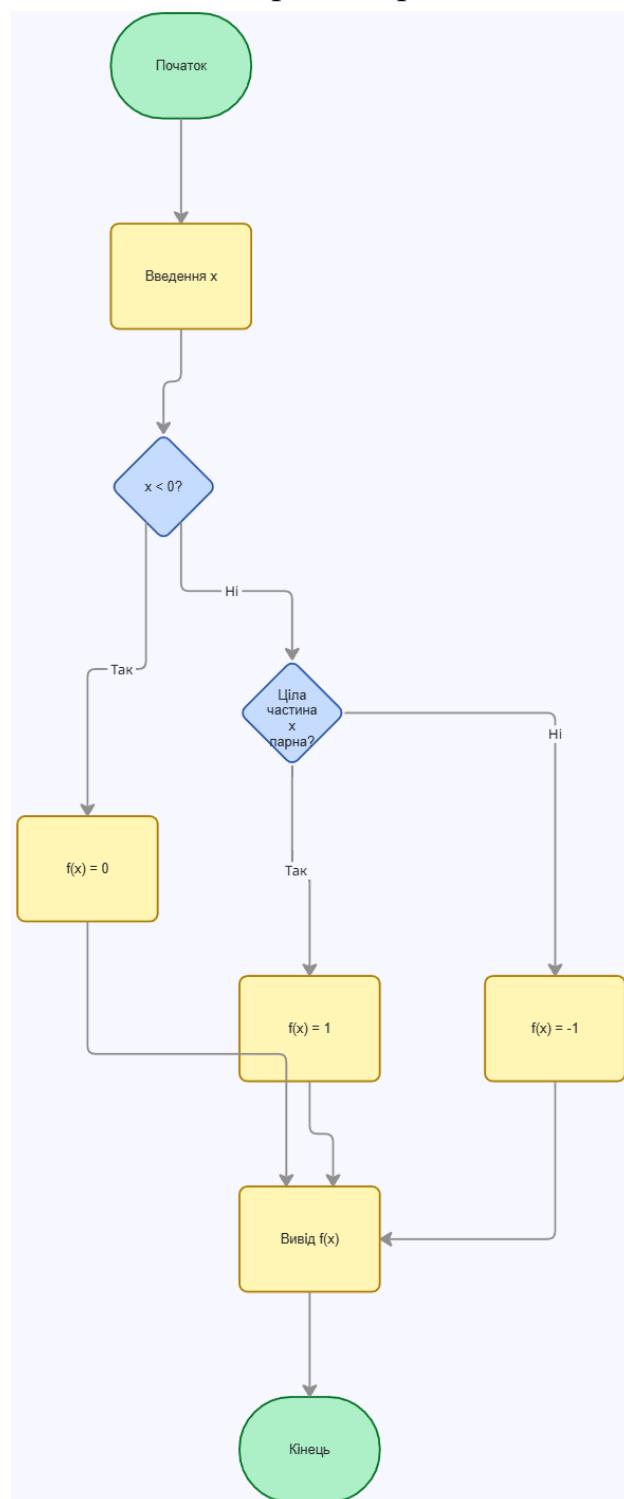
x – float

Вихідні дані:

$f(x)$ – цілі числа, обмеження – тільки -1, 0 та 1.

Помилка - текст

Алгоритм вирішення



Завдання 2. Вирішення задачі (геом.обл. 5)

Вхідні дані:

$r, r1, r2, x, y$ - float

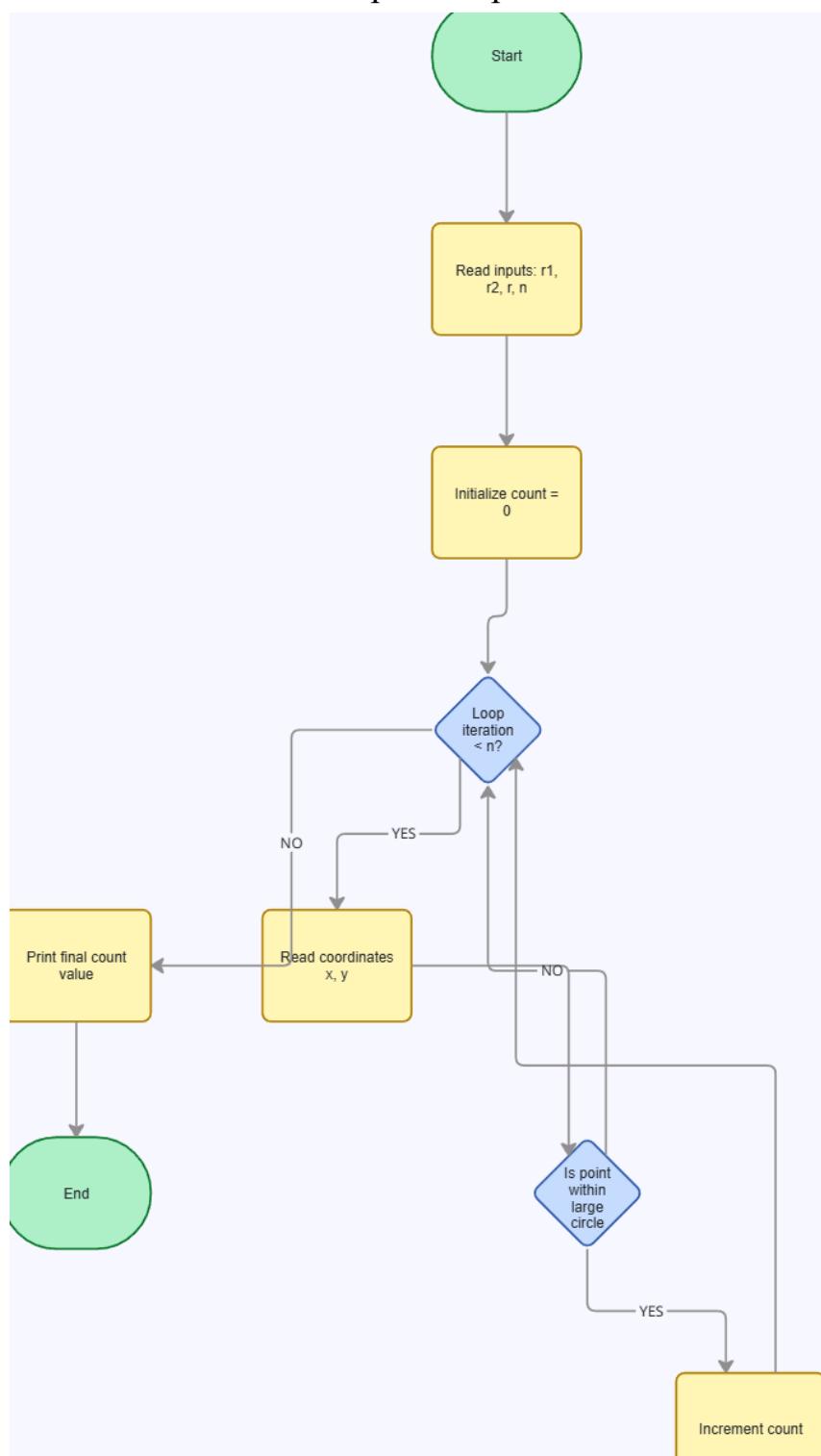
n – int

Вихідні дані:

count – цілі дотатні числа, або 0

помилка - текст

Алгоритм вирішення



Завдання 3. Вирішення задачі (мат.ряди №7).

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

$\text{eps} = \text{float}$

$G = \text{float}$

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Повідомлення - Ряд збігається.

Повідомлення - Сума = 0.0

Повідомлення - Ряд розходиться.

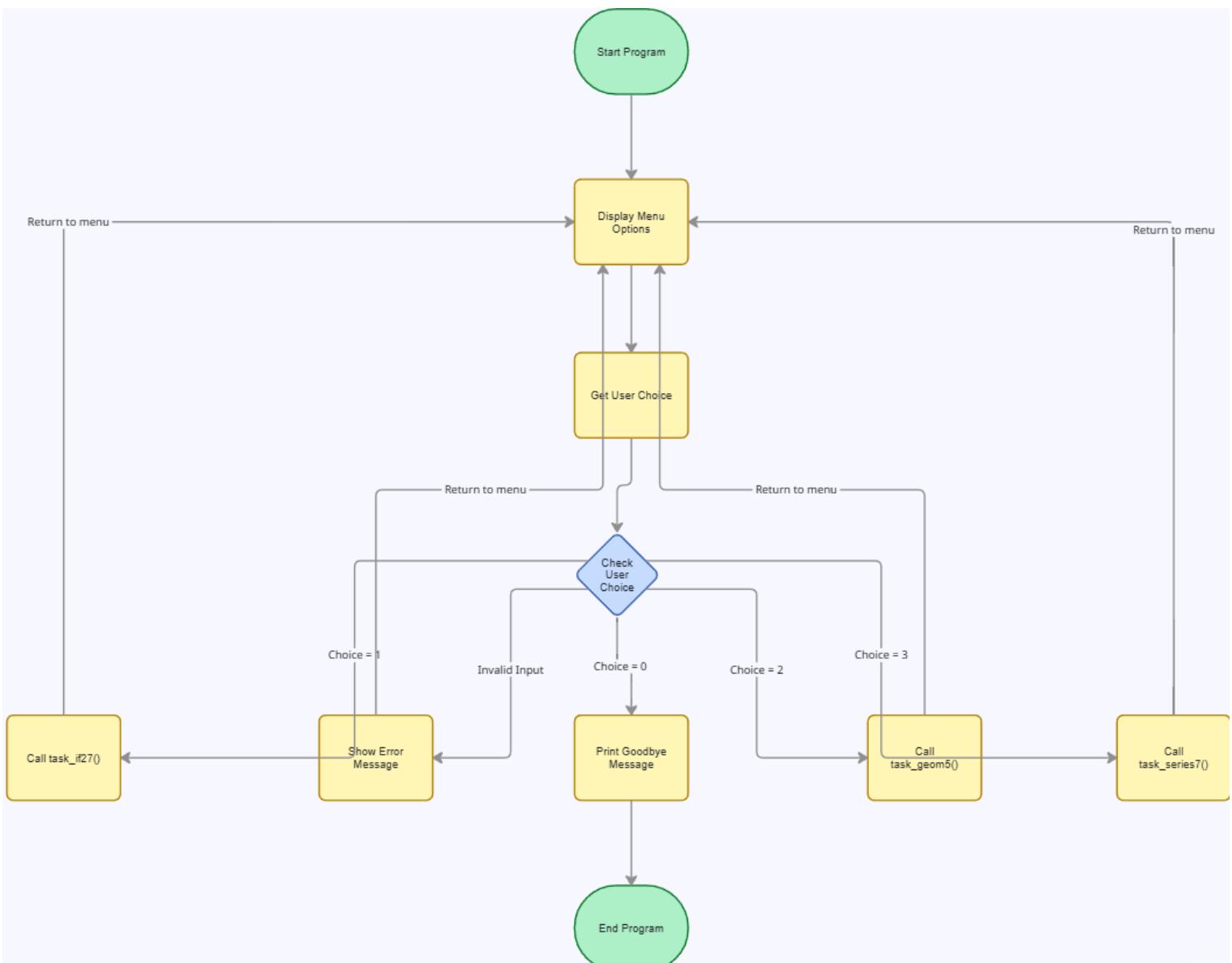
Помилка – текст

Лістинг коду вирішення завдань 1, 2 та 3 наведено в дод. А (стор. 8-10).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.(стор. 11-12).

Завдання 4. Меню

Алгоритм роботи меню



Лістинг коду завдання 4 (меню) наведено в дод. А (стор. 8-10) Екран роботи програми показаний на рис. Б.(стор. 11-12).

У дод.В (стор. 13-17) наведено діалог у ChatGPT для самоаналізу виконання роботи.

ВИСНОВКИ

Було вивчено принципи побудови алгоритмів з розгалуженням, циклічних конструкцій та організації меню в програмі.

Закріплено на практиці навички роботи з умовними операторами, циклами, математичними обчисленнями та обробкою виняткових ситуацій.

Відпрацьовано в коді програми реалізацію функцій для розв'язання прикладних задач.

Отримано навички програмування мовою Python у середовищі Visual Studio.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до завдань 1, 2, 3 та 4

```

# main.py
import tasks

while True:
    print("\n МЕНЮ ")
    print(" 1 — If27")
    print(" 2 — Геометрична область №5")
    print(" 3 — Математичний ряд №7")
    print(" 0 — Вихід")

    try:
        choice = int(input(" Оберіть завдання: "))
    except ValueError:
        print(" Введіть число!")
        continue

    if choice == 1:
        tasks.task_if27()
    elif choice == 2:
        tasks.task_geom5()
    elif choice == 3:
        tasks.task_series7()
    elif choice == 0:
        print(" До побачення!")
        break
    else:
        print(" Невірний пункт меню.")

# tasks.py
import math

# Завдання 1 — If27
def task_if27():
    """
    If27.
    Для дійсного x знайти f(x):
    0 , якщо x < 0
    1 , якщо x ∈ [0,1), [2,3), ...
    -1 , якщо x ∈ [1,2), [3,4), ...
    """
    try:
        x = float(input(" Введіть x: "))
    except ValueError:
        print(" Помилка: потрібно ввести дійсне число.")
        return

    if x < 0:
        f = 0
    else:
        k = int(x) # ціла частина
        if k % 2 == 0:
            f = 1
        else:
            f = -1

    print(" f(x) =", f)

```

```

# Завдання 2 – Геометрична область №5
def task_geom5():
    """
    Геометрична область №5:
    - два внутрішніх кола радіуса r1
    - центри внутрішніх кіл на відстані r
    - між напрямними кут 45°
    """
    try:
        r1 = float(input(" r1 (радіус внутрішніх кругів): "))
        r = float(input(" r (відстань між центрами): "))
        n = int(input(" Кількість точок n: "))
    except ValueError:
        print(" Помилка введення.")
        return

    count = 0

    # центри малих кругів
    c1 = (r * math.cos(math.pi/4), r * math.sin(math.pi/4))
    c2 = (-r * math.cos(math.pi/4), -r * math.sin(math.pi/4))

    for i in range(n):
        try:
            x = float(input(" x = "))
            y = float(input(" y = "))
        except ValueError:
            print(" Невірні координати.")
            continue

        # всередині малих кругів
        in_small1 = (x - c1[0])**2 + (y - c1[1])**2 <= r1*r1
        in_small2 = (x - c2[0])**2 + (y - c2[1])**2 <= r1*r1

        if in_small1 or in_small2:
            count += 1

    print(" Кількість точок у червоній області:", count)

# Завдання 3 – Математичний ряд №7
def task_series7():
    """
    Дослідити ряд:
    Σ (-1)^(n+1) * (3n-2)! / (5n+1)
    """
    try:
        eps = float(input(" Введіть ε (10^-5 ... 10^-20): "))
        G = float(input(" Введіть G (10^2 ... 10^5): "))
    except ValueError:
        print(" Помилка введення.")
        return

    n = 1
    s = 0.0

    while True:
        try:
            u = ((-1)**(n+1)) * math.factorial(3*n - 2) / (5*n + 1)
        except OverflowError:
            print(" Переповнення – ряд розходиться.")
            return

        if abs(u) < eps:

```

```
print(" Ряд збігається.")
print(" Сума =", s)
return

if abs(u) > G:
    print(" Ряд розходиться.")
    return

s += u
n += 1
```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програм по завданням 1, 2, 3 та 4

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 1
Введіть x: 1
f(x) = -1
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 1
Введіть x: -5
f(x) = 0
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 1
Введіть x: 4
f(x) = 1
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 1
Введіть x: в
Помилка: потрібно ввести дійсне число.
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: в
Введіть число!
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання:
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 2
r1 (радіус внутрішніх кругів): 10
r (відстань між центрами): 50
Кількість точок n: 3
x = 33.3
y = 30
x = -41.7
y = -27.4
x = 29
y = 39
Кількість точок у червоній області: 2
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 2
r1 (радіус внутрішніх кругів): 10
r (відстань між центрами): 50
Кількість точок n: 2
x = 345
y = 321
x = 1000
y = -4943
Кількість точок у червоній області: 0
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: 2
r1 (радіус внутрішніх кругів): 10
r (відстань між центрами): 50
Кількість точок n: 4
x = 35
y = 36
x = -36
y = -35
x = 34
y = 35
x = -35
y = -34
Кількість точок у червоній області: 4
```

```
МЕНЮ
1 – If27
2 – Геометрична область №5
3 – Математичний ряд №7
0 – Вихід
Оберіть завдання: й
Введіть число!
```

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: 3
 Введіть ϵ ($10^{-5} \dots 10^{-20}$): -3
 Введіть G ($10^2 \dots 10^5$): =5
 Помилка введення.

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: 3
 Введіть ϵ ($10^{-5} \dots 10^{-20}$): -7
 Введіть G ($10^2 \dots 10^5$): 8
 Ряд розходитьесь.

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: 3
 Введіть ϵ ($10^{-5} \dots 10^{-20}$): 0.782346423
 Введіть G ($10^2 \dots 10^5$): 723467234
 Ряд збігається.
 Сума = 0.0

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: 2
 r_1 (радіус внутрішніх кругів): 324
 r (відстань між центрами): 2342
 Кількість точок n: 2
 $x = k$
 Невірні координати.
 $x = rpi$
 Невірні координати.
 Кількість точок у червоній області: 0

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: 2
 r_1 (радіус внутрішніх кругів): 45
 r (відстань між центрами): 678
 Кількість точок n: амп
 Помилка введення.

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: цук
 Введіть число!

МЕНЮ
 1 – If27
 2 – Геометрична область №5
 3 – Математичний ряд №7
 0 – Вихід
 Оберіть завдання: 0
 До побачення!
 Press any key to continue . . . ■

ДОДАТОК В
Скрипт діалогу у ChatGPT

Промт - «Ти - викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4 варіантами відповіді і 5 відкритих питань - за кодом»+код з додатку А

ШП - Добре. Я — **викладач, що приймає захист** саме цього коду. Питання складені так, як на реальному захисті: перевіряють **розуміння алгоритмів**, а не просто синтаксис.



ТЕСТОВІ ПИТАННЯ (5)

Оберіть ОДНУ правильну відповідь

1. Яке значення поверне функція `task_if27()`, якщо `x = 2.7`?

- A. 0
 - B. 1
 - C. -1
 - D. Помилка виконання
-

2. Яка роль змінної `k = int(x)` у завданні If27?

- A. Округлення числа `x`
 - B. Визначення знака числа
 - C. Отримання цілої частини для перевірки парності інтервалу
 - D. Перетворення `x` у додатне число
-

3. За якої умови точка зараховується до червоної області в `task_geom5()`?

- A. Якщо вона всередині великого круга
 - B. Якщо вона всередині обох малих кругів
 - C. Якщо вона всередині хоча б одного малого круга
 - D. Якщо вона знаходиться між кругами
-

4. Яка умова припиняє обчислення математичного ряду як такого, що розходитьесь?

- A. `abs(u) < eps`
- B. `n > 100`

C. `abs(u) > G`

D. `u == 0`

5. Для чого використовується обробка винятку `OverflowError` у `task_series7()`?

- A. Для перевірки коректності введення `eps`
 - B. Для запобігання діленню на нуль
 - C. Для обробки переповнення при обчисленні факторіалу
 - D. Для завершення програми
-



ВІДКРИТИ ПИТАННЯ (5)

1. Поясни логіку роботи функції `task_if27()` та як вона визначає значення функції $f(x)$.

2. Чому в геометричній задачі використовується кут 45° і як він врахований у коді?

3. Опиши алгоритм перевірки належності точки до червоної області у завданні 2.

4. Чому в задачі з рядом використовуються дві умови завершення циклу ($|u| < \epsilon$ та $|u| > G$)?

5. Як працює меню в `main.py` і чому використовується нескінчений цикл `while True`?



ВИМОГИ ДО ВІДПОВІДЕЙ НА ЗАХИСТІ

- тестові: номер + літера
- відкриті: коротко, логічно, по коду
- допускається пояснення “своїми словами”

Відповіді + промт –

Тестові

1. В.
2. С.
3. С.
4. А.
5. С.

Відкриті

1. Визначення x - якщо $x < 0$ $f(x) = 0$ якщо $x > 0$ - його ділить до цілої частини та перевиряє на парність, парне - $f(x) = 1$, непарне - $f(x) = -1$.
2. Мабуть для того щоб круги були у симетричних областях $-x$ $-y$ та $+x$ $+y$ з симетричним розміщенням, у коді враховано як $\pi/4$ тому що пайтон працює з радіанами.
3. Розрахунок проводиться по якійсь математичній формулі з теми кругів, потім зрівнюється з областю самого круга і дотається до результату якщо точка значенням меньша за область.
4. Мабуть тому що ряд може розходитися або збігатися по умові задачі і треба вразховувати обидва варіанти.
5. меню працює по вібору варіантів в ньому та видає відповідний результат до вибору або помилку якщо вибір не правильний, нескінченний цикл використовується для того щоб після вибору якоїсь задачі програма не завершувалася та можна було б перевірити наступні варіанти або наприклад вирахувати всі можливі випадки в рамках однієї задачі на одному вікні виконання, цикл завершується після натискання 0.

«Оціни повноту, правильність відповіді та ймовірність використання штучного інтелекту для кожної відповіді. Сформуй загальну оцінку у 5-балльній шкалі, віднімаючи 50% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока»

ШІ - Добре, оцінюю як на реальному захищі, спокійно й аргументовано.



ОЦІНКА ТЕСТОВИХ ПИТАНЬ

№	Твоя відповідь	Правильна	Оцінка правильності	Ймовірність ШІ	Коментар
1	В	<input checked="" type="checkbox"/> В	✓ повністю правильно	низька	Стандартна перевірка інтервалу

№	Твоя відповідь	Правильна	Оцінка правильності	Ймовірність III	Коментар
2	C	<input checked="" type="checkbox"/> C	✓ правильно	низька	Добре розуміння ролі <code>int(x)</code>
3	C	<input checked="" type="checkbox"/> C	✓ правильно	низька	Вірна логіка “хоча б одного круга”
4	A	<input checked="" type="checkbox"/> C	✗ неправильно	низька	Переплутано умови збіжності/розвідності
5	C	<input checked="" type="checkbox"/> C	✓ правильно	низька	Коректне розуміння <code>OverflowError</code>

Проміжний підсумок (тести):

✓ 4 / 5 правильних → 4.0 / 5

🔥 ОЦІНКА ВІДКРИТИХ ПИТАНЬ

1. Пояснення `task_if27()`

- ✓ логіка в цілому правильна
- ✗ не згадано про інтервали виду [2,3), [3,4) явно

Оцінка: 4 / 5

Ймовірність III: низька (помітні “живі” неточності)

2. Кут 45°

- ✓ правильно: симетрія, радіани, $\pi/4$
- ✓ пояснення по суті

Оцінка: 5 / 5

Ймовірність III: низька

3. Геометрична перевірка точки

- ✓ ідея правильна
- ✗ формульовання нечітке (“якась формула”)

Оцінка: 3.5 / 5

Ймовірність III: низька

4. Дві умови зупинки ряду

- ✓ правильно за змістом

- відповідь занадто загальна, без прикладу

Оцінка: 4 / 5

Ймовірність III: середня (типова формула відповіді)

5. Меню і нескінчений цикл

- дуже добре пояснено
- логіка, приклади, причина `while True`

Оцінка: 5 / 5

Ймовірність III: низька



ПІДСУМКОВА ТАБЛИЦЯ

Частина	Бал
---------	-----

Тестові 4.0 / 5

Відкриті 4.3 / 5

Середній бал 4.15 / 5



КОРЕКЦІЯ ЗА ЙМОВІРНІСТЬ III

- Високої ймовірності використання III **НЕ виявлено**
 - Є мовні помилки, неточності, “людські” формулування
 - **Зниження на 50% НЕ застосовується**
-



ФІНАЛЬНА ОЦІНКА

4 / 5 (добре)

Вердикт викладача:

Студент **розуміє код**, орієнтується в алгоритмах, може пояснити рішення.

Є неточності у формулуваннях, але критичних помилок немає.

Захист заражовано.