

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами

Практична робота № 2

з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування СУ»

Тема: "Розробка структурованих програм з  
розгалуженнями 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.)

## 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.

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

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:  $|u_n| < \epsilon$  або  $|u_n| > G$  де  $\epsilon$  – мала величина для переривання циклу обчислення суми сходиться ряду ( $\epsilon = 10^{-5} \dots 10^{-20}$ );  $G$  – 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 для кожної відповіді. Сформуль загальну оцінку у 5-бальній 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:

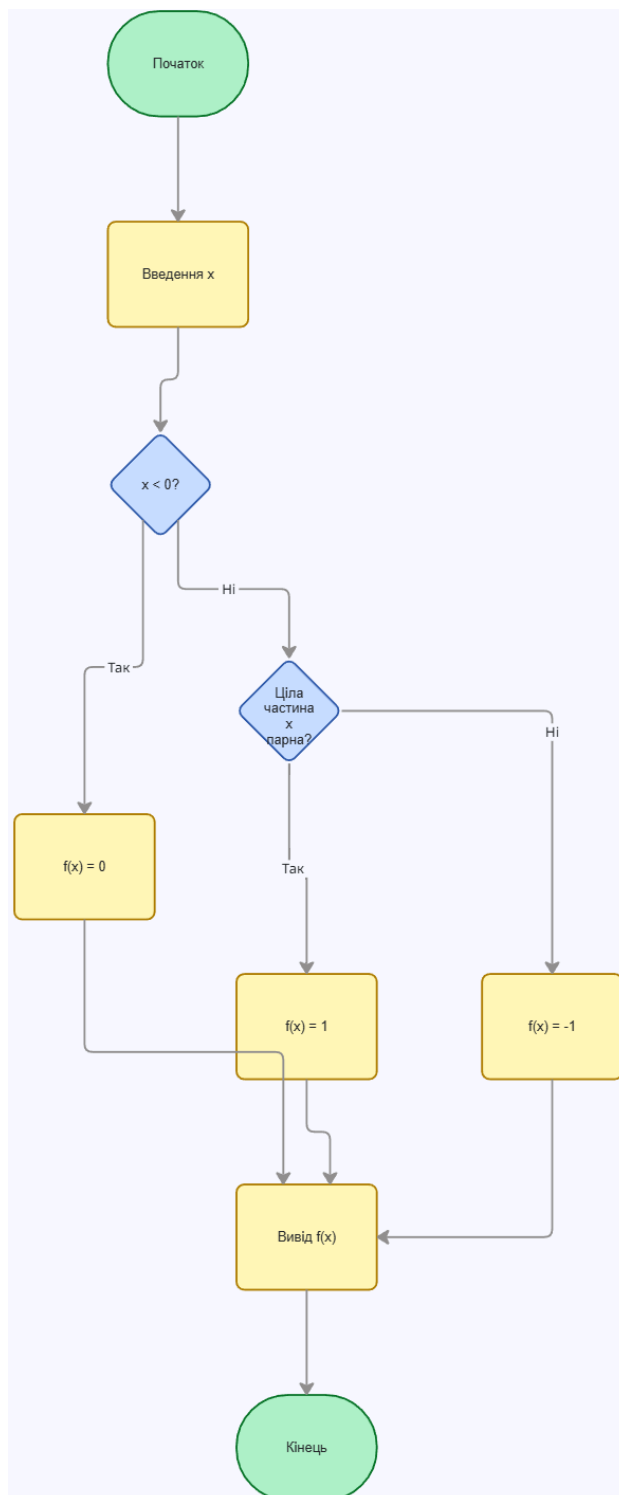
$x$  – float

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:

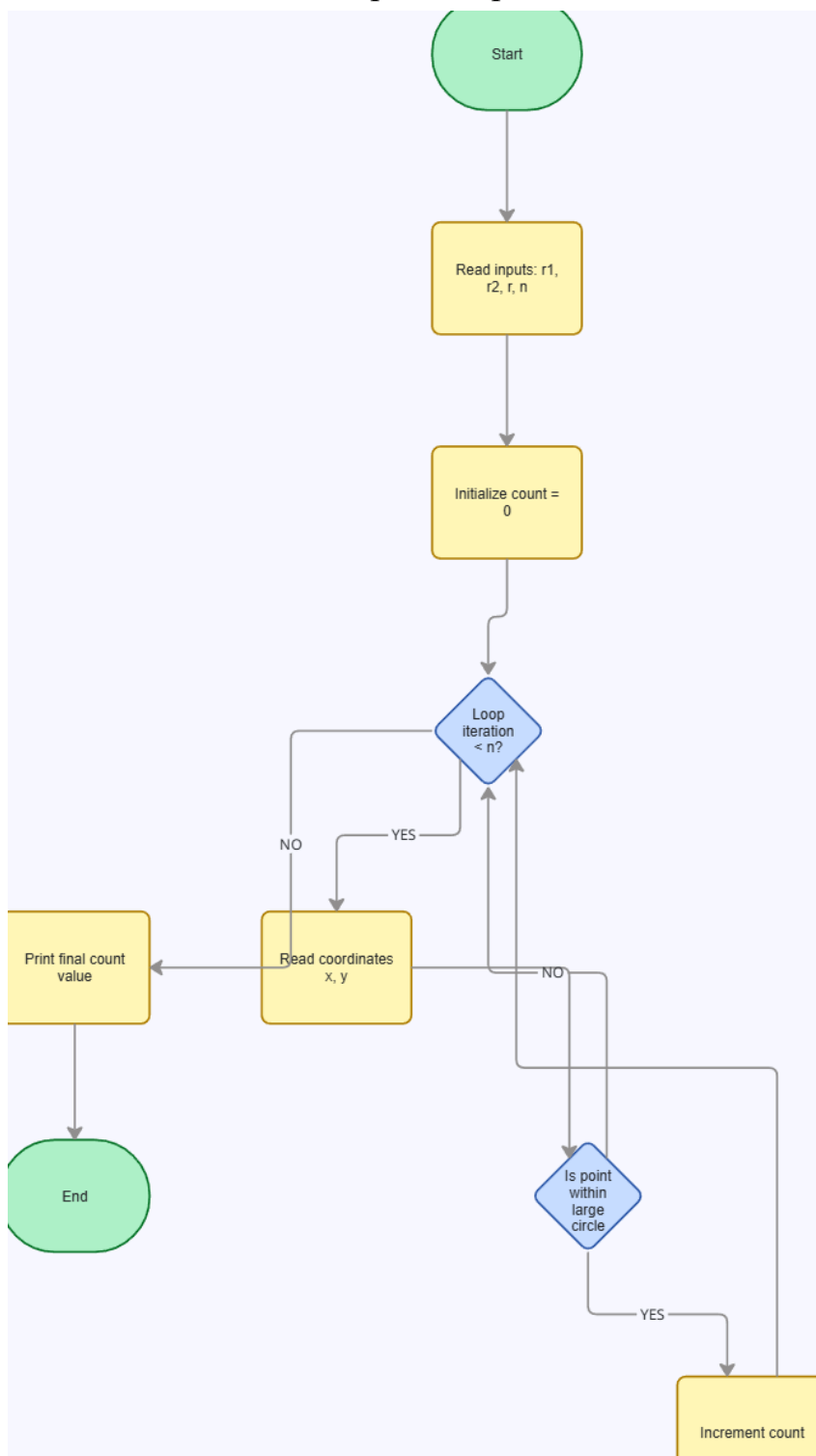
 $r, r1, r2, x, y$  - float $n$  – int

Вихідні дані:

count – цілі додатні числа, або 0

помилка - текст

## Алгоритм вирішення



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

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

$\epsilon = \text{float}$

$G = \text{float}$

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Повідомлення - Ряд збігається.

Повідомлення - Сума = 0.0

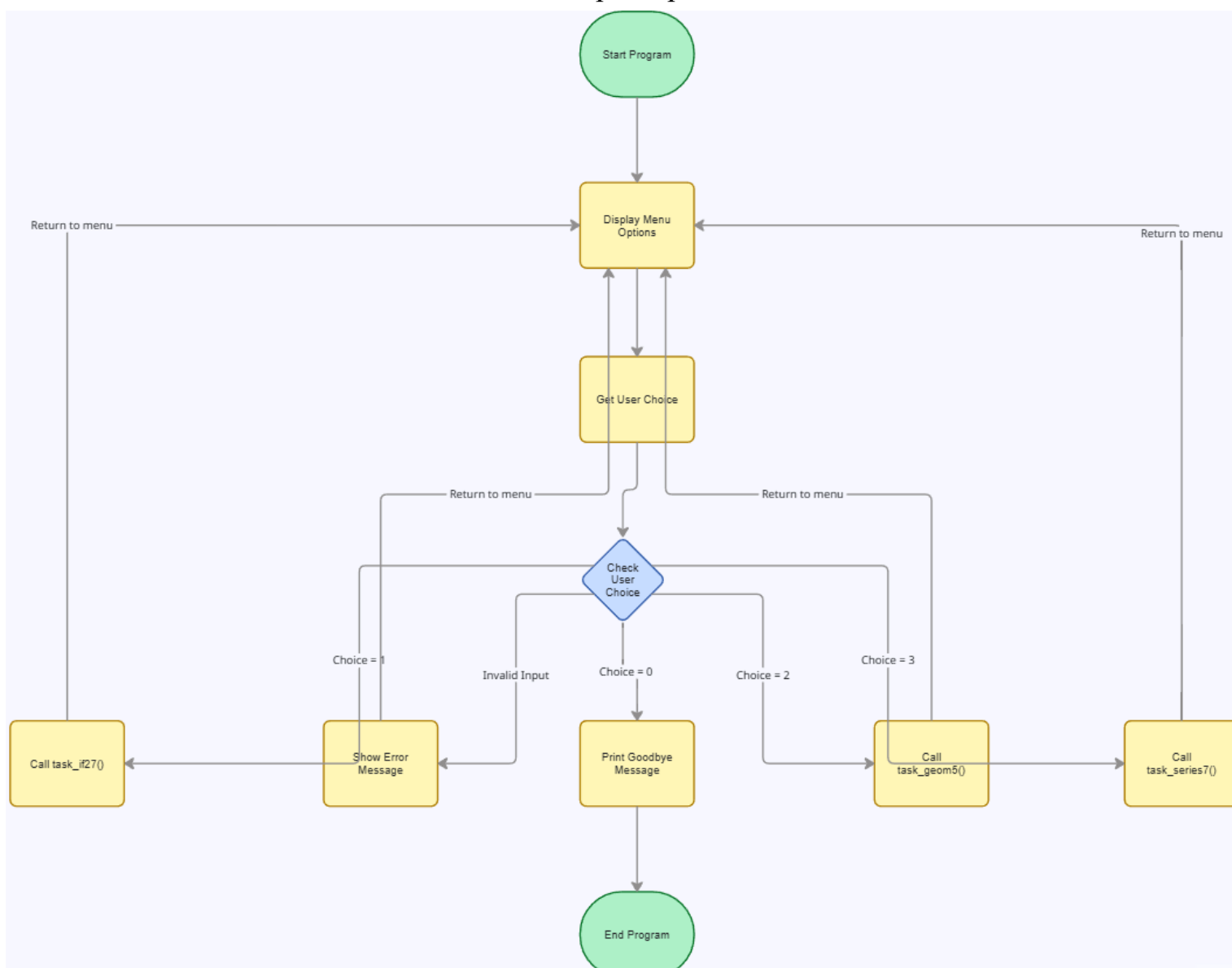
Повідомлення - Ряд розходиться.

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:
     $\sum (-1)^{(n+1)} * (3n-2)! / (5n+1)$ 
    """
    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  $\epsilon$  ( $10^{-5} \dots 10^{-20}$ ): -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  $\epsilon$  ( $10^{-5} \dots 10^{-20}$ ): -7

Введіть  $G$  ( $10^2 \dots 10^5$ ): 8

Ряд розходиться.

МЕНЮ

1 – If27

2 – Геометрична область №5

3 – Математичний ряд №7

0 – Вихід

Оберіть завдання: 3

Введіть  $\epsilon$  ( $10^{-5} \dots 10^{-20}$ ): 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.

$x = r_{pi}$

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  $n$ : amp

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

ІІІ - 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 розходиться?**

- A.  $\text{abs}(u) < \text{eps}$
- 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
- 



## ВІДКРИТІ ПИТАННЯ (5)

---

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

---

**2. Чому в геометричній задачі використовується кут  $45^\circ$  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| < ε` та `|u| > G`)?**

---

**5. Як працює меню в `main.py` і чому використовується нескінченний 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 перевіряє на парність, парне -  $f(x) = 1$ , непарне -  $f(x) = -1$ .
2. Мають для того щоб круги були у симетричних областях  $-x -y$  та  $+x +y$  з семітричним розміщенням, у кодї враховано як  $\pi/4$  тому что 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 менша за область.
4. Мають тому що ряд може розходитися або збігатися по умові задачі і треба вразховувати обидва варіанти.
5. меню працює по вибору варіантів в ньому та видає відповідній 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. Сформууй загальну оцінку у 5-бальній шкалі, віднімаючи 50% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока»

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



## ОЦІНКА ТЕСТОВИХ ПИТАНЬ

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

№	Твоя відповідь	Правильна	Оцінка правильності	Ймовірність ШІ	Коментар
2	C	✓ C	✓ правильно	низька	Добре розуміння ролі <code>int(x)</code>
3	C	✓ C	✓ правильно	низька	Вірна логіка “хоча б одного круга”
4	A	✗ C	✗ неправильно	низька	Переплутано умови збіжності/розбіжності
5	C	✓ 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 ШІ: низька (помітні “живі” неточності)

### 2. Кут $45^\circ$

- ✓ правильно: симетрія, радіани,  $\pi/4$
- ✓ пояснення по суті  
Оцінка: 5 / 5  
Ймовірність ШІ: низька


### 3. Геометрична перевірка точки

- ✓ ідея правильна
- ⚠ формулювання нечітке (“якась формула”)  
Оцінка: 3.5 / 5  
Ймовірність ШІ: низька



### 4. Дві умови зупинки ряду

- ✓ правильно за змістом



-  відповідь занадто загальна, без прикладу  
Оцінка: 4 / 5  
Ймовірність ШІ: середня (типова формула відповіді)
- 

## 5. Меню і нескінченний цикл

-  дуже добре пояснено
  -  логіка, приклади, причина `while True`  
Оцінка: 5 / 5  
Ймовірність ШІ: низька
- 




## ПІДСУМКОВА ТАБЛИЦЯ

Частина	Бал
Тестові	4.0 / 5
Відкриті	4.3 / 5
Середній бал	4.15 / 5

---




## КОРЕКЦІЯ ЗА ЙМОВІРНІСТЬ ШІ

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



## ФІНАЛЬНА ОЦІНКА

 4 / 5 (добре)

Вердикт викладача:

Студент **розуміє код**, орієнтується в алгоритмах, може пояснити рішення.  
Є неточності у формулюваннях, але критичних помилок немає.  
**Захист зараховано.**