

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 3 з дисципліни
«Основи програмування-1.
Базові конструкції»

«Організація циклічних
процесів. Ітераційні цикли»

Варіант 28

Виконав студент ПІ-11 Сідак Кирил Ігорович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Мета: вивчити особливості організації ітераційних циклів.

Варіант 28

28. Дано дійсне $a > 0$. Послідовність x_0, x_1, \dots утворена по закону

$$x_0 = \begin{cases} \min(2a, 0.95), & a \leq 1 \\ a/5, & 1 < a < 25, \\ a/25, & \text{інакше} \end{cases}$$
$$x_n = \frac{4}{5}x_{n-1} + \frac{a}{5x_{n-1}^4}, \quad n = 1, 2, \dots$$

Знайти перший член x_n , для якого виконується нерівність $\frac{5}{4}a|x_{n+1} + x_n| < 10^{-6}$.

Обчислити для знайденого значення x_n різницю $a - x_n^5$.

Постановка задачі:

Використовуючи ітераційний цикл, знаходимо кожні два наступних члена заданої послідовності, яка прямує до $\sqrt[5]{a}$. Тіло циклу буде виконуватися доти, доки не виконається нерівність $\frac{5}{4}a|x_{n+1} + x_n| < 10^{-6}$. Як тільки ця нерівність виконається, то цикл завершиться. Тоді обчислюємо різницю $a - x_n^5$, де x_n - перший член, для якого виконується нерівність.

Програма на Python:

```
a = float(input("Enter value for variable a: ")) # Введення змінної a
if a <= 1: # Відповідно до значення a присвоїти відповідне значення нульовому члену послідовності
    x_current = min(2*a, 0.95)
elif 1 < a < 25:
    x_current = a / 5
else:
    x_current = a / 25
x_previous = 0 # Ініціалізація попереднього члена послідовності та присвоєння йому
# значення 0 для подальшого використання в циклі
```

```

x_next = (0.8 * x_current) + a / (5 * pow(x_current, 4)) #
Ініціалізація з присвоєнням наступного члена послідовності
while (1.25 * a * abs(x_next - x_current)) >= pow(10, -6): #
Обчислення наступного члена послідовності
    x_previous = x_current # та двох членів, між якими він
знаходиться, доки сума в умові виходу не буде меншою за 10^(-
6)
    x_current = (0.8 * x_previous) + a / (5 * pow(x_previous,
4))
    x_next = (0.8 * x_current) + a / (5 * pow(x_current, 4))
difference = a - pow(x_current, 5) # Обчислення різниці
числа a та знайденного n-го члена в п'ятому степені
print(f"x_n = {x_current}\na-(x_n)^5 = {difference}") #
Виведення знайденного n-го члена та різниці

```

```

main.py
1  a = float(input("Enter value for variable a: ")) # Введення змінної a
2  if a <= 1: # Відповідно до значення a присвоїти відповідне значення нульовому члену послідовності
3      x_current = min(2*a, 0.95)
4  elif 1 < a < 25:
5      x_current = a / 5
6  else:
7      x_current = a / 25
8  x_previous = 0 # Ініціалізація попереднього члена послідовності та присвоєння йому
9  # значення 0 для подальшого використання в циклі
10 x_next = (0.8 * x_current) + a / (5 * pow(x_current, 4)) # Ініціалізація з присвоєнням наступного члена послідовності
11 while (1.25 * a * abs(x_next - x_current)) >= pow(10, -6): # Обчислення наступного члена послідовності
12     x_previous = x_current # та двох членів, між якими він знаходиться, доки сума в умові виходу не буде меншою за 10^(-6)
13     x_current = (0.8 * x_previous) + a / (5 * pow(x_previous, 4))
14     x_next = (0.8 * x_current) + a / (5 * pow(x_current, 4))
15     difference = a - pow(x_current, 5) # Обчислення різниці числа a та знайденного n-го члена в п'ятому степені
16     print(f"x_n = {x_current}\na-(x_n)^5 = {difference}") # Виведення знайденного n-го члена та різниці

Run: main
"/Users/kyryl/Desktop/Кирилл Сидак/Lab3_Python/venv/bin/python" "/Users/kyryl/Desktop/Кирилл Сидак/Lab3_Python/main.py"
Enter value for variable a: 3
x_n = 1.2457309401439034
a-(x_n)^5 = -6.362361748557532e-09
Process finished with exit code 0

```

Результат на Python:

Висновок

Отже, використовуючи ітераційний цикл, в тілі якого обчислюються два наступні члени заданої послідовності, і відповідну умову виходу з циклу, можна отримати перший член послідовності, для якого виконується нерівність, а потім отримати коректний результат обчислення різниці.