

# Постановка задачі

## Лабораторна робота №1(ру-1)

### "Циклічні програми"

Використовуючи оператор циклу, знайти двома способами суму елементів ряду, зазначеного у конкретному варіанті. Результат надрукувати, забезпечивши відповідним заголовком.

При визначенні суми членів ряду **першим способом** слід використовувати рекурентну формулу для отримання наступного ряду.

Наприклад, потрібно знайти суму ряду з точністю  $\epsilon=10^{-4}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{2(n!)^2}{(3(2n)!)!} .$$

Для отримання рекурентної формули обчислимо відношення:

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{2((n+1)!)^2 \cdot 3(2n)!}{3(2n+2)! \cdot 2(n!)^2} = \frac{n+1}{2(2n+1)} ,$$

звідки:

$$a_{n+1} = a_n \cdot \frac{(n+1)}{2(2n+1)} .$$

При складанні програми вважати, що точність досягнута, якщо черговий доданок  $\text{abs}(a_n) \leq \epsilon$

**Другий спосіб** - виконайте підсумовування без

застосування рекурентних формул - розраховуючи значення кожного доданка безпосередньо за заданою в умові формулою.

**Увага!** Необхідно виконати підсумовування ДВОМА способами:

- **перший спосіб** - підсумовувати члени ряду з номерами від першого до  $N$ , де  $N$  - номер члена ряду для якого виконається умова досягнення точності підсумовування. При цьому знаходиться часткова сума ряду  $S1$  та номер останнього доданку  $N$ ;

- **другий спосіб** - підсумувати члени ряду від номера  $N$  до першого - знайти часткову суму  $S2$  Порівняйте значення  $S1$  та  $S2$ . Виведіть значення  $E1=abs(S1-S2)$  та  $A1=abs( (S1-S2)/S2 ) * 100$ ;

## Варіанти

1) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{5^n}{n^n}$$

2) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{6^n}{n^n}$$

3) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$$

4) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{n^3}{(3n-3)!}$$

5) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{(-1)^{n-1}}{n^n}$$

6) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^n}$$

7) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{1}{((3n-2)(3n+1))}$$

8) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{(2n-1)}{2^n}$$

9) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{10^n}{n!}$$

10) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{n!}{(2n)!}$$

11) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{5^n}{n^n}$$

12) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{2^n n!}{n^n}$$

13) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{3^n n!}{(3n)!}$$

14) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{n!}{3n^n}$$

15) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$$

16) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{10^n}{(2n)!}$$

17) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = 10^{-n} (n-1)!$$

18) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{n^3}{(3n-3)!}$$

19) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{n}{(n-1)^2}$$

20) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = e^n \cdot 100^{-n^2}$$

21) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{6^n}{n^n}$$

22) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{5}{n^5}$$

23) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{5}{n!}$$

24) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{5^n}{(2n)!}$$

25) Знайти суму з точністю  $\epsilon=10^{-6}$ , загальний

член якого

$$a_n = \frac{1}{n!}$$

## Зміст звіту

1. Постановка задачі.
2. Блок схема програми
3. Текст програми.
4. Результат розв'язання конкретного варіанта.

### Методичні вказівки

При визначенні суми членів ряду **першим способом** слід використовувати рекурентну формулу для отримання наступного ряду.

Наприклад, потрібно знайти суму ряду з точністю  $\epsilon=10^{-4}$ , загальний член якого

$$a_n = \frac{2(n!)^2}{(3(2n)!)}$$

Для отримання рекурентної формули обчислимо відношення:

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{2((n+1)!)^2 \cdot 3(2n)!}{3(2n+2)! \cdot 2(n!)^2} = \frac{n+1}{2(2n+1)},$$

звідки:

$$a_{n+1} = a_n \cdot \frac{(n+1)}{2(2n+1)}$$

При складанні програми вважати, що точність досягнута, якщо черговий доданок  $\text{abs}(a_n) \leq \text{eps}$

**Другий спосіб** - виконайте підсумовування без застосування рекурентних формул - розраховуючи значення кожного доданка безпосередньо за заданою в умові формулою.

**Увага!** Необхідно виконати підсумовування ДВОМА способами:

- **перший спосіб** - підсумовувати члени ряду з номерами від першого до N, де N - номер члена ряду для якого виконається умова досягнення точності підсумовування. При цьому знаходиться часткова сума ряду S1 та номер останнього доданку N;

- **другий спосіб** - підсумувати члени ряду від номера N до першого - знайти часткову суму S2 Порівняйте значення S1 та S2. Виведіть значення  $E1 = \text{abs}(S1 - S2)$  та  $A1 = \text{abs}((S1 - S2) / S2) * 100$ ;