

Лабораторна робота 2

Тема: "Програмування умовних та циклічних обчислювальних процесів".

Завдання:

1. Складіть програму, яка виводить на екран значення функції $F(x)$ у заданому діапазоні. Області допустимих значень параметрів формул визначте самостійно. Діапазон і крок зміни аргументу задайте з клавіатури під час виконання програми.
2. Складіть програму обчислення функції, заданою за допомогою ряду. Необхідні дані введіть з клавіатури під час виконання програми. Виведіть на екран:
 - суму перших 5 членів ряду;
 - суму ряду із введеною точністю ϵ та кількість виконаних ітерацій;
 - значення функції, обчислене за допомогою стандартних математичних функцій.
3. За результатами виконання лабораторної роботи створіть звіт (у електронному або друкованому вигляді) за наступним зразком:

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
за дисципліною "Програмування"
студент(а/ки) групи ХХ-ХХ-Х
<ПІБ>
кафедра комп'ютерних технологій, ФПМ, ДНУ
2012/2013 навч.р.

1. Постановка задачі
...
2. Опис ходу розв'язку
...
3. Вихідний текст програми розв'язку задачі
...
4. Опис інтерфейсу програми
...
5. Опис тестових прикладів
...
6. Усунення зауважень і аналіз помилок
...

Приклад виконання лабораторної роботи:

$$F(x) = \begin{cases} x^2, & x < -2 \\ |x|, & -2 \leq x \leq 2 \\ \sqrt{x}, & x > 2 \end{cases}$$

Завдання 1.

Результат роботи програми:

```
{K:\MC-11\lab 3} - Far
K:\MC-11\lab 3>zadanie_1.exe
Лабораторна робота №3, завдання 1_____
Введіть інтервал [a;b] і крок h змінювання x:
a=-5
b=5
h=1
Результати обчислень:_____
x=-5    y=25
x=-4    y=16
x=-3    y=9
x=-2    y=2
x=-1    y=1
x=0     y=0
x=1     y=1
x=2     y=2
x=3     y=1.73205
x=4     y=2
x=5     y=2.23607
K:\MC-11\lab 3>
```

Завдання 2.
$$\ln(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-1)^{n+1}}{(n+1)} = (x-1) - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} - \frac{(x-1)^4}{4} + \dots, \quad 0 < x < 2.$$

Результат роботи програми:

```
{K:\MC-11\lab 3\zadanie_2} - Far
Лабораторна робота №3, завдання 2_____
Введіть значення x у діапазоні ]0;2[:
x=0.24
Введіть потрібну точність обчислення суми ряду:
E=0.0001
Результати обчислень:_____
Сума перших п'яти членів ряду становить:
S=-1.32924
Сума ряду з точністю 0.0001 становить:
S= -1.42703
Кількість виконаних ітерацій: 26
Результат обчислень за допомогою стандартних математичних функцій:
ln(0.24)=-1.42712
K:\MC-11\lab 3\zadanie_2>
1Помощь 2ПользМ 3Просм 4Редакт 5Копир 6Перен 7Папка 8Удал
```

Варіанти завдань:

Варіант 1

Завдання 1.

$$F(x) = \begin{cases} \ln|\cos x| + \ln|\sin x| + 2xe^x - 3.7, & x > 9; \\ 2x^2, & 0 < x \leq 9; \\ x - 1, & x \leq 0. \end{cases}$$

Завдання 2.

$$\ln \frac{x+1}{x-1} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} = 2 \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots \right), \quad |x| > 1.$$

Варіант 2

Завдання 1.

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt[5]{\sqrt{x^4 + \sqrt[5]{e^{4-x}}}} + \ln|x - 2.5|, & 5 < x < 10; \\ x^{-5}, & -5 < x \leq 5; \\ x^{-10}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 2.

$$e^{-x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \dots, \quad |x| < \infty.$$

Варіант 3

Завдання 1.

$$F(x) = \begin{cases} (\sqrt{x} \sin x^2 - 1,3) \frac{1}{\sqrt[3]{x + e^{2x}} + |\cos x|}, & 1 < x < 2; \\ x^{-15}, & -5 < x \leq 1; \\ x^{10}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 2.

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots, \quad |x| < \infty.$$

Варіант 4

$$F(x) = \begin{cases} e^{\sqrt{x+2}} \left(\frac{1}{7} + \ln \sqrt{x} \right) \frac{1}{3,5+x}, & 2 < x < 3; \\ x^2, & -2 < x \leq 2; \\ x, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln(x+1) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1} = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots, \quad -1 < x \leq 1.$

Варіант 5

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt{e^{\sin^3 x}} + 2 \ln 3x + \frac{1}{6}, & 2 < x \leq 3; \\ x^{30}, & -2 < x < 2; \\ x^{-10}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots \right), \quad |x| < 1.$

Варіант 6

$$F(x) = \begin{cases} \left(\sqrt{1+x^2} + \frac{\ln^3 x}{1,6+x^4} \right) \sin 5x, & 1 < x < 3; \\ x^{-20}, & -5 < x < 1; \\ x^{10}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln(1-x) = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n} = -\left(x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \dots \right), \quad -1 \leq x < 1.$

Варіант 7

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{5} + \sqrt[3]{e^x}} \frac{1}{|\ln x^3 + 1,3|}, & 5 < x < 6; \\ x^{-25}, & -5 \leq x \leq 5; \\ x^{20}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\operatorname{arctg}(x) = \frac{\pi}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{2n+1}}{2n+1} = \frac{\pi}{2} - x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{5} + \dots, \quad |x| \leq 1.$

Варіант 8

$$F(x) = \begin{cases} 1, 1e^{-x} + |\cos \sqrt{\pi x}| - \frac{3}{8}, & -2 < x < 1; \\ x^{25}, & 3 < x \leq 5; \\ x^{-50}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\operatorname{arctg}(x) = \frac{\pi}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)x^{2n+1}} = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \dots, \quad x > 1.$

Варіант 9

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} \sqrt{|\sin x|} \sqrt[3]{e^{0,12x}}, & -5 < x < -3; \\ x^{20}, & -7 < x \leq -5; \\ x^{-20}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\operatorname{arctg}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots, \quad |x| \leq 1.$

Варіант 10

$$F(x) = \begin{cases} \ln\left(\sqrt{|2-x|} + 1,2\right) \frac{1}{2+e^{-x}} + \sqrt[3]{\frac{2}{x}}, & 8 < x \leq 10; \\ x^{-25}, & -5 \leq x \leq 5; \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2.
$$\operatorname{arth}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots, \quad |x| < 1.$$

Варіант 11

Завдання 1.
$$F(x) = \begin{cases} \sqrt[5]{e^{-2+x}} \frac{1}{\sqrt{x^2 + x^4 + \ln|x-3,14|}}, & 5 < x < 10; \\ x^{-25}, & -3 < x \leq 2; \\ x^{30}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 2.
$$\operatorname{arth}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots, \quad |x| > 1.$$

Варіант 12

Завдання 1.
$$F(x) = \begin{cases} (x \ln x - 4\sqrt{x}) \frac{1}{\sqrt[5]{e^{4x-1}}}, & 5 < x < 10; \\ x^{-20}, & -3 < x \leq 1; \\ x^{-10}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 2.
$$\operatorname{arctg}(x) = -\frac{\pi}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)x^{2n+1}} = -\frac{\pi}{2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \dots, \quad x < -1.$$

Варіант 13

Завдання 1.
$$F(x) = \begin{cases} \left(\sqrt{\sin^3 \frac{x}{2}} + \sqrt[3]{e^{1,3x} + e^{-1,3x}} \right) \frac{1}{\left| x + \frac{5}{2} \right|}, & 5 < x < 10; \\ x, & -5 < x \leq 2; \\ x^{-2}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 2.
$$e^{-x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{n!} = 1 - x^2 + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \frac{x^8}{4!} - \dots, \quad |x| < \infty.$$

Варіант 14

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{e^{2x} \sqrt{x} - \frac{x+1/3}{x}} |\cos 2,5x|, & 2 < x < 4; \\ x^{-25}, & -5 < x \leq 2; \\ \sqrt[3]{x}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2.

$$\cos(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots, \quad |x| < \infty.$$

Варіант 15

$$F(x) = \begin{cases} \frac{x^3}{3} - e^x \ln|1,3^3 + x^3| + \frac{4}{3}, & 5 < x < 10; \\ \sqrt[3]{x}, & -5 < x \leq 5 \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2.

$$\frac{\sin(x)}{x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots, \quad |x| < \infty.$$

Варіант 16

$$F(x) = \begin{cases} \frac{|7,2 - 10x|}{\sqrt[3]{x^2 + e^x}} \operatorname{arctg} \frac{4(x/3)}{\sqrt{1,1^3 + x^2}}, & 5 < x < 10; \\ x^{-25}, & -5 < x \leq 5; \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2.

$$\ln(x) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n+1}}{(2n+1)(x+1)^{2n+1}} = 2 \left(\frac{x-1}{x+1} + \frac{(x-1)^3}{3(x+1)^3} + \frac{(x-1)^5}{5(x+1)^5} + \dots \right), \quad x > 0.$$

Варіант 17

$$F(x) = \begin{cases} \left(\sqrt[3]{\ln^2 x} + \operatorname{tg} \cos \pi x \right) \ln \frac{x}{10,5} + \frac{1}{3}, & 5 < x < 10; \\ x^{-25}, & -5 < x \leq 5; \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-1)^{n+1}}{(n+1)} = (x-1) - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} - \dots, \quad 0 < x \leq 2.$

Варіант 18

$$F(x) = \begin{cases} \left(\sqrt[4]{\lg x} + \arccos(x+3) \right) \frac{1}{|x+2x^2|}, & 2 < x < 4; \\ \sqrt[3]{x}, & -2 < x \leq 1; \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^{n+1}}{(n+1)(x+1)^{n+1}} = \frac{x-1}{x} + \frac{(x-1)^2}{2x^2} + \frac{(x-1)^3}{3x^3} + \dots, \quad x > \frac{1}{2}.$

Варіант 19

$$F(x) = \begin{cases} \arcsin\left(\frac{\lg x}{x^2 + 5x + 1}\right) - \frac{x^{3,2}}{28}, & 3 < x < 5; \\ x^{-25}, & -5 < x \leq 3; \\ \sqrt[3]{x^2}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\arcsin(x) = x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \frac{(2n-1) \cdot x^{2n+1}}{2n \cdot (2n+1)} = x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \dots, \quad |x| < 1.$

Варіант 20

$$F(x) = \begin{cases} \operatorname{arctg} \left[\frac{|8,3 - 21x^2 - 0,8x|}{\sqrt[3]{2,5 + \frac{1}{x^2}}} \right], & 2 < x < 3; \\ x^{-25}, & -2 < x \leq 1; \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\arccos(x) = \frac{\pi}{2} - \left(x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \frac{(2n-1)x^{2n+1}}{2n \cdot (2n+1)} \right) = \frac{\pi}{2} - \left(x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \dots \right), |x| < 1.$

Варіант 21

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt[4]{\lg \arccos \left[\frac{|x^{3,4} + 2,5x^{1,2} - 0,7|}{\sqrt[3]{e^{2,5x}}} \right]} + 1, & 8 < x < 10; \\ \sqrt[5]{x^2}, & -5 < x \leq 5; \\ x, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln \frac{x+1}{x-1} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} = 2 \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots \right), |x| > 1.$

Варіант 22

$$F(x) = \begin{cases} \operatorname{tg} x - 2 \operatorname{ctg}(0,7x) + \left(\frac{1}{(2x)} \right) \ln |\cos x|, & -5 < x < -3; \\ \sqrt{x}, & 3 < x \leq 5; \\ x, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

Завдання 2. $\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots \right), |x| < 1.$

Варіант 23

$$F(x) = \begin{cases} \ln|\cos x| + \ln|\sin x| + 2xe^x - 3.7, & 5 < x < 10; \\ x, & -5 < x \leq 5; \\ x^{-100}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

$$\text{Завдання 2.} \quad \text{arth}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots, \quad |x| < 1.$$

Варіант 24

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt[4]{e^{3x} \sqrt{x} - \frac{x+1/5}{x}} |\sin x|, & 3 < x < 5; \\ x^{-25}, & -5 < x \leq -3; \\ x, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

$$\text{Завдання 2.} \quad \frac{\sin(x)}{x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots, \quad |x| < \infty.$$

Варіант 25

$$F(x) = \begin{cases} \lg|\sin x| + \ln|\cos x| + xe^{\sqrt{x}} - 2.5, & 1 < x < 3; \\ x, & -5 < x \leq 1; \\ \sqrt[3]{x^2}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 1.

$$\text{Завдання 2.} \quad \ln(x+1) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1} = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots, \quad -1 < x \leq 1.$$