

Лабораторная работа №1

по дисциплине

«Программирование робототехнических комплексов»

Тема: использование рядов Тейлора для вычисления значения функции на языке python.

Общее задание

Написать программу на языке python в среде PyCharm, реализующую предложенное вариантом задание (вычислить значение функции, используя ряд Тейлора). Исходные данные задаются путем ввода с клавиатуры. Ответ необходимо вывести на экран с описанием задания, входных и выходных данных. На экран также необходимо вывести имя разработчика программы и группу. Программу необходимо написать с использованием функций.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Задание в соответствии с вариантом.
3. Описание реализации.
4. Исходный код программы.
5. Минимум 5 примеров сравнения результатов вычисления функции в составленной программе и на калькуляторе.
6. Вывод о проделанной работе (при каком количестве слагаемых достигается наибольшая точность вычислений).
7. Блок-схема.

Варианты заданий

1.
$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots, \quad x \in R,$$
 Цикл for.

2.
$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + (-1)^{m-1} \frac{x^{2m-1}}{(2m-1)!} + \dots, \quad x \in R,$$
 Цикл for.

3.
$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^m \frac{x^{2m}}{(2m)!} + \dots, \quad x \in R,$$
 Цикл for.

4.
$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots, \quad x \in]-1; 1],$$
 Цикл for.

5.
$$(1+x)^\alpha = 1 + \alpha x + \frac{\alpha(\alpha-1)}{2} x^2 + \dots + \frac{\alpha(\alpha-1)\dots(\alpha-n+1)}{n!} x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$$
 Цикл for.

6.
$$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^{m-1} \frac{x^{2m-1}}{2m-1} + \dots, \quad x \in [-1; 1].$$
 Цикл for.

7.
$$\operatorname{sh} x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2m-1}}{(2m-1)!} + \dots, \quad x \in R,$$
 Цикл for.

8. $\operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + \frac{x^{2m}}{(2m)!} + \dots, \quad x \in R,$ Цикл for.
9. $\ln(1-x) = -x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \dots - \frac{x^n}{n} - \dots, \quad x \in [-1; 1[.$ Цикл for.
10. $\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{2m-1}}{2m-1} + \dots \right), \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл for.
11. $\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{2m-1}}{2m-1} + \dots \right), \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл for.
12. $\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - \dots + (-1)^n x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл for.
13. $\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл for.
14. $\frac{1}{(1-x)^2} = 1 + 2x + 3x^2 + \dots + (n+1)x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл for.
15. $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots, \quad x \in R,$ Цикл while.
16. $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + (-1)^{m-1} \frac{x^{2m-1}}{(2m-1)!} + \dots, \quad x \in R,$ Цикл while.
17. $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^m \frac{x^{2m}}{(2m)!} + \dots, \quad x \in R,$ Цикл while.
18. $\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл while.
19. $(1+x)^\alpha = 1 + \alpha x + \frac{\alpha(\alpha-1)}{2} x^2 + \dots + \frac{\alpha(\alpha-1) \dots (\alpha-n+1)}{n!} x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл while.
20. $\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^{m-1} \frac{x^{2m-1}}{2m-1} + \dots, \quad x \in [-1; 1].$ Цикл while.
21. $\operatorname{sh} x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2m-1}}{(2m-1)!} + \dots, \quad x \in R,$ Цикл while.

22. $\operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + \frac{x^{2m}}{(2m)!} + \dots, \quad x \in \mathbb{R},$ Цикл while.
23. $\ln(1-x) = -x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \dots - \frac{x^n}{n} - \dots, \quad x \in [-1; 1[.$ Цикл while.
24. $\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - \dots + (-1)^n x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл while.
25. $\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots, \quad x \in]-1; 1[,$ Цикл while.

Литература

1. Подбельский, Вадим Валериевич. Программирование на языке СИ: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., доп. - М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Скларов, Валерий Анатольевич. Программирование на языках Си и Си++: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1999.
3. Харви Дейтел, Пол Дейтел. Как программировать на С.
4. Керниган Б.В. Ричи Д.М. Язык С.