МИНОБРНАУКИ  РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра «Программное обеспечение»

Отчет

по лабораторной работе на тему «Ряд Маклорена»

по дисциплине «Компьютерные вычисления»

Вариант №4

Выполнил:

Студент группы Б03-191-3 Р.А. Гумметов

Принял:

О.Л. Макарова

Ижевск

2019

ЗАДАНИЕ

Вычислить значения каждой функций при заданных значениях аргумента методом разложения в ряд Маклорена с точностью до 10-6(число n  аргумента - номер варианта студента). Для контроля вычислить значение функций при заданных значениях аргумента прямым способом.

1. y =  при x1 = 0,716 + 0,043n, x2 = 2,834 - 0,028n

x1 = 0,888

x2 = 2,722

2. y = ln(1 + x) при x = 0,122 + 0,018n

x = 0,194

3. y = sin(x) при x1 = 0,232 + 0,012n, x2 = 0,747 - 0,014n

x1 = 0,28

x2 = 0,691

4. y = cos(x) при x1 = 0,232 + 0,012n, x2 = 0,747 - 0,014n

x1 = 0,28

x2 = 0,691

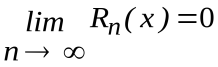
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Ряд Маклорена — это степенной ряд, в котором слагаемыми служат действительная функция f(x) в точке 0 и её производные всех порядков в точке 0, делённые на факториал соответствующий порядку производной и умноженные на x в соответствующей степени.

f(x) = f(0) + x + + ... + + o()

Условия разложимости функции в степенной ряд:

1. *f(x)* должна иметь в интервале сходимости производные всех порядков.

2. *n*-ая частичная сумма ряда Тейлора должна стремиться к *f(х*) при n∞, т.е. 

Чтобы вычислить сумму ряда Маклорена с определенной точностью ε > 0, члены следует суммировать до тех пор, пока они [по модулю](http://www.mathprofi.ru/goryachie_formuly.pdf) больше заданной точности.

РЕШЕНИЕ

1. y =  при x1 = 0,716 + 0,043n, x2 = 2,834 - 0,028n

x1 = 0,888

x2 = 2,722

= 1 + + + + ... +

f(x1) = = 2,430263

f(x2) = = 15,210711

2. y = ln(1 + x) при x = 0,122 + 0,018n

x = 0,194

ln(1 + x) = x - + + ... + ∙

f(x) = ln(1,194) = 0,177309

3. y = sin(x) при x1 = 0,232 + 0,012n, x2 = 0,747 - 0,014n

x1 = 0,28

x2 = 0,691

sin(x) = x - + + ... + ∙

f(x1) = sin(0,28) = 0,276356

f(x2) = sin(0,691) = 0,637308

4. y = cos(x) при x1 = 0,232 + 0,012n, x2 = 0,747 - 0,014n

x1 = 0,28

x2 = 0,691

cos(x) = 1 - + + ... + ∙

f(x1) = cos(0,28) = 0,961055

f(x2) = cos(0,691) = 0,770609

КОД ПРОГРАММЫ

#include <conio.h>

#include <iostream>

#include <vector>

#include <math.h>

#include <iomanip>

using namespace std;

void ex(double x)

{

unsigned long long factorial = 1;

double forX = x;

double res = 1.0;

double e = pow(10, -6);

int i = 1;

while (abs(forX / factorial) > e)

{

res = res + (forX / factorial);

forX \*= x;

factorial \*= (i + 1);

i++;

}

cout << fixed << setprecision(6) << res << endl;

}

void ln(double x)

{

double forX = x;

double res = 0.0;

int i = 0;

double e = pow(10, -6);

int sign = 1;

while (abs((sign \* forX) / (i + 1)) > e)

{

res = res + ((sign \* forX) / (i + 1));

forX \*= x;

sign = -sign;

i++;

}

cout << fixed << setprecision(6) << res << endl;

}

void sinx(double x)

{

double forX = x;

double res = 0.0;

int factorial = 1;

int i = 0;

double e = pow(10, -6);

int sign = 1;

while (abs((sign \* forX) / factorial) > e)

{

res = res + ((sign \* forX) / factorial);

forX \*= pow(x, 2);

i++;

factorial \*= (i + 1);

i++;

factorial \*= (i + 1);

sign = -sign;

}

cout << fixed << setprecision(6) << res << endl;

}

void cosx(double x)

{

double forX = 1;

double res = 1.0;

int factorial = 1;

int i = 1;

double e = pow(10, -6);

int sign = -1;

forX \*= pow(x, 2);

while (abs((sign \* forX) / factorial) > e)

{

factorial \*= (i + 1);

res = res + ((sign \* forX) / factorial);

forX \*= pow(x, 2);

i++;

factorial \*= (i + 1);

i++;

sign = -sign;

}

cout << fixed << setprecision(6) << res << endl;

}

int main()

{

double x1 = 0.888f, x2 = 2.722f, x3 = 0.194f, x4 = 0.28f, x5 = 0.691f;

cout << "1. y = e^x" << endl;

cout << " f(x1) = ";

ex(x1);

cout << " f(x2) = ";

ex(x2);

cout << "2. y = ln(1 + x)" << endl;

cout << " f(x) = ";

ln(x3);

cout << "3. y = sin(x)" << endl;

cout << " f(x1) = ";

sinx(x4);

cout << " f(x2) = ";

sinx(x5);

cout << "3. y = cos(x)" << endl;

cout << " f(x1) = ";

cosx(x4);

cout << " f(x2) = ";

cosx(x5);

\_getch();

}

РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

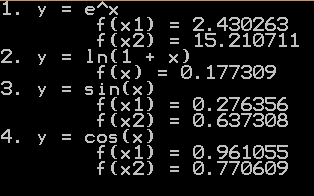


Рис. 1

ВЫВОД

Таким образом, вычислены значения данных функций при заданных значениях аргумента методом разложения в ряд Маклорена с точность до .