МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

**Факультет** информационных технологий и компьютерной безопасности

**Кафедра** систем управления и информационных технологий в строительстве

Отчет по лабораторной работе №2

по дисциплине: «Информатика»

Выполнил студент: Рыженков Евгений

Группа: бИСТ-221

Руководитель: доцент, к.т.н. Ефимова О.Е.

Работа защищена « » 2023г.

С оценкой

(подпись)

**Лабораторная работа №1. Метод последовательных приближений (метод итерации). Понятие рекуррентной формулы. Ряд Тейлора.**

Цель работы: с помощью метода итерации определить значение выражения с помощью функций, разложенных в ряд с заданной точностью; определить рекуррентную формулу выражения.

**Задание**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Результат выполнения заданий**

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1- Результат выполнения задания 1 |
|  |
| Рисунок 2 – Результат выполнения задания 2 |
|  |
| Рисунок 3 – Результат выполнения задания 3 |
|  |
| Рисунок 4 – Результат выполнения задания 4 |
|  |
| Рисунок 5 – Результат выполнения задания 5а |
|  |
| Рисунок 5 – Результат выполнения задания 5б |

**Листинг программы на языке С++**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int factorial(int i);

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "rus");

double x1, x2;

double eps1 = 0.1;

double eps2 = 0.000001;

int count1 = 0;

int count2 = 0;

double rezx1;

double rezx2;

double xn;

double xk;

double xd;

int sw = -1;

float a, a\_rez, E;

int i = 0;

float a\_lim;

float y, y\_min = NULL, n;

float b = 1;

float rez, a\_next, b\_next;

float x, eps, x\_rez;

cout << "1) Задание 1\n2) Задание 2\n3) Задание 3\n4) Задание 4\n5) Задание 5\n0) Выход\n";

cin >> sw;

switch (sw)

{

case 1:

cout << "Введите начальное значение x: " << endl;

cin >> xn;

cout << "Введите конечное значение x : " << endl;

cin >> xk;

cout << "Введите шаг: " << endl;

cin >> xd;

printf("-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------\n");

printf("| Значение x | Сравниваемое значение |#| Точность eps1 | Значение функции f1 | Количество итераций |#| Точность eps2 | Значение функции f2 | Количество итераций |#|\n");

printf("-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------\n");

for (xn; xn <= xk; xn += xd) {

count1 = 0;

x1 = 1;

rezx1 = 1;

count2 = 0;

x2 = 1;

rezx2 = 1;

for (;;) {

x1 = (-xn / (count1 + 1)) \* ((pow(-1, count1) \* pow(xn, count1)) / (factorial(count1)));

rezx1 += x1;

count1++;

if (fabs(exp(-xn) - rezx1) <= eps1) break;

}

for (;;) {

x2 = (-xn / (count2 + 1)) \* ((pow(-1, count2) \* pow(xn, count2)) / (factorial(count2)));

rezx2 += x2;

count2++;

if (fabs(exp(-xn) - rezx2) <= eps2) break;

}

printf("|%12f|%23f|#|%15f|%21f|%21d|#|%15f|%21f|%21d|#|\n", xn, exp(-xn), eps1, rezx1, count1, eps2, rezx2, count2);

printf("-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------\n");

}

break;

case 2:

cout << "Введите число" << endl;

cin >> a;

cout << "Введите точность" << endl;

cin >> E;

a\_lim = a / 3.f;

a\_rez = powf(a, 1.f / 3.f);

printf("\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\n");

printf("| Число | Точность | Функция pow(a, 1/3) | Предел последовательности | Номер итерации | Разность результатов|\n");

printf("\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\n");

do

{

printf("|%9f|%10f|%21f|%27f|%16d|%21f|\n", a, E, a\_rez, a\_lim, i + 1, fabs(a\_rez - a\_lim));

printf("--------------------------------------------------------------------------------------------------------------\n");

a\_lim = (2.f / 3.f) \* (a\_lim + a / (2.f \* a\_lim \* a\_lim));

i++;

} while (fabs(a\_rez - a\_lim) > E);

cout << a\_lim << " " << a\_rez << " при " << i << " - итераций" << endl;

break;

case 3:

cout << "Введите число n" << endl;

cin >> n;

printf("\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\n");

printf("| Номер итерации | Значение у | Минимальное значение |\n");

printf("\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\n");

for (int k = 1; k <= n; k++)

{

y = k \* k \* k \* (sinf(n + k / n));

if (y < y\_min || y\_min == NULL) y\_min = y;

printf("|%16d|%12f|%22f|\n", k, y, y\_min);

printf("------------------------------------------------------\n");

}

cout << "Наименьшее число = " << y\_min << endl;

break;

case 4:

a = 1;

rez = a \* b;

cout << "Введите число n" << endl;

cin >> n;

printf("| Номер итерации | Значение a | Значение b | Результат |\n");

printf("----------------------------------------------------------\n");

printf("|%16d|%12f|%12f|%13f|\n", 1, a, b, rez);

printf("----------------------------------------------------------\n");

for (int k = 2; k <= n; k++)

{

a\_next = 1.f / 2.f \* (sqrt(b) + a / 2.f);

b\_next = 2.f \* a \* a + b;

printf("|%16d|%12f|%12f|%13f|\n", k, a\_next, b\_next, rez + b\_next \* a\_next);

printf("----------------------------------------------------------\n");

a = a\_next;

b = b\_next;

rez += a \* b;

}

cout << "Результат = " << rez << endl;

break;

case 5:

i = 0;

cout << "Введите точность" << endl;

cin >> eps;

printf("---------------------------------------------------------------------------\n");

printf("| Точность | Сравниваемое значение | Полученное значение | Номер итерации |\n");

printf("---------------------------------------------------------------------------\n");

do

{

x = 1 / pow(2, i);

x\_rez = sinf(x) / x;

i++;

printf("|%10f|%23f|%21f|%16d|\n", eps, 1, x\_rez, i - 1);

printf("---------------------------------------------------------------------------\n");

} while (!(x\_rez >= 1 - eps && x\_rez <= 1 + eps));

cout << "Результат = " << x\_rez << endl;

x\_rez = 0, x = 1;

i = 1;

cout << "Введите точность" << endl;

cin >> eps;

printf("---------------------------------------------------------------------------\n");

printf("| Точность | Сравниваемое значение | Полученное значение | Номер итерации |\n");

printf("---------------------------------------------------------------------------\n");

do

{

x = 1.f + 1.f / i;

x\_rez = powf(x, i);

i++;

printf("|%10f|%23f|%21f|%16d|\n", eps, exp(1.0), x\_rez, i - 1);

printf("---------------------------------------------------------------------------\n");

} while (!(x\_rez >= exp(1.0) - eps && x\_rez <= exp(1.0) + eps));

cout << "Результат = " << x\_rez << endl;

break;

case 0:

exit;

default:

cout << "Ошибка! Неверное значение!" << endl;

break;

}

}

int factorial(int i)

{

if (i == 0) return 1;

else return i \* factorial(i - 1);

}