Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

Курсовой проект

по курсу «Вычислительные системы»

1 семестр

Задание 4.

Тема: «Процедуры и функции в качестве параметров.»

|  |  |
| --- | --- |
| **Студент:** | Чапалда М.О |
| **Группа:** | М8О - 101Б - 22 |
| **Преподаватель:** | Крылов С.С |
| **Подпись:** |  |
| **Оценка:** |  |

Москва 2022

Оглавление

[Задание. 2](#__RefHeading___Toc518_3306786435)

[Формулировка. 2](#__RefHeading___Toc520_3306786435)

[Вариант задания. 2](#__RefHeading___Toc522_3306786435)

[Работа. 3](#__RefHeading___Toc524_3306786435)

[Код программы. 3](#__RefHeading___Toc526_3306786435)

[Описание алгоритма. 5](#__RefHeading___Toc528_3306786435)

[Протокол выполнения программы. 8](#__RefHeading___Toc535_3306786435)

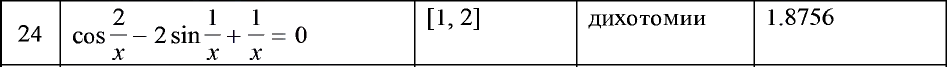
[Вывод. 8](#__RefHeading___Toc542_3306786435)

# Задание.

## Формулировка.

Составить программу на Си с процедурами решения трансцендентных алгебраических уравнений различными численными методами (итераций, Ньютона и половинного деления — дихотомии). Нелинейные уравнения оформить как параметры-функции, разрешив относительно неизвестной величины в случае необходимости. Применить каждую процедуру к решению двух уравнений, заданных двумя строками таблицы, начиная с варианта с заданным номером. Если метод неприменим, дать математическое обоснование и графическую иллюстрацию, например, с использованием gnuplot.

## Вариант задания.



# Работа.

## Код программы.

#include <stdio.h>

#include <math.h>

//Задаём машинный эпсилон

double get\_eps()

{

    double eps = 1;

    while (1.0f + eps / 2.0f > 1.0f)    {

        eps /= 2.0f;

    }

    return eps;

}

//Метод дихотомии

double dichotomy\_method(double a, double b, double (\*fn)(double))

{

    double eps = get\_eps();

    while (b - a > eps \* 10e3)

    {

        double c = (a + b) / 2;

        if (fn(a) \* fn(c) > 0)

            a = c;

        else

            b = c;

    }

    return (a + b) / 2;

}

//Функция

double fn(double x)

{

    return cos(2/x) - 2\*sin(1/x) + 1/x;

}

int main()

{

    double x = dichotomy\_method(1, 2, fn);

    printf("Dichotomy\_method: %.4f\n", x);

}

## Описание алгоритма.

Метод дихотомии (половинного деления).

Очевидно, что если на отрезке [a,b] существует корень уравнения, то значения функции на концах отрезка имеют разные знаки: F(а) • F(b) < 0. Метод заключается в делении отрезка пополам и его сужении в два раза на каждом шаге итерационного процесса в зависимости от знака функции в середине отрезка.

Итерационный процесс строится следующим образом: за начальное приближение принимаются границы исходного отрезка a(0) = а, = b . Далее вычисления проводятся по формулам: а(k+1)= (а(k) + b(k))/ 2, b(k+1) = b(k) если F(a(k)) • F((a(k) + b(k))/2) > 0; или по формулам: a(k+1) = a(k), b(k+1) = (а(k) + b(k))/2, если F(b(k)) • F((a(k) +b(k))/2)>0.

Процесс повторяется до тех пор, пока не будет выполнено условие окончания |а(k) — b(k)| < ε .

Приближенное значение корня к моменту окончания итерационного процесса получается следующим образом:

х\* (а(конечное) +b(конечное))/2 .

## Протокол выполнения программы.

# 

# Вывод.

В ходе выполнения данного задания курсового проекта я научилась реализовывать решения (или доказывать невозможность решения данным методом) трансцендентных алгебраических уравнений различными численными методами на языке Си.