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 8.

Тема: «Процедуры и функции в качестве параметров»

|  |  |
| --- | --- |
| **Студент:** | Терентьев М.А. |
| **Группа:** | М8О - 101Б - 23 |
| **Преподаватель:** | Крылов С.С |
| **Подпись:** |  |
| **Оценка:** |  |

Москва 2023

**Оглавление**

[Задание. 2](#_heading=h.gjdgxs)

[Формулировка. 2](#_heading=h.30j0zll)

[Вариант задания. 3](#_heading=h.1fob9te)

[Работа. 3](#_heading=h.3znysh7)

[Код программы. 3](#_heading=h.2et92p0)

[Описание алгоритма. 4](#_heading=h.tyjcwt)

[Протокол выполнения программы. 5](#_heading=h.3dy6vkm)

[Вывод. 6](#_heading=h.1t3h5sf)

# Задание.

## Формулировка.

Составить программу на языке 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 <stdbool.h>

#include <math.h>

// функция acos(x) - sqrt(1 - 0.3 \* x \* x \* x);

const double eps = 0.0001;

const double ans = 0.5629;

double fi(double x){

    return cos(sqrt(1 - 0.3 \* x \* x \* x));

}

double myAbs(double x) {

    if (x < 0) return -x;

    return x;

}

double iter(int a, int b) {

    double x0 = (a + b) / 2.0;

    double xi = x0;

    while (myAbs(xi - ans) > eps){

        xi = fi(x0);

        x0 = xi;

    }

    return xi;

}

int main(void) {

    int a = 0, b = 1;

    printf("%f", iter(a, b));

    return 0;

}

## Описание алгоритма.

11. В начале программы определены константы eps (заданная точность) и ans (ожидаемый ответ).

2. Затем определены функции fi(x) и myAbs(x):

- Функция fi(x) возвращает результат выражения cos(sqrt(1 - 0.3 \* x \* x \* x)).

- Функция myAbs(x) возвращает абсолютное значение числа x.

3. Функция iter(a, b) выполняет итерационный процесс для нахождения корня уравнения f(x) = 0:

- Инициализируется начальное приближение x0 как среднее арифметическое между a и b.

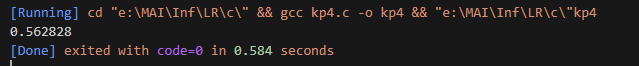
- Выполняется цикл while, в котором повторно вычисляется значение xi по формуле xi = fi(x0), затем x0 обновляется как xi, пока абсолютное значение разности между xi и ожидаемым ответом ans больше заданной точности eps.

- После завершения цикла возвращается найденное значение xi.

4. В функции main() определяются начальные значения a и b, затем вызывается функция iter(a, b), и результат выводится на экран.

Таким образом, алгоритм программы использует метод простых итераций для нахождения корня уравнения f(x) = 0 и выводит найденный результат.

# Протокол выполнения программы.



Найденное значение соответствует реальному с заданной точностью.

# 

# Вывод

В ходе выполнения данного задания курсового проекта я научился реализовывать программную версию вычисления приблизительных значений корня функции с использованием метода итераций. Закрепил свои навыки работы в языке программирования Си.