МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Факультет компьютерных наук и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**по курсу**

**«Вычислительные системы»**

**Задание 4**

«Процедуры и функции в качестве параметров»

**Выполнил:**

студент группы М8О-108Б-22

Горюнов Даниил Владимирович

**Преподаватель:**

Сахарин Никита Александрович

Дата:

Подпись:

Москва, 2022

**Цель работы**

Составить программу на языке Си с процедурами решения трансцендентных алгебраических уравнений различными численными методам (итераций, Ньютона и половинного деление — дихотомии). Уравнения оформить как функции параметры, разрешив относительно неизвестной величины в случае необходимости. Применить каждую процедуру к решению уравнения — заданного вариантом. Если метод неприменим, дать математическое обоснование и графическую иллюстрацию, например, с использованием gnuplot.

**Общий метод решения**

Необходимо описать возможностями языка Си вычисление корня функции методом итерации, дихотомии (половинного деления), Ньютона. Далее нужно сравнить полученное значение со значением в таблице.

**Задание**

**Вариант 4**

**Уравнение: 3x - 14 + ex - e-x = 0**

**Отрезок, содержащий корни:**

**Приближённое значение корня:**

**Базовый метод:** метод Ньютона

**Теоретическая часть**

**Метод Ньютона:** Метод Ньютона является частным случаем метода итераций. Условие сходимости метода: на отрезке [a, b]. Итерационный процесс: .

**Метод итераций:** Идея метода заключается в замене исходного уравнения уравнением вида . Достаточное условие сходимости метода: . Это условие необходимо проверить перед началом решения задачи, так как функция может быть выбрана неоднозначно, причём в случае неверного выбора указанной функции метод расходится. Начальное приближение корня: . Итерационный процесс: . Условие окончания: . Приближённое значение корня: .

**Метод дихотомии:** Метод заключается в делении отрезка пополам и его сужении в 2 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 , . Далее вычисления проводятся по формулам: , , если ; или по формулам , , если . Процесс повторяется до тех пор, пока не будет выполнено условие окончания . Приближённое значение корня к моменту окончания итерационного процесса получается следующим образом .

**Код программы**

**Вариант 4**

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#define e 2.7182818284

double f(double x);

double f1(double x);

double f2(double x);

int main()

{

int n=0;

double a=1,b=3;

double c,eps=0.00001;

if(fabs(f(a)\*f2(a))<fabs(f1(a)))

c=a;

else

c=b;

while (fabs(f(c))>=eps){

c-=f(c)/f1(c);

n++;

}

printf("c=%lf\n",c);

printf("n=%d\n",n);

}

double f(double x)

{

return 3\*x-14+pow(e, x)-pow(e, -x);

}

double f1(double x)

{

return 3+pow(e, x)-pow(e, -x) ;

}

double f2(double x)

{

return pow(e, x)-pow(e, -x);

}

**Вывод**

Работа над данным курсовым проектом помогла познакомиться с базовыми численными методами: итераций, Ньютона и дихотомии. Были более подробно изучены нецелочисленные типы данных в языке Си, такие как double, long double и float. При решении заданий ответ, полученный программой, совпал с ответом в варианте.