**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский Авиационный Институт»**

**(Национальный Исследовательский Университет)**

**Факультет №8 «Информационные технологии и прикладная математика»**

# 

Курсовой проект

по курсу «Вычислительные системы»

1 семестр

Задание 3

**Автор работы:**

студент 1 курса, группа М8О-102Б-21

Яценко Александр Владимирович

**Руководитель проекта:**

Доцент кафедры 806 Никулин С.П.

**Дата сдачи:**

Москва, 2021

**Цель работы**

Составить программу на Си, которая печатает таблицу значений элементарной функции, вычисленной двумя способами: по формуле Тейлора и с помощью встроенных функций языка программирования. В качестве аргументов таблицы взять точки разбиения отрезка [a, b] на n равных частей (n + 1 точка, включая концы отрезка), находящихся в рекомендованной области хорошей точности формулы Тейлора. Вычисления по формуле Тейлора проводить по экономной в сложностном смысле схеме с точностью ε × k, где ε — машинное эпсилон аппаратно реализованного вещественного типа для данной ЭВМ, а k — экспериментально подбираемый коэффициент, обеспечивающий приемлемую сходимость. Число итераций должно ограничиваться сверху числом порядка 100. Программа должна сама определять машинное ε и обеспечивать корректные размеры генерируемой таблицы.

**Вариант №5**





**Алгоритм**

Деля единицу пополам до тех пор, пока ее значение не превратится в машинный ноль, вычислить машинное эпсилон. Распечатать результат  
Запросить у пользователя необходимое число разбиений отрезка.  
Разделить отрезок значений х на соответствующее число частей и вычислить шаг изменения переменной x.  
Распечатать заголовок таблицы.  
В цикле for обработать все значения x  
Пока значение вычисленного члена по модулю не будет меньше машинного эпсилон, для каждого значения х вычислять сумму членов ряда Тейлора.

**Описание программы**

Программа написана на языке Си с помощью редактора emacs в OC Linux.

Входные данные: количество отрезков, на которое необходимо разбить отрезок.

Выходные данные: значение машинного эпсилон, таблица с вычисленными двумя способами - по формуле Тейлора и при помощи встроенных функций библиотеки math.h - значениями функции в точках разбиения заданного отрезка и на его концах.

**Программа:**

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#include <stdlib.h>

double fact(int a) {

double factorial = 1;

for(double i = 1; i<=(double)a; i++){

factorial \*= i;

}

return factorial;

}

int main() {

int k = 1, steps, n = 1;

double e = 1.0, x = 0.0, step = 0.0, a = 0.0, b = 0.5, znach = 0.0, sum = 0.0, fun;

while(1 + e/2 > 1) {

e /= 2;

}

printf("Epsilon is %.20f\nВведите количество отрезков > ", e);

scanf("%d", &steps);

printf("\n======================================================================\n");

printf("|| Step\t x\t Ряд Тэйлора Знач. Функции ||\n");

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

step = (b - a)/(double)steps;

for(int i = 0; i < steps+1; i++){

fun = 2\*( cos(x) \* cos(x) - 1);

do {

znach = ( pow(-1., n) \* ( pow(2.\*x, 2.\*n)) )/( fact(2.\*n) );

sum += znach;

n++;

} while ( (znach > e || znach < -e) && n <= 100);

printf("|| %2d\t %.2lf\t %.17f\t %.17f\t ||\n", i, x, sum, fun);

x += step;

sum = 0.0;

n = 1;

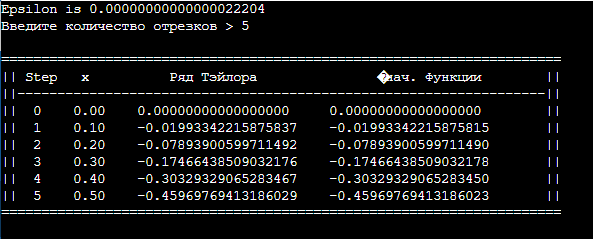
}

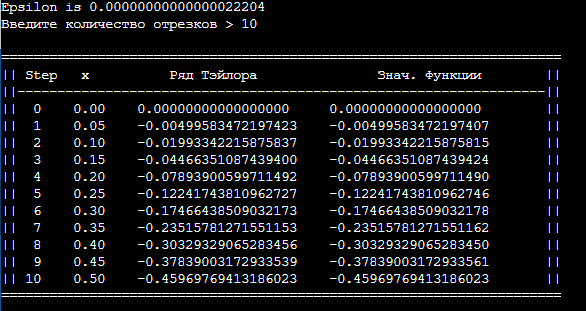
printf("======================================================================\n");

return 0;

}

**Результат:**





**Заключение:**

Таблица показывает, что значения ряда Тейлора имеют отличия от встроенной функции примерно после 15 знака после запятой. Это означает, что, несмотря на точность данного метода задания функций, он не является совершенным.

Такого рода программы не имеют прикладного применения, т.к. они затрачивают много времени при компиляции и являются бессмысленными при наличии встроенных функций, однако дают представление о том, как задаются математические функции на языке Си и прочих языках программирования.