**Лабораторная работа № 10**

**Задание № 12**

1. **Общая постановка задачи**



Напишите **функцию** (в соответствии с указанным вариантом) для вычисления значения предложенной суммы **в заданной точке (x)** с указанной абсолютной **погрешностью вычисления (absError)** и максимальным **числом слагаемых (numberMax).**

Напишите программу вывода таблицы вычисленных значений функции на указанном интервале и значений, полученных с использованием стандартных функций C++.

Замечания:

* Абсолютная погрешность (absError) представляет собой модуль первого отбрасываемого члена ряда суммы.
* Если номер слагаемого суммы больше numberMax и точность не достигнута, или x не попадает в заданный интервал функция должна инициировать исключение.
* Нельзя использовать функции возведения в степень и вычисление факториала.

**Входные данные:** Точность вычисления, максимальное число слагаемых, интервал, на котором проводятся вычисления, шаг интервала.

**Выходные данные:** Таблица вычисленных значений функции на указанном интервале и значений, полученных с использованием стандартных функций C++.

1. **Таблица с детальными требованиями и тест-планов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Требование** | **Детальные требования** | **Данные** | **Ожидаемый результат** |
| 1.1. step – число и step > 0 | Если условие не соблюдено сообщение: «Неверное значение!» | -1  s | Сообщение: «Неверное значение!» |
| 1.2. absError – число и absError > 0 | Если условие не соблюдено сообщение: «Неверное значение!» | 0  s | Сообщение: «Неверное значение!» |
| 1.3. numberMax – число и numberMax > 0 | Если условие не соблюдено сообщение: «Неверное значение!» | -5  S | Сообщение: «Неверное значение!» |
| 2.1. -1 < x < 1 | Если условие не соблюдено сообщение: «Значение вне заданного интервала» | x = -1 | Сообщение: «Значение вне заданного интервала» |
| 2.2. currentStep <= numberMax | Если условие не соблюдено сообщение: «Превышено число слагаемых!» | x = -0.95 | Сообщение: «Превышено число слагаемых!» |
| Все введенные данные корректны | При выполнении всех условий, строится таблица со столбцами  x, calcExpression | 0.5  0.01  20 | x находится вне заданного интервала, x = -1  -0.5 1.1547 1.15463  0 1 1  0.5 1.1547 1.15463  x находится вне заданного интервала, x = 1 |

**3.Код программы**

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <locale.h>

#include <iomanip>

double calcExpression(const double absError, const int numberMax, double x, int intervalLeft, int intervalRight)

{

if (x <= intervalLeft || x >= intervalRight)

throw std::exception("Значение вне заданного интервала\n");

double result = 1.0;

int currentStep = 1;

double currentTerm = 1;

bool minus = true;

int factorial = 6;

int stepFact = 2;

while (std::abs(currentTerm) > absError)

{

if (currentStep++ > numberMax)

throw std::exception("Превышено число слагаемых!\n");

if (minus)

{

result -= ((currentTerm \* (x \* x)) / factorial);

currentTerm = ((currentTerm \* (x \* x)) / factorial);

}

else

{

result += ((currentTerm \* (x \* x)) / factorial);

currentTerm = ((currentTerm \* (x \* x)) / factorial);

}

minus = !minus;

stepFact += 2;

factorial = factorial \* (stepFact - 1) \* stepFact;

}

return result;

}

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "ru");

int intervalLeft = 0;

int intervalRight = 0;

double absError = 0.0;

int numberMax = 0;

double step = 0.0;

double calcResult = 0.0;

std::cout << "Введите погрешность: ";

std::cin >> absError;

if (std::cin.fail() || absError < 0)

{

std::cerr << "Неверное значение!\n";

return -1;

}

std::cout << "Введите шаг интервала: ";

std::cin >> step;

if (std::cin.fail() || step < 0)

{

std::cerr << "Неверное значение!\n";

return -1;

}

std::cout << "Введите левую границу интервала: ";

std::cin >> intervalLeft;

if (std::cin.fail())

{

std::cerr << "Неверное значение!\n";

return -1;

}

std::cout << "Введите правую границу интервала: ";

std::cin >> intervalRight;

if (std::cin.fail())

{

std::cerr << "Неверное значение!\n";

return -1;

}

std::cout << "Введите максимальное число слагаемых: ";

std::cin >> numberMax;

if (std::cin.fail() || numberMax < 0)

{

std::cerr << "Неверное значение!\n";

return -1;

}

for (double x = intervalLeft; x <= intervalRight; x += step)

{

//if (std::abs(x) <= 1e-15)

//{

// //std::cerr << "Деление на ноль!\n";

// x = 0;

//}

calcResult = sin(x) / x;

try

{

std::cout << std::setw(12) << x << '|' << std::setw(8)

<< calcResult << '|' << std::setw(8)

<< calcExpression(absError, numberMax, x, intervalLeft, intervalRight) << std::endl;

}

catch (std::exception& err)

{

std::cerr << err.what();

}

}

return 0;

}