**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики Национального

исследовательского университета "Высшая школа экономики"

Департамент прикладной математики

**ОТЧЕТ**

**По лабораторной работе №3**

**ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО РЕКУРРЕНТНЫМ ФОРМУЛАМ С ПОМОЩЬЮ ОПЕРАТОРОВ ЦИКЛА**

**По курсу «Алгоритмизация и программирование»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  | ФИО студента | | Номер группы | Дата |
| Кармаев Александр Андреевич | БПМ211 | 27.09.2021 |
|  |
|  |
|  |

**Москва – 2021 г.**

**ЗАДАНИЕ (вариант №13)**

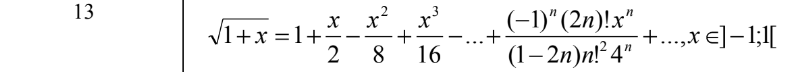
*Вычислить приближенное значение функции, вычислив сумму конечного числа*

*элементов ряда двумя способами, используя разные типы циклов:*

*1) с заданной точностью;*

*2) для заданного количества членов ряда.*

*Переход к способу вычисления реализовать с помощью оператора выбора.*

**  
РЕШЕНИЕ**

#include <stdio.h>

#include <math.h>

int factorial(int y) { // функция для подсчёта факториала числа

int ans = 1;

for (int r = y; r != 0; r--) {

ans \*= r;

}

return ans;

}

double formula(double i, double x) { // функция для рассчёта элемента ряда под номером i и аргументом х

return ((pow(-1, i) \* factorial(2 \* i) \* pow(x, i)) / ((1 - 2 \* i) \* pow(factorial(i), 2) \* pow(4, i)));

}

double cheak(char str[256]) { // функция выдаст значение, которое нужно присвоить переменной после проверки на корректность ввода

double a;

char string[256];

fgets(string, sizeof(string), stdin);

while (sscanf(string, "%lf", &a) != 1) {

printf("Incorrect input, try again, %s", str);

fgets(string, sizeof(string), stdin);

}

return a;

}

int main(void) {

// инициализируем переменные: количество элементов, способ решения задачи, переменная х, ответ, точность

int n = 4, choise = 1;

double x, answer = 1.0, accuracy;

// вводим данные х и choise

printf("Input number x in range(-1; 1) = ");

x = cheak("x in range(-1; 1) = "); // используем функцию cheak(), чтобы присвоить значение

while (x <= -1 || x >= 1) { // проверяем на попадание в область определения

printf("Wrong input, try again, x in range(-1; 1) = ");

x = cheak("x in range(-1; 1) = ");

}

printf("Input number of the way to solve task (1, 2): ");

choise = (int)cheak("way to solve task (1, 2): ");

while (choise != 1 && choise != 2) { // проверяем, что введённое значение для переменной равно 1 или 2

printf("Wrong input, try again, way to solve task (1, 2): ");

choise = (int)cheak("way to solve task (1, 2): ");

}

switch (choise) { // используем оператор выбора

case 1:

printf("Input accuracy (~ 0.01; 0.001) = ");

accuracy = cheak("accuracy (~ 0.01; 0.001) = ");

int i = 1; // замена числа n из формулы

while (fabs(formula(i, x)) >= accuracy) { // Для сходящихся знакочередующихся рядов справедлив следующий критерий: члены следует суммировать до тех пор, пока они по модулю больше заданной точности. Ряды Тейлора

answer += formula(i, x);

i++;

}

break;

case 2:

printf("Input number n = ");

n = (int)cheak("n = ");

for (int i = 1; i <= n; i++) {

answer += formula(i, x);

}

break;

}

printf("Answer is %.50f", answer); // выводим ответ

// может возникнуть ошибка -nan(ind) (недействительное число), из-за попытки взять факториал от большого числа(от 68)

return 0;

}

**ТЕСТЫ**

**Тест № 1 // второй способ решения задачи**

Input number x in range(-1; 1) = 0.9

Input number of the way to solve task (1, 2): 2

Input number n = 6

Answer is 1.37393111230468734085263804445276036858558654785156

**Тест № 2**

Input number x in range(-1; 1) = df

Incorrect input, try again, x in range(-1; 1) = dl

Incorrect input, try again, x in range(-1; 1) = 5

Wrong input, try again, x in range(-1; 1) = gf

Incorrect input, try again, x in range(-1; 1) = -3

Wrong input, try again, x in range(-1; 1) = 0.5 // проверка на корректность х

Input number of the way to solve task (1, 2): fd

Incorrect input, try again, way to solve task (1, 2): 4

Wrong input, try again, way to solve task (1, 2): 2 // проверка на корректность choise

Input number n = re

Incorrect input, try again, n = 5 // проверка на корректность n

Answer is 1.22497558593750000000000000000000000000000000000000

**Тест № 3**

Input number x in range(-1; 1) = 0.5

Input number of the way to solve task (1, 2): 2

Input number n = 33

Answer is 1.22465699325593035950987541582435369491577148437500

**Тест № 4**

Input number x in range(-1; 1) = 0.5

Input number of the way to solve task (1, 2): 2

Input number n = 34

Answer is -nan(ind) // т.к. берём факториал от большого числа и происходит переполнение

**Тест № 5 // первый способ решения задачи**

Input number x in range(-1; 1) = 0.7

Input number of the way to solve task (1, 2): 1

Input accuracy (~ 0.01; 0.001) = 0.001

Answer is 1.30299153417968760493295121705159544944763183593750

**Тест № 6**

Input number x in range(-1; 1) = -0.7

Input number of the way to solve task (1, 2): 1

Input accuracy (~ 0.01; 0.001) = 0.001

Answer is 0.55092520605468742189714248524978756904602050781250

**Тест № 7**

Input number x in range(-1; 1) = 0.5

Input number of the way to solve task (1, 2): 1

Input accuracy (~ 0.01; 0.001) = 0.0000000000001

Answer is 1.22465699325592258794870303972857072949409484863281