Лабораторная работа №1

по вычислительной практике

Тема:

«Вычисление значений функции, представленной разложением в ряд»

Вариант 15

Выполнил: студент гр. ПМ-12

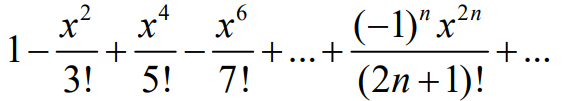
Орловский A.C.

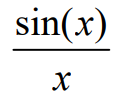
Проверила: Кузьменкова Е.Ю.

Гомель, 2021

**Постановка задачи**

С точностью ε = 0,001 подсчитать значение Sn функции F(x), представленной разложением в ряд S = S(x).

**

**

*Диапазон – [0,1;1]*

Результат сравнить со значением функции F(x).

Вычисления произвести в диапазоне изменения аргумента a ≤ x ≤ b с заданным шагом h = (b – a) / k, k = 10. На печать выдавать в виде таблицы: аргумент x, значения S и F, количество членов ряда n, обеспечивающих заданную точность, и значения n-го члена ряда Qn. Написать два варианта программы, используя операторы циклов While и Repeat.

**Изученные теоретические вопросы**

1. **Формат оператора while.**

Оператор цикла while представляет из себя конструкцию, которая выполняет определенное действие/я заключенное в операторские скобки (если действие не одно), пока выражение, которое проверяется при каждой итерации истинно.

I:=0;

While (i>10) do begin

I:=i-1;

Writeln(i);

End;

1. **Формат оператора repeat.**

Оператор цикла repeat представляет из себя конструкцию, которая выполняет определенное действие/я заключенное в операторские скобки (если действие е одно), пока выражение, которое проверяется при каждой итерации ложно. Исключением является то, что данный цикл в любом случае выполнится минимум 1 раз.

I:=0;

Repeat

I:=i+1;

Writeln(i);

Until(i<=10);

1. **Операторы управления работой цикла.**

Break – прерывает работу цикла.

For var i:=0 to 10 do begin

If I=5 then break;

Writeln(i);

End;

Continue пропускает итерацию работы цикла.

For var i:=0 to 10 do begin

if I mod 2 = 0 then continue;

writeln(i);

end;

1. **Способы вычисления общего члена ряда.**

Рекуррентный – расчёт члена ряда n через член ряда n-1.

Непосредственный – расчёт ряда через обычную сумму/произведение/ и так далее.

Смешанный – расчёт ряда, как сумма двух функций (когда присутствуют оба вышеперечисленных способа).

1. **Алгоритм вычисления суммы ряда.**

Используется цикл, который выполняет n операций, где n – количество членов ряда. Далее каждый член ряда суммируется и на выходе мы получим сумму всего ряда (требуется учитывать методы четвертого вопроса).

Sum:=0;

Var vec: array [1..10] of integer = (5,5,5,5,5,5,5,5,5,5);

For i:=1 to 10 do sum:=sum+vec[i];

**Программа и результаты**

program Project1;

{$APPTYPE CONSOLE}

{$R \*.res}

uses

math;

const

eps = 0.001;

k = 10;

var

a, b, h, x, s, q, u, f: Real;

n: Integer;

function Factorial(n: Integer): Integer;

begin

if n = 1 then

result := 1

else if n = 2 then

result := 2

else

begin

result:=n\*factorial(n-1);

end;

end;

begin

Write('Введите отрезок [a,b]->');

ReadLn(a, b);

h := (b - a) / k;

x := a;

WriteLn(' Таблица значений функции ');

WriteLn('┌────┬────────┬────────┬───────┬────┐');

WriteLn('│ x │ S │ f │ Q │ n │');

WriteLn('├────┼────────┼────────┼───────┼────┤');

while (x<=b) do begin

s := 0;

n := 1;

u := 1;

q := u;

while (abs(q) > eps) do

begin

s := s + q;

n := n + 1;

u := u\*(power(-1,n)\*power(x,2\*n));

q := u / Factorial(2\*n+1)

end;

f := sin(x)/x;

WriteLn('│', x:4:2, '│', s:8:4, '│', f:8:4, '│', q:7:4, '│', n:3, ' │');

x := x + h;

end;

WriteLn('└────┴────────┴────────┴───────┴────┘');

ReadLn;

End.

Введите отрезок [a,b]->0.1 1

Таблица значений функции

┌────┬────────┬────────┬───────┬────┐

│ x │ S │ f │ Q │ n │

├────┼────────┼────────┼───────┼────┤

│0.10│ 1.0000│ 0.9983│ 0.0000│ 2 │

│0.19│ 1.0000│ 0.9940│ 0.0000│ 2 │

│0.28│ 1.0000│ 0.9870│ 0.0001│ 2 │

│0.37│ 1.0000│ 0.9773│ 0.0002│ 2 │

│0.46│ 1.0000│ 0.9651│ 0.0004│ 2 │

│0.55│ 1.0000│ 0.9503│ 0.0008│ 2 │

│0.64│ 1.0014│ 0.9331│ 0.0000│ 3 │

│0.73│ 1.0024│ 0.9135│ 0.0000│ 3 │

│0.82│ 1.0038│ 0.8916│ 0.0000│ 3 │

│0.91│ 1.0057│ 0.8676│-0.0001│ 3 │

│1.00│ 1.0083│ 0.8415│-0.0002│ 3 │

└────┴────────┴────────┴───────┴────┘

program Project1;

{$APPTYPE CONSOLE}

{$R \*.res}

uses math;

const

eps = 0.001;

k = 10;

var

a, b, h, x, s, q, u, f: Real;

n: Integer;

function Factorial(n: Integer): Integer;

begin

if n = 1 then

result := 1

else if n = 2 then

result := 2

else

begin

result:=n\*factorial(n-1);

end;

end;

begin

Write('Введите отрезок [a,b]->');

ReadLn(a, b);

h := (b - a) / k;

x := a;

WriteLn(' Таблица значений функции ');

WriteLn('┌────┬────────┬────────┬───────┬────┐');

WriteLn('│ x │ S │ f │ Q │ n │');

WriteLn('├────┼────────┼────────┼───────┼────┤');

repeat

s := 0;

n := 1;

u := 1;

q := u;

while (abs(q) > eps) do

begin

s := s + q;

n := n + 1;

u := u\*(power(-1,n)\*power(x,2\*n));

q := u / Factorial(2\*n+1)

end;

f := sin(x)/x;

WriteLn('│', x:4:2, '│', s:8:4, '│', f:8:4, '│', q:7:4, '│', n:3, ' │');

x := x + h;

until (x > b);

WriteLn('└────┴────────┴────────┴───────┴────┘');

ReadLn;

End**.**

Введите отрезок [a,b]->0.1

1

Таблица значений функции

┌────┬────────┬────────┬───────┬────┐

│ x │ S │ f │ Q │ n │

├────┼────────┼────────┼───────┼────┤

│0.10│ 1.0000│ 0.9983│ 0.0000│ 2 │

│0.19│ 1.0000│ 0.9940│ 0.0000│ 2 │

│0.28│ 1.0000│ 0.9870│ 0.0001│ 2 │

│0.37│ 1.0000│ 0.9773│ 0.0002│ 2 │

│0.46│ 1.0000│ 0.9651│ 0.0004│ 2 │

│0.55│ 1.0000│ 0.9503│ 0.0008│ 2 │

│0.64│ 1.0014│ 0.9331│ 0.0000│ 3 │

│0.73│ 1.0024│ 0.9135│ 0.0000│ 3 │

│0.82│ 1.0038│ 0.8916│ 0.0000│ 3 │

│0.91│ 1.0057│ 0.8676│-0.0001│ 3 │

│1.00│ 1.0083│ 0.8415│-0.0002│ 3 │

└────┴────────┴────────┴───────┴────┘