БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра программного обеспечения информационных технологий

Факультет ЗВиДО

Специальность ПОИТ

Лабораторная работа № 1

по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования»

часть 1

Вариант № 7

Выполнила: Н. Г. Карпеко

Договор № 696 от 16.05.2017г.

Минск 2018

**Номер варианта: 1 + 96 : 30 = 7**

**Тема задания**

**Итерационные циклы**. Составить программу на языке Паскаль. Программа должна содержать все комментарии в соответствии с принятыми правилами. вывод на экран входных и выходных данных в виде таблицы.

Вычислить значения функций ***f*1*(x)* и *f*2*(x)***для значений аргументов, указанных в вариантах заданий № 1 – 30 по первой работе.

Функцию ***f*2*(x)*** вычислить для ряда точностей . Для указанных точностей определить количество **N** элементов ряда, суммируемых для достижения заданной точности. Результаты расчетов свести в следующую таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | *f*1*(x)* |  | |  | |  | |
| *f*2*(x)* | N | *f*2*(x)* | N | *f*2*(x)* | N |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Задание**

Для аргумента , изменяющегося от –0.6 с шагом 0.05 вычислить 20 значений функций:

****



1. **Схема алгоритма**

Вывод результатов

Да

Нет

Да

Нет

Нет

Да

Нет

Начало

Ввод eps1, eps2, eps3, a, b

x := a

i := 1

i <= 20

конец

f1:= ((sqr(x)\*x)/12)+1/16\*((sqr(x)\*sqr(x))-1)

\*((ln((1+x)/(1-x))-2\*arctan(x)));

Inc(k1);

step:=step\*x\*x\*x\*x slag := step/(4\*k1 + 3)\*(4\*k1+7);

f2\_1:= f2\_1 + slag;

Step := х\*х\*х\*х\*х\*х\*х;

f2\_1 := step / 21;

k1 := 0;

f2\_2 := f2\_1;

k2 := k1

abs(slag) <= eps3

f2\_3 := f2\_2;

k3 := k2

abs(slag) <= eps2

abs(slag) <= eps1

x := x + b

i := I + 1

Ввод шапки таблицы

Inc(k2);

step:=step\*x\*x\*x\*x slag := step/(4\*k2 + 3)\*(4\*k2+7);

f2\_2:= f2\_2 + slag;

Inc(k3);

step:=step\*x\*x\*x\*x slag := step/(4\*k3 + 3)\*(4\*k3+7);

f2\_3:= f2\_3 + slag;

Рис. 1 Схема алгоритма по ГОСТ 19. 701-9

1. **Программа**

**Uses** Crt;

**const**

eps1 = 0.01; {Точность 10-2}

eps2 = 0.001; {Точность 10-3 }

eps3 = 0.0001; {Точность 10-4 }

a = -0.6; {Начальное значение Х}

b = 0.05; {Шаг}

N = 20;{Количество значений функции}

**var**

k1, k2, k3, i: Integer; {Вспомогательные переменные}

f1, f2\_1, f2\_2, f2\_3, step, slag, x: Real;

**begin**

ClrScr;

{Рисуется шапка таблицы}

writeln(' \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_');

writeln('| | | e=0.01 | e=0.001 | e=0.0001 |');

writeln('| x | f1(x) |-------- -----|--------------|--------------|');

writeln('| | | f2(x) | N | f2(x) | N | f2(x) | N |');

writeln('|\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_|\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_|\_\_\_|');

writeln;

x := a; {Начальное значение Х}

**for** i := 1 **to** N **do**

**begin** { ============ Вычисляется значение функции f1 ========}

f1 := ((sqr(x) \* x) / 12) + 1 / 16 \* ((sqr(x) \* sqr(x)) - 1) \* ((ln((1 + x) / (1 - x)) - 2 \* arctan(x)));

{ =============== Вычисляем знач-ия ф-ции f2: ========}

step := x \* x \* x \* x \* x \* x \* x; {Начальное значение степени Х}

k1 := 0;

f2\_1 := step / 21; {Начальное значение ф-ции f2\_1}

**repeat** {Итерационный цикл для точности 10-2}

inc(k1);

step := step \* x \* x \* x \* x; {Наращивается степень}

slag := step /((4 \* k1 + 3) \* (4 \* k1 + 7)); {Считается очередное слагаемое}

f2\_1 := f2\_1 + slag; { Считается значение f2\_1 по формуле}

**until** abs(slag) <= eps1; {Выход из цикла: слагаемое < точности 10-2}

f2\_2 := f2\_1;

k2 := k1;

**repeat**{============== Итерационный цикл для точности 10-3 =====}

inc(k2);

step := step \* x \* x \* x \* x; {Наращивается степень}

slag := step /((4 \* k2 + 3) \* (4 \* k2 + 7)); {Считается очередное слагаемое}

f2\_2 := f2\_2 + slag;

**until** abs(slag) <= eps2; {Выход из цикла: слагаемое < точности 10-3}

f2\_3 := f2\_2;

k3 := k2;

**repeat**{============== итерац цикл для точности 10-4 =====}

inc(k3);

step := step \* x \* x \* x \* x; {Наращивается степень}

slag := step /((4 \* k3 + 3) \* (4 \* k3 + 7)); {Считается очередное слагаемое}

f2\_3 := f2\_3 + slag;

**until** abs(slag) <= eps3; {Выход из цикла: слагаемое < точности 10-4}

{ ======= Вывод результатов: ==============}

writeln('| ', x:4:2, ' | ', f1:7:6, '| ', f2\_1:9:6, '| ',

k1:2, '| ', f2\_2:9:6, '| ', k2:2, '| ', f2\_3:9:6, '| ', k3:2, '|');

x := x + b; { b = 0.05 – Шаг}

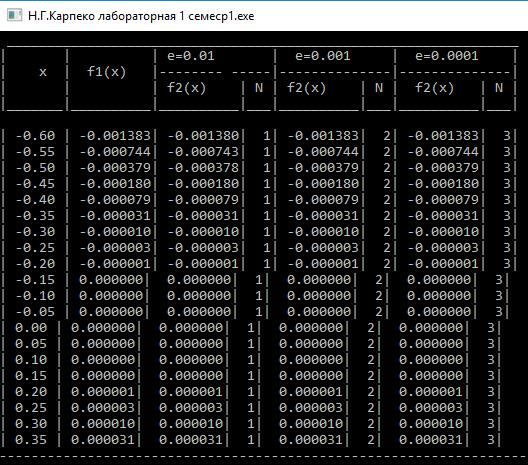
**end**; {====== завершение таблицы ===================}

write('------------------------------------------------------------------------------');

ReadKey;

**end**.

1. **Тестирование программы**



1. **Описание схемы алгоритма.**
2. Вводим точности eps1, eps2, eps3, начальные значения **a** и шаг **b**.
3. Рисуем шапку таблицы.
4. Присваиваем **х** начальное значение **а**.
5. Начинаем цикл For по I поиска значений функций от 1 до 20.
6. Вычисляем значение первой функции по формуле f1 := ((sqr(x) \* x) / 12) + 1 / 16 \* ((sqr(x) \* sqr(x)) - 1) \* ((ln((1 + x) / (1 - x)) - 2 \* arctan(x))).
7. Устанавливаем начальное значение множителя step := step\*x\*x\*x\*x, значения функции f2\_1 := step / 21; и переменной k1:=0.
8. Начинаем цикл repeat ... until. Если модуль текущего слагаемого меньше или равен точности abs(slag) <= eps1, завершаем цикл. Иначе вычисляем значение функции f2\_1 с учетом текущего слагаемого.
9. Присваиваем значения функции f2\_1 функции f2\_2, а переменную k1 – k2.
10. Начинаем цикл repeat ... until. Если модуль текущего слагаемого меньше либо равен точности abs(slag) <= eps2, завершаем цикл. Иначе вычисляем значение функции f2\_2 с учетом текущего слагаемого.
11. Присваиваем значения функции f2\_2 функции f2\_3, а переменную k2 – k3.
12. Начинаем цикл repeat ... until. Если модуль текущего слагаемого меньше либо равен точности abs(slag) <= eps3, завершаем цикл. Иначе вычисляем значение функции f2\_3 с учетом текущего слагаемого.
13. Выводим на экран полученные значения функций f1 и f2 с разной степенью точности.
14. Приращение x на шаг b.
15. Конец цикла по I.
16. Конец программы.