**Задание 4 (функц. ряды)**

**(**вложенные циклы *do*, логические выражения, подпрограммы – функции)

**Функциональным рядом** называется бесконечная сумма функций . (1)

Частичные суммы:

(2)

можно рассматривать как приближенное значение функции . При фиксированном значении имеет смысл *k-го* члена числового ряда и тогда частичные суммы есть частичные суммы числового ряда. Корректность аппроксимации () можно оценивать как разностью , если значение можно вычислить точно (что не всегда удается), так и значениями частичных сумм . Принципиальное отличие функциональных рядов от числовых рядов заключается в том, что их сходимость, как правило, справедлива лишь для некоторого интервала значений переменной, называемого областью сходимости функционального ряда. Так что при задании интервала , на котором будет исследоваться скорость сходимости функционального ряда, необходимо проверить условие вхождения этого интервала в область сходимости (эта область указывается в каждом конкретном варианте).

**Для функционального ряда** необходимо вывести на экран его область сходимости, после чего запросить ввод границ интервала , на котором будут проводиться исследования, и проверить попадание этого интервала в область сходимости с выводом результатов проверки на экран. Следующий запрос: ввод M – числа подинтервалов, на которые равномерно разбивается интервал , длина которых равна (*d – c)/M*. Таким образом, значения функционального ряда рассчитываются для координат -- границ этих подинтервалов (, ,. . . ,). Так что *c*, =*d* . После чего, на экран выводится меню выбора номера для критерия окончания вычисления (частичной суммы функционального ряда для всех значений переменных ) следующего вида:

**Меню выбора номера критерия**

1. **n=N =**

**Введите номер пункта и (через пробел) соответствующее значение .**

Начинать работу над подпрограммой, реализующей вычисление суммы частичного функционального ряда, надо с вывода формулы общего вида для расчета коэффициентов. Иногда значения первых коэффициентов не удается подвести под общую формулу, тогда возможно использование условного оператора для этих значений k. Проверьте, нет ли возможности вывести формулу расчета по рекурсии: Это особенно важно, когда есть дробь со знаменателем и числителем одновременно , а значение дроби . Оформить вычисления необходимо как подпрограмму – функцию с параметрами k, и, возможно, предыдущим значением коэффициента для k-1. Для расчета суммы использовать оператор цикла с выходом по условию, в качестве такого берется выбранный пункт меню. Можно предложить следующий алгоритм реализации именно выбранного условия. В самом начале подпрограммы всему массиву присваивается значение 0, затем =1.Е+9. Затем, при выборе критерия соответствующий элемент массива замещается введенным значением, а в условном операторе объединяются все критерии знаком логического или. Как не трудно догадаться, выход будет возможен только по введенному критерию, либо при числе членов больше одного миллиарда.

Далее для каждого значения необходимо подсчитывать все, указанные в заголовке таблицы величины, независимо от того какой критерий был введен, и печатать *m*-ю строку таблицы. Приведенные выше вычисления надо оформить как подпрограмму с параметрами , c, d и массива . Вызов этой подпрограммы производить во внешнем цикле по числу значений . Цикл оформить с использованием оператора цикла с переменной цикла . Внутри цикла рассчитывать значения переменной . Ниже приведен примерный вид таблицы с результатами исследований сходимости функционального ряда.

**Название таблицы**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

n

0 c xxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxxx

1 xxxxx xxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxx

2 xxxxx xxx xxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxx

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

M xxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxx

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Обратите внимание, что значения n не задаются, как это было для числового ряда, а рассчитываются, и в общем случае для всех они могут быть различны, т.к. скорость сходимости функциональных рядов зависит от координаты . И только при выборе первого критерия окончания счета все значения n