ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №11

**ВНИМАНИЕ!!! Решение основной задачи должно быть помещено в пользовательские функции, которые будут вызываться из функции main.**

**Задания 1-5.** Разработать программу с использованием пользовательских функций согласно варианту задания. В основной функции **main** реализовать демонстрацию работы разработанной пользовательской функции **в соответствии с условием задачи**. Ввод и вывод всех данных осуществляется в функции **main**.

**\*\*Дополнительное задание.** Можно реализовать меню для вызова пользовательских функций напрямую с консоли с помощью функции ***switch/case.***

1) Описать функцию TriangleS(a), вычисляющую по стороне a равностороннего треугольника его площадь S=a2\*sqrt(3/4). (a — входной, S — выходной параметр; все параметры являются вещественными). С помощью этой функции найти площади трех равносторонних треугольников с данными сторонами.

2) Описать функцию Calc(A, B, Op) вещественного типа, выполняющую над ненулевыми вещественными числами A и B одну из арифметических операций и возвращающую ее результат. Вид операции определяется целым параметром Op: 1 — вычитание, 2 — умножение, 3 — деление, остальные значения — сложение. С помощью Calc выполнить для данных A и B операции, определяемые данными целыми N1, N2, N3.

3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: (-1)n / (n\*(n-1))

4) Описать функцию Smooth1(A, N), выполняющую сглаживание вещественного массива A размера N следующим образом: элемент A[K] заменяется на среднее арифметическое первых K исходных элементов массива A. Массив A является входным и выходным параметром. С помощью этой функции выполнить пятикратное сглаживание данного массива A размера N, выводя результаты каждого сглаживания.

5) Описать функцию FillStr(S, N) строкового типа, возвращающую строку длины N, заполненную повторяющимися копиями строки-шаблона S (последняя копия строки-шаблона может входить в результирующую строку частично). Используя эту функцию, сформировать по данному числу N и пяти данным строкам-шаблонам пять результирующих строк длины N.

# ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Задание** |
| **1.1** | 1) Описать функцию PowerA3, вычисляющую третью степень числа A и возвращающую ее в переменной B (A — входной, B — выходной параметр; оба параметра являются вещественными). С помощью этой функции найти третьи степени пяти данных чисел.  2) Описать функцию IsPalindrom(K), возвращающую 1, если целый параметр K (>0) является палиндромом (то есть его запись читается одинаково слева направо и справа налево), и 0 в противном случае. С ее помощью найти количество палиндромов в наборе из 10 целых положительных чисел.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: (-1)n+1/(n \* 5)  4) Описать функцию MinElem(A, N) целого типа, находящую минимальный элемент целочисленного массива A размера N. С помощью этой функции найти минимальные элементы массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать процедуру TrimLeftC(S, C), удаляющую в строке S начальные символы, совпадающие с символом C. Строка S является входным и выходным параметром. Дан символ C и пять строк. Используя процедуру TrimLeftC, преобразовать данные строки. |
| **1.2** | 1) Описать функцию Mean(X, Y), вычисляющую среднее арифметическое  AMean = (X+Y)/2 двух положительных чисел X и Y (X и Y — входные, AMean - выходной параметр вещественного типа). С помощью этой функции найти среднее арифметическое и среднее геометрическое для пар (A,B), (A,C), (A,D), если даны A,B,C,D.  2) Описать функцию DigitN(K, N) целого типа, возвращающую N-ю цифру целого положительного числа K (цифры в числе нумеруются справа налево). Если количество цифр в числе K меньше N, то функция возвращает -1. Для каждого из пяти данных целых положительных чисел K1, K2, ..., K5 вызвать функцию DigitN с параметром N, изменяющимся от 1 до 5.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: 5X / sqrt(x)  4) Описать функцию MaxNum(A, N) целого типа, находящую номер максимального элемента вещественного массива A размера N. С помощью этой функции найти номера максимальных элементов массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать функцию InvertStr(S, K, N) строкового типа, возвращающую инвертированную подстроку строки S, содержащую в обратном порядке N символов строки S, начиная с ee K-го символа. Если K превосходит длину строки S, то возвращается пустая строка; если длина строки меньше K + N, то инвертируются все символы строки, начиная с ee K-го символа. Вывести значения функции InvertStr для данной строки S и каждой из трех пар положительных целых чисел: (K1, N1), (K2, N2), (K3, N3). |
| **1.3**  **1.3** | 1) Описать функцию Mean(X, Y), вычисляющую среднее геометрическое  GMean = sqrt(X,Y) двух положительных чисел X и Y (X и Y — входные, GMean — выходной параметр вещественного типа). С помощью этой функции найти среднее арифметическое и среднее геометрическое для пар (A,B), (A,C), (A,D), если даны A,B,C,D.  2) Описать функцию Even(K) целого типа, возвращающую 1, если целый параметр K является четным, и 0 в противном случае. С ее помощью найти количество четных чисел в наборе из 10 целых чисел.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: lg(n) / (n+1)!  4) Описать функцию MinmaxNum(A, N, NMin, NMax), находящую номера минимального и максимального элемента вещественного массива A размера N. Выходные параметры целого типа: NMin (номер минимального элемента) и NMax (номер максимального элемента). С помощью этой функции найти номера минимальных и максимальных элементов массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать функцию WordK(S, K) строкового типа, возвращающую K-е слово строки S (словом считается набор символов, не содержащий пробелов и ограниченный пробелами или началом/концом строки). Если количество слов в строке меньше K, то функция возвращает пустую строку. Используя эту функцию, выделить из данной строки S слова с данными номерами K1, K2, K3. |
| **1.4** | 1) Описать функцию TriangleP(a), вычисляющую по стороне a равностороннего треугольника его периметр P= 3\*a. (a — входной,P выходной параметр; все параметры являются вещественными). С помощью этой функции найти периметры трех равносторонних треугольников с данными сторонами.  2) Описать функцию Quarter (x, y) целого типа, определяющую номер координатной четверти, в которой находится точка с ненулевыми вещественными координатами (x, y). С помощью этой функции найти номера координатных четвертей для трех точек с данными ненулевыми координатами.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: x3/5 \* lg(2\*x)  4) Описать функцию Invert(A, N), меняющую порядок следования элементов вещественного массива A размера N на противоположный (инвертирование массива). Массив A является входным и выходным параметром. С помощью этой функции инвертировать массивы A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать процедуру SplitStr(S, W, N), которая формирует по данной строке S массив W слов, входящих в S (массив W и его размер N являются выходными параметрами). Словом считается набор символов, не содержащий пробелов и ограниченный пробелами или началом/концом строки; предполагается, что строка S содержит не более 10 слов. Используя функцию SplitStr, найти количество слов N, содержащихся в данной строке S, и сами эти слова. |
| **1.5** | 1) Описать функцию TriangleS(a), вычисляющую по стороне a равностороннего треугольника его площадь S=a2\*sqrt(3/4). (a — входной, S — выходной параметр; все параметры являются вещественными). С помощью этой функции найти площади трех равносторонних треугольников с данными сторонами.  2) Описать функцию Calc(A, B, Op) вещественного типа, выполняющую над ненулевыми вещественными числами A и B одну из арифметических операций и возвращающую ее результат. Вид операции определяется целым параметром Op: 1 — вычитание, 2 — умножение, 3 — деление, остальные значения — сложение. С помощью Calc выполнить для данных A и B операции, определяемые данными целыми N1, N2, N3.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: (-1)n / (n\*(n-1))  4) Описать функцию Smooth1(A, N), выполняющую сглаживание вещественного массива A размера N следующим образом: элемент AK заменяется на среднее арифметическое первых K исходных элементов массива A. Массив A является входным и выходным параметром. С помощью этой функции выполнить пятикратное сглаживание данного массива A размера N, выводя результаты каждого сглаживания.  5) Описать функцию FillStr(S, N) строкового типа, возвращающую строку длины N, заполненную повторяющимися копиями строки-шаблона S (последняя копия строки-шаблона может входить в результирующую строку частично). Используя эту функцию, сформировать по данному числу N и пяти данным строкам-шаблонам пять результирующих строк длины N. |
| **1.6**  **1.6** | 1) Описать функцию RectP (x1, y1, x2, y2), вычисляющую периметр P прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, по координатам (x1,y1), (x2,y2) его противоположных вершин (x1, y1, x2, y2 — входные, P — выходной параметр вещественного типа). С помощью этой функции найти периметры трех прямоугольников с данными противоположными вершинами.  2) Описать функцию SumRange(A, B) целого типа, находящую сумму всех целых чисел от A до B включительно (A и B — целые). Если A > B, то функция возвращает 0. С помощью этой функции найти суммы чисел от A до B и от B до C, если даны числа A, B, C.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: x \* cos(3\*x)  4) Описать функцию Smooth2(A, N), выполняющую сглаживание вещественного массива A размера N следующим образом: элемент A1 не изменяется, элемент AK(K = 2, ..., N) заменяется на полусумму исходных элементов AK-1и AK. Массив A является входным и выходным параметром. С помощью этой функции выполнить пятикратное сглаживание данного массива A размера N, выводя результаты каждого сглаживания.  5) Описать процедуру UpCaseRus(S), преобразующую все строчные русские буквы строки S в прописные (остальные символы строки S не изменяются). Строка S является входным и выходным параметром. Используя процедуру UpCaseRus, преобразовать пять данных строк. |
| **1.7** | 1) Описать функцию RectS(x1, y1, x2, y2), вычисляющую площадь S прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, по координатам (x1,y1), (x2,y2) его противоположных вершин (x1, y1, x2, y2 — входные, S — выходной параметр вещественного типа). С помощью этой функции найти площади трех прямоугольников с данными противоположными вершинами.  2) Описать функцию TriangleP(a, h), находящую периметр равнобедренного треугольника по его основанию a и высоте h, проведенной к основанию (a и h — вещественные). С помощью этой функции найти периметры трех треугольников, для которых даны основания и высоты. Для нахождения боковой стороны b треугольника использовать теорему Пифагора: b2= (a/2)2+ h2.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: 1 / (n \* (n-1)!)  4) Описать функцию Smooth3(A, N), выполняющую сглаживание вещественного массива A размера N следующим образом: каждый элемент массива заменяется на его среднее арифметическое с соседними элементами (при вычислении среднего арифметического используются исходные значения соседних элементов). Массив A является входным и выходным параметром. С помощью этой функции выполнить пятикратное сглаживание данного массива A размера N, выводя результаты каждого сглаживания.  5) Описать процедуру LowCaseRus(S), преобразующую все прописные русские буквы строки S в строчные (остальные символы строки S не изменяются). Строка S является входным и выходным параметром. Используя процедуру LowCaseRus, преобразовать пять данных строк. |
| **1.8** | 1) Описать функцию DigitCount(K), находящую количество C цифр целого положительного числа K, (K — входной, C — выходной параметр целого типа). С помощью этой функции найти количество для каждого из пяти данных целых чисел.  2) Описать функцию RingS(R1, R2) вещественного типа, находящую площадь кольца, заключенного между двумя окружностями с общим центром и радиусами R1 и R2(R1 и R2 — вещественные, R1 > R2). С ее помощью найти площади трех колец, для которых даны внешние и внутренние радиусы. Воспользоваться формулой площади круга радиуса R: S = π\*R2. В качестве значения π использовать 3.14.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: x + sqrt(x)  4) Описать функцию RemoveX(A, N, X), удаляющую из целочисленного массива A размера N элементы, равные целому числу X. Массив A и число N являются входными и выходными параметрами. С помощью этой функции удалить числа XA, XB, XC из массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно и вывести размер и содержимое полученных массивов.  5) Описать процедуру TrimLeftC(S, C), удаляющую в строке S начальные символы, совпадающие с символом C. Строка S является входным и выходным параметром. Дан символ C и пять строк. Используя процедуру TrimLeftC, преобразовать данные строки. |
| **1.9**  **1.9** | 1) Описать функцию DigitSum(K), находящую сумму S цифр целого положительного числа K(K — входной, S — выходной параметр целого типа). С помощью этой функции найти сумму цифр для каждого из пяти данных целых чисел.  2) Описать функцию CircleS (R) вещественного типа, находящую площадь круга радиуса R (R — вещественное). С помощью этой функции найти площади трех кругов с данными радиусами. Площадь круга радиуса R вычисляется по формуле  S = π\*R2. В качестве значения π использовать 3.14.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда:1 / (n\*(n-1))  4) Описать функцию RemoveForInc(A, N), удаляющую из вещественного массива A размера N «лишние» элементы так, чтобы оставшиеся элементы оказались упорядоченными по возрастанию: первый элемент не удаляется, второй элемент удаляется, если он меньше первого, третий — если он меньше предыдущего элемента, оставленного в массиве, и т.д. Например, массив 5.5, 2.5, 4.6, 7.2, 5.8, 9.4 должен быть преобразован к виду 5.5, 7.2, 9.4. Массив A и число N являются входными и выходными параметрами. С помощью этой функции преобразовать массивы A, B, C размера NA, NB, NC соответственно и вывести размер и содержимое полученных массивов.  5) Описать функцию InvertStr(S, K, N) строкового типа, возвращающую инвертированную подстроку строки S, содержащую в обратном порядке N символов строки S, начиная с ee K-го символа. Если K превосходит длину строки S, то возвращается пустая строка; если длина строки меньше K + N, то инвертируются все символы строки, начиная с ee K-го символа. Вывести значения функции InvertStr для данной строки S и каждой из трех пар положительных целых чисел: (K1, N1), (K2, N2), (K3, N3). |
| **1.10** | 1) Описать функцию InvertDigits (K), меняющую порядок следования цифр целого положительного числа K на обратный (K — входной, InvertK - выходной). С помощью этой функции поменять порядок следования цифр на обратный для каждого из пяти данных целых чисел.  2) Описать функцию Sign(X) целого типа, возвращающую для вещественного числа X следующие значения: -1, если X < 0; 0, если X = 0; 1, если X > 0. С помощью этой функции найти значение выражения Sign(A) + Sign(B) для данных вещественных чисел A и B.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: sqrt(x) \* ln(x)  4) Описать функцию MinElem(A, N) целого типа, находящую минимальный элемент целочисленного массива A размера N. С помощью этой функции найти минимальные элементы массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать функцию WordK(S, K) строкового типа, возвращающую K-е слово строки S (словом считается набор символов, не содержащий пробелов и ограниченный пробелами или началом/концом строки). Если количество слов в строке меньше K, то функция возвращает пустую строку. Используя эту функцию, выделить из данной строки S слова с данными номерами K1, K2, K3. |
| **1.11** | 1) Описать функцию AddRightDigit (D, K), добавляющую к целому положительному числу K справа цифру D (D — входной параметр целого типа, лежащий в диапазоне 0–9, K — входной параметр целого типа, NewK — выходной параметр целого типа). С помощью этой функции последовательно добавить к данному числу K справа данные цифры D1 и D2, выводя результат каждого добавления.  2) Описать функцию IsPalindrom(K), возвращающую 1, если целый параметр K (>0) является палиндромом (то есть его запись читается одинаково слева направо и справа налево), и 0 в противном случае. С ее помощью найти количество палиндромов в наборе из 10 целых положительных чисел.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: (-1)n / n!  4) Описать функцию MaxNum(A, N) целого типа, находящую номер максимального элемента вещественного массива A размера N. С помощью этой функции найти номера максимальных элементов массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать процедуру SplitStr(S, W, N), которая формирует по данной строке S массив W слов, входящих в S (массив W и его размер N являются выходными параметрами). Словом считается набор символов, не содержащий пробелов и ограниченный пробелами или началом/концом строки; предполагается, что строка S содержит не более 10 слов. Используя функцию SplitStr, найти количество слов N, содержащихся в данной строке S, и сами эти слова. |
| **1.12**  **1.12** | 1) Описать функцию Swap(X,Y), меняющую содержимое переменных X и Y (X и Y — вещественные параметры, являющиеся одновременно входными и выходными). С ее помощью для данных переменных A,B,C,D последовательно поменять содержимое следующих пар: A и B, C и D, B и C и вывести новые значения A,B,C,D.  2) Описать функцию DigitN(K, N) целого типа, возвращающую N-ю цифру целого положительного числа K (цифры в числе нумеруются справа налево). Если количество цифр в числе K меньше N, то функция возвращает -1. Для каждого из пяти данных целых положительных чисел K1, K2, ..., K5 вызвать функцию DigitN с параметром N, изменяющимся от 1 до 5.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: sin(2\*x)/cos(x)  4) Описать функцию MinmaxNum(A, N, NMin, NMax), находящую номера минимального и максимального элемента вещественного массива A размера N. Выходные параметры целого типа: NMin (номер минимального элемента) и NMax (номер максимального элемента). С помощью этой функции найти номера минимальных и максимальных элементов массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать функцию FillStr(S, N) строкового типа, возвращающую строку длины N, заполненную повторяющимися копиями строки-шаблона S (последняя копия строки-шаблона может входить в результирующую строку частично). Используя эту функцию, сформировать по данному числу N и пяти данным строкам-шаблонам пять результирующих строк длины N. |
| **1.13** | 1) Описать функцию Swap(X,Y), меняющую содержимое переменных X и Y (X и Y — вещественные параметры, являющиеся одновременно входными и выходными). С ее помощью для данных переменных A,B,C,D последовательно поменять содержимое следующих пар: A и B, C и D, B и C и вывести новые значения A,B,C,D.  2) Описать функцию Sign(X) целого типа, возвращающую для вещественного числа X следующие значения: -1, если X < 0; 0, если X = 0; 1, если X > 0. С помощью этой функции найти значение выражения Sign(A) + Sign(B) для данных вещественных чисел A и B.  3) Написать программу построения таблицы значений функции на промежутке [a,b], количество строк в таблице n. Промежуток и количество строк вводятся пользователем. Вид функции: sqrt(x) \* ln(x)  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда:1 / (n\*(n-1))  4) Описать функцию Smooth1(A, N), выполняющую сглаживание вещественного массива A размера N следующим образом: элемент AK заменяется на среднее арифметическое первых K исходных элементов массива A. Массив A является входным и выходным параметром. С помощью этой функции выполнить пятикратное сглаживание данного массива A размера N, выводя результаты каждого сглаживания.  5) Описать функцию WordK(S, K) строкового типа, возвращающую K-е слово строки S (словом считается набор символов, не содержащий пробелов и ограниченный пробелами или началом/концом строки). Если количество слов в строке меньше K, то функция возвращает пустую строку. Используя эту функцию, выделить из данной строки S слова с данными номерами K1, K2, K3. |
| **1.14** | 1) Описать функцию PowerA3, вычисляющую третью степень числа A и возвращающую ее в переменной B (A — входной, B — выходной параметр; оба параметра являются вещественными). С помощью этой функции найти третьи степени пяти данных чисел.  2) Описать функцию IsPalindrom(K), возвращающую 1, если целый параметр K (>0) является палиндромом (то есть его запись читается одинаково слева направо и справа налево), и 0 в противном случае. С ее помощью найти количество палиндромов в наборе из 10 целых положительных чисел.  3) Написать программу для вычисления суммы ряда от позиции M до позиции N (вводятся пользователем). Вид ряда: (-1)n+1/(n \* 5)  4) Описать функцию MinElem(A, N) целого типа, находящую минимальный элемент целочисленного массива A размера N. С помощью этой функции найти минимальные элементы массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.  5) Описать процедуру TrimLeftC(S, C), удаляющую в строке S начальные символы, совпадающие с символом C. Строка S является входным и выходным параметром. Дан символ C и пять строк. Используя процедуру TrimLeftC, преобразовать данные строки. |