

Задача 12. Функции

1.	Описать функцию Mean, вычисляющую среднее арифметическое и среднее геометрическое двух положительных чисел.
2.	Описать функцию CircleS, находящую площадь круга радиуса R .
3.	Описать функцию TrianglePS, вычисляющую по стороне a равностороннего треугольника его периметр $P = 3 \cdot a$ и площадь $S = a^2 \sqrt{3} / 4$.
4.	Описать функцию RingS, находящую площадь кольца, заключенного между двумя окружностями с общим центром и радиусами $R1$ и $R2$.
5.	Описать функцию RectPS, вычисляющую периметр P и площадь S прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, по координатам $(x1, y1)$, $(x2, y2)$ его противоположных вершин.
6.	Описать функцию TriangleP, находящую периметр равнобедренного треугольника по его основанию a и высоте h , проведенной к основанию. Для нахождения боковой стороны b треугольника использовать <i>теорему Пифагора</i> : $b^2 = (a/2)^2 + h^2 .$
7.	Описать функцию InvertDigits, меняющую порядок следования цифр целого положительного числа K на обратный.
8.	Описать функцию SumRange, находящую сумму всех целых чисел от A до B включительно. Если $A > B$, то функция возвращает 0.
9.	Определить функцию PTrap для расчета периметра равнобедренной трапеции по ее основанию и высоте. Задать основания и высоты двух равнобедренных трапеций. Найти сумму их периметров.
10.	Описать функцию Quarter, определяющую номер координатной четверти, в которой находится точка с ненулевыми вещественными координатами (x, y) .
11.	Описать функцию DigitCountSum, находящую количество цифр целого положительного числа, а также их сумму.
12.	Описать функцию Calc, выполняющую над ненулевыми вещественными числами A и B одну из арифметических операций и возвращающую ее результат. Вид операции определяется целым параметром: 1 – вычитание, 2 – умножение, 3 – деление, остальные значения – сложение.
13.	Написать программу определения периметра треугольника, заданного координатами его вершин. Длину стороны определять с помощью функции.
14.	Описать функцию DegToRad, находящую величину угла в радианах, если дана его величина D в градусах (D – вещественное число, $0 < D < 360$). Воспользоваться следующим соотношением: $180^\circ = \pi$ радианов.
15.	Описать функцию IsLeapYear, определяющую, является заданный год високосным. <i>Високосным</i> считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400.

Задача 13. Рекурсия

1.	Описать рекурсивные функции $\text{Fact}(N)$ и $\text{Fact2}(N)$ вещественного типа, вычисляющие значения факториала $N!$ и двойного факториала $N!!$ соответственно ($N > 0$ — параметр целого типа).
2.	Описать рекурсивную функцию $\text{PowerN}(x, n)$ вещественного типа, находящую значение n -й степени числа x по формуле: $x^0 = 1$, $x^n = x \cdot x^{n-1}$ при $n > 0$, $x^n = 1 / x^{-n}$ при $n < 0$ ($x \neq 0$ — вещественное число, n — целое).
3.	Описать рекурсивную функцию $\text{SqrtK}(x, k, n)$ вещественного типа, находящую приближенное значение корня k -й степени из числа x по формуле: $y(0) = 1, y(n+1) = y(n) - (y(n) - x / y^{k-1}(n)) / k,$ где $y(n)$ обозначает $\text{SqrtK}(x, k, n)$ (x — вещественный параметр, k и n — целые; $x > 0, k > 1, n > 0$).
4.	Описать рекурсивную функцию $\text{FibRec}(N)$ целого типа, вычисляющую N -е число Фибоначчи $F(N)$ по формуле: $F(1) = F(2) = 1, F(k) = F(k-2) + F(k-1), k = 3, 4, \dots$ С помощью этой функции найти пять чисел Фибоначчи с указанными номерами и вывести эти числа вместе с количеством рекурсивных вызовов функции FibRec , потребовавшихся для их нахождения.
5.	Описать рекурсивную функцию $C(m, n)$ целого типа, находящую число сочетаний из n элементов по m , используя формулу: $C(0, n) = C(n, n) = 1, C(m, n) = C(m, n-1) + C(m-1, n-1)$ при $0 < m < n$ (m и n — целые параметры; $n > 0, 0 \leq m \leq n$). Дано число N и пять различных значений M . Вывести числа $C(M, N)$ вместе с количеством рекурсивных вызовов функции C , потребовавшихся для их нахождения.
6.	Описать рекурсивную функцию $\text{NOD}(A, B)$ целого типа, находящую наибольший общий делитель двух натуральных чисел A и B , используя алгоритм Евклида: $\text{NOD}(A, B) = \text{NOD}(B \bmod A, A), \text{ если } A \neq 0; \text{NOD}(0, B) = B.$ С помощью этой функции найти наибольшие общие делители пар A и B, A и C, A и D , если даны числа A, B, C, D .
7.	Описать рекурсивную функцию $\text{MinRec}(A, N)$ вещественного типа, которая находит минимальный элемент вещественного массива A размера N , <u>не используя оператор цикла</u> . С помощью функции MinRec найти минимальные элементы массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.
8.	Описать рекурсивную функцию $\text{Digits}(S)$ целого типа, находящую количество цифр в строке S <u>без использования оператора цикла</u> . С помощью этой функции найти количество цифр в заданной строке.
9.	Описать рекурсивную функцию $\text{Simm}(S)$ логического типа, проверяющую, является ли симметричной строка S , <u>без использования оператора цикла</u> . С помощью этой функции проверить заданную строку.
10.	Задано положительное и отрицательное число в двоичной системе. Составить программу вычисления суммы этих чисел, используя функцию сложения чисел в двоичной системе счисления.
11.	Описать рекурсивную функцию $\text{Root}(a, b, \varepsilon)$, которая методом деления отрезка пополам находит с точностью ε корень уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[a, b]$ (считать, что $\varepsilon > 0, a < b, f(a) - f(b) < 0$ и $f(x)$ — непрерывная и монотонная на отрезке $[a, b]$ функция).
12.	Описать функцию $\text{min}(X)$ для определения минимального элемента линейного массива X , введя вспомогательную рекурсивную функцию $\text{minl}(k)$, находящую минимум среди последних элементов массива X , начиная с k -го.
13.	Описать рекурсивную логическую функцию $\text{Simm}(S, I, J)$, проверяющую, является ли симметричной часть строки S , начинающаяся i -м и заканчивающаяся j -м ее элементами.
14.	Составить программу для нахождения числа, которое образуется из данного натурального числа при записи его цифр в обратном порядке. Например, для числа 1234 получаем результат 4321.
15.	Составить программу для перевода данного натурального числа в p -ичную систему счисления ($2 \leq p \leq 9$).