

Задание №5. Вариант 1

Напишите программу на языке Питон с использованием функций.

1. Написать функцию `IsSquare(K)`, возвращающую `True`, если целый параметр $K (> 0)$ является квадратом некоторого целого числа, и `False` в противном случае. С ее помощью найти и вывести все квадраты в наборе из N целых положительных чисел (N вводится с клавиатуры).
2. Написать функцию `IsPowerN(K, N)`, возвращающую `True`, если целый параметр $K (> 0)$ является степенью числа $N (> 1)$, и `False` в противном случае. С ее помощью найти и вывести все степени числа N в наборе из R целых положительных чисел (N и R вводятся с клавиатуры).
3. Написать функцию `DigitCount(K)`, находящую количество цифр целого положительного числа K . Используя эту функцию, найти количество цифр вводимого с клавиатуры числа.
4. Написать функцию `DigitN(K, N)`, 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 . Вывести N -ю цифру числа K (N и K вводятся с клавиатуры).
5. Написать функцию `IsPalindrom(K)`, возвращающую `True`, если целый параметр $K (> 0)$ является палиндромом (то есть его запись читается одинаково слева направо и справа налево), и `False` в противном случае. Определить, является ли палиндромом число, вводимое с клавиатуры. При описании функции необходимо использовать функции `DigitCount` и `DigitN` из заданий 3 и 4.
6. Написать рекурсивную функцию `Fact(N)`, вычисляющую значение факториала $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$ ($N > 0$). С помощью этой функции найти факториал числа, вводимого с клавиатуры. Формула, для рекуррентного вычисления факториала: $Fact(N) = N * Fact(N - 1)$.
7. Написать рекурсивную функцию `Fact2(N)`, вычисляющую двойной факториал ($N > 0$):
$$N!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot N, \text{ если } N \text{ — нечетное; } N!! = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot N, \text{ если } N \text{ — четное}$$
С помощью этой функции найти двойной факториал числа, вводимого с клавиатуры. Формула, для рекуррентного вычисления факториала: $Fact(N) = N * Fact(N - 2)$.
8. Написать функцию `Sin1(x, ε)`, находящую приближенное (с точностью до ϵ) значение функции $\sin(x)$:
$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$$
В сумме учитывать все слагаемые, модуль которых больше ϵ . С помощью `Sin1` найти приближенное значение синуса для x и ϵ , вводимых с клавиатуры. Проверить получающийся результат с помощью библиотечной функции `math.sin`.
9. Написать рекурсивную функцию `NOD(A, B)`, находящую наибольший общий делитель (НОД) двух целых положительных чисел A и B , используя алгоритм Евклида:
$$\text{НОД}(A, B) = \text{НОД}(B, A \bmod B), \text{ если } B \neq 0; \text{НОД}(A, 0) = A.$$
С помощью этой функции найти наибольшие общие делители двух чисел, вводимых с клавиатуры.
10. Используя функцию `NOD` из задания 9, написать процедуру `printFrac(a, b)`, преобразующую дробь a/b к несократимому виду « $n \text{ } p/q$ » и возвращающую строку, с записью этой дроби. Знак результирующей дроби пишется перед ней, если она отрицательная. Если целая часть равна нулю, выводить ноль не нужно. С помощью данной функции напечатать дробь, числитель и знаменатель которой вводится с клавиатуры.