

# Основы программирования на Python 3

## Практические задания для самостоятельного выполнения

### Задание 1

Организовать ввод с клавиатуры своего имени и вывод персонального приветствия с подстановкой введенного имени по образцу (обратите внимание, что после запятой должен обязательно стоять пробел, а перед восклицательным знаком пробела нет).

Реализуйте вывод персонального приветствия **тремя** способами.

Исходные данные	Вывод результата
Как ваше имя? Иван	Привет, Иван!

### Задание 2

Напишите программу для расчета по формуле (значения угла вводятся в градусах):

$$y = \frac{\arcsin\left(\cos\left(\alpha + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \pi\right)\right) + 1,2 \cdot \sqrt{2 - \operatorname{ctg}^2 2\alpha}}{e^{0,2 \cdot \sqrt{x}} + 1,6 \cdot \log_{10} x^2} \cdot 10^3.$$

Результат округлите до трех знаков после запятой.

Исходные данные	Вывод результата
Введите значение $x$	Для $x = 15.5$ и $\alpha = 35.3^\circ$ значение функции $y = 44.618$
15.5	
Введите значение $\alpha$	
35.3	

### Задание 3

Пользователь вводит положительное целое число (номер года). Вывести сообщение, является ли данный год високосным.

Указание: год считается високосным, если введенное число делится на 4, но не делится на 100, а также, если введенное число делится на 400. Например: 1900 год – не високосный; 2000 год – високосный.

### Задание 4

Пользователь вводит два числа и название (или обозначение) операции. Вывести результат выполнения операции либо сообщение о невозможности ее выполнения (как в случае деления на ноль). Выполняемые операции: сложение, вычитание, умножение, деление, целочисленное деление, нахождение остатка от деления, возведение в степень.

### Задание 5

Найти среднее значение всех чисел, кратных заданному числу (вводится пользователем), попавших в заданный пользователем отрезок. Если в отрезок не попало ни одного такого числа, вывести сообщение об этом.

Реализовать алгоритм **двумя** способами: с помощью циклов `while` и `for`.

### Задание 6

Вычислить приближенно (путем суммирования числового ряда) значение  $e^{-1}$  с точностью до  $10^{-5}$ . Сравнить со значением функции  $\exp(-1)$ .

Указания:

- разложение функции  $e^x$  в ряд Тейлора имеет вид:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!};$$

- в случае сходящегося знакочередующегося ряда суммирование необходимо выполнять до тех пор, пока очередное слагаемое по абсолютной величине не станет меньше  $10^{-5}$  (это слагаемое суммировать уже не нужно);

### Задание 7

Пользователь вводит список чисел (одной строкой через пробел), а также число  $x$  (в следующей строке). Программа должна вывести номера всех позиций, в которых число  $x$  находится во введенном списке, или "отсутствует", если число  $x$  отсутствует в списке.

### Задание 8

Пользователь вводит матрицу  $A$  в виде последовательности строк. Признак окончания ввода - ввод строки "end". Программа должна контролировать, чтобы была введена именно матрица (количество элементов во всех строках совпадает).

Вычислить нормы матрицы  $A$  (формулы указаны для размерности  $m \times n$ )

$$\|A\|_1 = \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^m |a_{ij}|, \quad \|A\|_2 = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2}$$

### Задание 9

Для введенной пользователем строки сформировать «сжатую» запись: при повторении одного символа подряд несколько раз (без учета регистра) записывать этот символ (один раз), а затем – число его повторений. Например: для строки "aAAaBcccd" «сжатая» запись имеет вид "a4bc2d" или "A4BC2D" (допускаются оба варианта).

### Задание 10

Написать программу, выполняющую «раскодирование» (т. е. запись в исходном виде) введенной пользователем «сжатой» строки. Регистр не важен.

### Задание 11

Реализовать функцию, которая принимает координаты двух заданных  $n$ -мерных векторов и возвращает евклидово расстояние между ними.

Для справки: евклидово расстояние определяется формулой

$$\rho_2(\bar{x}, \bar{y}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}.$$