

# Лабораторная работа №1

**Тема:** «Работа со встроенными типами данных, числовые типы, строки, кортежи, изменяемые последовательности. Применение основных арифметических операций, определение приоритетов».

## Арифметические операции

Python поддерживает все распространенные арифметические операции.

### Сложение:

```
print(6 + 2) # 8
```

### Вычитание:

```
print(6 - 2) # 4
```

### Умножение:

```
print(6 * 2) # 12
```

### Деление:

```
print(6 / 2) # 3.0
```

### Целочисленное деление:

```
print(7 / 2) # 3.5  
print(7 // 2) # 3 (целочисленный результат деления)
```

### Возведение в степень:

```
print(6 ** 2) # Возводим число 6 в степень 2. Результат - 36
```

### Получение остатка от деления:

```
print(7 % 2) # 1
```

При последовательном использовании нескольких арифметических операций их выполнение производится в соответствии с их приоритетом. В начале выполняются операции с большим приоритетом. Приоритеты операций в порядке убывания приведены в следующей таблице.

Таблица 1. Приоритеты операций

Операции	Направление
**	Справа налево
* // %	Слева направо
+ -	Слева направо

```
number = 3 + 4 * 5 ** 2 + 7
print(number) # 110
```

```
number = (3 + 4) * (5 ** 2 + 7)
print(number) # 224
```

Следует отметить, что в арифметических операциях могут принимать участие как целые, так и дробные числа. Если в одной операции участвует целое число (*int*) и число с плавающей точкой (*float*), то целое число приводится к типу *float*.

### Арифметические операции с присвоением

```
number = 10
number += 5
print(number) # 15

number -= 3
print(number) # 12

number *= 4
print(number) # 48
```

### Функции преобразования чисел

```
a = "2"
b = 3
c = int(a) + b
print(c) # 5
```

Аналогичным образом действует функция *float()*, которая преобразует аргумент в число с плавающей точкой.

## Представление числа

При обычном определении числовой переменной она получает значение в десятичной системе. Но кроме десятичной в Python мы можем использовать двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы.

Для определения числа в двоичной системе перед его значением ставится 0 и префикс b:

```
x = 0b101    # 101 в двоичной системе равно 5
```

Для определения числа в восьмеричной системе перед его значением ставится 0 и префикс o:

```
a = 0o11     # 11 в восьмеричной системе равно 9
```

Для определения числа в шестнадцатеричной системе перед его значением ставится 0 и префикс x:

```
y = 0x0a     # a в шестнадцатеричной системе равно 10
```

И с числами в других системах измерения также можно проводить арифметические операции:

```
x = 0b101    # 5
y = 0x0a     # 10
z = x + y    # 15
print("{0} in binary {0:08b} in hex {0:02x} in octal {0:02o}".format(z))
```

Для вывода числа в различных системах исчисления используются функция *format*, которая вызывается у строки. В эту строку передаются различные форматы. Для двоичной системы "{0:08b}", где число 8 указывает, сколько знаков должно быть в записи числа. Если знаков указано больше, чем требуется для числа, то ненужные позиции заполняются нулями. Для шестнадцатеричной системы применяется формат "{0:02x}". И здесь все аналогично – запись числа состоит из двух знаков, если один знак не нужен, то вместо него вставляется ноль. А для записи в восьмеричной системе используется формат "{0:02o}".

Результат работы скрипта:

```
15 in binary 00001111 in hex 0f in octal 17
```

## Условные выражения

Ряд операций представляют условные выражения. Все эти операции принимают два операнда и возвращают логическое значение, которое в *Python* представляет тип *boolean*. Существует только два логических значения – *True* (выражение истинно) и *False* (выражение ложно).

## Операции сравнения

Простейшие условные выражения представляют операции сравнения, которые сравнивают два значения. Python поддерживает следующие операции сравнения:

Таблица 2. Операции сравнения

Оператор	Операция сравнения
==	Возвращает True, если оба операнда равны. Иначе возвращает False.
!=	Возвращает True, если оба операнда НЕ равны. Иначе возвращает False.
>	Возвращает True, если первый операнд больше второго.
<	Возвращает True, если первый операнд меньше второго.
>=	Возвращает True, если первый операнд больше или равен второму.
<=	Возвращает True, если первый операнд меньше или равен второму.

Примеры операций сравнения:

```
a = 5
b = 6
result = 5 == 6 # сохраняем результат операции в переменную
print(result)   # False - 5 не равно 6
print(a != b)   # True
print(a > b)    # False - 5 меньше 6
print(a < b)    # True

bool1 = True
bool2 = False
print(bool1 == bool2) # False - bool1 не равно bool2
```

Операции сравнения могут сравнивать различные объекты – строки, числа, логические значения, однако оба операнда операции должны представлять один и тот же тип.

## Логические операции

Для создания составных условных выражений применяются логические операции.

В Python имеются следующие логические операторы:

### and (логическое умножение)

Возвращает *True*, если оба выражения равны *True*

```
age = 22
weight = 58
result = age > 21 and weight == 58
print(result) # True
```

В данном случае оператор *and* сравнивает результаты двух выражений: `age > 21` и `weight == 58`. И если оба этих выражений возвращают *True*, то оператор *and* также возвращает *True*. Причем в качестве одного из выражений необязательно выступает операция сравнения: это может быть другая логическая операция или просто переменная типа *boolean*, которая хранит *True* или *False*.

```
age = 22
weight = 58
isMarried = False
result = age > 21 and weight == 58 and isMarried
print(result) # False, так как isMarried = False
```

### or (логическое сложение)

Возвращает *True*, если хотя бы одно из выражений равно *True*

```
age = 22
isMarried = False
result = age > 21 or isMarried
print(result) # True, так как выражение age > 21 равно True
```

### not (логическое отрицание)

Возвращает *True*, если выражение равно *False*

```
age = 22
isMarried = False
print(not age > 21) # False
print(not isMarried) # True
```

Если один из операндов оператора *and* возвращает *False*, то другой операнд уже не оценивается, так как оператор в любом случае возвратит *False*. Подобное поведение

позволяет немного увеличить производительность, так как не приходится тратить ресурсы на оценку второго операнда.

Аналогично если один из операндов оператора **or** возвращает **True**, то второй операнд не оценивается, так как оператор в любом случае возвратит **True**.

Если в одном выражении одновременно используется несколько или даже все логические операторы, то следует учитывать, что они имеют разные приоритеты. Вначале выполняется оператор **not**, затем оператор **and**, а в конце оператор **or**:

```
age = 22
isMarried = False
weight = 58
result = weight == 58 or isMarried and not age > 21 # True
print(result)
```

Здесь будет следующий ход вычислений:

1. not age > 21 равно False
2. isMarried and False (not age > 21) равно False
3. weight == 58 or False (isMarried and not age > 21) равно True

Для переопределения порядка вычислений мы можем использовать скобки:

```
age = 22
isMarried = False
weight = 58
result = (weight == 58 or isMarried) and not age > 21 # False
print(result)
```

В отличие от первого случая здесь результатом будет значение **False**.

## Операции со строками

Строка представляет последовательность символов в кодировке **Unicode**, заключенных в кавычки. Строковые выражения могут заключаться в одинарные, двойные и тройные кавычки.

```
name = "Tom"
surname = 'Smith'
print(name, surname) # Tom Smith

print("""
Многострочное
Текстовое
Сообщение
""")
```

Также может встречаться комбинация из одинарных и двойных кавычек. Строковое выражение, обрамленное в тройные кавычки, может состоять из нескольких строчек. В случае, когда используются комбинации из двойных и одинарных кавычек, одна пара должна быть внешней – она обозначает начало и конец строкового выражения, а внутренняя пара является частью этого выражения.

Одной из самых распространенных операций со строками является их объединение или конкатенация. Для объединения строк применяется знак плюса:

```
name = "Tom"
surname = 'Smith'
fullname = name + " " + surname
print(fullname)  # Tom Smith
```

С объединением двух строк все просто, но что, если нам надо сложить строку и число? В этом случае необходимо привести число к строке с помощью функции *str()*:

```
name = "Tom"
age = 33
info = "Name: " + name + " Age: " + str(age)
print(info)  # Name: Tom Age: 33
```

### ***Escape-последовательности (Escape Sequence)***

Кроме стандартных символов строки могут включать управляющие *escape*-последовательности, которые интерпретируются особым образом. Например, последовательность `\n` представляет перевод строки. Поэтому следующее выражение:

```
print("Время пришло в гости отправиться\nждет меня старинный друг")
```

На консоль выведет две строки:

```
Время пришло в гости отправиться
ждет меня старинный друг
```

То же самое касается и последовательности `\t`, которая добавляет табуляцию.

Кроме того, существуют символы, которые вроде бы сложно использовать в строке. Например, кавычки. И чтобы отобразить кавычки (как двойные, так и одинарные) внутри строки, перед ними ставится слеш:

```
print("Кафе \"Central Perk\"")
```

Подробнее: [https://docs.python.org/3.10/reference/lexical\\_analysis.html](https://docs.python.org/3.10/reference/lexical_analysis.html)

## Сравнение строк

Особо следует сказать о сравнении строк. При сравнении строк принимаются во внимание символы и их регистр. Так, цифровой символ условно меньше, чем любой алфавитный символ. Алфавитный символ в верхнем регистре условно меньше, чем алфавитные символы в нижнем регистре.

Например:

```
str1 = "1a"
str2 = "aa"
str3 = "Aa"
print(str1 > str2)  # False, так как первый символ в str1 - цифра
print(str2 > str3)  # True, так как первый символ в str2 - в нижнем регистре
```

Поэтому строка **"1a"** условно «меньше», чем строка **"aa"**. Вначале сравнение идет по первому символу. Если начальные символы обеих строк представляют цифры, то меньшей считается меньшая цифра, например, **"1a"** меньше, чем **"2a"**.

Если начальные символы представляют алфавитные символы в одном и том же регистре, то смотрят по алфавиту. Так, **"aa"** меньше, чем **"ba"**, а **"ba"** меньше, чем **"ca"**.

Если первые символы одинаковые, в расчет берутся вторые символы при их наличии.

Зависимость от регистра не всегда желательна, так как, по сути, мы имеем дело с одинаковыми строками. В этом случае перед сравнением мы можем привести обе строки к одному из регистров. Функция *lower()* приводит строку к нижнему регистру, а функция *upper()* - к верхнему.

```
str1 = "Tom"
str2 = "tom"
print(str1 == str2)  # False - строки не равны

print(str1.lower() == str2.lower())  # True
```

## Списки, кортежи, словари и множества

Для работы с наборами данных *Python* предоставляет такие встроенные типы как списки, кортежи и словари.

Список (*list*) представляет тип данных, который хранит набор или последовательность элементов. Для создания списка в квадратных скобках ([]) через запятую перечисляются все его элементы. Во многих языках программирования есть аналогичная структура данных, которая называется массив.



Кортеж (*tuple*) представляет последовательность элементов, которая во многом похожа на список за тем исключением, что кортеж является неизменяемым (*immutable*) типом. Поэтому мы не можем добавлять или удалять элементы в кортеже, изменять его. Для создания кортежа используются круглые скобки, внутри которых через запятую перечисляются его элементы.

Пустой кортеж работает как синглтон, то есть в памяти запущенного Python скрипта всегда находится только один пустой кортеж. Все пустые кортежи просто ссылаются на один и тот же объект, это возможно благодаря тому, что кортежи неизменяемы. Такой подход сохраняет много памяти и ускоряет процесс работы с пустыми кортежами.

Чтобы избежать накладных расходов на постоянное изменение размера списков, Python не изменяет его размер каждый раз, как только это требуется. Вместо этого в каждом списке есть набор дополнительных ячеек, которые скрыты для пользователя, но в дальнейшем могут быть использованы для новых элементов. Как только скрытые ячейки заканчиваются, Python добавляет дополнительное место под новые элементы. Причём делает это с хорошим запасом, количество скрытых ячеек выбирается на основе текущего размера списка – чем он больше, тем больше дополнительных скрытых слотов под новые элементы.

Наряду со списками и кортежами *Python* имеет еще одну встроенную структуру данных, которая называется словарь (*dictionary*). В ряде языков программирования есть похожие структуры (словарь в C#, ассоциативный массив в PHP). Как и список, словарь хранит коллекцию элементов. Каждый элемент в словаре имеет уникальный ключ, с которым ассоциировано некоторое значение. Для создания словаря используют фигурные скобки, в которых через запятую указываются пары ключ-значение, разделенные двоеточием.

Множество (*set*) представляют еще один вид набора элементов. Для определения множества используются фигурные скобки, в которых перечисляются элементы:

```
users = {"Tom","Bob","Alice", "Tom"}  
print(users)      # {"Tom","Bob","Alice"}
```

Подробнее о структурах данных –

<https://docs.python.org/3.10/tutorial/datastructures.html>

Примеры – <https://kshmirko.github.io/python/data-structures.html>

## Условная конструкция *if*

Условные конструкции используют условные выражения и в зависимости от их значения направляют выполнение программы по одному из путей. Одна из таких конструкций – это конструкция *if*. Она имеет следующее формальное определение:

```
if логическое_выражение:  
    инструкции  
[elif логическое выражение:  
    инструкции]  
[else:  
    инструкции]
```

В самом простом виде после ключевого слова *if* идет логическое выражение. И если это логическое выражение возвращает *True*, то выполняется последующий блок инструкций, каждая из которых должна начинаться с новой строки и должна иметь отступы от начала строки:

```
age = 22  
if age > 21:  
    print("Доступ разрешен")  
print("Завершение работы")
```

Поскольку в данном случае значение переменной *age* больше 21, то будет выполняться блок *if*, а консоль выведет следующие строки:

```
Доступ разрешен  
Завершение работы
```

Отступ желательно делать в 4 пробела (*устанавливается в настройках IDE*).

Обратите внимание в коде на последнюю строку, которая выводит сообщение **"Завершение работы"**. Она не имеет отступов от начала строки, поэтому она не принадлежит к блоку *if* и будет выполняться в любом случае, даже если выражение в конструкции *if* возвратит *False*.

Но если бы мы поставили бы отступы, то она также принадлежала бы к конструкции *if*:

```
age = 22  
if age > 21:  
    print("Доступ разрешен")  
    print("Завершение работы")
```

Если вдруг нам надо определить альтернативное решение на тот случай, если условное выражение возвратит *False*, то мы можем использовать блок *else*:

```
age = 18
if age > 21:
    print("Доступ разрешен")
else:
    print("Доступ запрещен")
```

Если выражение `age > 21` возвращает *True*, то выполняется блок *if*, иначе выполняется блок *else*. Если необходимо ввести несколько альтернативных условий, то можно использовать дополнительные блоки *elif*, после которого идет блок инструкций.

```
age = 18
if age >= 21:
    print("Доступ разрешен")
elif age >= 18:
    print("Доступ частично разрешен")
else:
    print("Доступ запрещен")
```

## Вложенные конструкции if

Конструкция *if* в свою очередь сама может иметь вложенные конструкции *if*:

```
age = 18
if age >= 18:
    print("Больше 17")
    if age > 21:
        print("Больше 21")
    else:
        print("От 18 до 21")
```

Стоит учитывать, что вложенные выражения *if* также должны начинаться с отступов, а инструкции во вложенных конструкциях также должны иметь отступы. Отступы, расставленные не должным образом, могут изменить логику программы. Так, предыдущий пример НЕ аналогичен следующему:

```
age = 18
if age >= 18:
    print("Больше 17")
if age > 21:
    print("Больше 21")
else:
    print("От 18 до 21")
```

Теперь напишем небольшую программу, которая использует условные конструкции. Данная программа будет представлять собой своего рода обменный пункт:

```
# Программа Обменный пункт

usd = 65
euro = 73

money = int(input("Введите сумму, которую вы хотите обменять: "))
currency = int(input("Укажите код валюты (доллары - 400, евро - 401): "))

if currency == 400:
    cash = round(money / usd, 2)
    print("Валюта: доллары США")
elif currency == 401:
    cash = round(money / euro, 2)
    print("Валюта: евро")
else:
    cash = 0
    print("Неизвестная валюта")

print("К получению:", cash)
```

С помощью функции `input()` получаем вводимые пользователем данные на консоль. Причем данная функция возвращает данные в виде строки, поэтому нам надо ее еще привести к целому числу с помощью функции `int()`, чтобы введенные данные можно было использовать в арифметических операциях.

Программа подразумевает, что пользователь вводит количество средств, которые надо обменять, и код валюты, на которую надо произвести обмен. Коды валюты достаточно условны: 400 для долларов и 401 для евро.

С помощью конструкции *if* проверяем код валюты и делим на соответствующий валютный курс. Так как в процессе деления образуется довольно длинное число с плавающей точкой, которое может содержать множество знаков после запятой, то оно округляется до двух чисел после запятой с помощью функции `round()`.

В завершение на консоль выводится полученное значение. Например, запустим программу и введем данные:

```
Введите сумму, которую вы хотите обменять: 20000
Укажите код валюты (доллары - 400, евро - 401): 401
Валюта: евро
К получению: 273.97
```

## Циклы

Циклы позволяют повторять некоторое действие в зависимости от соблюдения некоторого условия.

### Цикл *while*

Первый цикл, который мы рассмотрим, это цикл *while*. Он имеет следующее формальное определение:

```
while условие_выражение:
    инструкции
```

После ключевого слова *while* указывается условное выражение, и пока это выражение возвращает значение *True*, будет выполняться блок инструкций, который идет далее.

Все инструкции, которые относятся к циклу *while*, располагаются на последующих строках и должны иметь отступ от начала строки.

```
choice = "y"

while choice.lower() == "y":
    print("Привет")
    choice = input("Для продолжения нажмите Y, а для выхода любую другую
клавишу: ")
    print("Работа программы завешена")
```

В данном случае цикл *while* будет продолжаться, пока переменная *choice* содержит латинскую букву "Y" или "y".

Сам блок цикла состоит из двух инструкций. Сначала выводится сообщение "Привет", а потом вводится новое значение для переменной *choice*. И если пользователь нажмет какую-то другую клавишу, отличную от Y, произойдет выход из цикла, так как условие `choice.lower() == "y"` вернет значение *False*. Каждый такой проход цикла называется итерацией.

Также обратите внимание, что последняя инструкция

```
print("Работа программы завешена")
```

не имеет отступов от начала строки, поэтому она не входит в цикл *while*.

Другой пример - вычисление факториала:

```
# Программа по вычислению факториала

number = int(input("Введите число: "))
i = 1
factorial = 1
while i <= number:
    factorial *= i
    i += 1
print("Факториал числа", number, "равен", factorial)
```

Здесь вводит с консоли некоторое число, и пока число-счетчик *i* не будет больше введенного числа, будет выполняться цикл, в котором происходит умножения числа *factorial*.

**Консольный вывод:**

```
Введите число: 6
Факториал числа 6 равен 720
```

## Цикл for

Другой тип циклов представляет конструкция *for*. Цикл *for* вызывается для каждого числа в некоторой коллекции чисел. Коллекция чисел создается с помощью функции `range()`. Формальное определение цикла *for*:

```
for int_var in range(целое_число):
    инструкции
```

После ключевого слова *for* идет переменная *int\_var*, которая хранит целые числа (название переменной может быть любое), затем ключевое слово *in*, вызов функции `range()` и двоеточие.

А со следующей строки располагается блок инструкций цикла, которые также должны иметь отступы от начала строки.

При выполнении цикла Python последовательно получает все числа из коллекции, которая создается функцией *range*, и сохраняет эти числа в переменной *int\_var*. При первом проходе цикл получает первое число из коллекции, при втором – второе число и так далее, пока не переберет все числа. Когда все числа в коллекции будут перебраны, цикл завершает свою работу.

Рассмотрим на примере вычисления факториала:

```
# Программа по вычислению факториала

number = int(input("Введите число: "))
factorial = 1
for i in range(1, number+1):
    factorial *= i
print("Факториал числа", number, "равен", factorial)
```

Вначале вводим с консоли число. В цикле определяем переменную *i*, в которую сохраняются числа из коллекции, создаваемой функцией *range*.

Функция *range* здесь принимает два аргумента – начальное число коллекции (здесь число 1) и число, до которого надо добавлять числа (то есть `number + 1`).

Допустим, с консоли вводится число 6, то вызов функции *range* приобретает следующую форму:

```
range(1, 6 + 1):
```

Эта функция будет создавать коллекцию, которая будет начинаться с 1 и будет последовательно наполняться целыми числами вплоть до 7. То есть это будет коллекция [1, 2, 3, 4, 5, 6].

При выполнении цикла из этой коллекции последовательно будут передаваться числа в переменную *i*, а в самом цикле будет происходить умножение переменной *i* на переменную *factorial*. В итоге мы получим факториал числа.

Консольный вывод программы:

```
Введите число: 6
Факториал числа 6 равен 720
```

## Функция `range`

Функция ***range*** имеет следующие формы:

- ***range(stop)***: генерирует все целые числа от 0 до stop.
- ***range(start, stop)***: генерирует все целые числа в промежутке от start (включая) до stop (не включая). Выше в программе факториала использована именно эта форма.
- ***range(start, stop, step)***: генерирует целые числа в промежутке от start (включая) до stop (не включая), которые увеличиваются на значение step.

Примеры вызовов функции ***range***:

```
range(5)           # 0, 1, 2, 3, 4
range(1, 5)        # 1, 2, 3, 4
range(2, 10, 2)    # 2, 4, 6, 8
range(5, 0, -1)    # 5, 4, 3, 2, 1
```

Например, выведем последовательно все числа от 0 до 4:

```
for i in range(5):
    print(i, end=" ")
```

**Важно:** `range()` не возвращает список, а возвращает уникальный объект (экземпляр класса ***range***), который обладает свойствами, подобными списку и генератору. Поскольку он действует как последовательность, мы можем получить доступ к его элементам, используя индексы. Он допускает как положительные, так и отрицательные значения индекса.

Подробнее: <https://docs.python.org/3.10/library/stdtypes.html#range>

## Вложенные циклы

Одни циклы внутри себя могут содержать другие циклы. Рассмотрим на примере вывода таблицы умножения:

```
for i in range(1, 10):
    for j in range(1, 10):
        print(i * j, end="\t")
    print("\n")
```



Внешний цикл `for i in range(1, 10)` срабатывает **9 раз**, так как в коллекции, возвращаемой функцией *range*, 9 чисел. Внутренний цикл `for j in range(1, 10)` срабатывает 9 раз для одной итерации внешнего цикла, и соответственно 81 раз для всех итераций внешнего цикла.

В каждой итерации внутреннего цикла на консоль будет выводиться произведение чисел *i* и *j*.

### Выход из цикла. *break* и *continue*

Для управления циклом мы можем использовать специальные операторы *break* и *continue*. Оператор *break* осуществляет выход из цикла. А оператор *continue* выполняет переход к следующей итерации цикла.

Оператор *break* может использоваться, если в цикле образуются условия, которые несовместимы с его дальнейшим выполнением.

Рассмотрим следующий пример:

```
# Программа Обменный пункт

print("Для выхода нажмите Y")

while True:
    data = input("Введите сумму для обмена: ")
    if data.lower() == "y":
        break # выход из цикла
    money = int(data)
    cache = round(money / 65, 2)
    print("К выдаче", cache, "долларов")

print("Работа обменного пункта завершена")
```

Здесь мы имеем дело с бесконечным циклом, так как условие `while True` всегда истинно и всегда будет выполняться. Это популярный прием для создания программ, которые должны выполняться неопределенно долго.

В самом цикле получаем ввод с консоли. Мы предполагаем, что пользователь будет вводить число - условную сумму денег для обмена. Если пользователь вводит букву `"Y"` или `"y"`, то с помощью оператора *break* выходим из цикла и прекращаем работу программы. Иначе делим введенную сумму на обменный курс, с помощью функции *round* округляем результат и выводим его на консоль. И так до бесконечности, пока пользователь не захочет выйти из программы, нажав на клавишу *Y*.

Консольный вывод программы:

```
Для выхода нажмите Y
Введите сумму для обмена: 20000
К выдаче 307.69 долларов
Введите сумму для обмена: Y
Работа обменного пункта завершена
```

Но что, если пользователь введет отрицательное число? В этом случае программа также выдаст отрицательный результат, что не является корректным поведением. И в этом случае перед вычислением мы можем проверить значение, меньше ли оно нуля, и если меньше, с помощью оператора *continue* выполнить переход к следующей итерации цикла без его завершения:

```
# Программа Обменный пункт

print("Для выхода нажмите Y")

while True:
    data = input("Введите сумму для обмена: ")
    if data.lower() == "y":
        break # выход из цикла
    money = int(data)
    if money < 0:
        print("Сумма должна быть положительной!")
        continue
    cache = round(money / 65, 2)
    print("К выдаче", cache, "долларов")

print("Работа обменного пункта завершена")
```

Также обращаю внимание, что для определения, относится ли инструкция к блоку *while* или к вложенной конструкции *if*, опять же используются отступы.

И в этом случае мы уже не сможем получить результат для отрицательной суммы:

```
Для выхода нажмите Y
Введите сумму для обмена: -20000
Сумма должна быть положительной!
Введите сумму для обмена: 20000
К выдаче 307.69 долларов
Введите сумму для обмена: y
Работа обменного пункта завершена
```

## Требования к выполнению лабораторной работы №1

1. Изучите теоретическую часть к первой лабораторной работе:
  - a. Введение в язык программирования Python.
  - b. Теоретическая часть к первой лабораторной работе.
  - c. Советы по производительности.
  - d. Лекция №1.
2. Установите Python + IDE.
3. Создайте новый проект.
4. Настройте автоматическое форматирование кода при сохранении файла.
5. Изучите основные горячие клавиши (*hotkeys*) IDE.
6. Запустите примеры из лабораторной работы.
7. Выполните задание согласно вашему варианту:
  - a. Вычислите свой вариант (*согласно формуле ниже*).  
Если сделали не свой вариант => работа не засчитывается.
  - b. Каждое задание представляет собой отдельный скрипт формата:  
`lab_{номер_ЛР}_task_{номер_задания}_{номер_варианта}.py`,  
пример: `lab_1_2_2.py`
  - c. Отправьте выполненное задание в ОРИОКС (*раздел Домашние задания*).

### Формат защиты лабораторных работ:

1. Продемонстрируйте выполненные задания.
2. Ответьте на вопросы по вашему коду.
3. При необходимости выполните дополнительное (*дополнительные*) задания от преподавателя.
4. Ответьте (*устно*) преподавателю на контрольные вопросы.

**Максимальный балл:**

Номер занятия	ЛР.1	ЛР.2	ЛР.3	ЛР.4	ЛР.5	ЛР.6	ЛР.7	БДЗ
1	5	5	5	5	5	5	5	10
2	5	5	5	5	5	5	5	10
3	4	4	5	5	5	5	5	10
4	3	3	4	5	5	5	5	10
5	2	2	3	4	5	5	5	10
6	1	1	2	3	4	5	5	10
7	1	1	1	2	3	4	5	10
8	1	1	1	1	2	3	4	10
8+	1	1	1	1	1	1	1	5

- **ЛР №1** можно сдать на максимальный балл на втором занятии при условии, что на первом занятии было выполнено не менее 50% заданий.
- Можно выполнять ЛР опережая график.
- На консультации можно сдавать только долги по ЛР.
- Если вы успели выполнить ЛР (*отправили работу в ОРИОКС*), но по объективным причинам не успели защитить её до конца ЛР, то на следующем занятии баллы не снижаются.
- Баллы не снижаются за отсутствие на занятии по уважительной причине (*в ОРИОКСе должна присутствовать отметка о предоставленной справке*).
- Все необязательные задания относятся к колонке **«Бонус»** (*до 20 бонусных баллов за семестр*).

## Список вопросов

1. Для чего необходимо устанавливать различные версии интерпретатора отдельно для каждого проекта?
2. Что такое инструкция?
3. Что означает термин «динамическая типизация»?
4. В чём отличие *list* от *tuple*?
5. В чём отличие *set* от *list*?
6. Что возвращает функция *range*?

## Задания

**Во всех заданиях** необходимо проверять корректность вводимых данных и выводить соответствующие сообщения об ошибках.

<b>№ Варианта</b> = номер_студенческого % 2 + 1
-------------------------------------------------

### Вариант №1

**Задание №1.** Пользователь с клавиатуры вводит две строки  $s$  и  $x$ , где  $s$  – исходная строка,  $x$  – «вирус». Необходимо из исходной строки  $s$  удалить все вхождения строки  $x$ , таким образом, чтобы в результирующей строке не осталось «вирусов».

\* Строки не чувствительны к регистру.

Примеры:

$s$	$x$	$result$
python	py	thon
tuple	Up	tle
Queues	ue	Qs

**Задание №2.** Пользователь с клавиатуры вводит  $n$  целых положительных чисел (через пробел) – получаем список  $a_n$ . Вам доступна следующая операция:

- выберите отрезок  $[a_i, a_j]$ , такой, что  $1 \leq i \leq j \leq n$
- уменьшите элементы  $a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, \dots, a_j$  на единицу

Задача вывести число  $k$  – минимальное количество операций, после которых все элементы списка будут равны нулю.

Примеры:

$a$	$k$	Примечание
[2, 2]	2	$[2, 2] \Rightarrow [1, 1] \Rightarrow [0, 0]$
[4, 4, 5, 5]	5	$[4, 4, 5, 5] \Rightarrow [3, 3, 4, 4] \Rightarrow [2, 2, 3, 3] \Rightarrow [1, 1, 2, 2] \Rightarrow [0, 0, 1, 1] \Rightarrow [0, 0, 0, 0]$
[4, 2, 4]	6	$[4, 2, 4] \Rightarrow [3, 1, 3] \Rightarrow [2, 0, 2] \Rightarrow [1, 0, 2] \Rightarrow [0, 0, 2] \Rightarrow [0, 0, 1] \Rightarrow [0, 0, 0]$

### Задание №3.

Администратору кинотеатра необходимо вести учёт стоимости билетов. Цена на билет в различные дни/часы может изменяться, поэтому для пары ряд/место, может быть задано несколько строк.

#### **Входные данные:**

Пользователь вводит целое положительное число  $n$  – количество строк.

Затем вводит  $n$  строк формата:

$\{\text{ряд}\} \{\text{место}\} \{\text{стоимость\_билета}\}$

Например, строка

1 2 1000

означает: 1-й ряд, 2 место, 1000 руб.

#### **Выходные данные:**

$m$  пар  $\{\text{ряд}_i\} \{\text{место}_i\} - \{k_i\}$

где  $k_i$  – количество различных возможных цен билета на  $\{\text{ряд}_i\} \{\text{место}_i\}$

#### **Примеры:**

$n$	$tickets$	$k$	Примечание
4	1 1 1000 1 1 1000 1 2 2000 1 2 3000	1 1 – 1 1 2 – 2	Билет на 1-й ряд 1 место во всех кейсах имеет только одну цену (1000 руб.) => $k_1 = 1$
			Билет на 1-й ряд 2 место имеет 2 различные цены (2000 руб. и 3000 руб.) => $k_2 = 2$
3	1 1 1000 1 1 2000 1 1 2000	1 1 – 2	Билет на 1-й ряд 1 место имеет две различные цены (1000 руб. и 2000 руб.) => $k_1 = 2$

**Примечание:** в качестве ключей словаря (*dict*) могут быть использованы кортежи (*tuple*).

## Вариант №2

**Задание №1.** Пользователь с клавиатуры вводит строку  $s$  (*разрешаются только латинские символы без пробелов*). Необходимо вывести целое число  $n$  – количество индексов  $i$  таких, что после удаления символа  $s_i$  из исходной строки  $s$  новая строка  $s'$  становится палиндромом. Палиндромом называется строка, которая одинаково читается как слева направо, так и справа налево.

*Примеры:*

$s$	$n$	Примечание
dad	1	При удалении первого символа: ad – не палиндром При удалении второго символа: dd – <b>палиндром</b> При удалении третьего символа: da – не палиндром
qq	2	При удалении первого символа: d – <b>палиндром</b> При удалении второго символа: d – <b>палиндром</b>
Level	1	evel – не палиндром Lvel – не палиндром Leel – <b>палиндром</b> Levl – не палиндром Leve – не палиндром

**Задание №2.** Пользователь с клавиатуры вводит целые неотрицательные числа (*через пробел*). Необходимо отсортировать список чисел по количеству вхождений единиц в бинарном представлении числа. Если два числа имеют одинаковое количество единиц (*битов*), вместо этого сравните их реальные значения.

*Примеры:*

$list$	$result$	Примечание
[2, 1, 3]	[1, 2, 3]	1 – <b>01</b> ; 2 – <b>10</b> ; 3 – <b>11</b> 1 и 2 имеют одинаковое количество «единиц», но так как $2 > 1 \Rightarrow$ число 1 имеет меньший приоритет.
[8, 16]	[8, 16]	8 – <b>1000</b> ; 16 – <b>10000</b>
[15, 32, 63, 64]	[32, 64, 15, 63]	32 – <b>0100000</b> ; 64 – <b>1000000</b> ; 15 – <b>0001111</b> ; 63 – <b>0111111</b> ;



### Задание №3.

Сетевому администратору необходимо проанализировать логи авторизации. Каждая строка такого лога представляет себе данные о дате авторизации пользователя и его IP адресе.

#### **Входные данные:**

Пользователь вводит целое положительное число  $n$  – количество строк.

Затем вводит  $n$  строк формата:

*{логин} {дата} {IP}*

Login – набор латинский букв без пробелов (например, Admin).

Дата – дата формата dd.mm.YYYY (например, 31.12.2021).

IP – IP адрес формата IPv4 (например, 10.0.0.2).

#### **Выходные данные:**

Вывести *логин* с максимальным количеством различных IP адресов за один день. Если таких несколько, то вывести любой из них.

#### **Примеры:**

$n$	<i>tickets</i>	$k$	<i>Примечание</i>
5	Admin 01.01.2021 10.0.0.2 Admin 01.01.2021 10.0.0.3 User 01.01.2021 192.168.0.1 User 02.01.2021 192.168.0.2 User 03.01.2021 192.168.0.3	Admin	01.01.2021 пользователь с логином Admin авторизовался с двух различных адресов.  Пользователь с логином User хоть и авторизовался с 3-х различных адресов, но все в разные дни.
4	Admin 01.01.2021 10.0.0.2 User 02.01.2021 192.168.0.1 User 02.01.2021 192.168.0.2 User 02.01.2021 192.168.0.3	User	Пользователь User авторизовался с 3-х различных IP адресов за один день (02.01.2021)

**Примечание:** в качестве ключей словаря (*dict*) могут быть использованы кортежи (*tuple*). Проверять корректность IP адреса и/или даты желательно, но не является обязательной частью задания.

### Необязательное задание (для всех вариантов)

Будем называть положительное целое число «*магическим*», если сумма его цифр равна 10. Вам дано целое число  $k$ , найдите  $k$ -е по величине прекрасное «*магическое*» целое число.

#### Входные данные

Пользователь вводит целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 10000$ ).

#### Выходные данные

Выведите  $k$ -е по величине «*магическое*» число.

#### Пример #1

```
>>> 1
>>> 19
```

#### Пример #2

```
>>> 2
>>> 28
```