Занятие 5

Словари, примитивные типы

Что напечатает?

```
abc = {1:'1', '1':1}
for k, v in abc.items():
    print(k, v)
#----------------------------
nums = [0, 1, 2, 3, 4, 5]
nums.append(nums[:])
print(len(nums))
#----------------------------
data = {tuple(): 1}
print(data)
```

Задание 4-1

- Напишите калькулятор (простой).
- На вход подается строка, например:
- 1 + 2 или 5 – 3 или 3 * 4 или 10 / 2.
- Вывод: сосчитать и напечатать результат операции.
- Гарантируется, что два операнда и операция есть в каждой строчке, и все они разделены пробелами.

Задача 4-2

- Вводим натуральное число n.
- Напечатайте спираль из чисел 1, 2, 3, … , n * n
- Например для n = 4:

```
 1  2  3  4
12 13 14  5
11 16 15  6
10  9  8  7
```

Можно использовать словарь с двумя индексами d[x, y]

Задача 4-3

Ввод: 2 предложения, содержащие пробелы, знаки препинания.

Определить, являются ли эти предложениями анаграммами (т.е. имеют одинаковый набор букв).

Игнорируем пробелы, знаки препинания, цифры и т.д.

Вывод: Если да, то True, если нет, то False

Коллекции

1. Строка (str) ‘Hello world’
2. Список (list) [1, 100, 1, ‘a’, True]
3. Кортеж (tuple) (1, 100, 1, ‘a’, True)
4. **Словарь (dict) {1:1, 22:100, 123:1, 'a':'a', 5:True}**
5. Множество (set) {1, 100, 'a', True}

•

Словари – самое главное

Формирование словаря:

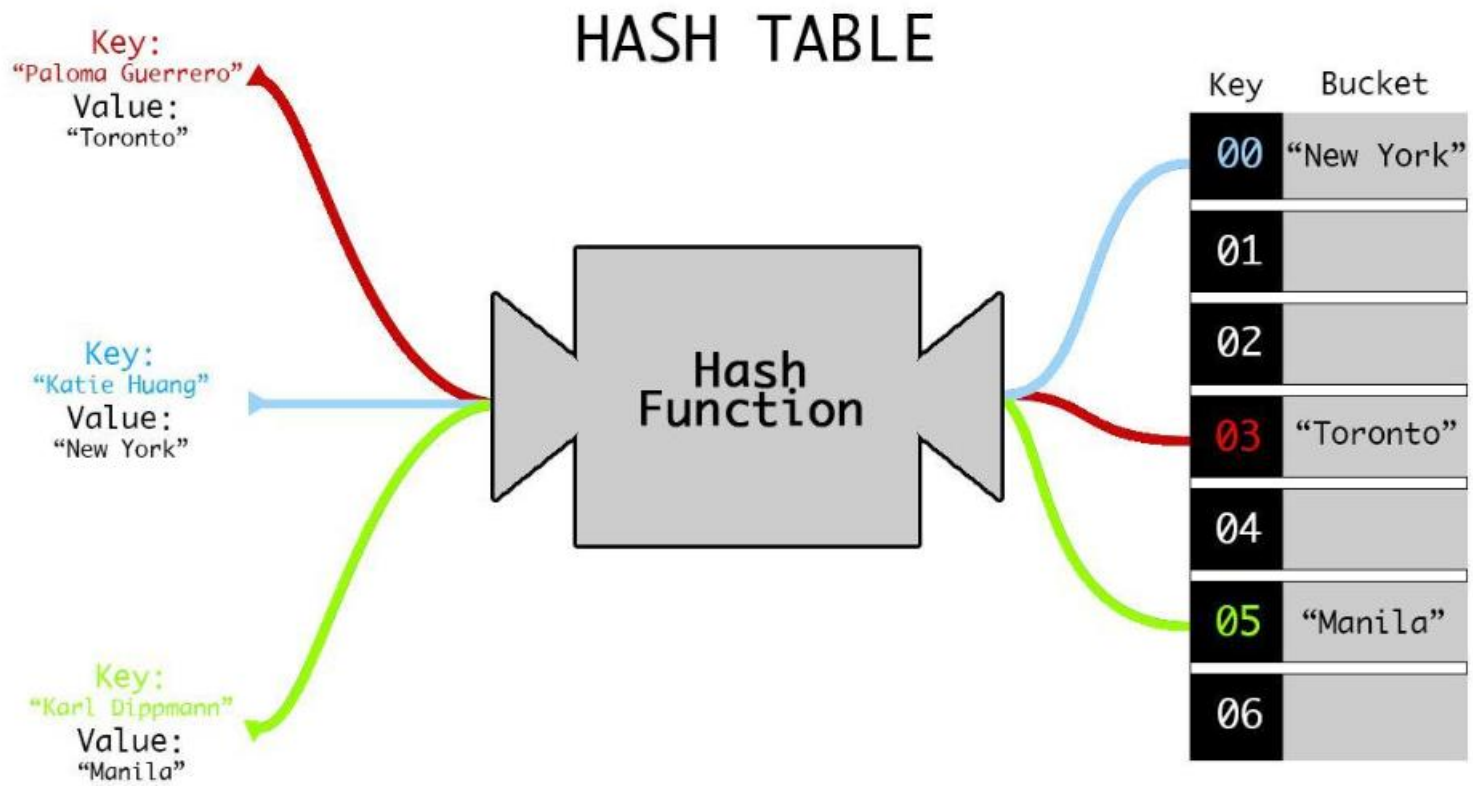
abc = {} или abc = {1:11, ‘2’:222, ‘xyz’:’xyz’}

Изменения значения: abc[1] = 11111

Новое значение: abc[3] = 3456

Проверка, есть ли ключ: x in abc

Хэш-таблицы – быстрый доступ



get(*key[, default]***)**

Метод dict.get() возвращает значение для ключа key, если ключ находится в словаре, если ключ отсутствует то вернет значение default.

Если значение default не задано и ключ key не найден, то метод вернет значение None.

Метод dict.get() никогда не вызывает исключение KeyError, как это происходит в операции получения значения словаря по ключу [dict[key].

```
x = {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3, 'four': 4}
x.get('two', 0)  # 2
x.get('ten', 0) # 0
print(x)
```

setdefault(*key*[, *default*])

Похож на get, но есть отличие!

```
dct = {1:111, 2:222, 3:333}
print(dct.get(4, 0))
print(dct)
print(dct.setdefault(4, 0))
print(dct)
```

Что напечатает?

```
abc = {1:'111', 2:'222’}


print(abc.get(3, '333'))
print(abc)


print(abc.setdefault(4, '444'))
print(abc)
```

Задание

На вход подается число n. Затем на n строчках подается по паре слов – синонимов, например:

большой огромный

маленький небольшой

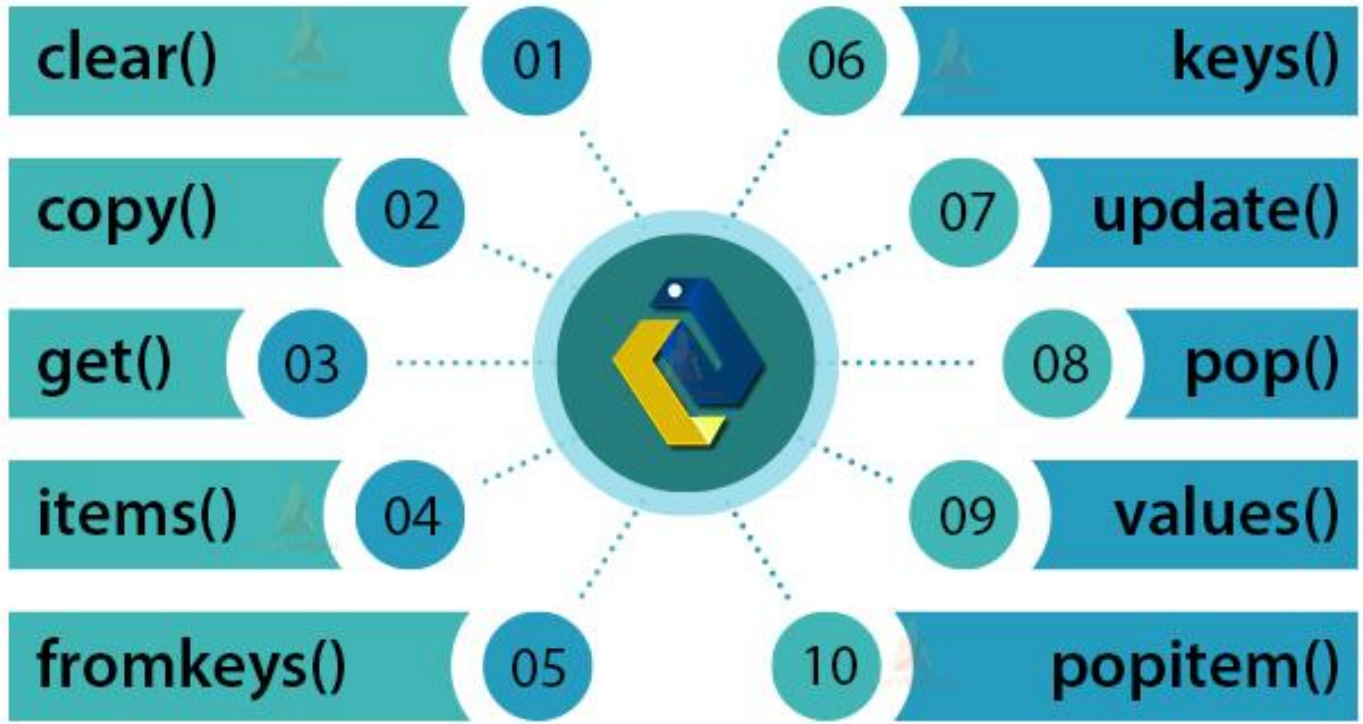
big large …

Ваша задача составить словарь синонимов.

Затем в бесконечном цикле (while True) введите слово, и программа должна напечатать его синоним.

Окончание работы программы – ввод слова “stop”.

Python Dictionary Methods



clear()

Метод производит удаление всех элементов из словаря.

```
>>> x = {'one': 0, 'two': 20, 'three': 3, 'four': 4}
>>> x.clear()
>>> x

# {}
```

copy()

Метод создает копию словаря.

```
>>> x = {'one': 0, 'two': 20, 'three': 3, 'four': 4}
>>> y = x.copy()

>>> y

{'one': 0, 'two': 20, 'three': 3, 'four': 4}
```

items()

Метод dict.items() возвращает новый список кортежей вида (key, value), состоящий из элементов словаря.

```
>>> x = {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3, 'four': 4}
>>> items = x.items()
>>> items

dict_items([('one', 1), ('two', 2), ('three', 3), ('four', 4)])
 for k, v in dict_items.items():
        print(k,v)
```

Итерирование словаря


```
statistic_dict = {'b': 10, 'd': 30, 'e': 15, 'c': 14, 'a': 33}
```

```
for key, val in statistic_dict.items():
    print(key)
    print(val)
```

```
for key in statistic_dict:
    print(key, statistic_dict[key])
```

Задание

Вводится строка, состоящая из чисел, разделенных пробелом.

Превращаем ее в список (lst = list(map(int, input().split())))

Составьте и напечатайте словарь, ключи – числа из списка, а значения списки из индексов, на которых эти числа стоят.

Например:

Ввод: 1 1 1 22 1 1 22 33 4 5 1

Вывод: {1:[0, 1, 2, 4, 5, 10], 22:[3, 6], 33:[7], 4:[8], 5:[9]}

keys()

Метод dict.keys() возвращает список-представление всех ключей , содержащихся в словаре dict.

```
>>> x = {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3, 'four': 4}
>>> keys = x.keys()
>>> keys
dict_keys(['one', 'two', 'three', 'four'])
```

keys()

Список-представление ключей dict_keys, является динамичным объектом. Это значит, что все изменения, такие как удаление или добавление ключей в словаре сразу отражаются на этом представлении.

```
# Производим операции со словарем 'x', а все

# отражается на списке-представлении `keys`

>>> x = {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3, 'four': 4}

>>> keys = x.keys()

>>> del x['one']

>>> keys

dict_keys(['two', 'three', 'four'])

>>> x

{'two': 2, 'three': 3, 'four'}
```

values()

Метод dict.values() возвращает новый список-представление всех значений dict_values, содержащихся в словаре dict.

Список-представление значений dict_values, является динамичным объектом.

Это значит, что все изменения, такие как удаление, изменение или добавление значений в словаре сразу отражаются на этом представлении.

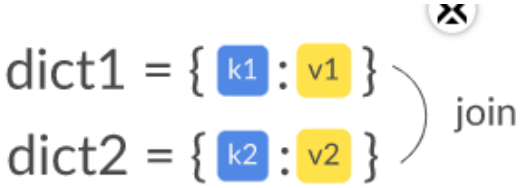
```
>>> x = {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3, 'four': 4}
>>> values = x.values()
>>> values
# dict_values([1, 2, 3, 4])
```

fromkeys(iterable[, value])

Метод dict.fromkeys() встроенного класса dict() создает новый словарь с ключами из последовательности iterable и значениями, установленными в value.

```
>>> x = dict.fromkeys(['one', 'two', 'three', 'four'])

>>> x

{'one': None, 'two': None, 'three': None, 'four': None}

>>> x = dict.fromkeys(['one', 'two', 'three', 'four'], 0)

>>> x

{'one': 0, 'two': 0, 'three': 0, 'four': 0}
```

update() - объединение словарей




```
showcase_1 = {'Apple': 2.7, 'Grape': 3.5, 'Banana': 4.4}

showcase_2 = {'Orange': 1.9, 'Coconut': 10}
showcase_1.update(showcase_2)

print(showcase_1)
```

> {'Apple': 2.7, 'Grape': 3.5, 'Banana': 4.4, 'Orange': 1.9, 'Coconut': 10}

pop(key[, default])

Метод dict.pop() вернет значение ключа key, а также удалит его из словаря dict. Если ключ не найден, то вернет значение по умолчанию default.

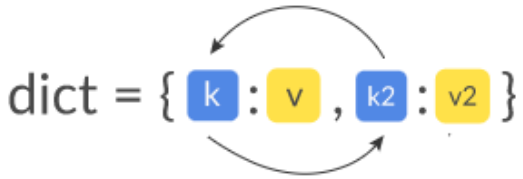
```
>>> x = {'one': 0, 'two': 20, 'three': 3}

>>> x.pop('three')

3

>>> x

{'one': 0, 'two': 20}

>>> x.pop('three', 150)

150

>>> x.pop('three')

# Traceback (most recent call last):

#   File "<stdin>", line 1, in <module>

# KeyError: 'ten'
```

popitem()

Метод dict.popitem() удалит и вернет двойной кортеж (key, value) из словаря dict. Пары возвращаются с конца словаря, в порядке **LIFO** (последним пришёл - первым ушёл)

```
>>> x = {'one': 0, 'two': 20, 'three': 3}

>>> x.popitem()

('four', 4)

>>> x.popitem()

('three', 3)

>>> x.popitem()

('two', 20)

>>> x.popitem()

# Traceback (most recent call last):

#   File "<stdin>", line 1, in <module>

# KeyError: 'popitem(): dictionary is empty'
```

Сортировка словаря




```
statistic_dict = {'b': 10, 'd': 30, 'e': 15, 'c': 14, 'a': 33}

for key in sorted(statistic_dict):
    print(key)
```

```
a
b
c
d
e
```

Задание

На вход подается список продаж в формате: Товар Количество.

Например: Яблоко 10

Груша 5

Яблоко 5

0

Окончание ввода – число 0.

Составьте и напечатайте сводный отчет о продажах, например:

Груша 5

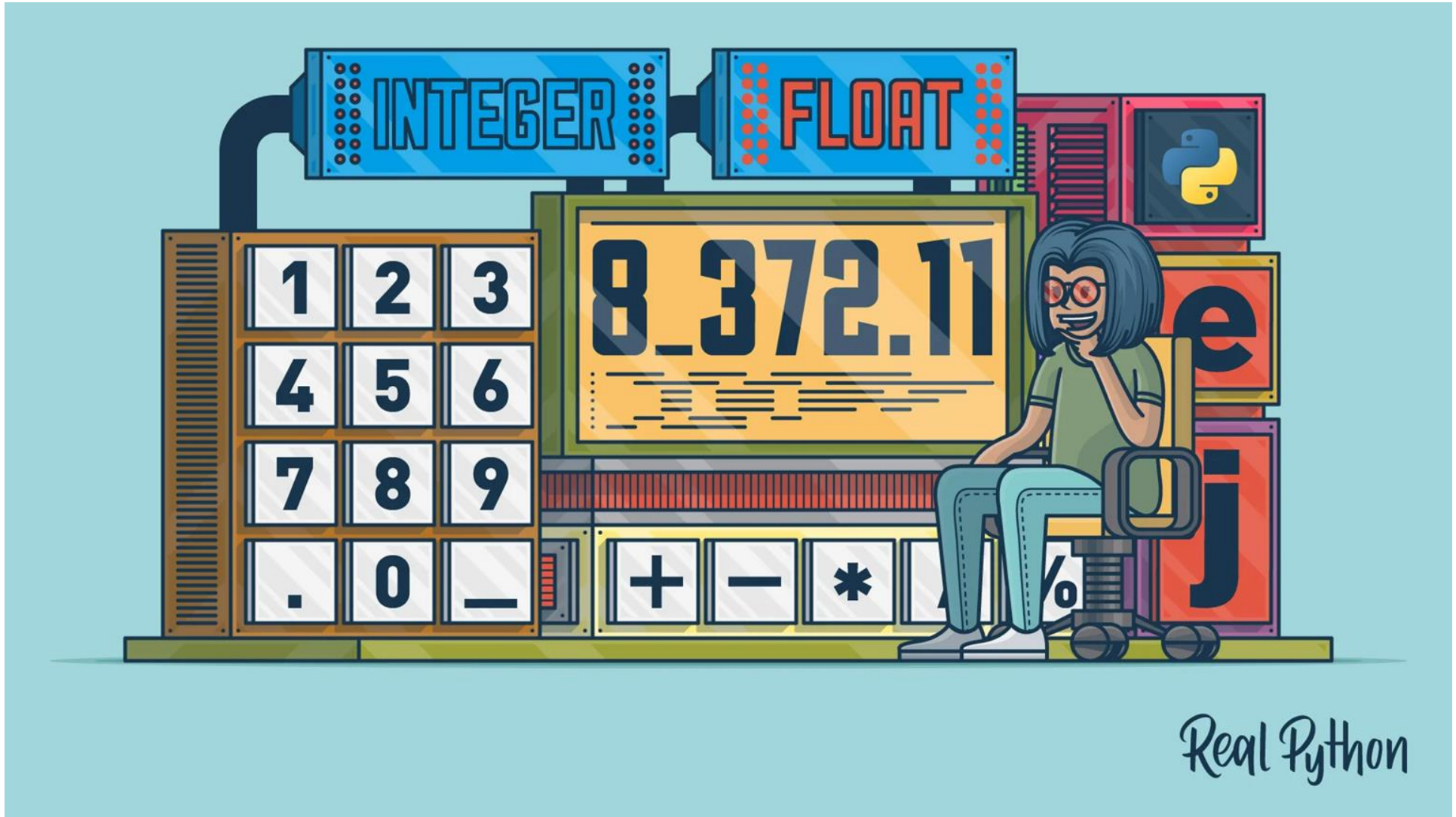
Яблоко 15

отсортированный по товару в алфавитном порядке.

Примитивные типы

- Целые числа (int)
- Числа с плавающей запятой (float)
- Комплексные числа (complex)
- Логический (bool)
- NoneType

NUMBER



Операторы в Python для работы с числами

Операторы в Python для работы с числами:

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
//	целочисленное деление
%	деление с остатком
**	возведение в степень

abs(x) - модуль числа

divmod(x, y) - пара (x // y, x % y)

pow(x, y[, z]) x^y по модулю (если модуль задан)

Что напечатает?

```
print(round(1.1))
print(round(1.5))
print(round(2.5))
for k in [4, 3, 2, 1, 0]:
        print(round(12.3456, k))
print(15 // 6)
print(15 % 6)
print(divmod(15, 6))
```

Ввод числа типа float

```
f = float(input())
print(type(f))

f = 1.23
print(f + 1, f * 2, f ** 2, abs(f), round(f))
```

round(x, n) – округление n знаков после запятой, по умолчанию n = 0

```
a = float('inf')
print(a)
a > 1
```

Системы счисления

Десятичная

>>> 7 → int

>>> 3.14 → float

Двоичная

>>> 0b0010 → int

Восьмеричная

>>> 0o07 → int

Шестнадцатиричная

>>> 0x0F → int

Вопрос: какие системы счисления мы используем в повседневной жизни?

Что напечатает?

```
print(0b10 + 0b10)
print(bin(4))

print(0o07 + 0o07)
print(oct(14))

for i in range(16):
    print(hex(i))
```

Функции преобразования чисел

int(x) - преобразование к целому числу в десятичной системе счисления.

bin(x) - преобразование целого числа в двоичную строку.

hex(x) - преобразование целого числа в шестнадцатеричную строку.

oct(x) - преобразование целого числа в восьмеричную строку.

int(str, n) – преобразование строки цифр из n-ичной системы счисления в десятичную

```
print(int('10', 2))
print(int('10', 8))
print(int('10', 16))
# Что напечатает?
```

Задание

Введена длительность некоторого процесса в секундах.

Напечатайте, сколько это часов, минут и секунд.

Т.е. переведите введенное число в 60 – ричную систему))).

Если число часов будет больше 24, то сосчитайте сколько суток, часов, минут, секунд.

Scientific notation

Python использует нотацию E для отображения больших чисел с плавающей запятой

>> 20000000000000000.0 → 2e+17

>> 1e15 → 1000000000000000.0

>> 1e16 → **?**

>> 1e-4 → 0.0001

>> 1e-5 → **?**

>> 1e-0 → **?**

Особенности чисел

Можно работать с большими числами

>>**x**=99999999999999999999999999999999999999999999
999999999999999999999999999999999999999999999999
9999999999999999999999999999999999999999999999

Форма записи числа

>> 9_999_999

Если нужна + бесконечность (inf)

>> 2e400 → inf

Если нужна - бесконечность (-inf)

>> -2e400 → -inf

Немного о потери точности

>> 3.14 * 10 → 31.400000000000002

>> -4 // 3 → -2

>> 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1

0.9999999999999999

Комплексные числа

- Комплексное число — это любое число в форме a + bj, где a и b — действительные числа, а j*j = -1.
- Каждое комплексное число (a + bj) имеет действительную часть (a) и мнимую часть (b).

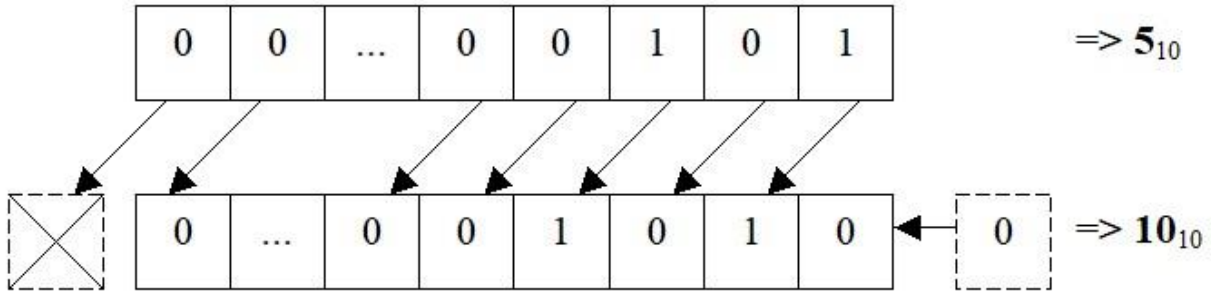
- >>n = 4 + 3j → (4+3j)

Битовые операторы

- ~ битовый оператор НЕТ (инверсия, наивысший приоритет);
- <<, >> – операторы сдвига влево или сдвига вправо на заданное количество бит;
- & битовый оператор И
- ^ битовое исключающее ИЛИ
- | битовый оператор ИЛИ.

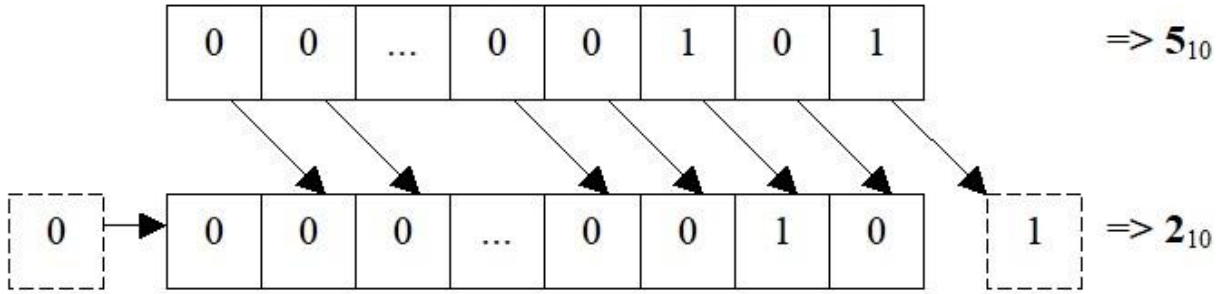
Пример: Операторы сдвига влево <<, вправо >>

```
x = 5
y = 5 << 1 # y = 10
```



a)

```
x = 5
y = x >> 1 # y = 2
```



b)

Задание

Введите число n > 0.

Напечатайте ‘Простое’, если оно делится только на себя и на 1.

В противном случае напечатайте ‘Составное’)

Логический тип (Boolean)

```
x = True
y = False
print(x)
print(y)
print(str(x))
print(str(y))
print(int(True))
print(True + True)
```

Операторы сравнения

"==" (равно)
">=" (больше или равно)
"<=" (меньше или равно)
"!=" (не равно)
"<" (меньше)
">" (больше)

Примечание: Когда мы хотим стравнить что две переменные равны то мы делаем так:

>> weight_one = 100

>> weight_two = 100

>> weight_one == weight_two → true

>> weight_one != 90 → true

>> weight_one = weight_two ← не правильно !!

2 полезные функции символов

ord(s) – код символа s

Напечатайте:

ord(‘a’)

ord(‘z’)

ord(‘a’)

ord(‘я’)

ord(‘ё’)

А затем chr() от любых чисел, например:

```
for i in range(1102, 1110):
    print(i, chr(i))
```

Что напечатает: print(chr(ord(‘ы’)))

Задание

Определите коды больших латинских букв от A до Z,

напечатайте в цикле пары (буква и ее код).

Используйте функции chr и ord, например, определить код A можно с помощью ord(‘A’)

Сравнение строк при помощи == и !=

>>>language = 'chinese'

>>>print(language == 'chinese') → True

>>>print(language != 'chinese') → False

>>> 'chinese' > 'italiano'

Ответ: **?**

Логические операторы

- **AND** - логическое И
- **OR** - логическое ИЛИ
- **NOT** - логическое отрицание
- **IN** - возвращает истину, если элемент присутствует в последовательности, иначе ложь.
- **NOT IN** - возвращает истину если элемента нет в последовательности.
- **IS** - проверка идентичности объекта

Таблица истинности

NOT

x	x'
0	1
1	0

AND

x	y	xy
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR

x	y	$x+y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

XOR

x	y	$x \oplus y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Python - Logical Operators

- not

x	not x
False	True
True	False

- and

x	y	x and y
False	False	False
False	True	False
True	False	False
True	True	True

- or

x	y	x or y
False	False	False
False	True	True
True	False	True
True	True	True

http://inderpsingh.blogspot.com/

Применение логических операторов

```
x = 10
y = 20
if x > 0 and y > 0:
        print('Положительные числа')
if x > 0 or y > 0:
        print('Хотя бы одно положительное’)
if 0 < x < 100:
    print(“В интервале от 0 до 100”)
if x > 0 or y / 0:
        print('Что будет?’)
if x > 0 and y / 0:
        print(‘А теперь?')
```

Задание

- Определите, является ли введенный год високосным.
- Год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, или если он кратен 400.

Таблица приоритетов операций

Python Operator Precedence

Precedence	Operator Sign	Operator Name
Highest	**	Exponentiation
	+x, -x, ~x	Unary positive, unary negative, bitwise negation
	*, /, //, %	Multiplication, division, floor, division, modulus
	+, -	Addition, subtraction
	<<, >>	Left-shift, right-shift
	&	Bitwise AND
	^	Bitwise XOR
	|	Bitwise OR
	==, !=, <, <=, >, >=, is, is not	Comparison, identity
	not	Boolean NOT
	and	Boolean AND
Lowest	or	Boolean OR

Вывод

- Чтобы не запутаться в приоритетах операций ставьте в выражении круглые скобки ()

- # Тестирование порядка выполнения выражения(слева направо)
- print(4 * 7 % 3)
- # Результат: 1

- print(2 * (10 % 5))
- # Результат: 0

None

Если надо создать переменную, но непонятно, что ей присвоить, то можно присвоить None, например, нельзя использовать 0.

Можно проверить, что ей не было ничего не присвоено, например:

```
a = None
if a == None:   # лучше писать if a is None
        print(“Ничего нет”)
else:
        print(f”Значение a = {a}”)
```

Например:

```
abc = {1:11, 2:22}
x = abc.get(3)
x is None
```

Задание

Введено слово (латинские буквы в нижнем регистре).

Перетасуйте его буквы, чтобы гласные и согласные шли по очереди. Если это невозможно, то выдайте “Impossible!”

Гласными будем считать только a, e, i, o, u. Остальные – согласные.

Например:

apple - >papel

idea -> Impossible!

sorted -> Impossible!

idiot -> idito

Задача 5-1

Ввести число n.

Напечатать треугольник Паскаля.

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

1 4 6 4 1

И т.д. n – номер последней строки.

Задача 5-2

1. Ввести число. Напечатать все его делители.

Например: 12

Вывод: 1 2 3 4 6 12

2. Более сложный вариант, напечатать только его простые делители и их степени.

Например: 12 (12 = (2 ** 2) * (3 ** 1))

Вывод:

2 – 2

3 – 1

Задание 5-3

Напечатайте ряд чисел Фибоначчи до введенного номера n

f[0] = 1, f[1] = 1

f[k] = f[k - 1] + f[k – 2]

Пример последовательности:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, …