

Программирование на языке Python

§ 54. Арифметические выражения

§ 55. Вычисления

Типы данных

- `int` # целое
- `float` # вещественное
- `bool` # логические значения
- `str` # символьная строка

```
a = 5
```

```
print ( type (a) )
```

```
a = 4.5
```

```
print ( type (a) )
```

```
a = True
```

```
print ( type (a) )
```

```
a = "Вася"
```

```
print ( type (a) )
```

```
<class 'int'>
```

```
<class 'float'>
```

```
<class 'bool'>
```

```
<class 'str'>
```

Арифметические выражения

3 1 2 4 5 6

```
a = (c + b**5*3 - 1) / 2 * d
```

Приоритет (старшинство):

- 1) скобки
- 2) возведение в степень **
- 3) умножение и деление
- 4) сложение и вычитание

```
a = (c + b*5*3 - 1) \
      / 2 * d
```

```
a = (c + b*5*3
      - 1) / 2 * d
```

$$a = \frac{c + b^5 \cdot 3 - 1}{2} \cdot d$$

перенос на
следующую строку

перенос внутри
скобок разрешён

Деление

Классическое деление:

```
a = 9; b = 6
x = 3 / 4      # = 0.75
x = a / b      # = 1.5
x = -3 / 4     # = -0.75
x = -a / b     # = -1.5
```

Целочисленное деление (округление «вниз»!):

```
a = 9; b = 6
x = 3 // 4     # = 0
x = a // b     # = 1
x = -3 // 4    # = -1
x = -a // b    # = -2
```

Остаток от деления

`%` – остаток от деления

```
d = 85
b = d // 10
a = d % 10
d = a % b
d = b % a
```

Для отрицательных чисел:

```
a = -7
b = a // 2 # -4
d = a % 2 # 1
```



Как в математике!

остаток ≥ 0

$$-7 = (-4) * 2 + 1$$

Сокращенная запись операций

`a += b` # `a = a + b`

`a -= b` # `a = a - b`

`a *= b` # `a = a * b`

`a /= b` # `a = a / b`

`a //= b` # `a = a // b`

`a %= b` # `a = a % b`

`a += 1`

увеличение на 1

Вещественные числа



Целая и дробная части числа разделяются точкой!

Форматы вывода:

```
x = 123.456
```

```
print( x )
```

123.456

```
print( "{:10.2f}".format( x ) )
```

123.46

всего знаков

в дробной части

```
print( "{:10.2g}".format( x ) )
```

1.2e+02

значащих цифр

$1,2 \cdot 10^2$

Стандартные функции

abs (x) – модуль числа

int (x) – преобразование к целому числу

round (x) – округление

```
x = abs ( -1.6 )      # 1.6
```

```
x = int ( -1.6 )     # -1
```

```
x = round ( -1.6 )   # -2
```

bin (x) – в двоичную систему

oct (x) – в восьмеричную систему

hex (x) – в шестнадцатеричную систему

```
x = bin ( 29 )      # '0b11101'
```

```
x = oct ( 29 )      # '0o35'
```

```
x = hex ( 29 )      # '0x1d'
```


Математические функции

```
import math
```

ПОДКЛЮЧИТЬ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

- `math.pi` — ЧИСЛО «ПИ»
- `math.sqrt(x)` — квадратный корень
- `math.sin(x)` — синус угла, заданного **в радианах**
- `math.cos(x)` — косинус угла, заданного **в радианах**
- `math.exp(x)` — экспонента e^x
- `math.ln(x)` — натуральный логарифм
- `math.floor(x)` — округление «вниз»
- `math.ceil(x)` — округление «вверх»

```
x = math.floor(1.6) # 1  
x = math.ceil(1.6) # 2
```

```
x = math.floor(-1.6) #-2  
x = math.ceil(-1.6) #-1
```

Документирование программы

```
from math import sqrt
print("Введите a, b, c:")
a, b, c = map(float, input().split())
D = b*b - 4*a*c
if D < 0:
    print("Нет")
else:
    x1 = (-b + sqrt(D)) / (2*a)
    x2 = (-b - sqrt(D)) / (2*a)
    print("x1={:5.3f} x2={:5.3f}".format(
        x1, x2))
```



Что делает?

Случайные числа

Случайно...

- встретить друга на улице
- разбить тарелку
- найти 10 рублей
- выиграть в лотерею

Случайный выбор:

- жеребьевка на соревнованиях
- выигравшие номера в лотерее

Как получить случайность?



Случайные числа на компьютере

Электронный генератор



- нужно специальное устройство
- нельзя воспроизвести результаты

Псевдослучайные числа – обладают свойствами случайных чисел, но каждое следующее число вычисляется по заданной формуле.

Метод середины квадрата (Дж. фон Нейман)

зерно

564321

в квадрате

- малый период
(последовательность повторяется через 10^6 чисел)

318458191041

209938992481

Генератор случайных чисел

```
import random
```

англ. *random* – случайный

Целые числа на отрезке [a,b]:

```
X = random.randint(1, 6) # псевдосл. число  
Y = random.randint(1, 6) # уже другое!
```

Генератор на [0,1):

```
X = random.random() # псевдослучайное число  
Y = random.random() # это уже другое число!
```

Генератор на [a, b] (вещественные числа):

```
X = random.uniform(1.2, 3.5)  
Y = random.uniform(1.2, 3.5)
```

Генератор случайных чисел

```
from random import *
```

подключить все!

Целые числа на отрезке [a,b]:

```
X = randint(10, 60) # псевдослучайное число  
Y = randint(10, 60) # это уже другое число!
```

Генератор на [0,1):

```
X = random() ; # псевдослучайное число  
Y = random()   # это уже другое число!
```

Генератор на [a, b] (вещественные числа):

```
X = uniform(1.2, 3.5) # псевдосл. число  
Y = uniform(1.2, 3.5) # уже другое число!
```

Задание

Выполнить до 08.04.2020 17.00

Задание в тетради

Выполнить задание в тетради, сфотографировать и отправить фото

4. Запишите оператор для вывода значений целых переменных $a = 5$ и $b = 3$ в следующем формате:

а) $3+5=?$

б) $Z(5)=F(3)$

в) $a=5; b=3;$

г) Ответ: $(5;3)$

Задание в программе

1. Три задачи ниже, необходимо выполнить в программе на языке Python. Для компьютера рекомендую программу **Thonny**, для смартфонов **Pydroid3**. Так же можно использовать другие программы, которые поддерживают Python.
2. Готовый файл и скриншот с тестами работы программы (хотя бы запуск данных из примеров) прислать мне через элжур.

Задачи в программе

«А»: Ввести с клавиатуры три целых числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Пример:

Введите три целых числа:

5 7 8

$$5+7+8=20$$

$$5*7*8=280$$

$$(5+7+8)/3=6.667$$

«В»: Ввести с клавиатуры координаты двух точек (А и В) на плоскости (вещественные числа). Вычислить длину отрезка АВ.

Пример:

Введите координаты точки А:

5.5 3.5

Введите координаты точки В:

1.5 2

$$\text{Длина отрезка АВ} = 4.272$$

Задачи

«С»: Получить случайное трехзначное число и вывести через запятую его отдельные цифры.

Пример:

Получено число 123.

Его цифры 1, 2, 3.