

# 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  $\geq 0$

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

# 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 )
```

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

```
123.456
```

```
_____ 123.46
```

всего знаков

в дробной части

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

```
_____ 1.2e+02
```

значащих цифр

1,2 · 10<sup>2</sup>

# 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.