

# Программирование на языке Python

## Простейшие программы

# Простейшая программа

```
# Это пустая программа
```



Что делает эта программа?

комментарии после #  
не обрабатываются

кодировка utf-8  
по умолчанию)

```
# coding: utf-8
```

```
# Это пустая программа
```

```
"""
```

```
Это тоже комментарий
```

```
"""
```

# Вывод на экран

```
► print ( "2+2=?" )  
► print ( "Ответ: 4" )
```

автоматический  
переход на новую  
строку

Протокол:

2+2=?

Ответ: 4

```
print ( ' 2+2=? ' )  
print ( ' Ответ: 4 ' )
```

# Задания

---

«4»: Вывести на экран текст «лесенкой»

Вася

пошел

гулять

«5»: Вывести на экран рисунок из букв

```
  ж
 жжж
 жжжжж
 жжжжжжж
 нн  нн
 зzzzz
```

# Сложение чисел

**Задача.** Ввести с клавиатуры два числа и найти их сумму.

**Протокол:**

**Введите два целых числа**

компьютер

25

пользователь

30

25+30=55

компьютер считает сам!

?

1. Как ввести числа в память?
2. Где хранить введенные числа?
3. Как вычислить?
4. Как вывести результат?

# Сумма: псевдокод

**ввести два числа**

**вычислить их сумму**

**вывести сумму на экран**

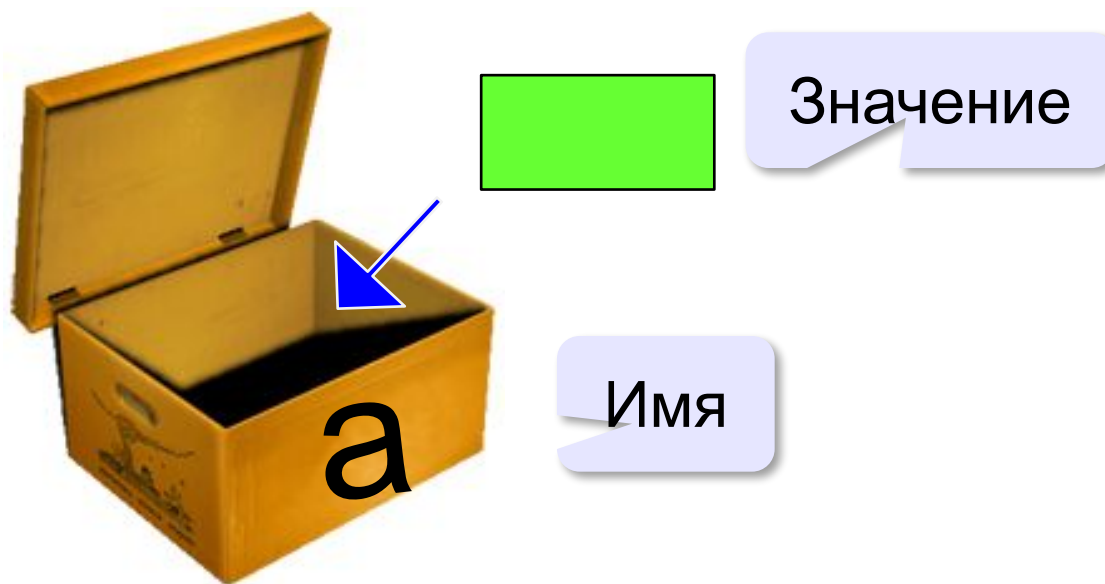
**Псевдокод** – алгоритм на русском языке с элементами языка программирования.



**Компьютер не может исполнить псевдокод!**

# Переменные

**Переменная** – это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной можно изменять во время работы программы.



# Имена переменных

**МОЖНО** использовать

- латинские буквы (A-Z, a-z)

заглавные и строчные буквы **различаются**

- русские буквы (**не рекомендуется!**)
- цифры

имя не может начинаться с цифры

- знак подчеркивания \_

**НЕЛЬЗЯ** использовать

~~• скобки~~

~~• знаки +, =, !, ? и др.~~

Какие имена правильные?

**AXby R&B 4Wheel Вася “PesBarbos”  
TU154 [QuQu] \_ABBA A+B**



# Типы переменных

```
a = 4  
print ( type(a) )  
<class 'int'>
```

целое число (*integer*)

```
a = 4.5  
print ( type(a) )  
<class 'float'>
```

вещественное число

```
a = "Вася"  
print ( type(a) )  
<class 'str'>
```

символьная строка

```
a = True  
print ( type(a) )  
<class 'bool'>
```

логическая

# Зачем нужен тип переменной?

---

Тип определяет:

- область допустимых значений
- допустимые операции
- объём памяти
- формат хранения данных

# Как записать значение в переменную?

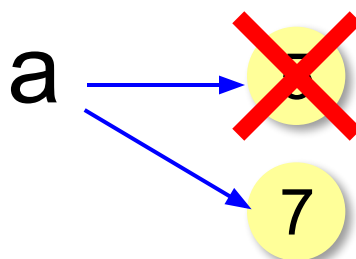
оператор  
присваивания



При записи нового значения  
старое удаляется из памяти!

```
a = 5
```

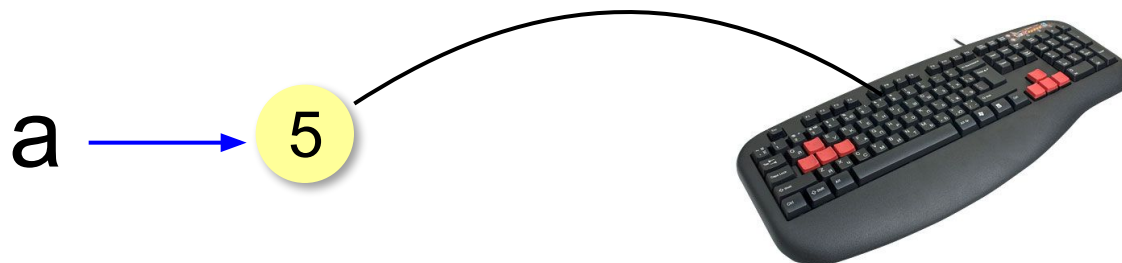
```
a = 7
```



**Оператор** – это команда языка программирования (инструкция).

**Оператор присваивания** – это команда для присваивания нового значения переменной.

# Ввод значения с клавиатуры



1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **a** (связывается с именем **a**)

# Ввод значения с клавиатуры

```
a = input ()
```

ввести строку с клавиатуры  
и связать с переменной a

```
b = input ()
```

```
c = a + b
```

```
print ( c )
```

Протокол:

21

33

2133



Почему?



Результат функции `input` – строка символов!

преобразовать в  
целое число

```
a = int ( input () )
```

```
b = int ( input () )
```

# Ввод с подсказкой

```
a = input ( "Введите число: " )
```

Введите число: 26

подсказка

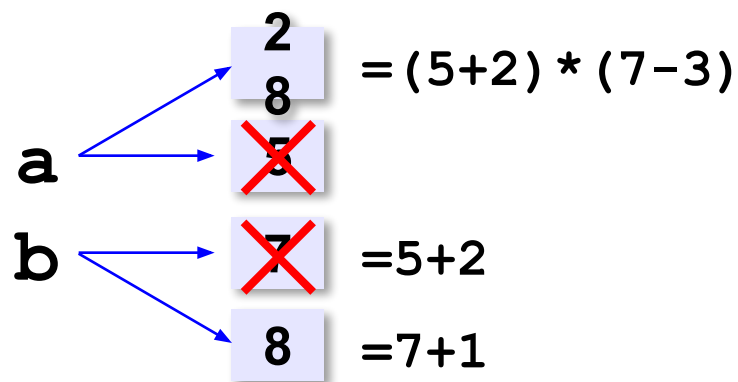


Что не так?

```
a = int( input("Введите число: ") )
```

# Изменение значений переменной

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



# Вывод данных

```
print ( a )
```

значение  
переменной

```
print ( "Ответ: ", a )
```

значение и  
текст

перечисление через запятую

```
print ( "Ответ: ", a+b )
```

вычисление  
выражения

```
print ( a, "+", b, "=", c )
```

2 + 3 = 5

через пробелы

```
print ( a, "+", b, "=", c, sep = " " )
```

2+3=5

убрать разделители



## Вывод данных через `format`

---

```
print ( a, "+", b, "=", c, sep = " " )
```

2+3=5

```
print ( "{}+{}={} ".format(a, b, c) )
```

# Сложение чисел: простое решение

---

```
a = int ( input () )  
b = int ( input () )  
c = a + b  
print ( c )
```



Что плохо?

# Сложение чисел: полное решение

```
print ( "Введите два числа: " )  
a = int ( input() )  
b = int ( input() )  
c = a + b  
print ( a, "+", b, "=", c, sep=" " )
```

подсказка

Протокол:

компьютер

Введите два целых числа

25

30

пользователь

25+30=55

# Программирование на языке Python

## Вычисления

# 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
```

```
a = 15
```

```
b = 19
```

```
d = a // b
```

```
a = a % b
```

# Операторы // и %

```
a = 1234
d = a % 10; print( d )
a = a // 10
d = a % 10; print( d )
a = a // 10
d = a % 10; print( d )
a = a // 10
d = a % 10; print( d )
a = a // 10 :
```

4

3

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

# Ввод двух значений в одной строке

```
a, b = map ( int, input().split() )
```

21 33

`input()`

ввести строку с клавиатуры

21 33

`input().split()`

целые

применить

разделить строку на  
части по пробелам

21 33

`map ( int, input().split() )`

эту  
операцию

к каждой части

```
a, b = map ( int, input().split() )
```

# Линейный конгруэнтный генератор

$X = (a * X + b) \% c$  | интервал от 0 до  $c-1$

$X = (X + 3) \% 10$  | интервал от 0 до 9

$X = 0 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 9 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 8$

$8 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 0$

зерно

зацикливание



Важен правильный выбор параметров  $a$ ,  $b$  и  $c$ !

**Компилятор GCC:**

$a = 1103515245$

$b = 12345$

$c = 2^{31}$

# 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 число!
```

Генератор на  $[0,1)$ :

```
X = random.random() # псевдосл. число  
Y = random.random() # 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!

англ. *random* – случайный

## Целые числа на отрезке [a,b]:

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

## Генератор на [0,1):

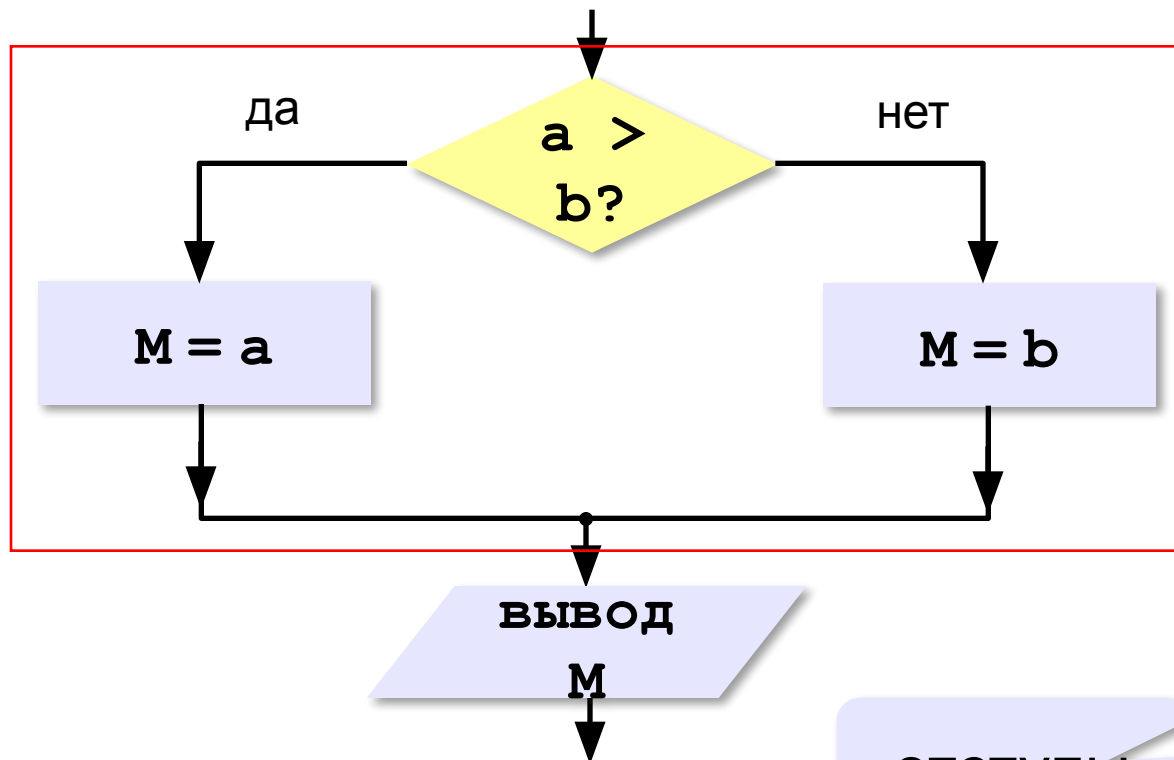
```
X = random() # псевдослучайное число  
Y = random() # это уже другое число!
```

# Программирование на языке Python

## Ветвления

# Условный оператор

Задача: **изменить порядок действий** в зависимости от выполнения некоторого условия.



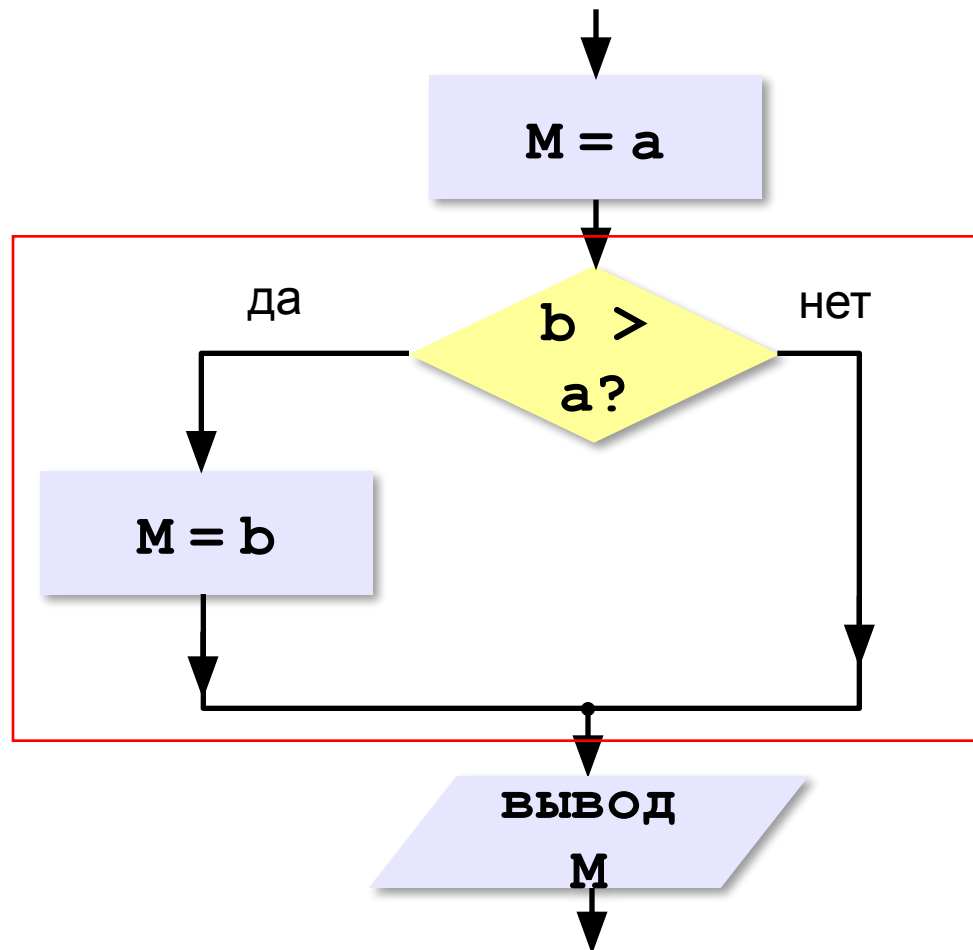
полная  
форма  
ветвления

? Если  $a = b$ ?

```
if a > b:
    M = a
else:
    M = b
```

отступы

# Условный оператор: неполная форма



```
M = a
if b > a:
    M = b
```

неполная  
форма  
ветвления

Решение в стиле Python:

```
M = max(a, b)
```

```
M = a if a > b else b
```



# Условный оператор

```
if a < b:
```

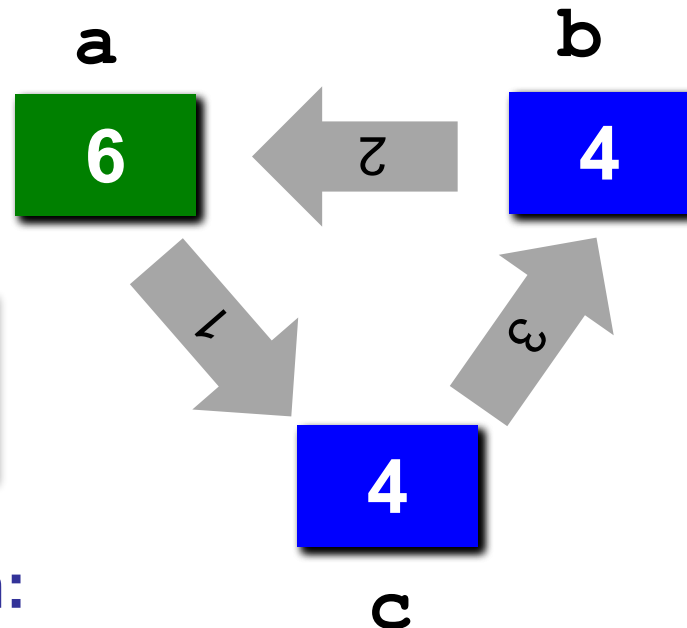
```
    c = a
```

```
    a = b
```

```
    b = c
```



Что делает?



Можно ли обойтись без переменной **c**?

Решение в стиле Python:

```
a, b = b, a
```

# Знаки отношений

---

**>** **<** больше, меньше

**>=** больше или равно

**<=** меньше или равно

**==** равно

**!=** не равно

# Вложенные условные операторы

Задача: в переменных **a** и **b** записаны возрасты Андрея и Бориса. Кто из них старше?

**?** Сколько вариантов?

```
if a > b:
    print("Андрей старше")
else:
    if a == b:
        print("Одного возраста")
    else:
        print("Борис старше")
```

**?** Зачем нужен?

вложенный  
условный оператор

# Каскадное ветвление

---

```
if a > b:  
    print("Андрей старше")  
elif a == b:  
    print("Одного возраста")  
else:  
    print("Борис старше")
```



**elif = else if**

# Каскадное ветвление

```
cost = 1500
if cost < 1000:
    print ( "Скидок нет." )
elif cost < 2000:
    print ( "Скидка 2%." )
elif cost < 5000:
    print ( "Скидка 5%." )
else:
    print ( "Скидка 10%." )
```

первое сработавшее  
условие



Что выведет?

Скидка 2%.

# Сложные условия

Задача: набор сотрудников в возрасте **25-40 лет**  
(включительно).

сложное условие

```
if v >= 25 and v <= 40 :  
    print("подходит")  
else:  
    print("не подходит")
```

**and** «И»: одновременное выполнение  
всех условий!

# Сложные условия

Задача: набор сотрудников в возрасте **25-40 лет**  
(включительно).

сложное условие

```
if v < 25 or v > 40 :  
    print("не подходит")  
else:  
    print("подходит")
```

**or** «ИЛИ»: выполнение **хотя бы одного**  
из двух условий!

# Сложные условия

```
if not (a < b):  
    print("Старт!")
```



Как без «НЕ»?

**not** «НЕ»: если выполняется обратное условие

```
if a >= b:  
    print("Старт!")
```

## Приоритет :

- 1) отношения (<, >, <=, >=, ==, !=)
- 2) **not** («НЕ»)
- 3) **and** («И»)
- 4) **or** («ИЛИ»)



# Задания

---

**«1»:** Ввести три числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

*Пример:*

Введите три числа:

4

5

7

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

$$(4+5+7) / 3 = 5.333333$$

## Задачи (без функций **min** и **max**!)

---

«2»: Ввести четыре целых числа, найти наибольшее из них.

**Пример:**

**Введите четыре целых числа:**

**1 5 4 3**

**Наибольшее число 5**

# Задачи

---

**«3»:** Напишите программу, которая получает номер месяца и выводит соответствующее ему время года или сообщение об ошибке.

**Пример:**

**Введите номер месяца :**

**5**

**Весна .**

**Пример:**

**Введите номер месяца :**

**15**

**Неверный номер месяца .**

# Задачи

---

**«4»:** Получить случайное трёхзначное число и вывести через запятую его отдельные цифры.

**Пример:**

Получено число 123

сотни: 1

десятки: 2

единицы: 3