



Программирование

Языки программирования:

Python 3

PascalABC.NET

Языки программирования



Python:

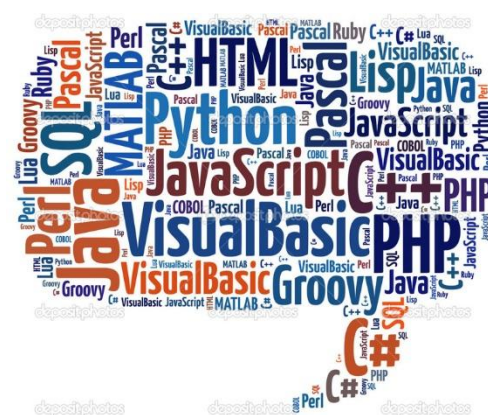
свободное кросс-платформенное программное обеспечение

- интерпретируемый язык
- IDLE, Wing IDE, — среда разработки (IDE)



PascalABC.NET

- язык компилируемый, имеется интегрированная среда разработки и отладки
- язык мультипарадигменный (программирование в структурном, объектно-ориентированном и функциональном стилях)



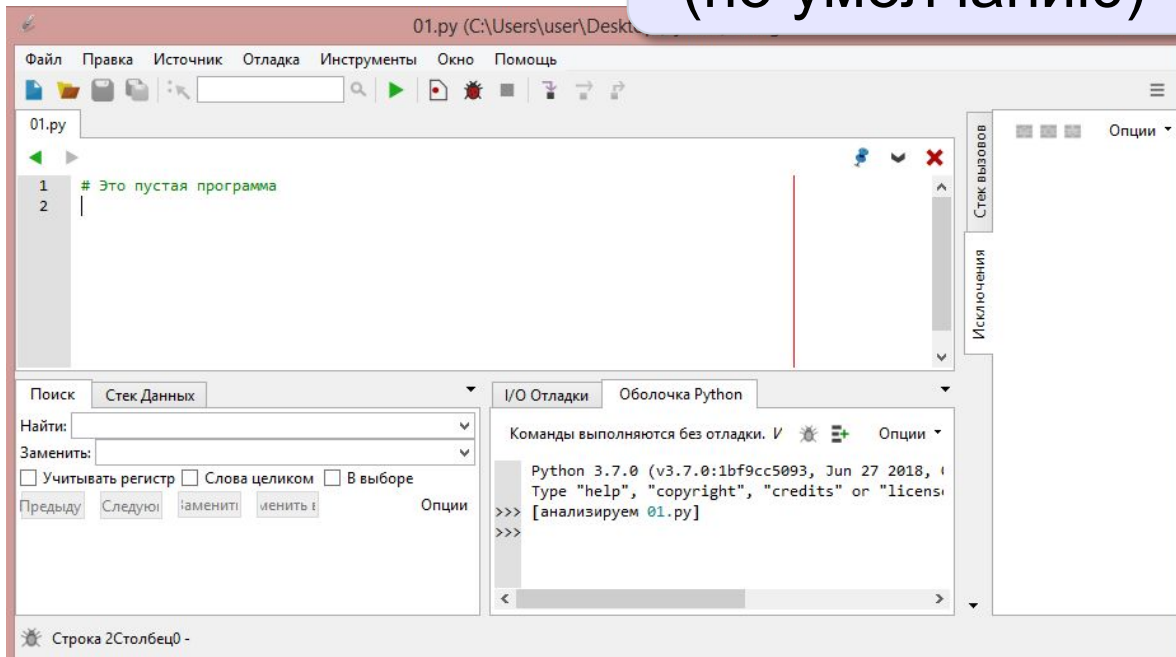
Простейшие программы



комментарии после #
не обрабатываются

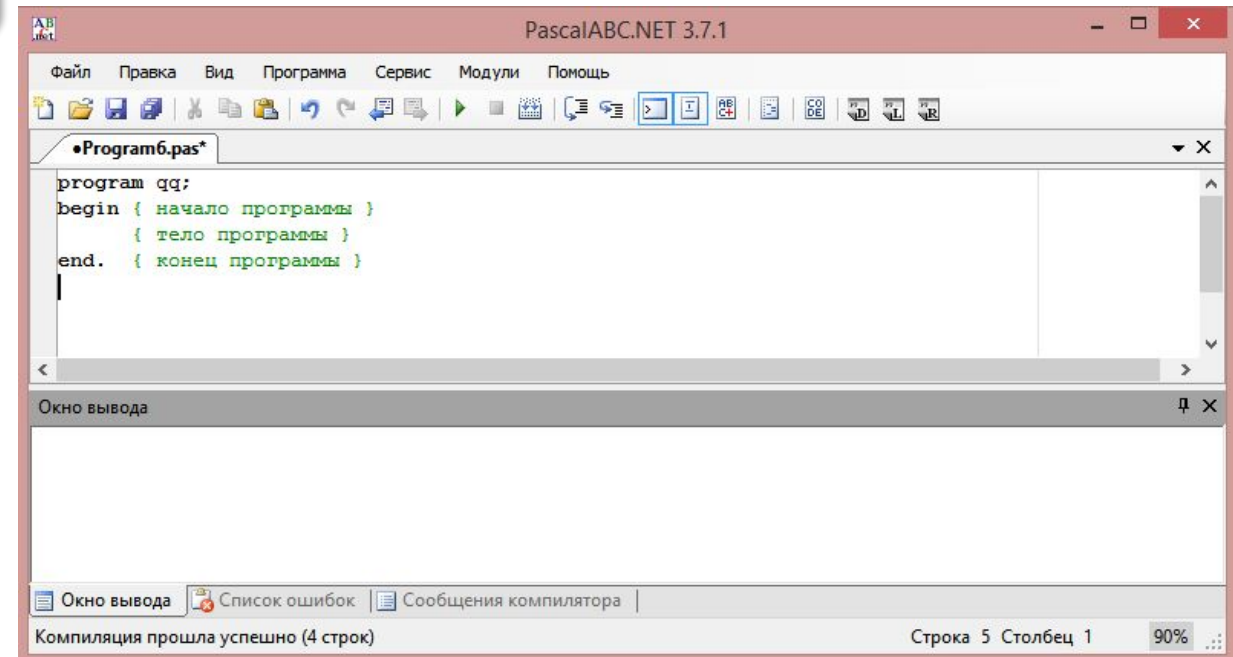
```
# -*- coding: utf-8 -*-  
# Это пустая программа
```

кодировка utf-8
(по умолчанию)



комментарии в скобках {}
не обрабатываются

```
program qq;  
begin { начало программы }  
      { тело программы }  
end.  { конец программы }
```



Вывод на экран



автоматический
переход на новую
строку

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

Протокол:

2+2=?

Ответ: 4

Напишем программу, которая выводит на экран
такие строки:

2+2=?

Ответ: 4



```
program qq;
```

```
begin
```

```
► write ('2+') ; {без перехода}
```

```
► write ln ('2=?') ; {на новую строку}
```

```
► write ln ('Ответ: 4') ;
```

```
end.
```

Протокол:

2+

Ответ: 4

Сложение чисел



Python

Задача. Ввести с клавиатуры два числа и найти их сумму

PascalABC.NET



Протокол:

Введите два целых числа

компьютер

25 30

25+30=55

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

компьютер считает сам!

Значение



а

Имя

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

Переменные



- **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.~~

PascalABC.NET



МОЖНО использовать

- латинские буквы (A-Z)
заглавные и строчные буквы
НЕ различаются
- цифры
имя не может начинаться с цифры
- знак подчеркивания _

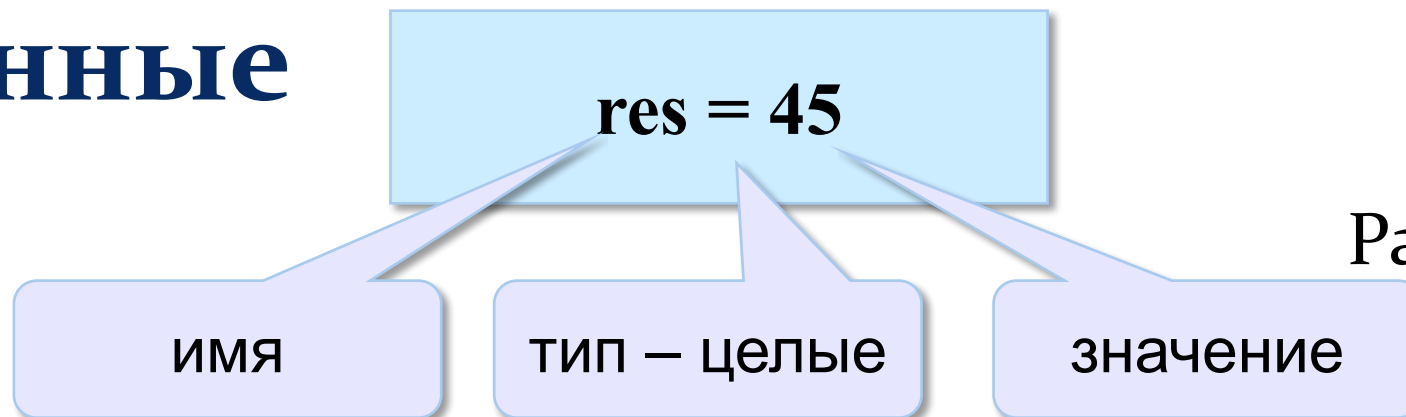
НЕЛЬЗЯ использовать

- ~~русские буквы~~
- ~~пробелы~~
- ~~скобки, знаки +, =, !, ? и др.~~

Переменные



Python



PascalABC.NET

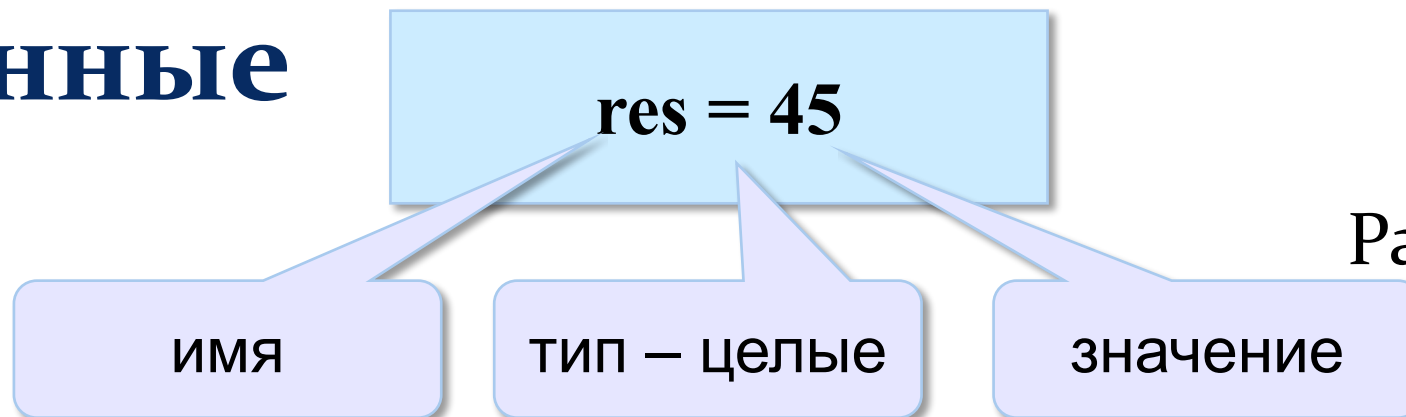


- определять область допустимых значений;
- определять допустимые операции с переменной;
- определять объём памяти, необходимый для переменной;
- определять формат хранения данных;
- для предотвращения случайных ошибок.

Переменные



Python



PascalABC.NET



- **динамическая типизация**
 - тип переменной **определяется по значению**, которое ей присваивается
 - в разных частях программы одна и та же переменная может хранить **значения разных типов**

```
a = 4  
print (type(a))
```

- **объявление** переменных (выделение места в памяти)

```
var a, b, c: integer;
```
- **инициализация** (при описании переменной)

```
var a: integer := -1000;
```
- **автовыведение** типа (из указанного или вычисленного значения)

```
var s:= -1000;
```


Ввод значения в переменную



Python

PascalABC.NET



```
a := 5;
```



Оператор присваивания.

Ввод значения с клавиатуры



```
a = input()
```

```
read (a);
```

- ✓ Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
- ✓ Введенное значение записывается в переменную **a**.

? # Ввод данных

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

Протокол:

21

33

2133



Почему?

Ввод значения в переменную



Python

PascalABC.NET



```
a := 5;
```



Оператор присваивания.

Ввод значения с клавиатуры



```
a = input()
```

```
read (a);
```

- ✓ Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
- ✓ Введенное значение записывается в переменную **a**.



Ввод данных

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

Ввод данных

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

преобразовать в
целое число

Ввод значения в переменную



Python

PascalABC.NET



```
a := 5;
```



Оператор присваивания.

Ввод значения с клавиатуры



```
a = input()
```

```
read (a);
```

- ✓ Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
- ✓ Введенное значение записывается в переменную **a**.

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

```
read (a, b);
```

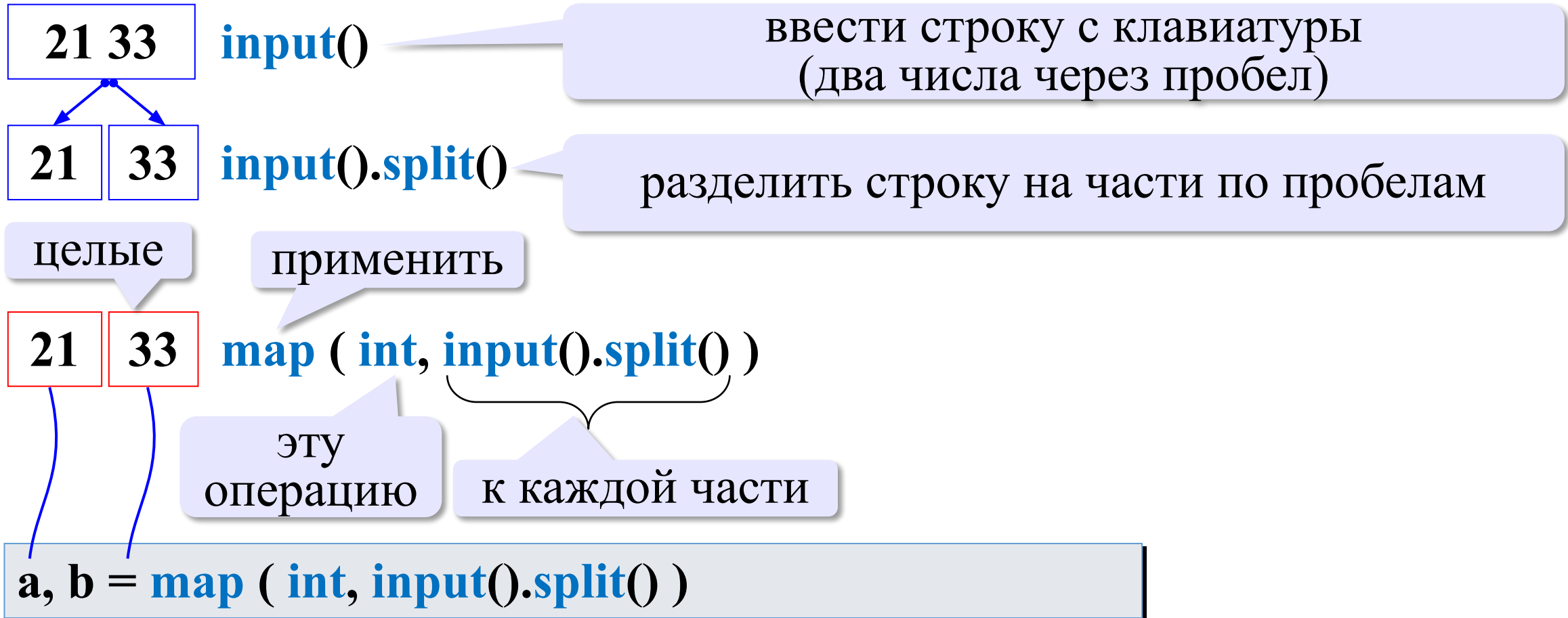
- ✓ Ввод значений двух переменных (через пробел или Enter).

Ввод значения в переменную



Python

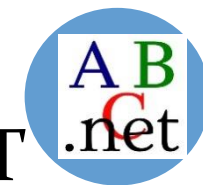
```
a, b = map(int, input().split())
```



Ввод / вывод с подсказкой



PascalABC.NET



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

```
print ( "Ответ: ", a )
```

через пробелы

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

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

убрать разделители

```
write ('Введите число');  
read (a);
```

```
writeln ( 'Ответ: ', c );
```

```
writeln (a, '+', b, '=', c );
```

без пробелов

Форматный вывод



Python

целое

```
a = 123  
print ( "{:5d}".format(a) )
```

PascalABC.NET



```
a:= 123;  
write( a:5 );
```

123

5 знаков

```
a = 5  
print ( "{:5d}{:5d}{:5d}".format(a, a*a, a*a*a) )
```

5 25 125
5 знаков 5 знаков 5 знаков

Сложение чисел



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

Протокол:

Введите два целых числа

25 30

25 + 30 = 55

Задача. Ввести с клавиатуры два числа и найти их сумму

PascalABC.NET



```
program Sum;  
var a, b, c: integer;  
begin  
  writeln ('Введите два целых числа');  
  read ( a, b );  
  c := a + b;  
  writeln ( a, '+', b, '=', c );  
end.
```

Протокол:

Введите два целых числа

25 30

25+30=55

Основы программирования

Вычисления

Типы данных. Целые



PascalABC.NET

Byte	0..255
Shortint	-128..127
Word	0..65535
Integer, Longint	-2 147 483 648 .. 2 147 483 647
Int64	-9 223 372 036 854 775 808 .. 9 223 372 036 854 775 807
BigInteger	неограниченно



Python

```
int    a = 5
       print ( type(a) )
```

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

Типы данных. Вещественные



PascalABC.NET

Single

число одинарной точности {4 байта}

Real

классический тип {6 байта}

Double

число двойной точности {8 байтов}

Extended

число расширенной точности {10 байтов}



Python

```
float a = 5.4
```

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

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


Типы данных. Логические



PascalABC.NET

Boolean

True (истина) – False (ложь) {1 байт }



Python

```
bool a = True  
print ( type(a) )
```

`<class 'bool'>`

Типы данных. Символьный



PascalABC.NET

Char

символ {2 байта }

String

символьная строка {произвольная длина}



Python

str

a = "урок"

print (type(a))

<class 'str'>

Арифметические выражения



Python

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

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



PascalABC.NET

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

3 1 2 4 5 6

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

Приоритет (*старшинство*):

- 1) скобки
- 2) умножение и деление
- 3) сложение и вычитание

Арифметические выражения



Python

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

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

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

перенос на
следующую строку

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

перенос внутри скобок
разрешён



PascalABC.NET

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

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

Деление



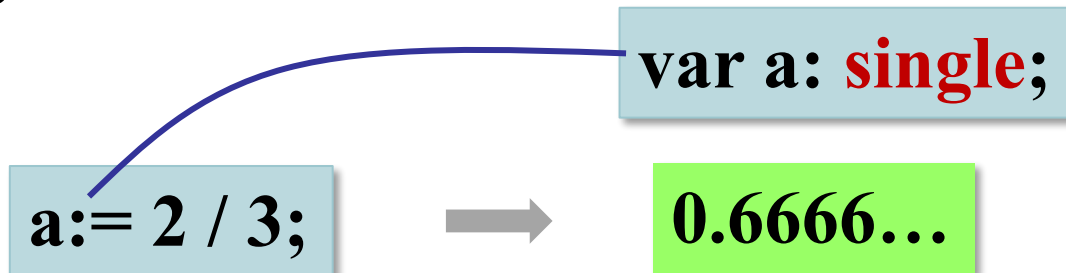
Python

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



PascalABC.NET

Результат деления «/» – вещественное число:



Деление



Python

// целочисленное деление
(округление «вниз»!):

```
x = 3 // 4  # = 0
```

```
x = 9 // 6  # = 1
```

% – остаток от деления

```
d = 85
```

```
b = d // 10
```

```
a = d % 10
```

```
d = a % b
```

```
d = b % a
```



PascalABC.NET

div – деление нацело (остаток
отбрасывается)

mod – остаток от деления

```
var a, b, d: integer;
```

```
...
```

```
d := 85;
```

```
b := d div 10;
```

```
a := d mod 10;
```

Деление. Отрицательные числа



Python

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



Как в математике!



PascalABC.NET

```
##
```

```
Write (-7 div 2, ',');
```

```
Write (-7 mod 2);
```

-3, -1

-3

-1

$$7 = 3 * 2 + 1 \Leftrightarrow -7 = (-3) * 2 + (-1)$$



В математике не так!

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

остаток ≥ 0

Сокращенная запись операций



Python

```
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
```



PascalABC.NET

a += 1

увеличение на 1

```
a += b # a = a + b
a -= b # a = a - b
a *= b # a = a * b
a /= b # a = a / b
```



##

```
var a:=6;
a/=2;
Write (a);
```

Вещественные числа



Python



Целая и дробная части
числа разделяются **точкой!**

```
x = 123.456
```

```
print( x )
```

123.456

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

ВСЕГО ЗНАКОВ

123.46

в дробной части

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

значащих цифр

1.2e+02

$1,2 \cdot 10^2$



PascalABC.NET

```
var x: double;
```

```
...
```

```
x := 123.456;
```

Форматный вывод:

```
a := 1;
```

```
write( a/3 );
```

```
write( a/3:7:3 );
```

ВСЕГО ЗНАКОВ

$3,333333 \cdot 10^{-1} =$
0,3333333

3.333333E-001

0.333

в дробной части

Стандартные функции



Python

abs(x) — модуль числа

int(x) — преобразование к целому числу

round(x) — округление

import math

math.pi — число «пи»

math.sqrt(x) — квадратный корень

math.sin(x) — синус угла (**в радианах**)

math.cos(x) — косинус угла (**в радианах**)

math.exp(x) — экспонента e^x

math.ln(x) — натуральный логарифм

math.floor(x) — округление «вниз»

math.ceil(x) — округление «вверх»

подключить
математический
модуль



PascalABC.NET

abs(x) — модуль

sqrt(x) — квадратный корень

sqr(x) — квадрат

sin(x) — синус угла (**в радианах**)

cos(x) — косинус угла (**в радианах**)

exp(x) — экспонента e^x

ln(x) — натуральный логарифм

int(x) — целая часть числа

trunc(x) — отсечение дробной части
(приведение к целому)

round(x) — округление до ближайшего
целого

Стандартные функции



Python

```
import math
```

```
x = math.floor(1.6)
x = math.ceil(1.6)
```

```
x = math.floor(-1.6)
x = math.ceil(-1.6)
```

```
from math import *
```

```
x = floor(-1.6)
```

```
from math import sqrt, sin, cos
```

abs(x) — модуль числа

int(x) — преобразование к целому числу

round(x) — округление

math.pi — число «пи»

math.sqrt(x) — квадратный корень

math.sin(x) — синус угла (**в радианах**)

math.cos(x) — косинус угла (**в радианах**)

math.exp(x) — экспонента e^x

math.ln(x) — натуральный логарифм

math.floor(x) — округление «вниз»

math.ceil(x) — округление «вверх»

Случайные числа



Python

```
import random
```

Генератор на $[0,1)$ (вещественные числа):

```
X = random.random()
```

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

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

Целые числа на отрезке $[a,b]$:

```
X = random.randint(1,6)
```

```
from random import randint
```

```
N = randint(1,6)
```



PascalABC.NET

Вещественные числа в интервале $[0,1)$:

```
var X: double;
```

```
...
```

```
X:= random; { интервал от 0 до 1 (<1) }
```

Целые числа в интервале $[0,10)$:

```
var K: integer;
```

```
...
```

```
K:= random( 10 ) {интервал от 0 до 9 (<10)}
```

Случайные числа/ Расширение и сдвиг



Python

```
from random import *
```

Вещественное случайное число в
полуинтервале от 5 до 12 (не включая 12)

```
X = 7*random() + 5
```

Целые числа:

```
X = 7*randint(1,6) + 5
```



PascalABC.NET

Вещественные числа:

```
var X, a, b: double;  
...  
X:= random*10; { расширение интервала: [0,10) }  
X:= random*10 + 5;  
           { расширение и сдвиг: [5,15) }  
X:= random*(b-a) + a;  
           { расширение и сдвиг: [a,b) }
```

Целые числа:

```
var K, a, b: integer;  
...  
K:= random(10) + 5; { [5,14] }  
X:= random(b-a+1) + a; { [a,b] }
```

Задачи

«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.

«D»: С начала суток прошло минут. Определите, сколько часов и минут будут показывать электронные часы в этот момент. Гарантируется, что меньше 1440, т.е. что прошло меньше полных суток.

Пример:

Входные данные: 150

Выходные данные: 2 30

Задачи

«Е»: Маше надо купить A больших бусин, B средних и C маленьких. Одна большая бусина стоит X рублей, средняя — Y рублей, маленькая — Z рублей. Сколько всего рублей придется потратить Маше?

Входные данные: На первой строке вводятся три числа A , B , C . На второй строке вводятся три числа X , Y , Z .

Входные данные: Выведите одно число — сколько рублей придется потратить Маше.

Пример:

Входные данные:

3 2 1

6 5 4

Выходные данные:

32

Задачи

// Ввести с клавиатуры три целых числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.



```
print('введите три целых числа')
a = int(input())
b = int(input())
c = int(input())
print(a, '+', b, '+', c, '=', a + b + c)
print(a, '*', b, '*', c, '=', a * b * c)
print('(', a, '+', b, '+', c, ')/3=', (a + b + c) / 3)
```

введите три целых числа

4

5

6

4 + 5 + 6 = 15

4 * 5 * 6 = 120

(4 + 5 + 6)/3= 5.0



```
var
  a, b, c: integer;
begin
  write('введите три целых числа');
  read(a, b, c);
  println(a, '+', b, '+', c, '=', a + b + c);
  println(a, '*', b, '*', c, '=', a * b * c);
  println('(', a, '+', b, '+', c, ')/3=', (a+b+c)/3);
end.
```

введите три целых числа

4

5

6

4 + 5 + 6 = 15

4 * 5 * 6 = 120

(4 + 5 + 6)/3= 5

Задачи

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



Python

```
print('введите координаты точки А')
Ха, Ya = map(float, input().split())
print('введите координаты точки В')
Хb, Yb = map(float, input().split())
import math
с = math.sqrt((Ха - Хb)**2 + (Ya - Yb)**2)
print('Длина отрезка АВ =', "{:5.3f}".format(с))
```

```
введите координаты точки А
5.5 3.5
введите координаты точки В
1.5 2
Длина отрезка АВ = 4.272
```



PascalABC.NET

var

Ха, Ya, Хb, Yb, с: real;

begin

writeln('введите координаты точки А');

read(Ха, Ya);

writeln('введите координаты точки В');

read(Хb, Yb);

с := sqrt(sqr(Ха - Хb) + sqr(Ya - Yb));

write('Длина отрезка АВ =', с:6:3);

end.

```
введите координаты точки А
5.5 3.5
введите координаты точки В
1.5 2
Длина отрезка АВ = 4.272
```

Задачи

// Получить случайное трехзначное число и вывести через запятую его отдельные цифры.



Python

```
a = int(input())
print('Получено число ', a)
print('Его цифры')
b1 = a // 100
b2 = (a - ((a // 100) * 100)) // 10
b3 = a % 10
print(b1, b2, b3)
```

```
485
Получено число 485
Его цифры
4 8 5
```

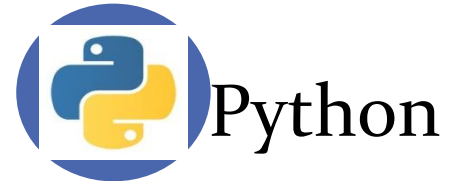


PascalABC.NET

```
var
  a: integer;
begin
  read(a);
  writeln('Получено число ',a);
  writeln('Его цифры');
  writeln(a div 100,'',(a - (a div 100)*100)div 10,' ', a mod 10);
end.
```

```
485
Получено число 485
Его цифры
4 8 5
```

Задачи



```
print('Введите минуты')
n = int(input())
print(n // 60, n % 60)
```

Введите минуты

150

2 30

// С начала суток прошло минут. Определите, сколько часов и минут будут показывать электронные часы в этот момент. Гарантируется, что меньше 1440, т.е. что прошло меньше полных суток.



```
var
  a: integer;
begin
  writeln('Введите минуты ');
  read(a);
  writeln(a div 60, ' ', a mod 60);
end.
```

Введите минуты

150

2 30

Задачи



Python

```
a, b, c = map(int, input().split())
x, y, z = map(int, input().split())
print(a * x + b * y + c * z)
```

```
3 2 1
6 5 4
32
```

// Маше надо купить А больших бусин, В средних и С маленьких.
Одна большая бусина стоит X рублей, средняя — Y рублей, маленькая — Z рублей. Сколько всего рублей придется потратить Маше?



PascalABC.NET

```
var
  a,b,c,x,y,z,w: integer;
begin
  writeln('Введите количество бусин ');
  read(a,b,c);
  writeln('Введите цену бусин ');
  read(x,y,z);
  w:=a*x+b*y+c*z;
  writeln(w);
end.
```

```
Введите количество бусин
3 2 1
Введите цену бусин
6 5 4
32
```

РЕСУРСЫ

- Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин – 6-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
- PascalABC.NET: выбор школьника. Часть 1. — 2-е изд., испр. и доп., /А. В. Осипов. – Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020
- Глава 8. «Алгоритмизация и программирование» к учебнику для 10 класса - <https://kpolyakov.spb.ru/school/pycpp.htm>
- Учебный курс «Основы программирования на питоне» - https://notes.algoprogram.ru/python_basics/index.html
- Бесплатные шаблоны с сайта presentation-creation.ru
- Icons made by [Freepik](https://www.freepik.com) from www.flaticon.com