

# ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЕТВЯЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ



Условный оператор



# АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА «ВЕТВЛЕНИЕ»

Форма организации действий, при которых в зависимости от выполнения некоторого условия происходит одна или другая последовательность действий, называется **ветвлением**.

На языке программирования Pascal ветвление кодируется с использованием условного оператора ***if ... then ... else***.

# ФОРМЫ УСЛОВНОГО ОПЕРАТОРА



## 1) Полная форма

*if <условие> then <оператор 1> else <оператор 2>;*

## 2) Неполная форма

*if <условие> then <оператор>;*

*Операторы 1 и 2 могут быть простыми или составными.*

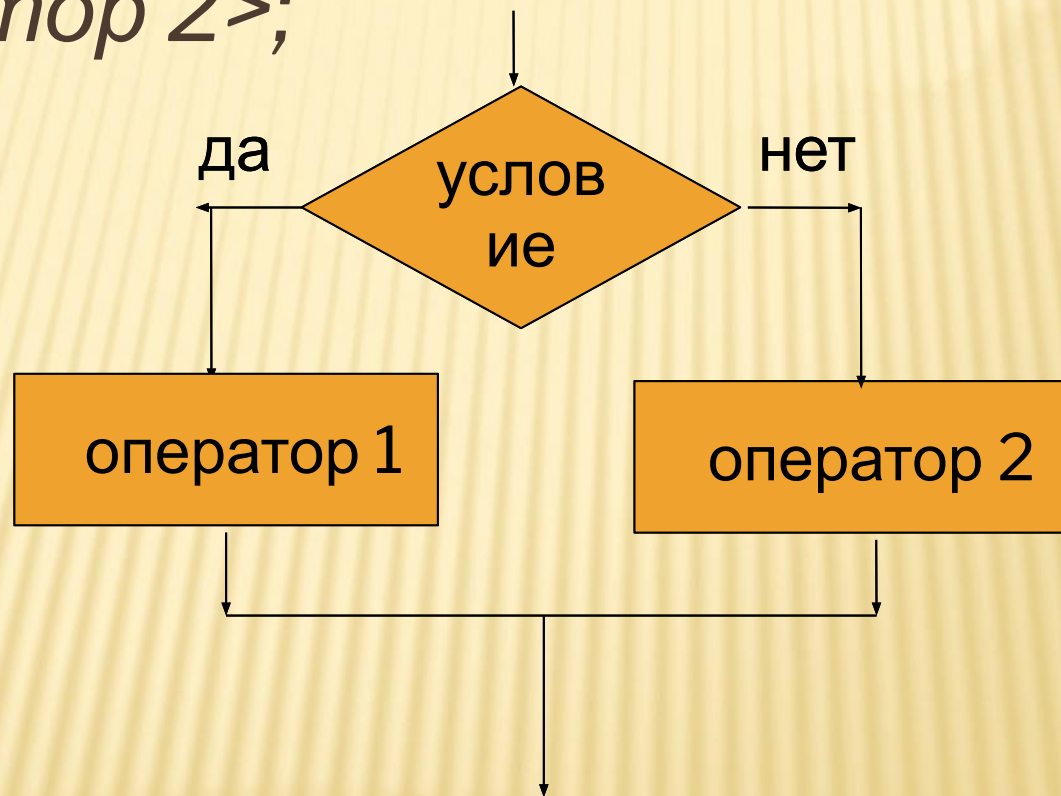
*Если условие принимает значение true (истина), то выполняется оператор 1, если – false (ложь), то оператор 2.*



# ПОЛНАЯ ФОРМА УСЛОВНОГО ОПЕРАТОРА

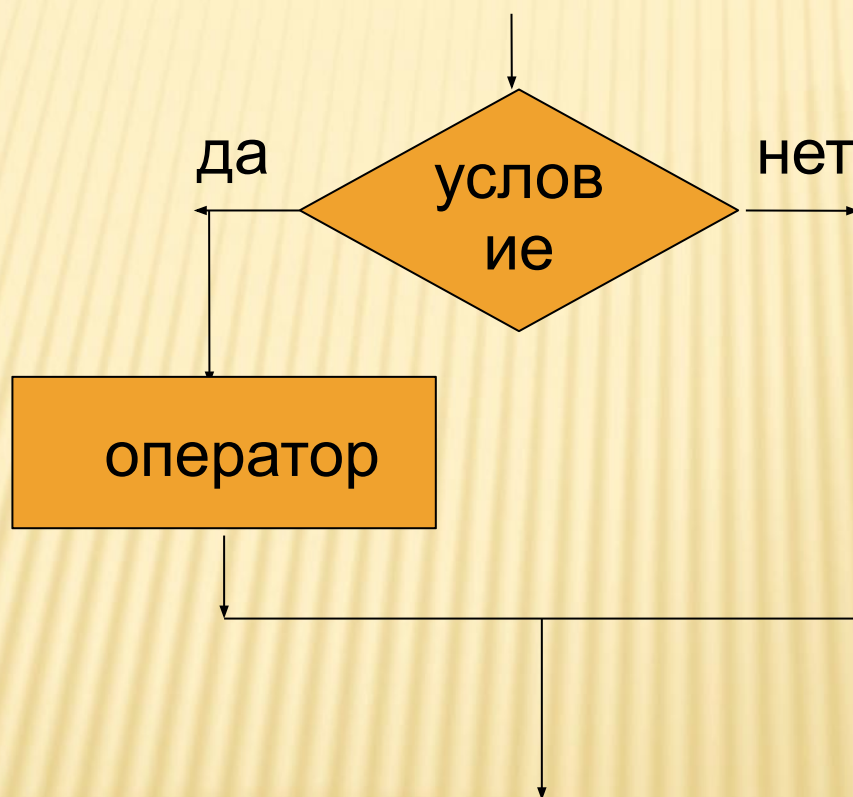


*if <условие> then <оператор 1> else  
<оператор 2>;*



# НЕПОЛНАЯ ФОРМА УСЛОВНОГО ОПЕРАТОРА

*if <условие> then <оператор>;*



# УСЛОВИЕ (СРАВНЕНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ)

## простое

*операции отношений*  
операции

= равно

< меньше

> больше

<= меньше или равно

>= больше или равно

<> не равно

Примеры: 1) if  $n > 0$  then  $n := n + 2$ ;

2) if  $(n < 0)$  **and**  $(n <> 3)$  then  $n := n + 1$ ;

## составное

*логические*

**not** не

**and** и

**or** или



# КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БУДЕТ ИМЕТЬ ПЕРЕМЕННАЯ D ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛЕДУЮЩИХ ОПЕРАТОРОВ:

1) a:=3; b:=2;

if (a>b) then d:=a else d:=b;

Ответ:

**3**

2) a:=-3;

b:=2;

if (a>b) then d:=a else d:=b;

Ответ:

**2**

КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БУДЕТ ИМЕТЬ  
ПЕРЕМЕННАЯ D ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ  
СЛЕДУЮЩИХ ОПЕРАТОРОВ:

```
3) a:=2; b:=3;  
   d:=5;  
   if (a>b) then d:=a else  
       begin  
           d:=b;  
           d:=d+a;  
       end;
```

Ответ:

**5**



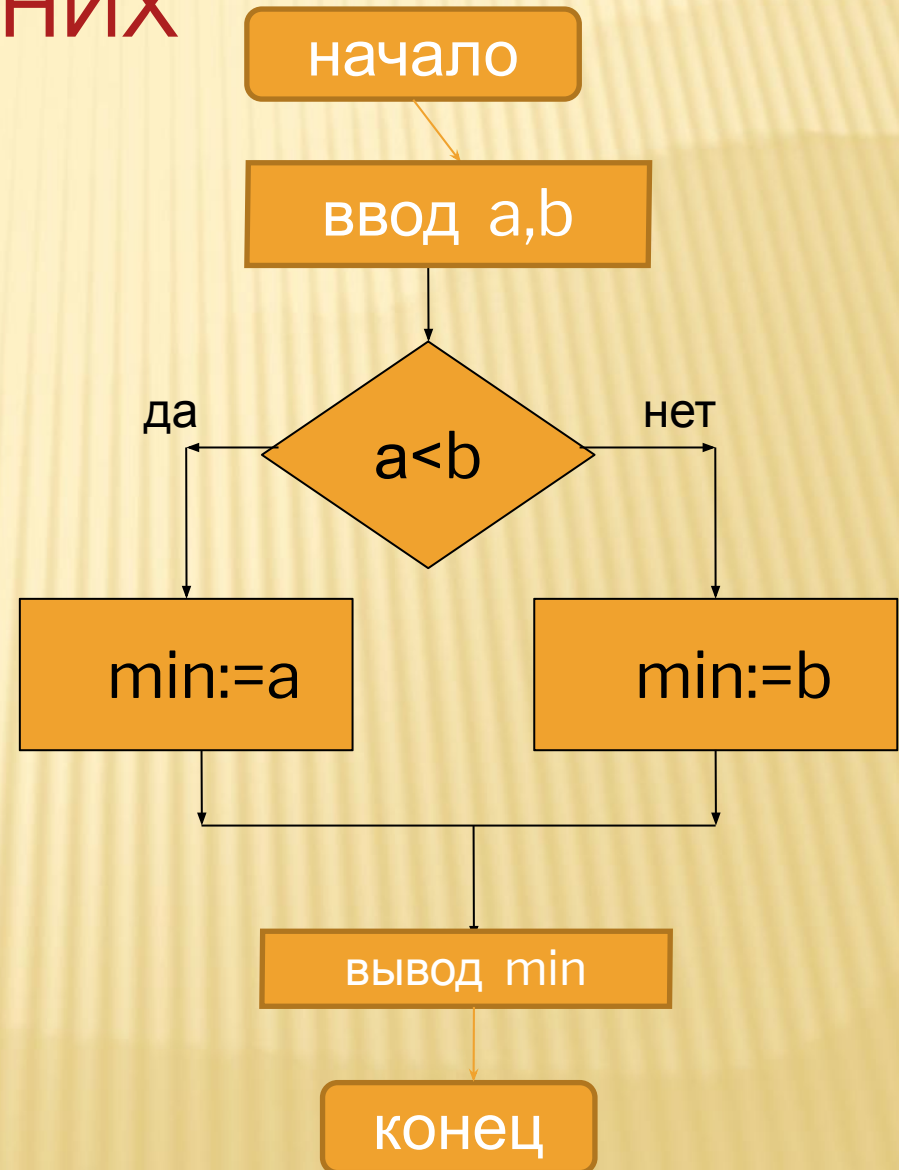
# СОСТАВИТЬ БЛОК-СХЕМУ И НАПИСАТЬ ТЕКСТ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ:

- 1) Даны два целых числа. Найти наименьшее из них.
- 2) Ввести число. Если оно неотрицательно, вычесть из него 30, в противном случае прибавить к нему 70.
- 3) Ввести целое число и определить четное оно или нет.

# Решение задач

**ДАНЫ ДВА ЦЕЛЫХ ЧИСЛА.  
НАЙТИ НАИМЕНЬШЕЕ ИЗ НИХ**

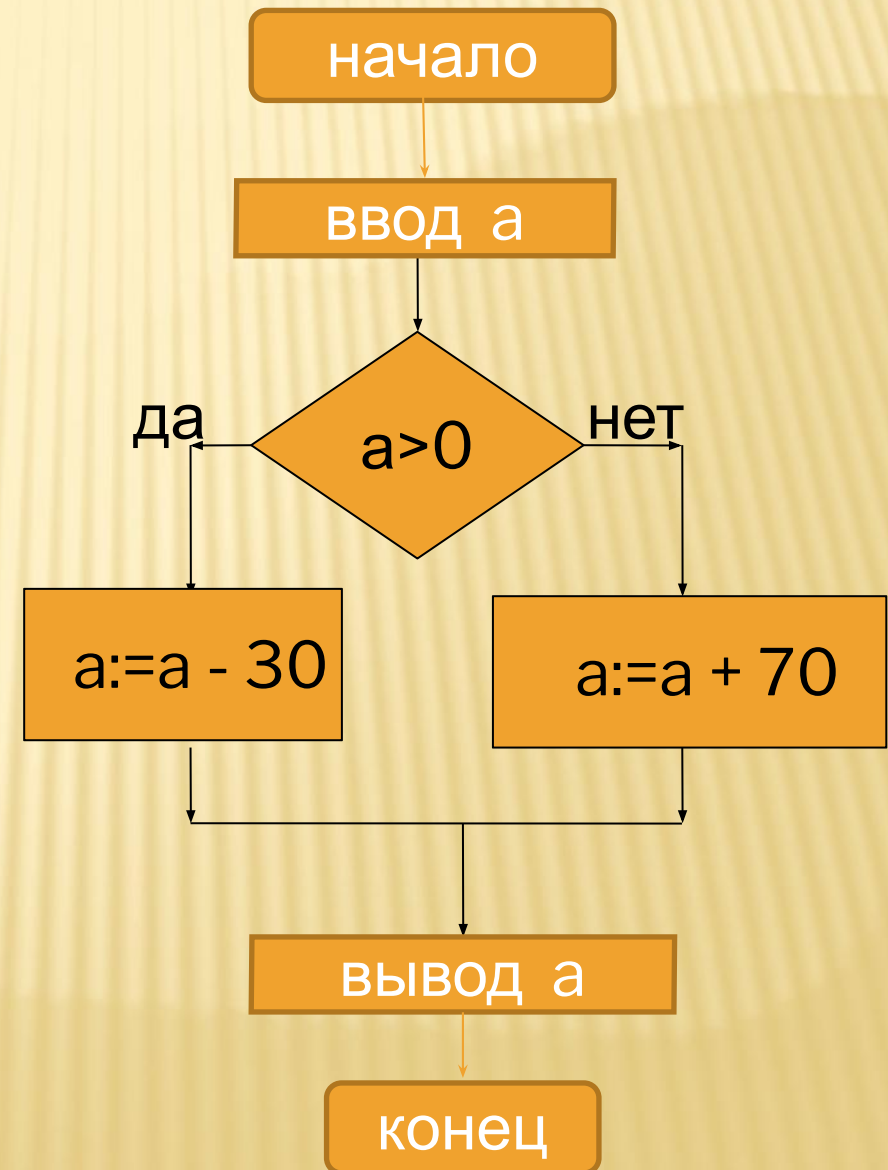
```
program zadanie1;  
var  
  a, b: integer;  
  min: integer;  
begin  
  write('Введите a, b: ');  
  readln(a, b);  
  if a < b then  
    min := a  
  else  
    min := b;  
  writeln('minimum = ', min);  
end.
```



**ВВЕСТИ ЧИСЛО. ЕСЛИ ОНО  
НЕОТРИЦАТЕЛЬНО, ВЫЧЕСТЬ  
30, ИНАЧЕ ПРИБАВИТЬ 70**

## Решение задач

```
program zadanie2;  
var  
  a: integer;  
begin  
  write('Vvedite a: ');  
  readln(a);  
  if a >= 0 then  
    a := a - 30  
  else  
    a := a + 70;  
  writeln('a = ', a);  
end.
```

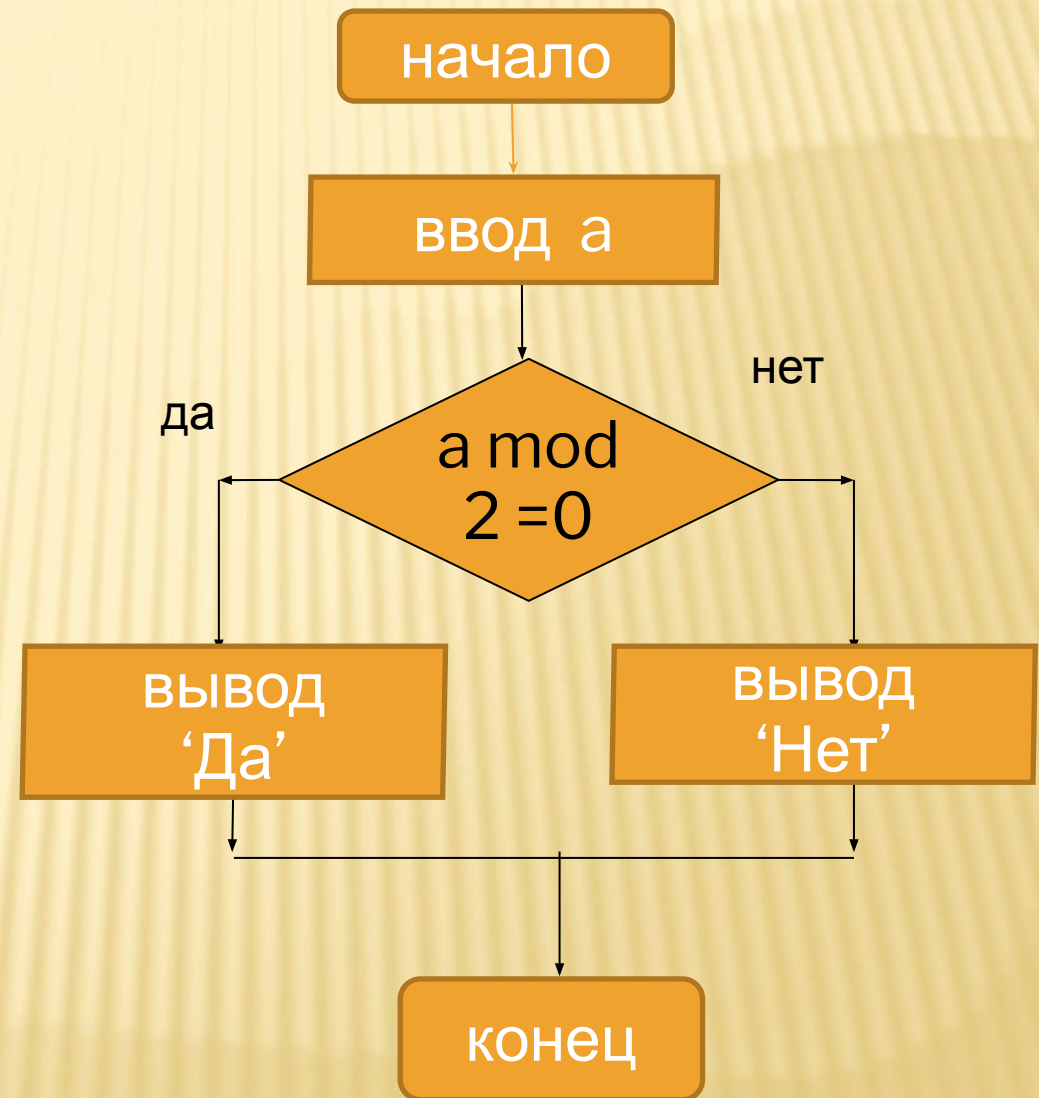




# ВВЕСТИ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО И ОПРЕДЕЛИТЬ ЧЕТНОЕ ОНО ИЛИ НЕТ

## Решение задач

```
program zadanie3;  
var a: integer;  
begin  
  write('Введите a: ');  
  readln(a);  
  if (a mod 2 = 0) then  
    writeln('Да')  
  else  
    writeln('Нет');  
end.
```



# ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

---

- 1) Ввести 2 числа. Если их произведение отрицательно, умножить его на 2 и вывести на экран, в противном случае увеличить его в 1,5 раза и вывести на экран.
- 2) Ввести число. Если оно четное, разделить его на 4, в противном случае умножить на 3
- 3) Даны целые числа  $m$ ,  $n$ . Если числа не равны, то заменить каждое из них одним и тем же числом, равным большему из исходных, а если равны, то заменить числа нулями.

```
program zadanie1;
var
  a,b: real;
  p: real;
begin
  write('Введите a, b: ');
  readln(a, b);
  p:=a*b
  if p< 0 then
    p:=2*p
  else
    p:=1.5*p;
  writeln('произв = ', p);
end.
```

```
program zadanie2;
var x:integer;
begin
  writeln('Введите x=');
  readln(x);
  if (x/2=x\2) then writeln(x div 4) else
  writeln(x*3);
end.
```

```
program zadanie3;
var m,n:integer;
begin
  readln(m,n);
  if m<>n then
  begin
    if m>n then
      n:=m
    else
      m:=n;
    end
  else
  begin
    m:=0;
    n:=0;
  end;
  writeln(m,' ',n);
end.
```



## Операции Div и Mod

Операция **Div** используется для нахождения частного от деления

Примеры:

$$25 \text{ div } 20 = 1;$$

$$20 \text{ div } 25 = 0;$$

$$39 \text{ div } 5 = 7;$$

$$158 \text{ div } 3 = 52.$$

Операция **Mod** используется для нахождения остатка от деления

Примеры:

$$25 \text{ mod } 20 = 5;$$

$$20 \text{ mod } 25 = 0;$$

$$39 \text{ mod } 5 = 4;$$

$$158 \text{ mod } 3 = 2.$$

# Математические функции в Паскаль

**Функция** - это подпрограмма, которая возвращает какое-либо значение.

Имя	Тип аргумента	Результат вычисления	Пример
Abs(x)	Целый или Вещ.	Модуль x	Abs(-6) = 6
Sqrt(x)	Вещественный	Корень из x	Sqrt(25)=5
Sqr(x)	Целый и Вещ.	Квадрат x	Sqr(5)=25
Power(x,a)	Вещественный	Значение $x^a$	Power(5,3)=125
Frac(x)	Вещественный	Дробная часть x	Frac(5.67)=0.67
Sin(x)	Вещественный	Синус x в радианах	Sin(45)=0.8509
Cos(x)	Вещественный	Косинус x в радианах	Cos(45)=0.5253
Arctan(x)	Вещественный	Арктангенс x в радианах	Arctan(5)=1.3734
Int(x)	Вещественный	Целая часть x	Int(5.67)=5.0
Random(x)	Целый или Вещ.	Случайное число (0..x-1)	Random(5)=4
Succ(x)	Порядковый	Следующий	Succ(10)=11
Pred(x)	Порядковый	Предыдущий	Pred('Z')='Y'



## Задание на дом

### Решить задачи 1,2, IF1-IF11

**Задача 1** .Найти сумму цифр двухзначного числа.

**Задача 2** .Найти сумму цифр трехзначного числа.

**Задача If1**. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; в противном случае не изменять его. Вывести полученное число.

**Задача If2**. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; в противном случае вычесть из него 2. Вывести полученное число.

**Задача If3**. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; если отрицательным, то вычесть из него 2; если нулевым, то заменить его на 10.

Вывести полученное

**Задача If4**. Даны три целых числа. Найти количество положительных чисел в исходном наборе

**Задача If5**. Даны три целых числа. Найти количество положительных и количество отрицательных чисел в исходном наборе.

**Задача If6**. Даны два числа. Вывести большее из них.

**Задача If7**. Даны два числа. Вывести порядковый номер меньшего из них.

**Задача If8**. Даны два числа. Вывести вначале большее, а затем меньшее из них.

**Задача If9**. Даны две переменные вещественного типа: A, B. Перераспределить значения данных переменных так, чтобы в A оказалось меньшее из значений, а в B — большее. Вывести новые значения переменных A и B.

**Задача If10**. Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной сумму этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения. Вывести новые значения переменных A и B.

**Задача If11**. Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной большее из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения. Вывести новые значения переменных A и B.



# Математические процедуры

## Преобразование типов

**Процедура** - это подпрограмма, которая сразу изменяет значения и выполняет операции с числами, операторами и т.д.

Наименование процедуры	Тип аргумента	Тип значения	Результат
<b>Математические процедуры</b>			
Inc(x)	Целый	Целый	$x := (x + 1)$
Dec(x)	Целый	Целый	$x := (x - 1)$
Inc(x,n)	Целый	Целый	$x := (x + n)$
Dec(x,n)	Целый	Целый	$x := (x - n)$
<b>Преобразование типов</b>			
Trunc(x)	Вещественный	Целая часть	$\text{Trunc}(5.67) = 5$
Round(x)	Вещественный	Округление x до целого	$\text{Round}(5.67) = 6$