

# **«Арифметические операции в Паскале»**

## ***Цели урока:***

Научиться правильно записывать  
арифметические выражения в  
Паскале

# Какие типы переменных означают Integer, Real?

Определите, что будет  
напечатано при выполнении  
следующих фрагментов  
программ:

A) `a:=10; a:=10*a-5; WriteLn(a);`

Б) `a:=50; a:=-a; WriteLn (a);`

В) `a:=25; b:=20; a:=b-a; b:=a-b;`  
`WriteLn(a, ' ', b) ;(Слайд 3)`

Арифметическое выражение описывает значения некоторой величины. Оно может содержать числа, переменные, функции, объединенные знаками арифметических операций.

В Паскале существуют операции сложения, вычитания, умножения, деления, а также `div` и `mod`

Программа на языке Паскаль близка по своему виду к описанию на алгоритмическом языке. Если сравнить алгоритм решения задачи рассматриваемой ранее с соответствующей программой на Паскале:

*Необходимо создать алгоритм  
для вычисления площади  
прямоугольно треугольника,  
если известны длины его  
катетов.*

# На алгоритмическом языке это будет выглядеть так:

алг площадь

нач

- вещ a, b, p
- ввод a, b
- $p := 0.5 * a * b$
- вывод "площадь равна ", p

кон

```
program ploschad;  
var a, b, P: real;  
begin  
  readln(a, b); {ввод}  
  P:= 0.5*a*b; {вычисление площади}  
  write('площадь равна ', P) {вывод}  
end.
```



## **Заголовок**

**программы** начинается со слова **Program**, за которым следует произвольное имя, придуманное программистом:  
**Program** <имя программы>;

Имя программы, имена констант, переменных и других объектов программы называются **ИДЕНТИФИКАТОРАМИ**. Они записываются по правилам:

- 1. Имя должно лаконично отражать сущность объекта. S,v,t - общепринятые обозначения; Summa, N\_max - значения суммы номера максимума.*
- 2. Длина идентификатора не должна превышать 127 символов, но для Паскаля значимы только первые 63 знака.*
- 3. В запись идентификатора могут входить только цифры, английские буквы и знак подчеркивания.***
- 4. Начинаться идентификатор должен с буквы или знака подчеркивания.*
- 5. Маленькие и большие буквы в записи идентификаторов Паскаль не различает.*

## Раздел описания

переменных начинается со слова **Var** (variables – переменные), за которым идет список имен переменных через запятую. Тип указывается после двоеточия. В стандарте языка Паскаль существует два типа числовых величин: **вещественный** и **целый**.

Слово **integer** обозначает целый тип (является идентификатором целого типа). Вещественный тип обозначается словом **real**. Например, раздел описания переменных может быть таким:

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

**Идентификаторы переменных** состоят из латинских букв и цифр; первым символом **обязательно должна быть буква.**

**Раздел операторов** – основная часть программы. Начало и конец раздела операторов программы отмечаются служебными словами **begin** (начало) и **end** (конец). В самом конце программы ставится точка:

```
begin  
<операторы>  
end.
```

*Вывод* результатов происходит по оператору **write** или **writeln**:  
write(<СПИСОК ВЫВОДА>)  
или writeln(<СПИСОК ВЫВОДА>)

# ***Операторы ввода, вывода и присваивания***

*Ввод* исходных данных с клавиатуры происходит по оператору **read** или **readln**:  
**read(<список переменных>)**  
или **readln(<список переменных>)**

**Вычислить гипотенузу  
прямоугольного треугольника  
(длина катетов -  $a$  и  $b$ )**

```
write ('a='); readln (a);  
write ('b='); readln (b);  
c:= sqrt (sqr(a) + sqr(b) );  
writeln ('c=', c:5:2);
```



# **Арифметические выражения**

Арифметический оператор присваивания на Паскале имеет следующий формат:

**<числовая  
переменная>:=<арифметическое  
выражение>**

Действи е	Результа т	Смысл
$2 + 3$	5	плюс
$4 - 1$	3	минус
$2 * 3$	6	умножить
$10 / 5$	2	разделит ь
$17 \text{ div } 5$	3	целочисл енное деление
$17 \text{ mod } 5$	2	остаток от целочислен

Рассмотрим порядок  
выполнения операций.

Вычисление функции

Операция смены знака(-)

\*, /, div, mod

+, -

$$7 \operatorname{div} 2 =$$

$$4 \operatorname{div} 3 =$$

$$12 \operatorname{div} 3 =$$

$$25 \operatorname{mod} 7 =$$

$$17 \operatorname{mod} 3 =$$

$$8 \operatorname{mod} 2 =$$

# Стандартные функции

В Pascal	В математике	Тип результата
abs(x)	$ x $	целое, вещественное
sqr(x)	$x^2$	целое, вещественное
sgrt(x)	$\sqrt{x}$	вещественное
pi	$\pi=3.14$	вещественное
sin(x)	sin x, где x - в радианах	вещественное
cos(x)	cos x, где x - в радианах	вещественное
arctan(x)	arctn x, где x - в радианах	вещественное
int(x)	целая часть x	вещественное
frac(x)	дробная часть x	вещественное
trunc(x)	отсечение дробной части числа	целое
round(x)	округление до ближайшего целого	целое
A div B	деление A на B с отбрасыванием остатка	целое
A mod B	остаток от целого деления A на B	целое

Например,

$\text{int}(-8,9)=$

$\text{frac}(3,6)=$

$\text{round}(-7,3)=$

$\text{trunc}(3,6)=$

***Операции в скобках выполняются в первую очередь.***  
***Примеры***

Операции в скобках выполняются в первую очередь.

Примеры:

$$(2+3) \bmod 7 - 2 =$$

$$3 - 8 + 21 \operatorname{div} 3 =$$

$$\operatorname{round}(6.9) - \operatorname{round}(6.2) =$$

$$5 * 2 - 4 * 20 / 4 \bmod 3 =$$

$$(5+4) / 3 \operatorname{div} 2 =$$

$$40 \bmod (4 \operatorname{div} 2) =$$

- стандартные функции
- \*, /, div, mod
- +, -

Например, запишем следующие математические выражения на языке Pascal:

- $x^2 - 7x + 6$
- `sqr(x) - 7 * x + 6`
- $(\text{abs}(x) - \text{abs}(y)) / (1 + \text{abs}(x * y))$

$$\frac{|x| - |y|}{1 + |xy|}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$



# Примеры

Математическая запись
$37(25+87,5)-17(4,6+1,9)$
$\frac{ab}{c} + d^4$
$\frac{a+2b-3c}{5a+4}$
$\frac{a+b}{a-b} + \frac{ab}{3,14}$

$$37*(25+87.5)-17*(4.6+1.9)$$

$$a*b/c+d*d*d*d$$

$$(a+2*b-3*c)/(5*a+4)$$

$$(a+b)/(a-b)+a*b/3.14$$

Десятичная запятая в Pascal обозначается точкой

# Программа

Begin

```
write(37*(25+87.5)-17*(4.6+1.9));
```

End.

ОТВЕТ:

40.



# Задача 1.

- Составить программу, вычисляющую сумму цифр трехзначного числа  $n$ .

$n$  – трехзначное число (например 762) – исходные данные

$a, b, c$  – цифры этого числа (вспомогательные переменные)

$S$  – сумма цифр этого числа (результат)

```
Program chislo;
```

```
var n, a, b, c, s : integer;
```

```
begin
```

```
writeln ('введите трехзначное число');
```

```
readln (n);
```

```
c:=n mod 10;
```

```
a:=n div 100;
```

```
b:=(n div 10) mod 10;
```

```
s:=a+b+c;
```

```
writeln ('сумма цифр числа равна ', s);
```

```
end.
```

## Правила записи арифметических выражений:

1. Арифметическое выражение записывается в строку.
2. Нельзя ставить подряд два знака арифметических операций.
3. Нельзя опускать знак умножения.
4. Можно использовать только круглые скобки.
5. Приоритет выполнения арифметических операций следующий:
  - а) Действия в скобках;
  - б) Вычисление функций;
  - в) Умножение, деление, DIV, MOD;
  - г) Сложение, вычитание;

**Точка с запятой** ставится в конце заголовка программы, в конце раздела описания переменных, является разделителем переменных в разделе переменных и разделителем операторов. Текст программы заканчивается точкой.

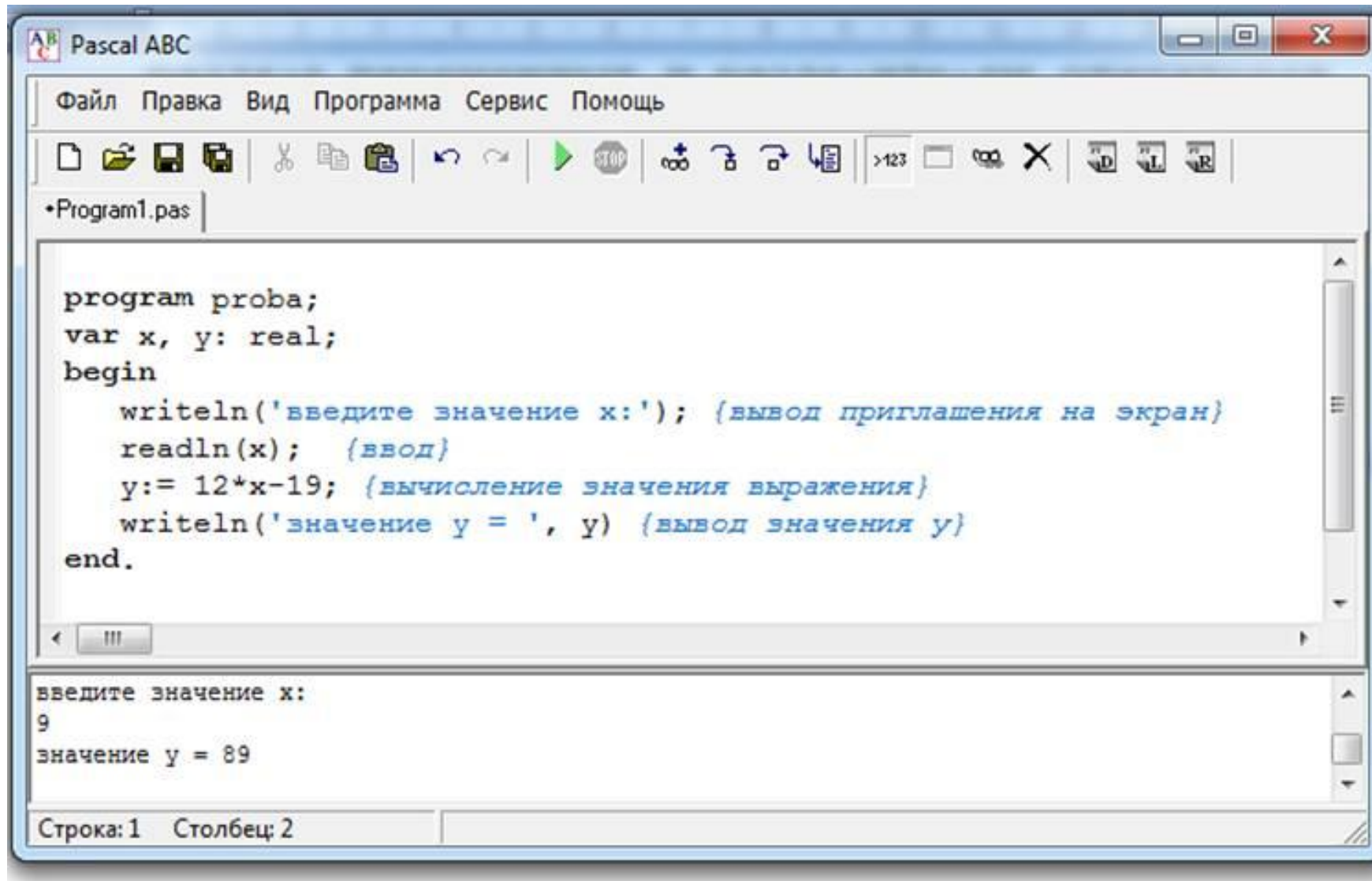
В программу можно вставлять комментарии, они записываются в фигурных скобках.

**Перейдём ко второй части нашего урока. Рассмотрим порядок составления программ.**

1. Знать решение задачи.
2. Дать имена переменным.
3. Определить тип переменных
4. Задать исходные данные задачи.
5. Совершить действия с исходными данными для получения результата.
6. Напечатать результат

# Пример программы

Дана функция:  $y=12x-19$ . С клавиатуры вводится число  $x$ , программа должна вывести значение  $y$ .



```
program proba;
var x, y: real;
begin
  writeln('введите значение x:'); {вывод приглашения на экран}
  readln(x); {ввод}
  y:= 12*x-19; {вычисление значения выражения}
  writeln('значение y = ', y) {вывод значения y}
end.
```

введите значение x:  
9  
значение y = 89

Строка: 1    Столбец: 2

# Задача 1.

- Составим программу, вычисляющую площадь треугольника по формуле Герона.

a, b, c – стороны (исходные данные)

P – полупериметр (вспомогательная переменная)

S – площадь (результат)

Формулы:

$$P = 1/2 * (a + b + c)$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

**Program** treug;

**var** a, b, c : integer;

        P, S: real

**begin**

**writeln** ('введите стороны треугольника');

**readln** (a, b, c);

P:=1/2\*(a+b+c);

S:=sqrt(p\*(p-a)\*(p-b)\*(p-c));

**writeln** ('площадь равна', S:6:2);

**end.**



# *Например:*

$$11 \text{ div } 5 =$$

$$10 \text{ div } 3 =$$

$$2 \text{ div } 3 =$$

$$123 \text{ div } 4 =$$

$$17 \text{ div } -5 =$$

$$-17 \text{ div } 5 =$$

$$-17 \text{ div } -5 =$$

$$10 \text{ mod } 5 =$$

$$11 \text{ mod } 5 =$$

$$10 \text{ mod } 3 =$$

$$14 \text{ mod } 5 =$$

$$17 \text{ mod } -5 =$$

$$-17 \text{ mod } 5 =$$

$$-17 \text{ mod } -5 =$$

Задача №1.

Даны стороны  
прямоугольника  $a$  и  $b$ . Найти  
его площадь  $S = a \cdot b$  и  
периметр  $P = 2 \cdot (a + b)$ .

### **Задача №2**

Дана сторона квадрата  $a$ .  
Найти его периметр  $P = 4 \cdot a$ .

### **Задача №3**

Даны два числа  $a$  и  $b$ . Найти их  
среднее арифметическое:  $(a + b) / 2$

```
program Begin8;  
var  
    srednee, a, b: real;  
begin  
    write('Введите значения a и b: ');  
    readln(a, b);  
    srednee := (a + b) / 2;  
    writeln('Среднее арифметическое -- ', srednee);  
end.
```

```
program Begin3;

var
  a, b, S, P: real;

begin
  write('Введите a: ');
  readln(a);
  write('Введите b: ');
  readln(b);
  s := a * b;
  p := 2 * (a + b);
  write('Площадь прямоугольника -- ', s, '; Периметр
прямоугольника -- ', p);
end.
```

```
program Begin1;  
  
var  
    a, P: real;  
  
begin  
    write('Введите a:');  
    readln(a);  
    P := 4 * a;  
    write('P=', p);  
end.
```

## Домашняя работа:

1. Выучить конспект.

2. Написать программы для решения следующей задачи:

*Даны два целых числа.*

*Вычислить среднее арифметическое и среднее геометрическое их модулей.*