

«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.

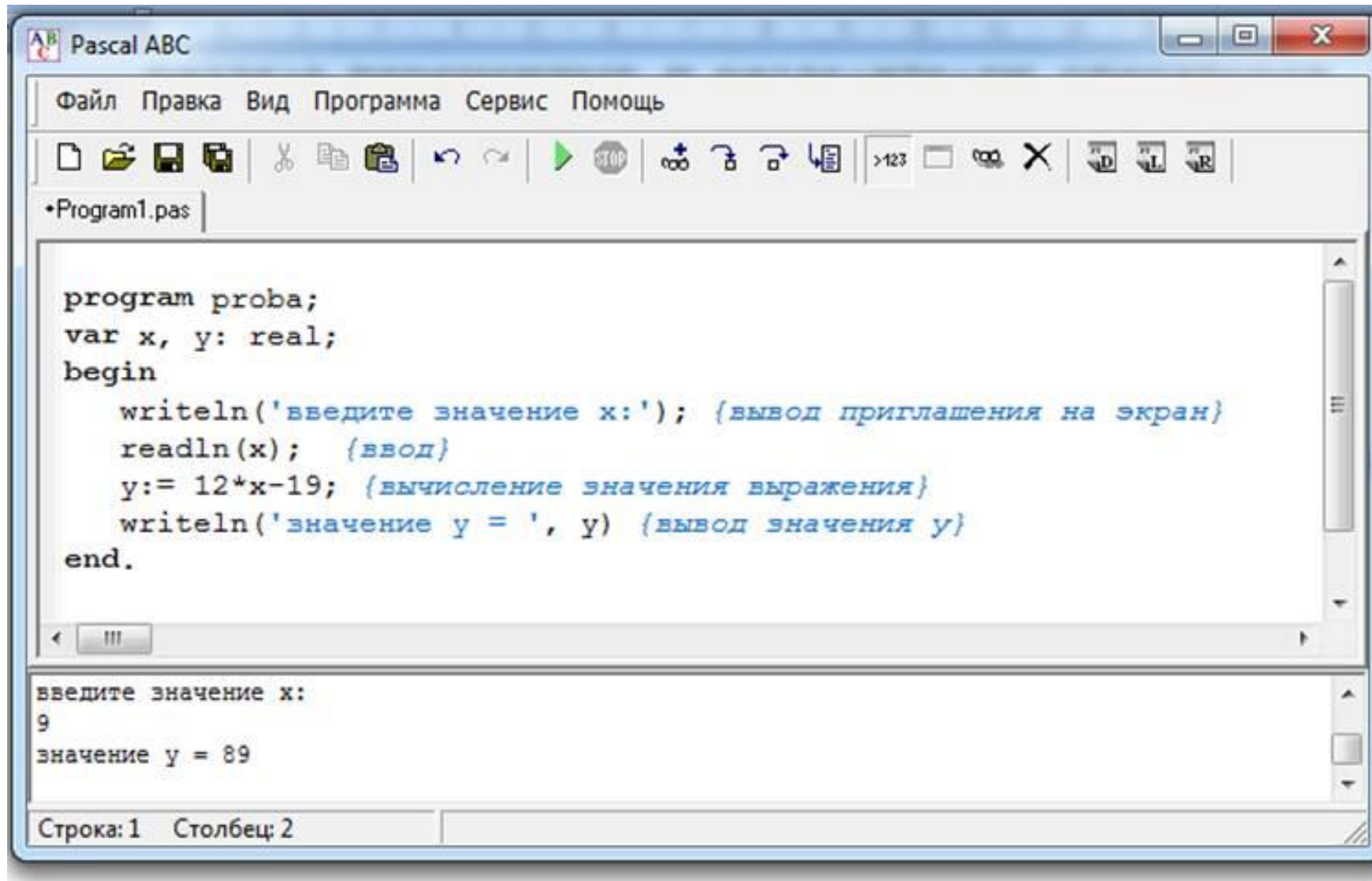
В программу можно вставлять комментарии, они записываются в фигурных скобках.

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 .



The screenshot shows a window titled "Pascal ABC" with a menu bar (Файл, Правка, Вид, Программа, Сервис, Помощь) and a toolbar. The main text area contains the following Pascal code:

```
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.
```

Below the code editor, the program's output is displayed in a separate window:

```
введите значение x:  
9  
значение y = 89
```

The status bar at the bottom indicates "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.