

# ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ PASCAL



## Структура программы

Схематичный текст	Пример кода	Раздел
<b>program</b> <имя программы>;	<code>program sum;</code>	Заголовок программы
<b>var</b> <переменная с указанием типов>	<code>var a, s: integer;</code>	Описание переменных
<b>const</b> <константы с указанием типов>;	<code>const b: integer = 5;</code>	Описание констант
<b>begin</b> <последовательность команд>; <b>end.</b>	<code>begin   readln (a);   s:=a+b;   write (s) end.</code>	Тело программы

## Основные типы данных

Название типа	Описание	Диапазон значений	Размерность, байт
<b>Byte</b>		0..255	1
<b>Integer</b>	Целочисленный	-32768..32767	2
<b>Longint</b>		-2147483648..2147483647	4
<b>Real</b>		$-2,9 \times 10^{-39} \dots 1,7 \times 10^{38}$	6
<b>Double</b>	Вещественный	$-5 \times 10^{-324} \dots 1,7 \times 10^{308}$	10
<b>Boolean</b>	Логический	true, false	1
<b>Char</b>	Символьный	Все символы кода ASCII	1

## Основные операторы

Название оператора	Пример записи	Результат
Присваивание	<code>a:=b</code>	Переменная a принимает значение b
<b>Арифметические</b>		
Сложение	<code>a+b</code>	Сумма a и b
Вычитание	<code>a-b</code>	Разность a и b
Умножение	<code>a*b</code>	Произведение a на b
Деление	<code>a/b</code>	Частное a на b
Целочисленное деление	<code>a div b</code>	Целая часть от частного a на b
Остаток от деления	<code>a mod b</code>	Остаток от деления a на b
Квадратный корень	<code>sqrt (a)</code>	Квадратный корень из a
<b>Вводы-вывода</b>		
Ввод с клавиатуры	<code>read (a), readln (a)</code>	Ввод с клавиатуры значения a
Вывод в консоль	<code>write (a), writeln (a)</code>	Вывод в консоль значения a

## Основные логические операторы

`a = 5, b = 3`

`a = true, b = false`

Оператор	Пример записи	Результат	Оператор	Пример записи	Результат
Больше	<code>a &gt; b</code>	True	И	<code>a and b</code>	False
Меньше	<code>a &lt; b</code>	False	Или	<code>a or b</code>	True
Равенство	<code>a = b</code>	False	Не	<code>a not b</code>	False
Больше или равно	<code>a &gt;= b</code>	True	Исключающее или	<code>a xor b</code>	True
Меньше или равно	<code>a &lt;= b</code>	False			
Не равно	<code>a &lt;&gt; b</code>	True			

## Структура условного оператора

Схематичный текст	Пример кода	Раздел
<b>if</b> <условие>;	If (a<b) and (A<>C)	Заголовок
<b>then begin</b> <последовательность команд 1>; <b>end.</b>	then begin a:=b; C:=b+1; end.	Блок команд для случая, если условие выполняется
<b>else begin</b> <последовательность команд 2>; <b>end;</b>	else begin a:=b; C:=b+1; end;	Блок команд для случая, если условие не выполняется

## Циклические операторы

Цикл с предусловием	Цикл с постусловием
Схематичный текст	Схематичный текст
<b>while</b> <условие начала работы> <b>do</b> <b>begin</b> <условие начала работы>; <b>end;</b>	<b>repeat</b> <Последовательность команд> <b>until</b> <условие окончания работы>;
Пример кода	Пример кода
<b>while</b> a<10 <b>do</b> <b>begin</b> a:=+1; b:=b+4; <b>end;</b>	<b>repeat</b> a:=+1; b:=b+4; <b>until</b> a=10;

## Циклические операторы

### Цикл с увеличивающимся параметром

#### Схематичный текст

```
for <целочисленная  
переменная> := <начальное  
значение> to <конечное значение>  
do  
begin  
<последовательность команд>;  
end;
```

#### Пример кода

```
for i:=1 to 10 do  
begin  
a:=a*2;  
c:=c div 3;  
end;
```

### Цикл с уменьшающимся параметром

#### Схематичный текст

```
for <целочисленная  
переменная> := <начальное  
значение> downto <конечное  
значение> do  
begin  
<последовательность команд>;  
end;
```

#### Пример кода

```
for i:=20 downto 10 do  
begin  
a:=a*2;  
c:=c div 3;  
end;
```

## Массивы

### Объявление массивов

#### var

<имя массива>: array <диапазон номеров> of <тип элементов>;

#### const

**b:array [0..3] of real = (1. 5. 7. 8. 3.14)**

Имя

Диапазон индексов

Значения

массива

элементов

элементов

### Пример кода

#### var

**a: array [1..10] of integer;**

**b: array [0..7] of byte;**

## Пример работы с массивами

---

### Ввод значений элементов

```
for i:=1 to 10 do
begin
  write ('a[',i,']=');
  readln (a[i]);
end;
```

### Поэлементный вывод

```
for i:=1 to 100 do
begin
  write (a[i],");
end;
```

### Присваивание значений элементов

```
for i:=1 to 10 do
begin
  a[i]:=i;
end;
```

## Примеры обработки массивов

---

### Вычисление суммы элементов массива

```
r:=0;
for i:=1 to 10 do
  r:=r+a[i];
```

### Поиск номера максимального элемента массива

```
max:=1;
for i:=2 to 10 do
  if a[i]>a[max]
  then max:=i;
```

### Сортировка элементов массива по возрастанию методом выбора

```
for i:=1 to 10 do
  for j:=1 to 10 do
    if a[i]>a[j]
    then begin
      p:=a[i];
      a[i]:=a[j];
      a[j]:=p;
    end.
```

## Процедуры

### Схематичный текст

```
procedure <имя процедуры>
(<входные параметры>;
var <выходные параметры>);
begin
<тело процедуры>;
end.
```

### Пример кода

```
procedure cross (k1, b1, k2, b2: real;
var x,y:real);
begin
  x:=(b2-b1)/(k1-k2);
  y:=k1x+b1
end;
```

Процедура нахождения координат точки пересечения прямых с уравнениями вида  $y=kx+b$

### Вызов в программе

```
<Имя процедуры>
(<входные параметры>,
<выходные параметры>);
```

### Вызов в программе

```
cross (k_1, b_1, k_2, b_2, r_x, r_y);
```

## Функции

### Схематичный текст

```
function <имя функции>
(<входные параметры>:<тип
возвращаемого значения>;
begin
<последовательность команд 1>;
<имя функции>:=...;
<последовательность команд 2>;
end.
```

### Пример кода

```
function min(a, b: real):real;
begin
  if a<b
  then min:=a
  else min:=b;
end;
```

Функция нахождения минимального из двух чисел

### Вызов в программе

```
В составе какого-либо оператора
<имя функции> (<входные
параметры>);
```

### Вызов в программе

```
r:=min (n1, n2);
```

## Таблица цветов

Имя константы	Цвет	Номер цвета	Название цвета
<b>Black</b>		0	Черный
<b>Blue</b>		1	Темно-синий
<b>Green</b>		2	Темно-зеленый
<b>Cyan</b>		3	Бирюзовый
<b>Red</b>		4	Красный
<b>Magenta</b>		5	Фиолетовый
<b>Brown</b>		6	Коричневый
<b>LightGray</b>		7	Светло-серый
<b>DarkGray</b>		8	Темно-серый
<b>LightBlue</b>		9	Синий
<b>LightGreen</b>		10	Светло-зеленый
<b>LightCyan</b>		11	Светло-бирюзовый
<b>LightRed</b>		12	Розовый
<b>LightMagenta</b>		13	Малиновый
<b>Yellow</b>		14	Желтый
<b>White</b>		15	Белый

## Графические операторы для построения изображений

Функция	Описание
<b>getmaxX( )</b>	Определяет максимальную ширину экрана в пикселях
<b>getMaxY( )</b>	Определяет максимальную высоту экрана в пикселях
<b>getX( )</b>	Определяет текущее положение невидимого графического курсора по оси X
<b>getY( )</b>	Определяет текущее положение невидимого графического курсора по оси Y
<b>moveTo(x, y)</b>	Перемещает графический курсор к пикселю с координатами (x,y)
<b>moveRel(dx, dy)</b>	Смещает графический курсор на dx и dy пикселей по осям X и Y, соответственно
<b>setColor(color)</b>	Устанавливает цвет для линий и замкнутых контуров
<b>setLineStyle (lineStyle, Pattern, Thickness)</b>	Устанавливает тип и толщину линий
<b>getmaxX( )</b>	Определяет максимальную ширину экрана в пикселях
<b>setBkColor(color)</b>	Устанавливает цвет фона
<b>cleardevice</b>	Очищает экран, заливая его установленным цветом фона
<b>setFillStyle(pattern, color)</b>	Устанавливает тип и цвет заливки площадей
<b>putPixel(x, y, color)</b>	Меняет цвет пикселя с координатами (x,y) на цвет, указанный параметром color
<b>getPixel(x, y)</b>	Определяет текущий цвет пикселя с координатами x и y
<b>line(x1, y1, x2, y2)</b>	Прямая линия из точки (x1,y1) в точку (x2,y2)
<b>lineTo(x, y)</b>	Прямая линия из текущей позиции в точку (x,y), перемещая графический курсор
<b>lineRel(dx, dy)</b>	Прямая линия из текущей позиции в позицию со сдвигом dx, dy, перемещая графический курсор
<b>drawPoly(n, var An)</b>	Ломаная линия из n точек с координатами, взятыми попарно из массива An, размерностью 2*n*sizeof(integer)



**circle(centerX, centerY, radius)**

Окружность (линия) с центром (x,y) и с радиусом г

**arc(centerX, centerY, angle1, angle2, radius)**

Дуга с центром (centerX, centerY) и радиусом г от угла angle1 до угла angle2, указанными в градусах

**ellipse(centerX, centerY, angle1, angle2, radiusX, radiusY)**

Эллипс с центром в (centerX, centerY) от угла angle1 до угла angle2, указанными в градусах, и с радиусами radiusX, radiusY

**rectangle(x1, y1, x2, y2)**

Незаполненный прямоугольник с координатами левого верхнего угла - (x1,y1) и правого нижнего угла - (x2, y2)

**bar(x1, y1, x2, y2)**

Заполненный прямоугольник (без граничной линии) с координатами левого верхнего угла — (x1,y1) и правого нижнего угла — (x2, y2)

**bar3D(x1, y1, x2, y2, 1, b)**

Параллелепипед с прямоугольной боковой стенкой, заданной противоположными углами (x1, y1) и (x2, y2), и толщиной 1. Параметр b указывает, рисовать ли верхнюю грань

**fillEllipse(centerX, centerY, radiusX, radiusY)**

Заполненный эллипс

**setBkColor(color)**

Устанавливает цвет фона

**fillPoly(n, an)**

Рисует заполненный многоугольник

**pieSlice(centerX, centerY, angle1, angle2, radius)**

Рисует сектор круга

**sector(centerX, centerY, angle1, angle2, radiusX, radiusY)**

Рисует сектор эллипса

**floodFill(x, y, color)**

Определяет и заливает область, ограниченную контуром цвета color и краями экрана. Точка (x,y) должна находиться внутри контура. Внимание! Рисует очень медленно!

## Математические функции

Функция	Тип переменной	Тип результата вычисления	Результат вычисления
<b>abs (A)</b>	integer, real	integer, real	Модуль аргумента
<b>cos (A)</b>	Real	Real	Косинус, угол в радианах
<b>sin (A)</b>	Real	Real	Синус, угол в радианах
<b>arcsin (A)</b>	Real	Real	Арксинус (значение в радианах)
<b>arccos (A)</b>	Real	Real	Арккосинус (значение в радианах)
<b>arctan (A)</b>	Real	Real	Арктангенс (значение в радианах)
<b>exp (A)</b>	Real	Real	Экспонента
<b>frac (A)</b>	Real	Real	Дробная часть числа
<b>int(A)</b>	Real	Real	Целая часть числа
<b>trunc (A)</b>	Real	longInt	Целая часть числа
<b>round (A)</b>	Real	longInt	Округление до целого
<b>inc (A)</b>	Integer	Integer	Увеличивает «A» на 1
<b>dec (A)</b>	Integer	Integer	Уменьшает «A» на 1
<b>ln(A)</b>	Real	Real	Логарифм натуральный
<b>Pi</b>	–	Real	$\pi = 3.141592653\dots$
<b>Random</b>	–	Real	Псевдослучайное число, равномерно распределенное в диапазоне 0...[1]
<b>Randomize</b>	–	–	Инициация генератора псевдослучайных чисел
<b>sin(A)</b>	Real	Real	
<b>sqr (A)</b>	Real, integer	Real, integer	Квадрат аргумента
<b>sqrt (A)</b>	Real	Real	Корень квадратный
<b>power (A, X)</b>	Real	Real	Значение «A» в степени «X»
<b>succ (A)</b>	Real	Real	Следующий за «A» символ
<b>pred (A)</b>	Real	Real	Предшествующий «A» символ
<b>ln(a)/ln(b)</b>	Real	Real	Логарифм числа $a$ по основанию $b$