

Язык программирование Pascal ABC

Цель:

- Познакомить с понятием язык программирования Pascal и основными конструкциями языка.
- Сформировать навыки использования разных типов данных при решении задач.
- Показать комплексное использование компьютера (источник информации, исполнитель алгоритмов)

Учитель информатики
гимназии №12 г. Тюмени
Бугаева Елена
Викторовна ©

Язык программирования –

это совокупность набора символов системы (алфавит), правил образования (синтаксис) и истолкования конструкций из символов (семантика) для задания алгоритмов с использованием символов естественного языка.

Pascal - процедурный язык, имеющий блочную структуру. Набор операторов языка отражает принципы структурного программирования.

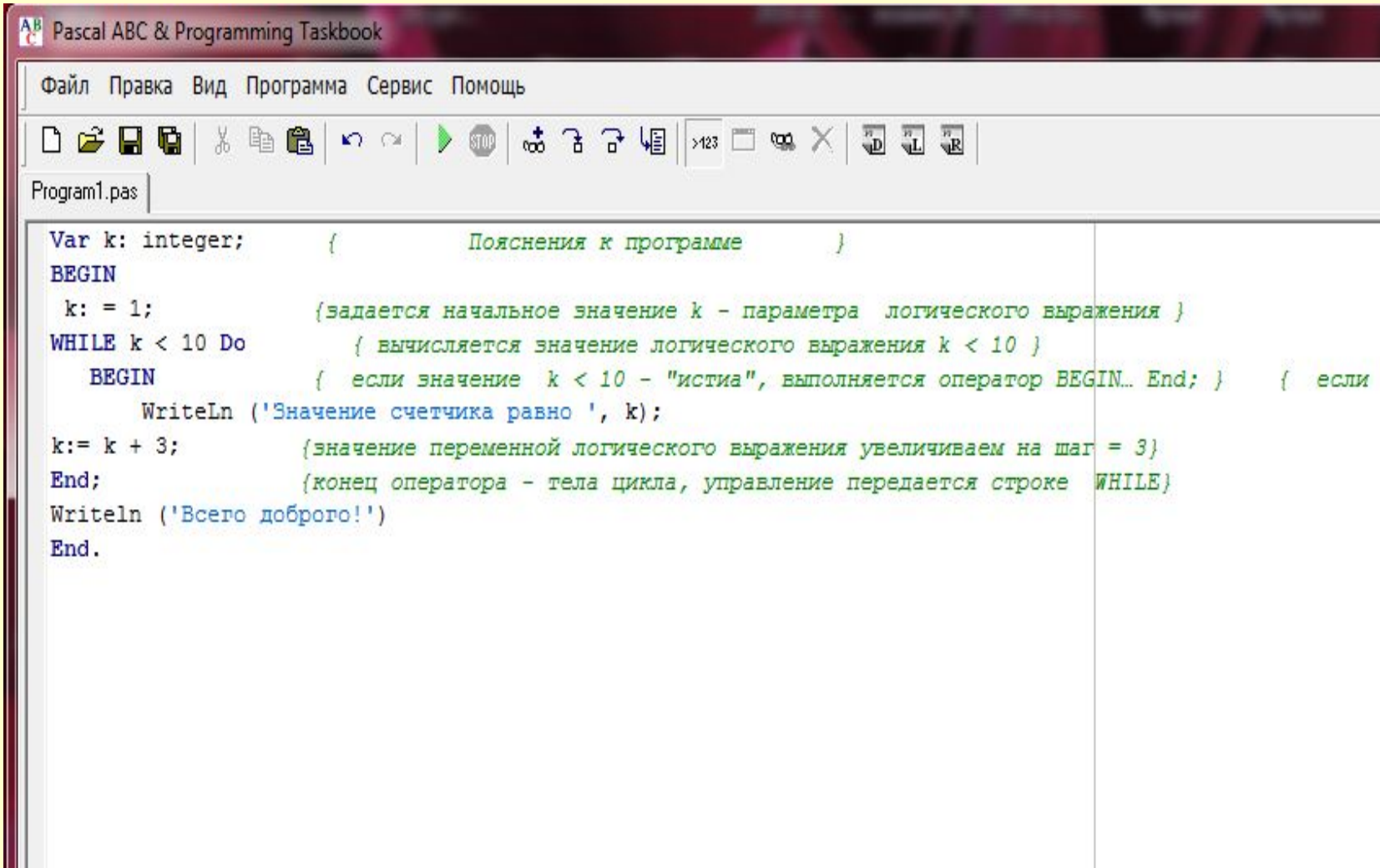
Существует два "вида" переводчиков языков программирования, основная задача которых, перевести программу с языка программирования в машинные коды понятные компьютеру:

- **Компилятор** переводит всю программу сразу и только после этого, если в ней нет ошибок, запускает её на выполнение.

- **Интерпретатор** переводит текст программы построчно и сразу построчно её выполняет.

Запуск Pascal ABC

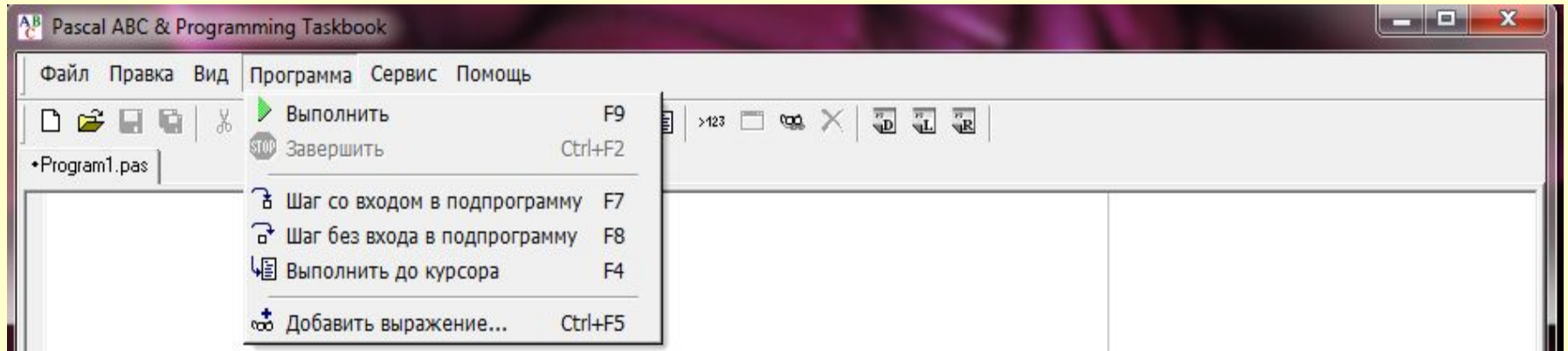
C:\Program Files\PAVC\PascalABC.exe



```
Var k: integer;      {      Пояснения к программе      }
BEGIN
  k: = 1;             {задается начальное значение k - параметра логического выражения }
  WHILE k < 10 Do      { вычисляется значение логического выражения k < 10 }
    BEGIN             { если значение k < 10 - "истина", выполняется оператор BEGIN... End; }   { если
      WriteLn ('Значение счетчика равно ', k);
    k:= k + 3;         {значение переменной логического выражения увеличиваем на шаг = 3}
  End;                {конец оператора - тела цикла, управление передается строке WHILE}
  WriteLn ('Всего доброго!')
End.
```

Управление средой

Управление средой осуществляется с помощью меню, которое аналогично меню текстового редактора



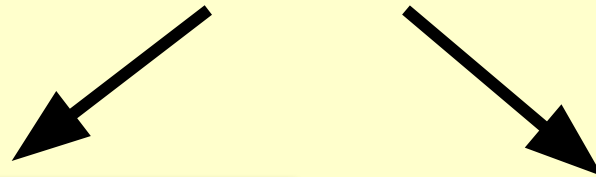
Алфавит языка

- 1) 26 латинских букв
- 2) Цифры
- 3) Арифметические операции: $+$, $-$, $/$, $*$,
MOD, DIV
- 4) Знаки отношений: $<$, $>$, $=<$, $>=$, $<>$,
OR, AND, NOT
- 5) Специальные символы:

.	отделяет целую часть от дробной
, ;	- отделяют данные в программе
'	(апостроф) используют для комментариев в программе
{ }	используют для комментариев в программе которые не влияют на результат выполнения программы
..	Разделитель в обозначении диапазона
:=	знак присваивания
()	в арифметических выражениях

Структура программы

Программа на языке Pascal состоит из двух основных частей:



**описания всех
данных,
с которыми производятся
действия**

**описания
самих
действий**

В разделе описания могут быть следующие объекты:

Program	имя программы ; {заголовок программы}
Label	{раздел описания меток}
Const	{раздел описания констант}
Type	{раздел описания типов}
Var	{раздел описания переменных}

В разделе действий программы

Begin	{тело программы, представляет собой последовательность операторов, разделенных символом «;»}
End.	



Program1.pas

```
Var k: integer;
```

```
BEGIN
```

```
  k: = 1;
```

```
  WHILE k < 10 Do
```

```
    BEGIN
```

```
      WriteLn ('Значение k: ', k);
```

```
      k:= k + 3;
```

```
    End;
```

```
  WriteLn ('Всего доброго!');
```

```
End.
```

Описание данных

Описание действий

Конструкции языка

Из символов алфавита конструируются объекты называемые данными.

- *Данные* – величины, которые обрабатываются командами и операторами языка.

Данные Pascal :

- Модули;
- Константы;
- Переменные;
- Функции;
- Выражения;
- Массивы;
- Метки.

Типы Данных

В любой задаче используются, обрабатываются какие-либо данные числа, целые или вещественные, массивы, символы, слова и т.д. Все они характеризуются своим типом

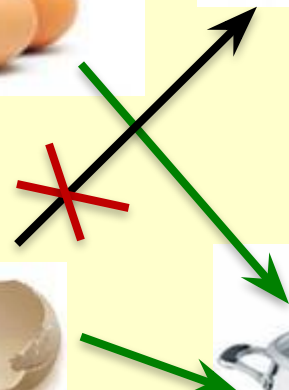
Первичными в иерархии типов являются стандартные скалярные, представляющие традиционные типы в языках программирования:

Стандартные скалярные типы данных

- целые типы (**Integer**, Диапазон допустимых значений -32768.. 32767, размер памяти 2 байта);
- вещественные типы (**Real**, диапазон допустимых значений $2.9 \text{ E } -39.. 1.7 \text{ E } 38$, размер памяти 6 байт)
- символьный тип (**Char**, Значениями символьного типа являются символы из множества ASCII, размер памяти, занимаемый символом, - 1 байт.
- строковый тип (**String**, символы из множества ASCII, занимаемый несколько символом.
- логический тип (**Boolean**, основу математической логики составляют две константы: True (Истина, 1) и False (Ложь, 0). Логические данные широко используются при сравнении величин.

Типы данных

integer – целые числа
1, 100, - 1000 и т.д.



real – действительные числа
1.5, 104, - 1000.5674 и т.д.

Д.З:

- Выучить лекцию

Описание данных в программе

Переменные - величины значение которых меняется в ходе выполнения действий над ними

Пример: (переменной F присвоено значение 56): **F := 56**

Имя переменной
(идентификатор)

Значение
переменной

Знак
присваивания

Имя переменной состоит из одного или нескольких символов латинского алфавита.

Недопустимые имена переменных:

21A	Начинается не с буквы
A C	Содержит пробелы
АНЯ	Содержит русские буквы
A&B	Содержит специальные символы
Char	Содержит команду

Раздел описания переменных начинается со служебного слова **var**, само описание переменной содержит два элемента:

- имя переменной (идентификатор) ;
- ее тип

Var имя переменной : тип переменной;

Эти элементы разделяются двоеточием, после указания типа ставится разделитель - СИМВОЛ «;».

Например:

Описание переменных

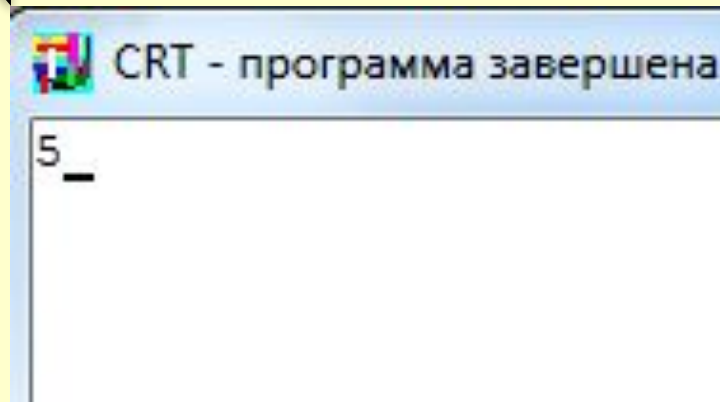
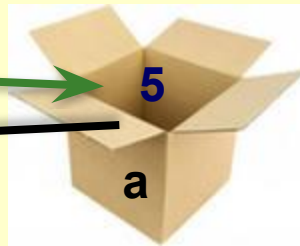
```
Var al: integer;  
    b,c: real;  
    x: char;  
    y: string;  
    a,b: boolean;
```

Действие над
переменными в
программе

```
al:=4;  
b:=3.5; c:=0.0034;  
x:='A'; y:='алф' ;  
a:=True;  
b:=False;
```

Переменная в программе

```
•Program1.pas  
  
var a: integer;  
begin  
  a:=5;  
  write(a);  
end.
```



Константы - постоянные величины изменение которых в программе не предусмотрено.

Константы по внешнему виду похожи на переменные, однако в отличие от них не могут изменить своего значения.

Описание констант начинается со служебного слова **const**

В языке имеются стандартные константы, которые можно использовать без предварительного объявления:

Пример:

const

max = 1000;

Pi = 3.1415;

C = Pi*2;

min = - max;

pi	3.141592
True	«истина»
false	«ложь»

Выражения

Выражения используются для вычисления новых значений.

Операнды - это некоторые «элементарные» значения: переменные, константы, вызовы функций.

Примеры выражений:

$$a+b-x;$$

$$y -(2-y+c)*y;$$

$$\sin(x) -2 + 56;$$

При составлении выражений необходимо знать следующие правила:

- всё выражение должно быть записано в строку. Например:

$$\frac{ax - a^2}{x_1 - x_2} \Rightarrow ((a * x) - a^2) / (x_1 - x_2);$$

- в выражении в качестве разделителей можно использовать только круглые скобки;
- нельзя записывать подряд два знака.
Например, форма записи $a + b / -c$ неправильна, правильной является форма $a + b / (-c)$.

Стандартные функции языка

Pascal	Математическое определение и результат работы
SQR(X)	функция возведения в квадрат, где x - переменная целого или вещественного типа.
SQRT(X)	\sqrt{X} - функция извлечения квадратного корня, где x - переменная целого или вещественного типа.
ABS(X)	$ X $ -функция определения модуля числа x , где x переменная целого или вещественного типа
sin(x), cos(x), arctan(x)	тригонометрические функции, аргументы и значения которых всегда вещественного типа
round (x)	операция округления вещественного числа x до ближайшего целого (round (5 .67) =6; round (5 . 47) =5).
exp (x)	- <i>экспонента в степени x</i> , аргумент и значение всегда вещественного типа.
trunc (x)	- отбрасывание вещественной части x , x - вещественное значение (trunc(5.67)=5).
In (x)	- натуральный логарифм x , аргумент и значение всегда вещественного типа.

Арифметические операции

$+$, $-$, $*$, $/$, div , mod

Операцию « $/$ » целых чисел использовать нельзя, так как результат при этом будет выходить за рамки целого типа. Вместо деления к целочисленным данным применяют две операции:

операция «деление нацело» с отбрасыванием дробной части, обозначается служебным словом div

$(14 \text{ div } 3 = 4, \quad 5 \text{ div } 8 = 0);$

операция «взятие остатка от целочисленного деления», обозначается служебным словом mod
 $(14 \text{ mod } 3 = 2, \quad 5 \text{ mod } 8 = 5).$

$$11 \text{ div } 5$$

$$\begin{array}{r} 11 \overline{) 5} \\ -10 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$11 \text{ mod } 5$$

Пример с отрицательными числами

$$-7 \text{ div } 2 = -3$$

$$-7 \text{ mod } 2 = -1$$

-3

-1

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

Функции $\text{Ln}(x)$ и $\text{exp}(x)$ могут быть использованы для возведения в степень по правилу:

$$x^n = \text{exp} (n \ln(x))$$

Например, значение x^9 вычисляется по формуле $\text{exp} (9 \ln (x))$.

Д/з: выучить лекцию

Повторение

1. Какие типы определены в языке Pascal для работы с числами?

(Integer ,real)

2. Вычислите значения выражений:

$$20 \text{ div } 6 = \quad ;$$

3

$$2 \text{ mod } 5 = \quad ;$$

2

$$80 \text{ mod } 6 = \quad ;$$

2

$$500 \text{ div } 10 =$$

50

3. Найдите значение выражения

$$A \bmod (B \operatorname{div} C + 5) - 10:$$

при $A = 35$, $B = 6$, $C = 4$.

Ответ -5

при $A = 100$, $B = 20$, $C = 3$.

Ответ -9

Отметьте выражения, которые относятся к
целому типу:

$1 + 2.0$;

$\operatorname{trunc}(3.1415)$;

$20/5$;

$\operatorname{sqrt}(4)$;

$\operatorname{sqr}(5.0)$;

$5 + \operatorname{round}(12.7)$.

Запишите выражения на языке Pascal.

$$y = 1 + x + \frac{x^2}{2}$$

$$y = 1 + |x| + |1 + x|$$

$$y = \sqrt{1 + \sqrt{|x|}}$$

$$y = \frac{a + b}{c + d} - 2,5$$

Д/з: записать на языке Паскаль
выражения.

1)
у=
$$\left(\frac{87}{54 \div 3} + 4,89 \right) \div \frac{7,86 - \sqrt{8} + 14^2}{-34 \cdot 5,9}$$

2)
в=
$$\left(\frac{8,044}{1 + 3,04^2} + 0,82 \right) \div \frac{\sqrt{4}}{25 + 4}$$

Выполните задание на
компьютере:
«Выражение в паскаль»

Тема: Операторы языка.

Обработка числовых и СИМВОЛЬНЫХ ДАННЫХ

Задание

1) Определите какие типы данных представлены в примере. Где допущены ошибки:

204.57

2A=15

46=:X1

D:='нота'

204,57

C4:=5

SЯ=4/\$

+89/- 28

75=A

2) Найдите ошибки в записи переменных :

QЯN

2A

A2!b

CLS

Л4

C\$K

В программировании для решения какой-либо задачи составляют программу, которая состоит из команд и операторов языка.

Программа- представляет собой последовательность операторов записанных друг за другом с новой строки.

Оператор – это конструкция (предложение) для описания величин, оформленное в виде обозначения какого-то действия, для которого требуется выполнить целый ряд машинных операций.

Типы операторов

Простые

Составные

Пример:
присваивание
 $y := \sin(\pi/3)$

Обычно состоят из
открывающего оператора,
тела, составного оператора, и
закрывающегося оператора

Пример:
IF $X > Y$ THEN $Z = X - Y$;

Оператор присваивания

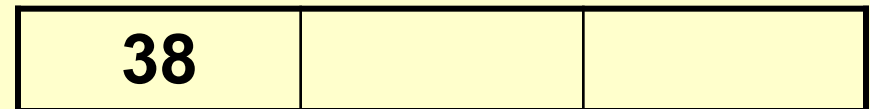
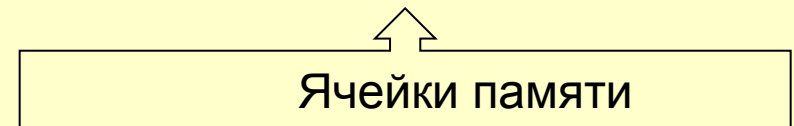
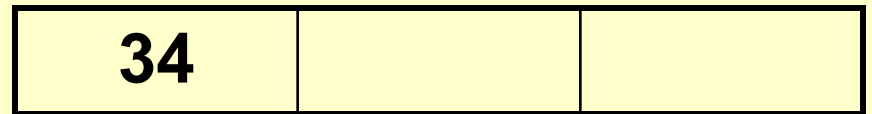
Для изменения значения переменной используют оператор присваивания. Он не имеет ключевого слова и определяется знаком **:=**

Min:=34

Min:= Min+4

Min:=> 38

min



Операторы присваивания

Оператор присваивания предназначен для присваивания переменной значения выражения. Оператор обозначается символом «:=». Оператор считается синтаксически правильным, если тип выражения в правой части совпадает с типом переменной.

Примеры использования оператора присваивания:

с переменными целого типа - $x := 200$,
вещественного - $y := \text{Sin}(\text{Pi}/3)$,
символьного - $c := '6'$;
булевского - $\text{test} := \text{false}$

Изменение значений переменной

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

```
...
```

```
a := 5;
```

```
b := a + 2;
```

```
a := (a + 2) * (b - 3);
```

```
b := b + 1;
```

5

7

2

8

b

8

5

+

2

7

*

4

Процедуры ввода и вывода

Для того чтобы программа могла работать в диалоговом режиме (позволяла бы вводить данные и видеть результаты работы на экране), существуют процедуры **ввода и вывода**.

Процедура вивода

Существует две формы процедуры
вывода:

1) write (a, b);

2) writeln (x, z);

В результате выполнения данной
процедуры
значения переменных будут выведены
на экран монитора.

Примеры вывода данных

```
write( a );
```

{ вывод значения
переменной a }

```
writeln( a );
```

{ вывод значения
переменной a и переход
на новую строку }

```
writeln( 'Привет!' );
```

{ вывод текста }

```
writeln( 'Ответ: ', c );
```

{ вывод текста и значения переменной c }

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


Запись на языке Паскаль

результат работы программы

```
X1:=4; X2:=8; X3:=x1+x2;
```

```
write (x1, x2 , x3);
```

4 8 12

```
x:=5;
```

```
write('Значение x=', x);
```

Значение x=5

```
x:=4; y:=3;
```

```
Writeln ('Знач. выражения =',  
x+sqr(y));
```

«Значение выражения =
13»

```
Writeln ('Hello, World!');  
write ( 'a=', a, 'b=', b, 'c=', c);
```

Hello, World! a=17 b=34 c=80

В процедурах вывода **write** и **writeln** имеется возможность установить ширину поля вывода

write(*y* : *i* : *j*)

печатает значения *y* с отступом в позиции *i* и количество знаков после запятой- *j*.

Пример:

y := 6.205853678

Write (*y* : 4 : 2) ⇒

6.20

Ширина поля

Количество знаков после
запятой

Процедура ввода

Существует две формы
процедуры ввода:

`read` и `readln`:

Примеры

`read(a);`

`read(a, b, c);`

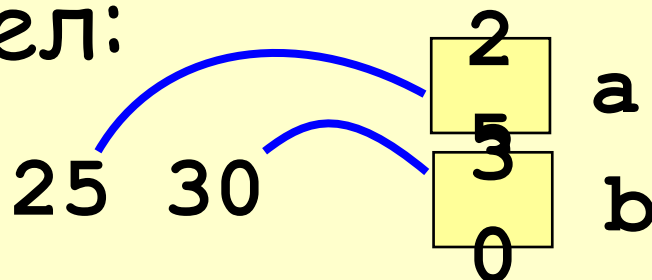
`Readln (x, y);`

Процедура **read** обеспечивает ввод данных разных типов с клавиатуры. В скобках указываются имена переменных, которым присвоятся введенные значения. При вводе нескольких значений с помощью одной процедуры, они разделяются символом «пробел». Для окончания ввода (завершения работы одной процедуры read) нажимается клавиша <Enter>.

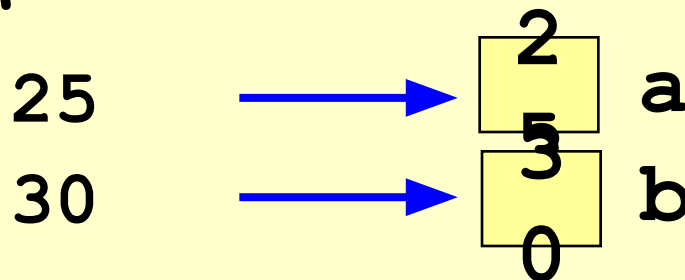
```
read ( a, b );
```

Ввод значений
двух переменных
(через пробел или
Enter).

через пробел:



через *Enter* :

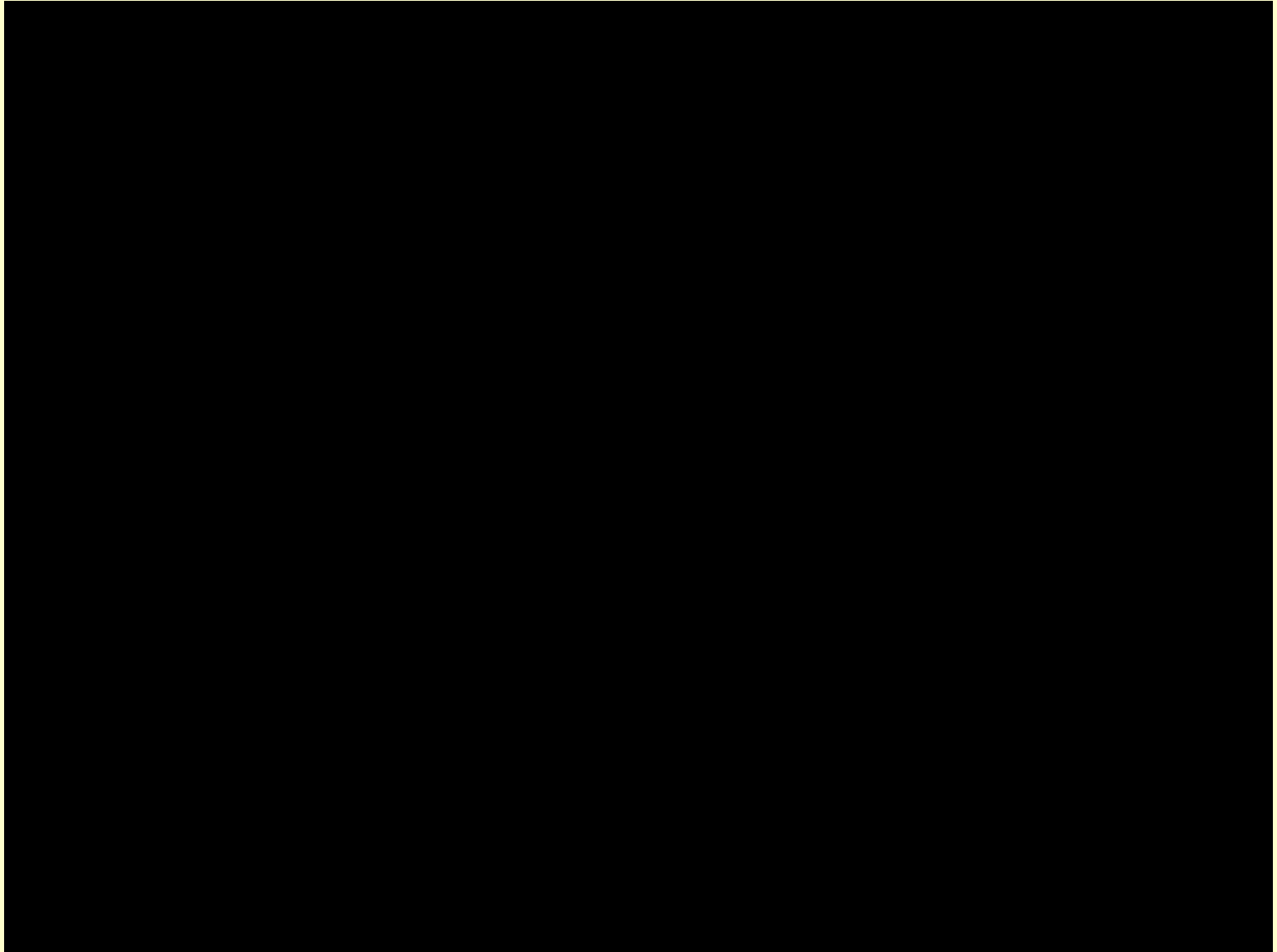


Создание программ

Пример: программа нахождения суммы 2-х
чисел

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


Как работает программа



Сложение чисел: простое

```
] program Sum;  
  var a, b, c: integer;  
begin  
  read ( a, b );  
  c := a + b;  
  writeln ( c );  
end.
```



Что плохо?

Сложение чисел: полное решение

```
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:

компьютер

Введите два целых числа

25 30

пользователь

25+30=55

Задание к уроку:

Составьте программу
вычисляющие значение
выражения, запишите ее в
соответствии с правилами
Pascal.

a, b, c, f- целые числа

$$x = \left(\frac{a}{b + 3,04^2} + fc \right) \div \frac{\sqrt{1024}}{25 + b^2}$$

Примера должен
быть записан по
всем правилам
записи выражений
на языке
программирования

г выполнения программы:

Решаем пример:

$$x = \left(\frac{a}{b + 3,04^2} + fc \right) \div \frac{\sqrt{1024}}{25 + b^2}$$

Введите значения переменных **a, b, c, f**:

4 5 2 9

Ответ: 34,230

```

Program Prim_1;
Var a, b, c, f: Integer ;
    x: real;
Begin
Writeln( 'Решаем пример' );
Writeln ( ' ( (a / b... ) ) ' );
Writeln ('Введите переменные a, b, f, c
');
readln (a, b, f, c);
X := ( a / ( b... ) );
Writeln ('Ответ: ' , x :3 :3);
End.

```

Выражение
запишите
самостоятельно, по
всем правилам
записи выражений
на языке
программирования

Вычислите выражения

1 вариант)

$$c = \left(\frac{a}{54 \times b} + 4,89 \right) \div \frac{-7,86 - \sqrt{1024} + a^2}{b \cdot 3,9}$$

2 вариант)

$$c = \left(\frac{b^2}{1,44 + a^2} + 0,82 \right) \div \frac{a\sqrt{256}}{ba}$$

Дополнительные возможности в паскаль

Модули

Модули предназначены для разбиения текста программы на несколько файлов. В модулях описываются переменные, константы, типы, классы, процедуры и функции.

Для того чтобы эти объекты можно было использовать в вызывающем модуле, следует указать имя файла модуля в разделе **uses** вызывающего модуля.

Например: **uses** GraphABC;

Модуль **CRT** предназначен для работы с текстовым окном.

Модуль описывается до раздела описания переменных.

uses crt;

Константы модуля CRT

Clrscr; —очистка фона экрана;

TextColor (n); - цвет букв; ($0 < n < 15$)

TextBackGround (n); —цвет фона.

Константы цвета

Название константы (цвет)	Значение	Название константы (цвет)	Значение
Black (черный)	0	DarkGray (темно-серый)	8
Blue (синий)	1	LightBlue (ярко-синий)	9
Green (зеленый)	2	LightGreen (ярко-зеленый)	10
Cyan (голубой)	3	LightCyan (ярко-голубой)	11
Red (красный)	4	LightRed (розовый)	12
Magenta (фиолетовый)	5	LightMagenta (малиновый)	13
Brown (коричневый)	6	Yellow (желтый)	14
LightGray (светло-серый)	7	White (белый)	15

Очистка экрана, цвет текста и фона

```
program p1;  
  uses crt;  
  var c,a,b:integer;  
      r:real;  
begin  
  clrscr;  
  TextColor (1);  
  textbackground(7);
```

Программа «Диалог с компьютером»

Результат программы «Диалог»

1) Привет, меня зовут КОМПЬЮТЕР.

Как тебя зовут?

Ответ: Катя

2) Очень приятно, Катя! Сколько тебе лет?

Ответ:

3) Чудесный 15 возраст! А у тебя есть хобби!? ...

Программа «Диалог с компьютером»

```
Program Dialog;  
uses crt;  
    var b1,b2,b3... : string;  
    {переменные строкового типа}  
Begin  
    clrscr;  
    Writeln( ' Привет, как тебя зовут? ' );  
    Write( 'ТВОЙ ответ:' );  
    Readln (b1);
```

Количество
вопросов =
количество
переменных

Первый
вопрос и
ответ


```
Writeln('Очень приятно!', b1, 'Сколько тебе  
лет?');
```

```
Write('Твой ответ:');
```

```
Readln(b2);
```

```
...
```

```
End.
```