

Программирование

Занятие 1

Pascal ABC.

Линейное программирование

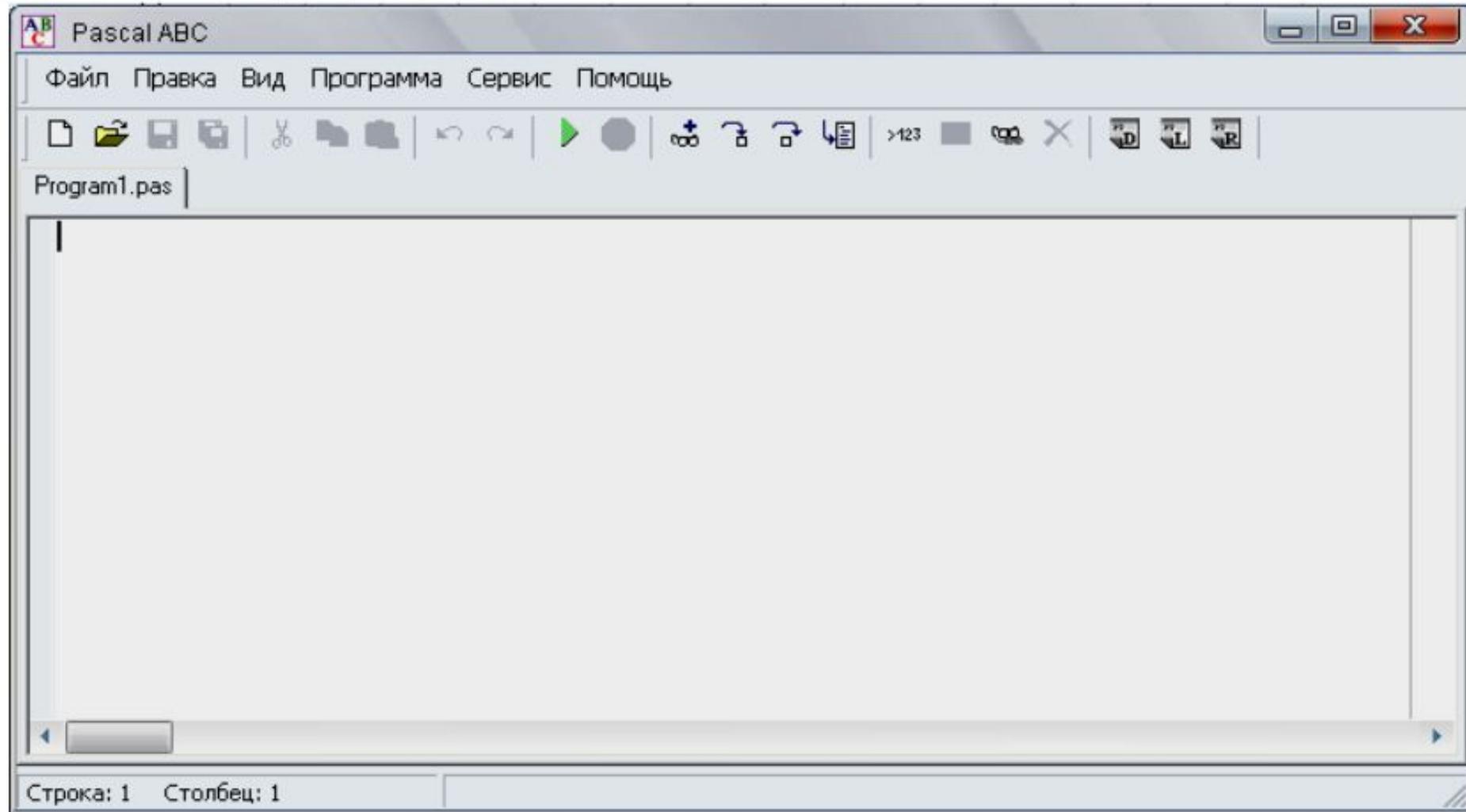
- Запуск программы

Запустить программу можно из главного меню:

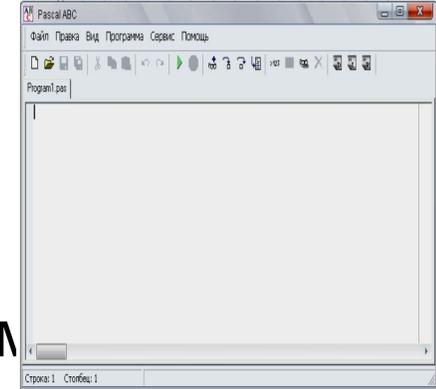
Пуск – Все программы – PascalABC.

- Если в главном меню вы не обнаружили ярлык  то можно найти и скачать программу в Интернете.
- Программа является бесплатной

Pascal ABC. Интерфейс программы



Pascal ABC.



- Большую часть окна занимает рабочее поле. Именно в нём осуществляют написание программ.
- Все открытые программы отображаются в одном окне. Но каждая на отдельном листе. Ярлычки переключения располагаются сверху от рабочей области.
- На представленном рисунке открыта одна программа «Program1.pas».
- Выше рабочей области располагается панель инструментов. Кроме привычных пиктограмм (Создать, Открыть, Сохранить и т. п.), присутствуют и специфические.
- Для работы с программой потребуются кнопки «Выполнить программу» (в виде зелёного треугольника) и «Завершить работу программы» (в виде знака STOP)

Pascal ABC. Структура программы

- Любая программа создаётся для обработки данных.
- Поэтому можно выделить такие блоки программы:

ввод данных; вычисления и обработка данных; вывод результата.

Отличием программы на языке Паскаль является необходимость подключения модулей и использования раздела описаний.

Pascal ABC. Структура программы

- В общем виде программа на языке Pascal выглядит следующим образом:

```
Uses CRT;  
Var a: integer;  
    b, c: real;  
Begin  
a:=2;  
b:=3.5;  
c:=a*b;  
write (c);  
End.
```

Pascal ABC. Простейшие линейные программы

В таких программах присутствуют следующие блоки:

графический модуль;

раздел описания переменных;

ввод данных;

вычисления;

вывод результата

Pascal ABC. Структура программы

Программа на языке Pascal ABC имеет следующий вид:

```
program имя программы;  
раздел подключения модулей  
раздел описаний  
begin  
операторы  
end.
```

Первая строка называется заголовком программы и не является обязательной. **Раздел подключения** модулей начинается со служебного слова `uses`, за которым следует список имен модулей, перечисляемых через запятую.

Раздел описаний может включать разделы описания переменных, констант, типов, процедур и функций, которые следуют друг за другом в произвольном порядке.

Раздел подключения модулей и раздел описаний могут отсутствовать.

Операторы отделяются один от другого символом "точка с запятой".

Pascal ABC. Синтаксис языка

Pascal

Можно выделить несколько основных правил:

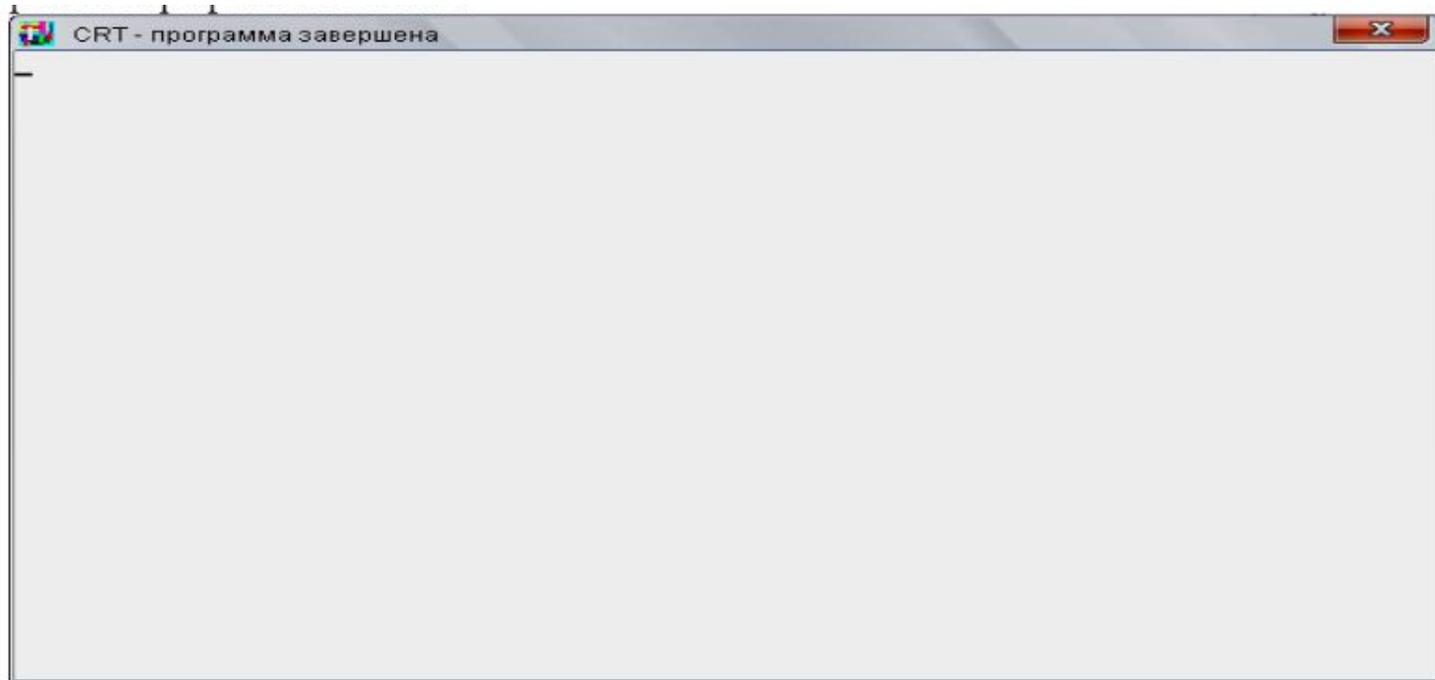
- программа начинается с подключения необходимых модулей. В нашем случае мы подключаем модуль CRT – модуль графического отображения;
- далее блок описания переменных. Блок начинается с ключевого слова Var. В нашем случае объявлены одна переменная целого типа (переменная «a») и две переменные вещественного типа (переменные «b» и «c»);
- тело программы начинается с ключевого слова Begin. После Begin точку с запятой не ставят;
- все команды записываются ключевыми словами (операторами);
- каждый оператор заканчивается точкой с запятой;
- в каждой строке не более одного оператора;
- заканчивается программа ключевым словом End. И обязательно точка в конце программы.

Pascal ABC. Графический модуль

Для осуществления диалога с пользователем необходимо подключить в программе графический модуль, который подключается инструкцией `Uses CRT;`

Подключение этого модуля даёт возможность при выполнении вашей программы отображать графическое окно

После подключения графического модуля следует раздел описания переменных



Pascal ABC. Раздел описания

переменных

Если в вашей программе будут использоваться переменные (почти все программы используют переменные), то они должны быть описаны до основного текста программы.

Раздел описания переменных начинается с ключевого слова `Var`.

После этого слова указываются переменные через запятую.

После того, как все переменные перечислены ставится двоеточие и указывается тип переменных, например: `Var x, y, z: real;`

Язык программирования Pascal использует несколько типов переменных для разных случаев.

На первых этапах мы будем использовать два типа переменных:

`Integer` – это переменные целого типа. Такие переменные могут принимать целые значения

от -2147483648 до 2147483647.

Переменные целого типа можно складывать, вычитать, умножать, но не делить.

Результат деления не всегда целое число. Если переменной целого типа попытаться присвоить дробное значение, то возникнет ошибка;

`Real` – это переменные вещественного типа. Переменные такого типа могут содержать 15-16 значащих цифр. Данный тип предназначен для хранения дробных значений.

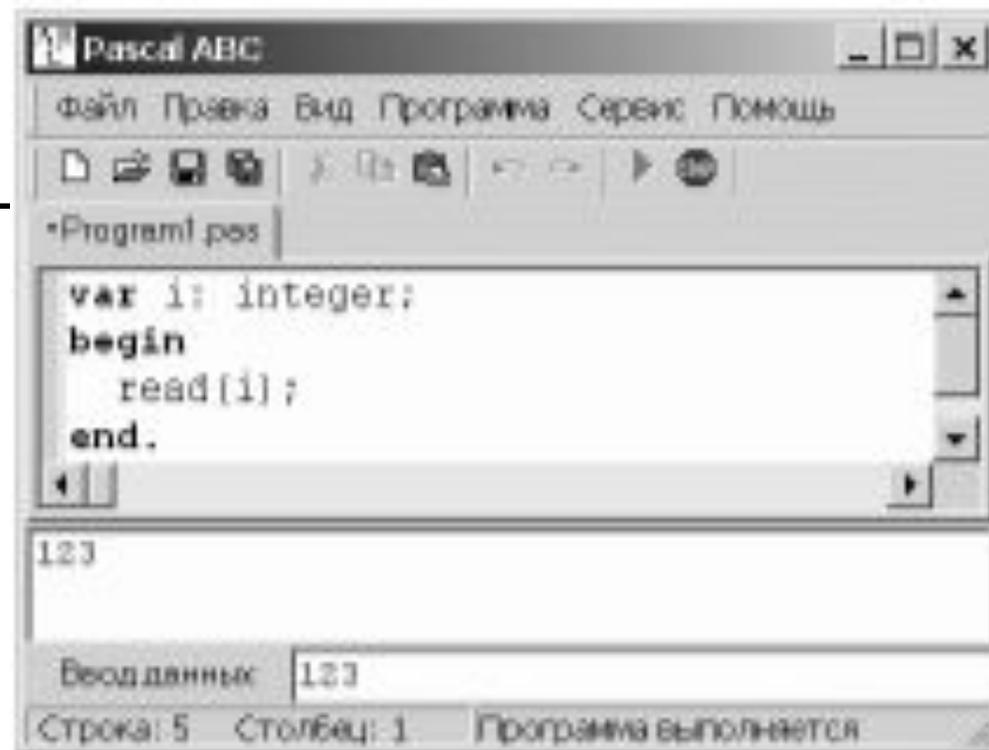
Pascal ABC. Ввод данных. Окно ввода

Окно ввода открывается при выполнении процедур `read` и `readln` в ходе работы программы:

Ввод данных в окно ввода сопровождается эхо-выводом в окно вывода. После нажатия клавиши `Enter` данные из окна ввода попадают в соответствующие переменные,

окно ввода закрывается,

и программа продолжает работать дальше.



Pascal ABC. Ввод данных

На начальном этапе ввод данных в программу будет осуществляться с клавиатуры.

Т.е., программа должна выдать приглашение пользователю для ввода необходимых значений. Данное действие осуществляется оператором Read или Readln .

Например,

```
Read (a) ;
```

```
Read (x) ;
```

Pascal ABC. Вычисления

Все вычисления записываются в виде выражений.

В левой части выражения стоит переменная, значение которой должно быть вычислено. В правой части – выражение, которое возможно вычислить.

Между левой и правой частью ставят знак := (присвоить).

Этот знак состоит из двух символов набранных подряд.

Например,

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

Pascal ABC. Вычисления

Данная строчка читается так: «Переменной «с» присвоить значение суммы «а» и «b».

Запись $a+b:=c$; будет неправильной и программа выдаст ошибку.

Для выполнения вычислений используют арифметические действия.

В языке Pascal арифметические действия обозначаются так:

+ сложение;

- вычитание;

- * умножение;

- / деление.

Pascal ABC. Вычисления

Операция	Обозначение	Пример
сложение	+	$a+3$
вычитание	-	$c-d$
умножение	*	$2*3$
деление нацело	div	$a \text{ div } 2$
остаток от деления	mod	$a \text{ mod } 2$

Деление на цело: $5 \text{ div } 2 = 2$, остаток от деления нацело: $5 \text{ mod } 2 = 1$

Pascal ABC. Вычисления

Приоритет операций соответствует математике. Изменить порядок вычисления выражения можно при помощи круглых скобок.

$p := \frac{2 + a}{c - x}$; следует записывать

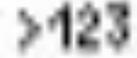
$p := (2 + a) / (c - x);$.

Выражение в математической записи:	$(a + 2b)(a - b)$	$\frac{x + y}{2}$
Выражение на Паскале (в целых числах):	$(a + 2 * b) * (a - b)$	$(x + y) \text{ div } 2$

Pascal ABC. Вывод результата. Окно

Вывода

Под окном редактора расположено окно вывода. Оно предназначено для вывода данных процедурами `write` и `writeln`, а также для вывода сообщений об ошибках и предупреждений во время работы программы.

- Окно вывода может быть скрыто. Клавиша `F5` и кнопка  показывают/скрывают окно вывода.

Для скрытия окна вывода используется также клавиша `Esc`.

- Окно вывода обязательно открывается при любом выводе в него.

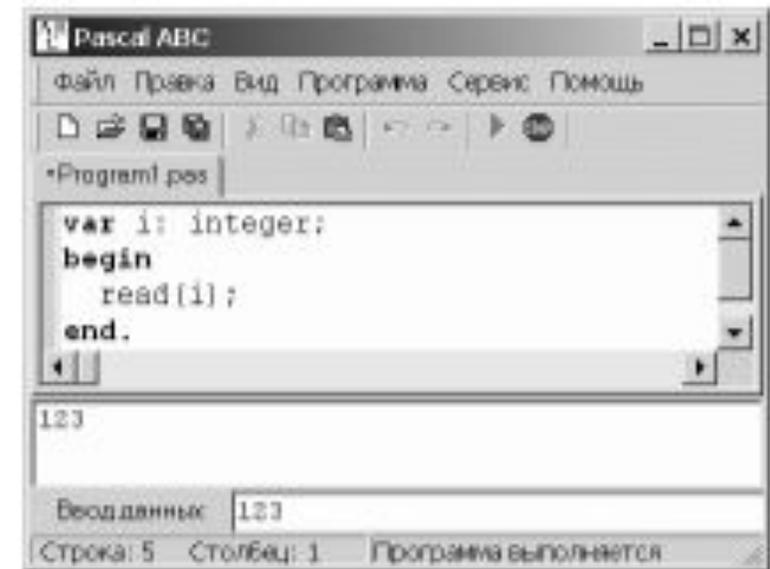
- Для очистки окна вывода следует нажать комбинацию клавиш `Ctrl-Del` или кнопку .

Например,

```
Begin a:=10;
```

```
Write (a);
```

```
End.
```



Pascal ABC. Вывод результата

Результатом выполнения такой программы будет



```
Begin a:=10;
```

```
Write (a);
```

```
End.
```

В системе ABC Pascal отдельное окно консоли появляется только при использовании модуля CRT.

Pascal ABC. Вывод результата

Форматы вывода. В операторах `write` и `writeln` можно указывать формат, определяющий число позиций, используемых для вывода целого числа на экран, например:

```
writeln('Ответ ',a:5);
```

Это означает, что для вывода значения, хранящегося в переменной `a` следует зарезервировать 5 символов, т.е. если число будет не пятизначным, то при выводе оно будет дополнено слева пробелами. Если число «не помещается» в формат, он будет автоматически «растянут», так чтобы число «влезло».

Pascal ABC. Вывод результата

В некоторых случаях программа может аварийно завершить работу (например, если вместо чисел написаны буквы)

Пример: `readln(a,b);`

Недопустимо: `readln(a+3);`

Для того чтобы пользователь знал что «хочет» ввести программа, полезно перед оператором `readln` выводить подсказку с помощью оператора `write` или `writeln`.

Например:

```
write('Введите количество учеников в классе ');  
readln(n);
```

Pascal ABC. Вывод результата

Добавим в программу одну строчку. Ещё один оператор вывода на экран.



```
Begin a:=10;
```

```
Write ('a=');
```

```
Write (a);
```

```
Write(a);
```

```
End.
```

Важно: оператор `Write ('a=');` вывел сообщение записанное в апострофах без изменения. А оператор `Write (a);` вывел только лишь значение переменной.

Pascal ABC. Задания №1 - 3

Запустите программу PascalABC. Изучите интерфейс программы.

Набрать и выполнить программу; понять, как она работает.

Модифицируйте программу так, чтобы она:

- вычисляла куб числа
- вводила не одно, а два числа, и вычисляла сумму их квадратов

```
Program Prog1;  
var a, b : integer;  
begin  
  write('Введите число ');  
  readln(a);  
  b:=a*a;  
  writeln('Квадрат этого числа = ',b);  
end.
```

Pascal ABC. Задание №4

Создайте ещё одну программу. Т.е., сделайте так, чтобы в окне программы появилось два ярлычка «Program1.pas» и «Program2.pas»

Наша следующая программа будет перемножать две обыкновенные дроби без сокращения.

Задача: Написать программу перемножающие две обыкновенные дроби.

Из математики известно

$$\frac{m}{n} = \frac{a}{b} * \frac{c}{d};$$
$$\frac{m}{n} = \frac{a*c}{b*d}$$

Pascal ABC. Задание №4

Задача: Написать программу перемножающие две обыкновенные дроби.

Проверяем!

Наберите программу и выполните её. Просмотрите полученные сообщения. Внимательно разберитесь, что делает каждый оператор программы.

```
Uses CRT;  
Var a, b, c, d, m, n: Real;  
Begin  
Write ('Укажите 1-й числитель: ');  
ReadLn (a);  
Write ('Укажите 1-й знаменатель: ');  
ReadLn (b);  
Write ('Укажите 2-й числитель: ');  
ReadLn (c);  
Write ('Укажите 2-й знаменатель: ');  
ReadLn (d);  
m:=a*c;  
n:=b*d;  
Write ('Числитель: ');  
WriteLn (m);  
Write ('Знаменатель: ');  
WriteLn (n);  
End.
```

Pascal ABC. Задание №5

В нашей программе есть операторы, к которым в конце дописано Ln. Удалите Ln и выполните программу ещё раз.

В чём различие? Для чего нужно добавлять Ln?

На следующей вкладке напишем программу для сложения двух обыкновенных дробей.

Задача: составить программу сложения двух обыкновенных дробей.

Из математики известно:

$$\frac{m}{n} = \frac{a}{b} + \frac{c}{d};$$
$$\frac{m}{n} = \frac{a \cdot d}{b \cdot d} + \frac{c \cdot b}{d \cdot b} = \frac{a \cdot d + c \cdot b}{b \cdot d}$$

Pascal ABC. Задание №5

Задача: составить программу сложения двух обыкновенных дробей.

```
Uses CRT;  
Var a, b, c, d, m, n: Real;  
Begin  
Write ('Укажите 1-й числитель: ');  
ReadLn (a);  
Write ('Укажите 1-й знаменатель: ');  
ReadLn (b);  
Write ('Укажите 2-й числитель: ');  
ReadLn (c);  
Write ('Укажите 2-й знаменатель: ');  
ReadLn (d);  
m:=a*d+c*b;  
n:=b*d;  
Write ('Числитель: ');  
WriteLn (m);  
Write ('Знаменатель: ');  
WriteLn (n);  
End.
```

Проверяем!

Выполните программу.
Просмотрите полученные сообщения.
Внимательно разберитесь, что делает каждый оператор программы.
Закройте PascalABC.
Сохранять необязательно.

Pascal ABC. Самостоятельная работа

Написать программы и сохранить её в своей папке под именем

Lab 1-Familiya.doc

Задачи.

1. Дана сторона квадрата a . Найти его периметр $P = 4a$.
2. Дана сторона квадрата a . Найти его площадь $S = a^2$
3. Даны стороны прямоугольника a и b . Найти его площадь $S = a*b$ и периметр $P = 2(a + b)$.
4. Даны катеты прямоугольного треугольника a и b . Найти его гипотенузу c и периметр P .
5. Даны три точки A, B, C на числовой оси. Найти длины отрезков AC и BC и их сумму.
6. Найти расстояние между двумя точками с заданными координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) на плоскости.
7. Даны координаты трех вершин треугольника: $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Найти его периметр и площадь.

Pascal ABC. Основные математические функции.

Функция	Описание
<code>sqr(n)</code>	Возвращает квадрат аргумента. Необходимо помнить о диапазоне возвращаемого значения.
<code>abs(n)</code>	Возвращает модуль (абсолютное значение) числа.
<code>pred(n)</code>	Возвращает значение, на единицу меньшее аргумента.
<code>succ(n)</code>	Возвращает значение, на единицу большее аргумента.
<code>odd(n)</code>	Возвращает TRUE, если аргумент нечетный, иначе – FALSE
<code>even(n)</code>	Возвращает TRUE, если аргумент четный, иначе – FALSE
<code>chr(n)</code>	Возвращает символ (тип <code>char</code>) с кодом <code>n</code> .
<code>random(n)</code>	Возвращает случайное число в диапазоне от 0 до <code>n-1</code> .

Pascal ABC. Основные математические функции.

$\text{sqrt}(x)$ - корень квадратный из X

$\text{int}(x)$ - целая часть X (результат - вещественное число)

$\text{trunc}(x)$ - целая часть X (результат - целое число)

$\text{round}(x)$ - округляет число X до целого (результат - целое число)

$\text{frac}(x)$ - дробная часть от X

pi - выдаёт число 3.1415926..... (19 знаков после запятой)

$\text{sin}(x)$ - синус X $\text{cos}(x)$ - косинус X $\text{arctan}(x)$ – арктангенс X $\text{exp}(x)$ - возведение числа $e=2.7183$ в степень X (e^x) $\text{ln}(x)$ - логорифм числа X

Random - выбирается случайное число от 0 до 1 (вещественное)

Целочисленные вычисления на языке Pascal

1. Записать следующие выражения на языке Pascal, считая все переменные и действия целочисленными.

$(a+b)(a-b)$	
$(1+x)^2$	
$\frac{15x}{y}$	
$2x \cdot 2y$	

Целочисленные вычисления на языке Pascal

2. Вычислить (в уме) значение выражения

$$(a+1)*(-a), \text{ если } a=10$$

$$(x+1) \operatorname{div} (x-1), \text{ если } x=2 \text{ и если } x=4$$

$$2*4 \bmod 3$$

$$2*(4 \bmod 3)$$

$$-a*(-1), \text{ если } a=431$$

Целочисленные вычисления на языке Pascal

3. Напишите и выполните программу на компьютере

- a. Программа вводит одно число, и вычисляет его квадрат, вычитая из него удвоенное значение введенного числа.
- b. Программа вводит два числа, выводит сумму квадратов этих чисел минус их произведение.
- c. Программа вводит два числа, выводит сумму их модулей (см. функцию *abs*)

Целочисленные вычисления на языке Pascal

4. Напишите программу, которая решает следующую задачу

Оплата Интернета в школе состоит из двух частей: 100 долларов в месяц за доступ и 5 долларов в месяц за поддержку школьного сайта. Платеж можно делать независимо за любое количество месяцев за доступ и за поддержку сайта. Напишите программу, которая позволяла бы вводить отдельно количество оплачиваемых месяцев для доступа и поддержки и выводила бы сумму оплаты.

Использование модуля CRT

- Язык Паскаль имеет специальную библиотеку работы с экраном в текстовом режиме. Она называется CRT. Эта библиотека содержит набор подпрограмм, позволяющих задавать цвет выводимых букв, цвет фона, устанавливать курсор в желаемую позицию.
- В текстовом режиме считается, что окно содержит 25 строк по 80 колонок. В каждой позиции может быть один символ (буква, цифра, специальные знаки).
- Графические объекты (прямые, окружности и т.п.) в текстовом окне не допустимы.

Подключение библиотеки к программе осуществляется предложением `Uses`:

```
Program Card;
```

```
Uses CRT; { Это предложение вставляется сразу после Program }
```

Использование модуля CRT

Рассмотрим использование подпрограмм этой библиотеки на примере создания заставки программы.

```
Program Card;  
Uses CRT;  { Подключить модуль CRT }  
begin  
  ClrScr;           { Очистить экран }  
  TextColor(White); { Установить белый цвет букв }  
  TextBackGround(Blue); { Установить синий цвет фона }  
  GotoXY(36,13);    { Поставить курсор в 36 колонку, 13 строку }  
  write(' Привет '); { Вывести текст }  
  ReadKey;         { Ожидать нажатия любой клавиши }  
end.
```

Наберите текст этой программы и выполните её.

Модуль CRT. Отдельные процедуры

ClrScr – очищает экран или текущее окно (от англ. Clear Screen), закрашивая его текущим цветом фона, установленным процедурой TextBackGround. По умолчанию – цвет экрана белый.

TextColor (*цвет*) – устанавливает текущий цвет букв, который будет использоваться операторами write и writeln. По умолчанию используется светло-серый цвет букв.

TextBackgroud (*цвет*) – устанавливает текущий цвет фона, который будет использоваться операторами write и writeln.

GotoXY (*колонка, строка*) – переводит курсор в указанную позицию; вывод, осуществляемый последующим оператором write или writeln будет начинаться с этой позиции. Обычно экран в текстовом режиме содержит **80 колонок** и **25 строк**.

ReadKey – ожидание нажатия на любую клавишу (далее мы рассмотрим другое применение этой подпрограммы).

Модуль CRT. Отдельные процедуры

В качестве цвета может использоваться число от 0 до 15, но лучше пользоваться определенными в модуле CRT константами:

Таблица цветов

Black	Черный	DarkGray	Темно-серый
Blue	Синий	LightBlue	Светло-синий
Green	Зеленый	LightGreen	Светло-зеленый
Cyan	Небесно голубой	LightCyan	Ярко-голубой
Red	Красный	LightRed	Светло-красный
Magenta	Малиновый	LightMagenta	Светло-малиновый
Brown	Коричневый	Yellow	Желтый
LightGray	Светло-серый	White	Белый

Модуль CRT. Полезные подпрограммы

Window (*x1, y1, x2, y2*) – создание окна вывода. В случае задания окна, все операторы `write` и `writeln` выводят только в него, процедура `ClrScr` будет очищать только это окно.

WhereX, WhereY – две функции, позволяющие узнать координаты местонахождения курсора. *Пример использования: GotoXY (WhereX+10, WhereY+2).*

Модуль CRT. Полезные подпрограммы

Модуль `Sounds` содержит процедуры и функции для работы со звуком:

`n := LoadSound (fname)` – загружает звук из файла с именем `fname` в оперативную память и возвращает описатель звука в целую переменную `n` (звуковой файл должен иметь любой формат);

`PlaySound (n)` – начинает проигрывание звука с описателем `n`;

`StopSound (n)` – останавливает проигрывание звука с описателем `n`;

`RewindSound (n)` – "перематывает" звук с описателем `n` на начало;

`DestroySound (n)` – удаляет звук с описателем `n` из оперативной памяти, описатель звука при этом становится недействительным;

`SoundLength (n)` – возвращает длительность звука с описателем `n` в миллисекундах.

Модуль CRT. Полезные подпрограммы

Пример использования модуля sound:

```
Program Player;  
Uses Sounds, CRT;  
var n: integer;  
begin  
  n:=LoadSound('C:\WINDOWS\MEDIA\ringin.wav'); // укажите расположение файла  
  PlaySound(n);  
  Sleep(SoundLength(n));  
  DestroySound(n);  
end.
```

Модуль CRT. Задание №1

Напишите программу «Визитная карточка», которая выводила бы на экран хорошо оформленные ваши личные данные: имя, фамилию, год рождения, адрес, телефон. Используйте разные цвета, хорошо скомпонуйте.

Используйте возможности
модуля

Sounds |