

# ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ.



# Язык программирования *Pascal*

Язык программирования Паскаль был разработан профессором, директором Института информатики Швейцарской высшей политехнической школы Николаусом Виртом в *1968-1970* гг. как язык обучения студентов программированию.

# Николаус Вирт



Но думать, что Паскаль- язык исключительно для обучения, было бы неверно. Вот что говорил об этом Н. Вирт (1984 г.):

***«Утверждалось, что Паскаль был разработан в качестве языка для обучения. Хотя это утверждение справедливо, но его использование при обучении не являлось единственной целью. На самом деле я не верю в успешность применения во время обучения таких инструментов и методик, которые нельзя использовать при решении каких-то практических задач».\****

\* <http://pascal.sources.ru>

# Язык программирования

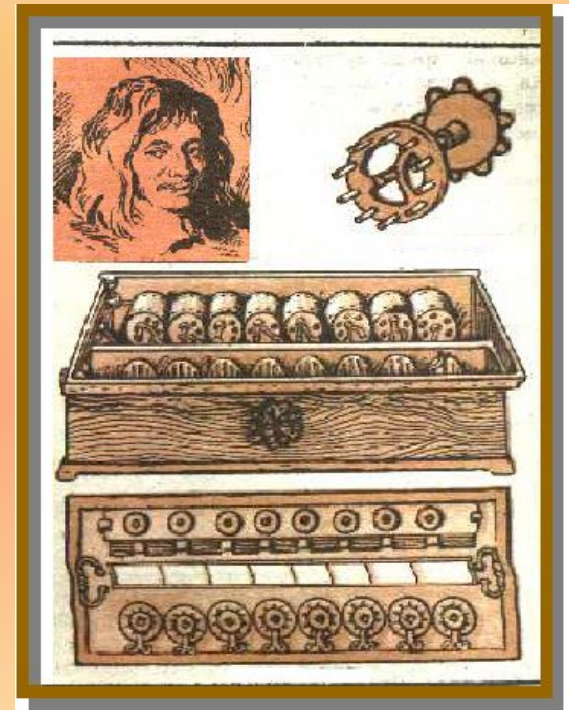
## *Pascal*

С тех пор Паскаль стал все более и более популярным, причем не только, как язык для обучения принципам программирования, но и как средство создания достаточно сложного программного обеспечения.

В своем первоначальном виде Паскаль имел довольно ограниченные возможности, но расширенный вариант этого языка – *Turbo Pascal* является мощным языком программирования.

# Почему PASCAL?

Язык программирования *Pascal* был назван в честь французского учёного Блеза Паскаля, который еще в 1642 г. изобрел первую механическую счётную машину. Она представляла собой систему взаимодействующих зубчатых колёсиков, каждое из которых соответствовало одному разряду десятичного числа и содержало цифры от 0 до 9. Когда колёсико совершало полный оборот, следующее сдвигалось на одну цифру. Машина Паскаля была суммирующей машиной.



# Основные сведения о языках программирования

Язык – система знаков.

Язык ЭВМ (машинный язык) – двоичная знаковая система.

Поэтому, чтобы компьютер мог понять написанную программу, она должна быть переведена на язык, понятный компьютеру. Этот процесс перевода называется **трансляцией**.

# Интерпретаторы и компиляторы

Существует два различных подхода к трансляции – **интерпретация и компиляция**:

- **Интерпретатор** переводит и выполняет программу строка за строкой.
- **Компилятор** переводит программу целиком, а затем выполняет её.

# Интегрированная среда *Turbo Pascal-7.0*

Огромную роль в массовом распространении Паскаля сыграла компания *Borland International*. Она сумела создать знаменитую *Turbo*-среду разработки. Это был огромный шаг вперед в облегчении процесса программирования.

Почему *Turbo*? *Turbo* в переводе с английского сленга означает ускорение. Компилятор, входящий в состав *Turbo Pascal* очень быстро переводит программу с языка программирования в машинные коды.



# Интегрированная среда *Turbo Pascal-7.0*

**В состав интегрированной среды входят:**

- .Текстовый редактор
- .Компилятор
- .Отладчик
- .Справочная система
- .Среда выполнения программы

# Основные средства языка

Символы языка – это элементарные знаки, используемые при составлении текстов.

Алфавит языка – набор таких символов.

Алфавит языка *Turbo Pascal 7.0* включает:

- все латинские прописные и строчные буквы
- арабские цифры (0 – 9)
- символы + - \* / = < > , . ; : ‘ \_ ( ) { } и др.
- служебные (зарезервированные) слова

# Основные средства языка

Для записи команд, имен функций, поясняющих терминов *Turbo Pascal 7.0* существует набор строго определенных слов, которые называются **служебными** или **зарезервированными** (это английские мнемонические сокращения).

Служебные слова делятся на три группы:

- операторы (*READ, WRITELN* и др.)
- имена функций (*SIN, COS* и др.)
- ключевые слова (*VAR, BEGIN, END* и др.)

**Именем величины** называется её обозначение, это слово из букв, цифр и знаков подчёркивания, начинающееся с буквы.

**Числа:** *целые,*

*вещественные:* с фиксированной точкой (-1.23; 654.2),

с плавающей точкой ( $2,473 \cdot 10^3$ ,  $437,8 \cdot 10^{-2}$ ).

**Шесть операций:** + сложение, - вычитание, / деление,

\* умножение, mod нахождение остатка, div деление нацело.

Арифметическое выражение конструируется из имён, чисел, знаков арифметических действий, математических функций.

Для указания порядка действий используются только круглые скобки.

Для возведения в квадрат используется обозначение  $\text{sqr}(x)$ .

Для извлечения квадратного корня используется обозначение  $\text{sqrt}(x)$ .

Модуль обозначается  $\text{abs}(x)$ .

## Оператор присваивания

*Имя переменной := арифметическое выражение.*

*$x := 3.24$  или  $x := x + 4$ .*

## Тип переменной

1. Если переменная слева вещественного типа, то арифметическое выражение может быть как целого, так и вещественного типа.
2. Если переменная слева целого типа, то арифметическое выражение только целочисленное.

# Структура программы в Паскале

1 часть – описание данных и операторов.

2 часть – программный блок.

## Общий вид программы:

**Program** (имя программы)  
**label** (список меток)  
**const** (список постоянных значений)  
**type** (описания сложных типов данных)  
**var** (описания данных программы)  
**begin** (начало программного блока)  
(*алгоритм*)  
**end.** (конец программы)

**Имя программы: не более 8 знаков, начинается с буквы.**

**end** с точкой.

**Описательная часть состоит из 4 разделов: *меток, констант, имён и типов переменных.***

**var** имя и тип переменной: **integer** (целый), **real** (вещественный).

**Например: var i, j: integer; x: real;**

**Описание каждого типа заканчивается точкой с запятой.**

**Программный блок содержит операторы, описывающие алгоритм решения задачи.**



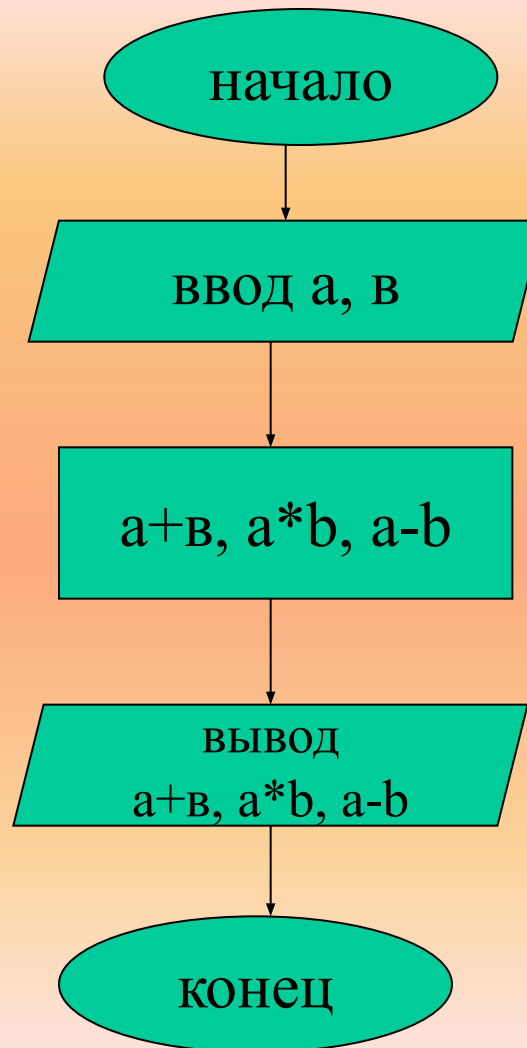
## Операторы ввода и вывода:

**read** (список имён) – останавливает работу программы и ждёт, пока пользователь наберёт на клавиатуре числа (через пробел) и нажмёт ENTER. **Например: read (i, j);** После работы этого оператора курсор располагается за последним числом но не переводится на новую строку. Для перевода курсора на новую строку после ввода данных надо использовать оператор **readln**(список имён).

**write** (список вывода) – выводит данные на экран. Список вывода - перечисленные через запятую имена результатов вычисления и пояснительные тексты в апострофах. **Например: write('x=', x);** На экране напечатается число с фиксированной точкой. **Например: write('x=', x:6:2);** на экране будет выдано число из 6 знаков из них два после запятой, (x = -23.57 ).

Перевод курсора на новую строку осуществляется оператором пустого вывода **writeln**. Оператор пустого ввода **readln**

Задача: для двух вещественных чисел найдите сумму, произведение и разность



**Program E1;**

**var a,b: real;**

**begin**

**write** ('введите два числа через пробел, затем нажмите  
<ENTER>');

**readln** (a,b);

**write** ('a + b = ', a + b, ' a \* b = ', a \* b, ' a - b = ', a - b);

**readln**

**end.**

## Работа в системе Турбо Паскаль

**Alt + F10 – меню**

**File – New – создать новый файл**

**Enter – следует поставить в конце каждой строки**

**Ctrl + Y – удалить строку**

**Enter – вставить строку**

Для выполнения программы надо в меню выбрать Run

Транслятор – переводит программу с языка Паскаль на машинный язык и ищет синтаксические ошибки.

1. Если ошибки найдены, то произойдёт возврат в редактор, курсор укажет на ошибку.
2. Если ошибки не найдены, программа выполняется

Для выхода из программы выберите файл – exit

или нажмите Alt+x

Для сохранения программы наберите путь и наберите имя файла

**Program E2;**

**var a,b,x,y,z: real;**

**begin**

**write** ('введите два числа через пробел, затем нажмите  
<ENTER>');

**readln** (a,b);

$x := a + b$

$y := a * b$

$z := a - b$

**write** ('a + b = ', x, ' a \* b = ', y, ' a - b = ', z);

**readln**

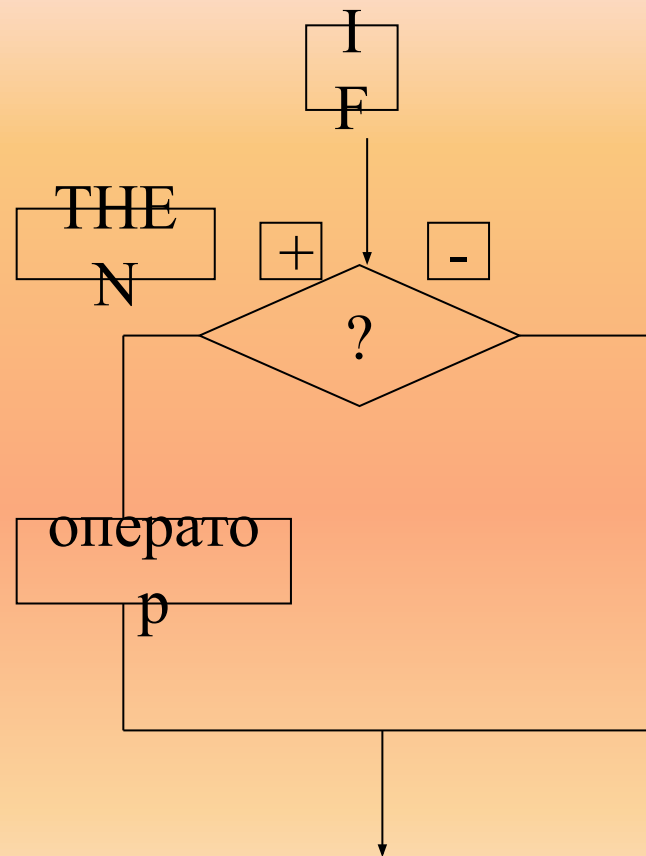
**end.**

# Команда ветвления

неполная форма условного оператора

**IF** условие

**THEN** оператор;



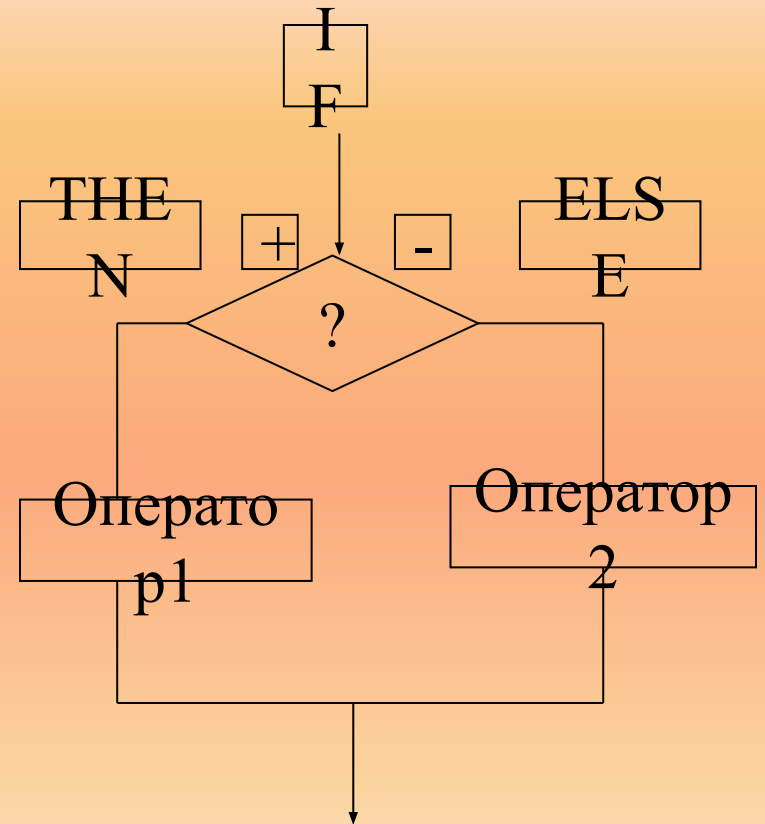
# Команда ветвления

полная форма условного оператор

**IF** условие

**THEN** оператор 1

**ELSE** оператор 2;





Иногда после слов THEN и ELSE надо выполнить не один, а **несколько** операторов. Тогда эти операторы заключаются в **операторные скобки**.  
Открывающая скобка – слово **BEGIN**,  
закрывающая скобка – слово **END**.

Перед словом ELSE точка с запятой не ставится.

Рекомендуется каждую пару BEGIN – END записывать в одном столбце.

```
IF условие
  THEN
    begin
      оператор 1;
      оператор 2;
      оператор N
    end
  ELSE
    begin
      оператор 1;
      оператор 2;
      оператор M
    end ;
```

## Команда ветвления

**IF** условие **THEN** оператор; - неполный условный оператор,

**IF** условие **THEN** оператор 1 **ELSE** оператор 2; - полный условный оператор.

### Задание

Для двух чисел определите являются ли они чётными?

**Program E3;**

**var a,b: integer;**

**begin**

**write** ('введите два целых числа через пробел, затем  
нажмите <ENTER>');

**readln** (a,b);

**if**  $a \bmod 2 = 0$  **then** **writeln** ('a – чётное')

**else** **writeln** ('a – нечётное');

**if**  $b \bmod 2 = 0$  **then** **writeln** ('b – чётное')

**else** **writeln** ('b – нечётное');

**readln**

**end.**

Составьте программу для вычисления  $Y$  и  
назовите её E31

$$Y = \begin{cases} 3, & \text{если } a > 0 \\ 6, & \text{если } a \leq 0 \end{cases}$$

**Program E31;**

**var a,y: real;**

**begin**

**write ('введите число затем нажмите <ENTER>');**

**readln (a);**

**if a >0 then y:=3 else y:=6;**

**write ('y=',y);**

**readln**

**end.**

Составьте программу для вычисления  $X$  и назовите её E32,  $a$  и  $b$  – вещественные числа.

$$X = \begin{cases} a+b, & \text{если } a > b \\ a*b, & \text{если } a \leq b \end{cases}$$

**Program E32;**

**var a,b,x: real;**

**begin**

**write ('введите два числа через пробел затем нажмите  
<ENTER>');**

**readln (a);**

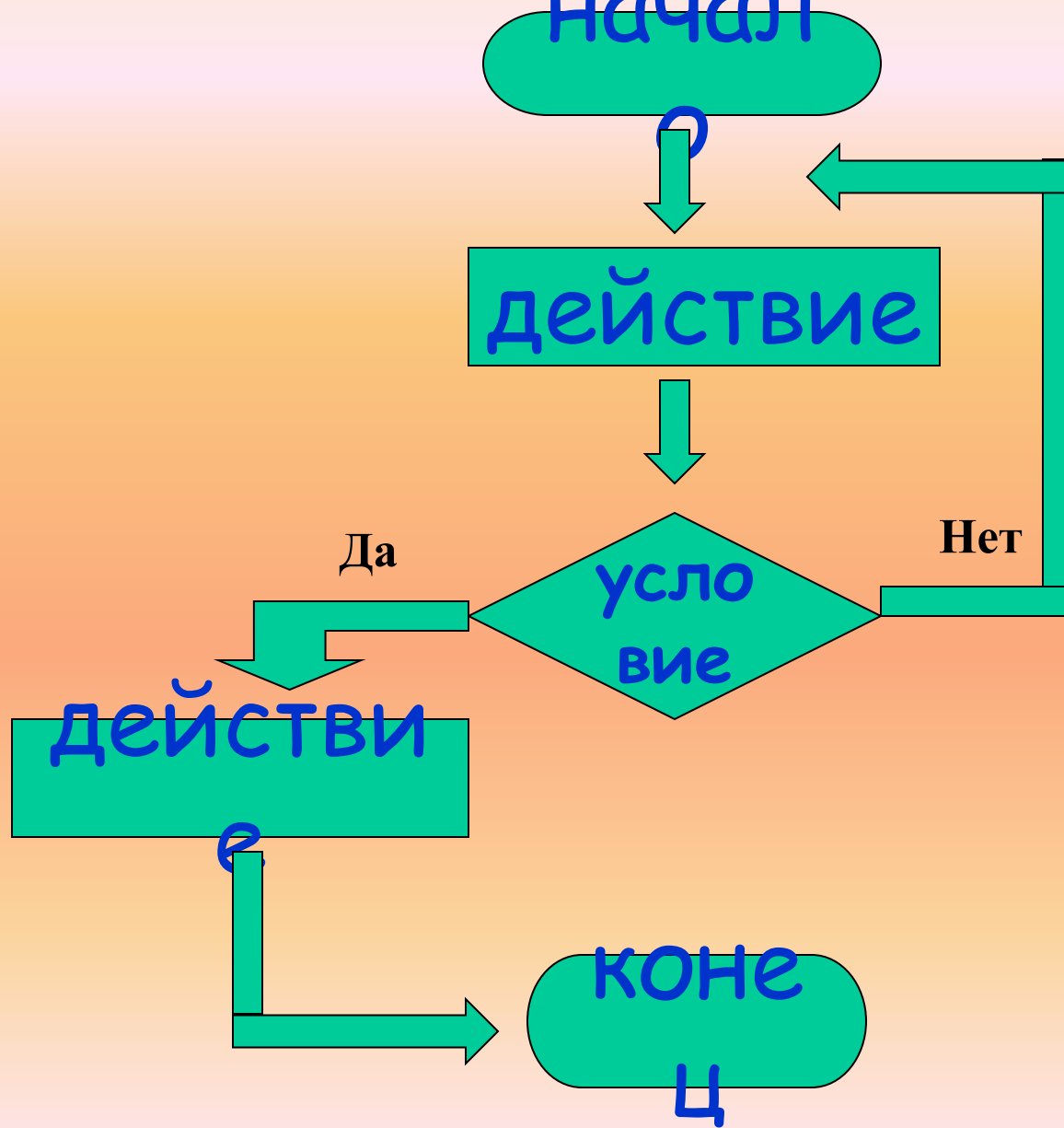
**if a >b then x:=a+b else x:=a\*b;**

**write ('x=',x);**

**readln**

**end.**

# Повторение начал





## Организация циклов

*Повторяющиеся действия в программировании называются **циклом***

### Оператор безусловного перехода

**goto** n, n - целое число (не более 4-х символов), метка.

Метка повторяется 3 раза:

1. В разделе Label;
2. В операторе goto;
3. Перед оператором на который осуществляется безусловный переход.

## Организация циклов с помощью операторов условного и безусловного переходов.

### Задача.

Найти сумму первых двадцати чисел.  $(1+2+3+\dots+20)$ .

a	1	2	3	4	5.....20
S	0	1	3	6	10.....

**Program E4;**

**label 2,1;**

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

**begin**

**write** ('введите два целых числа через пробел, затем  
нажмите <ENTER>');

**readln (a,b);**

**s:=0;**

**1: if a<b+1 then s:=s+a**

**else goto 2;**

**a:=a+1;**

**goto 1;**

**2: write ('s=',s);**

**readln; end.**

## Оператор цикла пока

**While** *условие* **do** *оператор*

*Оператор повторяется пока выполняется  
условие*

Оператор может быть простым и составным

begin..... end – операторные скобки

### **Задача.**

*Вычислить наибольший общий делитель двух  
натуральных чисел  $a$  и  $b$ .*

## Алгоритм Евклида:

*будем уменьшать каждый раз большее из чисел на величину меньшего до тех пор, пока оба числа не станут равными.*

*Например:*

<i>Исходные</i>	<i>1 шаг</i>	<i>2 шаг</i>	<i>3 шаг</i>	<i>НОД(a,b)=5</i>
<i>a= 25</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>5</i>	
<i>b=15</i>	<i>15</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	

## **Program E5;**

**var a, b: integer;**

**begin**

**write ('Введите два натуральных числа через пробел');**

**readln (a,b);**

**while a<>b do**

**if a>b then a:=a-b**

**else b:=b-a;**

**write ('НОД=',a);**

**readln;**

**end.**

Оператор цикла до  
**repeat** оператор **until** условие

*Между словами **repeat** и **until** может быть любое количество операторов без использования операторных скобок.*

**Задача.**

*Вычислить наибольший общий делитель двух натуральных чисел  $a$  и  $b$ .*

## **Program E6;**

**var a, b: integer;**

**begin**

**write ('Введите два натуральных числа через пробел');**

**readln (a,b);**

**repeat**

**if a>b then a:=a-b;**

**if b>a then b:=b-a**

**until a=b;**  
**write ('НОД=',a);**

**readln;**

**end.**



## Операторы циклов пересчёт

**for**  $i:=n1$  **to**  $n2$  **do** оператор;

«Для  $i$  начиная с  $n1$  до  $n2$  выполнить оператор»

$i$  – переменная цикла;

Если  $i+1 \leq n1$ , то оператор выполняется, если нет, то происходит выход из цикла и выполнение следующего по порядку оператора.

Оператор может быть простым и составным

begin..... end – операторные скобки

Задача.

Вычислите  $P = n!$  ( $n$  факториал).

По определению  $n! = 1*2*3*4*5*...n$ .

i	1	2	3	4	5
P	1	2	6	24	120

$$5! = 120$$

## Program E7;

```
var n, p, i : integer;
```

```
begin
```

```
    write ('Введите целое n =');
```

```
    readln (n);
```

```
    p: = 1;
```

```
    for i: = 1 to n do
```

```
        p: = p*i ;
```

```
write  
    (n , '!=', p);
```

```
readln;
```

```
end.
```