



# *Линейный алгоритм*

(Версия для **Pascal ABC**)

Автор: учитель МКОУ Плесской СОШ Юдин А.Б.

2012 год

## Pascal ABC

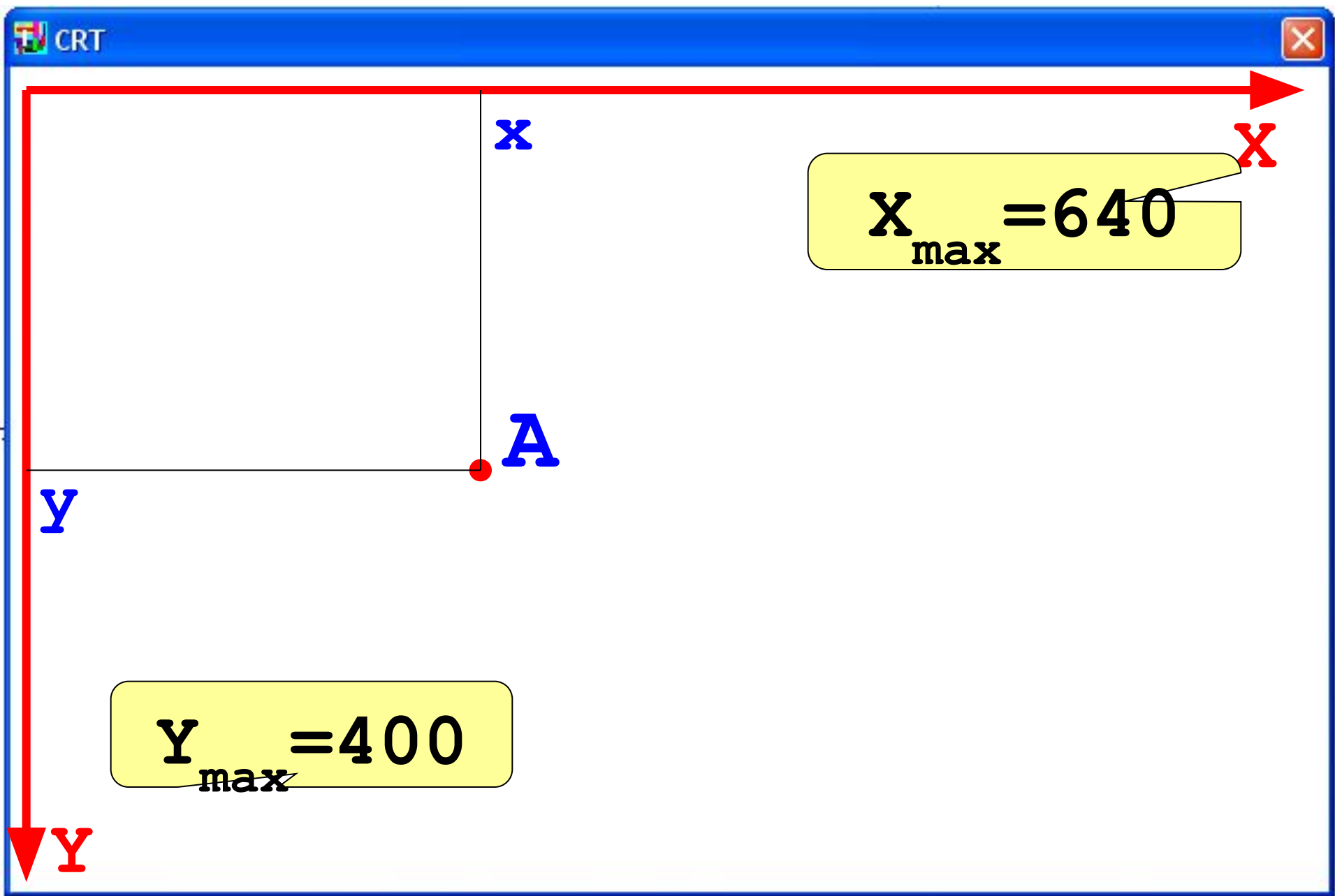
Файл Правка Вид Программа Сервис Помощь

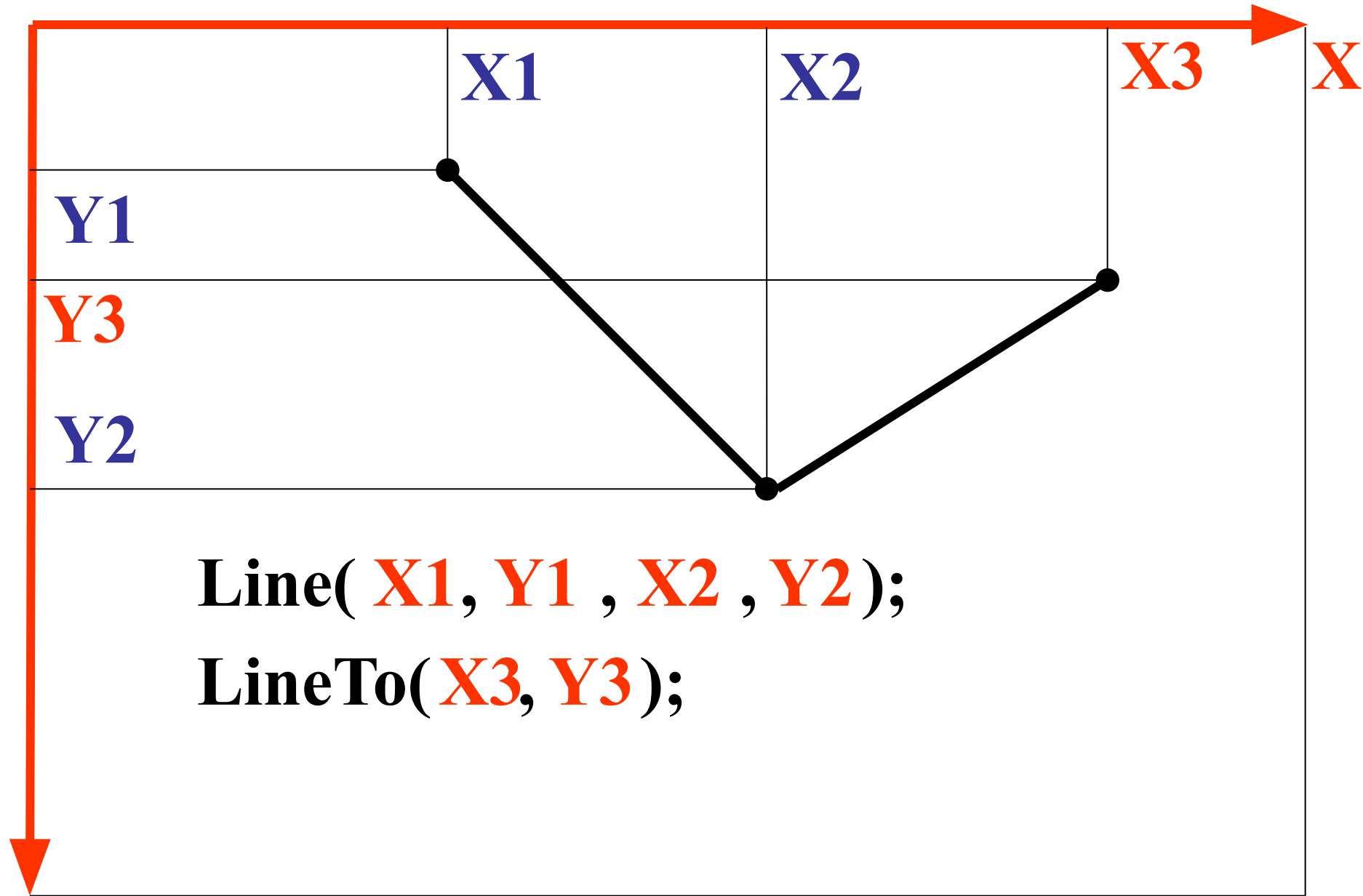


Линейные графика.pas | Заготовка к геометрии.pas | районная олимпиада 2011\_3.pas

```
Program n3;
Uses crt;
Var a,b:LongInt;
    na,nb,i,k,flag,s1,f,j:Integer;
    a1,b1,bb:array[1..1000] of integer;
Begin
  ClrScr;
  write('Введи A=');readln(a);
  write('Введи B=');readln(b);
  i:=1;
  // разрезаем число A на цифры
  repeat
    a1[i]:=a mod 10;
    a:=a div 10;
    i:=i+1;
  until (a<0.1);
  na:=i-1;
  for i:=1 to na div 2 do begin
    k:=a1[i];
    a1[i]:=a1[na+1-i];
    a1[na+1-i]:=k;
  end;

  writeln;
```

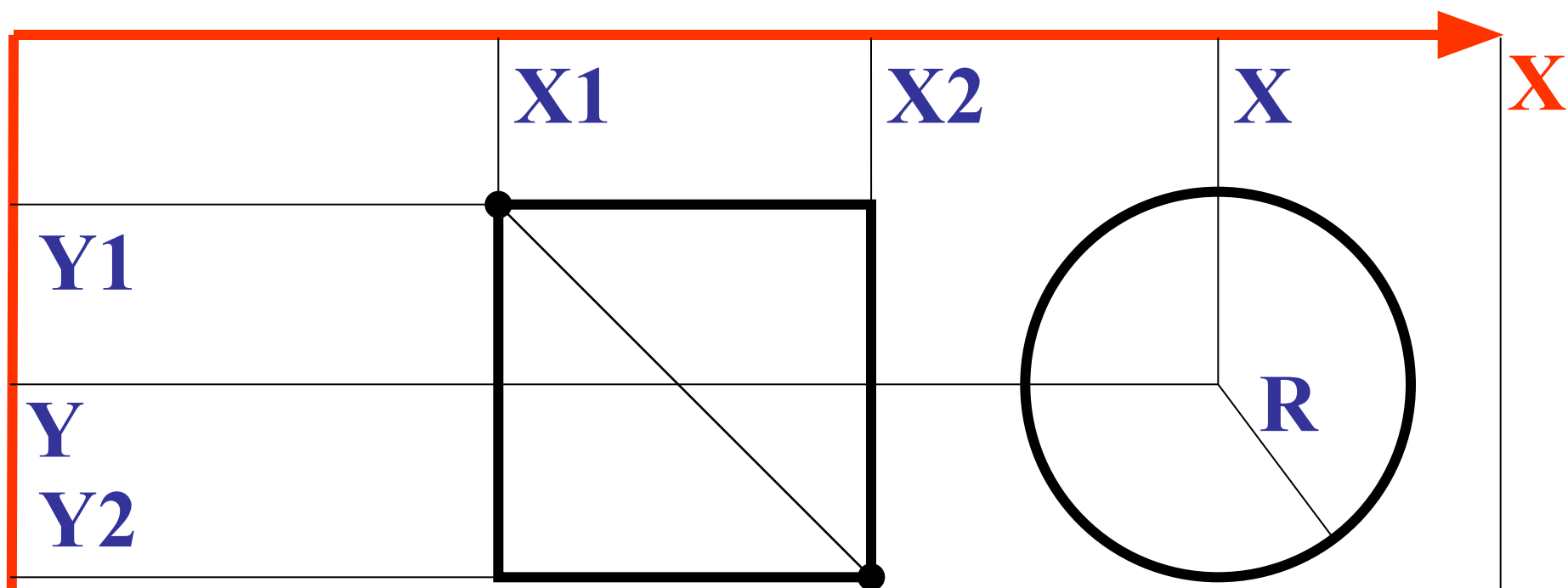




**Line( X1, Y1 , X2 , Y2 );**

**LineTo( X3, Y3 );**

**Y**



**Rectangle( X1, Y1 , X2 , Y2 );**

**Circle( X , Y , R );**

Стандартные цвета задаются константами:

`c1Black` – черный

`c1Blue` – синий

`c1Red` – красный

`c1Green` – зеленый

`c1Yellow` – желтый

`c1White` – белый

**`SetPenColor (цвет) ;`**

– установка цвета рисования

Виды

Только для `SetPenWidth(1)`; толщина  
линии равна одному пикселю

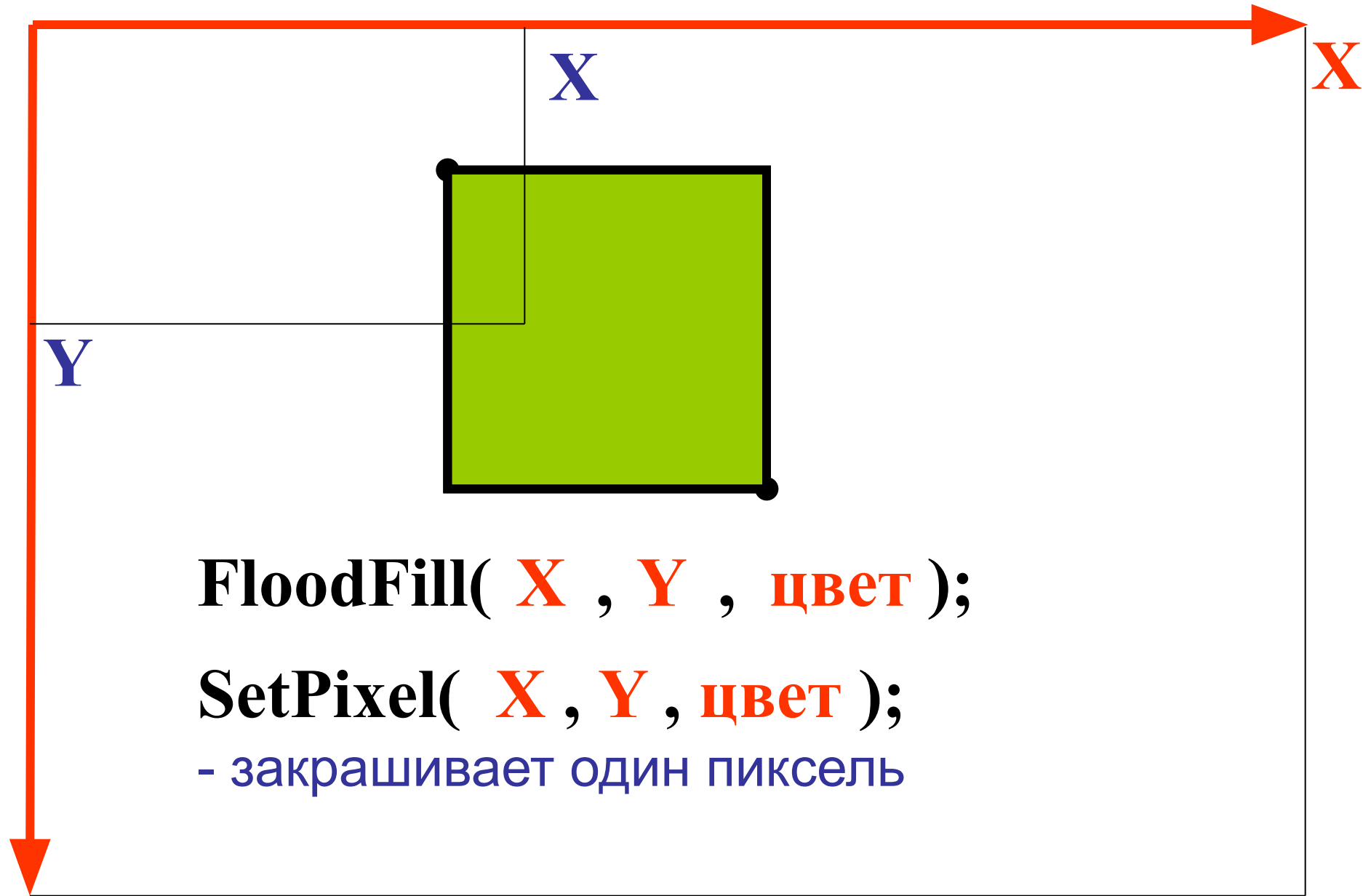
`psSolid` \_\_\_\_\_`psDash` \_\_\_\_\_`psDot` \_\_\_\_\_`psDashDot` \_\_\_\_\_

**`SetPenStyle (вид линии) ;`**

– установка вида линии

**`SetPenWidth (w) ;`**

– устанавливает ширину линии,  
равную `w` пикселям.

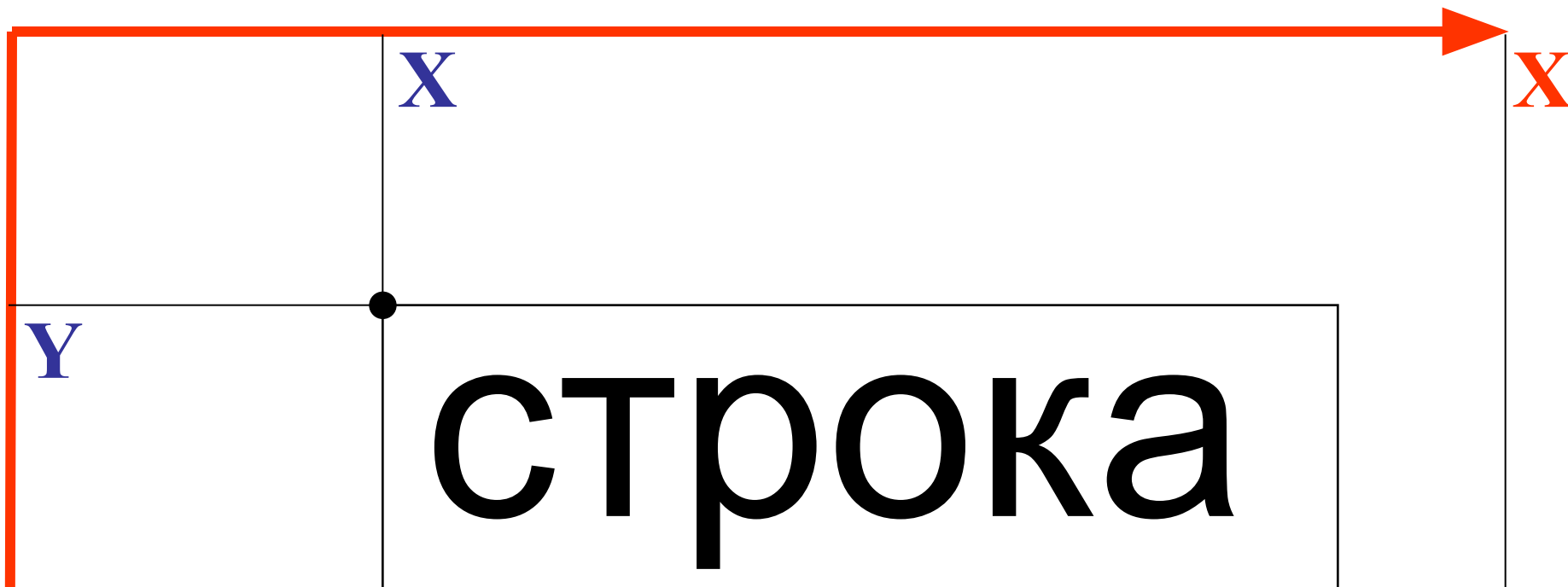


**FloodFill( X , Y , цвет );**

**SetPixel( X , Y , цвет );**

- окрашивает один пиксель

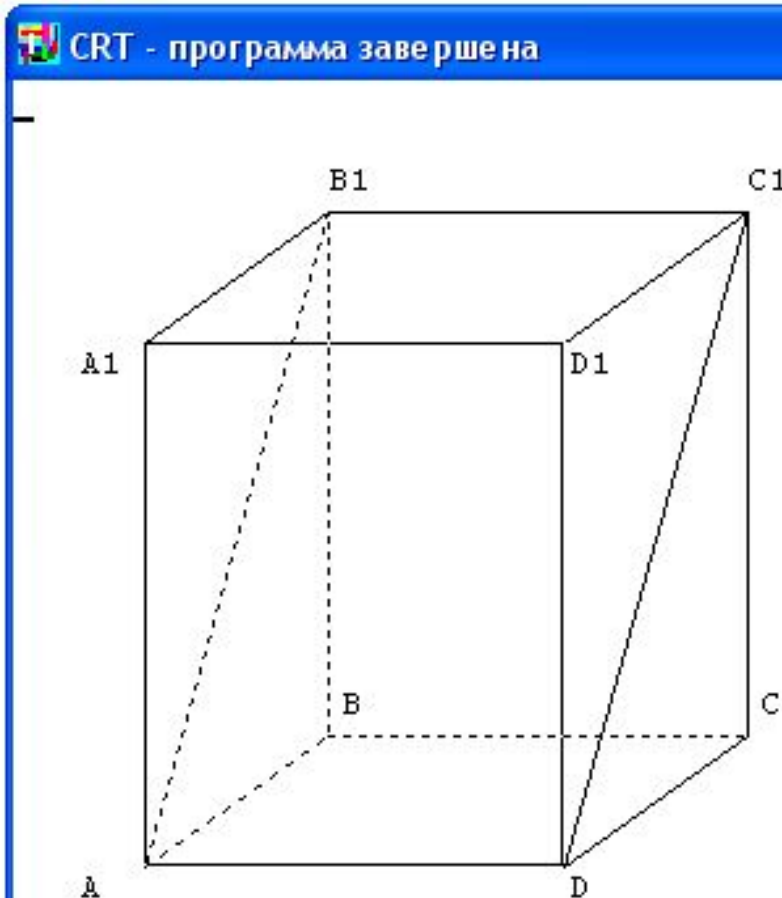




```
TextOut( X, Y, 'строка');
```

Точка (x,y) задает верхний левый угол прямоугольника, который будет содержать текст.

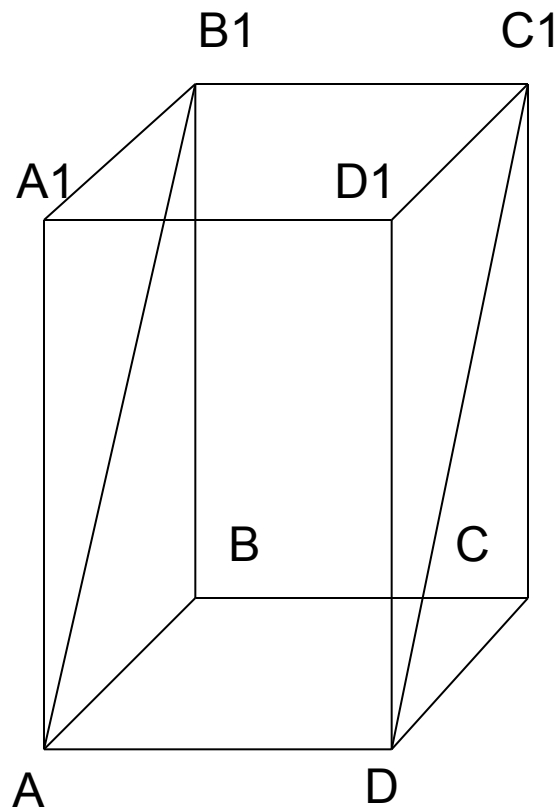
**Задача 1.** Составить программу изображающую прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , и построить сечение через ребра  $AD$  и  $B_1 C_1$ .



```
Program n1;  
Uses Crt, GraphABC;  
begin  
  clrscr;
```

**End.**

Заготовка для программы,  
подключаем модуль  
графики.



```

TextOut(25,100,'A1');
TextOut(212,100,'D1');
TextOut(25,300,'A');
TextOut(212,300,'D');
TextOut(120,30,'B1');
TextOut(280,30,'C1');
TextOut(125,230,'B');
TextOut(285,230,'C');

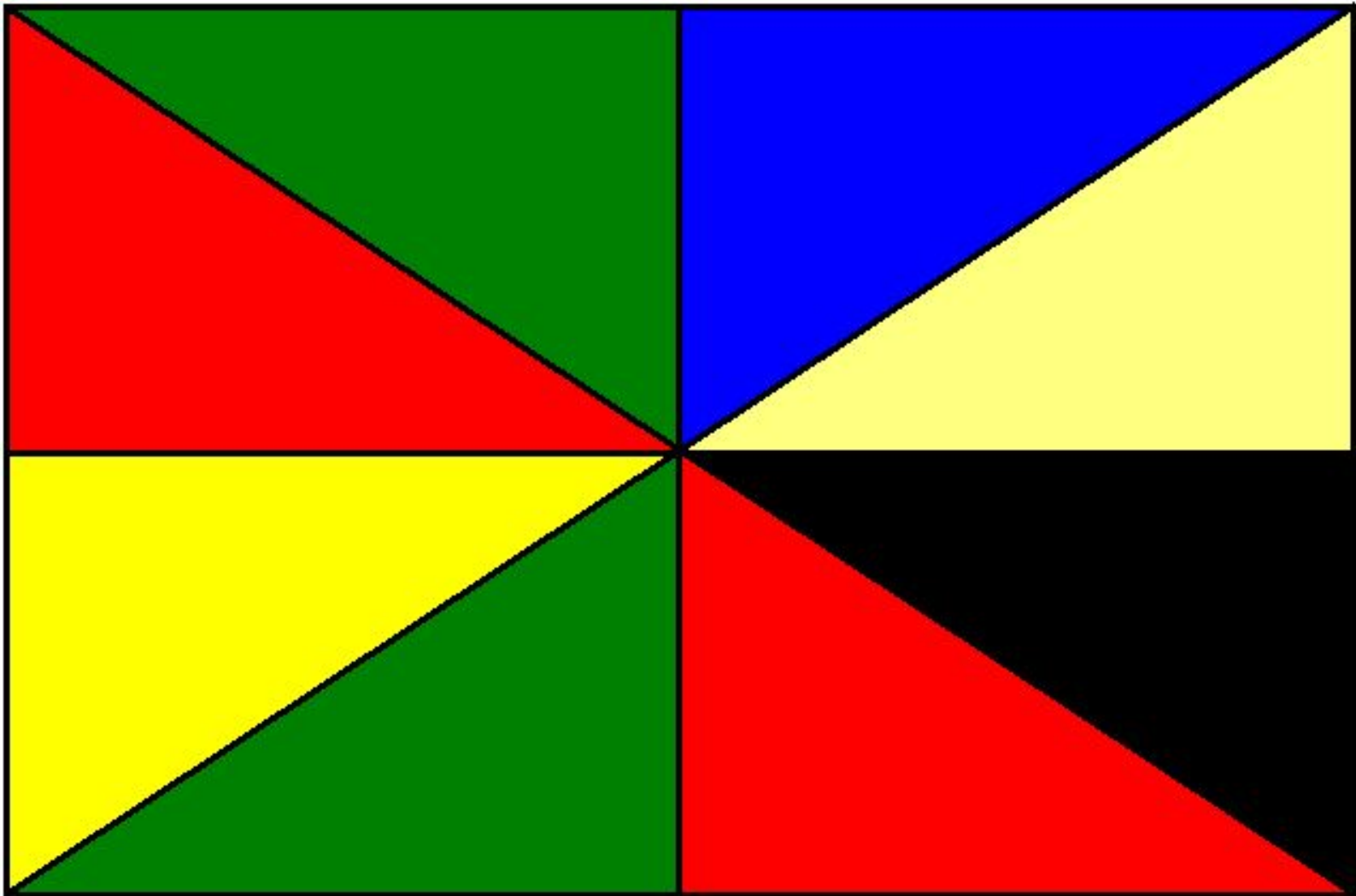
```

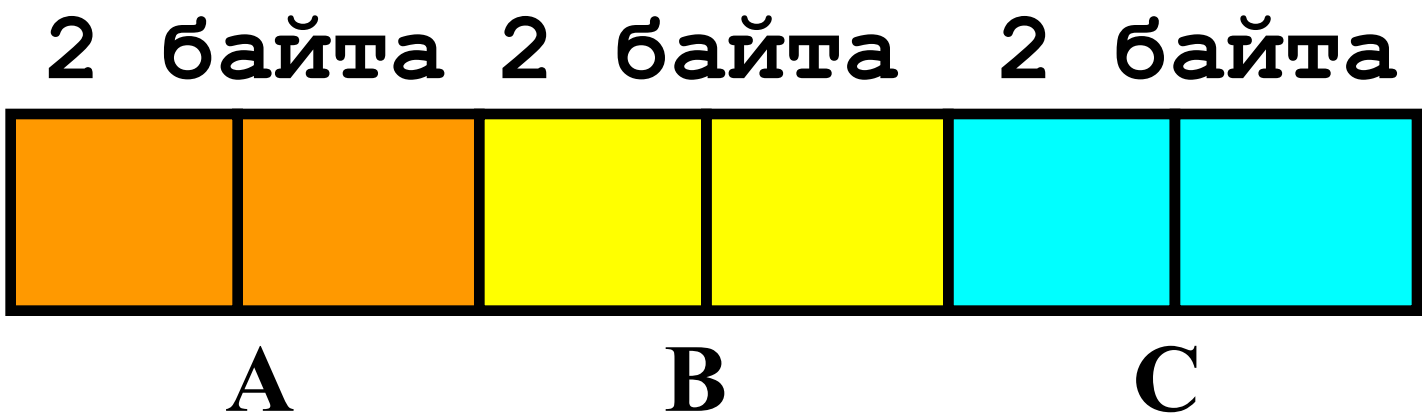
Рисуем видимые

Рисуем

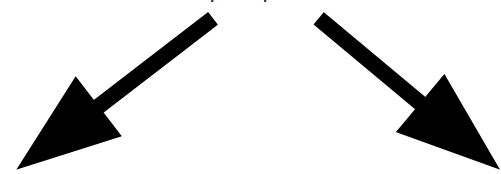
Выводим названия  
вершин

**Задача 2.** Составить программу выводящую на экран следующее изображение.





```
Var A, B, C : тип данных;
```



Подготовили в памяти ~~вер~~ **real**  
три переменных для хранения целых чисел

## Целые числа

Тип	Диапазон	Размер в байтах
Byte	0..255	1
Word	0..65535	2
Integer	-32768..32767	2
LongInt	-2147483648..2147483647	4

## Числа с плавающей запятой:

Тип	Диапазон	Размер в байтах
Real	$2,9 \cdot 10^{-39} - 1,7 \cdot 10^{38}$	6
double	$5 \cdot 10^{-324} - 1,7 \cdot 10^{308}$	8
Extended	$3,4 \cdot 10^{-4932} - 1,1 \cdot 10^{4932}$	10



**:=** - знак присваивания

**ИМЯ := значение**

**A := 5 ;**

**A := B + C ;**

**A := B + 5 ;**

**A := C ;**

Переменная



**WriteLn** - вывод информации на экран

**WriteLn(A)** - выводит содержимое переменной A

**WriteLn('A')** - выводит на экран букву A



W

Выводим десятичную дробь

CRT - программа завершена  
мсь

WRITE

Выводим поясняющую

Выводим целое число

CRT - программа завершена  
16

Выводим число в стандартном виде

CRT - программа завершена  
123

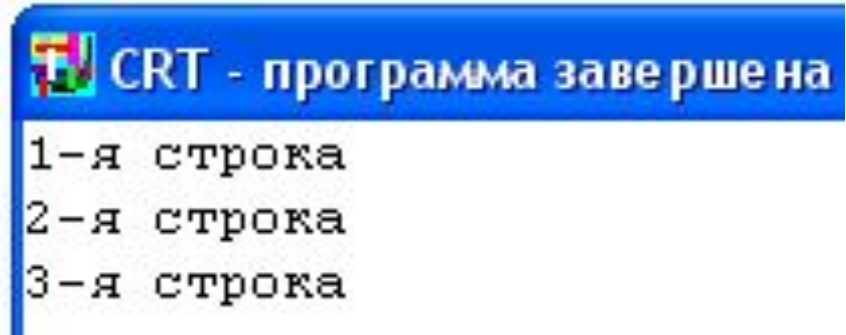
Выводим поясняющую надпись и десятичную дробь

CRT - программа завершена  
1.2E-17

WRITELN('Надпись=',A:10:5);

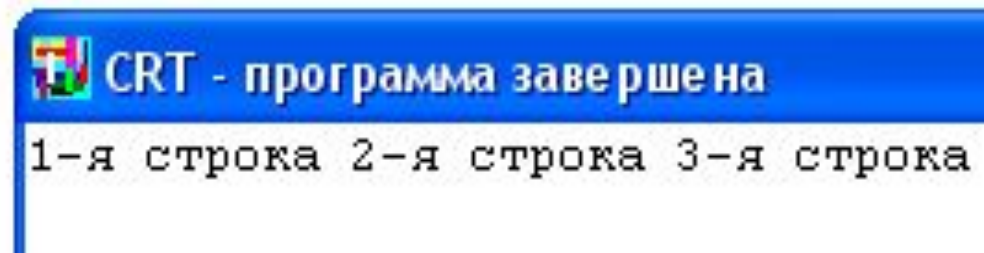
CRT - программа завер  
Надпись = 123.12346

```
WriteLn('1-я строка');  
WriteLn('2-я строка');  
WriteLn('3-я строка');
```



```
CRT - программа завершена  
1-я строка  
2-я строка  
3-я строка
```

```
Write('1-я строка');  
Write('2-я строка');  
Write('3-я строка');
```



```
CRT - программа завершена  
1-я строка 2-я строка 3-я строка
```

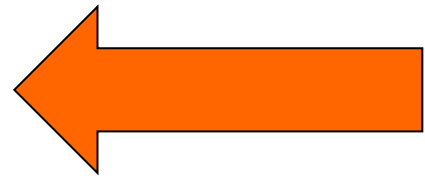
**Окончание LN указывает, что следующая выводимая на экран информация будет выводиться с новой строки**

Переменная



Значение

9

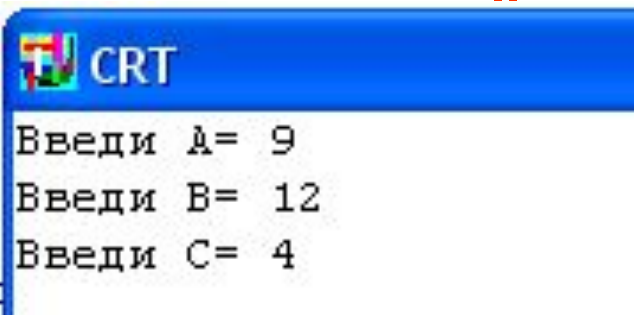


Клавиатура



**ReadLn(a)** - ввод информации с клавиатуры  
в переменную A

```
Write('Введите A='); ReadLn(a);
```



```
Write('Введите силу '); ReadLn(F);  
Write('Введите массу '); ReadLn(m);  
Write('Введите время '); ReadLn(t);
```

## Запись математических выражений

Математическая запись	Строчная запись
$\sqrt{x+2}$	<b>SQRT(x+2)</b>
$x^2$	<b>SQR(x)</b> <i>или</i> <b>x*x</b>
$\frac{2-x}{y+5}$	<b>(2 - x) / (y + 5)</b>
$ x-2 $	<b>ABS(x - 2)</b>
$e^x$	<b>EXP(x)</b>
$\ln X$	<b>Ln(X)</b>

## Запись тригонометрических функций

Математическая запись	Строчная запись
$\sin X$	<b>SIN(x)</b>
$\cos X$	<b>COS(x)</b>
$tg X$	<b>SIN(x) / COS(x)</b>
$ctg X$	<b>COS(x) / SIN(x)</b>
$Arctg X$	<b>ArcTan(x)</b>
$\sin^2 X$	<b>SQR(SIN(x))</b>
$\sin X^2$	<b>SIN(X*X)</b>

Функция	Назначение
Frac(x)	Дробная часть числа
Int(x)	Целая часть числа
Random(N)	Псевдослучайное число в интервале $[0, N)$
Round(x)	Округление до ближайшего целого
Trunc(x)	Отбрасывание дробной части числа

Используется для преобразования из дробного к целому типу

$$y = \frac{2(x^2 - 4) + 1}{\sqrt{x^2 + 3x}}$$

```
y:=(2*(x*x-4)+1)/sqrt(x*x-3*x);
```

$$y = \frac{|x^3 - 3x|}{\sqrt{x} + 4}$$

```
y:=abs(x*x*x-3*x)/(sqrt(x)+4);
```



$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

**x1 := (-b+sqrt(D)) / (2\*a) ;**

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

~~$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{9}}{2} = \frac{-1 + 3}{2} = 1$$~~

$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{9}}{2 \cdot 2} = \frac{-1 + 3}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

**Задача 3.** (Алгебра 8 класс. Ю.Н. Макарычев. Стр. 123, №556) **Найдите значение выражения,**

$$a - \frac{2a-1}{\frac{a}{1-a}} \quad \text{при } a = -1,5.$$

$$\frac{a}{1-a}$$

$$3a$$

(Ответ: 7,5)

```

Program n1;
Uses Crt;
var a,b:real;
begin
  clrScr;
  a:=-1.5;
  b:=(a-(2*a-1)/a)/((1-a)/(3*a));
  writeln(b:10:5);
end.

```

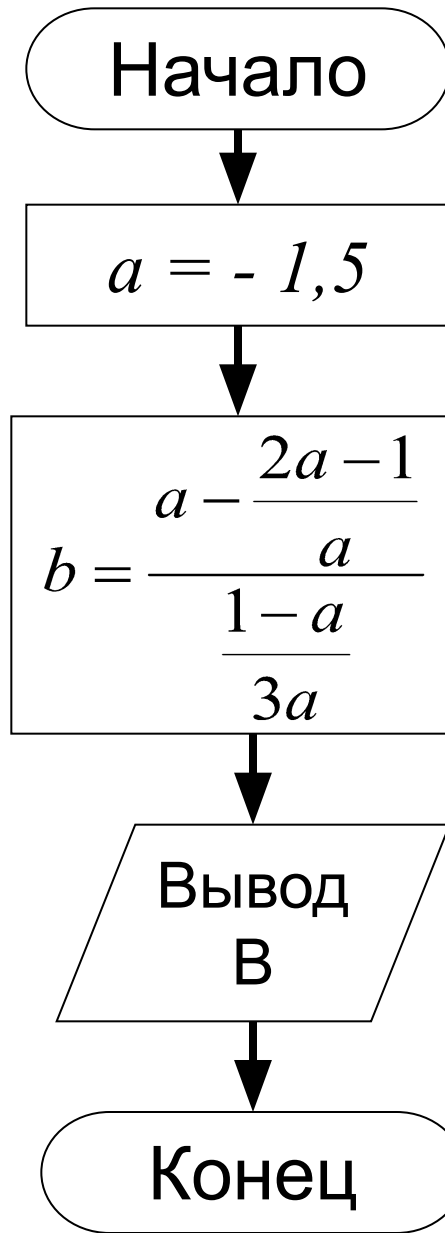
Объявляем в памяти

Очищаем экран от

нач

Вычисляем значение  
выражения

Выводим результат на  
экран



**begin**

**clrScr;**

**a:=-1.5;**

**b:=(a-(2\*a-1)/a)/((1-a)/(3\*a));**

**writeln(b:10:5);**

**end.**

**Задача 4.** Даны стороны прямоугольника  $a$  и  $b$ . Найти его площадь  $S=a*b$  и периметр  $P=(a+b)*2$ .

```
Program n1;
```

```
Uses Crt;
```

```
Var a,b,s,p:Real;
```

```
begin
```

```
  ClrScr;
```

```
  Write('Введи сторону A = '); Readln(a);
```

```
  Write('Введи сторону B = '); Readln(b);
```

```
  S:=a*b;
```

```
  P:=2*(a+b);
```

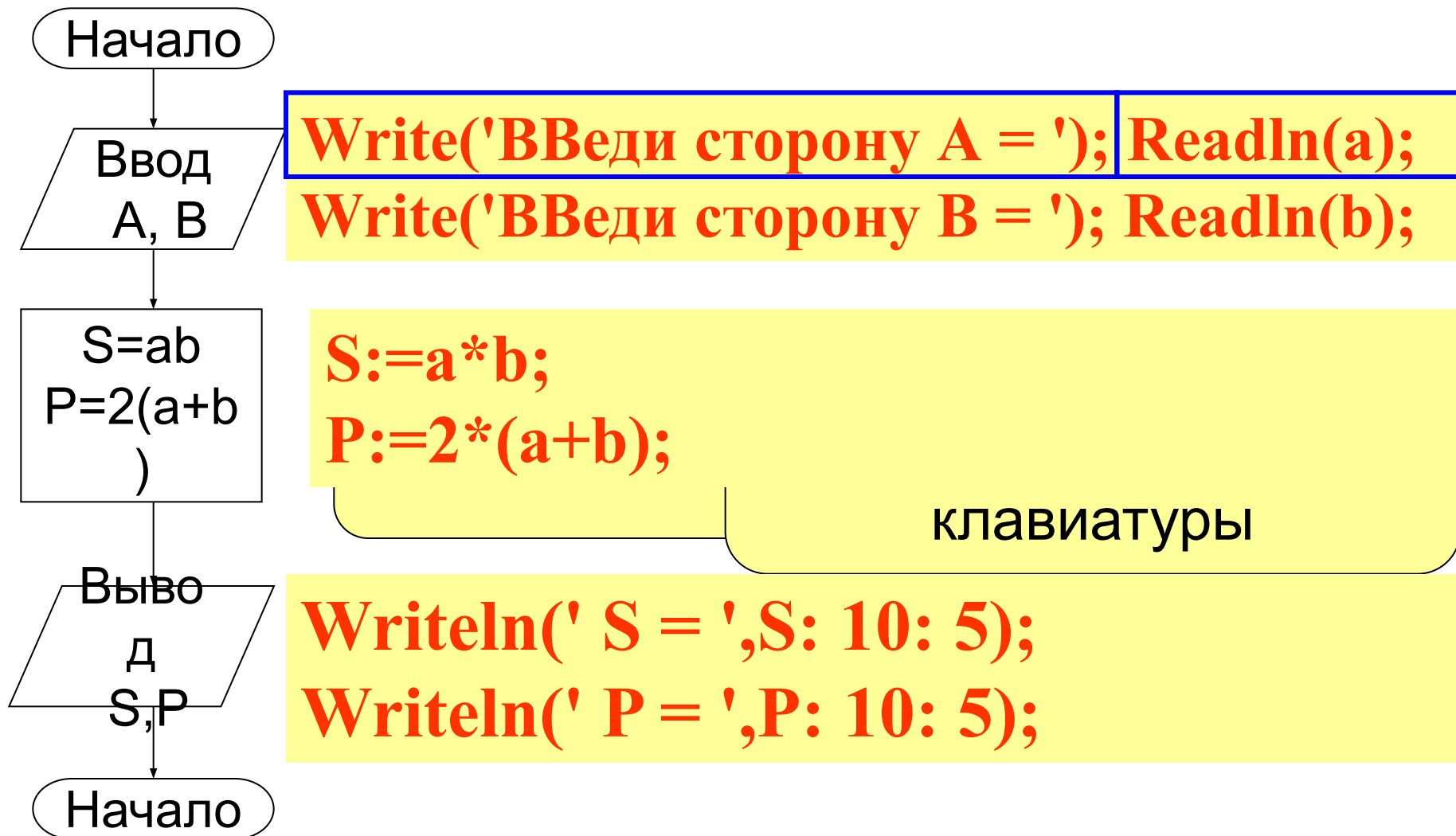
```
  Writeln(' S = ',S: 10: 5);
```

```
  Writeln(' P = ',P: 10: 5);
```

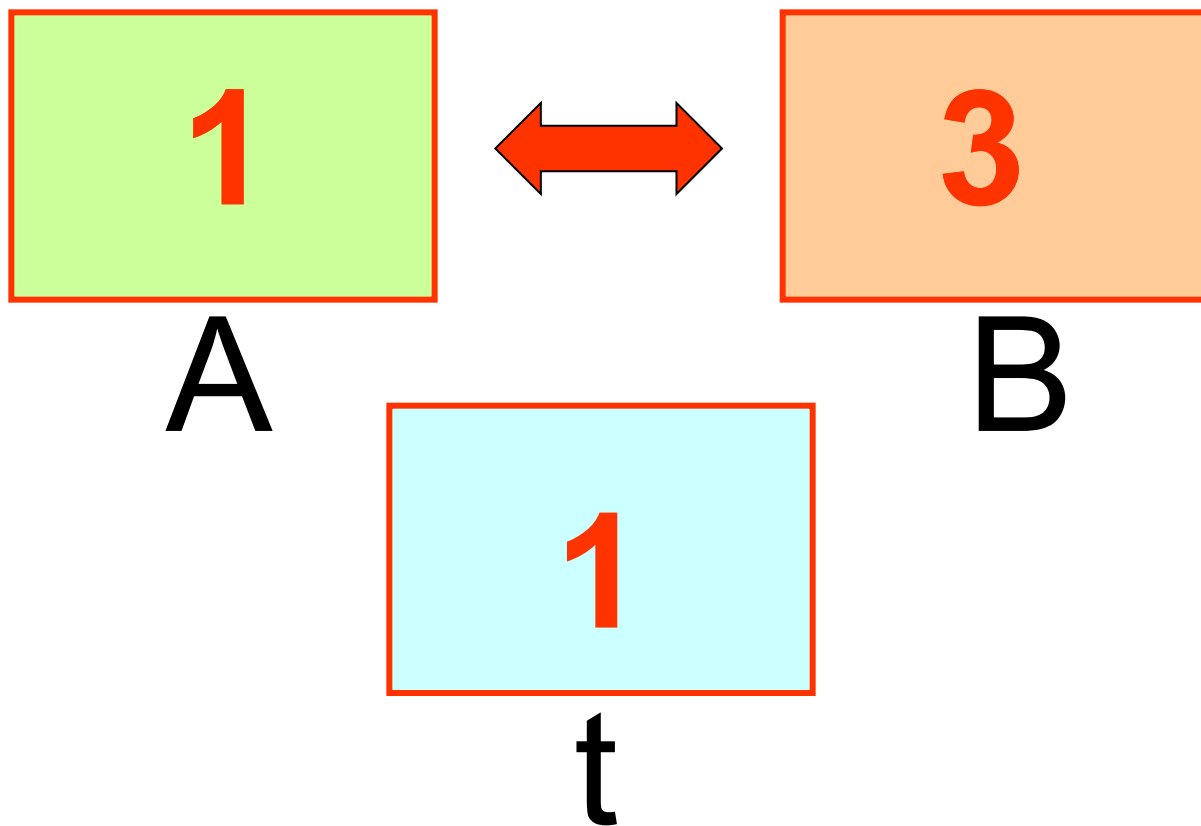
```
end.
```

Вводим с клавиатуры значения переменных A и B  
надписей

Вычисляем площадь и периметр



**Задача 5.** Составить программу обмена значениями двух переменных. (Например: если  $A=1$  а  $B=3$  то при выводе  $A$  должно выводиться 3, а при выводе  $B$  должно выводиться 1.)



Алгоритм

```
t := A;
```

```
A := B;
```

```
B := t;
```

**А можно ли без дополнительной переменной?**

$$A = 3$$

$$B = 1$$

$$A := A + B;$$

$$B := A - B;$$

$$A := A - B;$$

$$A = 1 + 3 = 4$$

$$B = 4 - 3 = 1$$

$$A = 4 - 1 = 3$$

**Задача 6.** Дано число  $a$ . Не используя никаких операций, кроме умножения, и никаких функций получите  $a^8$  за три операции и  $a^{10}$  за четыре операции.

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$a \cdot a = a^{1+1} = a^2 \quad \longrightarrow \quad c := a * a ;$$

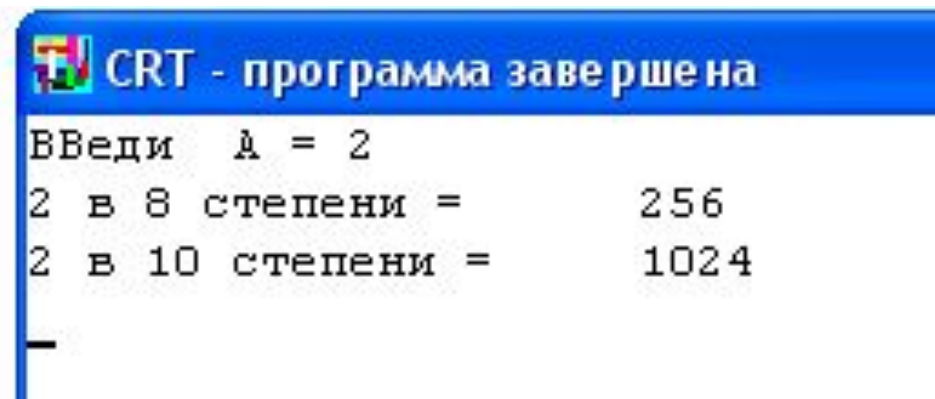
$$a^2 \cdot a^2 = a^{2+2} = a^4 \quad \longrightarrow \quad b := c * c ;$$

$$a^4 \cdot a^4 = a^{4+4} = a^8 \quad \longrightarrow \quad d := b * b ;$$

$$a^8 \cdot a^2 = a^{8+2} = a^{10} \quad \longrightarrow \quad m := d * c ;$$



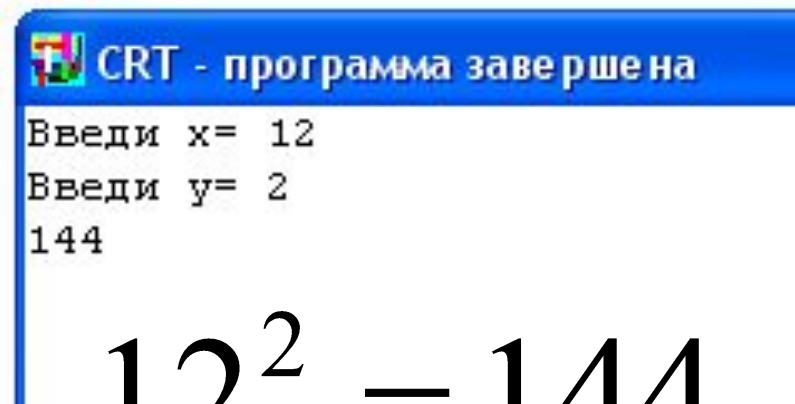
```
Program n3;  
Uses Crt;  
var a,c,b,d,m:integer;  
Begin  
  ClrScr;  
  Write('ВВеди A = '); Readln(a);  
  c:=a*a;  
  b:=c*c;  
  d:=b*b;  
  writeln(a, ' в 8 степени = ',d:8);  
  m:=d*c;  
  writeln(a, ' в 10 степени = ',m:8);  
end.
```



```
CRT - программа завершена  
ВВеди A = 2  
2 в 8 степени = 256  
2 в 10 степени = 1024  
_
```

**Задача 7.** Составить программу вычисляющую  $x^y$ .  
Где  $x$  – основание степени, а  $y$  – показатель степени.

```
Program n1;  
Uses Crt;  
var a,x,y:real;  
begin  
  clrScr;  
  Write('Введи x= ');Readln(x);  
  Write('Введи y= ');Readln(y);  
  a:=exp(y*ln(x));  
  writeln(a);  
end.
```



```
CRT - программа завершена  
Введи x= 12  
Введи y= 2  
144
```

$$12^2 = 144$$

$$25 \text{ DIV } 10 = 2$$

- целочисленное деление на 10  
уменьшает число на один разряд

$$25 \text{ MOD } 10 = 5$$

- остаток при делении на 10  
выделяет последний разряд

**Задача 8.** Дано трехзначное число. Определить сумму цифр этого числа.

Математическая модель:

**a – исходное число**    256 – исходное число

**c := a mod 10**

c = 256 mod 10 = 6

**a := a div 10**

a = 256 div 10 = 25

**d := a mod 10**

d := 25 mod 10 = 5

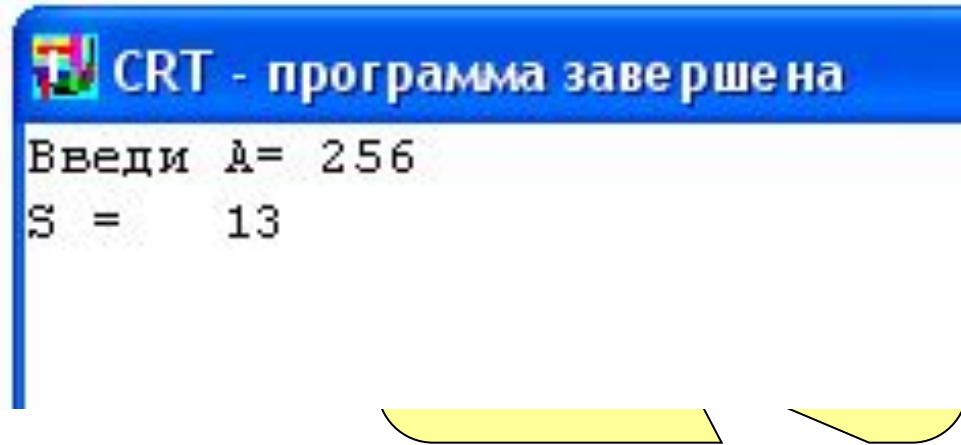
**a := a div 10**

a := 25 div 10 = 2

**S := c + d + a**

S := 6 + 5 + 2 = 13

```
Program n1;  
Uses Crt;  
var a,b,c,d,s:Integer;  
begin  
clrScr;
```



```
Write('Введи A= ');Readln(a);
```

```
c:= a mod 10;  
a:= a div 10;  
d:= a mod 10;  
a:= a div 10;  
S:= c + d + a;
```

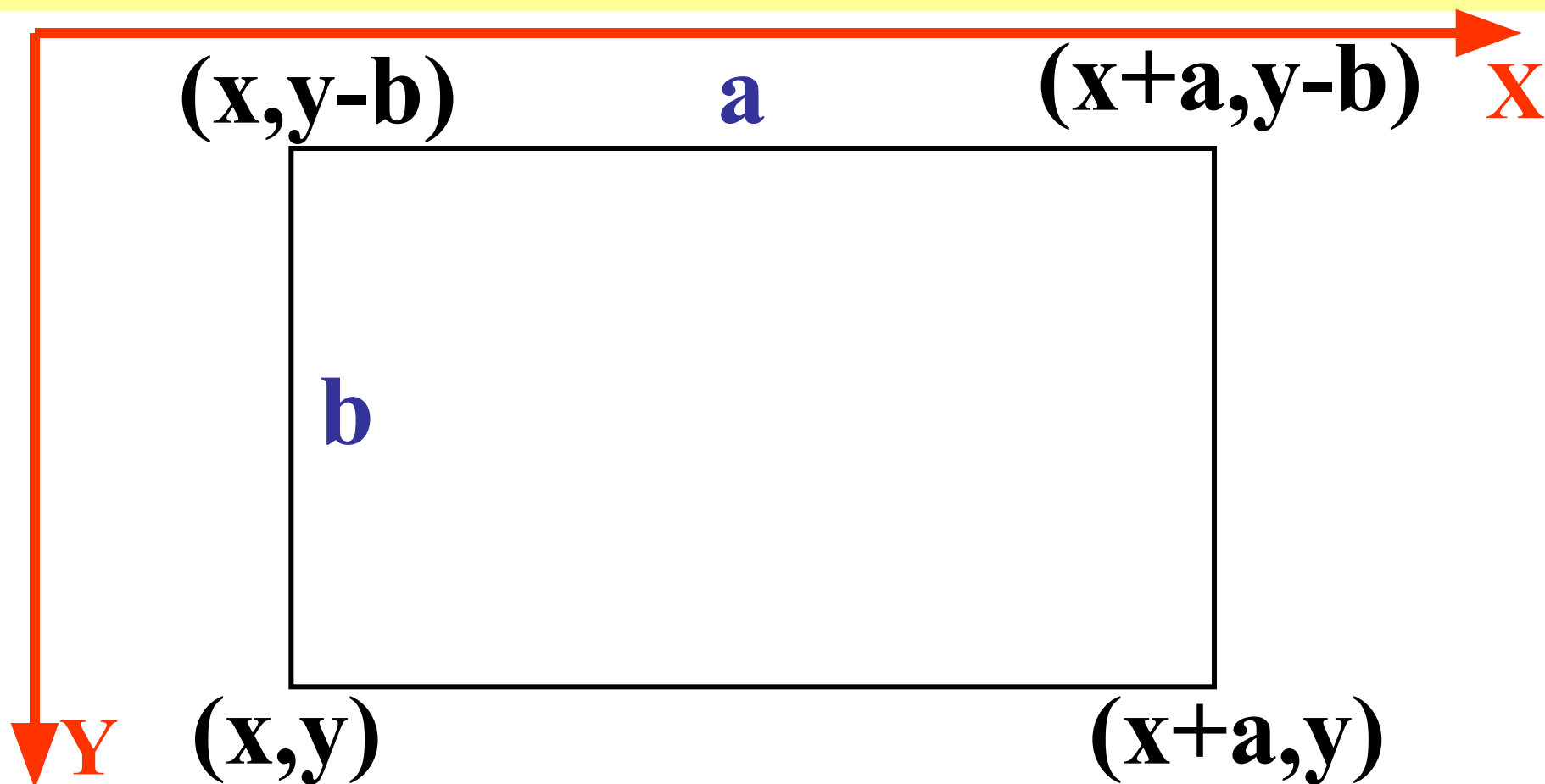
```
writeln('S =',S:5);
```

```
end.
```

**Производим  
необходимые  
операции**

**Выводим  
сумму на  
экран**

**Задача 9.** С клавиатуры вводятся стороны прямоугольника и масштаб. Необходимо построить этот прямоугольник увеличив в соответствии с масштабом

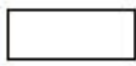


CRT - программа завершена

Введи длину 50  
Введи ширину 20  
Введи масштаб 1

CRT - программа завершена

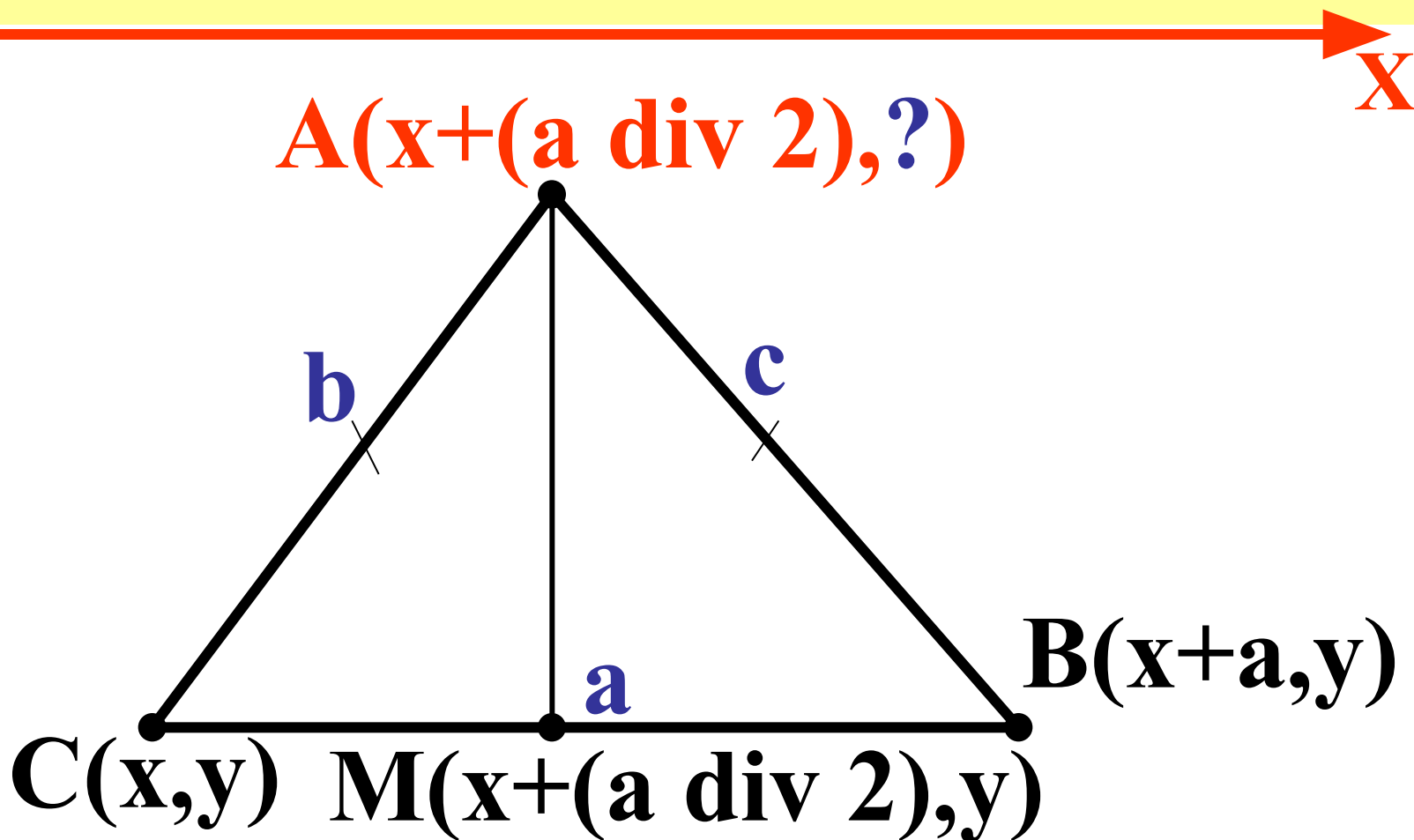
Введи длину 50  
Введи ширину 20  
Введи масштаб 10



line(x  
line(x

end.

**Задача 10.** С клавиатуры вводятся стороны равнобедренного треугольника и масштаб. Необходимо построить этот треугольник увеличив в соответствии с масштабом.





Из треугольника  $СМА$  – прямоугольного по теореме Пифагора, найдем катет  $МА$ .

$$MA = \sqrt{CA^2 - CM^2}$$

$$CA = b, \quad CM = a \operatorname{div} 2$$

$$MA = \sqrt{b^2 - (a \operatorname{div} 2)^2}$$

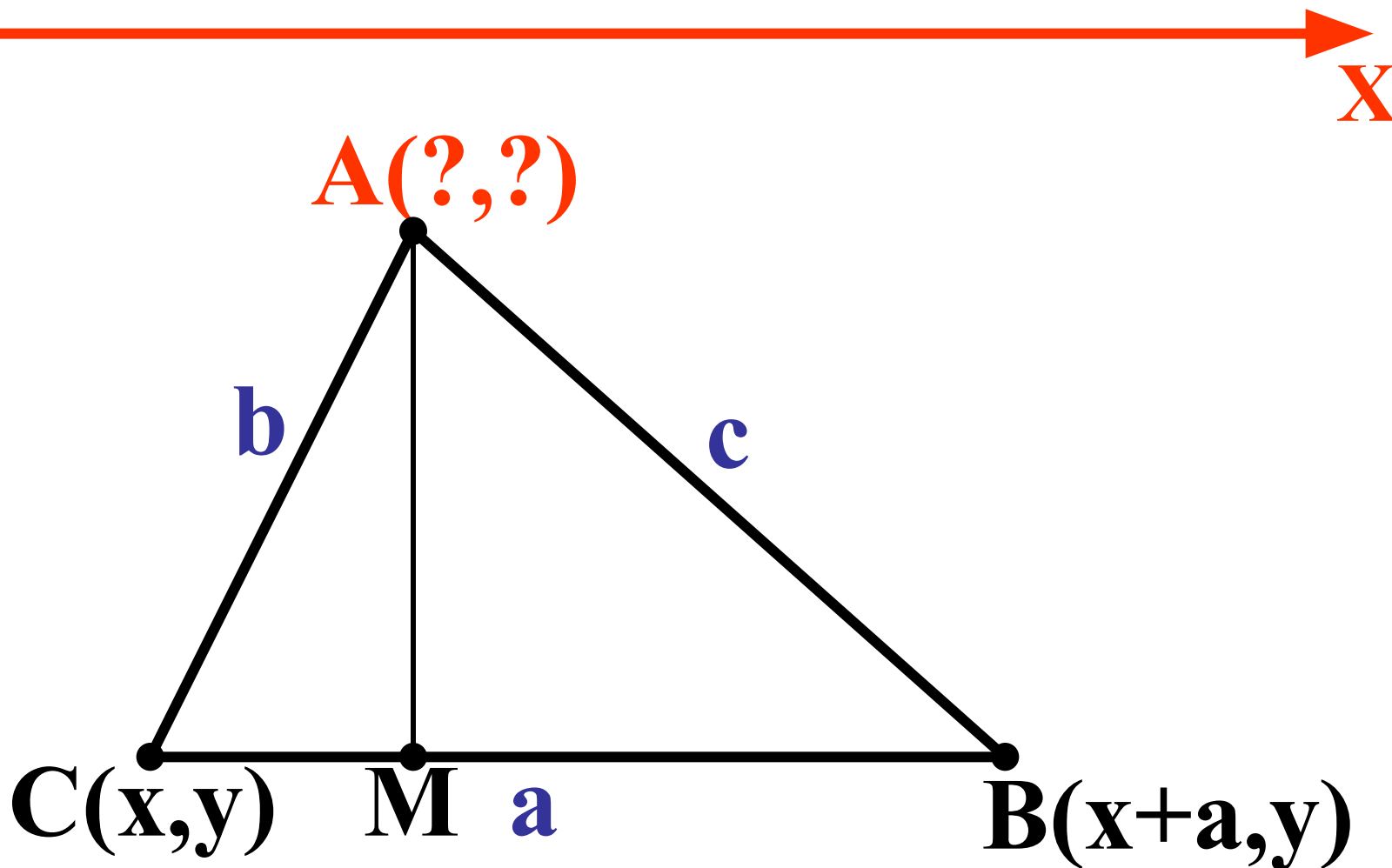
Так как скорее всего  $МА$  будет выражаться дробным числом, то применим функцию преобразования типов TRUNC

$$MA = \operatorname{Trunc}(\sqrt{b^2 - (a \operatorname{div} 2)^2})$$

**Точка А будет иметь координаты:**

$$A(x + (a \operatorname{div} 2), y - MA)$$

**Задача 11.** С клавиатуры вводятся стороны треугольника и масштаб. Необходимо построить этот треугольник увеличив в соответствии с масштабом



## Решим геометрическую задачу

В треугольниках CMA и AMB катет AM общий

$$CB = a$$

$$CM = x$$

$$MB = a - x$$

$$\sqrt{AC^2 - CM^2} = \sqrt{AB^2 - MB^2}$$

$$\sqrt{b^2 - x^2} = \sqrt{c^2 - (a - x)^2}$$

$$b^2 - x^2 = c^2 - (a - x)^2$$

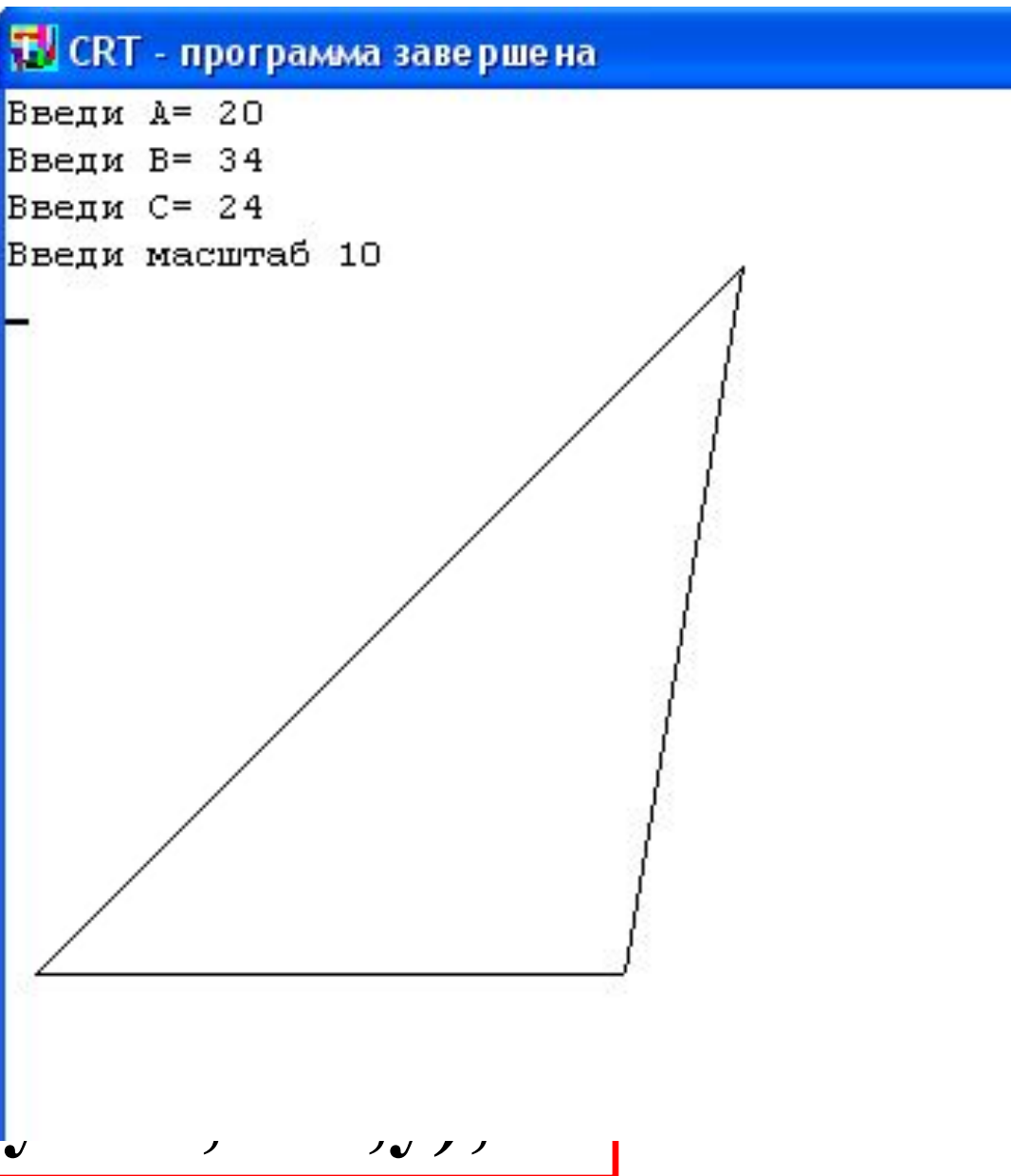
$$b^2 - x^2 = c^2 - a^2 + 2ax - x^2$$

$$2ax = b^2 - c^2 + a^2$$

$$x = \frac{b^2 - c^2 + a^2}{2a}$$

$$\text{cm} := \text{trunc}((b*b - c*c + a*a)/(2*a));$$

Из треуголь  
Пифагора:



теореме

**MA:=tr**

**CM));**

**line(x,y,x+**  
**line(x,y,x+**  
**line(x+cm,**

**ОИМ**  
**ЬНИК**