

Линейный алгоритм

(Версия для **Pascal ABC**)

Автор: учитель МКОУ Плесской СОШ Юдин А.Б.

2012 год

Pascal ABC

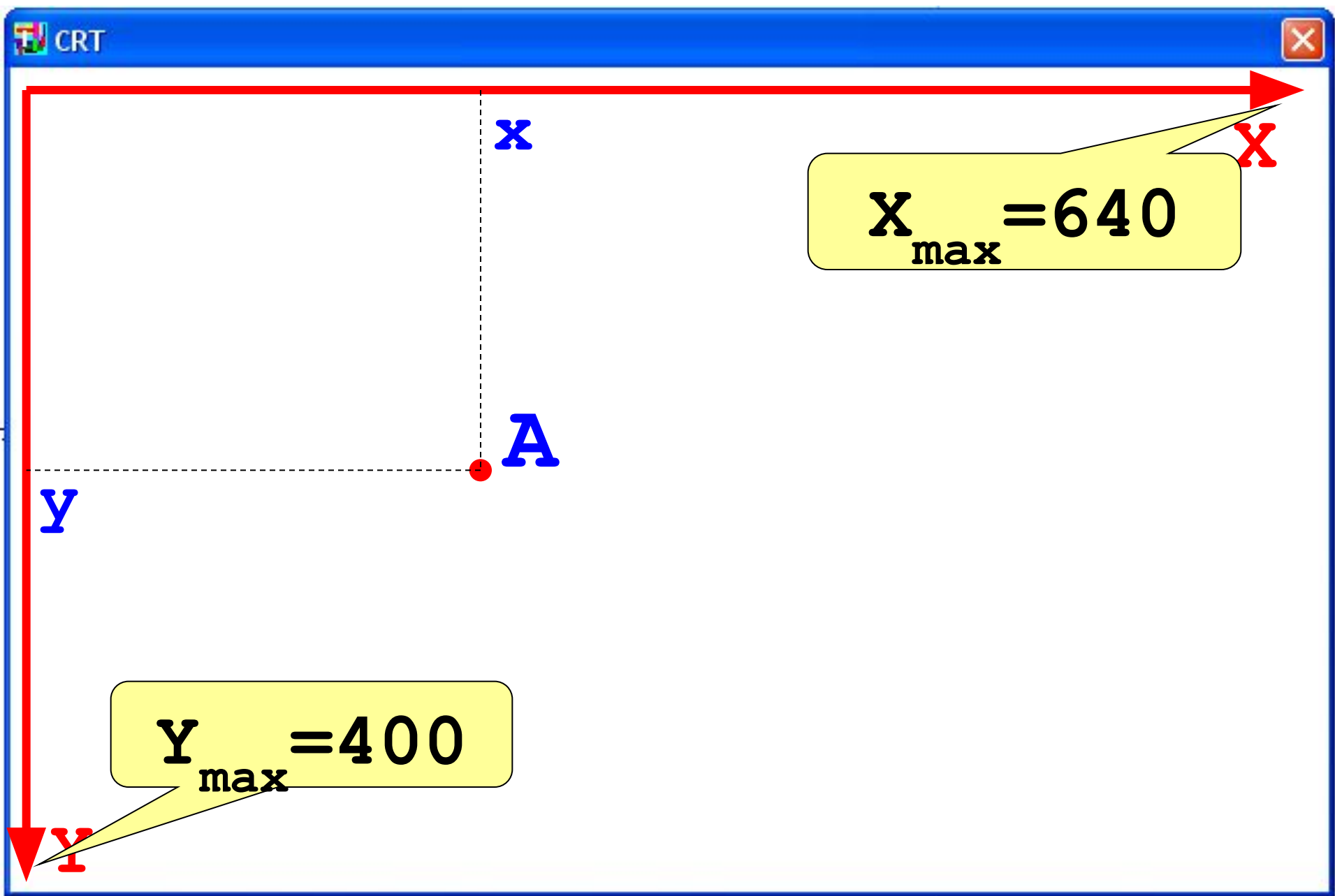
Файл Правка Вид Программа Сервис Помощь

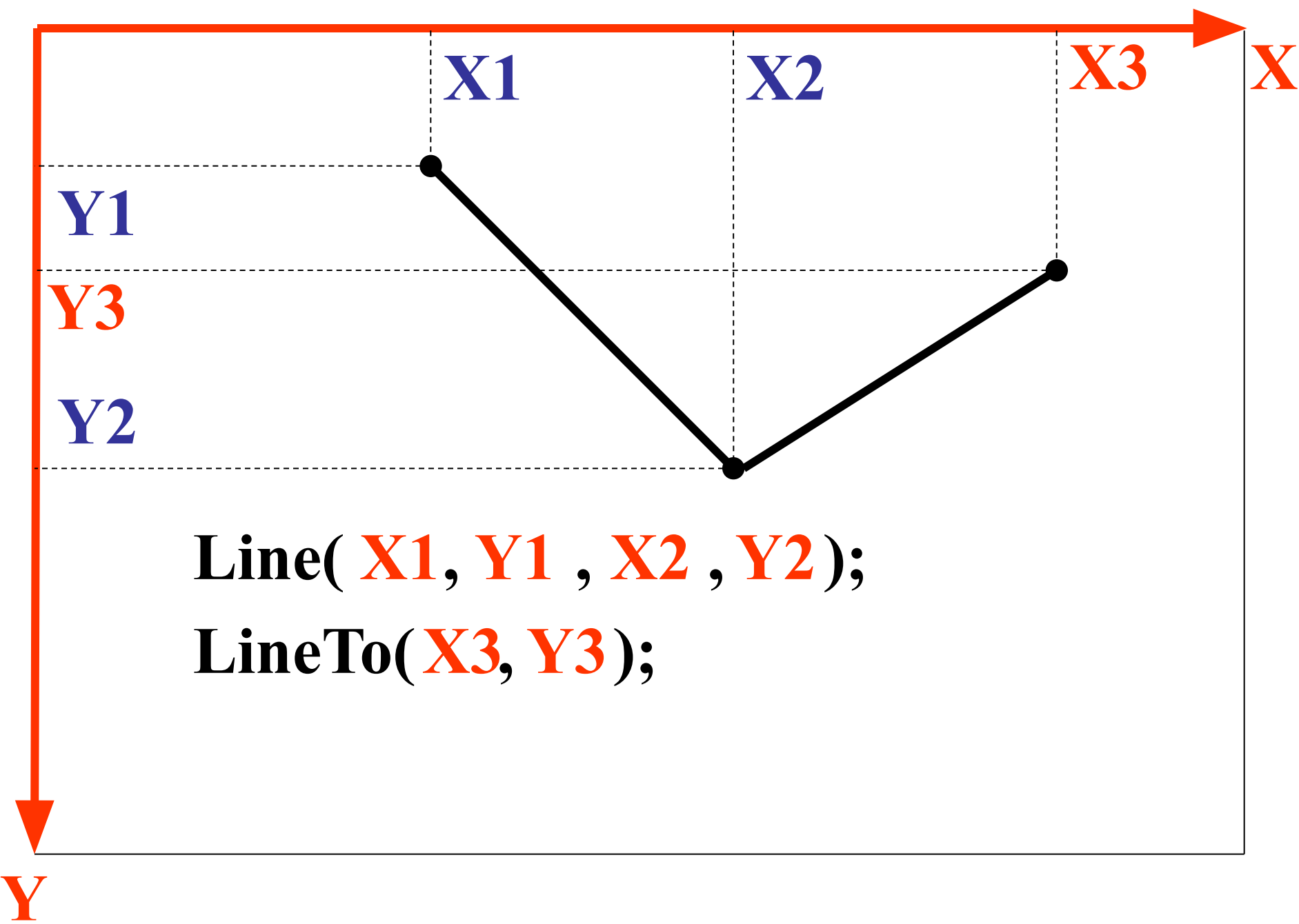


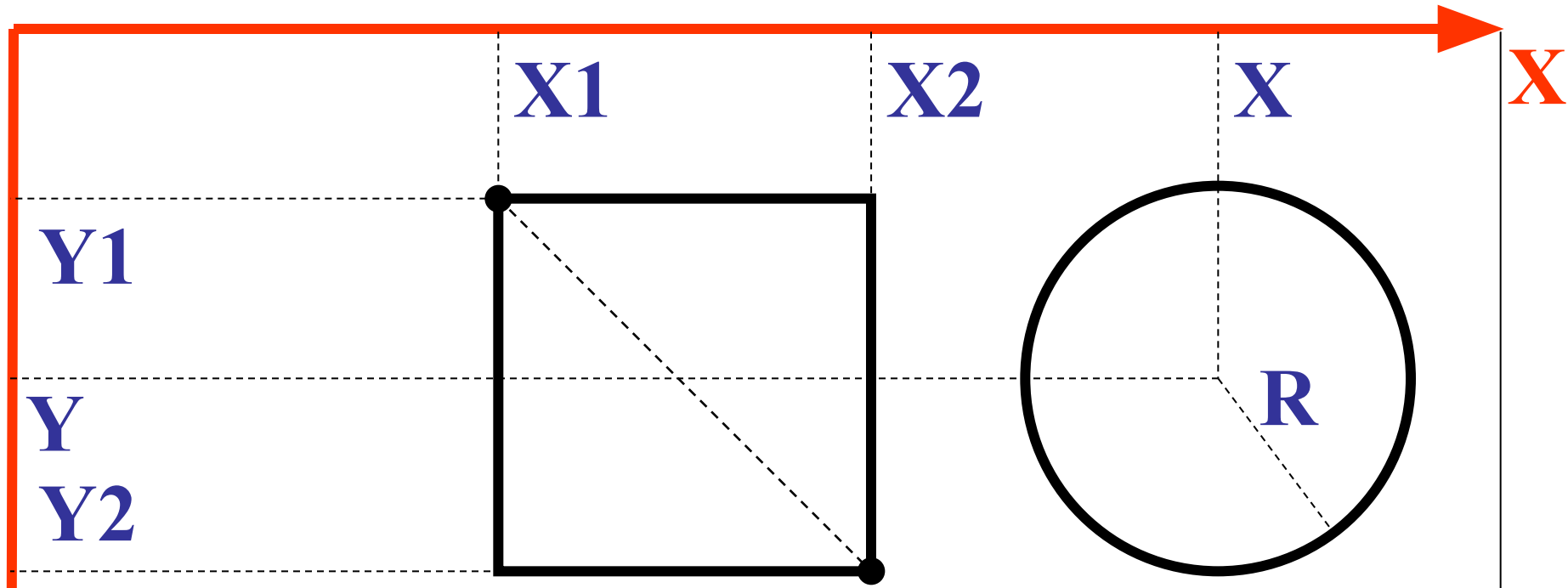
Линейные графика.pas | Заготовка к геометрии.pas | районная олимпиада 2011_3.pas

```
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;
```







Rectangle(X1, Y1 , X2 , Y2);

Circle(X , Y , R);

Y

X

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

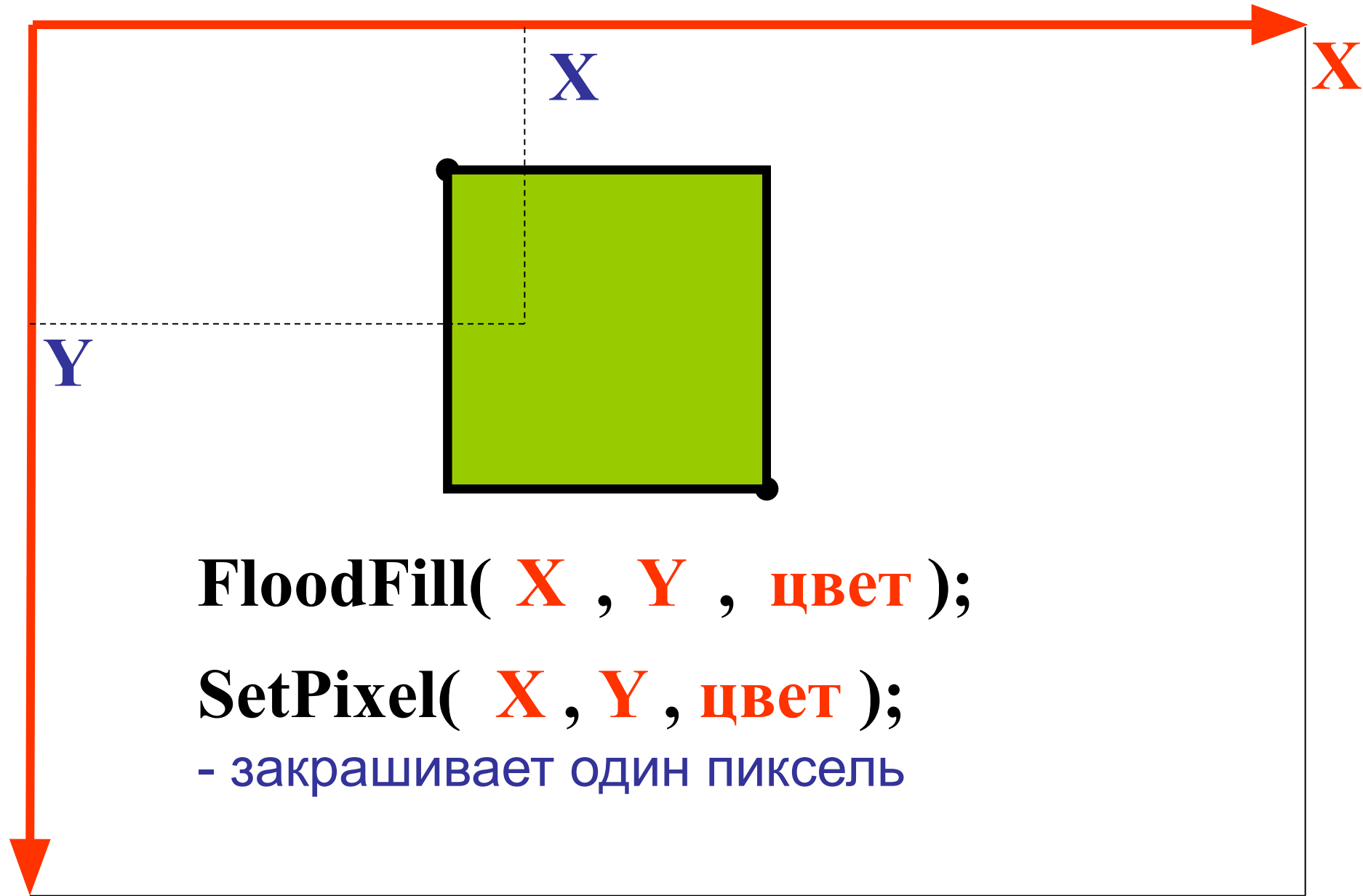
`psSolid``psDash``psDot``psDashDot`

`SetPenStyle (вид линии) ;`

– установка вида линии

`SetPenWidth (w) ;`

– устанавливает ширину линии,
равную `w` пикселям.

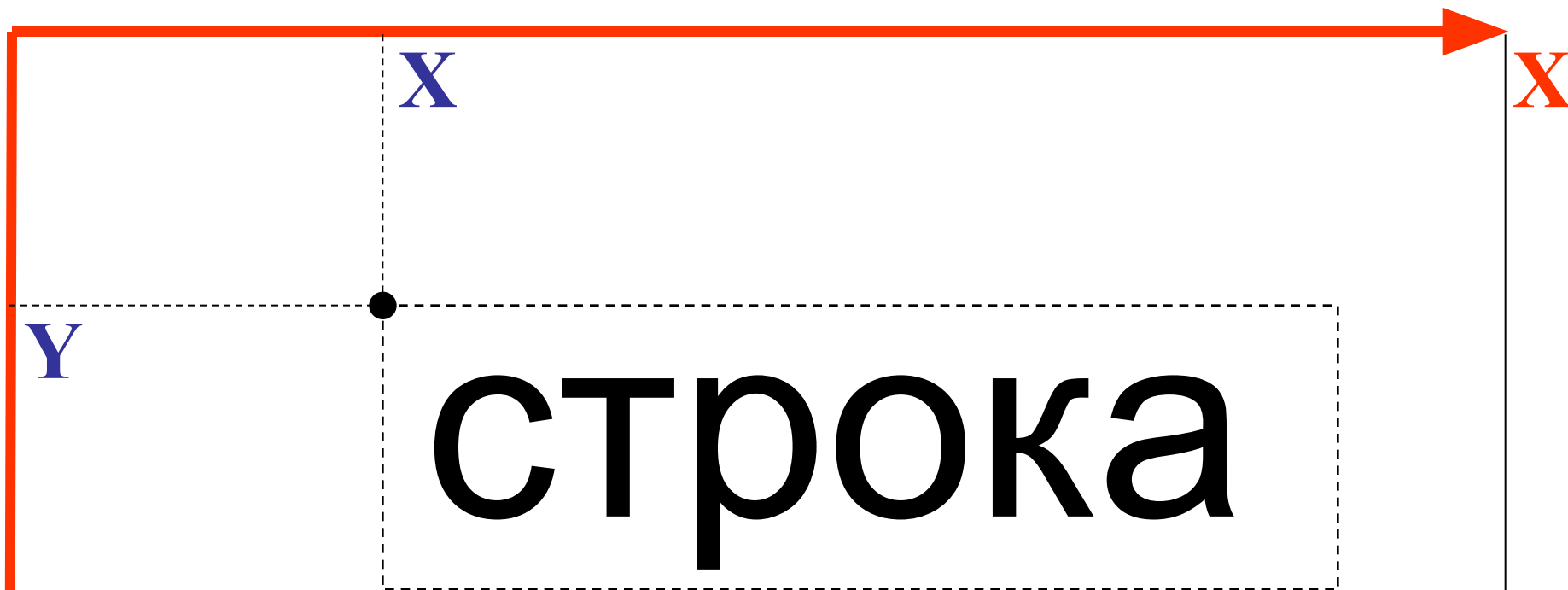


FloodFill(X , Y , цвет);

SetPixel(X , Y , цвет);

- окрашивает один пиксель

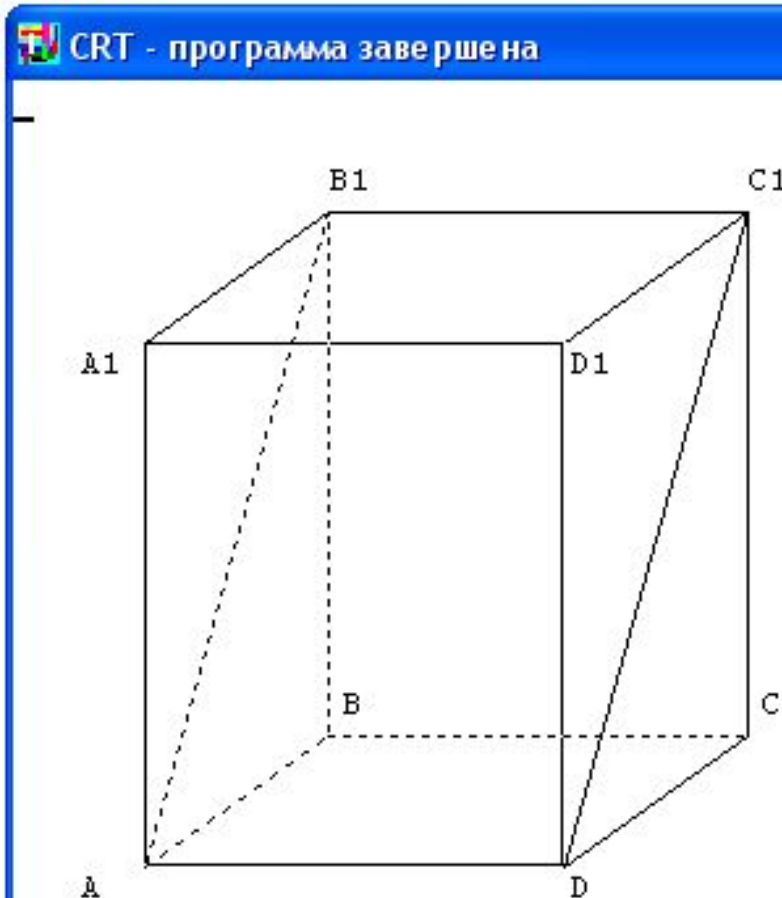
Y



```
TextOut( X, Y, 'строка');
```

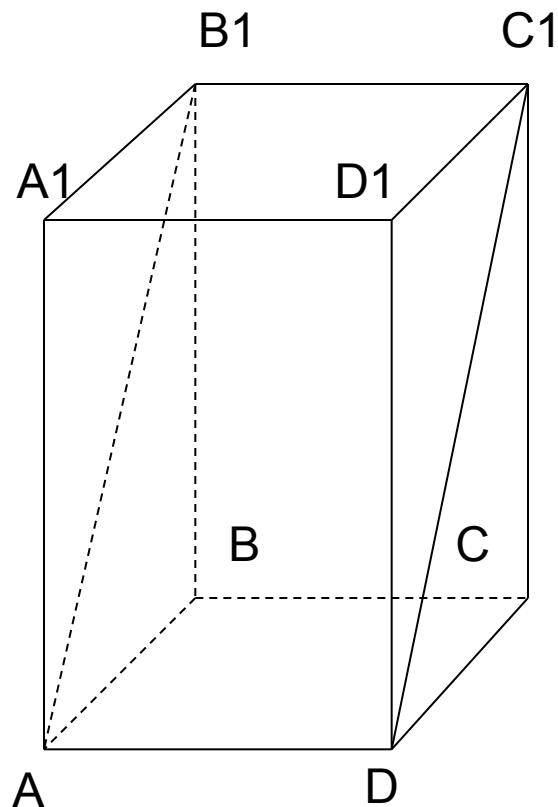
Точка (x,y) задает верхний левый угол прямоугольника, который будет содержать текст.

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.

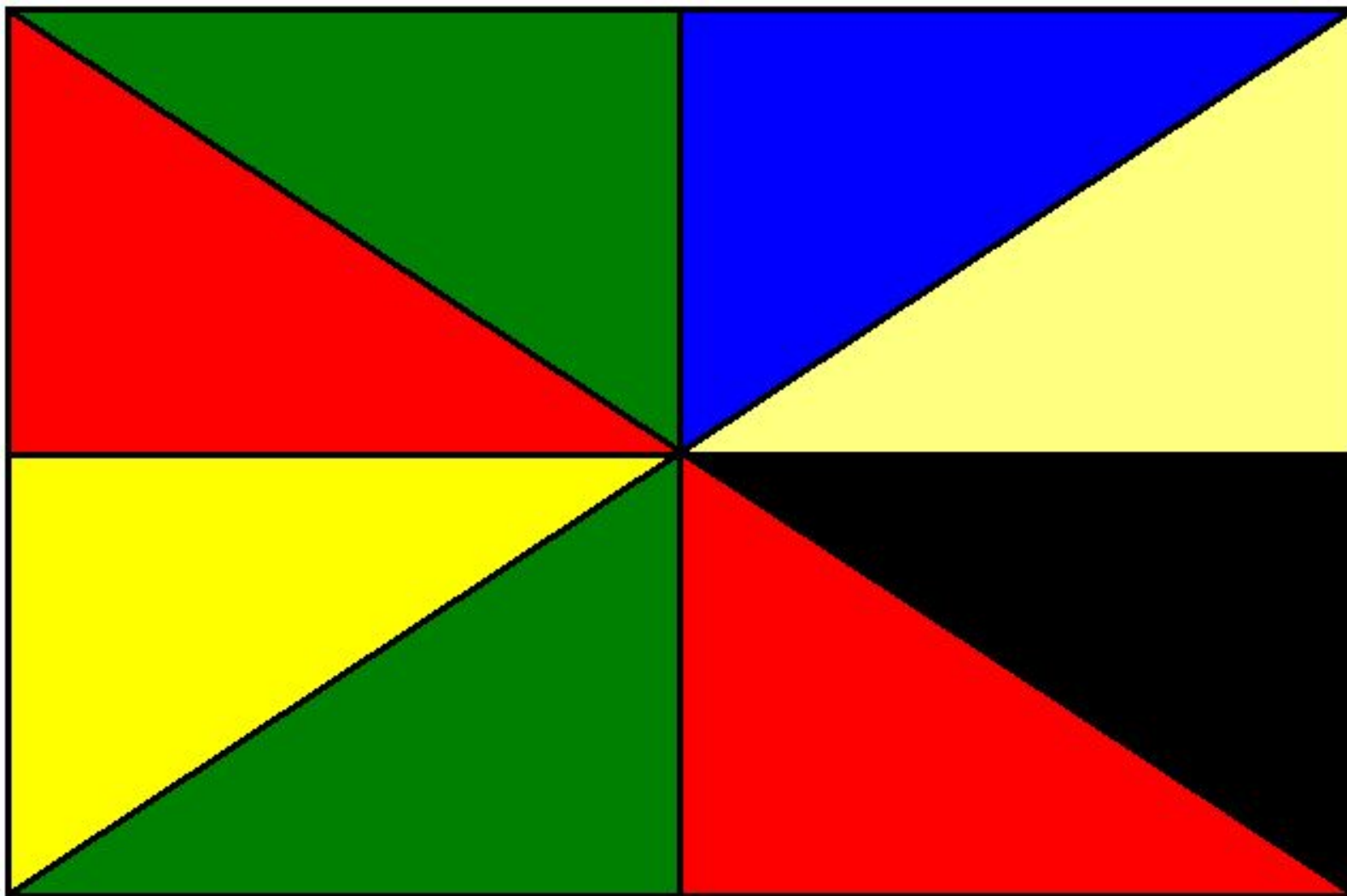


```
TextOut(25,100,'A1');  
TextOut(212,100,'D1');  
TextOut(25,300,'A');  
TextOut(212,300,'D');  
TextOut(120,30,'B1');  
TextOut(280,30,'C1');  
TextOut(125,230,'B');  
TextOut(285,230,'C');
```

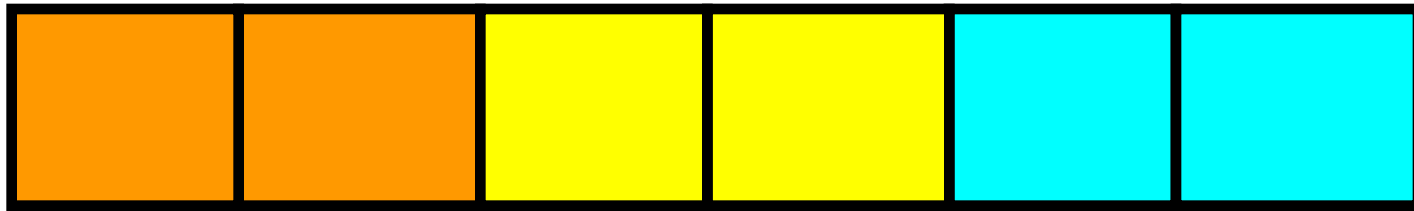
Рисуем

Выводим названия
вершин

Задача 2. Составить программу выводящую на экран следующее изображение.



2 байта 2 байта 2 байта

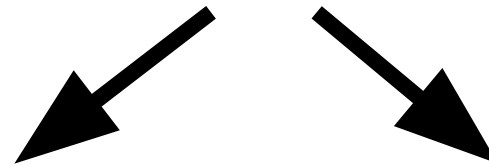


A

B

C

Var A, B, C : тип данных;



Подготовили в памяти
три переменных для
хранения целых чисел

real

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

программа завершена
16

Выводим число в стандартном виде

CRT - программа завершена
123

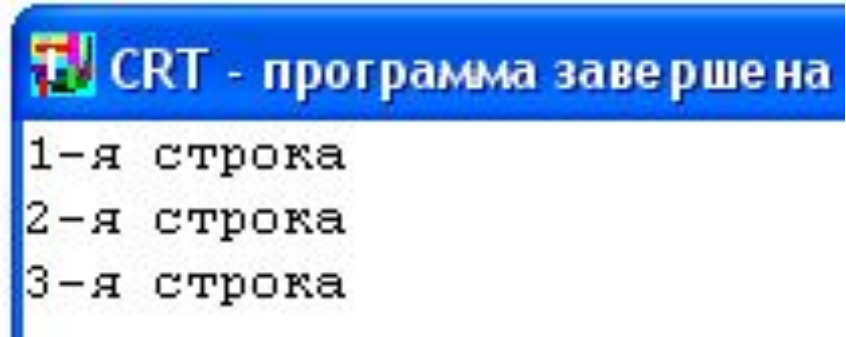
Выводим поясняющую надпись и десятичную дробь

CRT - программа завершена
1.2E-17

WRITELN('Надпись=',A:10:5);

CRT - программа завер
Надпись = 123.12346

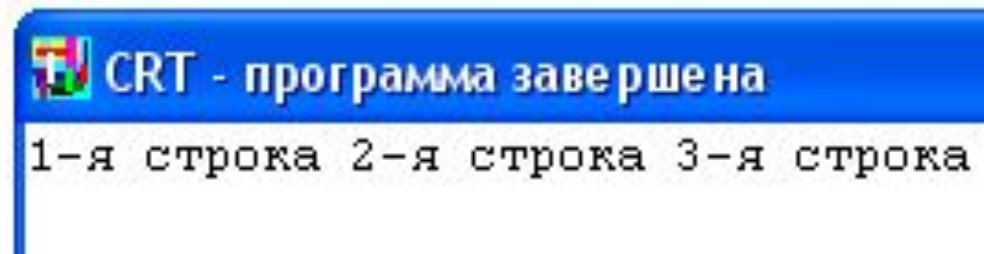
```
WriteLn('1-я строка');  
WriteLn('2-я строка');  
WriteLn('3-я строка');
```



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
```

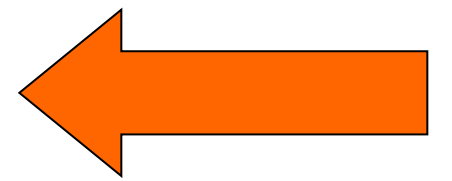
Окончание LN указывает, что следующая выводимая на экран информация будет выводиться с новой строки

Переменная



Значение

9

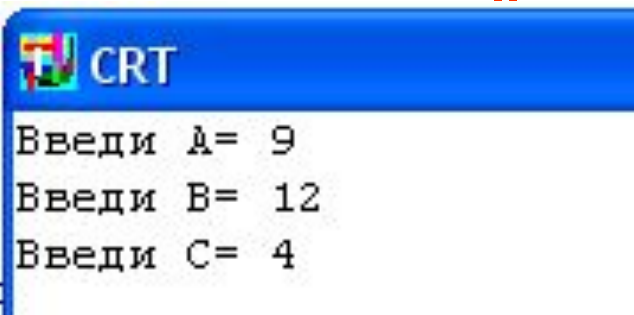


Клавиатура



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

Запись тригонометрических функций

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

| 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) ;

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

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

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

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

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

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

$$3a$$

(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.

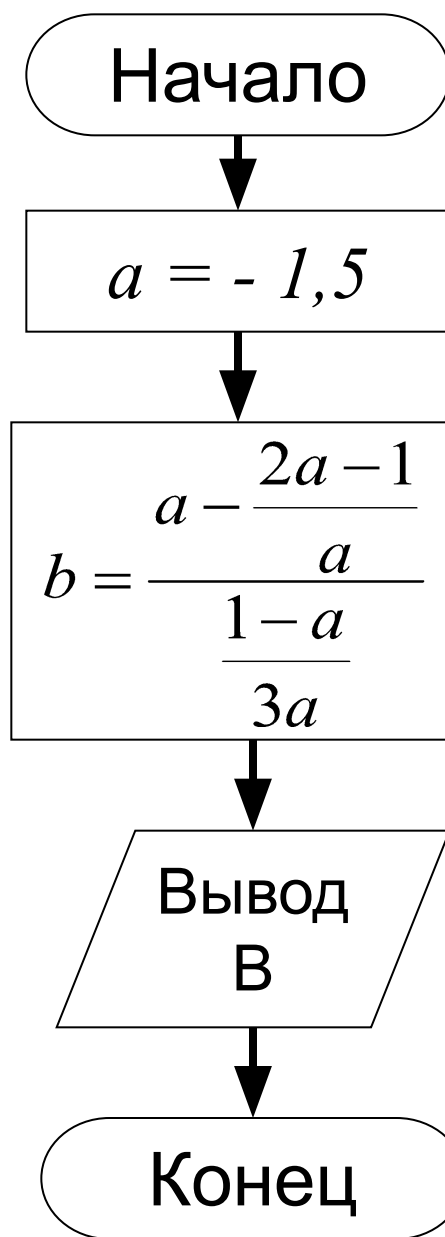
Объявляем в памяти

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);
```

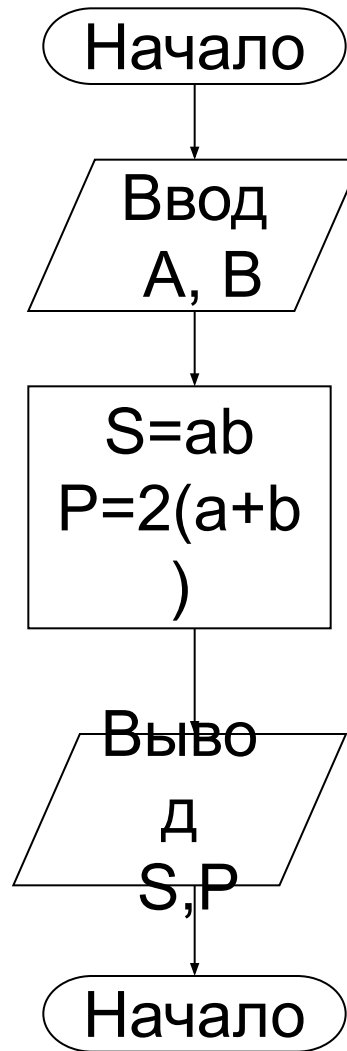
```
Writeln(' S = ',S: 10: 5);
```

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

```
end.
```

Вводим с клавиатуры значения переменных A и B надписей

Вычисляем площадь и периметр



```
Write('ВВведи сторону А = '); Readln(a);
```

```
Write('ВВведи сторону В = '); Readln(b);
```

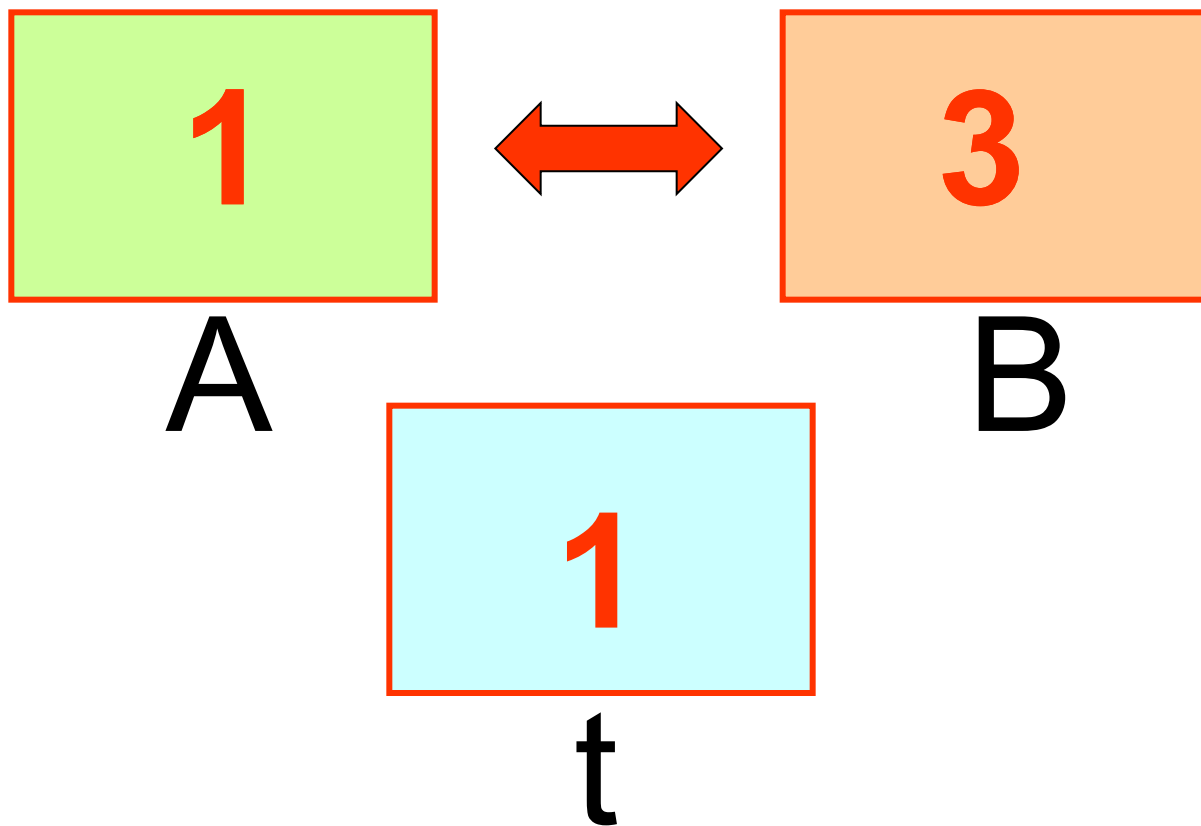
```
S:=a*b;
P:=2*(a+b);
```

клавиатуры

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

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

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.

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

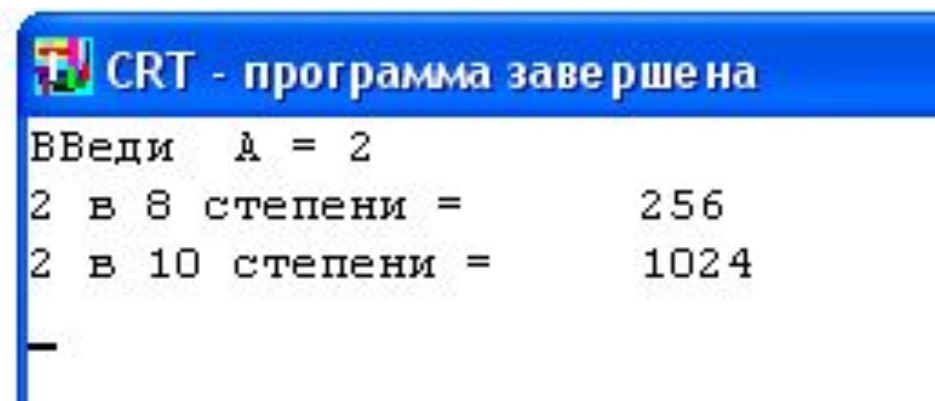
$$a \cdot a = a^{1+1} = a^2 \quad \longrightarrow \quad c := a * a ;$$

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

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

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

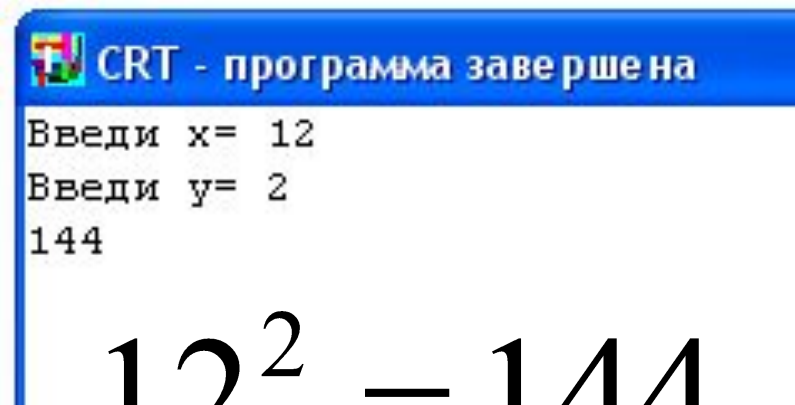

```
Program n3;  
Uses Crt;  
var a,c,b,d,m:integer;  
Begin  
  ClrScr;  
  Write('ВВеди A = '); Readln(a);  
  c:=a*a;  
  b:=c*c;  
  d:=b*b;  
  writeln(a, ' в 8 степени = ',d:8);  
  m:=d*c;  
  writeln(a, ' в 10 степени = ',m:8);  
end.
```



```
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

$$c = 256 \bmod 10 = 6$$

a := a div 10

$$a = 256 \operatorname{div} 10 = 25$$

d := a mod 10

$$d := 25 \bmod 10 = 5$$

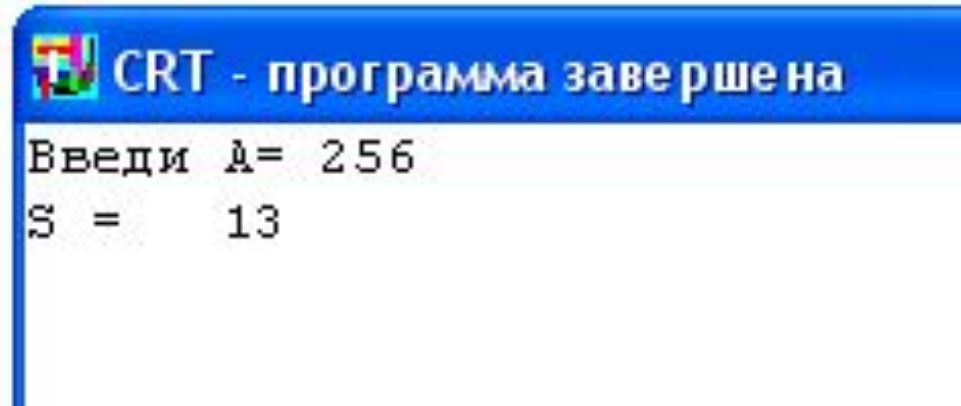
a := a div 10

$$a := 25 \operatorname{div} 10 = 2$$

S := c + d + a

$$S := 6 + 5 + 2 = 13$$

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



```
CRT - программа завершена  
Введи A= 256  
S = 13
```

```
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;
```

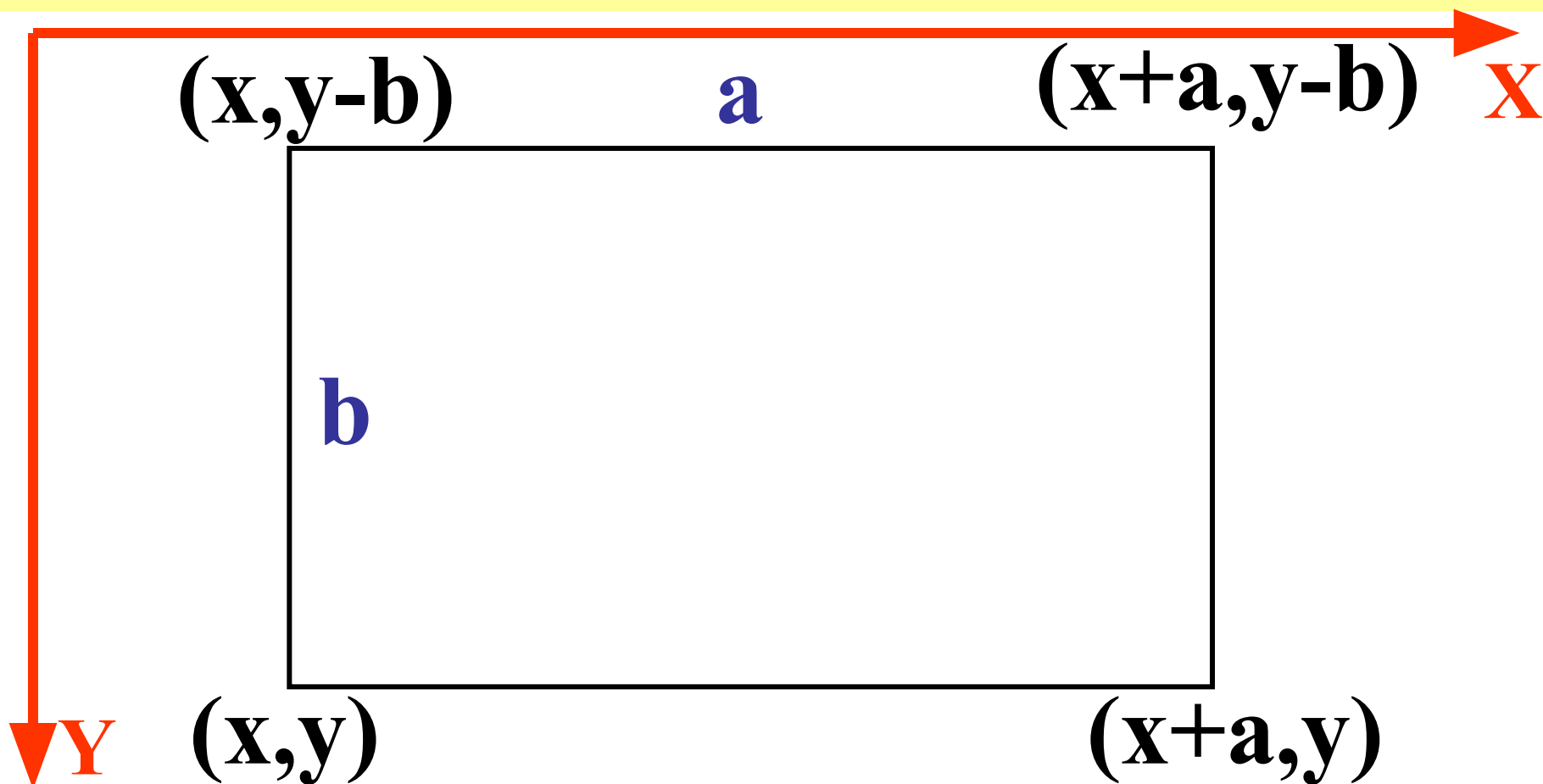
```
writeln('S =',S:5);
```

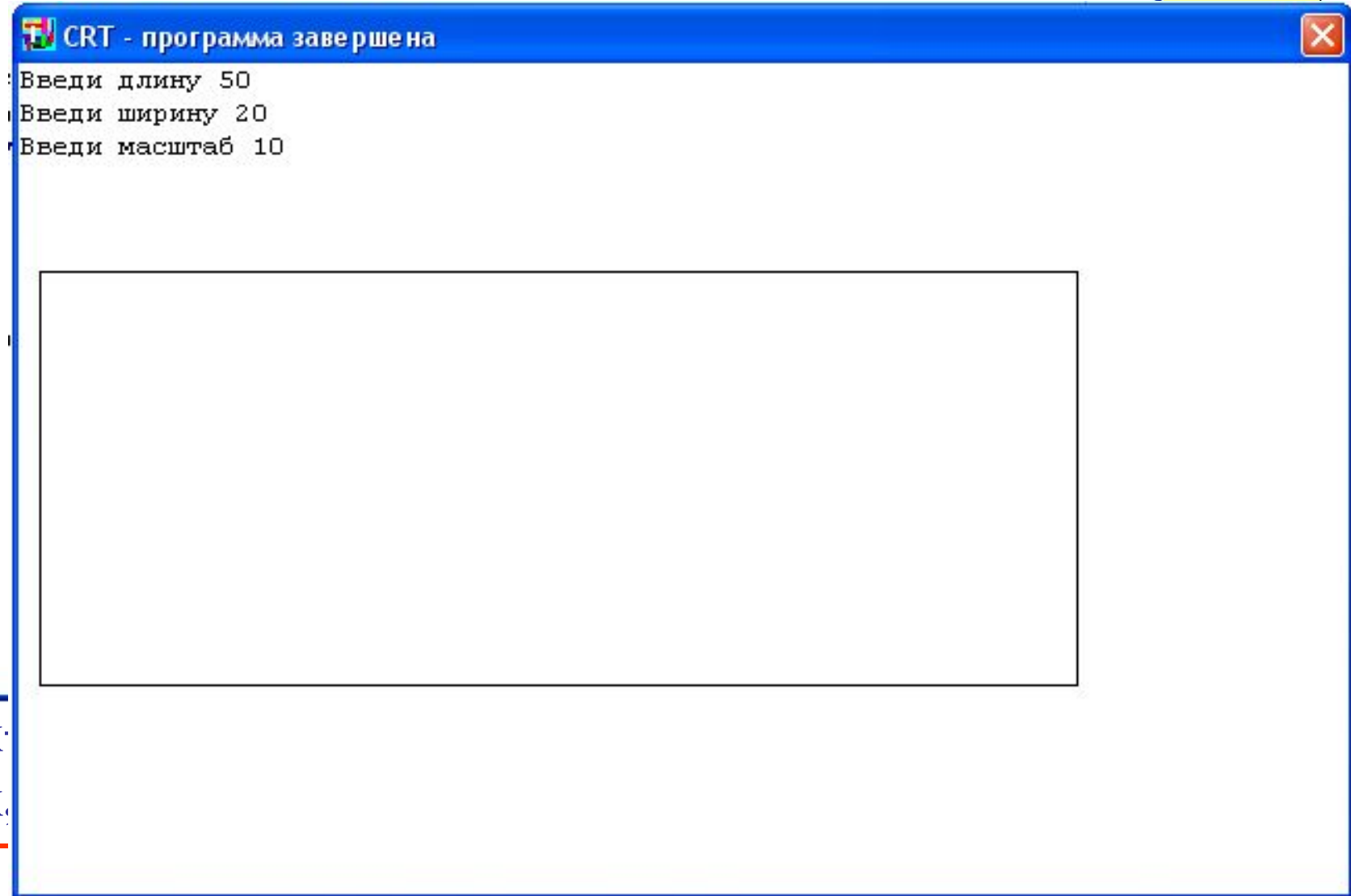
```
end.
```

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

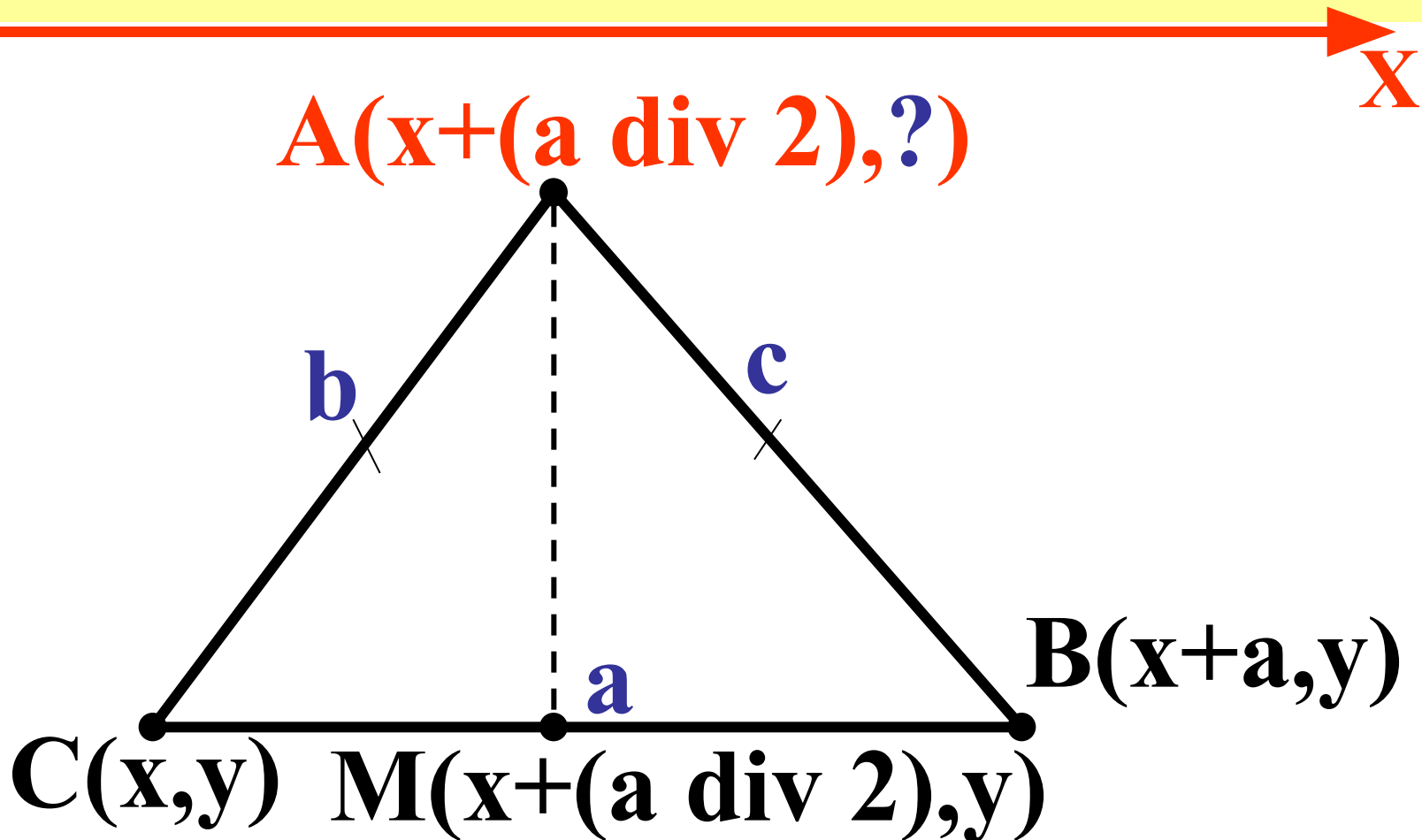




line(x
line(x

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 $МА$.

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

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

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

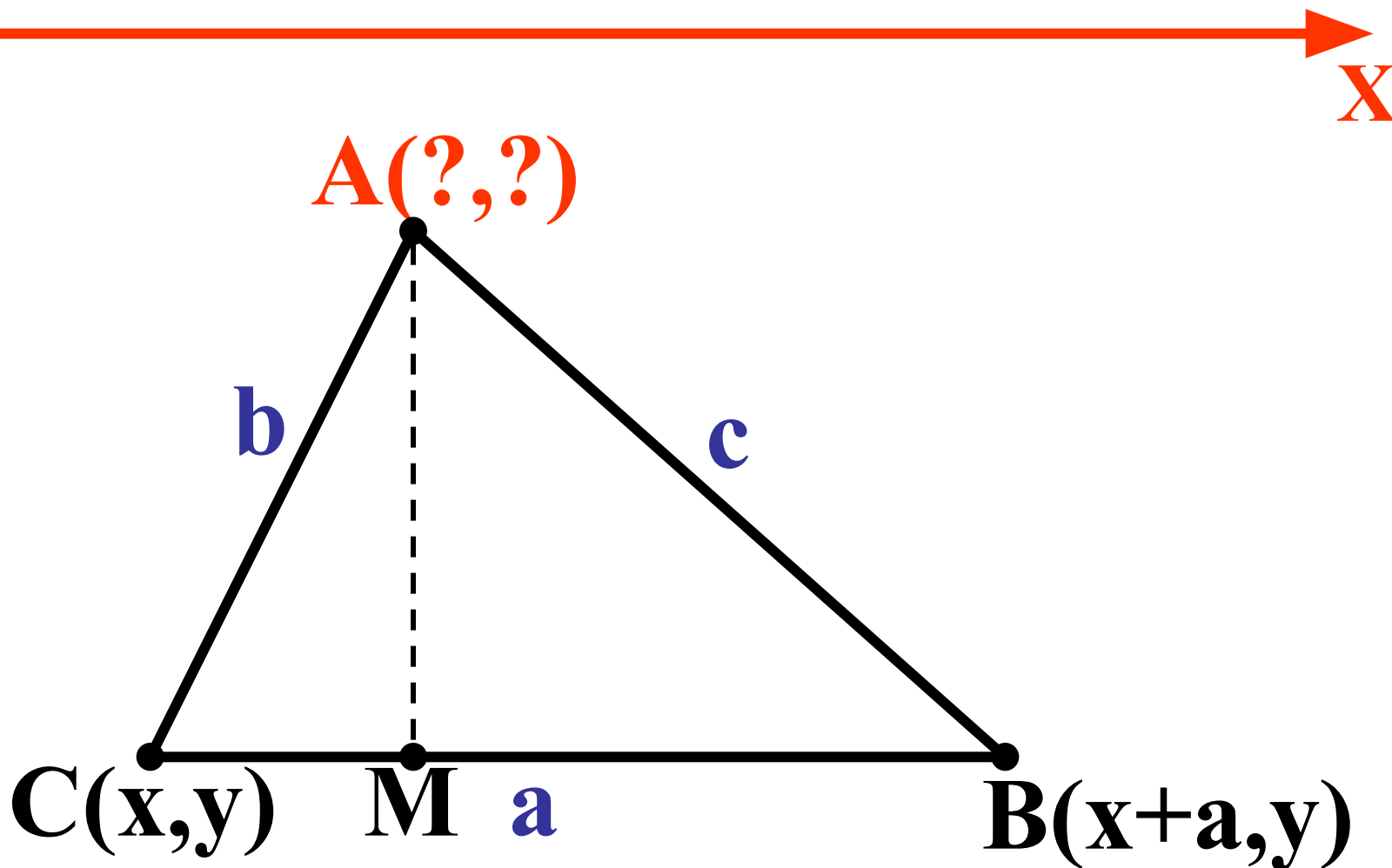
Так как скорее всего $МА$ будет выражаться дробным числом, то применим функцию преобразования типов TRUNC

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

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 СМА и АМВ катет АМ общий

$$CB = a$$

$$CM = x$$

$$MB = a - x$$

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

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

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

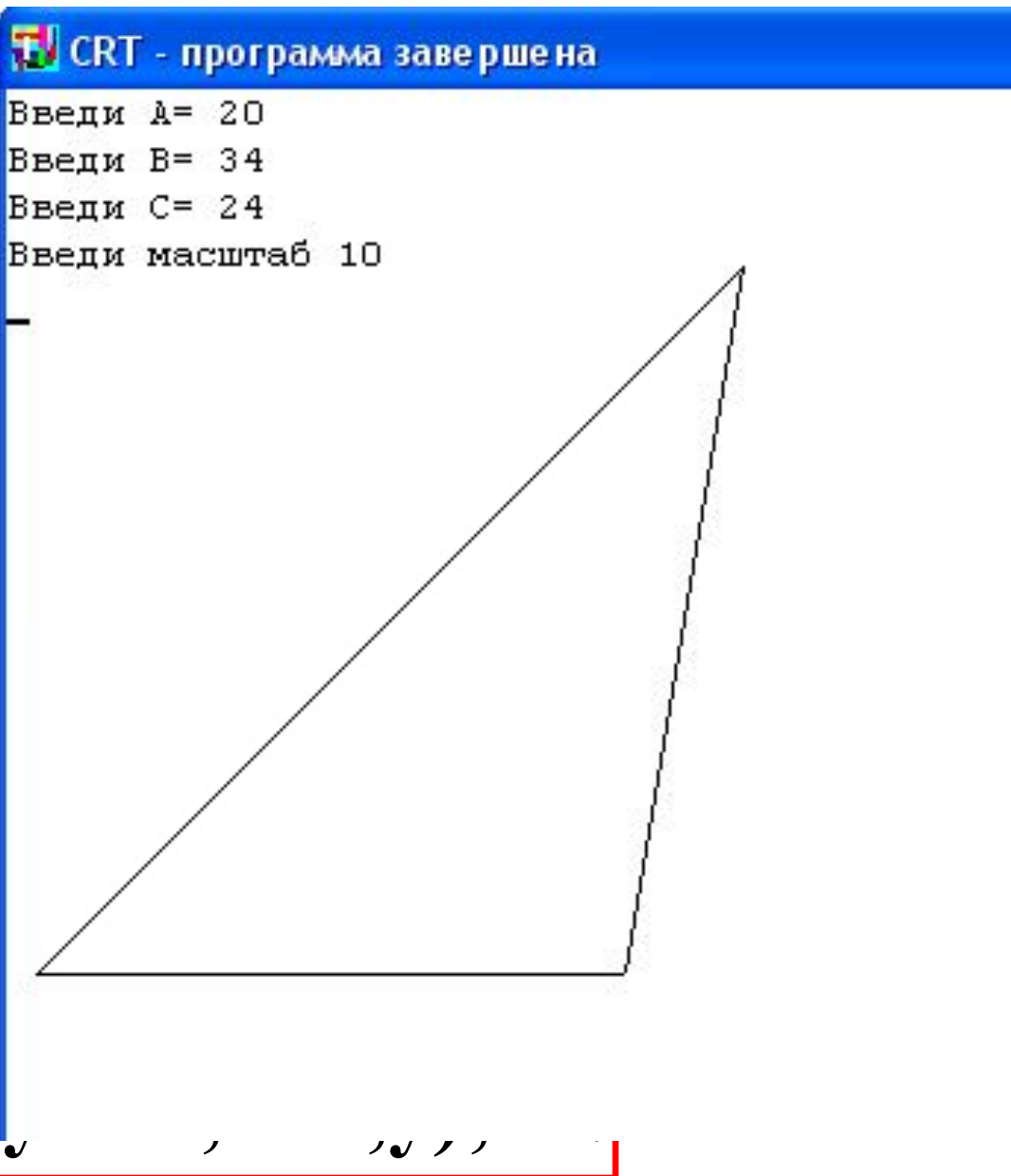
$$b^2 - x^2 = c^2 - a^2 + 2ax - x^2$$

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

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

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

Из треуголь
Пифагора:



теореме

MA:=tr

CM));

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

ОИМ
ЬНИК