

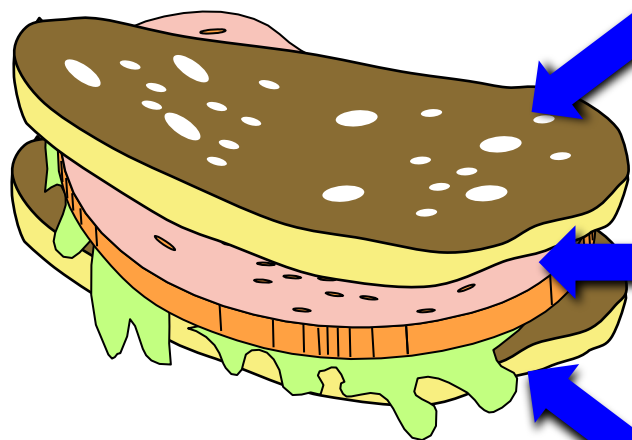
Программирование на языке Си

1. [Введение](#)
2. [Переменные](#)
3. [Ввод и вывод](#)
4. [Ветвления](#)
5. [Сложные условия](#)
6. [Циклы](#)
7. [Циклы с условием](#)
8. [Оператор выбора](#)
9. [Отладка программ](#)
10. [Графика](#)
11. [Графики функций](#)
12. [Процедуры](#)
13. [Анимация](#)
14. [Функции](#)
15. [Случайные числа](#)

Программирование на языке Си

Тема 10. Графика

Принцип сэндвича



открыть окно для графики

**рисование в графическом
режиме**

закреть окно для графики

Структура графической программы

```
#include <graphics.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
main()
```

```
{
```

ширина

высота

```
initwindow ( 400 , 300 );
```

```
... // рисуем на экране
```

```
getch();
```

чтобы посмотреть результат

```
closegraph();
```

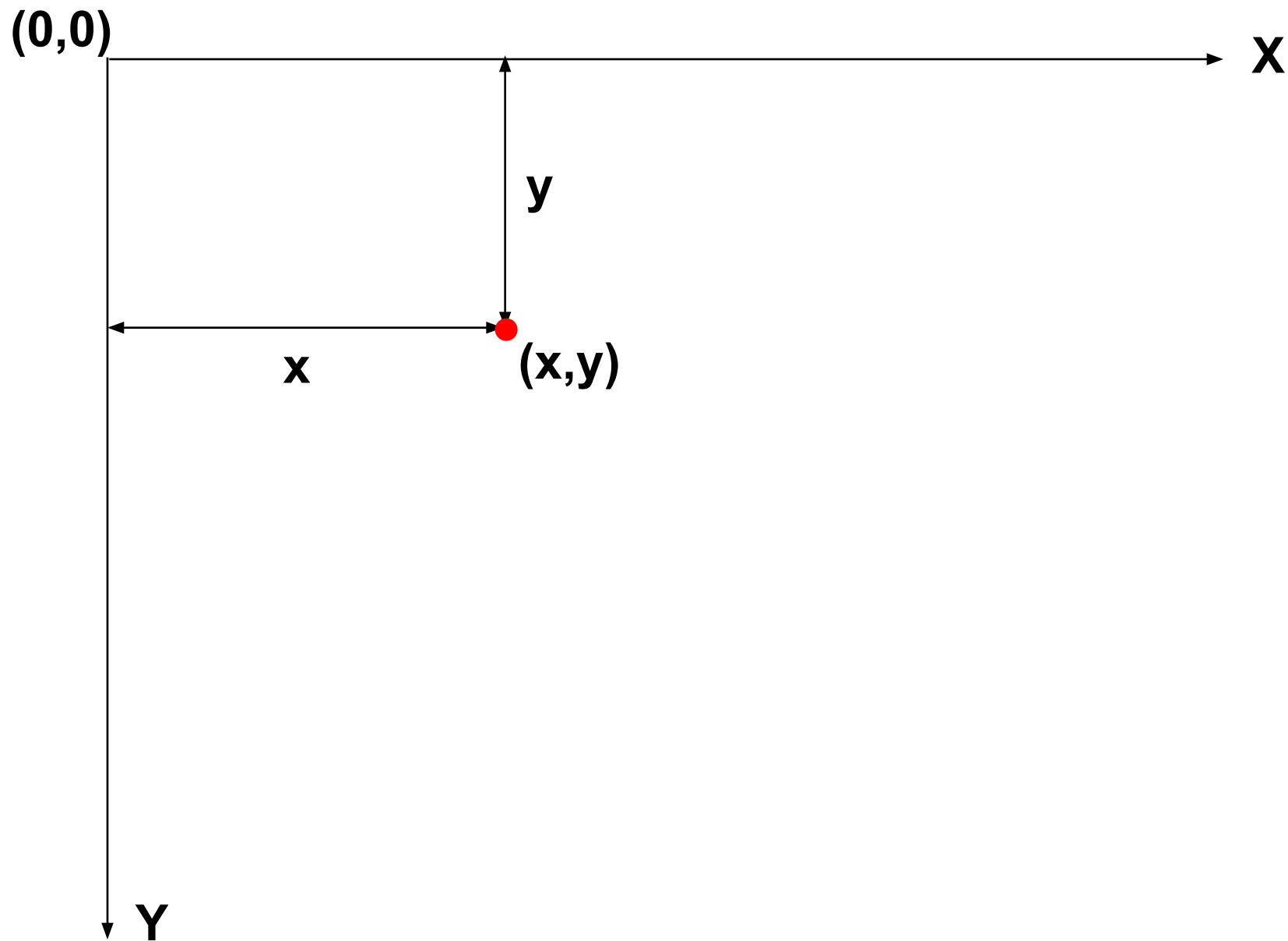
закреть

окно

библиотека для
работы с графикой

открыть
окно для
графики

Система координат



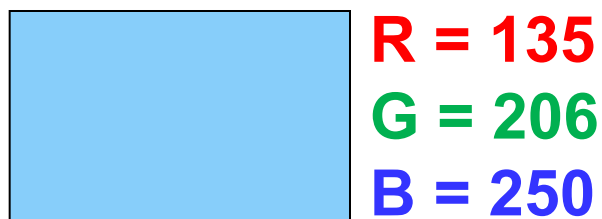
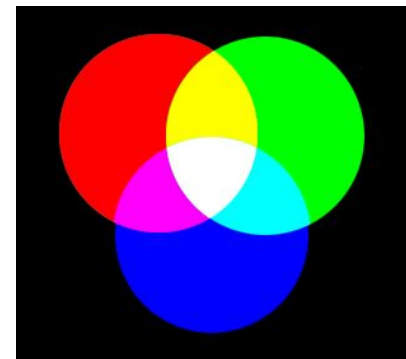
Цвета

Код	Название
0	BLACK
1	BLUE
2	GREEN
3	CYAN
4	RED
5	MAGENTA
6	BROWN
7	LIGHTGRAY

Код	Название
8	DARKGRAY
9	LIGHTBLUE
10	LIGHTGREEN
11	LIGHTCYAN
12	LIGHTRED
13	LIGHTMAGENTA
14	YELLOW
15	WHITE

Полная палитра цветов

цвет = R + G + B
Red *Green* *Blue*
красный **зеленый** **синий**
 0..255 0..255 0..255



Сколько разных цветов?

256·256·256 = 16 777 216 (True Color)

Управление цветом

Цвет линий и текста:

set color = установить цвет

номер
цвета

`setcolor (12 R G B`

`setcolor (COLOR(255,255,0));`

Цвет и стиль заливки:

set fill style = установить стиль заливки

`setfillstyle (СТИЛЬ, ЦВЕТ);`

0 – выключить 3..6 – наклонные линии
1 – сплошная 7..8 – сетка
9..11 – точечная

Точки, отрезки и ломаные

ЦВЕТ

(x, y)



```
putpixel (x, y, 9);
```

(x_1, y_1)



(x_2, y_2)



```
setcolor ( 10 );  
line (x1, y1, x2, y2);
```

(x_1, y_1)



(x_2, y_2)



(x_5, y_5)



(x_3, y_3)



(x_4, y_4)

```
setcolor ( 12 );  
moveto (x1, y1);  
lineto (x2, y2);  
lineto (x3, y3);  
lineto (x4, y4);  
lineto (x5, y5);
```

Прямоугольники

(x_1, y_1)



(x_2, y_2)

```
setcolor ( 9 );  
rectangle (x1, y1, x2, y2);
```

СТИЛЬ

(1 - сплошная)

ЦВЕТ

(x_1, y_1)



(x_2, y_2)

```
setfillstyle ( 1, 12 );  
bar (x1, y1, x2, y2);
```

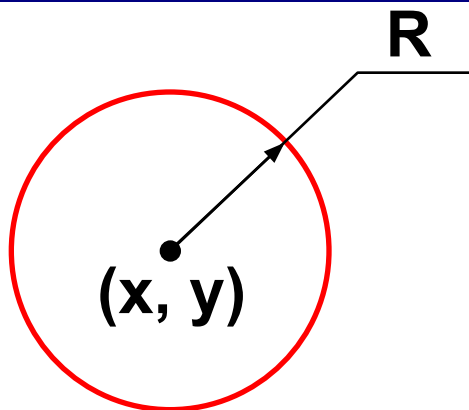
(x_1, y_1)



(x_2, y_2)

```
setfillstyle ( 1, 12 );  
bar (x1, y1, x2, y2);  
setcolor ( 9 );  
rectangle (x1, y1, x2, y2);
```

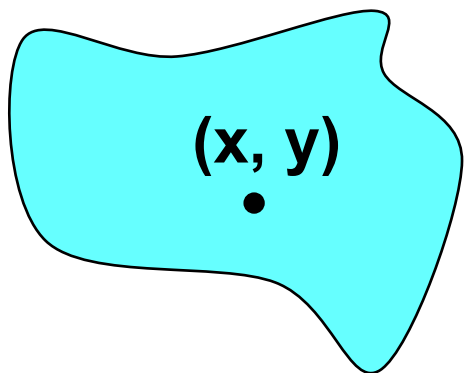
Окружность, заливка, текст



```
setcolor ( COLOR(255,0,0) );
circle ( x, y, R );
```

СТИЛЬ
(1 - сплошная)

ЦВЕТ
заливки



```
setfillstyle ( 1, 11 );
floodfill ( x, y, 0 );
```

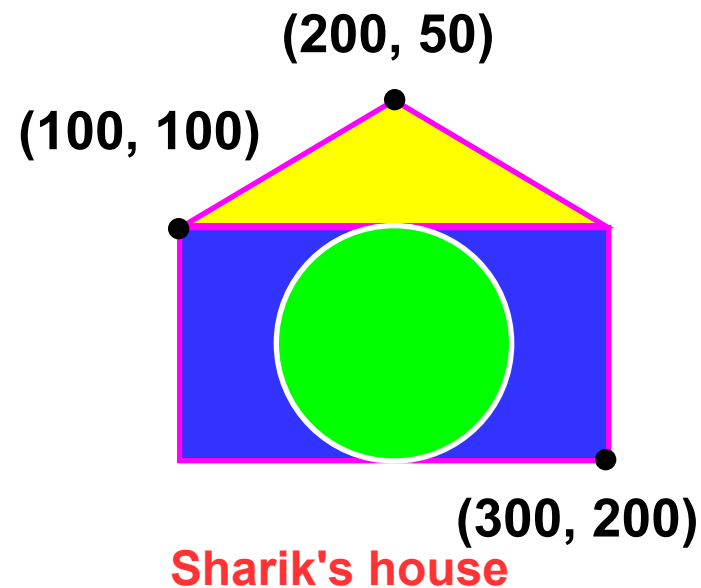
цвет границы

(x, y)

Влад
Малахов

```
setcolor ( 9 );
outtextxy ( x, y, "Влад  
Малахов" );
```

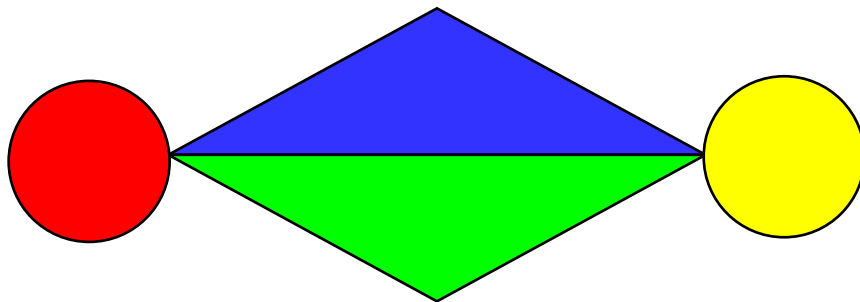
Пример



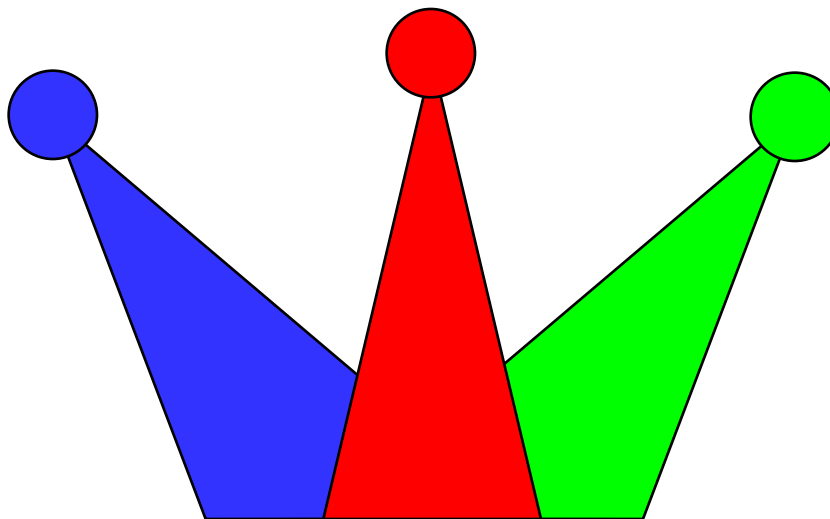
```
setfillstyle (1, 9);  
bar (100,100,300,200);  
setcolor (13);  
rectangle (100,100,300,200);  
moveto (100,100);  
lineto (200, 50);  
lineto (300,100);  
setfillstyle (1, 14);  
floodfill (200, 75, 13);  
setcolor (15);  
circle (200, 150,50);  
setfillstyle (1, 10);  
floodfill (200,150, 15);  
setcolor (12);  
outtextxy (100, 230,  
           "Sharik's house.");
```

Задания

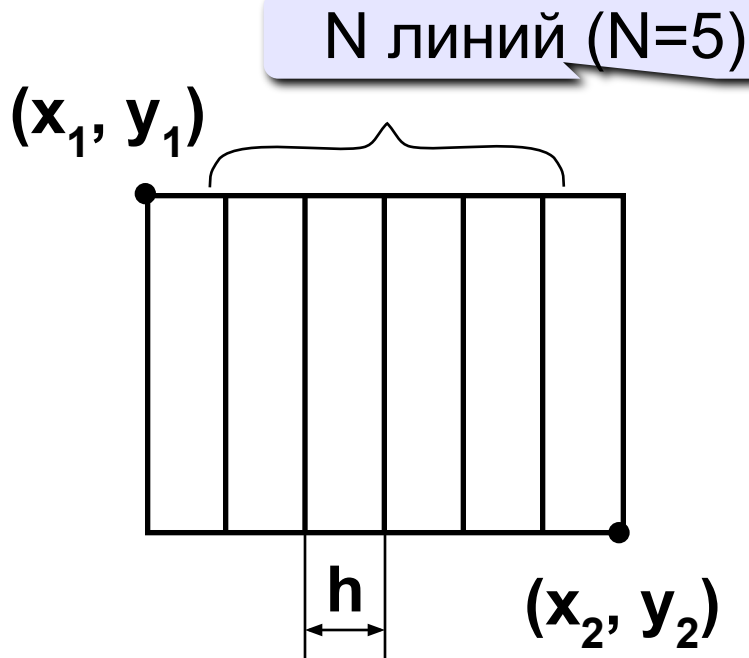
«4»: Лягушка



«5»: Корона



Штриховка



$$h = \frac{x_2 - x_1}{N + 1}$$

```
rectangle (x1, y1, x2, y2);
line (x1+h, y1, x1+h, y2);
line (x1+2*h, y1, x1+2*h, y2);
line (x1+3*h, y1, x1+3*h, y2);
...
```

x

x

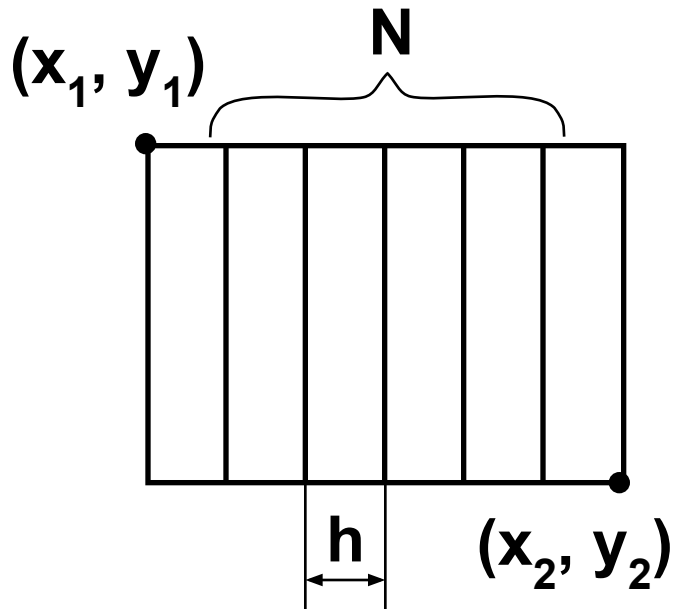
```
rectangle (x1, y1, x2, y2);
h = (x2 - x1) / (N + 1.);
for (x = x1+h; x < x2; x += h)
    line (x, y1, x, y2);
```

результат –
дробное число



float x, h;

Штриховка (программа)



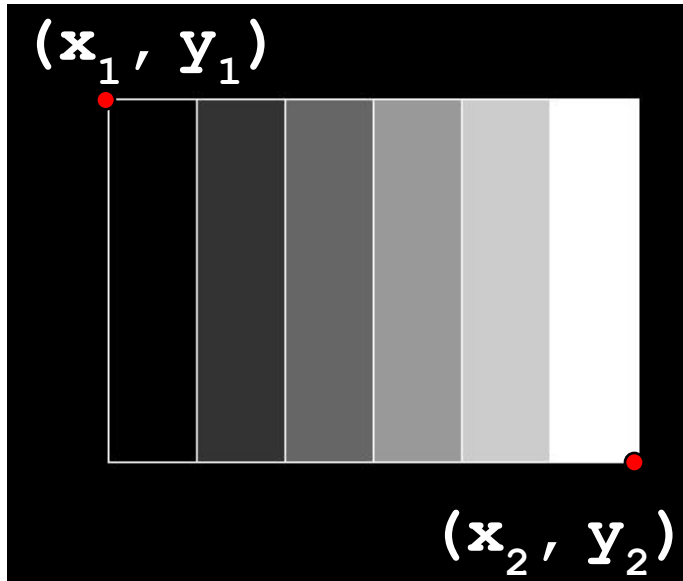
прямоугольник

штриховка

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
main()
{
    int N = 10, x1 = 100,
        x2 = 300, y1 = 100,
        y2 = 200;
    float h, x;
    initwindow(800, 600);
    rectangle(x1, y1, x2, y2);
    h = (x2 - x1) / (N + 1.);
    for (x = x1 + h; x < x2; x += h)
        line(x, y1, x, y2);
    getch();
    closegraph();
}
```

Как менять цвет?

серый: $R = G = B$



Цвет: `COLOR(c, c, c)`

Изменение c : $0, \dots, 255$
 N

Шаг изменения c :

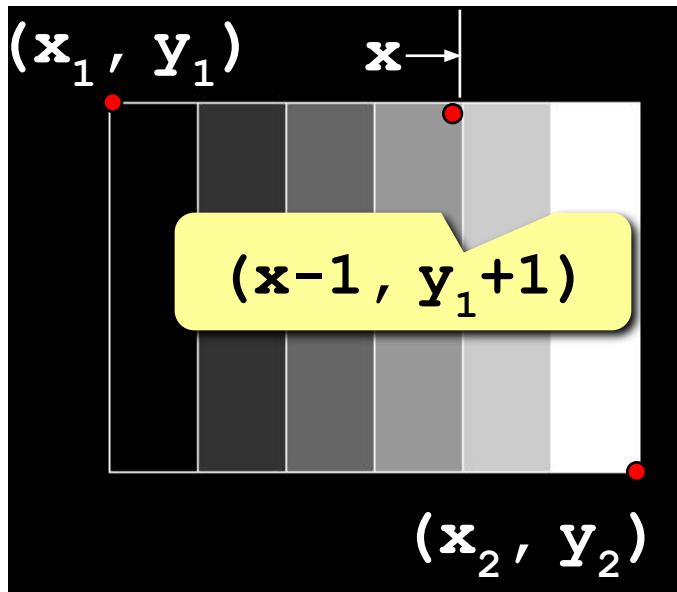
$$h_c = \frac{255}{N}$$

```
hc = 255 / N;
c = 0;
for ( i=1; i<=N+1; i++ ) {
    setfillstyle ( 1, COLOR(c,c,c) );
    floodfill( ???, ???, 15 );
    c += hc;
}
```

цвет
границы

Как менять цвет?

```
setfillstyle( 1, COLOR(с,с,с) );
floodfill ( ???, ???, 15 );
```



```
hc = 255 / N;
```

```
с = 0;
```

```
x = x1 + h;
```

```
for ( i=1; i <= N+1; i++ ) {
```

```
  setfillstyle(1, COLOR(с,с,с) );
```

```
  floodfill ( x-1, y1+1, 15 );
```

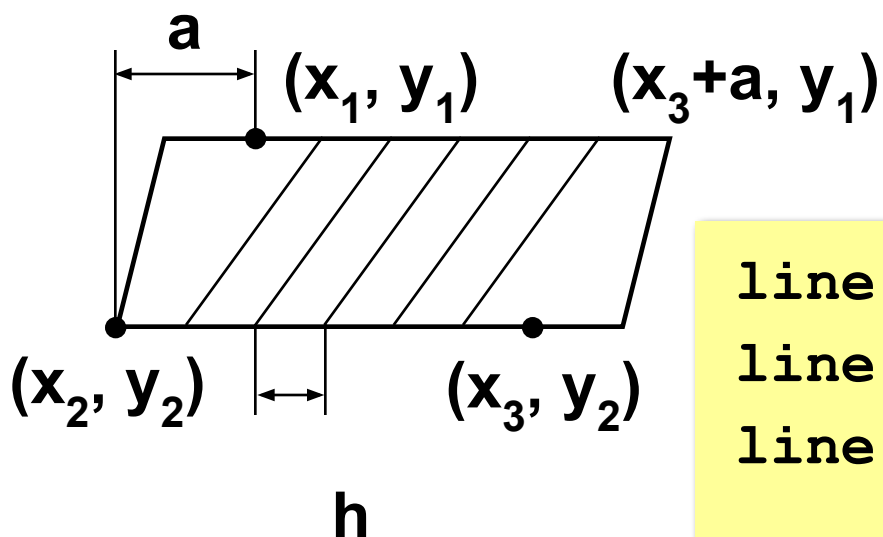
```
  x += h;
```

```
  с += hc;
```

```
}
```

правая
граница
полосы

Штриховка



$$a = x_1 - x_2$$

$$h = \frac{x_3 - x_2}{N + 1}$$

```
line (x1+h, y1, x1+h-a, y2);
line (x1+2*h, y1, x1+2*h-a, y2);
line (x1+3*h, y1, x1+3*h-a, y2);
...
```

x

x-a

```
h = (x3 - x2) / (N + 1.);
```

```
a = x2 - x1;
```

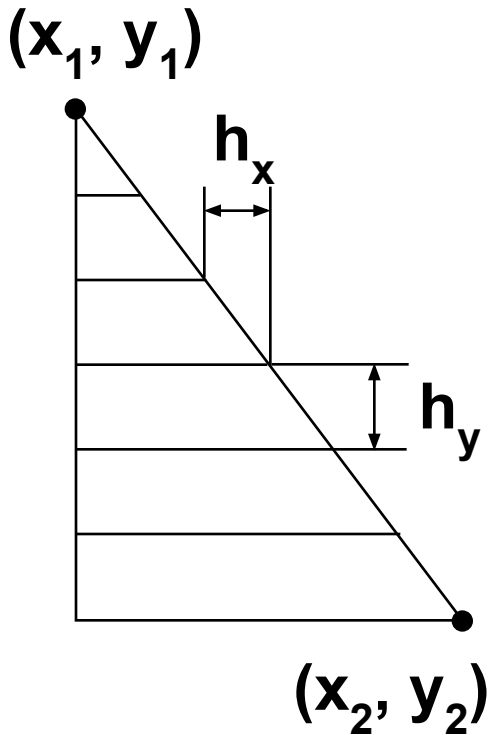
```
x = x1 + h;
```

```
for (i = 1; i <= N; i ++, x += h)
```

```
    line(x, y1, x-a, y2);
```

после каждого шага
выполняются две
команды

Штриховка



$$h_x = \frac{x_2 - x_1}{N + 1}$$

$$h_y = \frac{y_2 - y_1}{N + 1}$$

```

line ( x1, y1+hy, x1+hx, y1+hy );
line ( x1, y1+2*hy, x1+2*hx, y1+2*hy );
line ( x1, y1+3*hy, x1+3*hx, y1+3*hy );
...

```

y

x

y

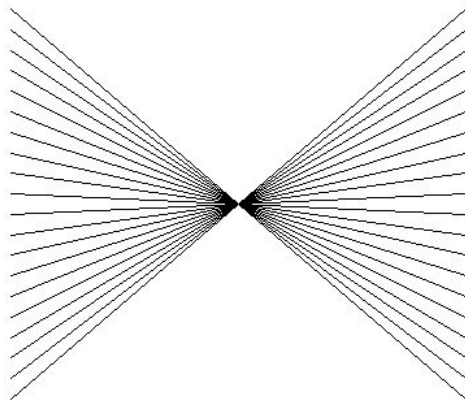
```

hx = (x2 - x1) / (N + 1.);
hy = (y2 - y1) / (N + 1.);
x = x1 + hx; y = y1 + hy;
for (i=1; i <= N; i++) {
    line ( x1, y, x, y );
    x += hx; y += hy;
}

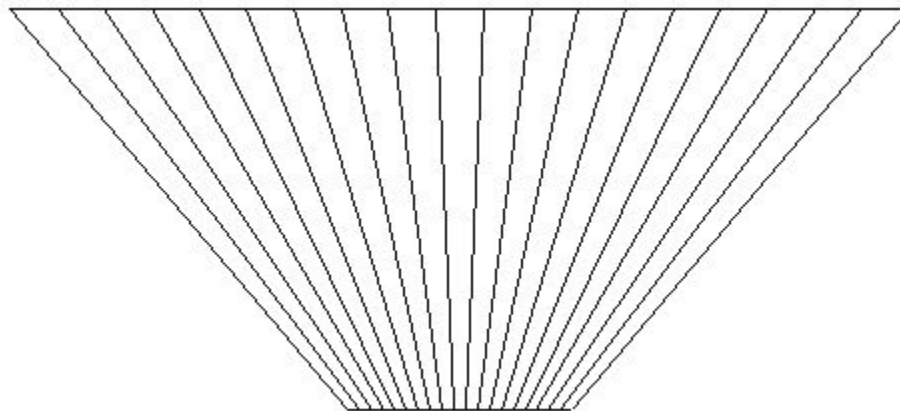
```

Задания

«4»: Ввести с клавиатуры число линий и построить фигуру:

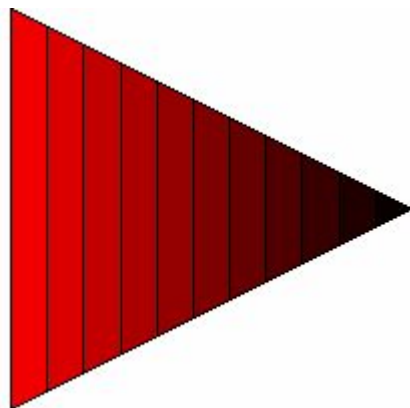


«5»: Ввести с клавиатуры число линий и построить фигуру:



Задания

«4»: Ввести с клавиатуры число линий штриховки и построить фигуру, залив все области разным цветом.



«5»: Ввести с клавиатуры число окружностей и построить фигуру, залив все области разным цветом.

