

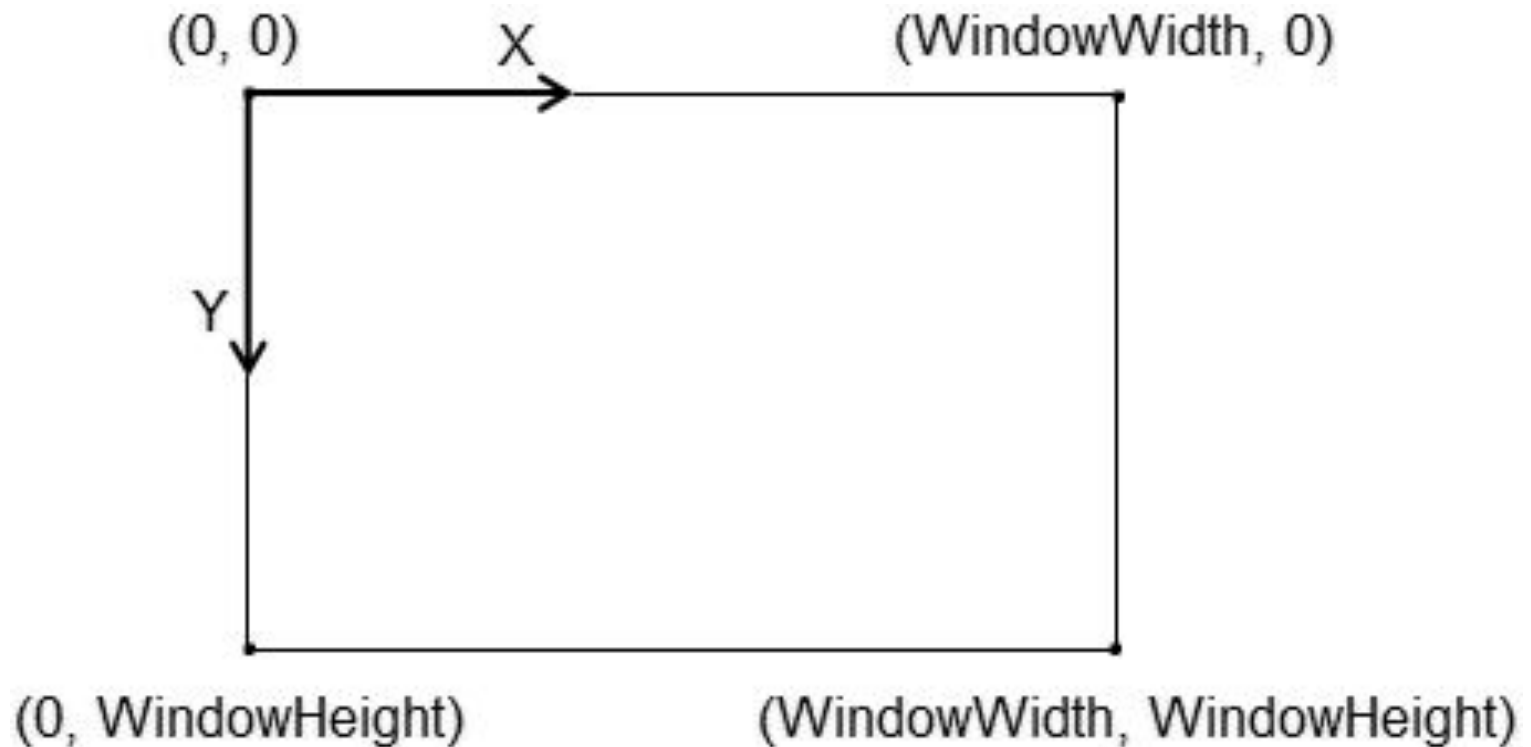
# Основы программирования

## Лабораторная работа №5

Рекурсия.

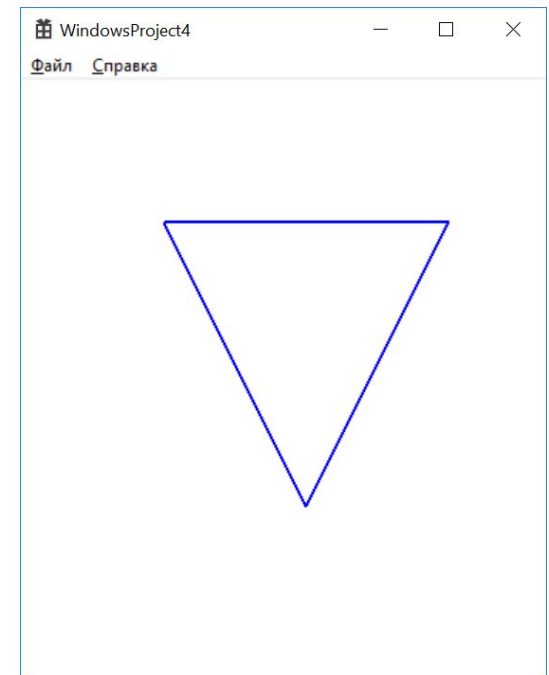
Власенко О.Ф.

# Экранная система координат



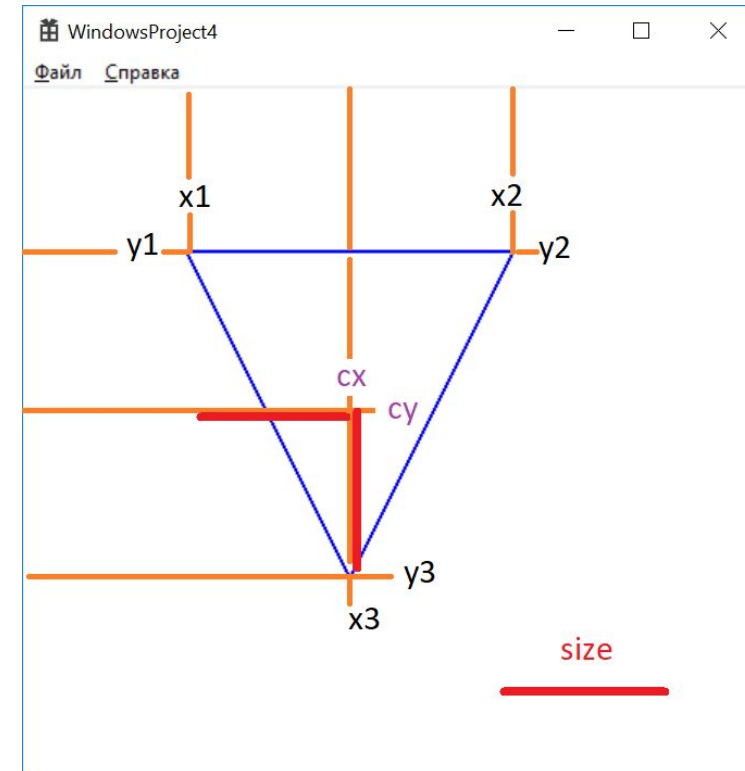
# Рисование треугольника

```
void Image1(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
  
    int x1 = cx - size;  
    int y1 = cy - size;  
    int x2 = cx + size;  
    int y2 = cy - size;  
    int x3 = cx;  
    int y3 = cy + size;  
  
    HPEN hPen;  
    hPen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));  
    SelectObject(hdc, hPen);  
  
    MoveToEx(hdc, x1, y1, NULL);  
    LineTo(hdc, x2, y2);  
    LineTo(hdc, x3, y3);  
    LineTo(hdc, x1, y1);  
  
    DeleteObject(hPen);  
}
```



# Рисование треугольника

```
void Image1(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
  
    int x1 = cx - size;  
    int y1 = cy - size;  
    int x2 = cx + size;  
    int y2 = cy - size;  
    int x3 = cx;  
    int y3 = cy + size;  
  
    HPEN hPen;  
    hPen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));  
    SelectObject(hdc, hPen);  
  
    MoveToEx(hdc, x1, y1, NULL);  
    LineTo(hdc, x2, y2);  
    LineTo(hdc, x3, y3);  
    LineTo(hdc, x1, y1);  
  
    DeleteObject(hPen);  
}
```

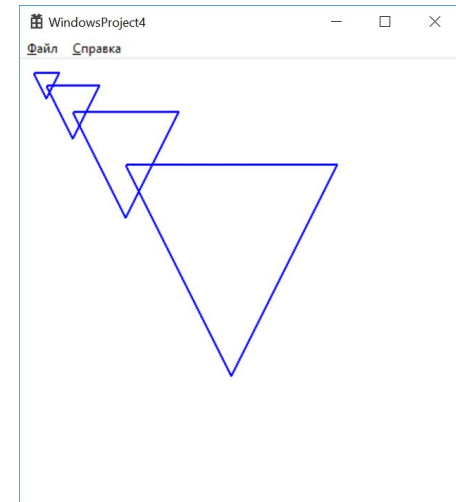


# Рисование рекурсивной фигуры

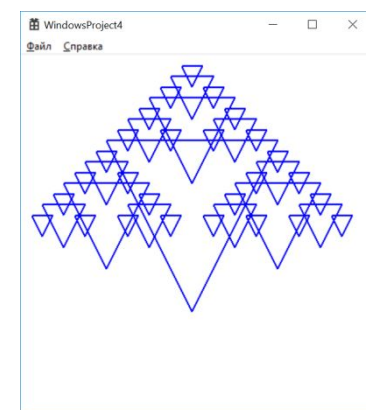
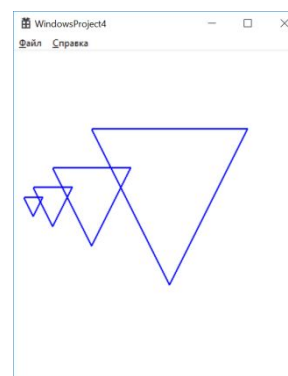
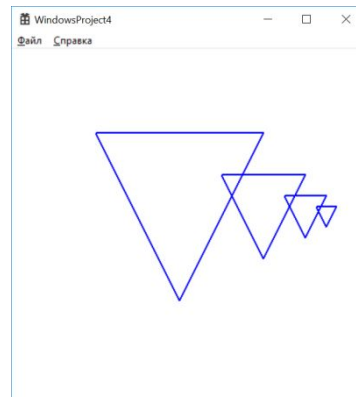
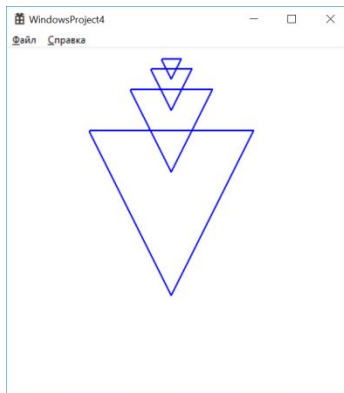
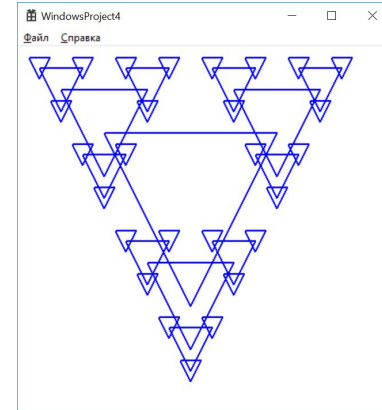
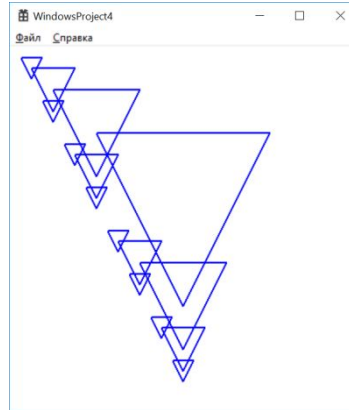
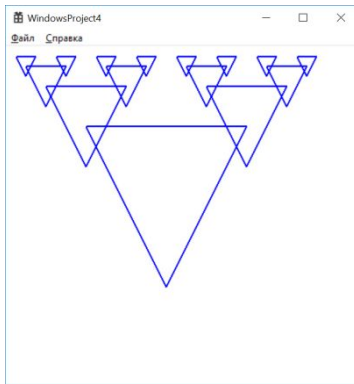
```
void RecursiveImage1_1(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
    Image1(hdc, cx, cy, size);  
    if (size < 20) {  
        return;  
    }  
    RecursiveImage1_1(hdc, cx - size, cy - size, size / 2);  
}
```

...

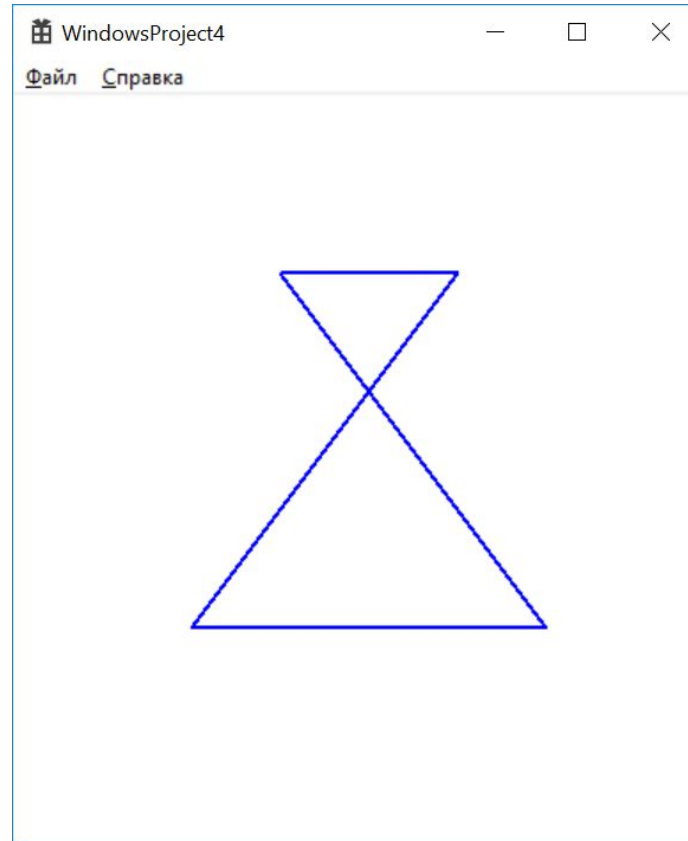
```
case WM_PAINT: {  
    PAINTSTRUCT ps;  
    HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);  
  
    RecursiveImage1_1 (hdc, 200, 160, 80);  
  
    EndPaint(hWnd, &ps);  
}  
break;
```



# Задача 1. Нарисуйте

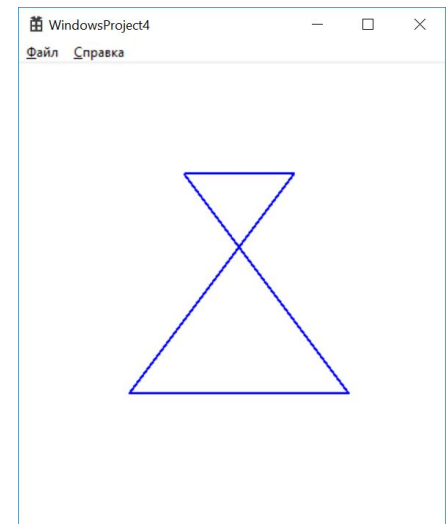


# Image2



# Image2

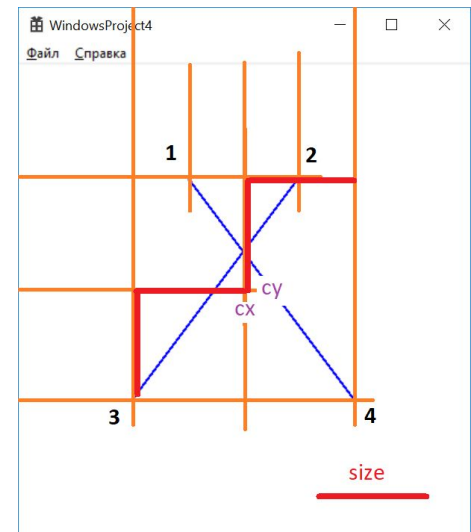
```
void Image2(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
    int x1 = cx - size / 2;  
    int y1 = cy - size;  
    int x2 = cx + size / 2;  
    int y2 = cy - size;  
    int x3 = cx - size;  
    int y3 = cy + size;  
    int x4 = cx + size;  
    int y4 = cy + size;  
  
    HPEN hPen;  
    hPen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));  
    SelectObject(hdc, hPen);  
  
    MoveToEx(hdc, x1, y1, NULL);  
    LineTo(hdc, x2, y2);  
    LineTo(hdc, x3, y3);  
    LineTo(hdc, x4, y4);  
    LineTo(hdc, x1, y1);  
  
    DeleteObject(hPen);  
}
```





# Image2

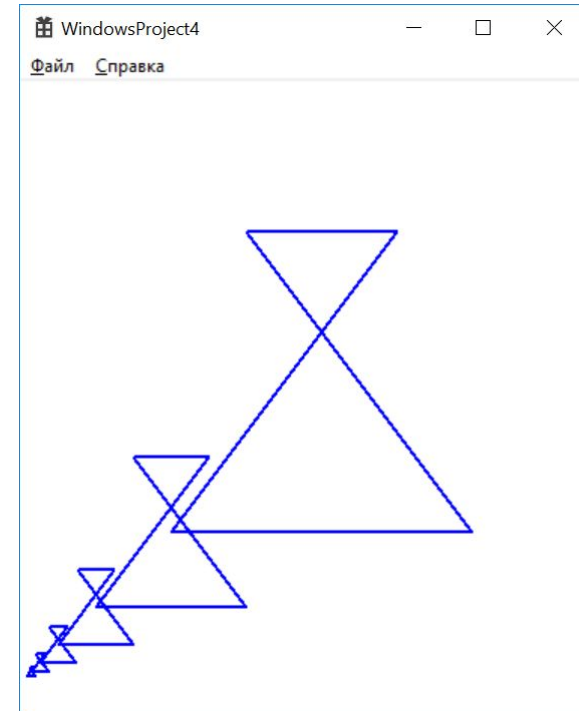
```
void Image2(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
    int x1 = cx - size / 2;  
    int y1 = cy - size;  
    int x2 = cx + size / 2;  
    int y2 = cy - size;  
    int x3 = cx - size;  
    int y3 = cy + size;  
    int x4 = cx + size;  
    int y4 = cy + size;  
  
    HPEN hPen;  
    hPen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));  
    SelectObject(hdc, hPen);  
  
    MoveToEx(hdc, x1, y1, NULL);  
    LineTo(hdc, x2, y2);  
    LineTo(hdc, x3, y3);  
    LineTo(hdc, x4, y4);  
    LineTo(hdc, x1, y1);  
  
    DeleteObject(hPen);  
}
```



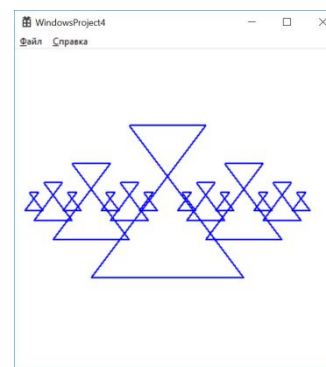
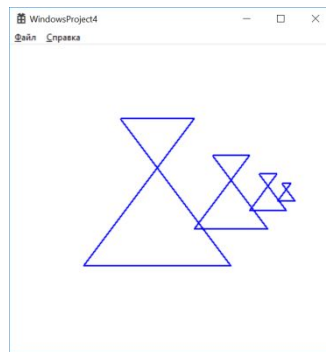
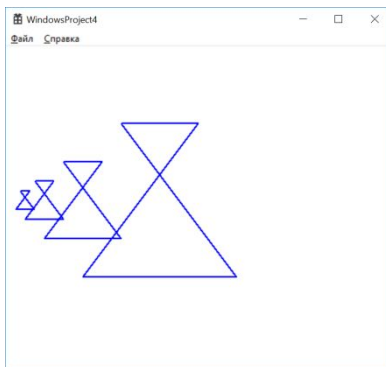
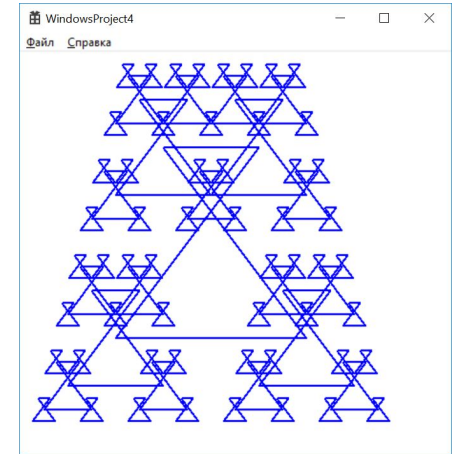
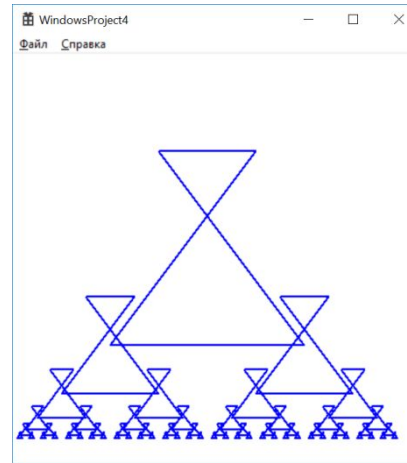
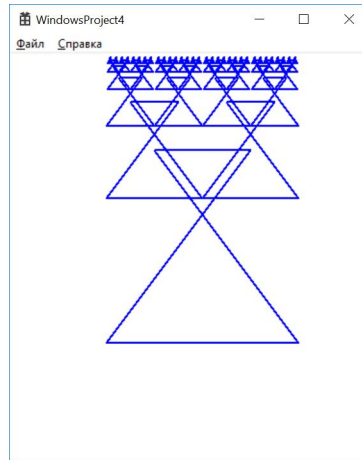
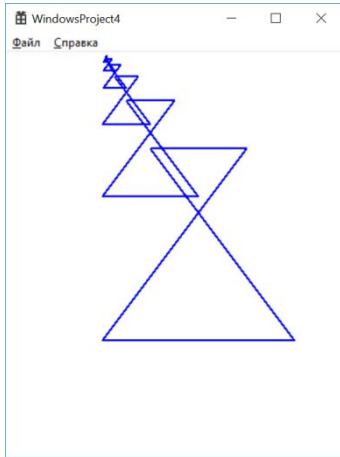
# Image2 рекурсивный

```
void RecursiveImage2_1(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
    Image2(hdc, cx, cy, size);  
    if (size < 5) {  
        return;  
    }  
    RecursiveImage2_1(hdc, cx - size, cy + size, size / 2);  
}
```

```
case WM_PAINT:  
{  
    PAINTSTRUCT ps;  
    HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);  
    // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...  
  
    RecursiveImage2_1(hdc, 200, 200, 100);  
  
    EndPaint(hWnd, &ps);  
}  
break;
```

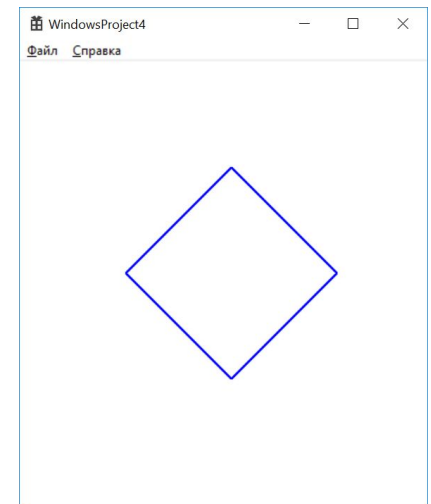


# Задача 2 - нарисуйте



# Image3

```
void Image3(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
    int x1 = cx;  
    int y1 = cy - size;  
  
    int x2 = cx + size;  
    int y2 = cy;  
  
    int x3 = cx;  
    int y3 = cy + size;  
  
    int x4 = cx - size;  
    int y4 = cy;  
  
    HPEN hPen;  
    hPen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));  
    SelectObject(hdc, hPen);  
  
    MoveToEx(hdc, x1, y1, NULL);  
    LineTo(hdc, x2, y2);  
    LineTo(hdc, x3, y3);  
    LineTo(hdc, x4, y4);  
    LineTo(hdc, x1, y1);  
  
    DeleteObject(hPen);  
}
```

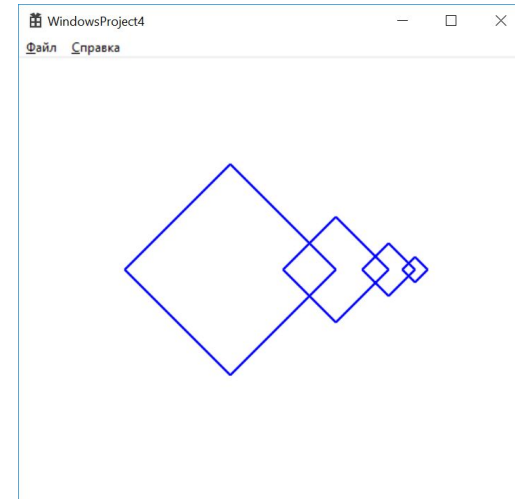


```
case WM_PAINT:  
{  
    PAINTSTRUCT ps;  
    HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);  
    // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...  
  
    Image3(hdc, 200, 200, 100);  
  
    EndPaint(hWnd, &ps);  
}  
break;
```

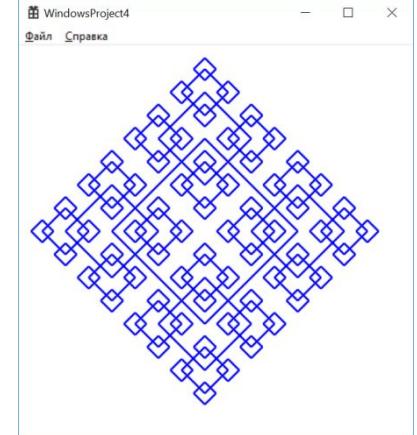
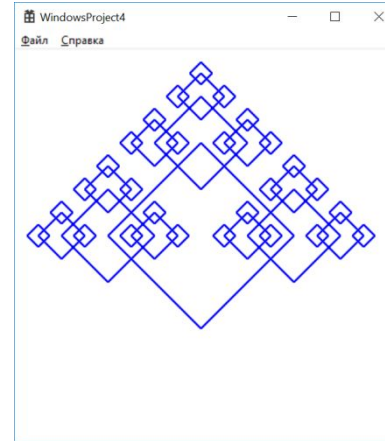
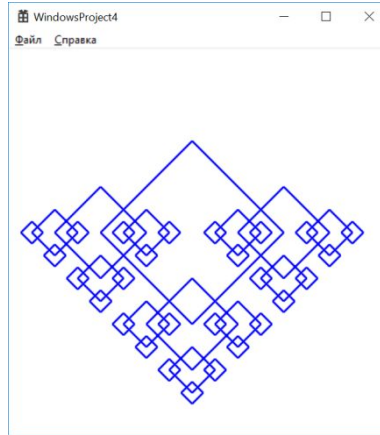
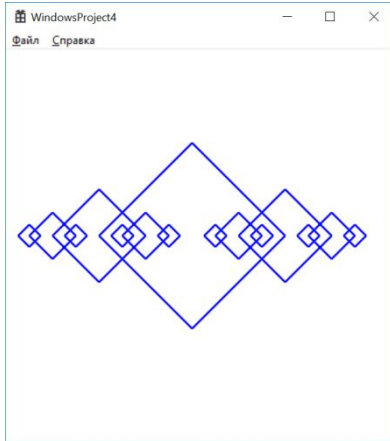
# Image3 рекурсивный

```
void RecursiveImage3_1(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {  
    Image3(hdc, cx, cy, size);  
    if (size < 20) {  
        return;  
    }  
    RecursiveImage3_1(hdc, cx + size, cy, size / 2);  
}
```

```
case WM_PAINT:  
{  
    PAINTSTRUCT ps;  
    HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);  
    // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...  
  
    RecursiveImage3_1(hdc, 200, 200, 100);  
  
    EndPaint(hWnd, &ps);  
}  
break;
```



# Задача 3 - нарисуйте



**И еще 4 варианта рекурсивных картинок с ромбиком**

# Image4

```
void Image4(HDC hdc, int cx, int cy, int size) {
```

```
    int x1 = cx;  
    int y1 = cy - size;  
  
    int x2 = cx + size / 4;  
    int y2 = cy - size / 4;  
  
    int x3 = cx + size;  
    int y3 = cy;  
  
    int x4 = cx + size / 4;  
    int y4 = cy + size / 4;  
  
    int x5 = cx;  
    int y5 = cy + size;
```

```
    HPEN hPen;  
    hPen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(r_g, g_g, b_g));  
    SelectObject(hdc, hPen);
```

```
    MoveToEx(hdc, x1, y1, NULL);  
    LineTo(hdc, x2, y2);  
    LineTo(hdc, x3, y3);  
    LineTo(hdc, x4, y4);  
    LineTo(hdc, x5, y5);  
    LineTo(hdc, x6, y6);  
    LineTo(hdc, x7, y7);  
    LineTo(hdc, x8, y8);  
    LineTo(hdc, x1, y1);
```

```
    DeleteObject(hPen);
```

```
}
```

```
case WM_PAINT:
```

```
{
```

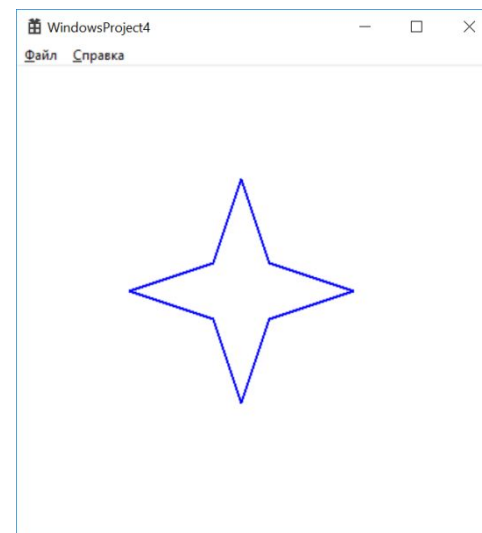
```
    PAINTSTRUCT ps;  
    HDC hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);  
    // TODO: Добавьте сюда любой код прорисовки, использующий HDC...
```

```
    Image4(hdc, 200, 200, 100);
```

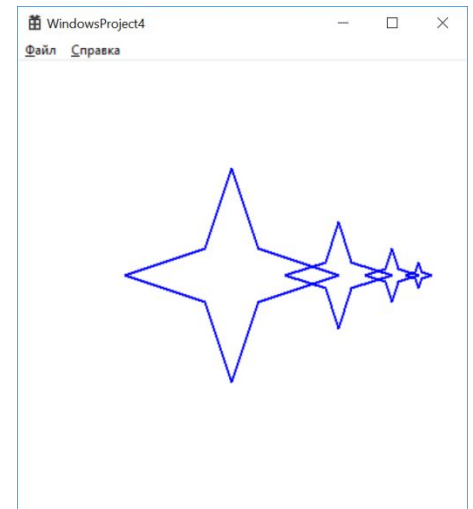
```
    EndPaint(hWnd, &ps);
```

```
}
```

```
break;
```

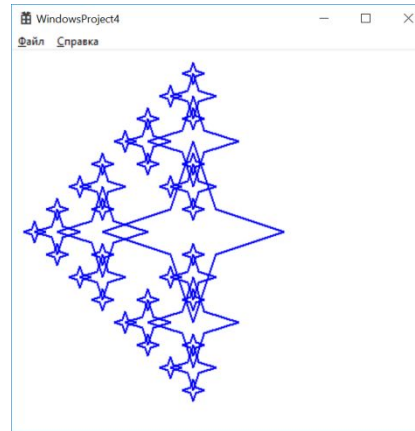
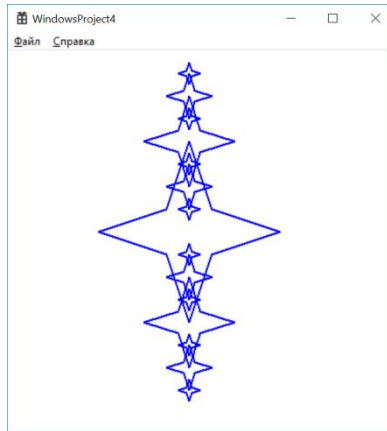
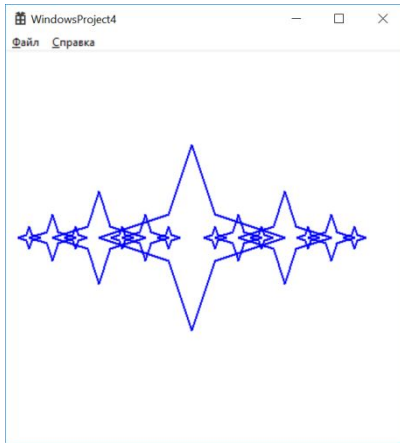


# Image4 рекурсивный





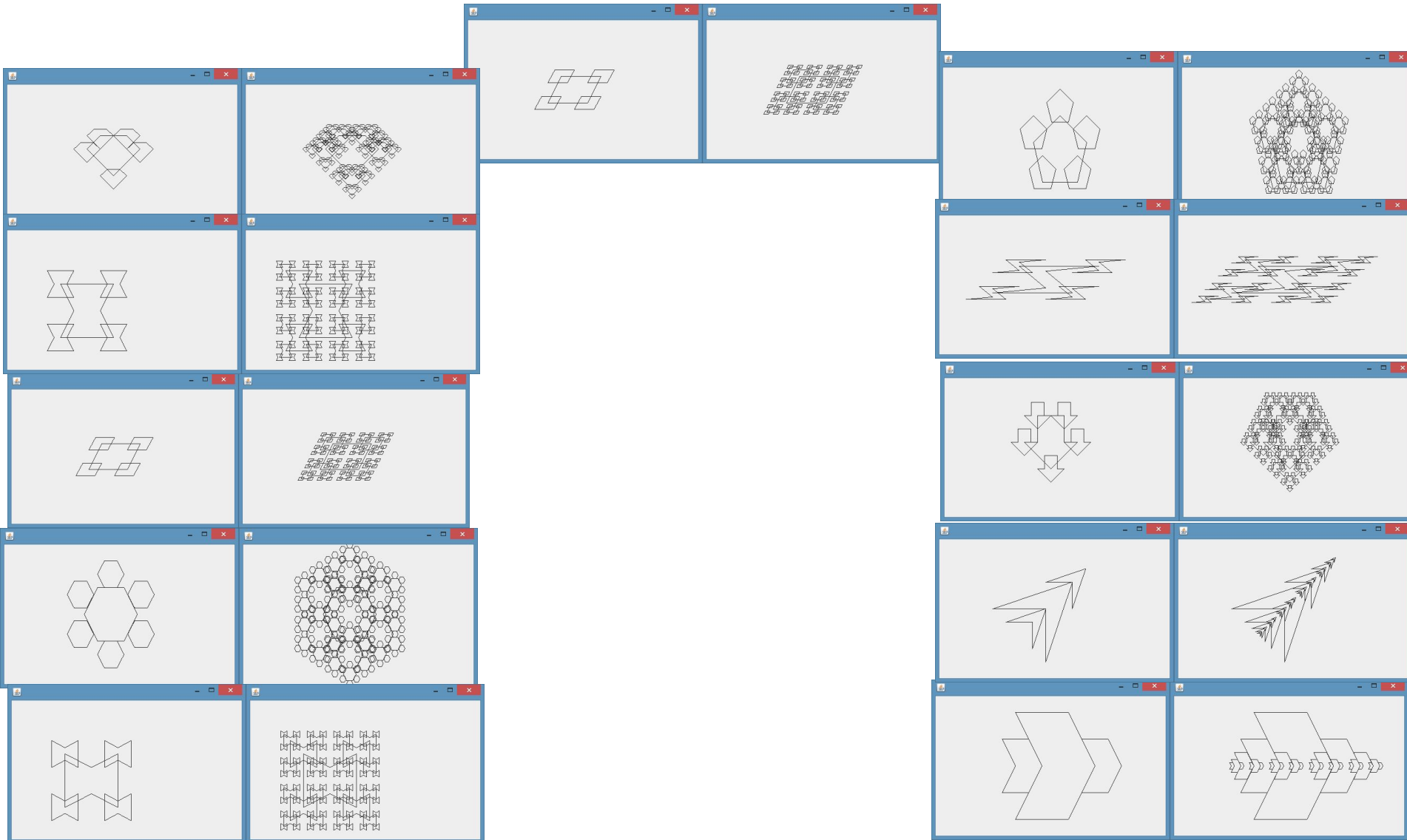
# Задача 4 - нарисуйте



**И еще 4 варианта рекурсивных картинок со звездой**

## Задача 5

**Выберите 3 фигуры из ниже предложенных и сделайте рекурсивную картинку на ее основе**



# Домашнее задание

- 1) Выбрать 3 фигуры из вариантов и реализовать их дома.
- 2) Доделать все задачи с классной работы.
- 3) Придумать 2+ свои собственные фигуры и реализовать на них красивые рекурсивные картинки.
- 4) Оформить отчет – титульный лист, распечатка всей программы, расчет всех картинок, трассировка рекурсии (на глубину 3).