

## Лабораторная работа № 6

В мировой системе координат (МСК) заданы координаты вершин треугольника  $ABC$ :

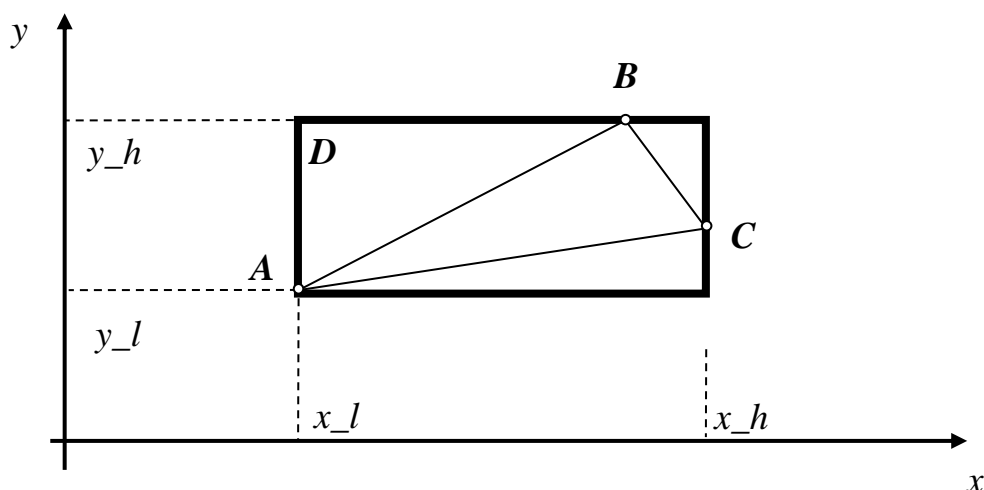
$$A = A(5 \ 2), \ B = B(10 \ 12), \ C = C(13 \ 8)$$

Отобразить фигуру в прямоугольной области  $D^w$  окна *Windows* с координатами:

$$D^w(x_{lw}, y_{lw}; x_{hw}, y_{hw}) = D^w(200, 300; 800, 700)$$

где  $(x_{lw}, y_{lw})$  – координаты левого верхнего угла области  $D^w$ ,  
 $(x_{hw}, y_{hw})$  – координаты правого нижнего угла области  $D^w$ .  
Прямоугольную область в мировых координатах

$$D(x_l, y_l; x_h, y_h)$$



где  $(x_l, y_h)$  – координаты левого верхнего угла области  $D$ ,  
 $(x_h, y_l)$  – координаты правого нижнего угла области  $D$ ,

Координаты левого верхнего угла и правого нижнего угла области  $D$ , необходимые для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам фигуры  $ABCDE$  путем вычислений, т.е. считать:

$$(x_l, y_h) = (x_{\min}, y_{\max})$$
$$(x_h, y_l) = (x_{\max}, y_{\min})$$

## Реализация:

### Исходные данные:

$$x_0 := 5 \quad y_0 := 2 \quad x_1 := 10 \quad y_1 := 12 \quad x_2 := 13 \quad y_2 := 8$$

$$x_{lw} := 200 \quad y_{lw} := 300 \quad - \text{ левый верхний угол области отображения}$$

$$x_{hw} := 800 \quad y_{hw} := 700 \quad - \text{ правый нижний угол области отображения}$$

### Решение:

$$Z_x := (x_0 \ x_1 \ x_2)^T \quad Z_y := (y_0 \ y_1 \ y_2)^T$$

$$x_l := \min(Z_x) \quad y_h := \max(Z_y) \quad - \text{ левый верхний угол в МСК}$$

$$x_l = 5$$

$$y_h = 12$$

- правый нижний угол в МСК

$$x_h := \max(Z_x) \quad y_l := \min(Z_y)$$

$$x_h = 13$$

$$y_l = 2$$

Считаем параметры, необходимые для формирования матрицы пересчета координат из МСК в ОСК

$$\Delta x_w := x_{hw} - x_{lw} = 600 \quad \text{Ширина области отображения в ОСК}$$

$$\Delta x := x_h - x_l = 8 \quad \text{Ширина области отображения в МСК}$$

$$\Delta y_w := y_{hw} - y_{lw} = 400 \quad \text{Высота области отображения в ОСК}$$

$$\Delta y := y_h - y_l = 10 \quad \text{Высота области отображения в МСК}$$

$$k_x := \frac{\Delta x_w}{\Delta x} = 75$$

$$k_y := \frac{\Delta y_w}{\Delta y} = 40$$

$$T_{sw} := \begin{pmatrix} k_x & 0 & x_{lw} - k_x \cdot x_1 \\ 0 & -k_y & y_{hw} + k_y \cdot y_1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{Матрица пересчета из МСК в ОСК}$$

Считаем координаты вершин в ОСК

$$\begin{pmatrix} x_{aw} \\ y_{aw} \\ \omega \end{pmatrix} := T_{sw} \cdot \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 200 \\ 700 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{Вершина } A$$

$$\begin{pmatrix} x_{bw} \\ y_{bw} \\ \omega \end{pmatrix} := T_{sw} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 575 \\ 300 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{Вершина } B$$

$$\begin{pmatrix} x_{cw} \\ y_{cw} \\ \omega \end{pmatrix} := T_{sw} \cdot \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 800 \\ 460 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{Вершина } C$$

## Второй способ

$$M_{ABC} := \begin{pmatrix} x_0 & x_1 & x_2 \\ y_0 & y_1 & y_2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$M_{ABC\_w} := T_{sw} \cdot M_{ABC} \quad M_{ABC\_w} = \begin{pmatrix} 200 & 575 & 800 \\ 700 & 300 & 460 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$V_{Aw} := M_{ABC\_w}^{\langle 0 \rangle} = \begin{pmatrix} 200 \\ 700 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{Вершина } A$$

$$V_{Bw} := M_{ABC\_w}^{\langle 1 \rangle} = \begin{pmatrix} 575 \\ 300 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{Вершина } B$$

$$V_{Cw} := M_{ABC\_w}^{\langle 2 \rangle} = \begin{pmatrix} 800 \\ 460 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{Вершина } C$$

### В МСК

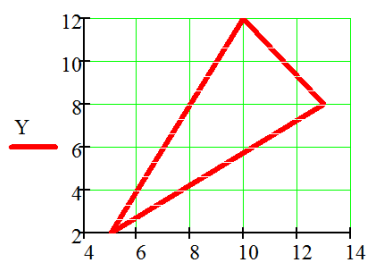
$$X := (x_0 \ x_1 \ x_2 \ x_0)^T \quad Y := (y_0 \ y_1 \ y_2 \ y_0)^T$$

### В ОСК

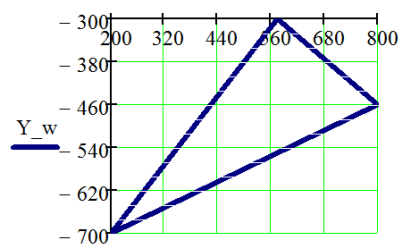
$$X_w := (x_{aw} \ x_{bw} \ x_{cw} \ x_{aw})^T \quad Y_w := -(y_{aw} \ y_{bw} \ y_{cw} \ y_{aw})^T$$

// стоит знак "-" потому, что в оконнс находится в левом верхнем углу

### В МСК



### В ОСК



+

Оформить отчет)