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

$$A(x_a \quad y_a),\quad B(x_b \quad y_b),\quad C(x_c \quad y_c)$$

Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:

$$D^w = D^w\left(x_L^w, y_L^w, x_H^w, y_H^w\right),$$

где $\left(x_L^w, y_L^w\right)$ – координаты левого верхнего угла области D^w, $\left(x_H^w, y_H^w\right)$ – координаты правого нижнего угла области D^w.

Прямоугольную область D в МСК, необходимую для формирования матрицы пересчета координат, определить по габаритам треугольника ABC.

------------------------ **Исходные данные** ---

$x_a := 5$ $y_a := 2$ $x_b := 10$ $y_b := 12$ $x_c := 13$ $y_c := 8$

$x_{LW} := 200$ $y_{LW} := 300$ - ***левый верхний угол области отображения***

$x_{HW} := 800$ $y_{HW} := 700$ - ***правый нижний угол области отображения***

$Z_x := \left(x_a \ \ x_b \ \ x_c\right)^T$ $Z_y := \left(y_a \ \ y_b \ \ y_c\right)^T$

$x_L := \min(Z_x)$ $y_H := \max(Z_y)$ - ***левый верхний угол в МСК***

$x_L = 5$ $y_H = 12$

$x_H := \max(Z_x)$ $y_L := \min(Z_y)$ - ***правый нижний угол в МСК***

$x_H = 13$ $y_L = 2$

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

$\Delta x_W := x_{HW} - x_{LW}$ $\Delta x_W = 600$ - ***Ширина области отображения в ОСК***

$\Delta x := x_H - x_L$ $\Delta x = 8$ - ***Ширина области отображения в МСК***

$\Delta y_W := y_{HW} - y_{LW}$ $\Delta y_W = 400$ - ***Высота области отображения в ОСК***

$\Delta y := y_H - y_L$ $\Delta y = 10$ - ***Высота области отображения в МСК***

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

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

$$T_{SW} := \begin{pmatrix} k_x & 0 & x_{LW} - k_x \cdot x_L \\ 0 & -k_y & y_{HW} + k_y \cdot y_L \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$ - ***Матрица пересчета из МСК в ОСК***

Вычисляем координаты вершин в ОСК

$$\begin{pmatrix} x_{aw} \\ y_{aw} \\ q \end{pmatrix} := T_{SW} \cdot \begin{pmatrix} x_a \\ y_a \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_{aw} \\ y_{aw} \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 200 \\ 700 \\ 1 \end{pmatrix}$$ - ***Вершина А***

$$\begin{pmatrix} x_{bw} \\ y_{bw} \\ q \end{pmatrix} := T_{SW} \cdot \begin{pmatrix} x_b \\ y_b \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_{bw} \\ y_{bw} \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 575 \\ 300 \\ 1 \end{pmatrix}$$ - ***Вершина В***

$$\begin{pmatrix} x_{cw} \\ y_{cw} \\ q \end{pmatrix} := T_{SW} \cdot \begin{pmatrix} x_c \\ y_c \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_{cw} \\ y_{cw} \\ q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 800 \\ 460 \\ 1 \end{pmatrix}$$ - ***Вершина С***

------------------ Второй способ --

$$M_{ABC} := \begin{pmatrix} x_a & x_b & x_c \\ y_a & y_b & y_c \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$M_{ABC\_W} := T_{SW} \cdot M_{ABC} \qquad M_{ABC\_W} = \begin{pmatrix} 200 & 575 & 800 \\ 700 & 300 & 460 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$V_{AW} := M_{ABC\_W}^{\langle 0 \rangle} \qquad V_{AW} = \begin{pmatrix} 200 \\ 700 \\ 1 \end{pmatrix}$$ ***- Вершина А***

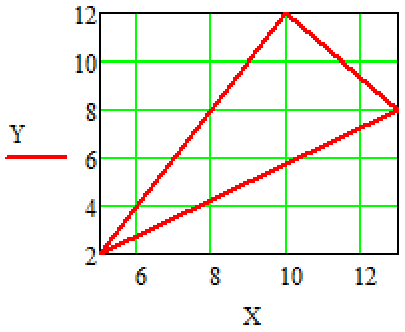
$$V_{BW} := M_{ABC\_W}^{\langle 1 \rangle} \qquad V_{BW} = \begin{pmatrix} 575 \\ 300 \\ 1 \end{pmatrix}$$ ***- Вершина В***

$$V_{CW} := M_{ABC\_W}^{\langle 2 \rangle} \qquad V_{CW} = \begin{pmatrix} 800 \\ 460 \\ 1 \end{pmatrix}$$ ***- Вершина С***

$$X := \begin{pmatrix} x_a & x_b & x_c & x_a \end{pmatrix}^T \qquad Y := \begin{pmatrix} y_a & y_b & y_c & y_a \end{pmatrix}^T$$

$$X_W := \begin{pmatrix} x_{aw} & x_{bw} & x_{cw} & x_{aw} \end{pmatrix}^T \qquad Y_W := -\begin{pmatrix} y_{aw} & y_{bw} & y_{cw} & y_{aw} \end{pmatrix}^T$$

В мировой СК



В оконной СК