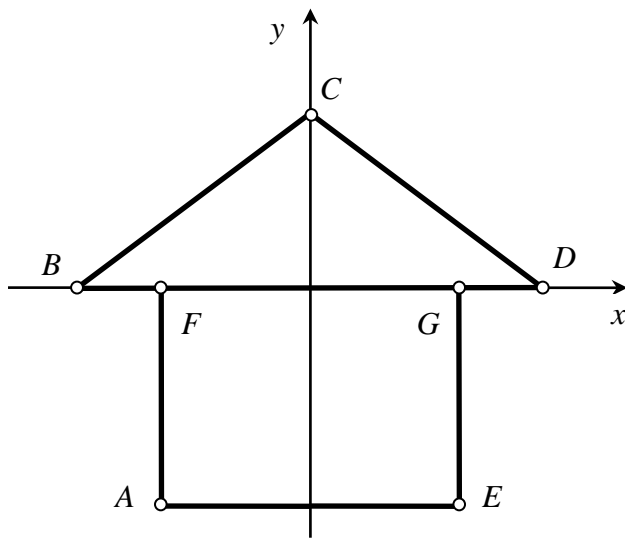


Лабораторная работа № 8

Отображение простейших фигур в порт просмотра.

В мировой системе координат (МСК) задана фигура (Рисунок 1).



| <i>Координаты вершин:</i> | x_i | y_i |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| A | $-2 \cdot n$ | $-4 \cdot n$ |
| B | $-3 \cdot n$ | 0 |
| C | 0 | $4 \cdot n$ |
| D | $3 \cdot n$ | 0 |
| E | $2 \cdot n$ | $-4 \cdot n$ |
| F | $-2 \cdot n$ | 0 |
| G | $2 \cdot n$ | 0 |

n – номер студента по списку в журнале преподавателя

Рисунок 1 – Фигура в мировой системе координат

Необходимо:

1. Отобразить фигуру в мировой системе координат.
2. Повернуть фигуру на 180 градусов относительно вершины C с использованием матрицы аффинных преобразований.
3. Отобразить полученную фигуру в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:

$$D^w = D^w(x_L^w, y_L^w, x_H^w, y_H^w) = D^w(100, 200, 400, 500),$$

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

Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D , (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D , необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам фигуры ABCDE путем вычислений, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.

Реализация:

Координаты вершин в МСК:

$$\begin{array}{lllllll} X_a := -2 & X_b := -3 & X_c := 0 & X_d := 3 & X_e := 2 & X_f := -2 & X_g := 2 \\ Y_a := -4 & Y_b := 0 & Y_c := 4 & Y_d := 0 & Y_e := -4 & Y_f := 0 & Y_g := 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} X_{lw} := 100 & Y_{lw} := 200 & \text{- левый верхний угол области отображения в ОСК} \\ X_{hw} := 400 & Y_{hw} := 500 & \text{- правый нижний угол области отображения в ОСК} \end{array}$$

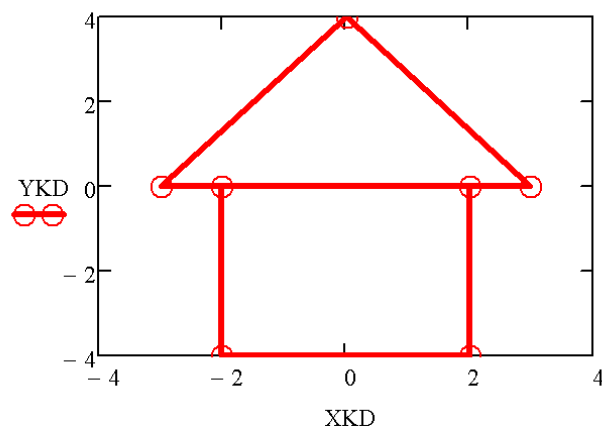
$$\underline{T}(dx, dy) := \begin{pmatrix} 1 & 0 & -dx \\ 0 & 1 & -dy \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \underline{R}(\phi) := \begin{pmatrix} \cos(\phi) & \sin(\phi) & 0 \\ -\sin(\phi) & \cos(\phi) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} \phi := 180 \\ \omega := 1 \end{array}$$

$$\phi_{\text{rad}} := \pi \cdot \frac{\phi}{180} \quad KD := \begin{pmatrix} X_b & X_c & X_d & X_b & X_f & X_a & X_e & X_g \\ Y_b & Y_c & Y_d & Y_b & Y_f & Y_a & Y_e & Y_g \\ \omega & \omega & \omega & \omega & \omega & \omega & \omega & \omega \end{pmatrix} \quad // \text{ координаты домика}$$

Построим исходное изображение в МСК

$$XKD := \left(KD^T \right)^{\langle 0 \rangle} \quad \text{- вектор с координатами x-ов}$$

$$YKD := \left(KD^T \right)^{\langle 1 \rangle} \quad \text{- вектор с координатами y-ов}$$

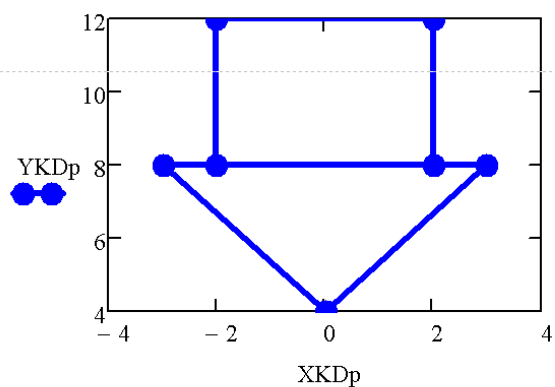


Поворачиваем:

$$KD_p := T(-X_c, -Y_c) \cdot R(\phi_{\text{rad}}) \cdot T(X_c, Y_c) \cdot KD$$

Изображение после поворота в МСК:

$$XKD_p := \left(KD_p^T \right)^{\langle 0 \rangle} \quad YKD_p := \left(KD_p^T \right)^{\langle 1 \rangle}$$



Вычисляем параметры, необходимые для формирования матрицы пересчета

$$Xl := \min(XKDp) = -3 \quad Yh := \max(YKDp) = 12$$

- область отображения в МСК

$$Xh := \max(XKDp) = 3 \quad Yl := \min(YKDp) = 4$$

$$dXw := Xhw - Xlw = 300 \quad \text{- ширина области отображения в ОСК}$$

$$dX := Xh - Xl = 6 \quad \text{- ширина области отображения в МСК}$$

$$dYw := Yhw - Ylw = 300 \quad \text{- высота области отображения в ОСК}$$

$$dY := Yh - Yl = 8 \quad \text{- высота области отображения в МСК}$$

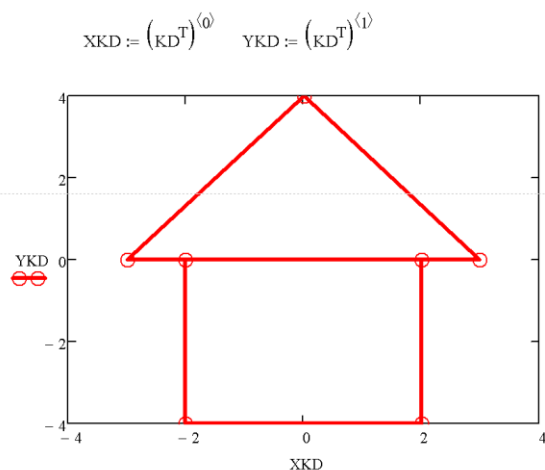
$$Kx := \frac{dXw}{dX} = 50 \quad Ky := \frac{dYw}{dY} = 37.5$$

$$Tsw := \begin{pmatrix} Kx & 0 & Xlw - Kx \cdot Xl \\ 0 & -Ky & Yhw + Ky \cdot Yl \\ 0 & 0 & \omega \end{pmatrix} \quad \text{- матрица пересчета из МСК в ОСК}$$

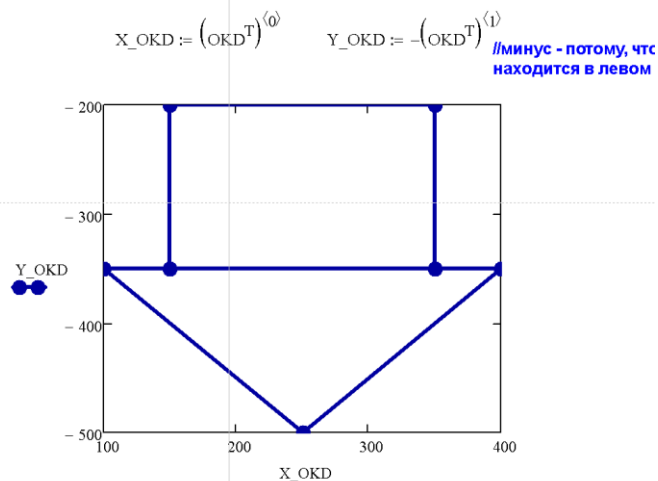
Вычисляем координаты в ОСК

$$OKD := Tsw \cdot KDp$$

В МСК



В ОСК



Оформить отчет)