

Лабораторная работа № 4

В системе координат XOY задан ΔABC :

$$A = A(6 \ 6), \quad B = B(6 \ 8), \quad C = C(8 \ 6)$$

ΔABC поворачивается относительно точки A на угол 90° по часовой стрелке, а затем смещается относительно своего нового положения на расстояние 2 единицы по оси X и на 3 единицы по оси Y.

Определить новые координаты вершин ΔABC в системе координат XOY поэтапно.

ПРИ РЕШЕНИИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НОТАЦИЮ «ВЕКТОР-СТРОКА».

Реализация:

Исходные данные

$$x_0 := 6 \quad y_0 := 6 \quad \text{- координаты точки A}$$

$$x_1 := 6 \quad y_1 := 8 \quad \text{- координаты точки B}$$

$$x_2 := 8 \quad y_2 := 6 \quad \text{- координаты точки C}$$

$$x_3 := x_0 \quad y_3 := y_0 \quad \text{- дублируем координаты точки A ("закрываем" треугольник)}$$

Необходимо:

$$\phi := 90 \quad \text{- угол поворота в градусах}$$

$$dx2 := 2 \quad \text{- перенос по оси X, единиц}$$

$$dy2 := 3 \quad \text{- перенос по оси Y, единиц}$$

Решение:

матрица переноса

матрица поворота

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

перевод угла поворота
в радианы

матрица исходных координат
("столбцы")

$$\phi_{\text{rad}} := \pi \cdot \frac{\phi}{180}$$

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

позтапные преобразования

$$\underline{K1} := K \cdot T(x_0, y_0)$$

переносим начало координат в точку A

точка A

точка B

точка C

дублируем точку A

$$x1_0 := K1_{0,0}$$

$$x1_1 := K1_{1,0}$$

$$x1_2 := K1_{2,0}$$

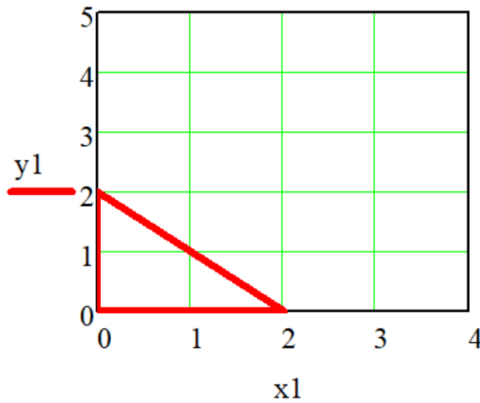
$$x1_3 := x1_0$$

$$y1_0 := K1_{0,1}$$

$$y1_1 := K1_{1,1}$$

$$y1_2 := K1_{2,1}$$

$$y1_3 := y1_0$$



$$K1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$K2 := K1 \cdot R(\phi_{\text{rad}})$$

поворачиваем

точка A

точка B

точка C

дублируем точку A

$$x1_0 := K2_{0,0}$$

$$x1_1 := K2_{1,0}$$

$$x1_2 := K2_{2,0}$$

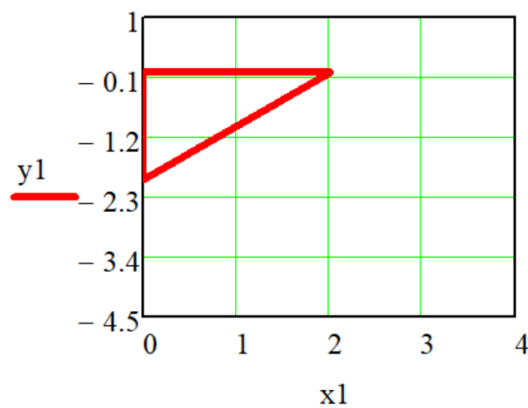
$$x1_3 := K2_{0,0}$$

$$y1_0 := K2_{0,1}$$

$$y1_1 := K2_{1,1}$$

$$y1_2 := K2_{2,1}$$

$$y1_3 := K2_{0,1}$$



$$K3 := K2 \cdot T(-dx2, -dy2)$$

перемещаем

точка A

точка B

точка C

дублируем точку A

$$x1_0 := K3_{0,0}$$

$$x1_1 := K3_{1,0}$$

$$x1_2 := K3_{2,0}$$

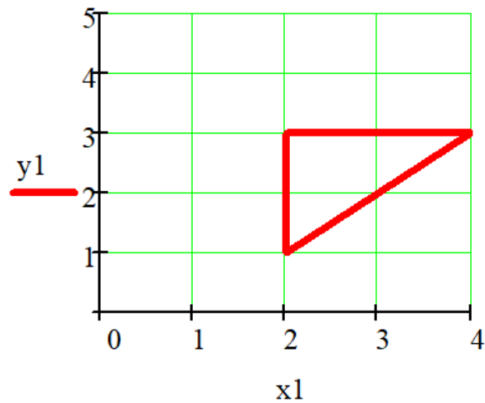
$$x1_3 := x1_0$$

$$y1_0 := K3_{0,1}$$

$$y1_1 := K3_{1,1}$$

$$y1_2 := K3_{2,1}$$

$$y1_3 := y1_0$$



$$K4 := K3 \cdot T(-x_0, -y_0)$$

возвращаем систему координат в начальное положение

точка A

точка B

точка C

дублируем точку A

$$x1_0 := K4_{0,0}$$

$$x1_1 := K4_{1,0}$$

$$x1_2 := K4_{2,0}$$

$$x1_3 := x1_0$$

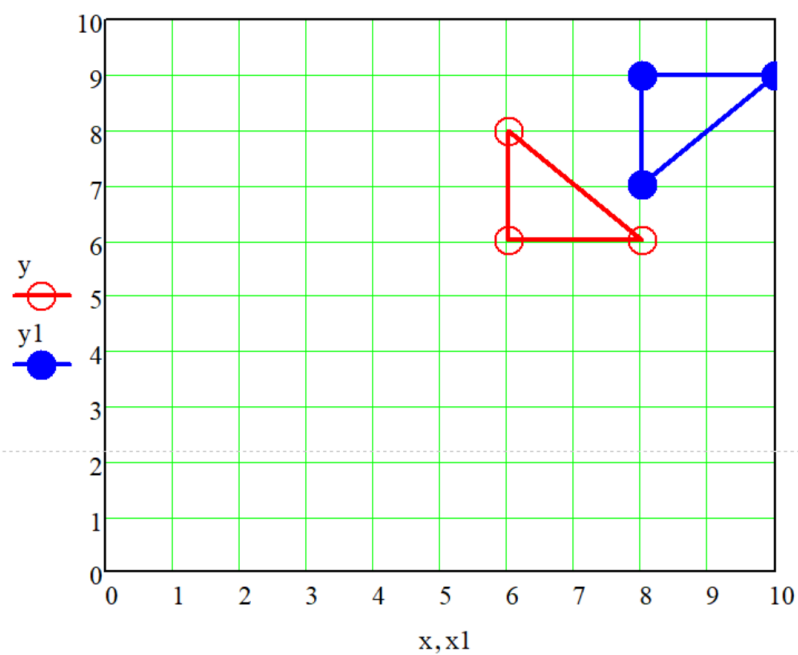
$$y1_0 := K4_{0,1}$$

$$y1_1 := K4_{1,1}$$

$$y1_2 := K4_{2,1}$$

$$y1_3 := y1_0$$

отображаем на графике



Оформить отчет)