

## Лабораторная работа № 2

В системе координат XOY задан  $\Delta ABC$ :

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

$\Delta ABC$  поворачивается относительно точки A на угол  $90^\circ$  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  $\Delta ABC$  в системе координат XOY поэтапно.

ПРИ РЕШЕНИИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НОТАЦИЮ «ВЕКТОР-СТОЛБЕЦ».

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

$$\underline{\underline{T}}(dx, dy) := \begin{pmatrix} 1 & 0 & -dx \\ 0 & 1 & -dy \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

матрица поворота

$$\underline{\underline{R}}(\phi) := \begin{pmatrix} \cos(\phi) & \sin(\phi) & 0 \\ -\sin(\phi) & \cos(\phi) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

перевод угла поворота  
в радианы

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

матрица исходных координат  
("столбцы")

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

# поэтапные преобразования

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

переносим начало координат в точку A

**точка A**

**точка B**

**точка C**

**дублируем точку A**

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

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

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

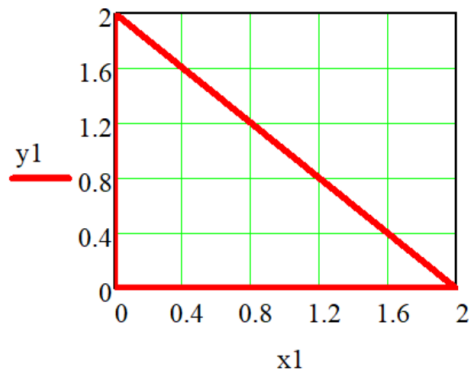
$$x1_3 := K1_{0,0}$$

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

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

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

$$y1_3 := K1_{1,0}$$



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

+

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

поворачиваем

**точка A**

**точка B**

**точка C**

**дублируем точку A**

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

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

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

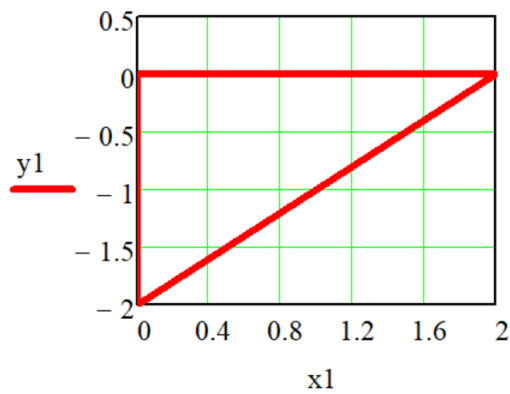
$$x1_3 := K2_{0,0}$$

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

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

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

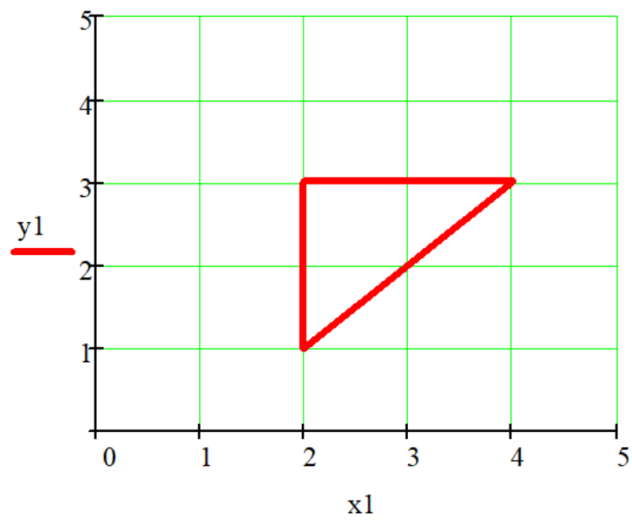
$$y1_3 := K2_{1,0}$$



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

перемещаем

точка A	точка B	точка C	дублируем точку A
$x1_0 := K3_{0,0}$	$x1_1 := K3_{0,1}$	$x1_2 := K3_{0,2}$	$x1_3 := K3_{0,0}$
$y1_0 := K3_{1,0}$	$y1_1 := K3_{1,1}$	$y1_2 := K3_{1,2}$	$y1_3 := K3_{1,0}$



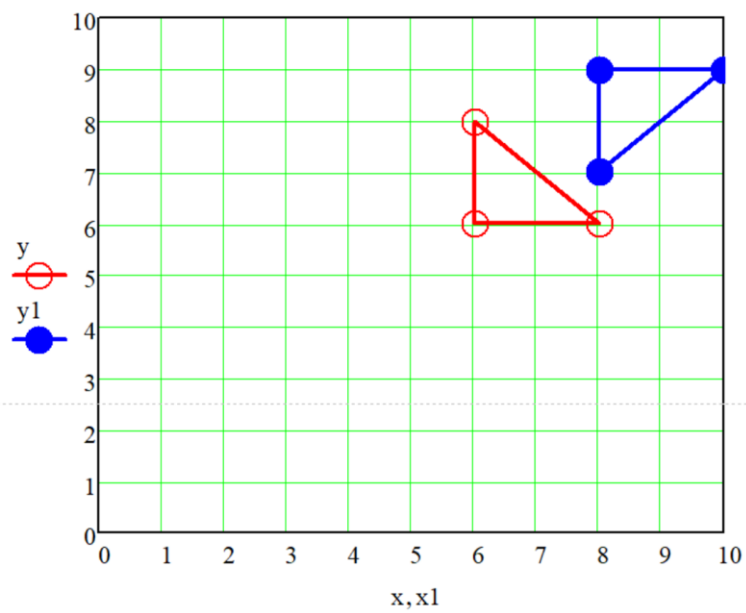
$K4 := T(-x_0,-y_0) \cdot K3$ 

возвращаем систему координат в начальное положение

+

точка A	точка B	точка C	дублируем точку A
$x1_0 := K4_{0,0}$	$x1_1 := K4_{0,1}$	$x1_2 := K4_{0,2}$	$x1_3 := K4_{0,0}$
$y1_0 := K4_{1,0}$	$y1_1 := K4_{1,1}$	$y1_2 := K4_{1,2}$	$y1_3 := K4_{1,0}$

отображаем на графике



Оформить отчет)