

$$\text{Rotation: } \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) \end{bmatrix} \text{ Dilation: } \begin{bmatrix} c & 0 \\ 0 & c \end{bmatrix} \text{ Horizontal Shear: } \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Projections: } y=x \text{ line: } \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix} \text{ x-axis: } \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ y-axis: } \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Reflections: } y=x \text{ line: } \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ x-axis: } \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ y-axis: } \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Translation: } \begin{bmatrix} 1 & 0 & h \\ 0 & 1 & k \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x+h \\ y+k \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{Others: } \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Rotate a Figure about the point $\begin{bmatrix} 4 \\ 9 \end{bmatrix}$:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -4 \\ 0 & 1 & -9 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & \dots & x_p \\ y_1 & \dots & y_p \\ 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$