$$A = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$\det(\lambda I - A) = \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda + 3 & -1 \\ -1 & \lambda + 3 \end{bmatrix}$$

$$(\lambda + 2)(\lambda + 4) \qquad (\lambda + 3)(\lambda + 3) - 1$$

$$\lambda^2 + 6\lambda + 8 = 0$$

$$\lambda_1 = -2 \qquad \lambda_2 = -4$$

$$A x_i = \lambda_i x_i$$

$$\begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = -2 \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

$$-3x_1 + x_2 = -2x_1$$
$$x_1 - 3x_2 = -2x_2$$

$$x_1 = x_2$$

$$\underline{x} = \begin{bmatrix} c \\ c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\lambda_2 = -4$$

$$\underline{x} = \begin{bmatrix} c \\ -c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

What happens if $\lambda = 0$?