

How do we multiply matrices?

Do Now Express the following in matrices.

$$\begin{aligned} 2x - y &= 6 \\ 4x + y &= 3 \end{aligned} \quad \longleftrightarrow \quad \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\text{ex)} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (2-2) \\ (6-6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -6 \end{bmatrix}$$

$$\text{ex)} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 6 \\ -2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 0 & -2 \\ -3 & 10 \end{bmatrix}$$

$$\text{ex)} \quad \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 6 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 25 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 6 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 & 2 \\ 28 & -6 \end{bmatrix}$$

$$* AB \neq BA$$

$$\left(\begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 & 210 \\ 10 & 46 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 7 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 60 & 210 \\ 10 & 46 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{rcl} 6a - b & = & 6 \\ 6c - d & = & -1 \\ 2a + 5b & = & 2 \\ 2c + 5d & = & 5 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 16b = 0 \\ b = 0 \\ a = 1 \\ 16d = 16 \\ d = 1 \\ c = 0 \end{array} \right\}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$