

3.6 Multiply Matrices

To multiply, must check the dimensions first.

$$A \cdot B = AB$$

$$\begin{matrix} 2 \times 3 & 3 \times 2 & & 2 \times 2 \\ \boxed{} & \boxed{} & & \end{matrix}$$

must be =

Become dimensions for AB

Then will multiply rows and columns.

Example - Can you multiply? If so, what is the new dimension?

1) $A \cdot B$
 $5 \times 2 \quad 2 \times 2$

2) $A \cdot B$
 $4 \times 3 \quad 4 \times 3$

3) $A \cdot B$
 $7 \times 2 \quad 2 \times 5$

How to Multiply

$$\begin{matrix} \text{Row} \rightarrow & \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} & \cdot & \begin{matrix} \text{Column} \\ \downarrow \\ \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} \end{matrix} & = & \begin{matrix} \text{Row 1} \cdot \text{Column 1} & \text{Row 1} \cdot \text{Column 2} \\ \begin{bmatrix} ae+bg & af+bh \\ ce+dg & cf+dh \end{bmatrix} \\ \text{Row 2} \cdot \text{Column 1} & \text{Row 2} \cdot \text{Column 2} \end{matrix} \end{matrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ -1 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$$

1) $A \cdot B$
 $3 \times 2 \quad 2 \times 2$

2) BA
 $2 \times 2 \quad 3 \times 2$
 Nope!

3) $B(B+C)$

$$\begin{bmatrix} -2 & 4 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -4 & 3 \\ -1 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4(-3)+3(1) & 4(0)+3(-2) \\ -1(-3)+2(1) & -1(0)+2(-2) \\ 2(-3)+0(1) & 2(0)+0(-2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 & -6 \\ 1 & 4 \\ -6 & 0 \end{bmatrix}$$

$3 \times 2 \quad 2 \times 2 \quad 3 \times 2$

$$\begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6+0 & -12+0 \\ -2+4 & 4+6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & -12 \\ 2 & 10 \end{bmatrix}$$

$$4) \begin{bmatrix} -3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix}$$

1×2 2×1

$$= \begin{bmatrix} 5+7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 22 \end{bmatrix}$$

1×1

$$5) \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 \end{bmatrix}$$

2×1 1×2

$$= \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -8 & 4 \end{bmatrix}$$

2×2

Find x

$$6) \begin{bmatrix} 4 & x \\ 3 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & 15 \\ 7 & 12 \end{bmatrix}$$

$$x+8=15 \quad x=7$$

p199: 3-8, 10, 11, 13, 16, 23,
26, 28,