

Matrix Multiplication

**** Solutions on pages 3-4.****

Simplify. Write "undefined" for expressions that are undefined.

$$1) \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -6 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$2) \begin{bmatrix} 6 \\ -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 4 \end{bmatrix}$$

$$3) \begin{bmatrix} -5 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$4) \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -2 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$$

$$5) \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ -3 & 1 \\ -5 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 4 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$6) \begin{bmatrix} 5 & 3 & 5 \\ 1 & 5 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ -3 & 4 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$7) \begin{bmatrix} -5 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$8) \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 5 & -1 & 6 \end{bmatrix}$$

$$9) \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -3 & 6 \\ -6 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 6 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

$$10) \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$11) \begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & -5 \\ 6 & -5 & 1 \\ -5 & 6 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 5 & -6 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$12) \begin{bmatrix} -2 & -6 \\ -4 & 3 \\ 5 & 0 \\ 4 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -2 & 2 \\ -2 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$13) \begin{bmatrix} 2 & -5v \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5u & -v \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$$

$$14) \begin{bmatrix} -4 & -y \\ -2x & -4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4x & 0 \\ 2y & -5 \end{bmatrix}$$

Critical thinking questions:

15) Write an example of a matrix multiplication that is undefined.

16) In the expression $A \cdot B$, if A is a 3×5 matrix then what could be the dimensions of B ?

$$1) \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -6 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ -27 & 12 \end{bmatrix}$$

$$2) \begin{bmatrix} 6 \\ -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -30 & 24 \\ 15 & -12 \end{bmatrix}$$

$$3) \begin{bmatrix} -5 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -5 & -10 \\ 8 & 13 \end{bmatrix}$$

$$4) \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -2 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -13 & -19 \\ -11 & -1 \end{bmatrix}$$

$$5) \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ -3 & 1 \\ -5 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 4 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -10 & -20 \\ 10 & -16 \\ 18 & -24 \end{bmatrix}$$

$$6) \begin{bmatrix} 5 & 3 & 5 \\ 1 & 5 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ -3 & 4 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -14 & -3 \\ -19 & 22 \end{bmatrix}$$

$$7) \begin{bmatrix} -5 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -15 & 5 \\ 18 & -6 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$8) \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 5 & -1 & 6 \end{bmatrix}$$

Undefined

$$9) \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -3 & 6 \\ -6 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 6 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -8 & 14 \\ 33 & 6 \\ -24 & -60 \end{bmatrix}$$

$$10) \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -8 \\ -11 \end{bmatrix}$$

$$11) \begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & -5 \\ 6 & -5 & 1 \\ -5 & 6 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 5 & -6 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -7 & -11 \\ 10 & 13 \\ 17 & 60 \\ 0 & -61 \end{bmatrix}$$

$$12) \begin{bmatrix} -2 & -6 \\ -4 & 3 \\ 5 & 0 \\ 4 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -2 & 2 \\ -2 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 8 & 4 & 14 \\ -14 & 8 & -17 \\ 10 & -10 & 10 \\ 20 & -8 & 26 \end{bmatrix}$$

$$13) \begin{bmatrix} 2 & -5v \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5u & -v \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -10u & -32v \end{bmatrix}$$

$$14) \begin{bmatrix} -4 & -y \\ -2x & -4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4x & 0 \\ 2y & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 16x - 2y^2 & 5y \\ 8x^2 - 8y & 20 \end{bmatrix}$$

Critical thinking questions:

15) Write an example of a matrix multiplication that is undefined.

Many answers. Ex: $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

16) In the expression $A \cdot B$, if A is a 3×5 matrix then what could be the dimensions of B ?

$5 \times \text{Anything}$