Multiplying Matrices

Determine whether each matrix product is defined. If so, state the dimensions of the product.

1. $\underbrace{A_{2 \times 5} \cdot B_{5 \times 1}}_{\text{Yes}}$ AB=2x1

2. $\underbrace{M_{1 \times 3} \cdot N_{3 \times 2}}_{\text{Yes}}$ MN = 1x2

3. $\underbrace{B_{3 \times 2} \cdot A_{3 \times 2}}_{\text{NO}}$ Undefined

4. $\underbrace{R_{4 \times 4} \cdot S_{4 \times 1}}_{\text{Yes}}$ RS = 4x1

5. $\underbrace{X_{3 \times 3} \cdot Y_{3 \times 4}}_{\text{Yes}}$ XY=3x4

6. $\underbrace{A_{6 \times 4} \cdot B_{4 \times 5}}_{\text{Yes}}$ AB =6x5

Find each product, if possible.

7. $[3 \quad 2] \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ $[8]$

8. $\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 28 & -19 \\ 7 & -9 \end{bmatrix}$

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

10. $\begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ impossible

11. $[-3 \quad 4] \cdot \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ $[8 \quad 11]$

12. $\begin{bmatrix} -1 \\ 3 \end{bmatrix} \cdot [2 \quad -3 \quad -2]$ $\begin{bmatrix} -2 & 3 & 2 \\ 6 & -9 & -6 \end{bmatrix}$

13. $\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \\ -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 \\ 8 \end{bmatrix}$ impossible

14. $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} -6 & 6 \\ 15 & 12 \\ 3 & -9 \end{bmatrix}$

15. $\begin{bmatrix} -4 & 4 \\ -2 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} -12 & 20 \\ -6 & 8 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$

16. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 4 \\ 4 \end{bmatrix}$

Use $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, and scalar $c = 2$ to determine whether the following equations are true for the given matrices.

17. $(AC)c = A(Cc)$

True

18. $AB = BA$

False

19. $B(A + C) = AB + BC$

False Should be BA+BC

20. $(A - B)c = Ac - Bc$

True

Lesson 4-3

7. $\begin{bmatrix} 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \end{bmatrix}$

$1\times 2 \quad 2\times 1$

8. $\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 5(2)+6(3) & 5(-5)+6(1) \\ 2(2)+1(3) & 2(-5)+1(1) \end{matrix} = \begin{bmatrix} 28 & -19 \\ 7 & -9 \end{bmatrix}$

9. $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} 1(3)+3(-2) \\ -1(3)+1(-2) \end{matrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ -5 \end{bmatrix}$

10. $\begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ impossible

11. $\begin{bmatrix} -3 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = -3(0)+4(2) \quad -3(-1)+4(2) = \begin{bmatrix} 8 & 11 \end{bmatrix}$

$1\times 2 \quad 2\times 2$

12. $\begin{bmatrix} -1 \\ 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -3 & -2 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} -1(2) & -1(-3) & -1(-2) \\ 3(2) & 3(-3) & 3(-2) \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} -2 & 3 & 2 \\ 6 & -9 & -6 \end{bmatrix}$

$2\times 1 \quad 1\times 3$

13. $\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \\ -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 \\ 8 \end{bmatrix}$ impossible

$3\times 1 \quad 2\times 1$

14. $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} 2(0)+-2(3) & 2(3)+-2(0) \\ 4(0)+5(3) & 4(3)+5(0) \\ -3(0)+1(3) & -3(3)+1(0) \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} -6 & 6 \\ 15 & 12 \\ 3 & -9 \end{bmatrix}$

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

15. $\begin{bmatrix} -4 & 4 \\ -2 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} 3 & -3 \\ 0 & 2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} -4(3)+4(0) & -4(-3)+4(2) \\ -2(3)+1(0) & -2(-3)+1(2) \\ 2(3)+3(0) & 2(-3)+3(2) \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} -12 & 20 \\ -6 & 8 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$

16. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} 0(2)+1(2)+1(2) \\ 1(2)+1(2) \quad 0(2) \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} 4 \\ 4 \end{bmatrix}$

$2\times 3 \quad 3\times 1$