

Unit 9.2 Multiplication with matrices EXAMPLE

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

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

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

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

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

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

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

7)
$$\begin{bmatrix} -4a & -2ba & 2a \\ b & b^2 & -5b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & -5a \\ b & 0 \\ 1 & -5a \end{bmatrix}$$

8)
$$\begin{bmatrix} uv \\ -3u \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -6v & 6 \end{bmatrix}$$

9)
$$\begin{bmatrix} 2y^2 & -5x & 1 \\ 3x & 3x & -y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -3 & -5x \\ 2 & 4x \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

10)
$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -6b & -2b^2 \\ -4b & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & ba \\ 5ba & -5b \end{bmatrix}$$

$$11) \begin{bmatrix} -5 & 4 \\ -3 & -3 \\ -2 & -4 \end{bmatrix} \cdot \left(\begin{bmatrix} -1 & -1 & -5 \\ -1 & -3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 5 & -5 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

$$12) \begin{bmatrix} -1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & -5 \\ -5 & -4 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$13) \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \cdot \left(\begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} \right)$$

$$14) \begin{bmatrix} 4 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 3 & -1 \\ -1 & -6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$15) \begin{bmatrix} -5 & 1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -5 & 4 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -4 & -5 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$$

$$16) \begin{bmatrix} 2 \\ -6 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -6 & -1 \\ -4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$17) \begin{bmatrix} 5x & 6 & y \\ 5y & 1 & x \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4x & -3 & -5 \\ 3 & -3x & 6y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} yx \\ 1 \\ y \end{bmatrix}$$

$$18) \begin{bmatrix} -5m & -6n \\ -3m & -4n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5m \\ n^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3m & m^2 \end{bmatrix}$$

$$19) \begin{bmatrix} mn & 5 & -6n \\ 3nm & -6n & m \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2n & n \\ m & 6 \\ -6n & -2m \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} nm & m^2 \\ -2m & 0 \end{bmatrix}$$

$$20) \begin{bmatrix} -3u^2 \\ 3 \\ -5u \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} v & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u^2 & -4 \\ 3v & u^2 \end{bmatrix}$$

Unit 9.2 Multiplication with matrices EXAMPLE

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

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

$$\begin{bmatrix} 9 & -27 \\ -24 & -5 \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} 48 & -7 \\ 34 & -18 \end{bmatrix}$$

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

Undefined

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

$$\begin{bmatrix} 32 & -46 \\ 22 & -4 \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} 42 \\ -4 \\ 18 \end{bmatrix}$$

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

Undefined

$$7) \begin{bmatrix} -4a & -2ba & 2a \\ b & b^2 & -5b \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & -5a \\ b & 0 \\ 1 & -5a \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2b^2a + 2a & 10a^2 \\ b^3 - 5b & 20ba \end{bmatrix}$$

$$8) \begin{bmatrix} uv \\ -3u \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -6v & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -6uv^2 & 6uv \\ 18uv & -18u \end{bmatrix}$$

$$9) \begin{bmatrix} 2y^2 & -5x & 1 \\ 3x & 3x & -y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -3 & -5x \\ 2 & 4x \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -6y^2 - 10x & -10y^2x - 20x^2 + 5 \\ -3x & -3x^2 - 5y \end{bmatrix}$$

$$10) \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -6b & -2b^2 \\ -4b & a^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & ba \\ 5ba & -5b \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 2ba \\ -18b - 10b^3a & -6b^2a + 10b^3 \\ -12b + 5a^3b & -4b^2a - 5a^2b \end{bmatrix}$$

$$11) \begin{bmatrix} -5 & 4 \\ -3 & -3 \\ -2 & -4 \end{bmatrix} \cdot \left(\begin{bmatrix} -1 & -1 & -5 \\ -1 & -3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 5 & -5 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

$$\begin{bmatrix} -68 & 66 \\ 24 & -36 \\ 40 & -52 \end{bmatrix}$$

$$12) \begin{bmatrix} -1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & -5 \\ -5 & -4 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 & 9 \end{bmatrix}$$

$$13) \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \cdot \left(\begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} \right)$$

$$\begin{bmatrix} 40 & 16 \\ 58 & -28 \end{bmatrix}$$

$$14) \begin{bmatrix} 4 & 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5 & 3 & -1 \\ -1 & -6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 32 & -72 & 8 \end{bmatrix}$$

$$15) \begin{bmatrix} -5 & 1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -5 & 4 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -4 & -5 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 44 & 55 \\ -8 & 44 \end{bmatrix}$$

$$16) \begin{bmatrix} 2 \\ -6 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -6 & -1 \\ -4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -24 & -12 \\ 72 & 36 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$17) \begin{bmatrix} 5x & 6 & y \\ 5y & 1 & x \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4x & -3 & -5 \\ 3 & -3x & 6y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} yx \\ 1 \\ y \end{bmatrix}$$

Undefined

$$18) \begin{bmatrix} -5m & -6n \\ -3m & -4n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5m \\ n^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3m & m^2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -75m^3 - 18mn^3 & -25m^4 - 6m^2n^3 \\ -45m^3 - 12mn^3 & -15m^4 - 4m^2n^3 \end{bmatrix}$$

$$19) \begin{bmatrix} mn & 5 & -6n \\ 3nm & -6n & m \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2n & n \\ m & 6 \\ -6n & -2m \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} nm & m^2 \\ -2m & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2n^3m^2 - 19nm^2 + 36n^3m - 2m^2n^2 - 60m & -2m^3n^2 + 5m^3 + 36m^2n^2 \\ -6n^3m^2 - 18n^2m^2 + 72mn + 4m^3 & -6m^3n^2 - 12m^3n \end{bmatrix}$$

$$20) \begin{bmatrix} -3u^2 \\ 3 \\ -5u \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} v & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u^2 & -4 \\ 3v & u^2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -3u^4v + 18u^2v & 12u^2v + 6u^4 \\ 3vu^2 - 18v & -12v - 6u^2 \\ -5u^3v + 30uv & 20uv + 10u^3 \end{bmatrix}$$