

Matrix Operations Notes

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

$$1) \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 8 \\ -2 \end{bmatrix}$$

\downarrow \downarrow
 3×1 3×1
 $r \times c$
 (row \times column)
 * if eg you're asked for a_{31} (the element in row 3, column 1) Answer -2

$$2) \begin{bmatrix} x & 2y \\ 4 & -3xy \\ y & 6x \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & x \\ 1-6x & -y \\ -6 & -2 \end{bmatrix}$$

Both 3×2

$$\begin{bmatrix} x-2 & 2y-x \\ 3+6x & -3xy+y \\ y+6 & 6x-2 \end{bmatrix}$$

$$4) 4x \begin{bmatrix} -y & 1+2y & x^2 & y-5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -4xy & 4x+8xy & 4x^3 & 4xy-20x \end{bmatrix}$$

$$3) -2 \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -2 & -2 \\ -5 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10 & -12 \\ 4 & 4 \\ 10 & 4 \end{bmatrix}$$

Scalar

$$5) \begin{bmatrix} 0 \\ -5 \end{bmatrix} - 5 \begin{bmatrix} -3 \\ -6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 15 \\ 30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 25 \end{bmatrix}$$

$$6) \begin{bmatrix} 6 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -5 \\ -5 \end{bmatrix}$$

undefined
 $1 \times 2 + 2 \times 1$
 is Not possible

$$7) \begin{bmatrix} t & 5tr \\ -3s-1 & -6s \end{bmatrix} - 3s \begin{bmatrix} r+2 & 2r \\ -5+r & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} t & 5tr \\ -3s-1 & -6s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3rs-6s & -6rs \\ 15s-3rs & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} t-3rs-6s & 5tr-6rs \\ 12s-3rs-1 & -6s \end{bmatrix}$$

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

3×2 2×2
 then ans 3×2

$$\begin{bmatrix} (-2)(-5) + (-1)(-2) & (-2)(4) + (-1)(3) \\ (1)(-5) + (-4)(-2) & (1)(4) + (-4)(3) \\ (-4)(-5) + (6)(-2) & (-4)(4) + (6)(3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & -11 \\ 3 & -8 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$$

$$9) \begin{matrix} 2 \times 3 & 3 \times 2 & \rightarrow & 2 \times 2 \\ \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -6 & -2 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -3 & -3 \\ -5 & 3 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} & \begin{matrix} (1)(-3) + (3)(-5) + (0)(-5) \\ -3 - 15 + 0 \end{matrix} & \begin{matrix} (1)(-3) + (3)(3) + (0)(-6) \\ -3 + 9 + 0 \end{matrix} \\ & \begin{matrix} (-6)(-3) + (-2)(-5) + (-6)(-5) \\ 18 + 10 + 30 \end{matrix} & \begin{matrix} (-6)(-3) + (-2)(3) + (-6)(-6) \\ 18 - 6 + 36 \end{matrix} \\ & = \begin{bmatrix} -18 & 6 \\ 58 & 48 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$11) \begin{matrix} 2 \times 3 & 3 \times 2 \\ \begin{bmatrix} 2 & -5 & 1 \\ -3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} 4+5+3 & 4+0+2 \\ -6-1+3 & -6+0+2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \\ & \begin{bmatrix} 12 & 6 \\ -4 & -4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \\ & = \begin{bmatrix} 17 & 9 \\ -4 & -2 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$10) \begin{matrix} 2 \times 2 & 2 \times 3 \\ \begin{bmatrix} 5x & -2x \\ 6 & -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5y & x & 6 \\ 4y & -6y & 2x \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\begin{bmatrix} -25xy - 8xy & 5x^2 + 12xy & 30x - 4x^2 \\ -30y - 12y & 6x + 18y & 36 - 6x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -33xy & 5x^2 + 12xy & 30x - 4x^2 \\ -42y & 6x + 18y & 36 - 6x \end{bmatrix}$$

$$12) \begin{matrix} 3 \times 2 & 2 \times 2 \\ \begin{bmatrix} 6 & a \\ b & a^2 \\ 0 & ba \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2b & b^2 \\ -4b & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4ab - 2 & -5a \\ -1 & b^2 \\ -6a & -b \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} 12ab - 4ab & 6b^2 + 0 \\ 2b^2 - 4a^2b & b^3 + 0 \\ 0 - 4ab^2 & 0 + 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4ab - 2 & -5a \\ -1 & b^2 \\ 6a & -b \end{bmatrix} \\ & = \begin{bmatrix} 12ab - 4ab + 2 & 6b^2 + 5a \\ 2b^2 - 4a^2b + 1 & b^3 - b^2 \\ -4ab^2 + 6a & b \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$13) \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 6 & 4 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -6 \\ -4 & 0 \end{bmatrix}$$

1) Multiply (check to see if you can)

↓
I get a 2×2 BUT

$(4 \times 1) - (2 \times 2)$

undefined

$$14) \begin{bmatrix} yx & -3x \\ -3x & -3y \end{bmatrix} \cdot \left(-4 \begin{bmatrix} 0 & -4 & x \\ -6x^2 & y^2 & -5y \end{bmatrix} \right)$$

$$\begin{bmatrix} xy & -3x \\ -3x & -3y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 16 & -4x \\ 24x^2 & -4y^2 & 20y \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} 0 - 72x^3 & 16xy + 12xy^2 & -4x^2y - 60xy \\ 0 - 72x^2y & -48x + 12y^3 & 12x^2 - 60y^2 \end{bmatrix}$$

Matrix Operations Notes

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

$$1) \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 8 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$2) \begin{bmatrix} x & 2y \\ 4 & -3xy \\ y & 6x \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & x \\ 1 - 6x & -y \\ -6 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x - 2 & 2y - x \\ 3 + 6x & -3xy + y \\ y + 6 & 6x + 2 \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} -10 & -12 \\ 4 & 4 \\ 10 & 4 \end{bmatrix}$$

$$4) 4x \begin{bmatrix} -y & 1 + 2y & x^2 & y - 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -4xy & 4x + 8xy & 4x^3 & 4xy - 20x \end{bmatrix}$$

$$5) \begin{bmatrix} 0 \\ -5 \end{bmatrix} - 5 \begin{bmatrix} -3 \\ -6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 15 \\ 25 \end{bmatrix}$$

$$6) \begin{bmatrix} 6 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -5 \\ -5 \end{bmatrix}$$

Undefined

$$7) \begin{bmatrix} t & 5tr \\ -3s - 1 & -6s \end{bmatrix} - 3s \begin{bmatrix} r + 2 & 2r \\ -5 + r & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} t - 3sr - 6s & 5tr - 6sr \\ 12s - 1 - 3sr & -6s \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} 12 & -11 \\ 3 & -8 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$$

$$9) \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -6 & -2 & -6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -3 & -3 \\ -5 & 3 \\ -5 & -6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -18 & 6 \\ 58 & 48 \end{bmatrix}$$

$$10) \begin{bmatrix} 5x & -2x \\ 6 & -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -5y & x & 6 \\ 4y & -6y & 2x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -33xy & 5x^2 + 12xy & 30x - 4x^2 \\ -42y & 6x + 18y & 36 - 6x \end{bmatrix}$$

$$11) \begin{bmatrix} 2 & -5 & 1 \\ -3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 17 & 9 \\ -4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$12) \begin{bmatrix} 6 & a \\ b & a^2 \\ 0 & ba \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2b & b^2 \\ -4b & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4ab - 2 & -5a \\ -1 & b^2 \\ -6a & -b \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 12b - 8ab + 2 & 6b^2 + 5a \\ 2b^2 - 4a^2b + 1 & b^3 - b^2 \\ -4b^2a + 6a & b \end{bmatrix}$$

$$13) \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 6 & 4 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ -4 \end{bmatrix}$$

Undefined

$$\begin{bmatrix} -6x^2 & y^2 & -5y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ -72x^3 & 16yx + 12xy^2 & -4yx^2 - 60xy \\ -72yx^2 & -48x + 12y^3 & 12x^2 - 60y^2 \end{bmatrix}$$