

Solution

$$\begin{pmatrix} 0 & -m_3 & m_2 \\ m_3 & 0 & -m_1 \\ -m_2 & m_1 & 0 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix} \right)$$

Steps

$$\begin{pmatrix} 0 & -m_3 & m_2 \\ m_3 & 0 & -m_1 \\ -m_2 & m_1 & 0 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix} \right)$$

$$\left(\begin{array}{ccc} 0 & -m_3 & m_2 \\ m_3 & 0 & -m_1 \\ -m_2 & m_1 & 0 \end{array} \right) \left(\begin{array}{ccc} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{cccc} -n_2m_2 - n_3m_3 & n_1m_2 & n_2m_1 & n_2m_3 \\ n_2m_1 & -n_1m_1 - n_3m_3 & n_1m_2 & n_2m_3 \\ n_3m_1 & n_3m_2 & -n_1m_1 - n_2m_2 & n_1m_2 \end{array} \right) \quad \text{Show Steps}$$

$$= \begin{pmatrix} -n_2m_2 - n_3m_3 & n_1m_2 & n_1m_3 \\ n_2m_1 & -n_1m_1 - n_3m_3 & n_2m_3 \\ n_3m_1 & n_3m_2 & -n_1m_1 - n_2m_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -l_3 \\ l_3 & 0 \\ -l_2 & l_1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -n_2m_2 - n_3m_3 & n_1m_2 & n_1m_3 \\ n_2m_1 & -n_1m_1 - n_3m_3 & n_2m_3 \\ n_3m_1 & n_3m_2 & -n_1m_1 - n_2m_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (-n_2m_2 - n_3m_3)l_1 + n_1m_2l_2 + n_1m_3l_3 \\ n_2m_1l_1 + (-n_1m_1 - n_3m_3)l_2 + n_2m_3l_3 \\ n_3m_1l_1 + n_3m_2l_2 + (-n_1m_1 - n_2m_2)l_3 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} (-n_2m_2 - n_3m_3)l_1 + n_1m_2l_2 + n_1m_3l_3 \\ n_2m_1l_1 + (-n_1m_1 - n_3m_3)l_2 + n_2m_3l_3 \\ n_3m_1l_1 + n_3m_2l_2 + (-n_1m_1 - n_2m_2)l_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -n_3 & n_2 \\ n_3 & 0 & -n_1 \\ -n_2 & n_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -l_2 n_2 - l_3 n_3 & l_1 n_2 & l_1 n_3 \\ l_2 n_1 & -l_1 n_1 - l_3 n_3 & l_2 n_3 \\ l_3 n_1 & l_3 n_2 & -l_1 n_1 - l_2 n_2 \end{pmatrix} \quad \text{Show Steps}$$

$$= \begin{pmatrix} (-n_2m_2 - n_3m_3)l_1 + n_1m_2l_2 + n_1m_3l_3 \\ n_2m_1l_1 + (-n_1m_1 - n_3m_3)l_2 + n_2m_3l_3 \\ n_3m_1l_1 + n_3m_2l_2 + (-n_1m_1 - n_2m_2)l_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -l_2n_2 - l_3n_3 & l_1n_2 & l_1n_3 \\ l_2n_1 & -l_1n_1 - l_3n_3 & l_2n_3 \\ l_3n_1 & l_3n_2 & -l_1n_1 - l_2n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{pmatrix}$$

$$\left(\begin{array}{ccc} -l_2n_2 - l_3n_3 & l_1n_2 & l_1n_3 \\ l_2n_1 & -l_1n_1 - l_3n_3 & l_2n_3 \\ l_3n_1 & l_3n_2 & -l_1n_1 - l_2n_2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} (-l_2n_2 - l_3n_3)m_1 + l_1n_2m_2 + l_1n_3m_3 \\ l_2n_1m_1 + (-l_1n_1 - l_3n_3)m_2 + l_2n_3m_3 \\ l_3n_1m_1 + l_3n_2m_2 + (-l_1n_1 - l_2n_2)m_3 \end{array} \right)$$

$$= \left(\begin{array}{c} (-n_2m_2 - n_3m_3)l_1 + n_1m_2l_2 + n_1m_3l_3 \\ n_2m_1l_1 + (-n_1m_1 - n_3m_3)l_2 + n_2m_3l_3 \\ n_3m_1l_1 + n_3m_2l_2 + (-n_1m_1 - n_2m_2)l_3 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} (-l_2n_2 - l_3n_3)m_1 + l_1n_2m_2 + l_1n_3m_3 \\ l_2n_1m_1 + (-l_1n_1 - l_3n_3)m_2 + l_2n_3m_3 \\ l_3n_1m_1 + l_3n_2m_2 + (-l_1n_1 - l_2n_2)m_3 \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{c} (-n_2m_2 - n_3m_3)l_1 + n_1m_2l_2 + n_1m_3l_3 \\ n_2m_1l_1 + (-n_1m_1 - n_3m_3)l_2 + n_2m_3l_3 \\ n_3m_1l_1 + n_3m_2l_2 + (-n_1m_1 - n_2m_2)l_3 \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} (-l_2n_2 - l_3n_3)m_1 + l_1n_2m_2 + l_1n_3m_3 \\ l_2n_1m_1 + (-l_1n_1 - l_3n_3)m_2 + l_2n_3m_3 \\ l_3n_1m_1 + l_3n_2m_2 + (-l_1n_1 - l_2n_2)m_3 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} l_2n_1m_2 \\ l_1n_2m_1 \\ l_1n_3m_1 \end{array} \right)$$

$$= \left(\begin{array}{c} l_2n_1m_2 - l_2n_2m_1 + l_3n_1m_3 - l_3n_3m_1 \\ l_1n_2m_1 - l_1n_1m_2 + l_3n_2m_3 - l_3n_3m_2 \\ l_1n_3m_1 - l_1n_1m_3 + l_2n_3m_2 - l_2n_2m_3 \end{array} \right)$$

Solution

$$\begin{pmatrix} l_2n_1m_2 - l_2n_2m_1 + l_3n_1m_3 - l_3n_3m_1 \\ l_1n_2m_1 - l_1n_1m_2 + l_3n_2m_3 - l_3n_3m_2 \\ l_1n_3m_1 - l_1n_1m_3 + l_2n_3m_2 - l_2n_2m_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 0 & -m_3 & m_2 \\ m_3 & 0 & -m_1 \\ -m_2 & m_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix} \right) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Steps

$$\begin{pmatrix} l_2n_1m_2 - l_2n_2m_1 + l_3n_1m_3 - l_3n_3m_1 \\ l_1n_2m_1 - l_1n_1m_2 + l_3n_2m_3 - l_3n_3m_2 \\ l_1n_3m_1 - l_1n_1m_3 + l_2n_3m_2 - l_2n_2m_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 0 & -m_3 & m_2 \\ m_3 & 0 & -m_1 \\ -m_2 & m_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix} \right)$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -l_3 & l_2 \\ l_3 & 0 & -l_1 \\ -l_2 & l_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -m_3 & m_2 \\ m_3 & 0 & -m_1 \\ -m_2 & m_1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -l_2m_2 - l_3m_3 & l_2m_1 & l_3m_1 \\ l_1m_2 & -l_3m_3 - l_1m_1 & l_3m_2 \\ l_1m_3 & l_2m_3 & -l_2m_2 - l_1m_1 \end{pmatrix} \text{Show Steps}$$

$$= \begin{pmatrix} l_2n_1m_2 - l_2n_2m_1 + l_3n_1m_3 - l_3n_3m_1 \\ l_1n_2m_1 - l_1n_1m_2 + l_3n_2m_3 - l_3n_3m_2 \\ l_1n_3m_1 - l_1n_1m_3 + l_2n_3m_2 - l_2n_2m_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -l_2m_2 - l_3m_3 & l_2m_1 & l_3m_1 \\ l_1m_2 & -l_3m_3 - l_1m_1 & l_3m_2 \\ l_1m_3 & l_2m_3 & -l_2m_2 - l_1m_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -l_2m_2 - l_3m_3 & l_2m_1 & l_3m_1 \\ l_1m_2 & -l_3m_3 - l_1m_1 & l_3m_2 \\ l_1m_3 & l_2m_3 & -l_2m_2 - l_1m_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (-l_2m_2 - l_3m_3)n_1 + l_2m_1n_2 + l_3m_1n_3 \\ l_1m_2n_1 + (-l_3m_3 - l_1m_1)n_2 + l_3m_2n_3 \\ l_1m_3n_1 + l_2m_3n_2 + (-l_2m_2 - l_1m_1)n_3 \end{pmatrix} \text{Show Steps}$$

$$= \begin{pmatrix} l_2n_1m_2 - l_2n_2m_1 + l_3n_1m_3 - l_3n_3m_1 \\ l_1n_2m_1 - l_1n_1m_2 + l_3n_2m_3 - l_3n_3m_2 \\ l_1n_3m_1 - l_1n_1m_3 + l_2n_3m_2 - l_2n_2m_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} (-l_2m_2 - l_3m_3)n_1 + l_2m_1n_2 + l_3m_1n_3 \\ l_1m_2n_1 + (-l_3m_3 - l_1m_1)n_2 + l_3m_2n_3 \\ l_1m_3n_1 + l_2m_3n_2 + (-l_2m_2 - l_1m_1)n_3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} l_2n_1m_2 - l_2n_2m_1 + l_3n_1m_3 - l_3n_3m_1 \\ l_1n_2m_1 - l_1n_1m_2 + l_3n_2m_3 - l_3n_3m_2 \\ l_1n_3m_1 - l_1n_1m_3 + l_2n_3m_2 - l_2n_2m_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} (-l_2m_2 - l_3m_3)n_1 + l_2m_1n_2 + l_3m_1n_3 \\ l_1m_2n_1 + (-l_3m_3 - l_1m_1)n_2 + l_3m_2n_3 \\ l_1m_3n_1 + l_2m_3n_2 + (-l_2m_2 - l_1m_1)n_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$