

$$E = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -2 & -2 \\ -1 & 2 & -4 & 1 \\ 3 & 0 & 0 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -2 & -2 \\ -1 & 2 & -4 & 1 \\ 3 & 0 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Det}(E) &= 3 \begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & -2 \\ 2 & -4 & 1 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} \cdot 0 + \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} \cdot 1 - \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -4 \end{vmatrix} \cdot 1 \\ &= 3 \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -2 \\ -1 & 2 & 1 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} \cdot (-3) + \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ -1 & 2 & -4 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} \cdot 1 \\ &= 3 ((-1 \cdot -2 \cdot 1) + (2 \cdot -2 \cdot 2) + (1 \cdot 1 \cdot -4)) - ((1 \cdot -2 \cdot 2) + (-1 \cdot -2 \cdot -4) + (2 \cdot 1 \cdot 1)) + 0 + \\ &0 + (-3) ((1 \cdot 1 \cdot -4) + (-1 \cdot -2 \cdot -1) + (2 \cdot 2 \cdot 2)) - ((2 \cdot 1 \cdot -1) + (1 \cdot -2 \cdot 2) + (-1 \cdot 2 \cdot -4)) \\ &= 3 (2 + (-8) + (-4)) - (-4 + (-8) + 2) + 0 + 0 + (-3) (-4 + (-2) + 8) - (-2 + (-4) + 8)) \\ &= 3 (-10 - (-10)) + 0 + 0 + (-3) (2 - 2) \\ &= 0 + 0 + 0 + 0 = 0 \end{aligned}$$