

DETERMINANTY

$$\textcircled{1} \begin{vmatrix} -2 & 4 & 3 & -1 \\ 3 & -3 & 2 & 4 \\ 2 & -2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & -2 \end{vmatrix} = 3 \cdot (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} + 2 \cdot (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -2 & 4 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 15 - 2 \cdot 10 = \underline{25}$$

$$\begin{vmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = 3 \cdot (-2) \cdot (-2) + 2 \cdot 2 \cdot 4 + 1 \cdot (-3) \cdot 1 - 1 \cdot (-2) \cdot 4 - 3 \cdot 2 \cdot 1 - 2 \cdot (-3) \cdot (-2) =$$

$$= 12 + 16 - 3 + 8 - 6 - 12 = \underline{15}$$

$$\begin{vmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -2 & 4 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = -2 \cdot (-2) \cdot (-2) + 2 \cdot 2 \cdot (-1) + 1 \cdot 4 \cdot 1 - 1 \cdot (-2) \cdot (-1) - (2) \cdot 2 \cdot 1 - 2 \cdot 4 \cdot (-2) =$$

$$= -8 - 4 + 4 + 2 + 4 + 16 = \underline{10}$$

$$\begin{vmatrix} -2 & 4 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\textcircled{2} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 0 + 2 \cdot (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \end{vmatrix} + 0 + 2 \cdot (-1)^{2+4} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & -2 \end{vmatrix} =$$

$$= 2 \cdot (2 - 8 - 3 + 8 + 2 - 3) + 2 \cdot (-2 + 9 + 0 + 3 - 6 - 0) = 2 \cdot (-2) + 2 \cdot 4 = -4 + 8 = \underline{4}$$

$$\textcircled{3} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 + 1 \cdot (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} + 1 \cdot (-1)^{3+2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} + 0 =$$

$$= 1 \cdot (-1 + 1 + 0 - 1 - 0 + 1) - 1 \cdot (0 + 1 + 1 - 0 - 1 + 1) = 0 - 2 = \underline{-2}$$

$$\textcircled{4} \begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 0 + 2 \cdot (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 2 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix} + 5 \cdot (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{vmatrix} - 2 \cdot (-1)^{2+4} \begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \end{vmatrix} =$$

$$= 2 \cdot (+1 + 9 - 8 - 6 + 6 - 2) - 5 \cdot (-2 + 3 - 4 + 12 + 2 - 1) - 2 \cdot (-6 + 2 + 2 + 8 - 1 - 3) =$$

$$= 2 \cdot 0 - 5 \cdot 10 - 2 \cdot 2 = -50 - 4 = \underline{-54}$$