$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & a_1 & b_1 \\ 0 & 0 & a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 & 0 & 0 \\ a_4 & b_4 & 0 & 0 \end{vmatrix} = a_3 \begin{vmatrix} 0 & a_1 & b_1 \\ 0 & a_2 & b_2 \\ b_4 & 0 & 0 \end{vmatrix} - a_4 \begin{vmatrix} 0 & a_1 & b_1 \\ 0 & a_2 & b_2 \\ b_3 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= a_3 b_4 \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} - a_4 b_3 \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_3 b_4 (a_1 b_2 - b_1 a_2) - a_4 b_3 (a_1 b_2 - b_1 a_2)$$

$$= (a_1 b_2 - a_2 b_1)(a_3 b_4 - a_4 b_3)$$

$$\begin{vmatrix} a_1 & 0 & 0 & b_1 \\ 0 & a_2 & b_2 & 0 \\ 0 & b_3 & a_3 & 0 \\ b_4 & 0 & 0 & a_4 \end{vmatrix}$$

$$= a_1 \begin{vmatrix} a_2 & b_2 & 0 \\ b_3 & a_3 & 0 \\ 0 & 0 & a_4 \end{vmatrix} - b_4 \begin{vmatrix} 0 & 0 & b_1 \\ a_2 & b_2 & 0 \\ b_3 & a_3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= a_1 a_4 (a_2 a_3 - b_2 b_3) - b_4 b_1 (a_2 a_3 - b_2 b_3)$$

$$= (a_1 a_4 - b_1 b_4)(a_2 a_3 - b_2 b_3)$$