

$$\mathbf{1.2.} \quad \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix},$$

$$i = 3, j = 3.$$

$$M_{33} = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 6 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} \begin{matrix} II - 3I \\ III - 2I \end{matrix} \sim \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & -9 \\ 0 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -9 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 2 \cdot (3 \cdot 0 - (-9) \cdot 2) = 2 \cdot 18 = 36,$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot M_{33} = 1 \cdot 36 = 36.$$

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 6 & -9 & 0 \\ 4 & 0 & 6 \end{vmatrix} \begin{matrix} II - 3I \\ III - 2I \end{matrix} \sim \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & -6 & -9 \\ 0 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 2 \cdot \begin{vmatrix} -6 & -9 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 2 \cdot ((-6) \cdot 0 - (-9) \cdot 2) = 2 \cdot 18 = 36,$$

$$A_{32} = (-1)^{3+2} \cdot M_{32} = -1 \cdot 36 = -36.$$

а) Вычислим определитель, разложив его по элементам третьей строки:

$$\Delta = a_{31}A_{31} + a_{32}A_{32} + a_{33}A_{33} + a_{34}A_{34}.$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \cdot \begin{vmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 3 & -9 & 0 \\ 2 & 0 & 6 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 3 & -9 & 0 \\ 2 & 0 & 6 \end{vmatrix} \begin{matrix} III - \frac{2}{3}II \end{matrix} \sim \begin{vmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 3 & -9 & 0 \\ 0 & 6 & 6 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 6 & 6 \end{vmatrix} = 3 \cdot ((-1) \cdot 6 - 3 \cdot 6) = 3 \cdot (-6 - 18) = 3 \cdot (-24) = -72,$$

Ранее найдено: $A_{32} = -36$,

Ранее найдено: $A_{33} = 36$,

$$A_{34} = (-1)^{3+4} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 6 & 3 & -9 \\ 4 & 2 & 0 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 6 & 3 & -9 \\ 4 & 2 & 0 \end{vmatrix} \begin{matrix} II - 3I \\ III - 2I \end{matrix} \sim -1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & -6 \\ 0 & 2 & 2 \end{vmatrix} = -1 \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -6 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = -2 \cdot (3 \cdot 2 - (-6) \cdot 2) = -2 \cdot (6 + 12) = -2 \cdot 18 = -36,$$

$$\Delta = 0 \cdot (-72) + 2 \cdot (-36) + (-1) \cdot 36 + 3 \cdot (-36) = 0 - 72 - 36 - 108 = -216.$$

б) Вычислим определитель, разложив его по элементам третьего столбца:

$$\Delta = a_{13}A_{13} + a_{23}A_{23} + a_{33}A_{33} + a_{43}A_{43}.$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} III - \frac{2}{3}I \sim \begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 6 \end{vmatrix} = 6 \cdot 2 \cdot 6 = 72,$$

$$A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} III - 2I \sim -1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \end{vmatrix} = -1 \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = -2 \cdot (2 \cdot 0 - 3 \cdot 2) = -2 \cdot (-6) = 12,$$

Ранее найдено: $A_{33} = 36$,

$$A_{43} = (-1)^{4+3} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix} = -1 \cdot (2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} - 0 + 3 \cdot \begin{vmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}) = -1 \cdot (2 \cdot 9 + 3 \cdot 12) = -1 \cdot (18 + 36) = -54,$$

$$\Delta = (-1) \cdot 72 + (-9) \cdot 12 + (-1) \cdot 36 + 0 \cdot (-54) = -72 - 108 - 36 + 0 = -216.$$

в) Вычислим определитель, получив нули в третьей строке:

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix} \sim \begin{vmatrix} 2 & -2 & -1 & 0 \\ 6 & -15 & -9 & -27 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -2 & 0 \\ 6 & -15 & -27 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} = -2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 6 & -15 & -27 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} = -2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 6 & -15 & -27 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} \begin{matrix} II + 2 \cdot III \\ IV + 3 \cdot III \\ II + I \end{matrix} = -2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 6 & -9 & -27 \\ 4 & 6 & 6 \end{vmatrix} = -2 \cdot \begin{vmatrix} -9 & -27 \\ 6 & 6 \end{vmatrix} : (-9) = -2 \cdot (-9) \cdot 6 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 108 \cdot (1 \cdot 1 - 3 \cdot 1) = 108 \cdot (-2) = -216.$$

Ответ: $M_{33} = 36, M_{32} = 36; \quad A_{33} = 36, A_{32} = -36; \quad \Delta = -216.$

[Вернуться к оглавлению](#)