

$$1.11. \begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{vmatrix}$$

$i = 3, j = 4.$

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 5 & 7 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 9 & 4 \end{vmatrix} = 5 \cdot 0 \cdot 4 - 1 \cdot 3 \cdot 9 + 3 \cdot 7 \cdot 2 - (-1) \cdot 0 \cdot 3 - 5 \cdot 2 \cdot 9 - 4 \cdot 7 \cdot 3 = 0 - 27 + 42 - 0 - 90 - 84 = -159,$$

$$M_{34} = \begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 \\ 3 & 2 & 0 \\ 3 & -2 & 9 \end{vmatrix} = 5 \cdot 2 \cdot 9 + 7 \cdot 3 \cdot (-2) + 3 \cdot (-3) \cdot 0 - 7 \cdot 2 \cdot 3 - 5 \cdot 0 \cdot (-2) - 9 \cdot (-3) \cdot 3 = 90 - 42 + 0 - 42 - 0 + 81 = 87;$$

$$A_{32} = (-1)^{3+2} \cdot M_{32} = -1 \cdot (-159) = 159,$$

$$A_{34} = (-1)^{3+4} \cdot M_{34} = -1 \cdot 87 = -87.$$

а) Вычислим определитель, разложив его по элементам третьей строки: $\Delta = a_{31} \cdot A_{31} + a_{32} \cdot A_{32} + a_{33} \cdot A_{33} + a_{34} \cdot A_{34}$;

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \cdot \begin{vmatrix} -3 & 7 & -1 \\ 2 & 0 & 2 \\ -2 & 9 & 4 \end{vmatrix} \underset{I - III}{II : 2} \sim 1 \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} -3 & 7 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ -2 & 9 & 4 \end{vmatrix} \sim 2 \cdot \begin{vmatrix} -2 & 7 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & 9 & 4 \end{vmatrix} = 2 \cdot (-1) \cdot \begin{vmatrix} -2 & 7 \\ -6 & 9 \end{vmatrix} \underset{II - 3 \cdot I}{\sim -2 \cdot} \begin{vmatrix} -2 & 7 \\ 0 & -12 \end{vmatrix} = -2 \cdot (-2) \cdot (-12) = -48,$$

ранее найдено: $A_{32} = 159$,

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot \begin{vmatrix} 5 & -3 & -1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot (5 \cdot 2 \cdot 4 - 1 \cdot 3 \cdot (-2) + 3 \cdot (-3) \cdot 2 - (-1) \cdot 2 \cdot 3 - 5 \cdot 2 \cdot (-2) - 4 \cdot (-3) \cdot 3) = 40 + 6 - 18 + 6 + 20 + 36 = 90,$$

ранее найдено: $A_{34} = -87$;

$$\Delta = 2 \cdot (-48) + 1 \cdot 159 + 4 \cdot 90 - 6 \cdot (-87) = -96 + 159 + 360 + 522 = 945.$$

б) Вычислим определитель, разложив его по элементам четвёртого столбца: $\Delta = a_{14} \cdot A_{14} + a_{24} \cdot A_{24} + a_{34} \cdot A_{34} + a_{44} \cdot A_{44}$;

$$A_{14} = (-1)^{1+4} \cdot \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 9 \end{vmatrix} \begin{matrix} I - 2 \cdot II \\ \\ III + I \end{matrix} \sim -1 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 0 & -8 \\ 2 & 1 & 4 \\ 6 & 0 & 9 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} -1 & -8 \\ 6 & 9 \end{vmatrix} = -1 \cdot (-1 \cdot 9 - (-8) \cdot 6) = -1 \cdot (-9 + 48) = -1 \cdot 39 = -39,$$

$$A_{24} = (-1)^{2+4} \cdot \begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 9 \end{vmatrix} = 1 \cdot (5 \cdot 1 \cdot 9 + 7 \cdot 2 \cdot (-2) + 3 \cdot (-3) \cdot 4 - 7 \cdot 1 \cdot 3 - 5 \cdot 4 \cdot (-2) - 9 \cdot (-3) \cdot 2) = 45 - 28 - 36 - 21 + 40 + 54 = 54,$$

ранее найдено: $A_{34} = -87$,

$$A_{44} = (-1)^{4+4} \cdot \begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 \\ 3 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot (5 \cdot 2 \cdot 4 + 7 \cdot 3 \cdot 1 + 2 \cdot (-3) \cdot 0 - 7 \cdot 2 \cdot 2 - 5 \cdot 0 \cdot 1 - 4 \cdot (-3) \cdot 3) = 40 + 21 + 0 - 28 - 0 + 36 = 69;$$

$$\Delta = -1 \cdot (-39) + 2 \cdot 54 - 6 \cdot (-87) + 4 \cdot 69 = 39 + 108 + 522 + 276 = 945.$$

в) Вычислим определитель, получив предварительно нули в третьей строке:

$$\begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ \\ I - 2 \cdot II \\ III - 4 \cdot II \\ IV + 6 \cdot II \end{matrix} \sim \begin{vmatrix} 11 & -3 & 19 & -19 \\ -1 & 2 & -8 & 14 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & -2 & 17 & -8 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 11 & 19 & -19 \\ -1 & -8 & 14 \\ 7 & 17 & -8 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ II + III \\ III + I \end{matrix} \sim -1 \cdot \begin{vmatrix} 11 & 0 & -8 \\ -1 & 6 & 13 \\ 7 & 9 & -1 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ \\ II : 3 \end{matrix} \sim -1 \cdot 3 \cdot \begin{vmatrix} 11 & 0 & -8 \\ -1 & 2 & 13 \\ 7 & 3 & -1 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ \\ I + III \end{matrix} \sim -3 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 0 & -8 \\ 12 & 2 & 13 \\ 6 & 3 & -1 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ \\ I : 3 \end{matrix} \sim -3 \cdot 3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 0 & -8 \\ 4 & 2 & 13 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ \\ III + 8 \cdot I \end{matrix} \sim \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 45 \\ 2 & 3 & 15 \end{vmatrix} = -9 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 45 \\ 3 & 15 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ II : 15 \end{matrix} \sim -9 \cdot 15 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = -135 \cdot (2 \cdot 1 - 3 \cdot 3) = -135 \cdot (2 - 9) = -135 \cdot (-7) = 945.$$

Ответ: $M_{32} = -159$, $M_{34} = 87$; $A_{32} = 159$, $A_{34} = -87$; $\Delta = 945$.

[Вернуться к ИДЗ-1.1](#)

[Вернуться к оглавлению](#)