

$$1.9. \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{vmatrix}$$

$$i = 4, j = 3.$$

$$M_{42} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -2 \end{vmatrix} = -4 \cdot (-1) \cdot \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -2 \end{vmatrix}_{I+II} \sim 4 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = 4 \cdot 2 \cdot (-2) = -16,$$

$$M_{33} = \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 \\ -4 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & -3 \end{vmatrix}_{II-4 \cdot III} \sim \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -4 & -10 & 3 \\ 1 & 15 & -3 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} -4 & -10 \\ 1 & 15 \end{vmatrix} = -4 \cdot 15 - (-10) \cdot 1 = -60 + 10 = -50;$$

$$A_{42} = (-1)^{4+2} \cdot M_{42} = 1 \cdot (-16) = -16,$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot M_{33} = 1 \cdot (-50) = -50.$$

а) Вычислим определитель, разложив его по элементам четвёртой строки: $\Delta = a_{41} \cdot A_{41} + a_{42} \cdot A_{42} + a_{43} \cdot A_{43} + a_{44} \cdot A_{44}$;

$$A_{41} = (-1)^{4+1} \cdot \begin{vmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix} = -1 \cdot (4 \cdot 1 \cdot (-2) + 1 \cdot 2 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \cdot 3 - 1 \cdot 1 \cdot 1 - 4 \cdot 3 \cdot 2 - (-2) \cdot 1 \cdot 2) = -(-8 + 4 + 3 - 1 - 24 + 4) = -(-22) = 22,$$

ранее найдено: $A_{42} = -16$,

$$A_{43} = (-1)^{4+3} \cdot \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 \\ -4 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -2 \end{vmatrix} = -1 \cdot (-4) \cdot (-1) \cdot \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = -4 \cdot (4 \cdot (-2) - 1 \cdot 1) = -4 \cdot (-8 - 1) = -4 \cdot (-9) = 36,$$

$$A_{44} = (-1)^{4+4} \cdot \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-4) \cdot (-1) \cdot \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 4 \cdot (4 \cdot 2 - 1 \cdot 1) = 4 \cdot (8 - 1) = 4 \cdot 7 = 28;$$

$$\Delta = 1 \cdot 22 + 3 \cdot (-16) + 4 \cdot 36 - 3 \cdot 28 = 22 - 48 + 144 - 84 = 34.$$

б) Вычислим определитель, разложив его по элементам третьего столбца: $\Delta = a_{13} \cdot A_{13} + a_{23} \cdot A_{23} + a_{33} \cdot A_{33} + a_{43} \cdot A_{43}$;

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} -4 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -3 \end{vmatrix} I + 4 \cdot III \sim 1 \cdot \begin{vmatrix} 0 & 14 & -9 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -3 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 14 & -9 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 1 \cdot (14 \cdot (-2) - (-9) \cdot 1) = -28 + 9 = -19,$$

$$A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -3 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = -1 \cdot (4 \cdot (-2) - 1 \cdot 1) = -(-8 - 1) = -(-9) = 9,$$

ранее найдено: $A_{33} = -50$,

ранее найдено: $A_{43} = 36$;

$$\Delta = 1 \cdot (-19) + 1 \cdot 9 + 2 \cdot (-50) + 4 \cdot 36 = -19 + 9 - 100 + 144 = 34.$$

б) Вычислим определитель, получив предварительно нули в четвёртой строке:

$$\begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{vmatrix} \underset{\substack{IV+II \\ II-3 \cdot I \\ III-4 \cdot I}}{\sim} \begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 5 \\ -4 & 14 & 17 & 5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 1 & 5 \\ 14 & 17 & 5 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} \underset{\substack{II-2 \cdot I \\ III+I}}{\sim} -1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & -7 & 9 \\ 14 & -11 & 19 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} -7 & 9 \\ -11 & 19 \end{vmatrix} \underset{II+I}{\sim} -1 \cdot \begin{vmatrix} -7 & 2 \\ -11 & 8 \end{vmatrix} \underset{II:2}{\sim} -1 \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} -7 & 1 \\ -11 & 4 \end{vmatrix} = -2 \cdot (-7 \cdot 4 - 1 \cdot (-11)) = -2 \cdot (-28 + 11) = -2 \cdot (-17) = 34.$$

Ответ: $M_{42} = -16$, $M_{33} = -50$; $A_{42} = -16$, $A_{33} = -50$; $\Delta = 34$.

[Вернуться к ИДЗ-1.1](#)

[Вернуться к оглавлению](#)