

$$\mathbf{1.4.} \quad \begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix},$$

$$i = 1, j = 3.$$

$$M_{12} = \begin{vmatrix} -3 & 8 & -2 \\ 5 & 1 & 3 \\ -2 & -6 & 8 \end{vmatrix} = -3 \cdot 1 \cdot 8 - 2 \cdot 5 \cdot (-6) - 2 \cdot 8 \cdot 3 - (-2) \cdot 1 \cdot (-2) - (-3) \cdot 3 \cdot (-6) - 8 \cdot 8 \cdot 5 =$$

$$-24 + 60 - 48 - 4 - 54 - 320 = -390,$$

$$M_{33} = \begin{vmatrix} 4 & -5 & -5 \\ -3 & 2 & -2 \\ -2 & 4 & 8 \end{vmatrix} = 4 \cdot 2 \cdot 8 - 5 \cdot (-3) \cdot 4 - 2 \cdot (-5) \cdot (-2) - (-5) \cdot 2 \cdot (-2) - 4 \cdot (-2) \cdot 4 - 8 \cdot (-5) \cdot (-3) =$$

$$64 + 60 - 20 - 20 + 32 - 120 = -4;$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot M_{12} = -1 \cdot (-390) = 390,$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot M_{33} = 1 \cdot (-4) = -4.$$

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

$$\Delta = a_{11} \cdot A_{11} + a_{12} \cdot A_{12} + a_{13} \cdot A_{13} + a_{14} \cdot A_{14};$$

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 8 & -2 \\ 3 & 1 & 3 \\ 4 & -6 & 8 \end{vmatrix} \begin{matrix} I : 2 \\ \\ III : 2 \end{matrix} \sim 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & -3 & 4 \end{vmatrix} \begin{matrix} \\ II - 4 \cdot I \\ III + I \end{matrix} \sim \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & -11 & 6 \\ 2 & -11 & 6 \end{vmatrix} = 4 \cdot \begin{vmatrix} -11 & 6 \\ -11 & 6 \end{vmatrix} = 0,$$

так как строки и столбцы пропорциональны,

$$\text{ранее найдено: } A_{12} = 390,$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} -3 & 2 & -2 \\ 5 & 3 & 3 \\ -2 & 4 & 8 \end{vmatrix} = -3 \cdot 3 \cdot 8 - 2 \cdot 5 \cdot 4 - 2 \cdot 2 \cdot 3 - (-2) \cdot 3 \cdot (-2) - (-3) \cdot 3 \cdot 4 - 8 \cdot 2 \cdot 5 =$$

$$-72 - 40 - 12 - 12 + 36 - 80 = -180,$$

$$A_{14} = (-1)^{1+4} \cdot \begin{vmatrix} -3 & 2 & 8 \\ 5 & 3 & 1 \\ -2 & 4 & -6 \end{vmatrix} = -1 \cdot (-3 \cdot 3 \cdot (-6) + 8 \cdot 5 \cdot 4 - 2 \cdot 2 \cdot 1 - 8 \cdot 3 \cdot (-2) - (-3) \cdot 1 \cdot 4 - (-6) \cdot 2 \cdot 5) =$$

$$-1 \cdot (54 + 160 - 4 + 48 + 12 + 60) = -1 \cdot 330 = -330;$$

$$\Delta = 4 \cdot 0 - 5 \cdot 390 - 1 \cdot (-180) - 5 \cdot (-330) = 0 - 1950 + 180 + 1650 = -120.$$

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

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

ранее вычислено: $A_{13} = -180$,

$$A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot \begin{vmatrix} 4 & -5 & -5 \\ 5 & 3 & 3 \\ -2 & 4 & 8 \end{vmatrix} = -1 \cdot (4 \cdot 3 \cdot 8 - 5 \cdot 5 \cdot 4 - 2 \cdot (-5) \cdot 3 - (-5) \cdot 3 \cdot (-2) - 4 \cdot 3 \cdot 4 - 8 \cdot (-5) \cdot 5) =$$

$$-1 \cdot (96 - 100 + 30 - 30 - 48 + 200) = -1 \cdot 148 = -148,$$

ранее вычислено: $A_{33} = -4$,

$$A_{43} = (-1)^{4+3} \cdot \begin{vmatrix} 4 & -5 & -5 \\ -3 & 2 & -2 \\ 5 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -1 \cdot (4 \cdot 2 \cdot 3 - 5 \cdot (-3) \cdot 3 + 5 \cdot (-5) \cdot (-2) - (-5) \cdot 2 \cdot 5 - 4 \cdot$$

$$(-2) \cdot 3 - 3 \cdot (-5) \cdot (-3)) = -1 \cdot (24 + 45 + 50 + 50 + 24 - 45) = -1 \cdot 148 = -148;$$

$$\Delta = -1 \cdot (-180) + 8 \cdot (-148) + 1 \cdot (-4) - 6 \cdot (-148) = 180 - 1184 - 4 + 888 = -120.$$

в) Вычислим определитель, получив нули в первой строке:

$$\begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix} \sim \begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 29 & -38 & 8 & -4 \\ 9 & -2 & 1 & 0 \\ -26 & 34 & 6 & 4 \end{vmatrix} \xrightarrow{II+IV} \begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 3 & -4 & 14 & 0 \\ 9 & -2 & 1 & 0 \\ -26 & 34 & 6 & 4 \end{vmatrix} = -1 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -4 & 0 \\ 9 & -2 & 0 \\ -26 & 34 & 4 \end{vmatrix} =$$

$$\begin{matrix} I+4 \cdot III \\ II-5 \cdot III \\ IV-II \end{matrix}$$

$$-1 \cdot 4 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 9 & -2 \end{vmatrix} \sim -1 \cdot 4 \cdot 3 \cdot (-2) \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} \xrightarrow{I:3} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 24 \cdot (1 \cdot 1 - 2 \cdot 3) = 24 \cdot (-5) = -120.$$

$$II: (-2)$$

Ответ: $M_{12} = -390$, $M_{33} = -4$; $A_{12} = 390$, $A_{33} = -4$; $\Delta = -120$.

Вернуться к ИДЗ-1.1

[Вернуться к оглавлению](#)