

$$\begin{aligned}
 & R_i \leftrightarrow R_j \quad R_i \rightarrow aR_i \quad (a \neq 0) \quad R_i \rightarrow R_i + aR_j \\
 & \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 7 & 8 & 9 & 15 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_2 \leftrightarrow R_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 9 & 15 \end{pmatrix} \\
 & \xrightarrow{R_1 \rightarrow R_2 - 4R_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & -3 & -6 & -3 \\ 7 & 8 & 9 & 15 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_3 \rightarrow R_3 - 7R_1} \\
 & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & -3 & -6 & -3 \\ 0 & -6 & -12 & -6 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_2 \rightarrow -\frac{1}{3}R_2} \\
 & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & -6 & -12 & -6 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_3 \rightarrow R_3 + 6R_2} \\
 & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$$R_i \leftrightarrow R_j \quad R_i \rightarrow aR_i \quad (a \neq 0) \quad R_i \rightarrow R_i + aR_j$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 7 & 8 & 9 & 15 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_2 \leftrightarrow R_1} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ \textcircled{4} & 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 9 & 15 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{l} R_2 \rightarrow R_2 - 4R_1 \\ \rightarrow \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & -3 & -6 & -3 \\ \textcircled{7} & 8 & 9 & 15 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_3 \rightarrow R_3 - 7R_1}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & \textcircled{-3} & -6 & -3 \\ 0 & -6 & -12 & -6 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_2 \rightarrow -\frac{1}{3}R_2}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & \textcircled{-6} & -12 & -6 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_3 \rightarrow R_3 + 6R_2}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$