

Step-1

Given that

$$[A \ I] = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 7 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Apply $R_2 \rightarrow R_2 - 2R_1$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Apply $R_1 \rightarrow R_1 - 3R_2$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 7 & -3 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$
$$= [I \ A^{-1}]$$

where $A^{-1} = \begin{bmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$

Step-2

Given that

$$[A \ I] = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 9 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Apply $R_2 \rightarrow R_2 - 3R_1$

$$\sim \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & -3 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

Apply $R_1 \rightarrow R_1 + \frac{4}{3}R_2$

$$\sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & -3 & \frac{4}{3} \\ 0 & -3 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

Apply $R_2 \rightarrow \frac{1}{-3}R_2$

$$\sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & -3 & \frac{4}{3} \\ 0 & 1 & 1 & \frac{1}{-3} \end{bmatrix}$$
$$\sim [I \ A^{-1}]$$

where $A^{-1} = \begin{bmatrix} -3 & \frac{4}{3} \\ 1 & \frac{1}{-3} \end{bmatrix}$