

We know that

$$A = \Sigma A$$

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

$$R_2 \rightarrow R_2 - 3R_1$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3-3 & 7-6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} A$$

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

$$R_1 \rightarrow R_1 - 2R_2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2-2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-(2 \times 1) & 0-2 \times 1 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} A$$

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

$$\text{as } I = A^{-1} A$$

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