

$$BA = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 \times 1 + 2 \times 3 & 1 \times 2 + 2 \times 4 \\ 2 \times 1 + 1 \times 3 & 2 \times 2 + 1 \times 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1+6 & 2+8 \\ 2+3 & 4+4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 5 & 8 \end{bmatrix}$$

$$CA = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 \times 1 + 0 \times 3 & 1 \times 2 + 0 \times 4 \\ 0 \times 1 + 1 \times 3 & 0 \times 2 + 1 \times 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1+0 & 2+0 \\ 0+3 & 0+4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$BA + CA = \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 5 & 8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 7+1 & 10+2 \\ 5+3 & 8+4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 8 & 12 \\ 8 & 12 \end{bmatrix} = (B + C)A$$

$$\therefore (B + C)A = BA + CA$$