(17) If $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ and

$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ find k so that $A^2 = kA - 2I$

Solution:- $A^2 = A \cdot A$

$= \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 3(3)+(-2)(4) & 3(-2)+(-2)(-2) \\ 4(3)+(-2)(4) & 4(-2)+(-2)(-2) \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -4 \end{bmatrix}$

Now, $A^2 = kA - 2I$

Putting all the values,

$\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -4 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -4 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow k \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3k & -2k \\ 4k & -2k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$$

on comparing the corresponding elements, we have,

$$3k = 3$$

$$k = 1$$

$\therefore$ $k = 1$ Ans.