←ULTIMATE MATHEMATICS→

(BY: AJAY MITTAL: 9891067390)

MATRICES : CLASS - 4 (M-4)

(·) Inverse of a matrix

✓ denoted by $A^{-1} \neq \frac{1}{A}$

✓ only of a square Matrix

✓ $AA^{-1} = I = A^{-1}A$

✓ $A^{-1}I = A^{-1} = IA^{-1}$

(·) Row Transformation

$$A = \begin{bmatrix} \longrightarrow R_1 \\ \longrightarrow R_2 \\ \longrightarrow R_3 \end{bmatrix}_{3\times 3}$$

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

$\boxed{R_1 \to R_1 + R_2}$ (w.r.t R_2)

$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 3 & -1 & 4 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

$\boxed{R_2 \to R_2 - 3R_1}$

$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 7 \\ -9 & -4 & -17 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

$\boxed{R_3 \to 2R_3}$

$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 7 \\ -9 & -4 & -17 \\ 0 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

$\boxed{R_2 \leftrightarrow R_3}$

$= \begin{bmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 0 & 4 & 6 \\ -9 & -4 & -17 \end{bmatrix}$

← ULTIMATE MATHEMATICS →
(BY: AJAY MITTAL 9891067390)

Rules

✓	×
(·) $R_1 \to R_1 + R_2$	(·) $R_1 \to R_2 - R_1$
(·) $R_1 \to R_1 + 2R_3$	(·) $R_1 \to 3R_1 - 2R_3$
(·) $R_2 \to 3R_2$	(·) $R_1 \to R_1 \pm 2$
(·) $R_1 \leftrightarrow R_2$	(·) $R_1 \to R_1 R_2$
(·) one step $\begin{cases} R_1 \to R_1 - 3R_3 \\ R_2 \to R_2 + 2R_3 \end{cases}$	(·) $R_1 \to R_1 / R_2$
	(·) $R_1 \to R_2 + R_3$
	(·) $\begin{cases} R_2 \to R_2 + 2R_1 \\ R_3 \to R_3 + 2R_2 \end{cases}$

Qns Find the Inverse of a matrix using Row Transformation

given $A = \begin{bmatrix} & & \end{bmatrix}_{3\times3}$

we have $A = IA$

Mainly (6 steps) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} A$

(Row transformation) ↓ Convert

$R_1 \to R_2 - R_3$

Topic (M-4) Date

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

A^{-1}

$$I = \underline{A^{-1}} A$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ -5 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} R_2 \to R_2 - 3R_1 \\ R_3 \to R_3 + 5R_1 \end{cases}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & -13 & -5 \\ 0 & 17 & 14 \end{bmatrix}$$

Rough

$1 - \frac{6}{7}$ $\quad -4 - \frac{6}{7}$

$1 + \frac{15}{2}$

$$\cancel{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3/7 & -4 & 1 \\ -5/2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$R_2 \to R_2 - \frac{3}{7} R_1$$

$$R_3 \to R_3 + \frac{5}{2} R_1$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & -\frac{34}{7} & 1/7 \\ 0 & \frac{17}{2} & - \end{bmatrix}$$

(1) $\begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 8 & - & - \\ 1 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \leftrightarrow R_3$

$\begin{bmatrix} 1 & - & - \\ 8 & - & - \\ 3 & - & - \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} 3 & - & - \\ 2 & - & - \\ 8 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \to R_1 - R_2$

$\begin{bmatrix} 1 & - & - \\ 2 & - & - \\ 8 & - & - \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} 3 & - & - \\ 8 & - & - \\ 4 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \to R_3 - R_1$ X X X

✓ $R_1 \leftrightarrow R_3$

$\begin{bmatrix} 4 & - & - & - \\ 8 & - & - \\ 3 & - & - \end{bmatrix}$

✓ $R_1 \to R_1 - R_3$

OR $R_1 \to R_1 - R_3$

$\begin{bmatrix} -1 & - & - \\ 8 & - & - \\ 4 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \to (-1)R_1$

$R_1 \to \frac{1}{3}R_1$ X

(4) $\begin{bmatrix} 3 & - & - \\ 8 & - & - \\ 12 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \to 3R_1$

$\begin{bmatrix} 9 & - & - \\ 8 & - & - \\ 12 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \to R_1 - R_2$

(5) $\begin{bmatrix} 2 & - & - \\ 8 & - & - \\ 10 & - & - \end{bmatrix}$

$R_1 \to \frac{1}{2}R_1$

(M-4)

Page = 5

Ans given $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$

we have $A = IA$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} A$$

$R_1 \to 3R_1$

$$\begin{bmatrix} 6 & 9 \\ 5 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} A$$

$R_1 \to R_1 - R_2$

$$\begin{bmatrix} 1 & 10 \\ 5 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} A$$

$R_2 \to R_2 - 5R_1$

$$\begin{bmatrix} 1 & 10 \\ 0 & -51 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -15 & 6 \end{bmatrix} A$$

$R_2 \to -\frac{1}{51} R_2$

$$\begin{bmatrix} 1 & 10 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ \frac{5}{17} & -\frac{2}{17} \end{bmatrix} A$$

$R_1 \to R_1 - 10R_2$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{17} & \frac{3}{17} \\ \frac{5}{17} & \frac{-2}{17} \end{bmatrix} A$$

Rough

$3 - \frac{50}{17}$

$-1 + \frac{20}{17}$

$$\therefore A^{-1} = \frac{1}{17} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & -2 \end{bmatrix}$$ **Ans**

॥जय श्री गिरिराज जी महाराज॥

Using elementary Row Transformation, find the Inverse of the Given matrices

		← ANSWERS →
(1)	$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$	ANS $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$
(2).	$A = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	ANS: $A^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$
(3)	$A = \begin{bmatrix} 3 & 10 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$	Ans $A^{-1} = \begin{bmatrix} 7 & -10 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$
(4).	$A = \begin{bmatrix} 6 & -3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$	ANS A^{-1} does not exist
(5)	$A = \begin{bmatrix} 3 & 9 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$	ANS A^{-1} does not exist
(6)	$A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 2 \end{bmatrix}$	ANS $A^{-1} = \frac{1}{5}\begin{bmatrix} -2 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -2 \end{bmatrix}$
(7).	$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ -3 & 0 & -5 \\ 2 & 5 & 0 \end{bmatrix}$	ANS $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -2/5 & -3/5 \\ -2/5 & 4/25 & 11/25 \\ -3/5 & 1/25 & 9/25 \end{bmatrix}$
(8).	$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$	ANS $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -15 & 6 & -5 \\ 5 & -2 & 2 \end{bmatrix}$
(9).	$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	ANS $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1/2 & -1/2 & 1/2 \\ -4 & 3 & -1 \\ 5/2 & -3/2 & 1/2 \end{bmatrix}$
(10)	$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	ANS $A^{-1} = \frac{-1}{30}\begin{bmatrix} -2 & 4 & -10 \\ 11 & -7 & -5 \\ -5 & -5 & 5 \end{bmatrix}$