EE300.

N5

4) Find the rank of the following matrices

a) $A=\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 10 \end{bmatrix}$ b) $B=\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$ c) $C=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

d) $D=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ e) $E=\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ f) $F=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$

g) $G=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 10 & 20 & 30 \\ 100 & 200 & 300 \end{bmatrix}$ h) $H=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

j) $J=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 3 & 8 \end{bmatrix}$ k) $K=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Solutions

a) $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 10 \end{bmatrix}$ $-\frac{5}{2}R_1+R_2\to R_2$, $-4R_1+R_3\to R_3$ $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & -1.5 & -6 \\ 0 & -3 & -6 \end{bmatrix}$

$-2R_2+R_3\to R_3$ $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & -1.5 & -6 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$ Result rank A = 3

---

b) $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}$ $-2R_1+R_2\to R_2$ $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 0 & -2 & -4 & -6 \end{bmatrix}$

rank B = 2

Or Ramazan

N6

c) $C=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ matrix is in echolen form

rank $C=3$

d) $D=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ $-2R_1+R_2\to R_2$, $-3R_1+R_3\to R_3$ $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ rank $D=1$

e) $E=\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ rank $E=0$

f) $F=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ rank $f=3$

g) $G=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 10 & 20 & 30 \\ 100 & 200 & 300 \end{bmatrix}$ $-10R_1+R_2\to R_2$, $-100R_1+R_3\to R_3$ $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ rank $G=1$

h) $H=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

method 1 The matrix is in Lower triangular form rank $H=3$

method 2

$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ $-2R_1+R_2\to R_2$, $-4R_1+R_3\to R_3$ $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ $-\frac{5}{3}R_2+R_3\to R_3$

$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$ rank $H=3$

Dr Romazan