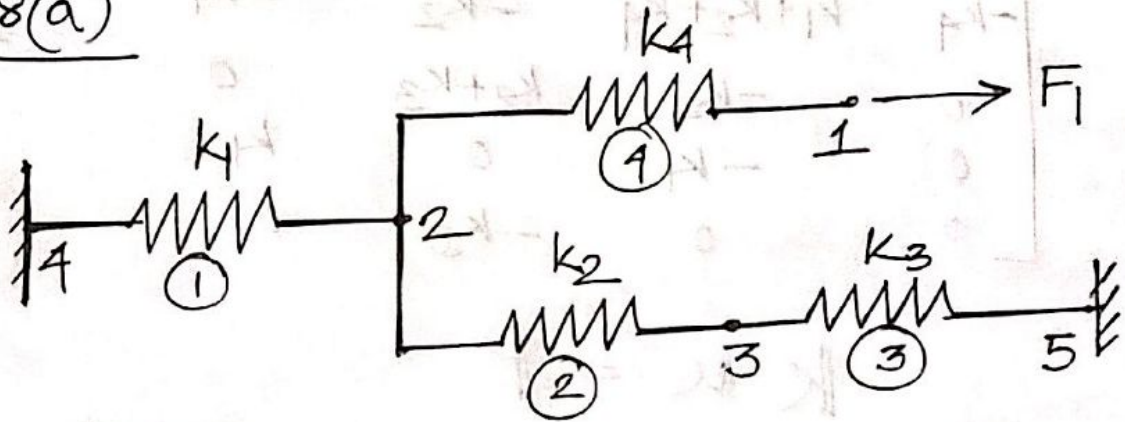


2012-2013

8(a)



$$K_1 = \begin{bmatrix} k_1 & -k_1 \\ -k_1 & k_1 \end{bmatrix} \begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix}$$

$$K_2 = \begin{bmatrix} k_2 & -k_2 \\ -k_2 & k_2 \end{bmatrix} \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix}$$

$$K_3 = \begin{bmatrix} k_3 & -k_3 \\ -k_3 & k_3 \end{bmatrix} \begin{matrix} 3 \\ 5 \end{matrix}$$

$$K_4 = \begin{bmatrix} k_4 & -k_4 \\ -k_4 & k_4 \end{bmatrix} \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}$$

$$K = \begin{bmatrix} k_4 & -k_4 & 0 & 0 & 0 \\ -k_4 & k_4+k_2 & k_2 & -k_4 & 0 \\ 0 & k_2 & k_2+k_3 & 0 & -k_3 \\ 0 & -k_2 & 0 & k_4 & 0 \\ 0 & 0 & -k_3 & 0 & k_3 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix}$$

$$K = \begin{bmatrix} k_1 & -k_1 & 0 & 0 & 0 \\ -k_1 & k_1+k_2+k_4 & -k_2 & -k_1 & 0 \\ 0 & -k_2 & k_2+k_3 & 0 & -k_3 \\ 0 & -k_1 & 0 & k_1 & 0 \\ 0 & 0 & -k_3 & 0 & k_3 \end{bmatrix}$$

$$K u = P$$

$$\begin{bmatrix} k_1 & -k_1 & 0 & 0 & 0 \\ -k_1 & k_1+k_2+k_4 & -k_2 & -k_1 & 0 \\ 0 & -k_2 & k_2+k_3 & 0 & -k_3 \\ 0 & -k_1 & 0 & k_1 & 0 \\ 0 & 0 & -k_3 & 0 & k_3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \\ u_5 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ F_4 \\ F_5 \end{bmatrix}$$

Applying boundary condition,

$$\begin{bmatrix} k_1 & -k_1 & 0 & 0 & 0 \\ -k_1 & k_1+k_2+k_4 & -k_2 & -k_1 & 0 \\ 0 & -k_2 & k_2+k_3 & 0 & -k_3 \\ 0 & -k_1 & 0 & k_1 & 0 \\ 0 & 0 & -k_3 & 0 & k_3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} F_1 \\ 0 \\ 0 \\ F_4 \\ F_5 \end{bmatrix}$$