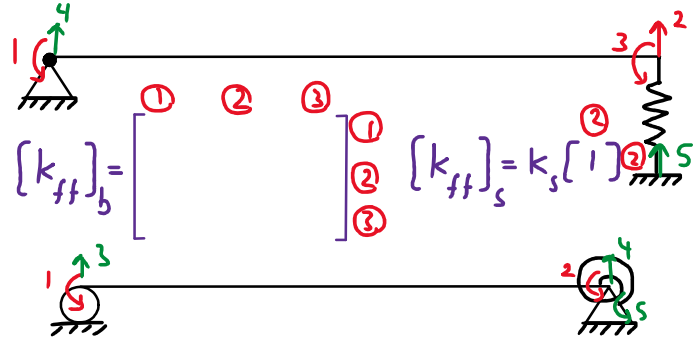
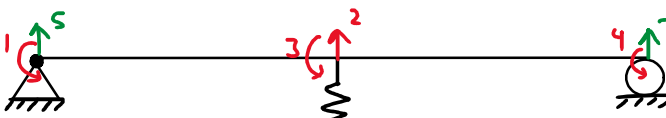
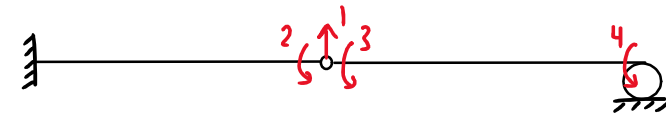


تغيير مقطع
مفصل داخلي
نقطه گاه ارتجاعي (فشری)
فشر داخلی
حالت سازه دگر

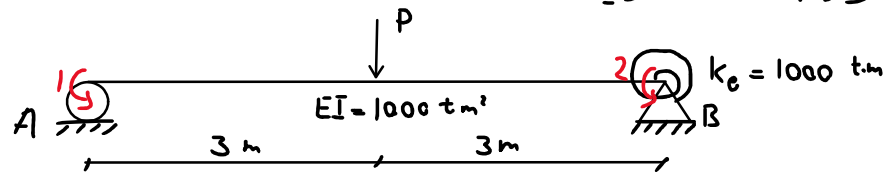


$$k = k_s \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix}$$

$$k = k_\theta \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix}$$

مثال: نیروی فشر را به دست آورید.

روش توزیع نیرو
FEM DF
 $M_s = \frac{3}{8} \frac{PL}{8} = \frac{2}{3} = \frac{3}{4} P$



① نوشتن ماتريسي k_f اعضا

$$[k_{ff}]_s = [1000] \text{ ②}$$

② نوشتن k_f سازه با سه مبدب

$$[k_{ff}]_{AB} = \begin{bmatrix} \frac{4EI}{L} & \frac{2EI}{L} \\ \frac{2EI}{L} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 666.7 & 333.3 \\ 333.3 & 666.7 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$$

$$k_{ff} = \begin{bmatrix} 666.7 & 333.3 \\ 333.3 & 666.7 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$$

$$k_{ff} \delta_f = P_f$$

③ محاسب محمولات تغيير مکان P_f

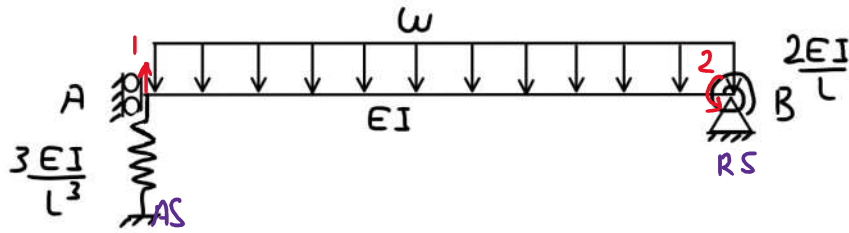
$$\begin{bmatrix} 666.7 & 333.3 \\ 333.3 & 1666.7 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -\frac{3}{4}P \\ \frac{3}{4}P \end{Bmatrix} \rightarrow \begin{Bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -1.5 \times 10^{-3} P \\ 7.5 \times 10^{-4} P \end{Bmatrix}$$

① محاسبه نیروها اعضا

$$P_L = k_L \delta_L \rightarrow P_L = k_0 \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 7.5 \times 10^{-4} P \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0.75 P \\ -0.75 P \end{Bmatrix}$$

$$0.75P \quad 0.75P$$

مثال: نیروی فنرها را به دست آورید.



① نوشتن k_{ff} اعضا

$$[k_{ff}]_{AB} = \begin{bmatrix} \frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix} \begin{matrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \end{matrix} \quad [k_{ff}]_{As} = \begin{bmatrix} \frac{3EI}{L^3} \end{bmatrix} \textcircled{1} \quad [k_{ff}]_{Bs} = \begin{bmatrix} \frac{2EI}{L} \end{bmatrix} \textcircled{2}$$

② نوشتن k_{ff} سازه به سه مرتبه

$$k_{ff} = \begin{bmatrix} \frac{15EI}{L^3} & \frac{6EI}{L} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{6EI}{L} \end{bmatrix} \begin{matrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \end{matrix}$$

$$k_{ff} \delta_f = P_f$$

③ محاسبه محمولات تغییر مکان δ_f

$$\begin{bmatrix} \frac{15EI}{L^3} & \frac{6EI}{L} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{6EI}{L} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -\frac{wL}{2} \\ \frac{wL^2}{12} \end{Bmatrix} \rightarrow \begin{Bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -\frac{7}{108} \frac{wL^4}{EI} \\ \frac{17}{216} \frac{wL^3}{EI} \end{Bmatrix}$$

① محاسبه نیروها اعضا

① محاسبه نیروها اعضا

$$P_L = k_L \delta_L + FER = \begin{bmatrix} \frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} & -\frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} & \frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} \\ -\frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} -\frac{7}{108} \frac{wL^4}{EI} \\ 0 \\ 0 \\ \frac{17}{216} \frac{wL^3}{EI} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{wL}{2} \\ \frac{wL^2}{12} \\ \frac{wL}{2} \\ -\frac{wL^2}{12} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{7}{36} wL \\ -\frac{4}{27} wL^2 \\ \frac{29}{36} wL \\ -\frac{17}{108} wL \end{pmatrix}$$

