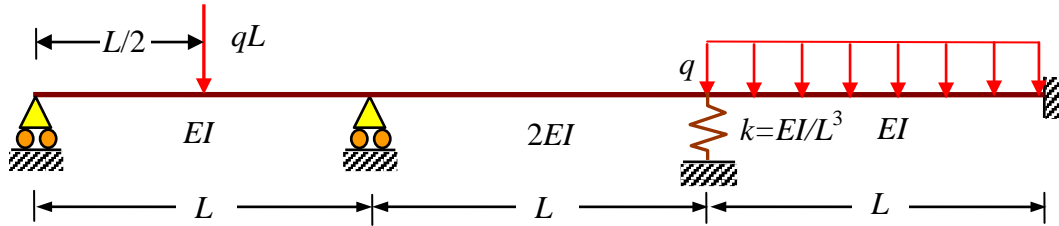


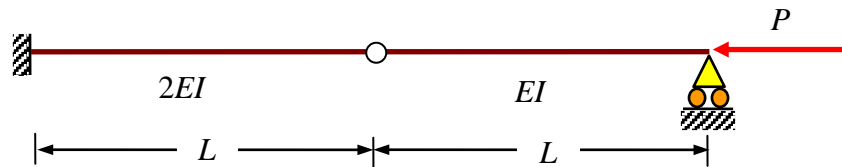
구조 역학 II 기말고사

2015. 12. 14

문제 1. 그림에서 보인 들보를 모멘트 분배법에 의하여 해석하여, 스프링 지점에서의 처짐을 구하시오. 3 회 정도의 반복 계산을 수행하시오. (40 점)

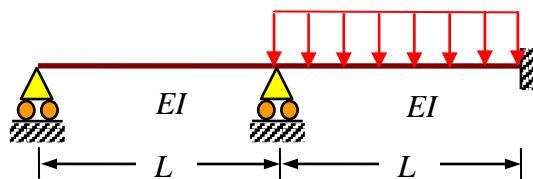


문제 2. 그림과 같은 들보 구조물의 좌굴 하중을 에너지법에 의하여 구하시오. (40 점)



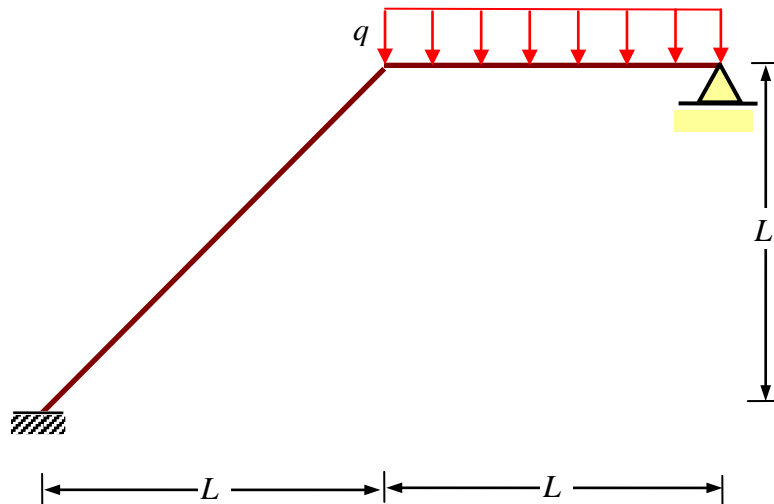
- a) 중앙 힌지의 왼쪽 및 오른쪽 구간에서의 처짐을 주어진 들보의 처짐에 대한 경계조건을 만족시키도록 각 구간에서 독립적인 2 차 다항식으로 가정하시오. (10 점)
- b) 중앙 힌지에서 처짐에 대한 적합 조건을 다항식의 계수로 표시하시오. (10 점)
- c) b)에서 유도한 관계식을 에너지법에 적용하여 좌굴 하중을 구하시오. (20 점)

문제 3. 그림에서 주어진 들보를 매트릭스 구조해석법에 의하여 해석하고, 고정단에서의 모멘트 반력을 계산하시오. 각 구간을 하나의 부재로 고려하시오. 부재에 작용하는 외력의 영향은 고정단력의 부호를 바꾸어 절점에 작용하는 외력으로 고려할 수 있다. 해석에 필요한 부재강성도 행렬은 다음과 같다. (30 점)



$$\begin{pmatrix} V_e^L \\ M_e^L \\ V_e^R \\ M_e^R \end{pmatrix} = \frac{EI_e}{L_e} \begin{bmatrix} \frac{12}{L_e^2} & \frac{6}{L_e} & -\frac{12}{L_e^2} & \frac{6}{L_e} \\ \frac{6}{L_e} & 4 & -\frac{6}{L_e} & 2 \\ -\frac{12}{L_e^2} & -\frac{6}{L_e} & \frac{12}{L_e^2} & -\frac{6}{L_e} \\ \frac{6}{L_e} & 2 & -\frac{6}{L_e} & 4 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} w_e^L \\ \theta_e^L \\ w_e^R \\ \theta_e^R \end{pmatrix}$$

문제 4. 다음과 같은 frame 구조물을 변위법으로 해석하기 위한 자유도를 설정하고, 강성도방정식을 풀어 설정된 자유도에서의 변위를 구하시오. 모든 부재의 휨 강성은 EI 이고, 사재를 제외한 부재의 축방향 변형은 무시한다. 사재의 축 방향 강성은 EA 이다. (40 점)



문제 5. 평형상태에 있는 트러스 구조물에서 최소일의 원리가 성립함을 보이시오. (30 점)

문제 6. 일반적인 뼈대 구조물에서 절점 변위와 절점력간의 관계는 다음과 같이 표시된다.

$$\{\mathbf{P}\} = [\mathbf{E}][\bar{\mathbf{K}}][\mathbf{C}]\{\mathbf{u}\}$$

여기서 $\{\mathbf{P}\}$, $[\bar{\mathbf{K}}]$ 그리고 $\{\mathbf{u}\}$ 는 각각 절점력, 절점 변위, 그리고 재단력을 재단 변위에 대하여 표시하는 부재 강성도 행렬이다. 위식에서 $[\mathbf{E}]$ 와 $[\mathbf{C}]$ 행렬의 물리적 의미를 기술하고 두 행렬간의 관계를 유도하시오. (20 점)