

## 구조역학<필수>

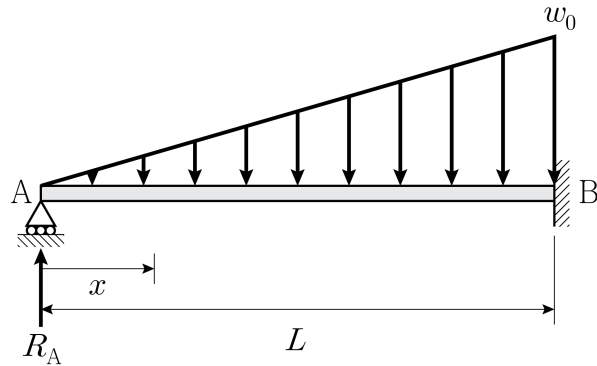
2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 다음 부정정 보는 그림과 같이 수직방향의 분포하중을 받고 있다. 길이 방향  $x$ 에 대한 탄성처짐곡선  $y$ 의 미분방정식을 이용하여 물음에 답하시오.  
(단, 탄성계수  $E$  및 단면2차모멘트  $I$ 는 일정하고 자중은 무시한다)

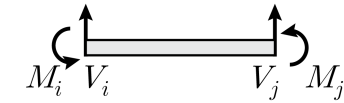
(총 20점)



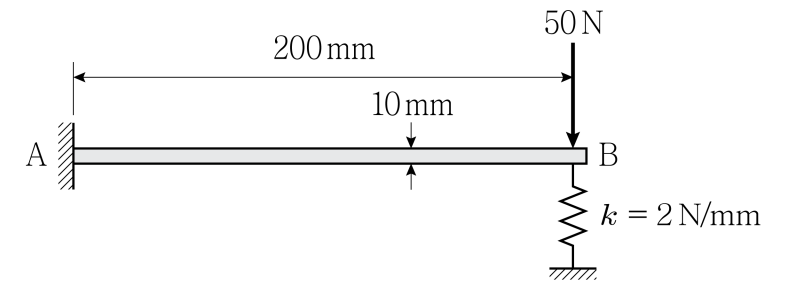
- 1) 탄성처짐곡선의 미분방정식으로부터 A점의 반력을 구하시오. (8점)
- 2) 길이방향  $x$ 에 대한 탄성처짐곡선식  $y(x)$ 를 유도하시오. (4점)
- 3) 위에서 구한 탄성처짐곡선식을 이용하여 A점의 처짐각을 구하시오. (8점)

제 2 문. 그림과 같은 부정정 보에 대한 다음 물음에 답하시오. (단, A점은 고정단이고, 끝단 B점은 탄성 스프링으로 지지되어 있다. 보의 단면은 직사각형이며, 폭은 5 mm이고 높이는 10 mm이다. 스프링 계수  $k$ 는 2 N/mm, 탄성계수  $E$ 는 200 GPa이고 자중은 무시한다) (총 20점)

요소방정식은 다음과 같다. (단,  $L$ 은 부재의 길이,  $I$ 는 단면2차모멘트,  $v$ 는 처짐,  $\theta$ 는 처짐각,  $V$ 는 전단력,  $M$ 은 모멘트를 의미한다)



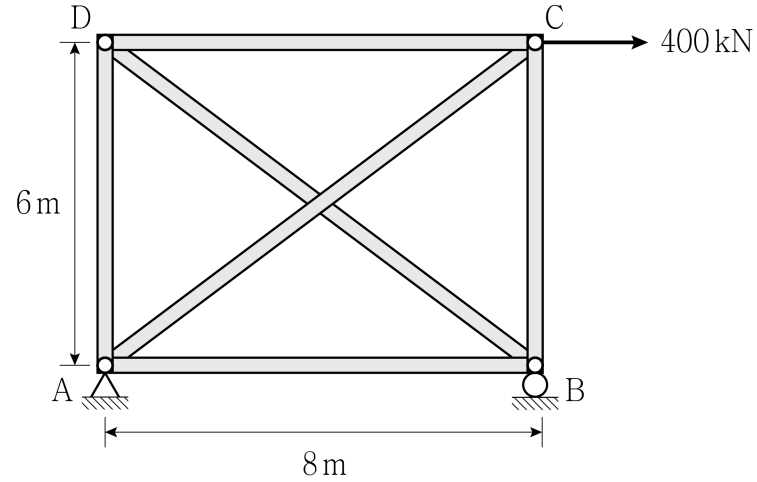
$$\frac{EI}{L^3} \begin{bmatrix} 12 & 6L & -12 & 6L \\ 6L & 4L^2 & -6L & 2L^2 \\ -12 & -6L & 12 & -6L \\ 6L & 2L^2 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} v_i \\ \theta_i \\ v_j \\ \theta_j \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} V_i \\ M_i \\ V_j \\ M_j \end{Bmatrix}$$



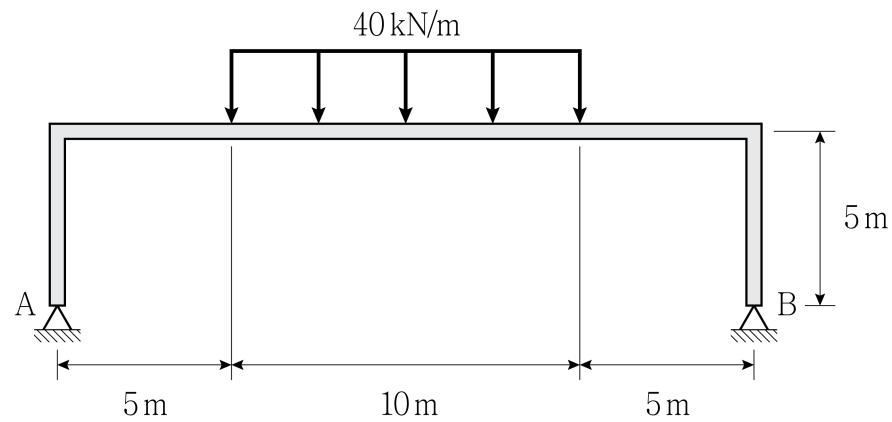
- 1) 직접강성도법(Direct Stiffness Method)을 이용하여 B점의 처짐과 처짐각을 구하시오. (4점)
- 2) 직접강성도법을 이용하여 A점의 지점반력을 구하시오. (4점)
- 3) 직접강성도법을 이용하여 스프링에 작용하는 힘을 구하시오. (4점)
- 4) 보의 전단력선도를 그리시오. (4점)
- 5) 보의 모멘트선도를 그리시오. (4점)

제 3 문. 변위일치법(유연도법)을 이용하여 다음 물음에 답하시오. (단, 자중은 무시한다)  
(총 20점)

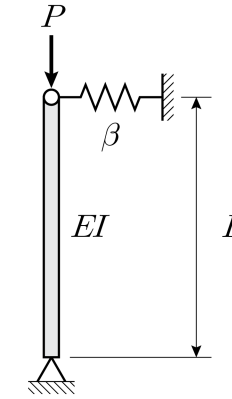
- 1) 그림의 트러스 구조물에서 부재 AC의 부재력을 구하시오. (단, 모든 부재의 단면적  $A$ , 탄성계수  $E$ 는 동일하다) (10점)



- 2) 그림의 라멘 구조물에서 A점의 수평반력을 구하시오. (단, 모든 부재의 탄성계수  $E$ 와 단면2차모멘트  $I$ 는 동일하며, 축방향 변위는 무시한다) (10점)



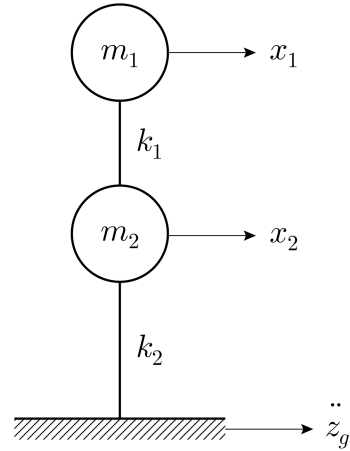
제 4 문. 그림과 같이 탄성 스프링에 의하여 수평방향으로 지지되어 있는 부재에 축력이 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 자중은 무시하고  $\beta$ 는 스프링 계수이다)  
(총 20점)



- 1) 좌굴이 발생하는 최소 임계하중을 구하시오. (10점)  
2) 최소 임계하중 도달 순간의 변형 형상을 나타내시오. (10점)

제 5 문. 그림과 같이  $x_1$ 과  $x_2$ 로 이루어진 2 자유도계(2 DOF system)에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단,  $m_1, m_2$ 는 질량이고,  $k_1, k_2$ 는 횡강성,  $\ddot{z}_g$ 는 지반 운동에 의한 가속도,  $x_1, x_2$ 는 지표면에 대한 상대 변위이다) (총 20점)

$$m_1 = 1 \text{ kN} \cdot \text{s}^2/\text{m}, m_2 = 2 \text{ kN} \cdot \text{s}^2/\text{m}, k_1 = 400 \text{ kN/m}, k_2 = 800 \text{ kN/m}$$



- 1) 운동방정식(Equation of Motion)을 행렬을 이용하여 나타내시오. (8점)
- 2) 고유진동수(Natural Frequency)를 구하시오. (4점)
- 3) 모드행렬(Modal Matrix)을 구하시오. (4점)
- 4) 모드형상(Mode Shape)을 그리시오. (4점)

인사혁신처 시험출제과장