

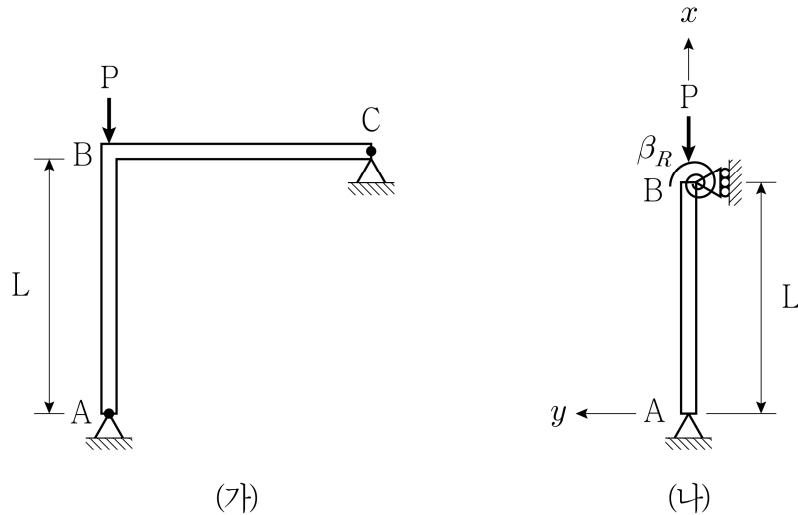
구조역학<선택>

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 그림 (가)와 같은 구조물에서 축방향 집중하중 P 가 기둥 AB에 작용한다. 이 구조를 그림 (나)와 같이 B점에서 강성 β_R 의 회전스프링에 의해 탄성지지된 기둥으로 가정할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 기둥 AB의 휨강성은 EI이다)
(총 10점)

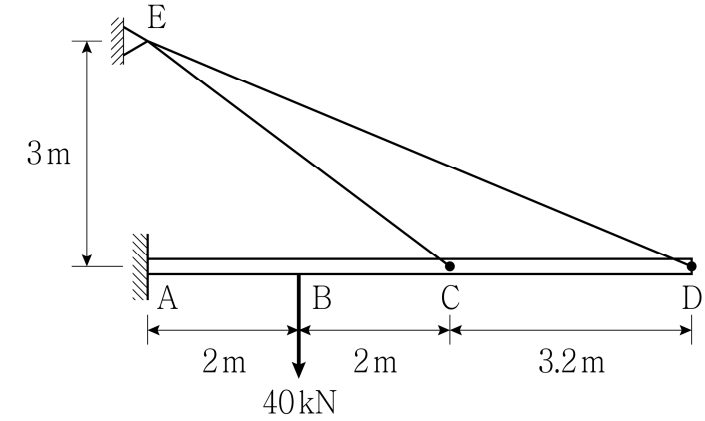


1) 기둥 AB에 대한 다음의 좌굴방정식을 유도하시오. (7점)

$$\frac{\beta_R L}{EI} (kL \cot kL - 1) - k^2 L^2 = 0, \quad k^2 = \frac{P}{EI}$$

2) 그림 (가)의 수평부재 BC가 기둥 AB와 동일한 휨강성 EI와 길이 L을 가질 때 임계하중 P_{cr} 의 값을 구하시오. (3점)

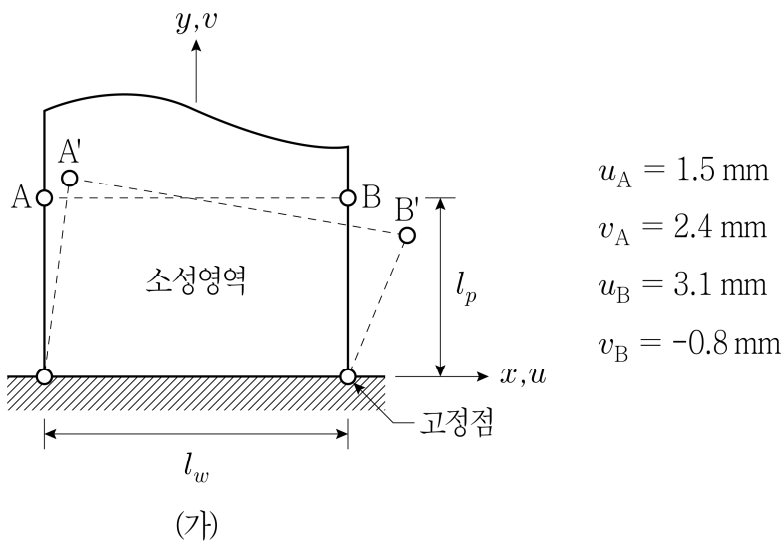
제 2 문. 그림과 같이 캔틸레버보 AD와 두 개의 케이블 부재 CE, DE가 연결된 구조물이 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 부재 DE의 단면적 $A_{DE} = 2.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, 부재 CE의 단면적 $A_{CE} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, 부재 AD의 단면2차모멘트 $I_{AD} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^4$ 이고, 모든 부재의 탄성계수는 $E = 200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ 이다)
(총 10점)



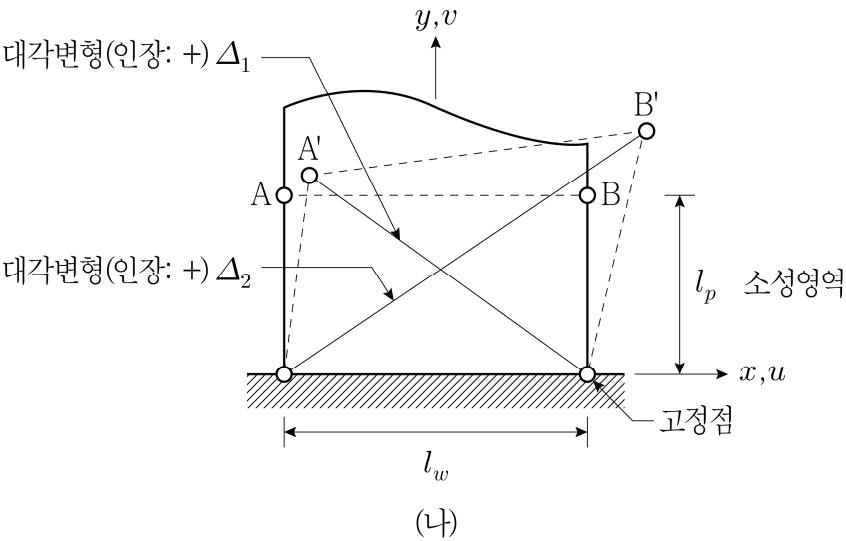
- 1) 케이블 부재 CE와 부재 DE의 장력의 크기를 각각 구하시오. (7점)
- 2) A점과 E점의 반력을 각각 구하시오. (3점)

제 3 문. 켄틸레버 벽체에 대한 횡하중 가력 시험을 수행하고, 벽체 하부 소성영역 (길이 l_p)에서 변형을 계측하였다. 미소변형을 가정하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

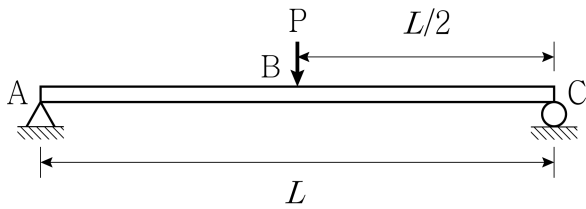
1) 그림 (가)와 같이 A 점 및 B점의 수평변위(u_A 및 u_B), 수직변위(v_A 및 v_B)를 계측하였다. $l_p = 800$ mm 이고 벽체 단면길이 $l_w = 1,000$ mm일 때, 소성영역의 평균 축변형률(ϵ_x 및 ϵ_y)과 전단변형률(γ_{xy})을 구하시오. (단, 변형률 편미분 방정식은 $\epsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}$, $\epsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}$, $\gamma_{xy} = \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}$ 이다) (6점)



2) 그림 (나)와 같이 대각선 방향으로 설치된 계측기를 사용하여 소성영역의 변형 Δ_1 및 Δ_2 를 계측하였다. 소성영역의 평균 전단변형률(γ_{xy})을 Δ_1 및 Δ_2 의 함수로 나타내시오. (4점)

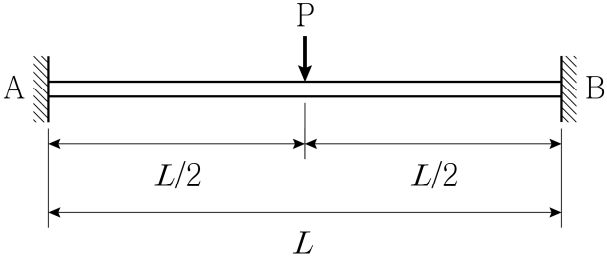


제 4 문. 그림과 같이 직사각형 단면을 갖는 단순지지 보가 수직하중을 받는 경우 탄성 휨변형과 전단변형을 고려하여 다음 물음에 답하시오. (단, 탄성계수 E , 전단계수 G , 단면적 A 및 단면2차모멘트 I 는 일정하다) (총 12점)

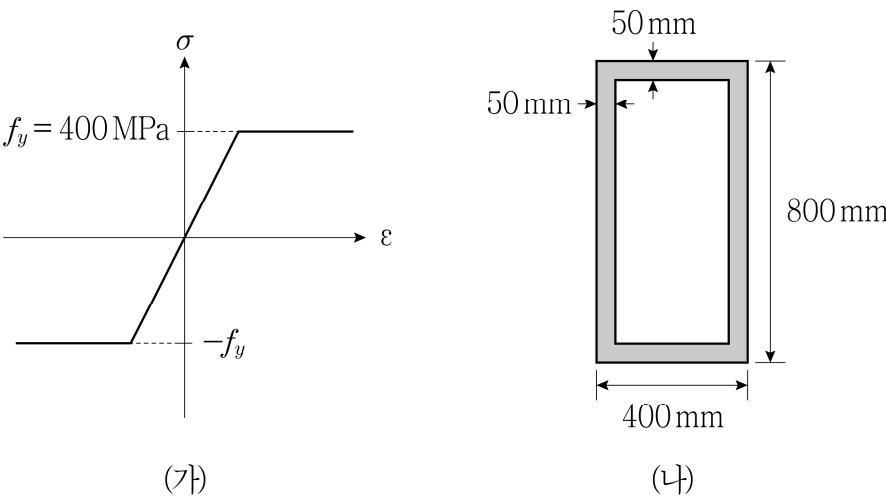


- 1) 보의 변형에너지 U 를 구하시오. (4점)
- 2) CASTIGLIANO 제2정리를 이용하여 B점의 수직처짐을 유도하시오. (4점)
- 3) 폭 $25\text{ mm} \times$ 높이 100 mm 인 단면의 수직처짐을 구하고, 수직처짐에 대한 전단변형 처짐 기여도[%]를 구하시오. (단, 경간 $L = 4,000\text{ mm}$, 작용 하중 $P = 5,000\text{ N}$, 탄성계수 $E = 207\text{ GPa}$, 포아송비 $\nu = 0.29$ 이다) (4점)

제 5 문. 그림과 같이 양단고정보에 집중하중 P 가 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 8점)



- 1) 소성모멘트를 M_p 라고 할 때, 소성파괴에 의한 극한하중 P_u 를 M_p 에 관한 식으로 나타내시오. (4점)
- 2) 보의 경간(L)이 4 m 이고, 보의 재료가 그림 (가)와 같이 완전탄소성 거동을 한다. 보의 단면이 그림 (나)와 같을 때, P_u 의 값을 구하시오. (4점)



인사혁신처 시험출제과장