

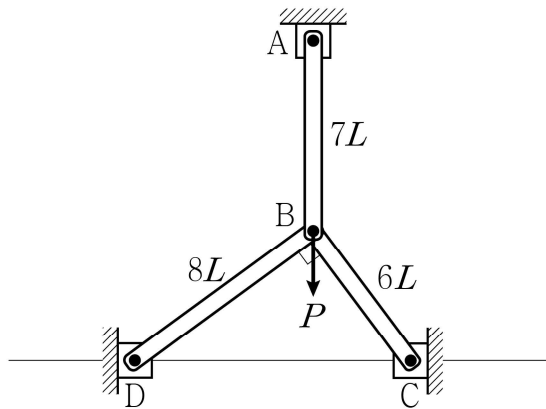
재료역학<선택>

2021년도 국가공무원 5급[기술] 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

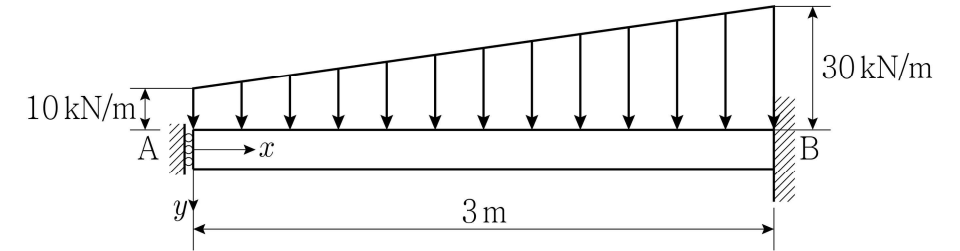
성명 :

제 1 문. 그림과 같은 트러스 구조에서 세 개의 부재가 만나는 B 지점에 수직방향으로 하중 P 가 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 9점)



- 모든 부재의 탄성계수를 E , 단면적을 A 라고 할 때, 각 부재에 작용하는 내력을 하중 P 에 대한 식으로 표현하시오. (3점)
- $P = 50 \text{ kN}$, $E = 100 \text{ GPa}$, $L = 1 \text{ m}$ 일 때, 하중 P 에 의한 B점의 수직 변위 (처짐)가 0.3 mm 미만이 되도록 부재의 단면을 설계하시오. (단, 각 부재의 단면은 원형이다) (6점)

제 2 문. 그림과 같이 지지되어 있는 균일한 단면의 보에 분포하중이 주어질 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 탄성계수 $E = 200 \text{ GN/m}^2$, 단면 2차모멘트 $I = 20,000 \text{ cm}^4$ 이다) (총 15점)

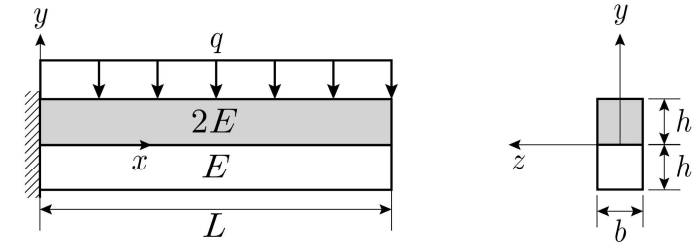


- A, B에서의 반력을 구하시오. (6점)
- 굽힘모멘트의 최댓값과 그 위치를 구하시오. (2점)
- 탄성선의 처짐방정식을 유도하시오. (3점)
- A에서 처짐을 구하시오. (2점)
- 회전각 θ 의 최댓값과 그 위치를 구하시오. (2점)

제 3 문. 3차원 응력상태에서 응력과 변형률의 관계를 나타내는 후크의 법칙(Hooke's Law)에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 6점)

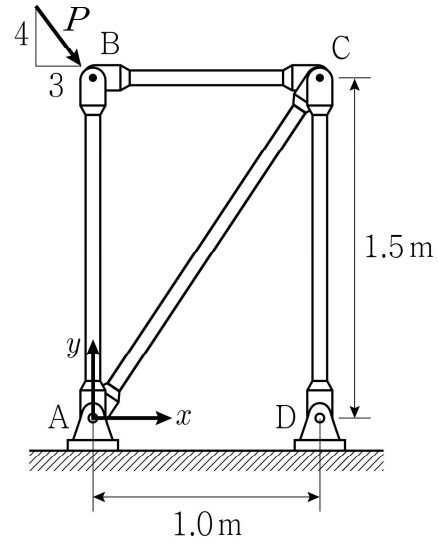
- 1) 등방성재료의 탄성계수를 E , 전단탄성계수를 G , 포아송비를 ν 라고 할 때, 응력 성분벡터 $\sigma = \{\sigma_{xx} \sigma_{yy} \sigma_{zz} \tau_{xy} \tau_{yz} \tau_{zx}\}^T$ 와 변형률 성분벡터 $\epsilon = \{\epsilon_{xx} \epsilon_{yy} \epsilon_{zz} \gamma_{xy} \gamma_{yz} \gamma_{zx}\}^T$ 와의 관계를 E, G, ν 를 사용하여 $\epsilon = S\sigma$, $\sigma = C\epsilon$ 의 형태로 각각 표현하시오. (단, S, C 는 6×6 행렬이다) (3점)
- 2) xy 평면 내 평면응력, 평면변형률 조건을 기술하고, $\sigma' = C'\epsilon'$ 의 형태로 각각 표현하시오. (단, C' 은 3×3 행렬이다) (2점)
- 3) 열팽창계수가 α 이고 ΔT 의 온도변화가 있을 경우, 열변형률 성분벡터 ϵ_{th} 를 표현하시오. (1점)

제 4 문. 그림과 같이 탄성계수가 각각 $2E, E$ 인 두 부재가 겹쳐진 외팔보에 등분포하중 q 가 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 9점)



- 1) 두 부재 사이에 미끄러짐 마찰 또는 전단 저항력은 발생하지 않는다고 가정하여 두 부재의 처짐방정식을 각각 구하고 비교하시오. (5점)
- 2) 두 부재가 접착되어 있을 때, 처짐방정식을 구하고 1)의 결과와 비교하시오. (4점)

제 5 문. 그림과 같은 트러스 구조에 대한 다음 물음에 답하시오. (단, 각 트러스의 탄성계수는 200 GPa이며 단면은 지름이 40 mm인 원이고, 부재의 열팽창계수는 $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이다) (총 11점)



- 1) 트러스에서 부재의 좌굴이 일어나기 시작하는 하중 P_{cr} 를 구하시오. (2점)
- 2) 임의의 하중 P 가 가해질 때 C점이 x 축으로 이동한 변위 δ_1 과 y 축으로 이동한 변위 δ_2 를 구하시오. (4점)
- 3) 하중 P 없이 부재 CD의 온도를 50°C 만큼 상승시켰을 때, C점이 x 축으로 이동한 변위 δ_{T1} 과 y 축으로 이동한 변위 δ_{T2} 를 구하시오. (단, 다른 부재의 온도 변화는 없다) (3점)
- 4) 2)의 하중 P 와 3)의 온도 변화가 동시에 작용하는 경우에 C점의 x 축 방향 변위가 0이 되는 하중 P_1 과 y 축 방향 변위가 0이 되는 하중 P_2 를 각각 구하시오. (2점)

인사혁신처 시험출제과장