

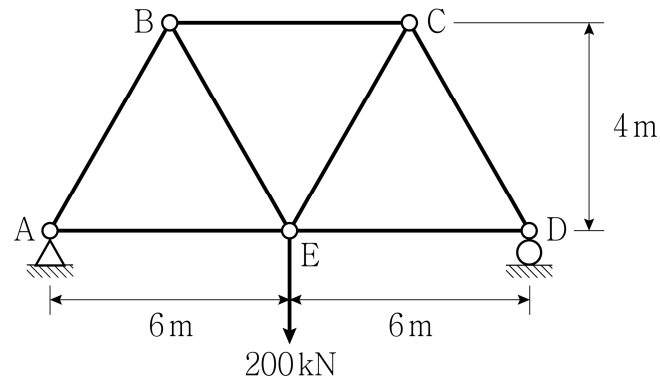
재료역학<필수>

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

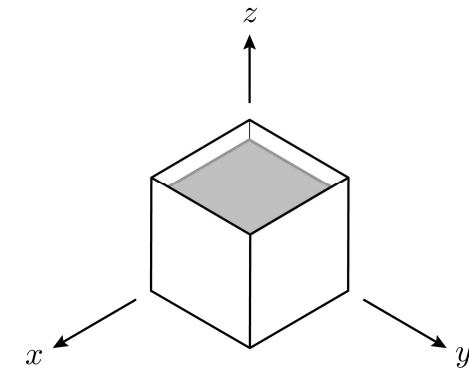
성명 :

제 1 문. 그림과 같은 트리스 구조물의 E점에 하중 200 kN이 작용한다. 부재에 사용된 재료는 탄성계수 200 GPa이고 항복강도 200 MPa이며, 부재의 단면은 한 변의 길이가 b 인 정사각형이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 부재의 재료는 탄성-완전소성(elastic-perfectly plastic)이다) (총 20점)



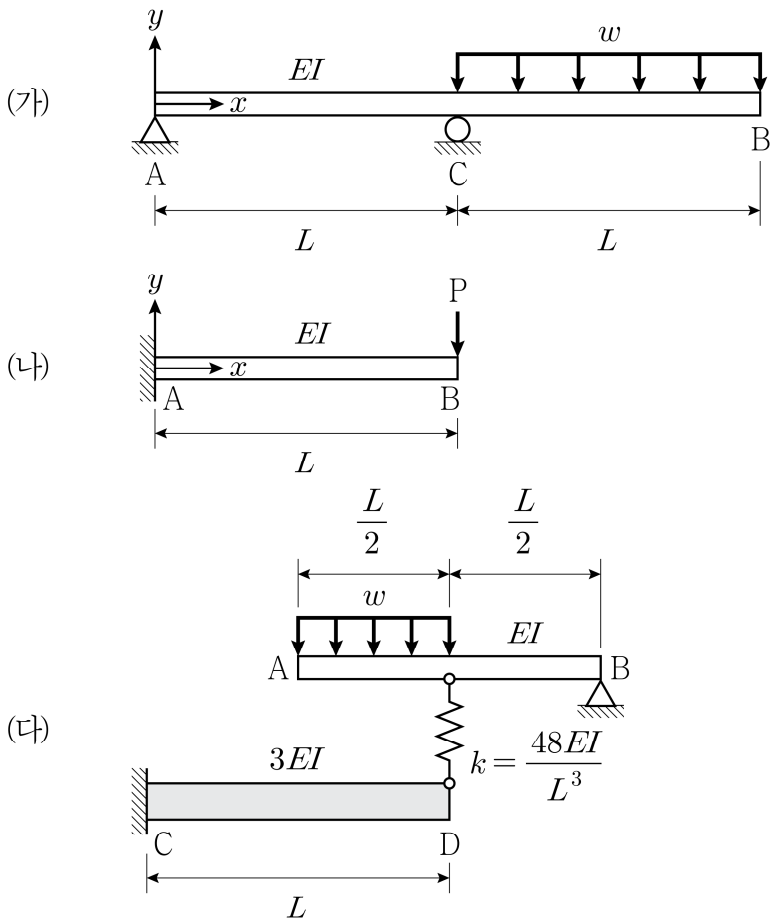
- 1) 각 부재에 작용하는 부재력을 구하시오. (6점)
- 2) 구조물이 붕괴된다면 붕괴에 가장 큰 영향을 미치는 부재를 찾고, 그 이유를 설명하시오. (6점)
- 3) 구조물이 붕괴되지 않도록 하는 단면의 최소 길이 b 를 구하시오. (8점)

제 2 문. 그림과 같이 강체(rigid body) 용기에 알루미늄이 응력이 없는 상태로 밀착되어 있다. 알루미늄의 온도가 100°C 만큼 상승할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 알루미늄의 탄성계수 $E = 70 \text{ GPa}$, 포아송비 $\nu = 0.35$, 열팽창계수 $\alpha = 23.03 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이며, 강체의 열변형은 고려하지 않고, 강체 용기와 알루미늄 사이에 마찰은 없다) (총 10점)



- 1) 3차원 훅의 법칙(Hooke's Law)과 온도 변화로 인한 변형을 고려하여 알루미늄 내부에 발생하는 응력 σ_x , σ_y 를 구하시오. (6점)
- 2) 알루미늄에 발생하는 변형률 ϵ_z 를 구하시오. (4점)

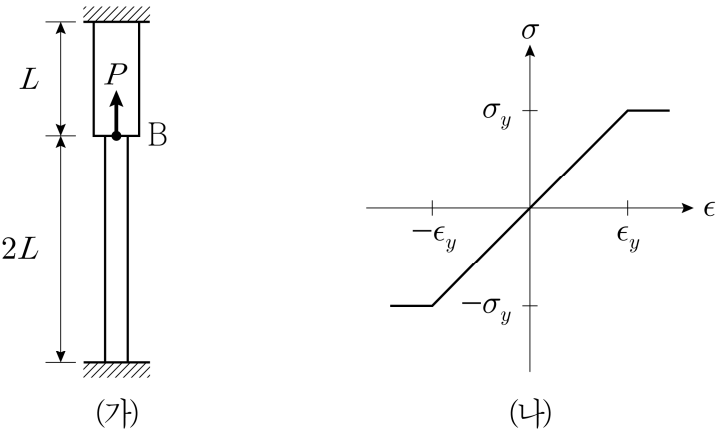
제 3 문. 그림과 같은 보가 주어지 있을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 처짐 계산 시 처짐 곡선의 미분방정식을 이용하며 특이함수나 불연속함수는 사용하지 않는다)
(총 32점)



- 1) (가)에서 처짐방정식을 유도하고, 끝단 B의 처짐을 구하시오. (12점)
- 2) (나)에서 처짐방정식을 유도하고, 끝단 B의 처짐을 구하시오. (4점)
- 3) 1), 2)의 결과를 이용하여 (다)에서 A점의 처짐을 구하시오. (12점)
- 4) (다)에서 스프링 대신 강체 봉(rigid bar)으로 연결하였을 때 A점의 처짐을 구하고, 3)의 결과와 비교하시오. (4점)

제 4 문. 그림 (가)와 같은 양단 고정 of 축부재는 길이 $2L$ 의 하부와 길이 L 의 상부가 B점에서 연결되어 있다. 축부재 하부의 단면적은 A , 상부의 단면적은 $2A$ 이고 탄성계수는 축부재 전체에서 동일하게 E 이다. B점에 크기 P 의 하중이 작용할 때, 다음 물음에 답하시오.
(총 22점)

- 1) 축부재 전체가 선형탄성 상태일 때, 상부와 하부 축부재의 수직응력을 구하시오. (6점)
- 2) 축부재 재료의 응력(σ)–변형률(ϵ) 선도가 그림 (나)와 같다. 하중 P 가 계속 증가하여 축부재의 일부가 처음 소성상태에 도달할 때의 하중(P_y)에 대한 축부재 전체가 소성상태가 되는 하중(P_p)의 비 $\left(\frac{P_p}{P_y}\right)$ 를 구하시오. (8점)
- 3) B점에서의 하중–변위 관계를 그래프로 나타내시오. (8점)



제 5 문. 강체 돛대(mast) AD가 A에서는 볼-소켓 조인트(Ball-and-socket joint)로, C와 D에서는 각각 케이블로 지지되어 있다. 돛대에는 B에서 $+y$ 방향으로 3.2kN의 힘이 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 16점)

- 1) A에서의 반력성분과 케이블 CE 및 DF의 장력 크기를 구하시오. (8점)
- 2) 돛대에서 최대모멘트가 작용하는 위치와 크기를 구하시오. (8점)

