

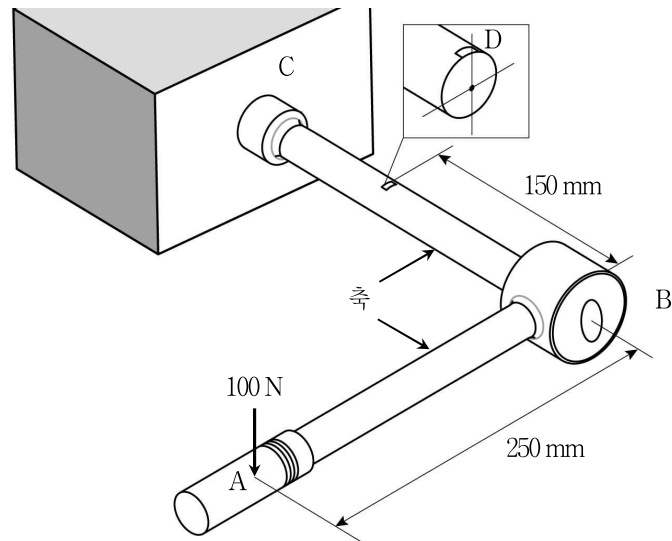
재료역학<필수>

2017년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

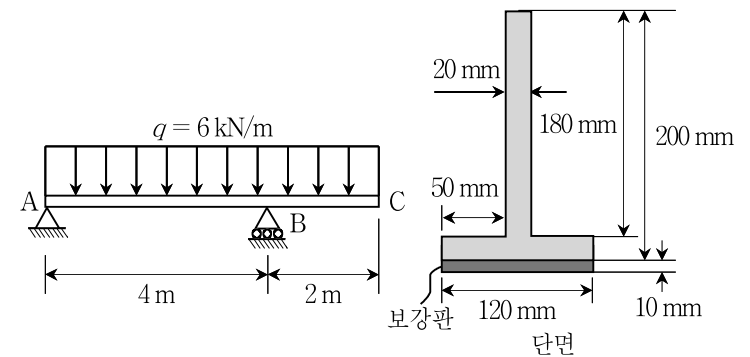
성명 :

제 1 문. 그림과 같이 렌치를 사용하여 C 지점에 위치한 볼트를 풀려고 한다. A 지점에 100 N의 힘이 작용될 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 축 AB와 BC의 직경은 각각 20 mm, 18 mm이다) (총 30점)



- 1) D 지점이 있는 단면에서의 내력을 모두 구하시오. (6점)
- 2) D 지점에서의 전단응력과 수직응력을 구하시오. (8점)
- 3) 상기 응력상태를 기준으로 D 지점에서의 주응력과 최대 전단응력을 구하시오. (8점)
- 4) 축 BC는 알루미늄 합금이며, 인장시험을 통하여 측정된 항복응력이 100 MPa 이라고 할 때, 이를 기준으로 D 지점의 항복 여부를 판정하고자 한다. 두 가지의 적절한 판정 기준에 의거하여 D 지점을 기준으로 한 축 BC의 항복 여부를 판정하고, 각각의 안전계수를 구하시오. (8점)

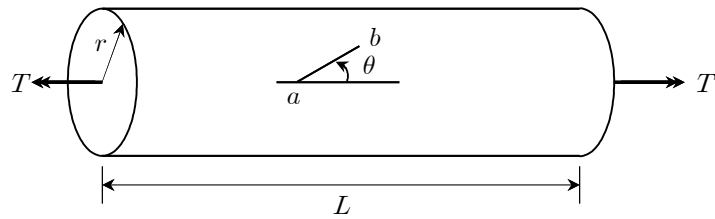
제 2 문. 그림과 같은 등단면의 보가 일정한 분포하중 $q = 6 \text{ kN/m}$ 를 받고 있을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 보는 두 개의 재료로 되어있으며, 보강판 재료의 탄성계수는 나머지 단면 재료의 탄성계수의 2.5배이다. 응력집중은 없다고 가정한다) (총 30점)



- 1) 단면에서 중립축의 위치를 구하시오. (4점)
- 2) 보에서 나타날 수 있는 최대 전단력의 크기와 최대 전단응력의 크기를 구하시오. (10점)
- 3) 2)에서 전체 전단력의 몇 %가 웹에 작용하는지 구하시오. (8점)
- 4) 보에서 나타날 수 있는 최대 굽힘모멘트의 크기와 최대 인장응력 및 압축응력을 구하시오. (8점)

제 3 문. 길이 L 의 속이 찬 원형실린더의 양 끝에서 토크 T 가 작용하는 경우를 고려하자. 원형 단면의 반지름은 r 이고 재료의 탄성계수는 E , 프아송비는 ν 이다. 실린더의 표면에는 토크를 가하기 전 그림과 같이 길이가 ℓ 인 선 ab 가 그려져 있다. 이 선은 수평방향에서 반시계 방향으로 θ 만큼 기울어져 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 선 ab 는 미소길이로 가정하고, $0 \leq \theta < 180^\circ$ 이다)

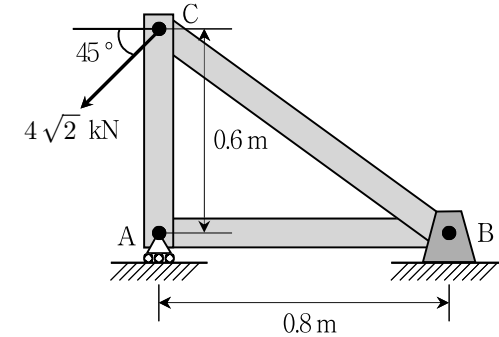
(총 20점)



- 1) 선 ab 가 토크 T 의 하중 하에서 길이가 ℓ' 이 되었다면, ℓ' 을 ℓ 과 θ 의 함수로 나타내시오. (12점)
- 2) T 가 일정할 때, 최대가 되는 ℓ' 을 구하고, 해당 각도(θ)의 물리적 의미를 설명하시오. (4점)
- 3) ℓ' 과 ℓ 이 같은 경우가 있다면, 이 때의 모든 각도(θ)와 역학적 이유를 설명하시오. (4점)

제 4 문. 그림과 같이 단면적이 2cm^2 인 정사각형 단면의 부재로 구성된 직각삼각형 모양의 트러스 구조물이 있다. 점 C에 수평면에 대하여 45° 방향으로 $4\sqrt{2}\text{ kN}$ 의 힘이 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 각 점 A, B, C는 핀으로 연결되어 있으며, 재료의 탄성계수는 70 GPa 이고, 재료의 인장 및 압축 항복강도는 200 MPa 이다)

(총 20점)



- 1) 부재 BC와 AC에 걸리는 평균 응력을 구하시오. (6점)
- 2) 평균 응력을 이용하여, 항복강도에 대한 부재 BC와 AC의 안전계수를 구하시오. (4점)
- 3) 좌굴에 대한 부재 AC의 안전계수를 구하고, 안전성을 평가하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장