

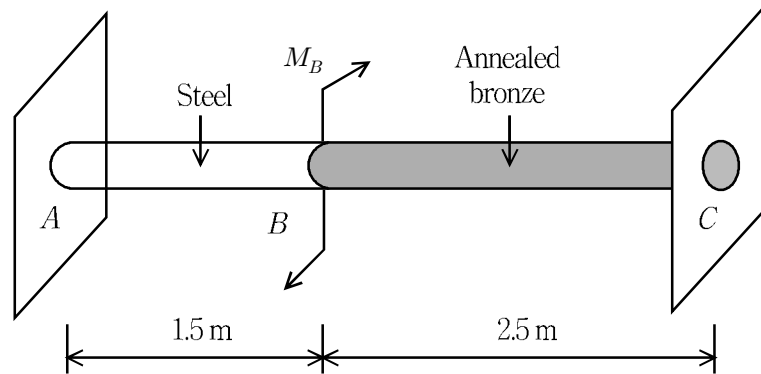
재료역학<선택>

2008년 시행 행정고등고시(기술직) 제2차시험

응시번호 :

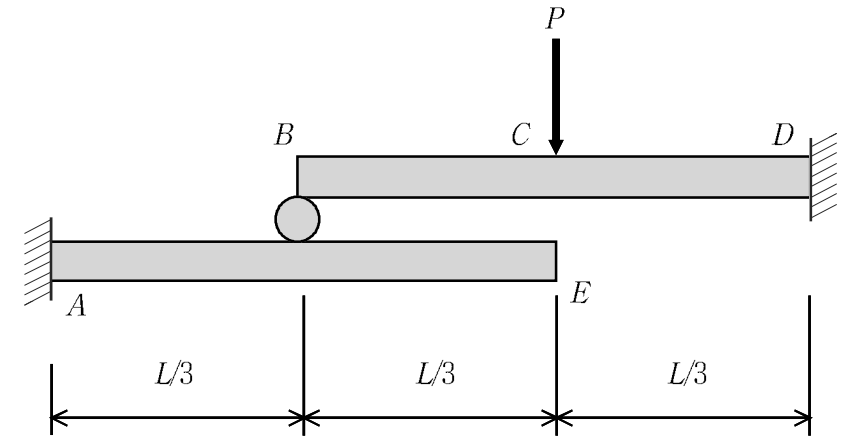
성명 :

제 1 문. 아래 그림과 같이 반지름이 $r = 40 \text{ mm}$ 이고 강(전단탄성계수 $G = 80 \text{ GPa}$)으로 만들어진 축 AB 와, 같은 반지름이지만 청동($G = 45 \text{ GPa}$)으로 만들어진 축 BC 가 B 점에서 단단하게 결합되어 있고 양단은 벽에 고정되어 있다. 비틀림 모멘트 M_B 가 B 에 작용할 때 다음 물음에 답하시오. (총 10점)
(단, 강은 전단응력이 125 MPa , 청동은 전단응력이 40 MPa 일 때 항복하는 탄성 - 완전소성재료이다)



- 1) 축에 최초로 항복이 발생하게 하는 비틀림 모멘트 $(M_B)_Y$ 를 구하시오. (4점)
- 2) 최초의 항복이 발생할 때 단면 B 의 회전각을 구하시오. (3점)
- 3) B 에서 한정 없이 비틀림이 생겨나게 하는 모멘트 $(M_B)_L$ 을 구하시오. (3점)

제 2 문. 아래 그림과 같이 탄성 외팔보 BD 가 또 다른 외팔보 AE 위에 놓여 있다. 보 BD 의 C 점에 하중 P 가 작용하고 있고 두 외팔보의 굽힘강성은 EI 로 동일하다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)



- 1) B 점에서의 접촉력 R_B 를 구하시오. (5점)
- 2) E 점에서의 처짐 δ_E 를 구하시오. (5점)

제 3 문. 평면응력을 받는 부재의 항복조건에 관한 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

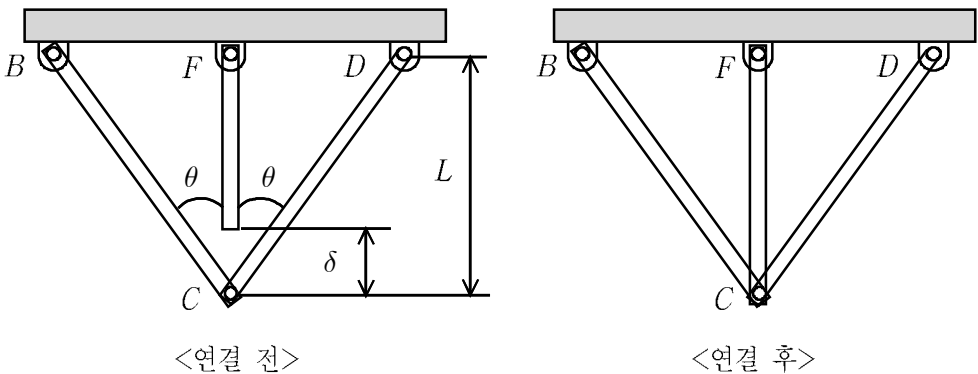
- 1) 등방성 재료에 이축하중이 가해질 때 항복이 발생하는 경우, 폰 미세스의 조건과 최대 전단응력 조건에 의한 항복 이론을 각각 설명하시오. (4점)
- 2) 반지름 r , 두께 t 인 얇은 단힌 원통형 압력용기가 내압 p 를 받고 있다. 폰 미세스 항복 조건과 최대 전단응력 조건에 의해 항복이 발생하기 시작하는 내압 p_Y 를 각각 구하시오. (3점)
(단, 재료의 항복 강도는 S_Y 이다)
- 3) 다음과 같은 평면 응력 상태가 있다.

$$\sigma_x = 70 \text{ MPa}, \sigma_y = 140 \text{ MPa}, \tau_{xy} = -35 \text{ MPa}$$

단축 인장시험으로 얻은 항복강도가 145 MPa일 경우, 폰 미세스 항복 조건과 최대 전단응력 조건을 사용하여 항복이 발생하는지를 판별하시오. (3점)

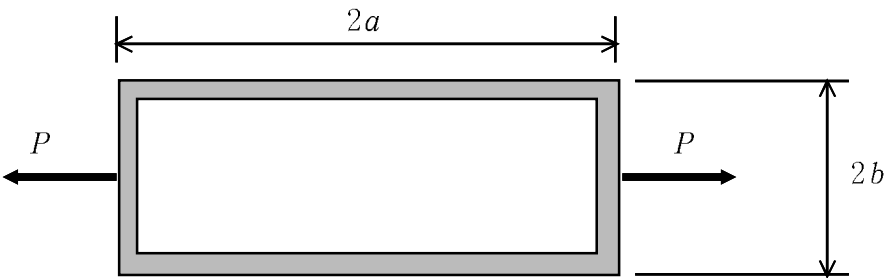
제 4 문. 아래 그림과 같은 트러스 구조가 있다. C점에서 핀으로 연결하기 전에 각 바에 작용하는 하중은 없으며, 바 CF의 초기 길이는 $L - \delta$ 이다. 여기서 δ 는 L 에 비하여 매우 작은 값이다. 세 개의 바를 C점에서 핀으로 연결한 직후 외력을 제거하였을 경우, 바 BC와 바 FC에 작용하는 축하중을 구하시오. (10점)

(단, 세 개의 바는 동일한 탄성계수 E 와 단면적 A 를 갖는다)



제 5 문. 아래 그림과 같이 프레임의 양끝을 하중 P 로 잡아당기는 경우 카스티글리아노 (Castigliano)의 제 2정리를 사용하여 하중 작용점의 수평방향 변위를 구하시오. (10점)

(단, 프레임은 길이에 비해 직경이 아주 작은 원형 봉으로 구성되어 있으며, 각 봉의 굽힘강성은 EI 로 동일하다. 또한 굽힘에 의한 변형에너지만을 고려한다)



행정안전부 시험출제과장