

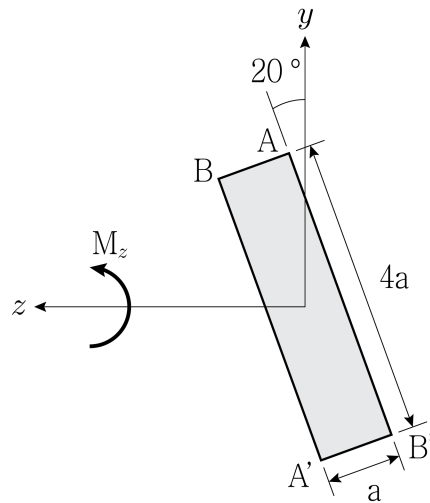
## 재료역학<필수>

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

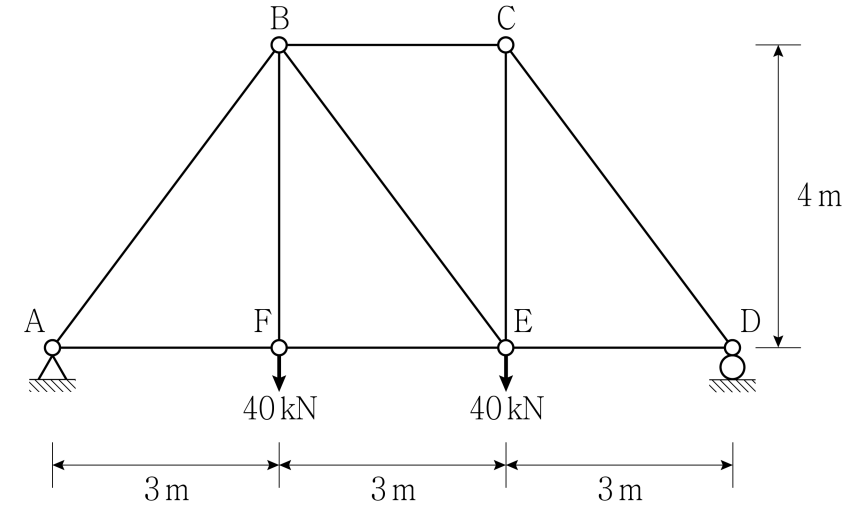
성명 :

제 1 문. 그림과 같이 직사각형 단면의 캔틸레버보에  $z$ 방향의 굽힘모멘트( $M_z$ )가 작용하고 있을 때 다음 물음에 답하시오. (단, 보의 탄성계수는  $E$ 이고,  $yz$  좌표축의 중심은 단면의 도심에 있다) (총 20점)



- 1)  $xy$  평면과  $xz$  평면에 발생하는 곡률과 중립면의 위치를 구하시오. (12점)
- 2) 점 A, B, A', B'에서의 응력을 각각 구하시오. (8점)

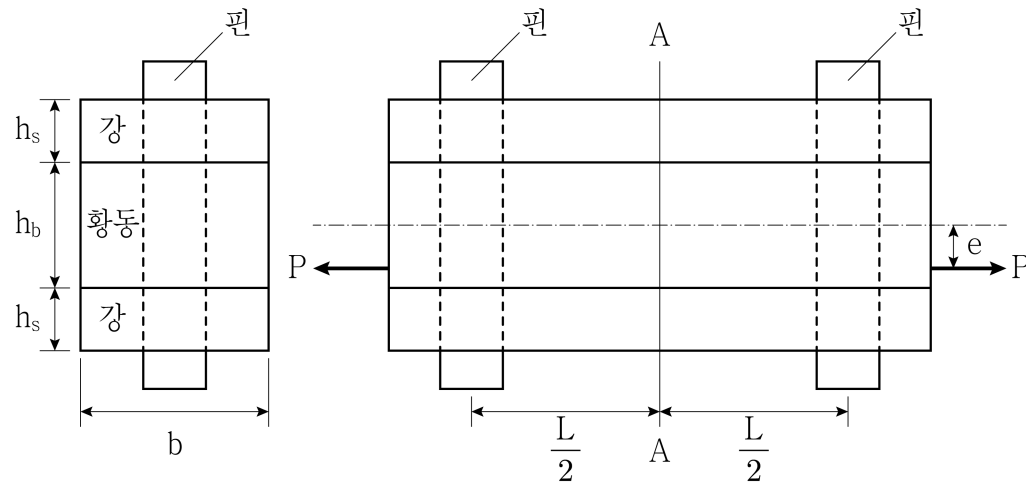
제 2 문. 그림과 같이 트리스가 수직하중을 받고 있을 때 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 부재의 단면은 직경 100 mm의 원형이며, 탄성계수는 35 GPa, 열팽창계수는  $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이다) (총 30점)



- 1) 각 부재의 부재력[kN]을 구하시오. (4점)
- 2) 트리스 부재에서 가장 작은 탄성좌굴하중과 탄성좌굴응력을 구하시오. (4점)
- 3) 트리스의 전체 처짐형상을 정성적으로 그리시오. (2점)
- 4) 작용하중에 의한 F점의 수직처짐을 구하시오. (10점)
- 5) 부재 EF의 온도가  $30^{\circ}\text{C}$  증가한다면, 온도영향에 의한 F점의 수직처짐을 구하시오. (4점)
- 6) 부재 CE에 제작오차 5 mm가 발생한다면, 제작오차에 의한 F점의 수직처짐을 구하시오. (4점)
- 7) 4)의 작용하중, 5)의 부재 EF 온도변화, 6)의 부재 CE 제작오차에 의한 F점의 총 수직처짐을 구하시오. (2점)

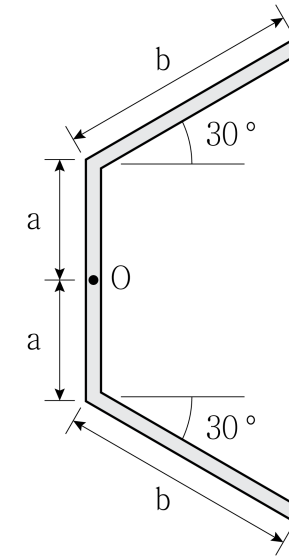
제 3 문. 두 개의 강판과 황동판을 강체 핀을 이용해 고정할 때, 상온에서 강판의 구멍 간 중심거리가 황동판의 구멍 간 중심거리보다 1 mm 작게 제작되어 조립 전 강판을 가열한 뒤 핀을 삽입하여 조립한다. 다음 물음에 답하시오. (단,  $b = 50 \text{ mm}$ ,  $h_b = 30 \text{ mm}$ ,  $h_s = 10 \text{ mm}$ , 황동판의 구멍 간의 중심거리  $L = 2 \text{ m}$ 이고, 황동판의 탄성계수  $E_b = 105 \text{ GPa}$ , 열팽창계수  $\alpha_b = 20.9 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이며, 강판의 탄성계수  $E_s = 200 \text{ GPa}$ , 열팽창계수  $\alpha_s = 11.7 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이다)

(총 20점)



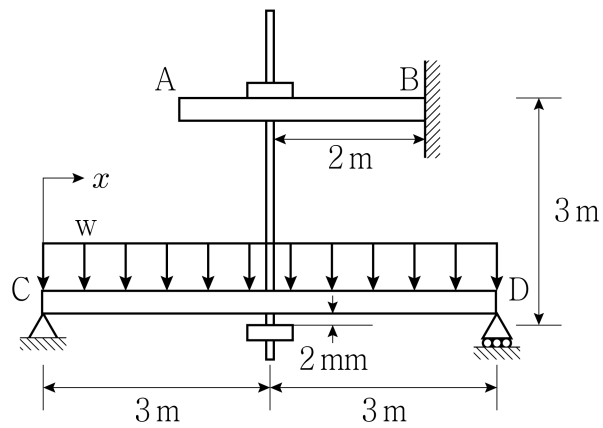
- 1) 강판의 구멍 간 중심거리를 황동판의 구멍 간 중심거리와 맞추기 위한 온도 변화량  $\Delta T [^\circ\text{C}]$ 를 구하시오. (2점)
- 2) 조립이 끝난 후 전체 온도가 상온으로 돌아왔을 때, A면에서 강판과 황동판에 발생하는 응력[MPa]을 구하시오. (4점)
- 3) 2) 이후에 그림과 같이 편심거리  $e = 10 \text{ mm}$ 인 곳에 인장력  $P = 20 \text{ kN}$ 이 작용할 때, A면에서 상부 강판의 상연단, 하부 강판의 하연단, 황동판의 도심에서의 응력[MPa]을 각각 구하시오. (14점)

제 4 문. 그림과 같은 단면을 갖는 두께 5 mm의 박판 보에 대해서 다음 물음에 답하시오. (단,  $a = 50 \text{ mm}$ ,  $b = 100 \text{ mm}$ 이다) (총 10점)



- 1) 단면의 대칭축에 대한 단면 2차 모멘트  $I [\text{mm}^4]$ 를 구하시오. (4점)
- 2) O점 위치를 기준으로 전단중심의 위치  $e [\text{mm}]$ 를 구하고, 그림으로 표시하시오. (6점)

제 5 문. 그림과 같이 보 AB와 보 CD를 봉으로 연결시킨 구조물에서 보 CD에 등분포하중  $w$ 를 작용시킨다. 보 AB, 보 CD, 봉의 단면은 원형이고, 보 CD와 봉이 연결되는 지점에 2mm의 틈이 있을 때 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



구분	길이 L [m]	지름 d [mm]	탄성계수 E [GPa]
보 AB	2	200	200
보 CD	6	400	10
봉	3	6	200

- 1) 보 CD가 봉과 맞닿기 전 보 CD의 처짐곡선식을  $E, I, L, w, x$ 를 이용하여 유도하고 봉과 맞닿을 때의  $w$  [kN/m]를 구하시오. (단,  $I$ 는 단면 2차 모멘트이다) (8점)
- 2)  $w = 6$  kN/m일 때 보 CD의 최대 처짐량[mm]과 봉에 발생하는 인장응력[MPa]을 구하시오. (8점)
- 3)  $w = 6$  kN/m일 때 보 CD에 발생하는 최대 굽힘모멘트의 크기[kN · m]와 위치[mm]를 구하시오. (4점)

## 인사혁신처 시험출제과장