

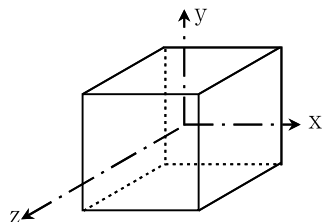
응용역학

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

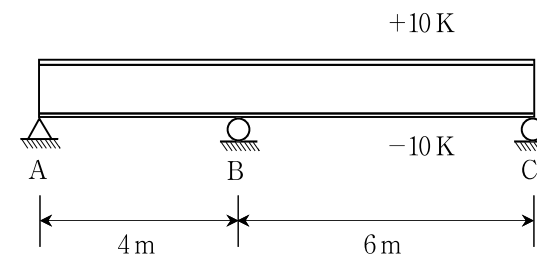
성명 :

제 1 문. 다음 그림과 같은 3축응력을 받고 있는 요소의 3차원 주응력 $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ 를 구하고, 최대주응력 σ_1 이 작용하는 평면의 방향이 x, y, z축과 이루는 각도($^\circ$) α, β, γ 를 각각 구하시오. (단, 각도는 소수점 셋째자리까지 계산한다) (20점)

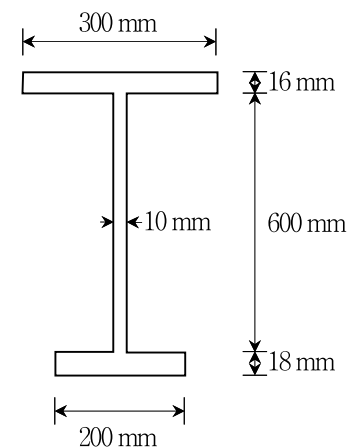


$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -50 & 0 & -40 \\ 0 & -40 & 0 \\ -40 & 0 & 10 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

제 2 문. 아래의 그림과 같이 단면의 형상이 일정한 2경간 연속보에 단면 상연단의 온도는 10 K 상승하였고, 하연단의 온도는 10 K 하강했으며, 상연단과 하연단 사이는 선형으로 온도의 변화가 발생하였을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 열팽창계수 $\alpha = 1.0 \times 10^{-5} / \text{K}$, 탄성계수 $E = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$ 이며, 소수점 셋째자리까지 계산한다) (총 25점)



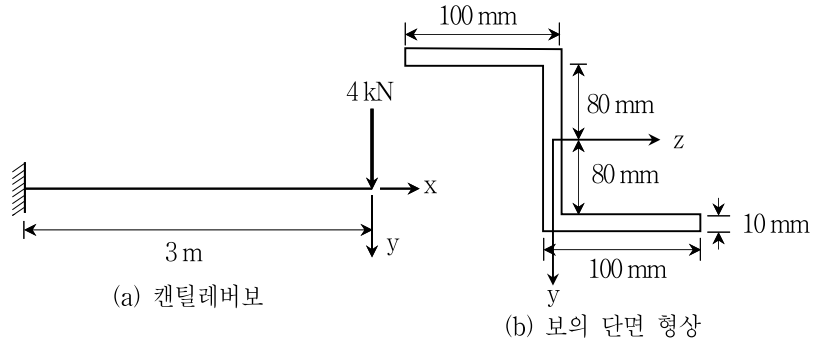
(a) 2경간 연속보



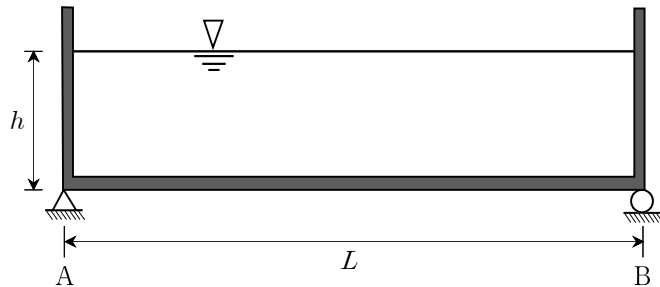
(b) 단면 형상

- 온도 변화에 따른 지점 A, B, C의 반력 R_A, R_B, R_C 를 구하시오. (15점)
- 온도의 변화로 인해 상부 플랜지 단면에 발생하는 수직응력 중 절대값이 최대가 되는 응력의 크기를 구하시오. (인장 또는 압축을 명기할 것) (5점)
- 온도변화에 따라 웨브의 상연단과 상부 플랜지가 접합된 부분에서 발생하는 최대 전단응력의 크기를 구하시오. (5점)

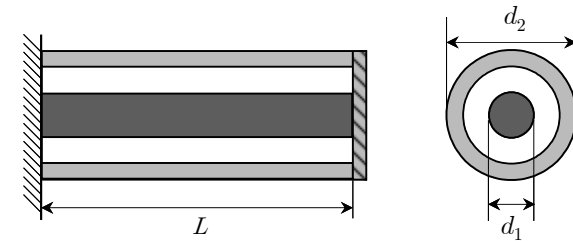
제 3 문. 다음 그림 (a)와 같이 캔틸레버보의 자유단에 크기가 4kN인 수직 하중이 작용하고 있다. 보의 단면이 그림 (b)와 같을 때, 보 단면의 최대휨응력을 구하시오. (단, 탄성계수 E 는 상수이고, 단면의 웹과 플랜지 두께는 10mm로 동일하며, 수직 하중은 전단 중심에 작용한다) (25점)



제 4 문. 다음 그림과 같이 수조(water tank)가 양단에 단순지지 되어 있다. 수조에 물이 찬 측면의 면적을 1이라 가정할 때, 수조 바닥 AB상에서 발생하는 최대휨모멘트를 구하시오. (단, 물의 단위 중량은 γ , 수조의 길이는 L , 물이 채워진 높이는 h ($h \ll L$)이며, 수조의 무게는 무시한다) (10점)



제 5 문. 아래의 그림과 같이 길이 L 이 1 m이고 한 끝단은 고정되어 있으며, 다른 끝단은 재질이 B 인 원형 중공축과 그 안에 재료가 A 인 원형단면 중실축이 원형 강채판에 접착되어 있다. 중공축의 외경 d_2 는 300 mm, 두께는 4.5 mm이고 중실축의 직경 d_1 은 250 mm이다. 재료 A 의 전단탄성계수 G_1 은 200 GPa이고, 재료 B 의 전단탄성계수 G_2 는 80 GPa이다. 원형 강채판 중앙에 비틀림이 가해져서 내부 중실축에 발생한 변형에너지 U_1 이 40 N·m일 때, 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) 중실축과 중공축에 가해진 비틀림 모멘트를 각각 구하시오. (10점)
- 2) 중실축과 중공축에 가해진 최대전단응력을 각각 구하시오. (5점)
- 3) 중실축과 중공축의 비틀림 각을 각각 구하시오. (5점)

안전행정부 시험출제과장