재료역학

【문제 1】 3축(x-y-z) 직각좌표계에서 응력상태가 아래과 같이 주어질 때 주응력 ($\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$)을 구하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

$\sigma_x = 100,\ \sigma_y = 20,\ \sigma_z = -10,\ \tau_{xy} = 30,\ \tau_{yz} = 0,\ \tau_{zx} = 0$ (수치단위는 MPa)

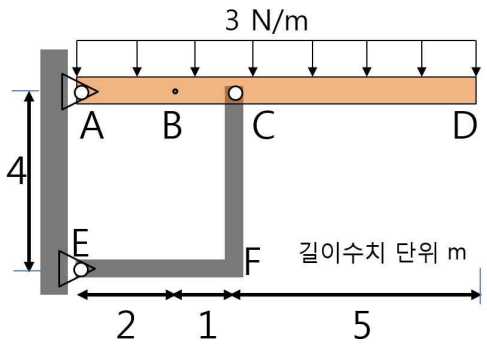
(1) 최소주응력이 -10 MPa임을 고려하여 나머지 주응력(σ_1, σ_2)을 각각 MPa단위로 구하시오. (20점)

(2) 문제에 주어진 3축 응력 상태에서 절대 최대전단응력의 크기를 MPa단위로 구하시오. (10점)

【문제 2】 무게를 무시할 수 있는 강체막대(E-F-C)가 보(A-B-C-D)위의 C점에 핀이음되어 있고, A, E점도 핀이음이다. 보에는 단위길이당 3 N/m의 균일분포하중이 수직하향으로 가해질 때, A점에서 우측으로 2 m 떨어진 B점 단면에서의 내력을 구하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 힘의 평형식을 사용하여 단면에 수평내력(F)과 수직내력(V)의 크기를 N 단위로 각각 구하시오. (20점)

(2) B점 단면에서 굽힘모멘트(M)의 크기를 N・m 단위로 구하시오. (10점)



【문제 3】 축(길이 L=2 m, 지름 d=10 mm, 전단탄성계수 G=80 GPa)의 양끝단에 비틀림모멘트가 가해지면 축에 비틀림각 5° 가 발생된다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 비틀림각 5°를 라디안 단위로 구하시오. (5점)

(2) (1)항에 근거하여 양끝단에 가해진 비틀림모멘트의 크기(N · mm)를 구하시오. (5점)

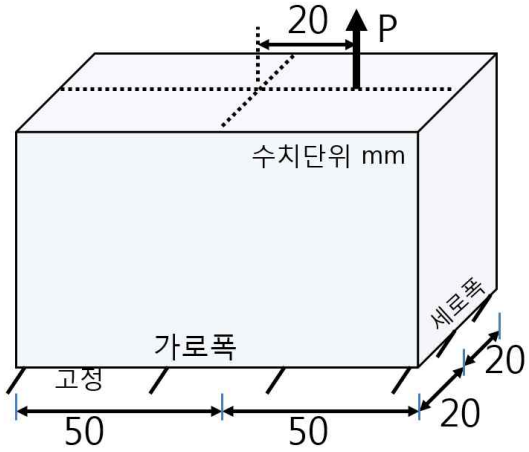


【문제 4】 원형단면의 와이어(지름 d=6 mm, 영의 계수 E=70 GPa)가 지름(D=6 m)인 원통둘레를 따라 굽혀지면서 감긴다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 와이어에 발생되는 최대굽힘모멘트의 크기(N · mm)를 구하시오. (5점)

(2) (1)항의 결과에 근거하여 와이어에 발생되는 최대굽힘응력의 크기(MPa)를 구하시오. (5점)

【문제 5】 하단면이 바닥에 고정된 짧은 기둥이 있다. 수평단면(세로 폭 40 mm, 가로 폭 100 mm)의 중앙에서 가로 폭 방향으로 20 mm 편심위치에 인장하중 P가 작용된다. 기둥에 발생되는 허용(최대)인장응력이 2 MPa일 때 가해질 수 있는 하중 P의 최대크기(N 단위)를 구하시오. (10점)



【문제 6】 한 변의 길이가 9 mm인 정사각형과 두 변의 길이가 9 mm인 직각이등변 삼각형으로 구성된 합성면적(사다리꼴)의 도심좌표 ($\overline{x}$, $\overline{y}$)를 구하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) x축 방향의 도심위치($\overline{x}$)를 mm단위로 구하시오. (5점)

(2) y축 방향의 도심위치($\overline{y}$)를 mm단위로 구하시오. (5점)

