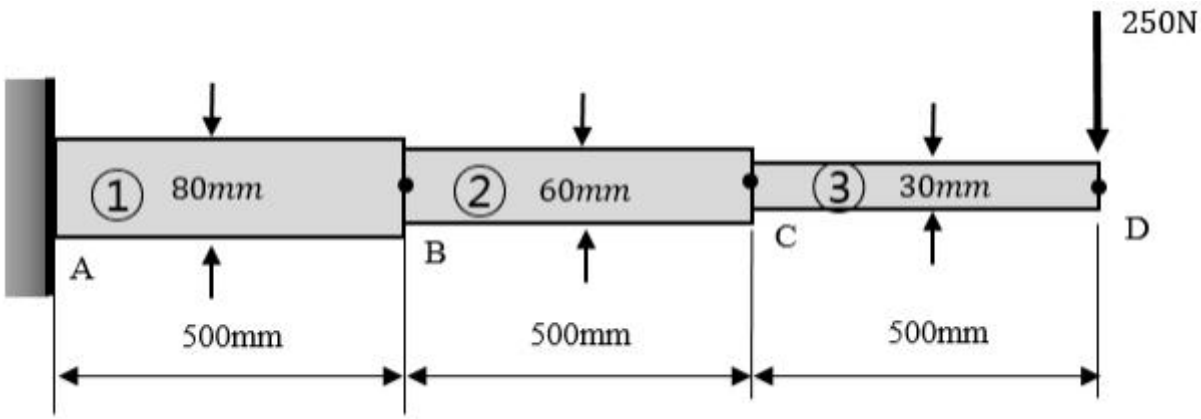
재료역학

【문제 1】그림과 같이 외팔보 직사각형 단면을 갖는 3부문(①, ②, ③)으로 연결되어 있다. 각 부문의 단면폭은 500 mm로 동일하지만 높이는 각각 다르다. 다음 물음에 답하시오. (단, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (30점)

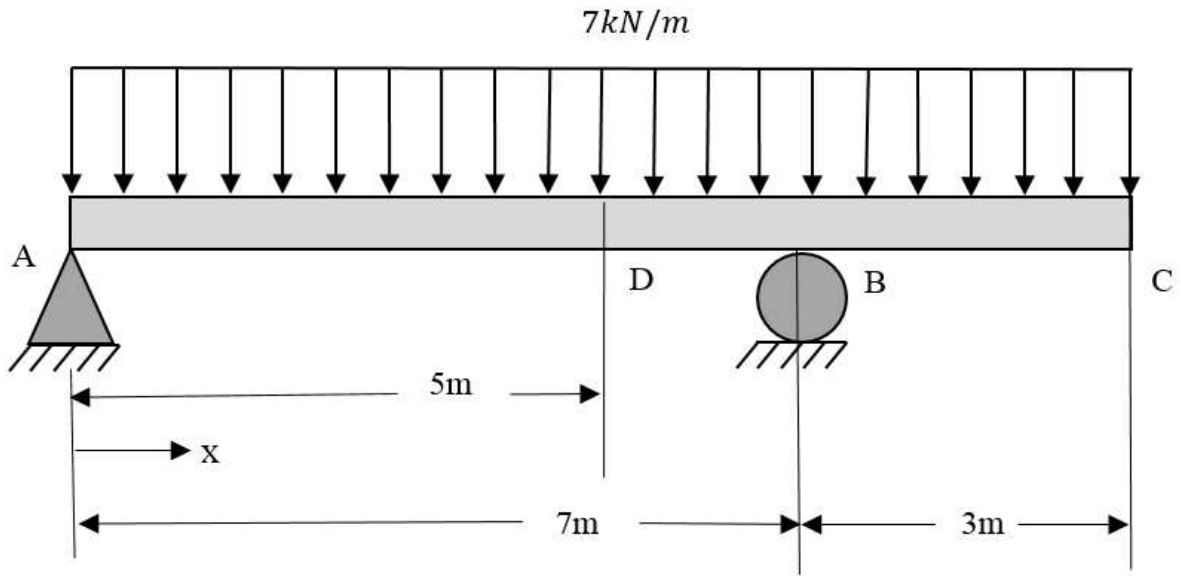


(1) 전단력 선도 및 굽힘모멘트 선도를 그리시오. (10점)

(2) 3부문(①, ②, ③)에서의 최대응력(N/mm^2)을 각각 구하시오. (15점)

(3) 보의 최대 굽힘응력(N/mm^2)을 구하시오. (5점)

【문제 2】 그림과 같이 돌출부가 있는 단순보가 점 A와 점 B에서 지지되어 있다. 세기 $q = 7kN/m$의 분포 하중이 보의 전체 길이에 걸쳐 작용한다. 경간의 길이는 7 m이고 돌출부의 길이는 3 m이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

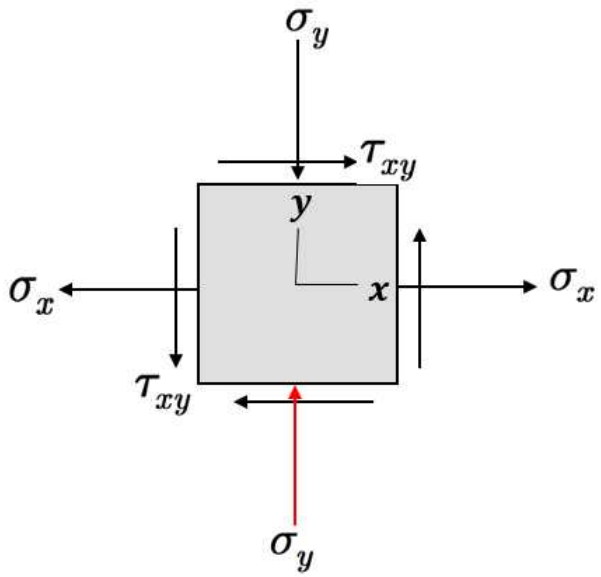


(1) 반력 R_A와 반력 R_B를 구하시오. (10점)

(2) 왼쪽 지지점으로 부터 5 m 떨어진 D점의 전단력 및 굽힘모멘트를 구하시오. (10점)

(3) 왼쪽 지지점에서 거리 x만큼 떨어진 지점의 전단력 및 굽힘모멘트 식을 유도하시오. (10점)

【문제 3】그림과 같이 평면응력상태에서 다음 물음에 답하시오. (단, $\sigma_x = 40MPa$, $\sigma_y = 30MPa$, $\tau_{xy} = 50MPa$이며, 답은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)

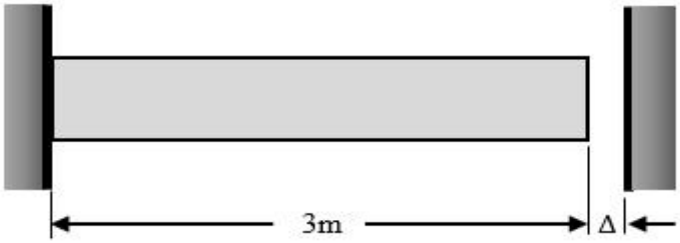


(1) 주응력의 방향인 주응력면(°)을 구하시오. (3점)

(2) 주응력(principal stress)(MPa)을 구하시오. (3점)

(3) 최대 전단응력(maximum shear stress)(MPa)을 구하시오. (4점)

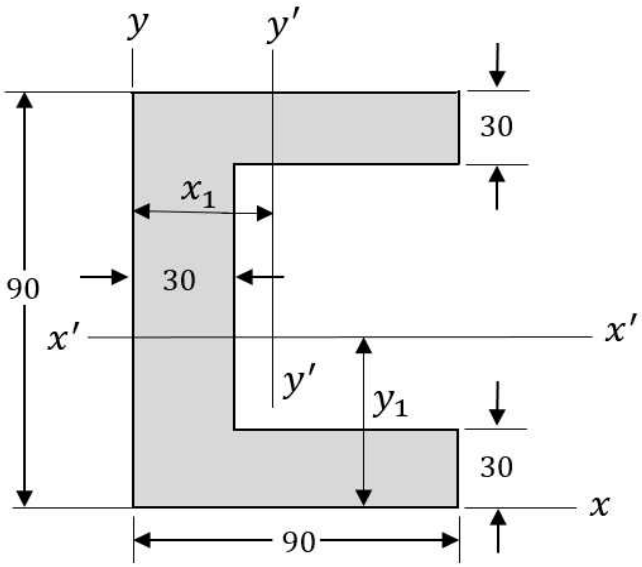
【문제 4】 그림과 같이 길이가 3 m인 스테인레스 봉을 15 ℃에서 두 벽체 사이에 한쪽 벽은 고정하고, 다른 쪽에는 열팽창에 의한 여유로 $\Delta = 2.5mm$의 틈을 두고 75 ℃까지 가열할 때 다음 물음에 답하시오. (단, 스테인레스 봉의 선형 열팽창계수 $\alpha = 17 \times 10^{-6}/℃$, 봉 탄성계수 $E = 196GPa$이고, 자중에 의한 신장량은 무시한다.) (10점)



(1) 스테인레스 봉이 다른 쪽 벽에 닿는데 필요한 가열온도(℃)를 구하시오. (5점)

(2) 열응력(MPa)을 구하시오. (단, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (5점)

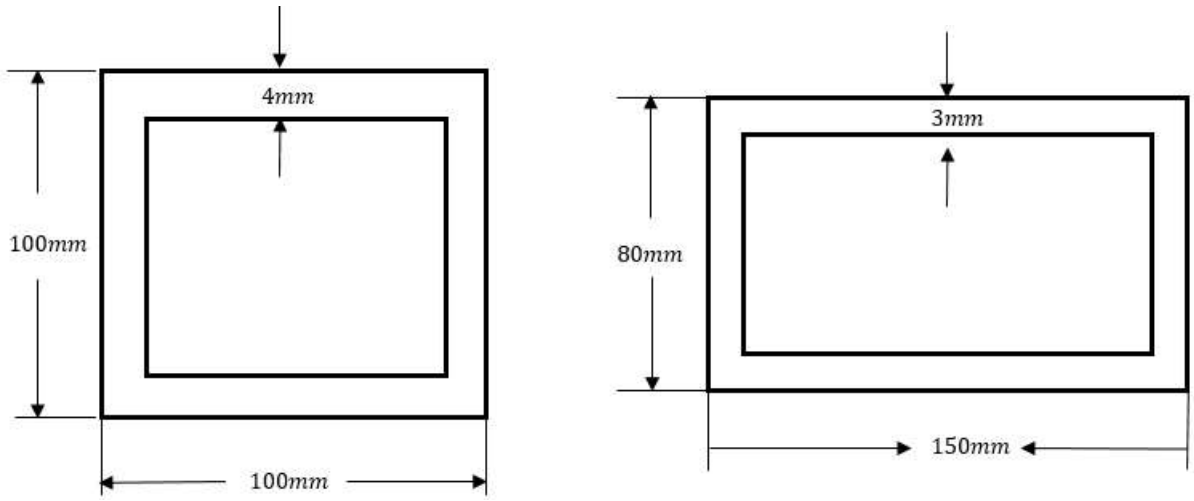
【문제 5】 다음 그림과 같은 단면에 관하여 물음에 답하시오. (단, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)



(1) 도심까지의 거리 x_1 및 y_1를 구하시오. (5점)

(2) x′-x′ 축 및 y′-y′ 축에 대하여 관성모멘트를 구하시오. (5점)

【문제 6】 다음 그림과 같이 정사각형 단면(a)과 직사각형 단면(b)을 갖는 얇은 두께의 두 부재가 있다. 이 부재가 $4.3kN \cdot m$의 토크를 받을 때 다음 물음에 답하시오. (단, 답은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하시오.) (10점)



(1) 정사각형 단면(a)의 부재에 발생하는 전단응력(MPa)을 구하시오. (5점)

(2) 직사각형 단면(b)의 부재에 발생하는 전단응력(MPa)을 구하시오. (5점)