재료역학

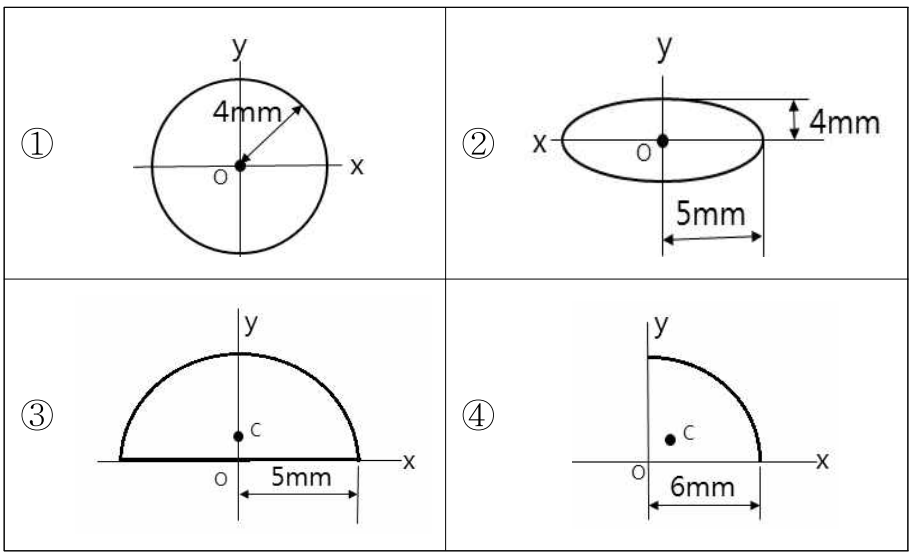
【문제 1】 동일한 반구 두 개를 원주방향을 따라 용접하였다. 얇은 벽두께의 구형 압력용기로 제작한 후 압력용기 내부에 0.1 MPa의 압력을 가하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 안지름 $D_i = 100\,\text{mm}$, 벽두께 $t = 1\,\text{mm}$ 이다. 답은 계산과정을 쓰고 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (30점)

(1) 구형 압력용기에 발생되는 최대주응력(MPa)을 구하시오. (10점)

(2) 구형 압력용기의 벽 바깥쪽에서의 최대전단응력(maximum shear stress)(MPa)을 구하시오. (10점)

(3) 구형 압력용기의 벽 안쪽에서의 최대전단응력(maximum shear stress)(MPa)을 구하시오. (10점)

【문제 2】 다음 도형에 관하여 물음에 답하시오. (30점)



(1) O점에 대한 극단면2차 모멘트 값(①~④)을 각각 구하시오. (단, 답은 계산과정을 쓰고 소수점 둘째자리에서 반올림하여 첫째자리까지 구하시오.) (24점)

(2) 극단면2차 모멘트 값이 큰 순서대로 해당번호를 나열하시오. (6점)

【문제 3】 크기와 방향이 일정한 하중으로 속도를 무시할 수 있는 정하중의 종류 5가지만 쓰고 각각 설명하시오. (10점)

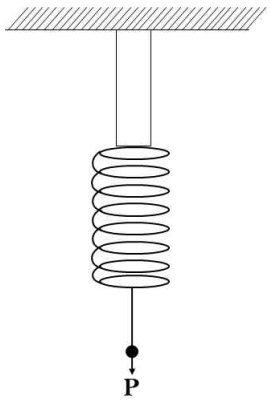
【문제 4】 길이가 3 m인 기둥의 하단은 고정되어 있고 상단은 자유인 원형 단면의 주철봉 기둥에 150 kN의 압축하중(P)이 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 오일러(Euler) 공식을 적용하고 좌굴에 대한 안전계수(S)는 4, 재료의 탄성계수는 15 GPa 이다. 답은 계산과정을 쓰고 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)

(1) 좌굴하중(kN)을 구하시오. (4점)

(2) 기둥의 직경(mm)을 구하시오. (6점)

【문제 5】 원형단면인 캔틸레버(cantilever)의 자유단에 집중하중이 보와 수직으로 작용할 경우 최대처짐량은 25 mm가 되었다. 이때 보에 발생되는 최대굽힘응력(MPa)을 구하시오. (단, 원형단면의 지름(d) 30 mm, 길이(l) 200 cm, 재료의 탄성계수(E)는 150 GPa 이다. 답은 계산과정을 쓰고 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구하시오.) (10점)

【문제 6】 그림과 같이 원형 탄성봉에 고정되어 있는 스프링에 25 kN의 하중이 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 탄성봉의 직경(d) 3 cm, 탄성계수 15 GPa, 탄성봉의 길이(L) 150 cm, 스프링상수(k) 580 kN/m이며, 중력영향은 무시한다. 답은 계산과정을 쓰고 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구하시오.) (10점)



(1) 탄성봉의 탄성 변형에너지(N · m)를 구하시오. (5점)

(2) 스프링의 탄성 변형에너지(N · m)를 구하시오. (5점)