

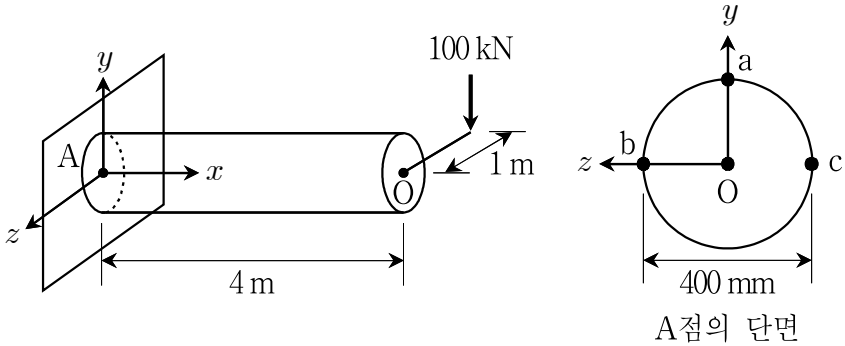
응용역학

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

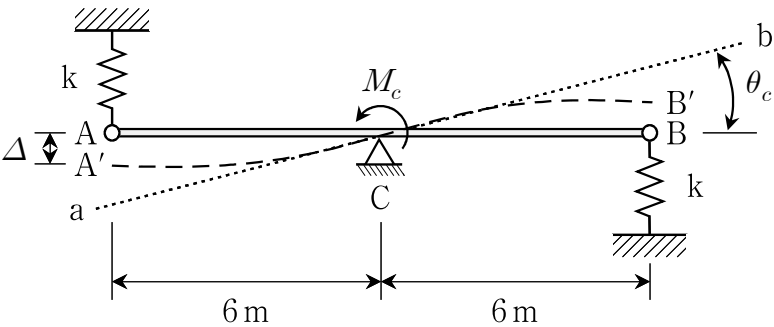
응시번호 :                      성명 :

제 1 문. 그림과 같이 직경  $d = 400\text{ mm}$ 의 원형단면을 가지는 캔틸레버 봉이 자유단의 단면 도심 O에서  $-z$ 축 방향으로  $1\text{ m}$ 의 위치에  $100\text{ kN}$ 의 하중을 받고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

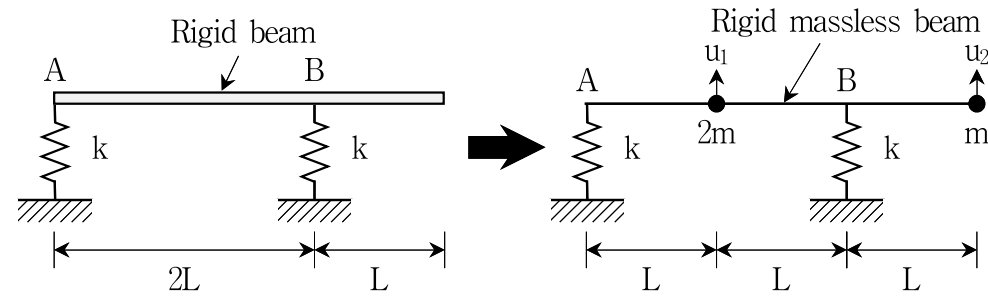
- 1) 고정단부 A단면의 a, b, c점에 발생하는 주응력  $\sigma_1, \sigma_2$ 와 최대전단응력을 각각 구하시오. (단, 선분 bc는 도심 O를 지나고 하중  $100\text{ kN}$ 과 수직이며, a점은 선분 bc에서 가장 먼 위치에 있는 점을 의미한다. 원형단면 봉의 자중은 무시한다) (20점)
- 2) 인장항복응력  $80\text{ MPa}$ 를 가지는 연성재료가 사용된 원형단면 봉의 항복과괴여부를 최대전단응력(Maximum Shear Stress)이론과 최대뒤틀림에너지(Maximum Distortion Energy)이론을 적용하여 a점에서의 항복과괴여부를 결정하시오. (10점)



제 2 문. 그림과 같은 보-스프링 시스템에서 지점 C에  $M_c$ 가 작용하여  $\theta_c = 0.023\text{ rad}$ 만큼 회전한 경우, 보 AB의 전단력선도, 보 AB의 휨모멘트선도, 점 A의 처짐량  $\Delta[\text{mm}]$ 와 C점의 모멘트  $M_c$ 의 크기 $[\text{kN} \cdot \text{m}]$ 를 구하시오. (단, 각각의 스프링은 강성  $k = 200\text{ kN/m}$ 이고, 보 AB의 휨강성  $EI$ 는  $4000\text{ kN} \cdot \text{m}^2$ 이며, 미소변형이론을 적용하고, 구조물의 자중은 무시한다) (20점)

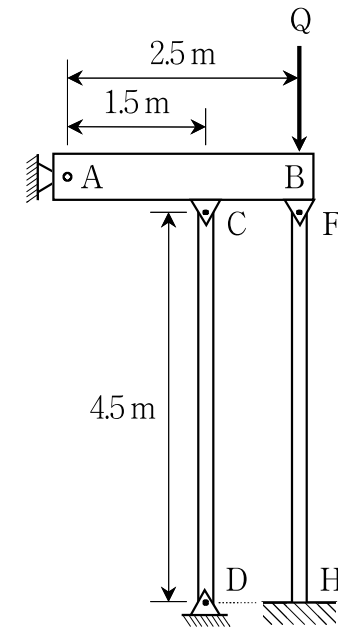


제 3 문. 그림과 같이 지점 A, B에서 탄성 지지된 내민 강체(Rigid) 보를 두 개의 집중 질량  $2m$ 과  $m$ 을 가진 2 자유도 강체 보로 모델링하였다. 다음 물음에 답하시오. (총 30점)



- 1) 모델링된 구조물의 질량 중심과 질량 중심에 대한 질량 관성 모멘트를 구하시오. (5점)
- 2)  $u_1$ ,  $u_2$ 에 대한 질량-스프링 운동방정식을 유도하시오. (단, 외력은 없는 것으로 가정한다) (15점)
- 3) 고유진동수를 구하기 위한 특성방정식과 고유진동수를 구하시오. (10점)

제 4 문. 그림과 같이 강체(Rigid) 봉 AB가 A점에 핀으로 연결되어 있고, 직경이 100 mm로 동일한 원형단면 알루미늄 기둥 CD와 FH에 의해 지지되고 있다. 기둥 CD는 양단이 힌지이며, 기둥 FH는 하단이 고정단이고, 상단이 힌지이다. 하중 Q가 작용하지 않을 때 봉 AB는 수평이며, 두 기둥은 봉 AB에 접해 있다. 두 기둥 중 하나가 탄성좌굴을 일으키도록 하는 하중 Q의 최소값을 구하시오. (단, 구조물의 자중은 무시하며, 알루미늄 기둥의 탄성계수는  $E = 72.0 \text{ GPa}$ 이다) (20점)



## 인사혁신처 시험출제과장