

## 구조역학<선택>

2019년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

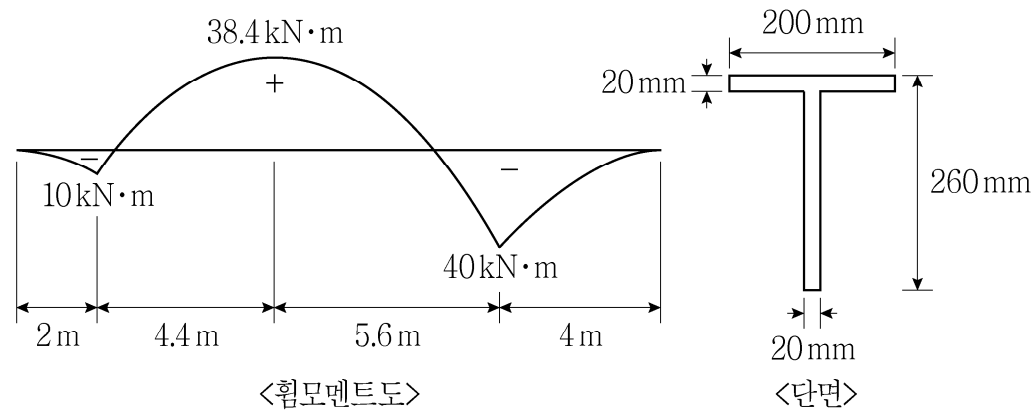
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 그림과 같은 휨모멘트도를 가지는 단순보에 대하여 다음 물음에 답하시오.

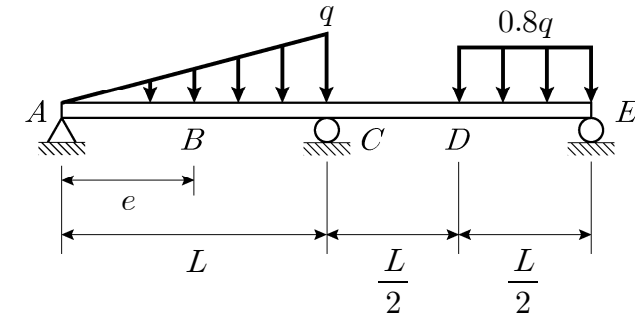
(단, 재료는 선형탄성이고, 휨모멘트도는 각 구간에서 2차식으로 표현된다)

(총 7점)



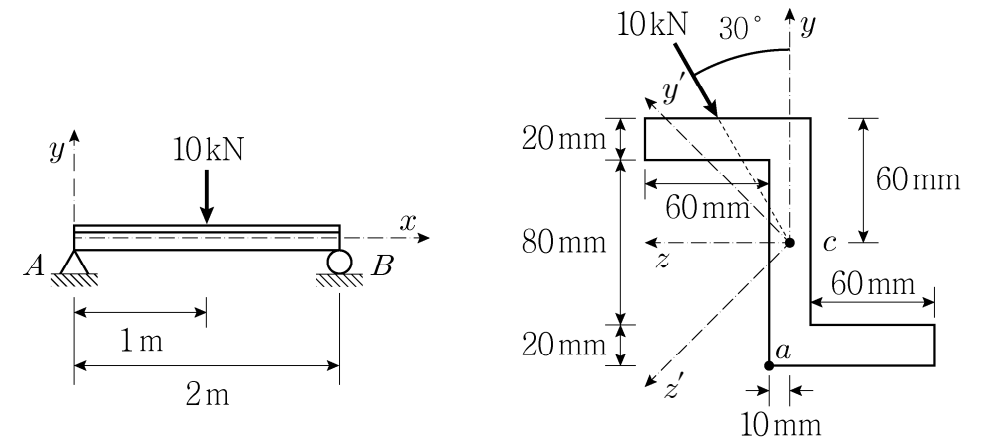
- 1) 전단력도와 하중선도를 작성하시오. (3점)
- 2) 그림과 같이 보가 T형 단면을 가지는 경우, 최대 압축응력[MPa]과 최대 인장응력[MPa]을 구하시오. (3점)
- 3) 수직단면 내에서 발생하는 최대 전단응력[MPa]을 구하시오. (1점)

제 2 문. 그림과 같이 연속보에 분포하중이 작용하고 있다. 보 단면의 소성모멘트는  $M_p$ 이고  $q$ 는 분포하중의 크기를 나타낸다. 다음 물음에 답하시오. (단, 자중은 무시하고, 소성힌지는  $B, C, D$ 에 형성될 수 있다고 가정한다) (총 12점)



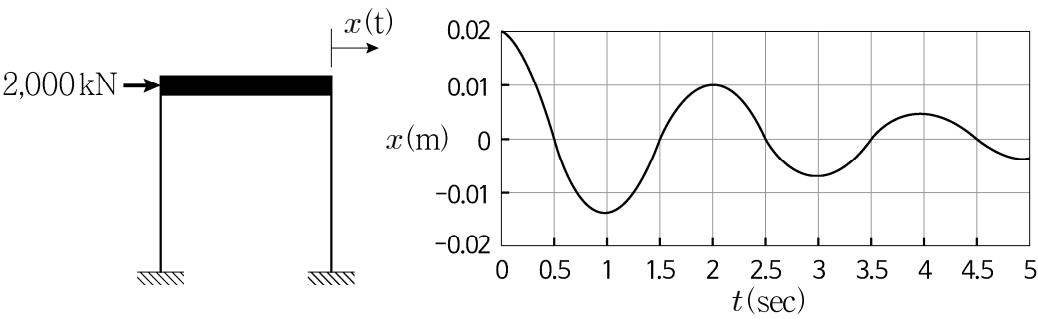
- 1) 이 보의 소성붕괴 기구(mechanism)를 설명하시오. (4점)
- 2) 소성붕괴하중  $q$ 를 구하시오. (8점)

제 3 문. 그림과 같이 길이가 2m인 단순지지보가 10 kN의 경사진 하중을 받고 있다. 이 보의 Z형 단면을 가지고 있고, 경사진 하중은 보의 수직축( $y$ 축)과  $30^\circ$ 만큼 각을 이루며 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 재료는 선형탄성이고, 자중과 모서리에서 응력집중효과는 무시한다) (총 12점)



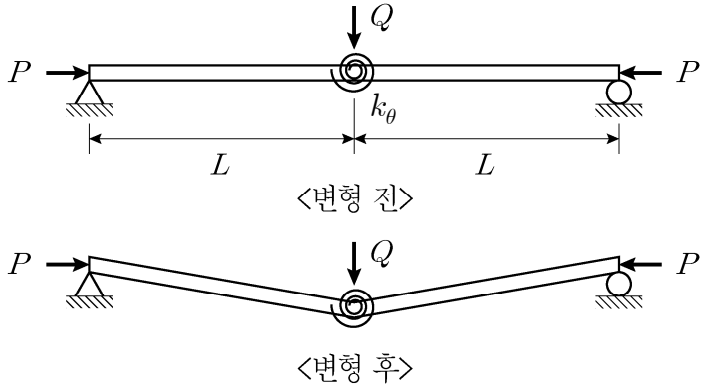
- 1) 지간 중앙에서 도심주축인  $y'-z'$  좌표계에 대한 모멘트  $M_{y'}$ 와  $M_{z'}$ 을 구하시오. (6점)
- 2) a점에서 발생하는 휨응력[MPa]을 구하시오. (3점)
- 3) 중립축과 수평면( $z$ 축)이 이루는 각도  $\phi$ 를 구하시오. (3점)

제 4 문. 그림과 같이 기둥과 거더로 구성된 1층 구조물의 동적 특성을 산정하기 위하여 거더에 유압잭을 사용하여 수평방향으로 변위( $x$ )를 발생하도록 하였다. 이때 작용한 수평방향 힘은 2,000 kN이고, 측정된 변위는 20 mm였다. 유압잭을 분리시켜 자유진동을 하도록 하였을 때 거더의 수평변위 그래프가 다음과 같다. 즉, 최초로 되돌아오는 거더의 최대 변위는 10 mm이고, 이때 걸린 시간은 2.0초였다. 물음에 답하시오. (단, 기둥의 질량은 무시하며, 거더는 강체로 가정한다) (총 7점)



- 구조물의 유효강성[kN/m]을 구하시오. (1점)
- 구조물의 감쇠비를 구하시오. (2점)
- 구조물의 비감쇠 고유진동수[rad/sec]를 구하시오. (2점)
- 구조물의 유효질량[kg]을 구하시오. (1점)
- 3번째 되돌아오는 거더의 최대 변위[mm]를 구하시오. (1점)

제 5 문. 그림과 같이 2개의 강체가 회전 스프링(회전 스프링 상수 =  $k_\theta$ )으로 연결되어 있는 구조가 있다. 집중하중  $P$ 와  $Q$ 가 작용하는 경우 중앙 지점 처짐을  $\delta$ 라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 강체와 스프링의 무게는 무시하며, 미소변형이 발생하는 것으로 가정한다) (총 12점)



- $P = 0$ 일 때, 중앙 지점의 처짐  $\delta_0$ 를 구하시오. (3점)
- $Q = 0$ 일 때, 좌굴하중  $P_{cr}$ 을 구하시오. (3점)
- $P$ 와  $Q$ 가 작용할 때,  $P$ 와  $\delta$ 의 관계를  $\delta_0$ 와  $P_{cr}$ 로 나타내시오. (6점)

# 인사혁신처 시험출제과장