

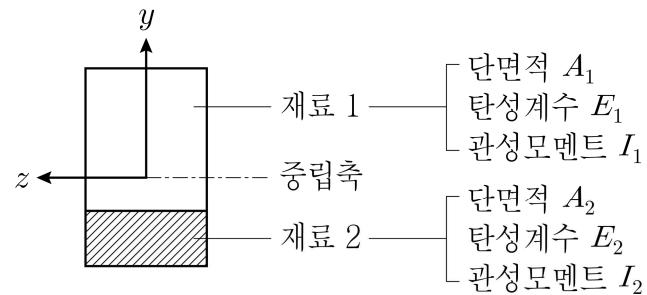
## 구조역학<선택>

### 2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 그림과 같이 순수 휨(정모멘트)을 받는 완전 합성보에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, 합성보의 각 재료는 선형탄성 거동을 한다) (총 10점)



- 1) 보에서의 곡률( $k$ )과 변형률( $\epsilon$ )의 관계식을 유도하시오. (2점)
- 2) 보에 작용하는 모멘트( $M_z$ )와 곡률( $k$ )과의 상관관계식을 유도하시오. (단,  $I_1$ 과  $I_2$ 는 각각 '재료 1'과 '재료 2'의 단면적의 중립축( $z$ 축)에 대한 관성 모멘트이다) (3점)
- 3) 다음과 같은 재질을 갖는 합성보에 휨모멘트( $M_z$ )가 100 kN·m 작용하는 경우, '재료 1' 단면과 '재료 2' 단면의 상하연단에 작용하는 휨응력을 각각 구하시오. (5점)

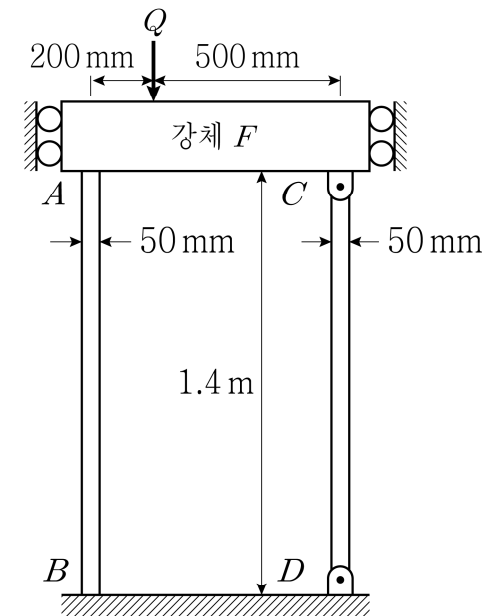
재료 1: 탄성계수( $E_1$ ) = 30 GPa,

단면크기(폭 × 높이) = 300 mm × 800 mm

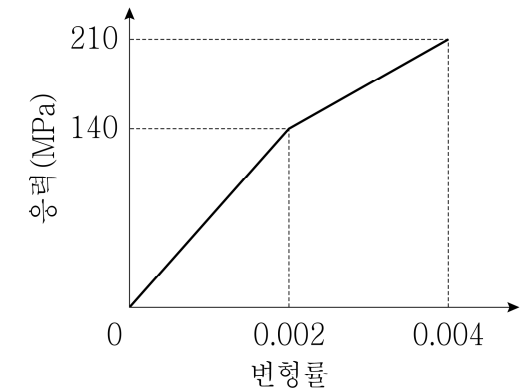
재료 2: 탄성계수( $E_2$ ) = 240 GPa,

단면크기(폭 × 높이) = 300 mm × 200 mm

제 2 문. 그림 (가)와 같이 강체  $F$ 가 동일한 직사각형 단면의 기둥  $AB$ 와  $CD$ 에 의해 지지되어 있다. 기둥  $AB$ 는 양단이 고정단이고, 기둥  $CD$ 는 양단이 힌지이다. 기둥 단면의 두 변 길이는 각각 50 mm와 75 mm이다. 그림 (나)는 기둥 재료의 응력-변형률 관계이다. 강체  $F$ 가 횡방향으로 구속되어 있고 회전 이동을 무시할 때, 두 기둥 중 하나가 먼저 좌굴을 일으키도록 하는 임계좌굴하중  $Q$ 를 구하시오. (단, 강체  $F$ 와 두 기둥의 자중은 무시한다) (10점)

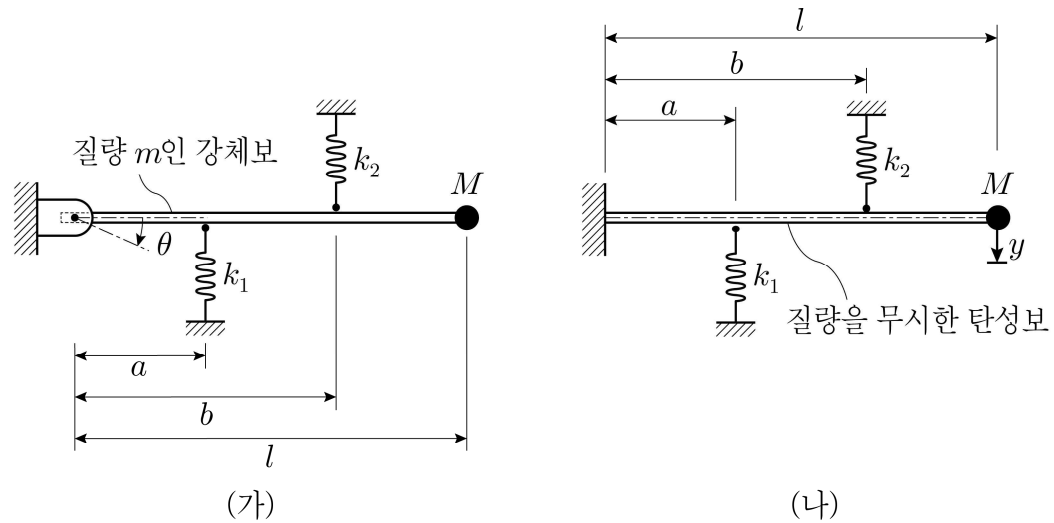


(가)



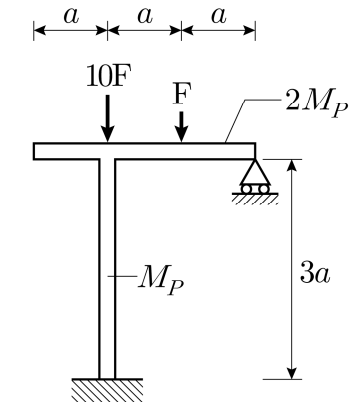
(나)

제 3 문. 다음 두 가지 경우의 구조시스템에 대해 운동방정식과 고유진동수를 각각 구하시오. (단,  $M$ 은 질량,  $k_1$  및  $k_2$ 는 각각 스프링 상수를 나타내며 외력은 없다) (총 10점)



- 1) (가)는 질량  $m$ 인 강체보로 가정한 경우 (5점)
- 2) (나)는 보의 질량을 무시한 탄성보로 가정한 경우 (단, 보의 휨강성은  $EI$ 이며, 전체 보의 거동은 자유단에 집중하중이 작용하는 정적처짐의 형상이다) (5점)

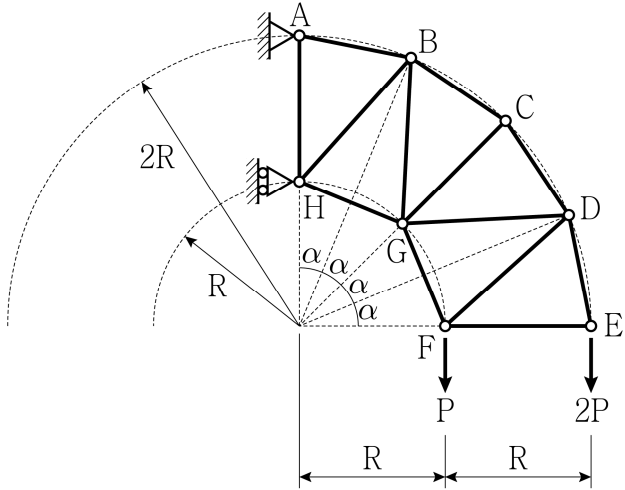
제 4 문. 그림과 같은 프레임 구조에서 기둥과 보의 소성모멘트는 각각  $M_P$ ,  $2M_P$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 붕괴기구에 부재의 자중, 전단, 좌굴, 2차 효과, 소성축력은 영향을 미치지 않는다) (총 11점)



- 1) 붕괴기구에 따른 붕괴하중을 계산하여 최소 붕괴하중  $F$ 를 구하시오. (7점)
- 2) 최소 붕괴하중  $F$ 가 작용할 시 구조물의 휨모멘트도와 축력도를 그리시오. (4점)

제 5 문. 그림과 같이 평면 트러스가 각각  $P$ ,  $2P$ 의 집중하중을 받을 때, 부재 EF, FG, DG의 부재력을 구하시오. (단, 모든 부재의 자중은 무시하고,  $\alpha = 22.5^\circ$ 이다)

(9점)



인사혁신처 시험출제과장