

응용역학

2019년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

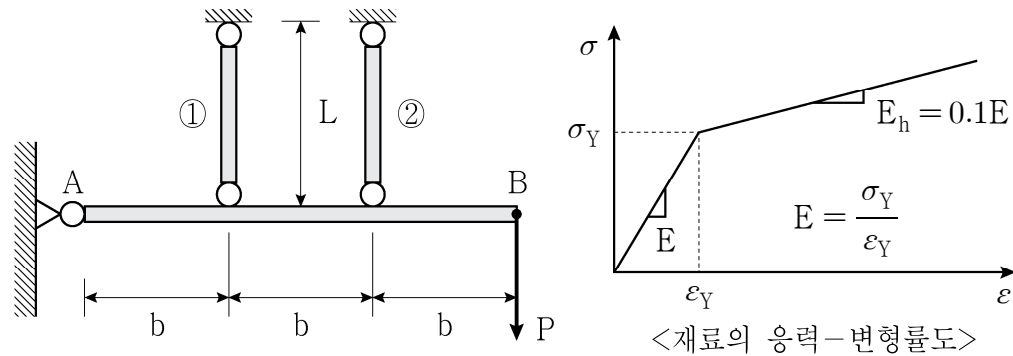
응시번호 : 성명 :

제 2 문. 하천을 횡단하는 교량에는 여러 가지 구조 형식이 있지만, 단순거더교가 연속되는 정정구조물 형식과 다경간 연속거더교의 부정정구조물 형식이 고려될 수 있다. 두 형식의 구조물을 대상으로 다음 각 사항에 대해 장단점을 설명하시오. (총 25점)

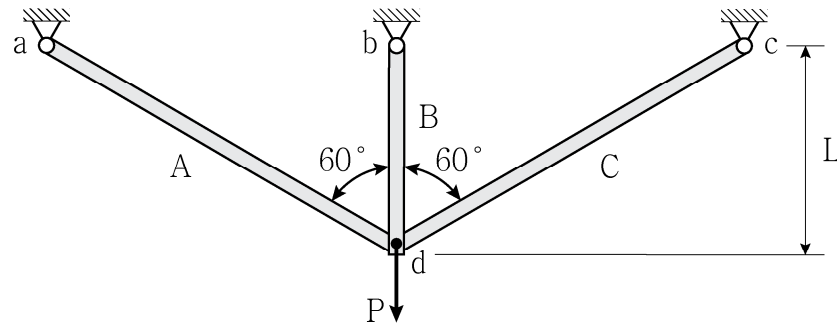
- 1) 해석편의성 (5점)
- 2) 시공성 (5점)
- 3) 경제성 (5점)
- 4) 사용성 (5점)
- 5) 안전성 (5점)

제 1 문. 그림과 같이 탄소성 재료로 만들어진 두 개의 수직 봉에 의해 지지된 수평 보 AB(강체)가 있다. 수평보의 길이는 $3b$ 이고, 점 B에서 하중 P 가 작용한다. 수직 봉의 길이는 L , 단면적은 A_0 , 재료의 항복응력은 σ_Y , 항복 변형률은 ε_Y , 그리고 탄성계수 $E = \sigma_Y / \varepsilon_Y$ 이다. 재료의 응력-변형률 관계는 그림과 같이 항복 이후 경화구간을 갖고 있으며, 경화구간의 경화 탄성계수는 초기 탄성계수의 10%이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 항복하중 P_Y 는 ②번 봉이 항복할 때 하중이며, 소성하중 P_P 는 ①번 봉이 항복할 때 하중을 의미하고, 각각에 대응하는 변위를 항복변위, 소성변위라 한다) (총 25점)

- 1) 항복하중 P_Y 와 소성하중 P_P 의 비(P_P/P_Y)를 구하시오. (15점)
- 2) B점에서의 항복변위 δ_Y 와 소성변위 δ_P 의 비(δ_P/δ_Y)를 구하시오. (5점)
- 3) 하중 P 와 점 B에서의 변위 δ_B 의 관계를 나타내는 하중-변위 선도를 작성하시오. (5점)

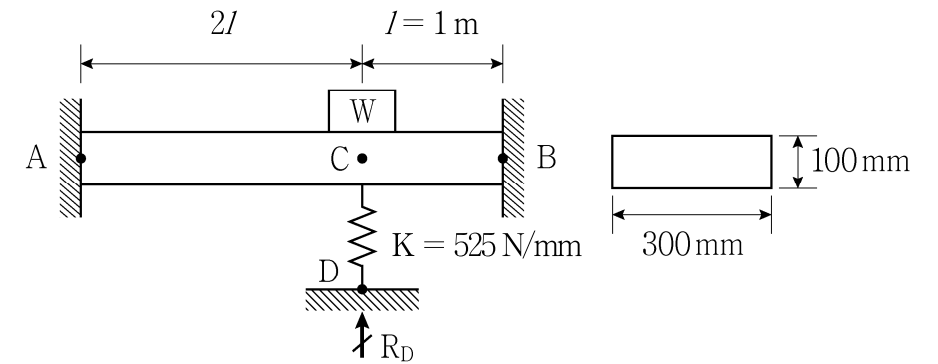


제 3 문. 항복응력 $\sigma_y = 200 \text{ MPa}$ 인 완전탄소성 재료로 그림과 같은 구조물을 만들고, d점에 수직하중 P를 작용시키고자 한다. 작용 가능한 최대 하중 P_{MAX} 와 그때의 각 부재 변형률을 변형일치법(method of consistent deformation)으로 구하고, 하중 P와 d점의 수직처짐 Δ 사이의 관계를 수평축이 $\Delta[\text{mm}]$, 수직축이 P[kN]인 $P-\Delta$ 선도로 나타내시오. (단, 모든 부재는 단면적 $A_0 = 20 \text{ cm}^2$, 탄성계수 $E = 200 \text{ GPa}$ 를 가지며, B 부재의 길이 $L = 10 \text{ m}$ 이다) (25점)



제 4 문. 그림과 같은 구조물에서 보 AB는 탄성계수가 21 GPa 인 선형탄성재료로 제작되었으며, C점에 가해진 중량체 W는 2 kN 이다. 또한 스프링 CD는 보 AB에 연결되어 있고, 스프링상수는 $K = 525 \text{ N/mm}$ 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, $l = 1 \text{ m}$) (총 25점)

- 1) C점의 수직방향 처짐과 D점의 수직방향 반력을 구하시오. (20점)
- 2) 이 구조물의 고유진동수를 구하시오. (중력가속도 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$) (5점)



인사혁신처 시험출제과장