

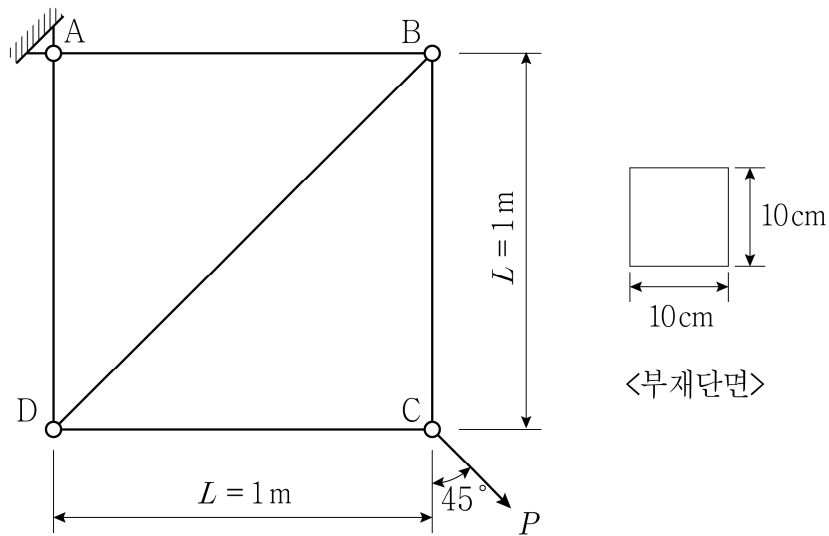
재료역학<선택>

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

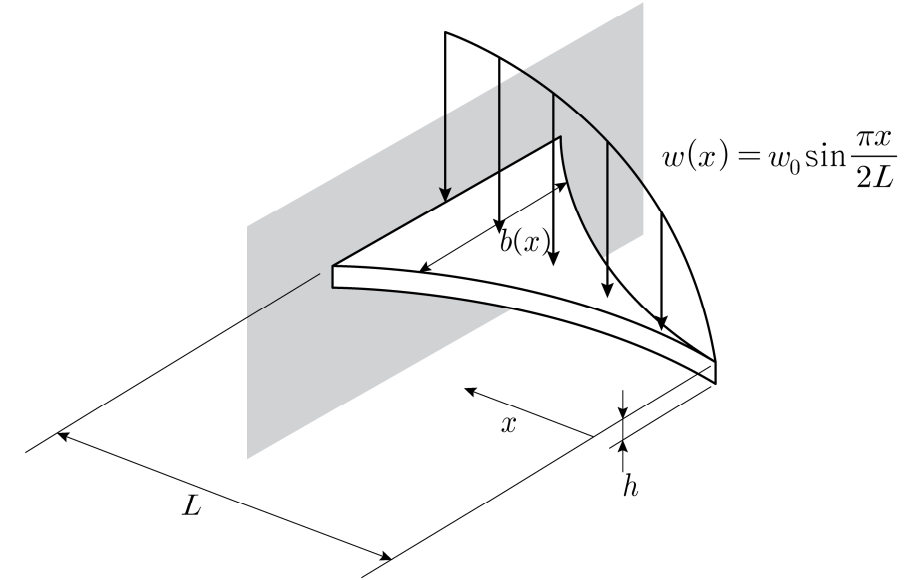
성명 :

제 1 문. 그림과 같이 다섯 개의 부재가 핀으로 연결된 구조물의 C점에 하중 P 가 작용하고 있다. 모든 부재의 탄성계수는 200 GPa, 단면적은 100 cm^2 이다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)



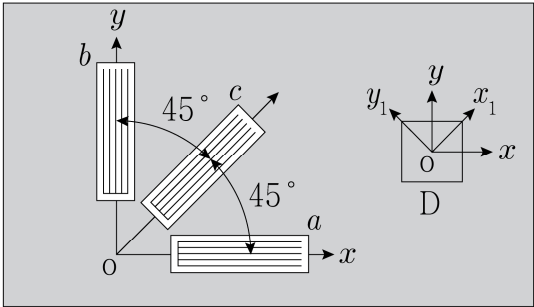
- 구조물이 안정상태에 있을 때, 하중 P 에 의한 점 C의 변위(δ_c)를 P 에 대한 식으로 나타내시오. (5점)
- $P-\delta_c$ 관계곡선을 나타내시오. (5점)

제 2 문. 두께가 h 이고 폭이 $b(x)$ 인 캔틸레버보에 그림과 같은 형태의 분포하중 $w(x)$ 이 작용한다. 다음 물음에 답하시오. (총 9점)



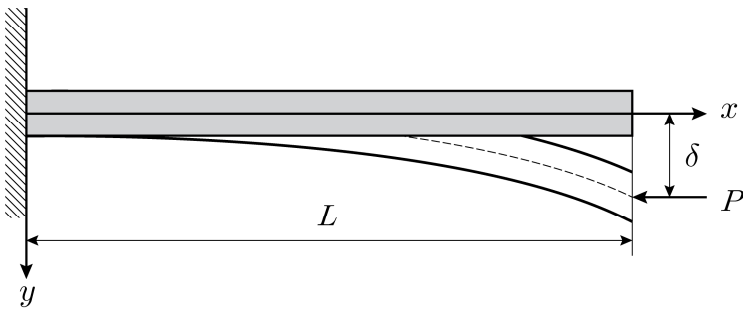
- 보에 발생하는 굽힘모멘트의 분포 $M(x)$ 를 구하시오. (5점)
- 보의 모든 위치에서 일정한 최대굽힘응력(σ_{\max})이 발생할 때, 보의 폭 $b(x)$ 을 구하시오. (4점)

제 3 문. 그림과 같이 직사각형 금속판에 45° 스트레인 로제트(3개의 스트레인 게이지)가 부착되어 두 수직방향과 그 사이의 45° 방향의 변형률을 측정할 수 있다. 평면 위의 평면응력 상태인 한 요소(D)가 $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ 를 받으며, x 축 방향의 수직변형률 $\varepsilon_a(\varepsilon_x)$ 는 $+315 \times 10^{-5}$ (신장), y 축 방향의 수직변형률 $\varepsilon_b(\varepsilon_y)$ 는 -112×10^{-5} (수축), 45° 방향의 변형률 ε_c 는 $+225 \times 10^{-5}$ (신장)를 나타낸다. 다음 물음에 답하시오. (단, 금속판은 균질성/등방성의 선형탄성 재료이며, 탄성계수 $E = 80 \text{ GPa}$, 포와송 비 $\nu = 0.3$ 이다) (총 11점)



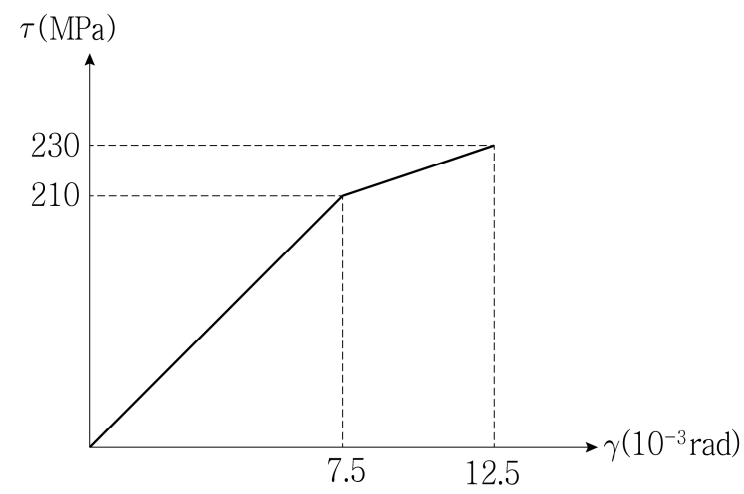
- 1) 평면응력 상태인 한 요소에 작용하는 응력인 $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ 를 구하시오. (5점)
- 2) 주응력 σ_1, σ_2 와 최대 전단응력 τ_{\max} 를 구하시오. (3점)
- 3) 점 D의 요소에서 $\theta = 45^\circ$ 회전한 면에 작용하는 응력 $\sigma_{x_1}, \sigma_{y_1}, \tau_{x_1y_1}$ 를 구하시오. (3점)

제 4 문. 길이가 L 이고 단면적이 A 로 일정한 캔틸레버보의 자유단의 단면의 도심에 압축력 P 가 작용하고 있다. 캔틸레버보의 탄성계수는 E 이고 관성모멘트는 I 이다. 자유단의 하중 직각방향 변위를 δ 라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 11점)



- 1) 이 캔틸레버보의 거동에 대한 지배 미분방정식을 나타내고, 이 미분방정식의 해와 최소임계하중을 구하시오. (6점)
- 2) 캔틸레버보의 단면이 $200 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 인 직사각형이고, $L = 2 \text{ m}$, $E = 80 \text{ GPa}$ 일 때, 최소임계하중을 계산하시오. (3점)
- 3) 위 2)의 조건에서 캔틸레버보 부재의 압축항복응력이 250 MPa 일 때, 압축력 P 의 증가에 따른 캔틸레버보의 거동을 설명하시오. (2점)

제 5 문. 원형봉의 길이는 2 m이고 단면의 지름이 100 mm이다. 원형봉의 제작을 위해 사용된 재료의 전단응력(τ)과 전단변형률(γ) 사이의 관계는 그림과 같고, 단면의 형상을 유지하며, 원형봉의 끝단에 비틀림모멘트가 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 9점)



- 1) 원형봉에서 발생하는 최대 전단응력이 230 MPa일 때 비틀림모멘트(T , torque)를 구하시오. (7점)
- 2) 위 1)의 비틀림모멘트가 작용할 때 원형봉 양단의 상대적인 비틀림각(ϕ)을 구하시오. (2점)

인사혁신처 시험출제과장