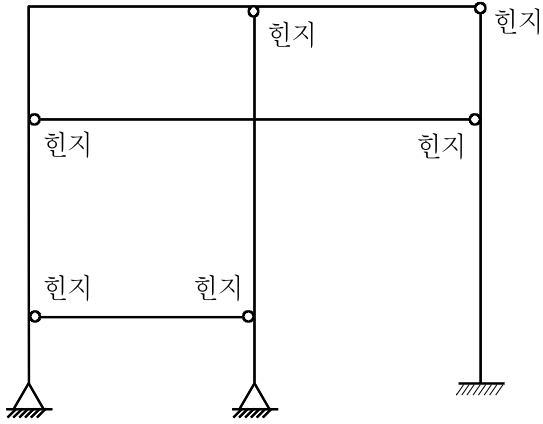


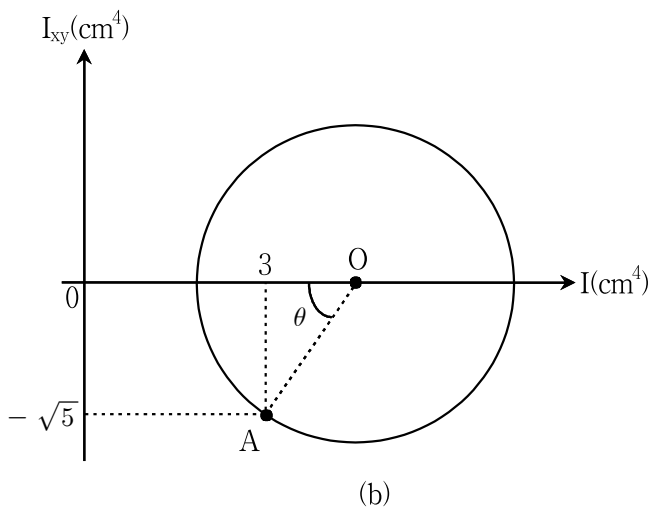
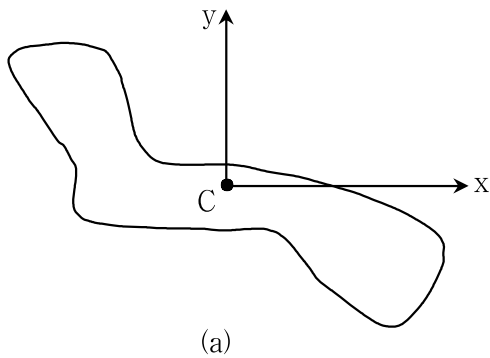
응용역학

문 1. 다음과 같은 2차원 프레임 구조물의 부정정 차수는?



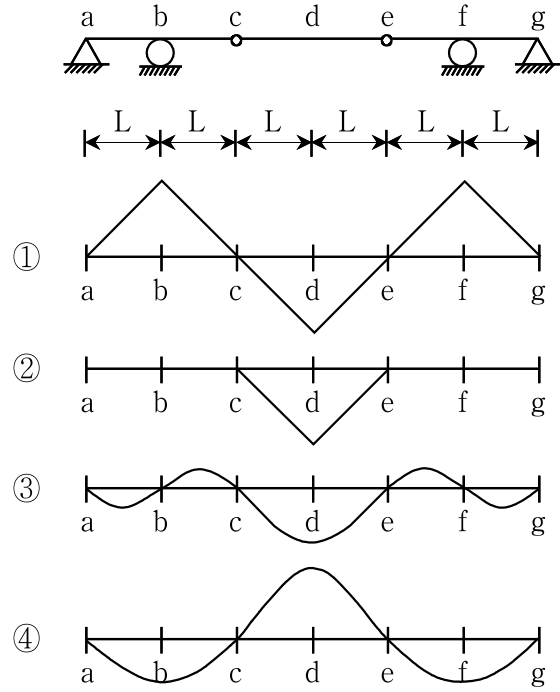
- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9

문 2. 다음 그림 (a)와 같은 단면의 관성모멘트 모아원은 그림 (b)와 같다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, x축과 y축의 원점 C는 단면의 도심이다. 단면 2차모멘트는 $I_x = 3\text{cm}^4$, $I_y = 7\text{cm}^4$ 이며 단면 상충모멘트 $I_{xy} = -\sqrt{5}\text{cm}^4$ 이다)

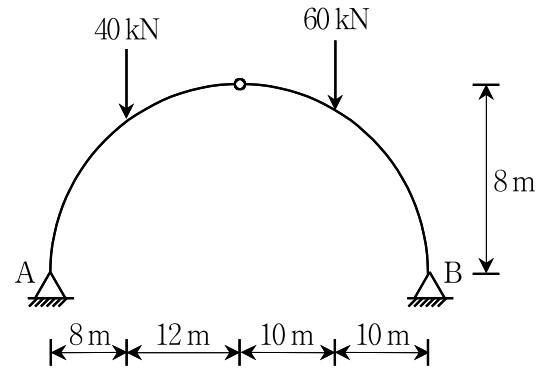


- ① 최소 주축은 x축을 시계방향으로 $\frac{\theta}{2}$ 만큼 회전한 축이다.
- ② 모아원의 중심 O의 좌표는 (5,0)이다.
- ③ 최대 주단면 2차모멘트는 9cm^4 이다.
- ④ 최대와 최소 주단면 2차모멘트의 합은 10cm^4 이다.

문 3. 다음과 같은 보 구조물에서 점 d에 대한 모멘트의 정성적인 영향선은?

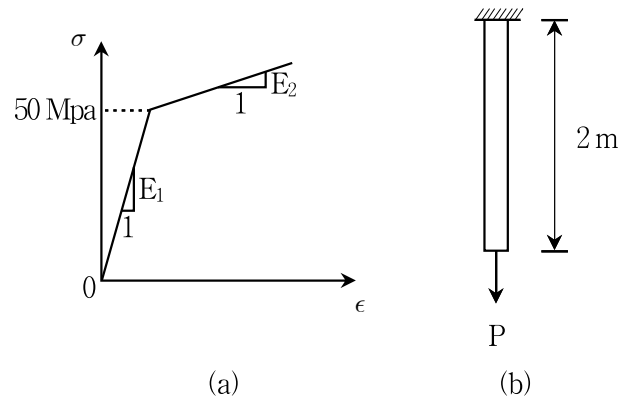


문 4. 다음과 같은 3힌지 아치에서 지점 A의 수평반력[kN]은?



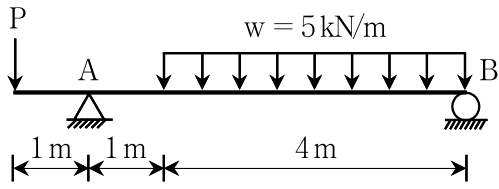
- ① 57.5
- ② 59.5
- ③ 62.5
- ④ 65.5

문 5. 다음 그림 (a)와 같이 이중선형(bilinear) 응력-변형률 곡선을 갖는 그림 (b)와 같은 길이 2m의 강봉이 있다. 하중 $P = 14\text{kN}$ 이 작용할 때 강봉의 늘어난 길이[mm]는? (단, 강봉의 단면적은 2cm^2 이고, 자중은 무시하며, 탄성계수 $E_1 = 100\text{GPa}$ 이고, 탄성계수 $E_2 = 40\text{GPa}$ 이다)



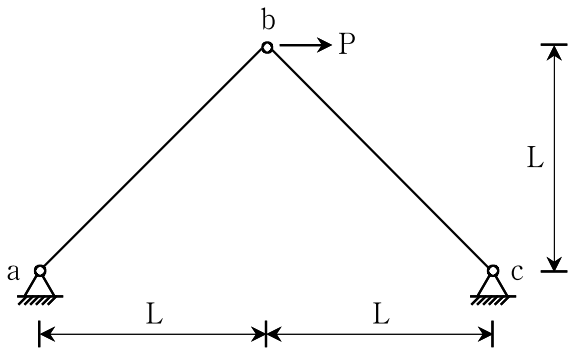
- ① 0.5
- ② 1.0
- ③ 1.5
- ④ 2.0

문 6. 다음과 같이 집중하중 P 와 등분포하중 $w = 5 \text{ kN/m}$ 를 받는 내민보에서, 전단력이 0이 되는 위치가 B점에서 왼쪽으로 2m 떨어져 있을 때, 집중하중 P 의 크기[kN]는?



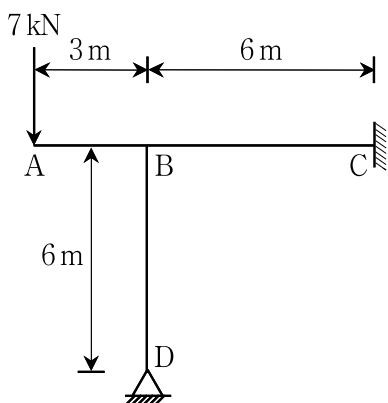
- ① 6
- ② 8
- ③ 10
- ④ 12

문 7. 다음과 같은 트러스에서 모든 부재의 탄성계수는 E , 단면적은 A 이다. 절점 b에서 수평방향 하중 P 를 받을 때, b점의 수평변위는?



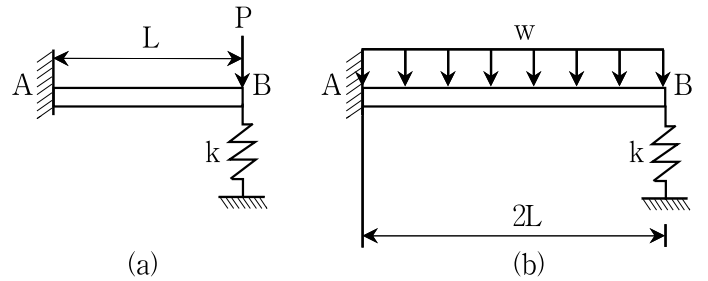
- ① $\frac{\sqrt{2}PL}{EA}$
- ② $\frac{PL}{2EA}$
- ③ $\frac{PL}{\sqrt{2}EA}$
- ④ $\frac{2PL}{EA}$

문 8. 다음과 같은 구조물에서 고정단 C점에서의 반력 휨모멘트 M_C [kN·m]와 수직반력 R_C [kN]의 크기는? (단, 부재 단면 및 재질은 모두 같다)



- | | M_C | R_C |
|---|-------|-------|
| ① | 5 | 2 |
| ② | 6 | 2 |
| ③ | 5 | 3 |
| ④ | 6 | 3 |

문 9. 다음 그림 (a), (b)와 같이 캔틸레버보의 자유단 B에 탄성지점을 설치하였다. 집중하중 P 가 B점에 작용하는 구조물 (a)와 등분포하중 w 가 작용하는 구조물 (b)의 B점에 발생하는 수직변위가 동일할 때 집중하중 P 와 등분포하중 w 의 관계는? (단, 구조물 (a)와 (b)는 하중과 부재 길이만 다르고 다른 조건은 동일하며, 자중은 무시한다)

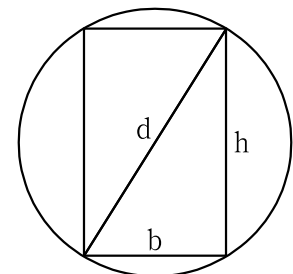


- ① $P = \frac{1}{2}wL$
- ② $P = \frac{1}{8}wL$
- ③ $P = \frac{3}{4}wL$
- ④ $P = \frac{3}{8}wL$

문 10. 안쪽 반지름 $r = 4 \text{ m}$ 이고 두께가 20 mm인 원통형 압력용기가 있다. 내압 p 가 작용할 때 바깥 표면 평면 내에서 최대전단응력은? (단, 용기에 발생하는 인장응력 계산 시 내·외측 평균반지름 r_m 대신 안쪽 반지름 r 을 사용하여 계산한다)

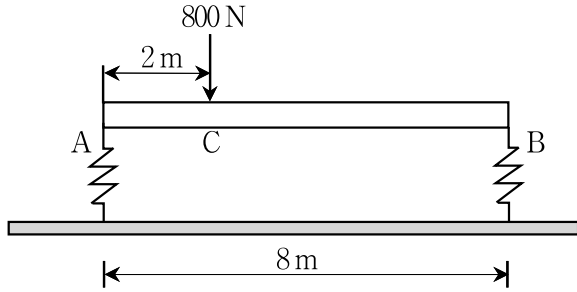
- ① 10p
- ② 50p
- ③ 100p
- ④ 200p

문 11. 다음과 같이 지름이 d 인 원형단면을 깎아 휨응력에 대해 가장 효과적인 직사각형 단면으로 제작할 때, 지름 d , 단면의 폭 b 와 높이 h 의 비로 옳은 것은?



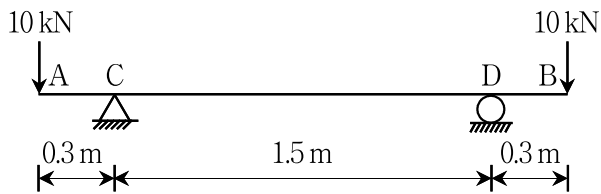
- ① $d : b : h = \sqrt{3} : 1 : \sqrt{2}$
- ② $d : b : h = \sqrt{5} : \sqrt{2} : \sqrt{3}$
- ③ $d : b : h = 2\sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{5}$
- ④ $d : b : h = 2 : 1 : \sqrt{3}$

문 12. 다음과 같이 수평 보가 양 끝단에서 스프링으로 지지되어 있다. 스프링은 보에 하중이 작용하지 않을 때 보가 수평을 이루도록 제작되었다. 800 N의 하중이 작용하여도 보가 수평을 유지하기 위한 지점 B의 스프링 상수[N/m]는? (단, 지점 A의 스프링 상수 $k_A = 1,200 \text{ N/m}$ 이다)



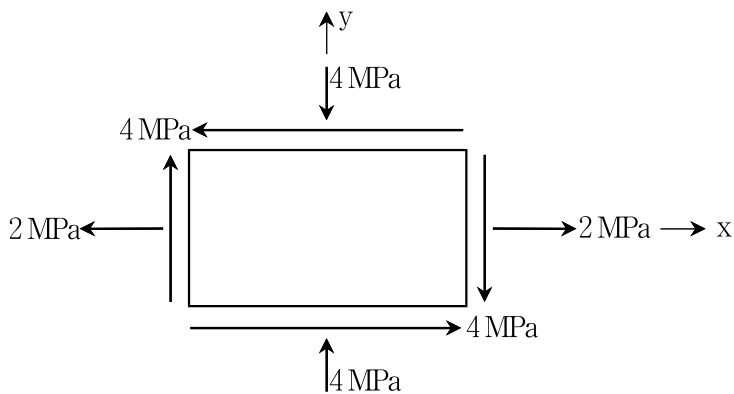
- ① 400
- ② 600
- ③ 800
- ④ 1,000

문 13. 다음과 같은 보에서 휨강도(EI)가 $3,600 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$ 일 경우, CD구간의 곡률반경[m]은?



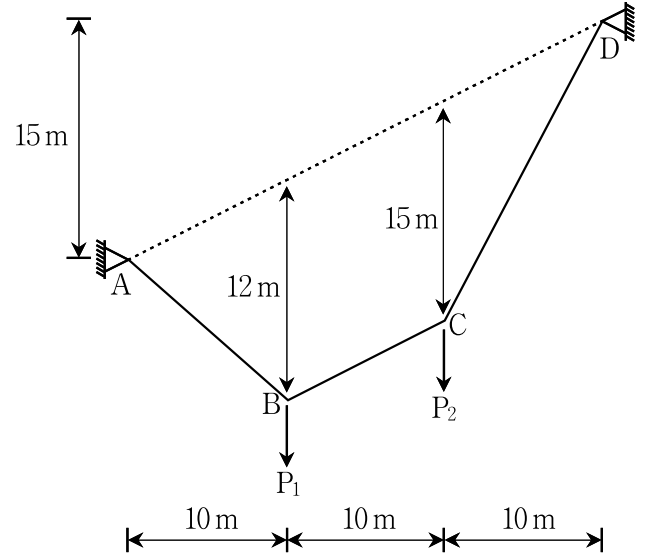
- ① 600
- ② 900
- ③ 1,200
- ④ 1,500

문 14. 다음과 같은 응력 상태가 주어질 경우, 최대주응력($\sigma_{\max}$)과 최대 전단응력($\tau_{\max}$)의 크기[MPa]는?



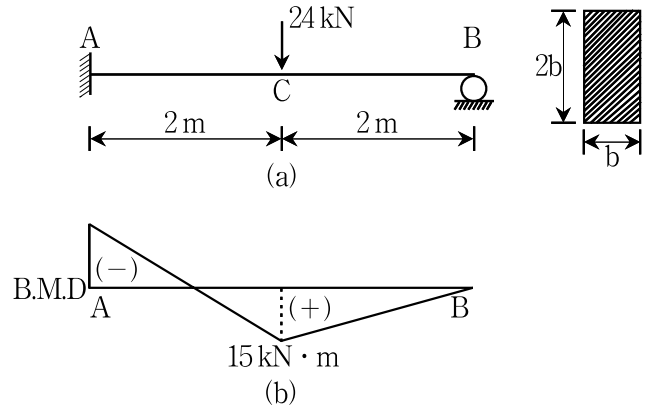
- | | $\sigma_{\max}$ | $\tau_{\max}$ |
|---|-----------------|---------------|
| ① | 3 | 4 |
| ② | 4 | 5 |
| ③ | 4 | 4 |
| ④ | 3 | 5 |

문 15. 다음과 같이 집중하중 P_1 , P_2 에 의해 케이블에 처짐이 생겼을 때, 케이블의 장력이 가장 크게 발생하는 구간은? (단, 케이블의 단면적은 전 구간에서 동일하고 케이블의 자중은 무시한다)



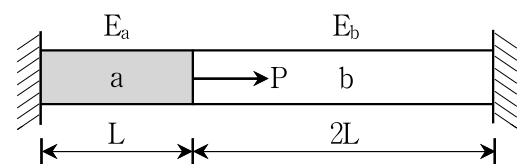
- ① 전 구간 동일
- ② AB 구간
- ③ BC 구간
- ④ CD 구간

문 16. 다음 그림 (a)와 같이 폭이 b이고 높이가 2b인 직사각형 단면을 가진 부정정보의 점 C에 하중 24 kN이 작용하고 있다. 이때 부정정보의 휨모멘트도(B.M.D)는 그림 (b)와 같고 재료의 허용 휨응력이 27 MPa일 때, 휨모멘트에 저항하기 위해 필요한 최소 단면폭 b의 크기[mm]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



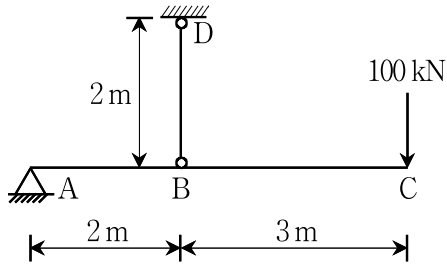
- ① 40
- ② 60
- ③ 80
- ④ 100

문 17. 다음과 같이 단면적 A가 동일한 a, b 두 부재가 용접되어 양단이 구속되어 있다. 하중 P가 용접면에 그림과 같이 작용할 때 b부재에 발생하는 압축응력은? (단, 용접에 의한 잔류응력은 무시하고, a와 b의 탄성계수는 각각 E_a 와 E_b 이며 $E_a = 2E_b$ 의 관계를 갖는다. 또한, 보의 자중은 무시한다)



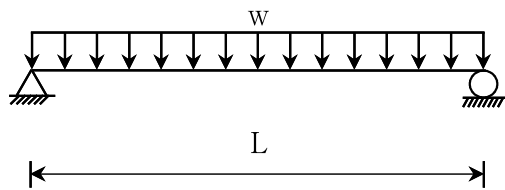
- ① $\frac{P}{5A}$
- ② $\frac{P}{4A}$
- ③ $\frac{P}{3A}$
- ④ $\frac{3P}{4A}$

문 18. 다음과 같이 길이 5m의 보가 절점 B에 2m 길이의 케이블과 지점 A에 힌지로 지지되어 있다. 케이블의 축강도(EA)는 20,000 kN이고 보 ABC의 휨강도(EI)가 $5 \times 10^4 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$ 이라면 절점 C의 하향 연직처짐[mm]은? (단, 자중과 부재 ABC의 축방향 변형은 무시한다)



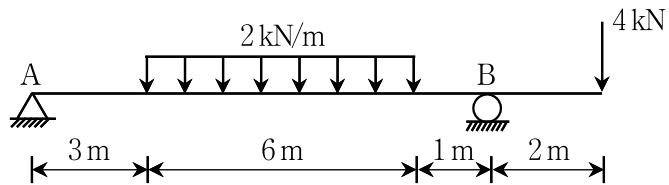
- ① 25.0
- ② 30.0
- ③ 62.5
- ④ 92.5

문 19. 다음과 같이 등분포하중 w 가 작용하는 단순보에서 소성 붕괴 등분포하중 w_u 는?



- ① $\frac{M_p}{L^2}$
- ② $\frac{2M_p}{L^2}$
- ③ $\frac{4M_p}{L^2}$
- ④ $\frac{8M_p}{L^2}$

문 20. 다음과 같은 내민보에서 발생하는 최대휨모멘트[kN·m]는?



- ① 4
- ② 12
- ③ 16
- ④ 19