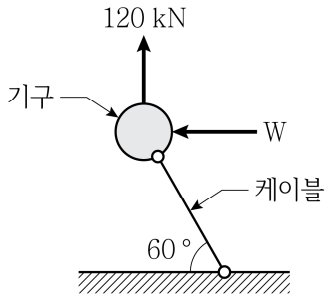
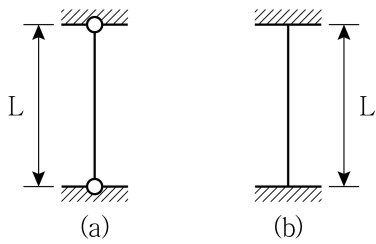


응용역학개론

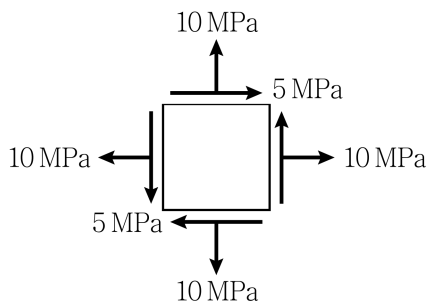
1. 그림과 같이 지면에 케이블로 고정된 기구가 부양력 120 kN과 수평풍하중(W)에 의해 케이블 각도가 60°에서 정지상태를 유지할 때, 케이블의 장력 T의 크기[kN]는? (단, 케이블의 형상은 선형이다)



- ① $120\sqrt{3}$
 ② $\frac{240}{\sqrt{3}}$
 ③ $\frac{120}{\sqrt{3}}$
 ④ $240\sqrt{3}$
2. 그림과 같이 구속조건이 다른 두 장주가 있다. 기둥 (a)의 좌굴하중이 100 kN일 때, 기둥 (b)의 좌굴하중[kN]은? (단, 기둥의 휨강성 EI는 같고, 구조물의 자중은 무시한다)

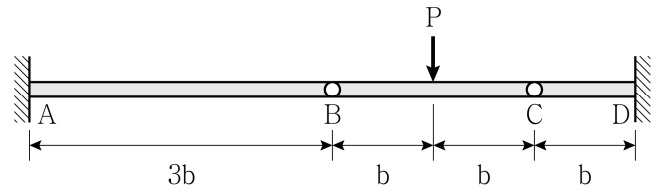


- ① 25
 ② 200
 ③ $200\sqrt{2}$
 ④ 400
3. 그림과 같은 평면응력상태에 있는 응력요소의 주응력[MPa]과 최대 전단응력[MPa]은?



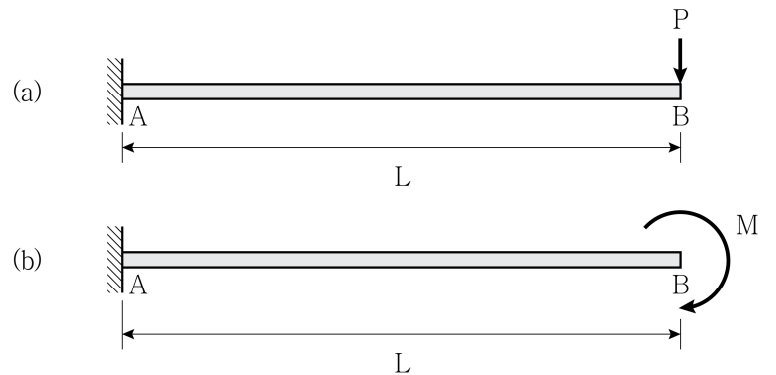
- | | σ_1 | σ_2 | τ_{max} |
|---|------------|------------|--------------|
| ① | 15 | 5 | $5\sqrt{5}$ |
| ② | 15 | 5 | 5 |
| ③ | 10 | 5 | $5\sqrt{5}$ |
| ④ | 10 | 5 | 5 |

4. 그림과 같이 게르버보에 집중하중 P가 작용할 때, A점과 D점의 전단력의 크기 V_A, V_D 는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



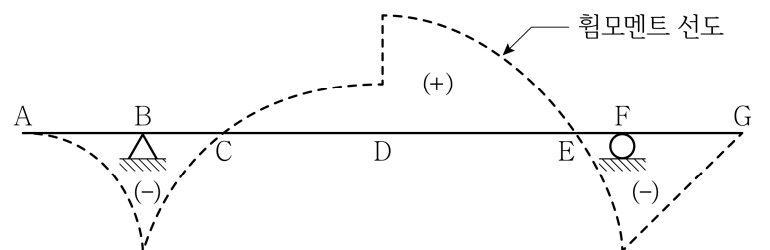
- | V_A | V_D |
|--------|-------|
| ① 0.1P | 0.9P |
| ② 0.3P | 0.7P |
| ③ 0.5P | 0.5P |
| ④ 0.9P | 0.1P |

5. 휨강성(EI)이 동일한 두 캔틸레버보 (a)와 (b)에서 자유단 B점의 처짐이 같아지도록 하는 하중 P는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



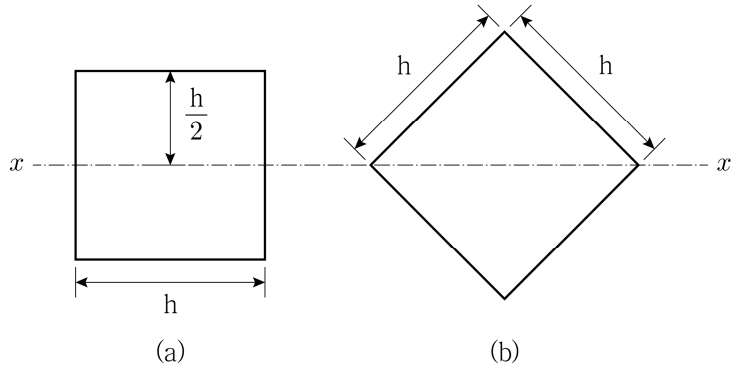
- ① $\frac{1}{2} \frac{M}{L}$
 ② $\frac{M}{L}$
 ③ $\frac{3}{2} \frac{M}{L}$
 ④ $2 \frac{M}{L}$

6. 그림은 어떤 보 구조물의 형상과 정성적인 휨모멘트 선도를 겹쳐서 나타낸 것이다. 이에 근거한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 곡선 부분은 모두 2차 곡선이다)



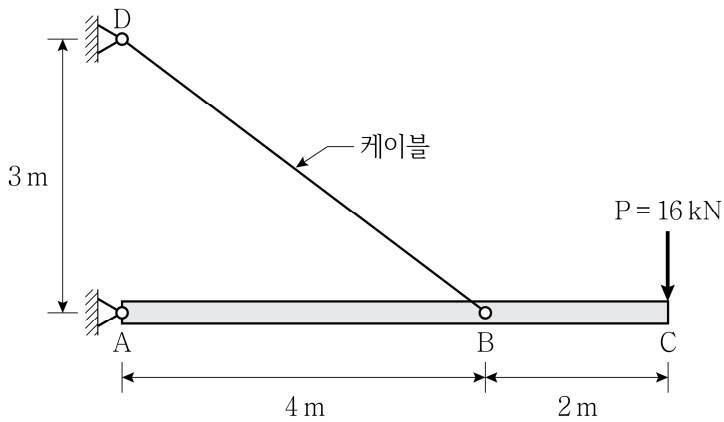
- ① 처짐곡선은 구간 A ~ C에서는 위로 볼록한 형태로, 구간 C ~ E에서는 아래로 볼록한 형태로 변형된다.
 ② 구간 A ~ G에는 등분포하중이 작용하고 있다.
 ③ D점에는 시계방향의 집중 모멘트하중이 작용하고 있다.
 ④ G점에는 집중하중이 작용하고 있다.

7. 한 변의 길이가 h 인 정사각형 단면 (a)와 45° 회전한 단면 (b)에서 x 축에 관한 단면성질에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 재료는 균질하며, 단면 (a), 단면 (b)에 대한 단면2차모멘트는 각각 $I_{(a)}$, $I_{(b)}$ 이고, 단면계수는 각각 $Z_{(a)}$, $Z_{(b)}$ 이다)



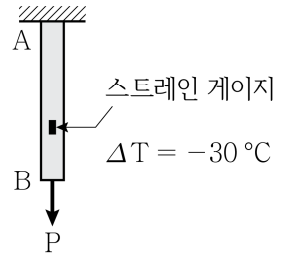
- ① $I_{(a)} = I_{(b)}$ 이고, $Z_{(a)} = Z_{(b)}$ 이다.
- ② $I_{(a)} > I_{(b)}$ 이고, $Z_{(a)} > Z_{(b)}$ 이다.
- ③ $I_{(a)} = I_{(b)}$ 이고, $Z_{(a)} > Z_{(b)}$ 이다.
- ④ $I_{(a)} > I_{(b)}$ 이고, $Z_{(a)} = Z_{(b)}$ 이다.

8. 그림과 같이 강체보에 하중 P 가 작용할 때, 케이블에 발생하는 길이 변형량 [mm]은? (단, 케이블의 단면적 $A = 0.1 \text{ m}^2$, 탄성계수 $E = 200,000 \text{ kN/m}^2$ 이고, 구조물의 자중은 무시한다)



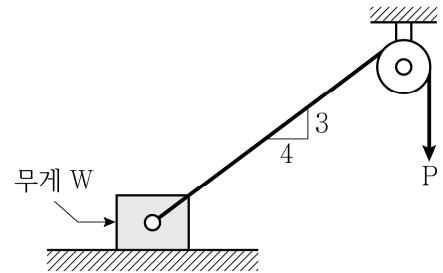
- ① 5
- ② 10
- ③ 20
- ④ 40

9. 그림과 같은 부재에서 초기 축방향 변형률은 스트레인 게이지에 의해 0으로 측정되었다. 이후로 B점의 하중 P 와 주변 온도 변화 $\Delta T = -30^\circ\text{C}$ 로 인하여 축방향 변형률이 $+2400 \times 10^{-6}$ 으로 측정되었다면, 이때 부재의 축방향 응력 [MPa]은? (단, 탄성계수 $E = 100 \text{ GPa}$, 열팽창계수 $\alpha = 20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이며, 부재의 자중은 무시한다)



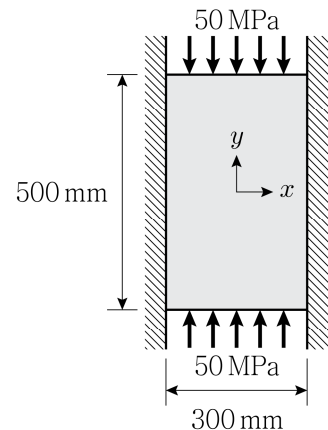
- ① 120
- ② 180
- ③ 240
- ④ 300

10. 그림과 같이 정지상태의 물체(무게 $W = 55 \text{ kN}$)에 케이블과 도르래를 이용하여 하중 P 를 작용시킬 때, 물체가 미끄러짐이 발생하기 직전의 최대 하중 P [kN]는? (단, 바닥과 물체 사이의 최대정지마찰계수는 $\mu = 0.5$ 이고, 케이블과 도르래의 질량 및 도르래의 마찰은 무시한다)



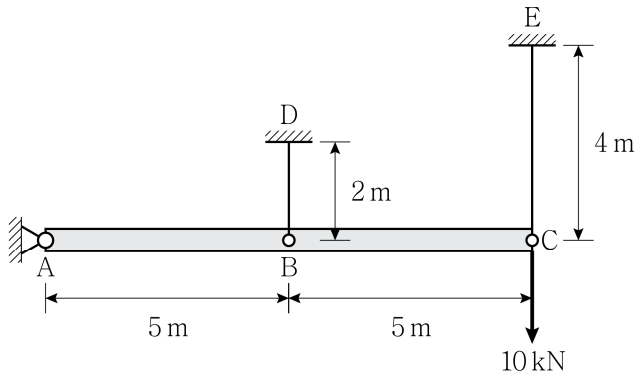
- ① 25
- ② 30
- ③ 35
- ④ 40

11. 그림과 같이 두께가 얇은 강판이 마찰이 없는 강체벽에 의해 x 방향으로 구속되어 있다. 50 MPa의 압력이 y 방향으로 작용할 때, 강판의 y 방향 수축변형률 [10^{-3}]은? (단, 강판의 탄성계수 $E = 200 \text{ GPa}$, 포아송 비 $\nu = 0.2$ 이며, 강판의 자중은 무시한다)



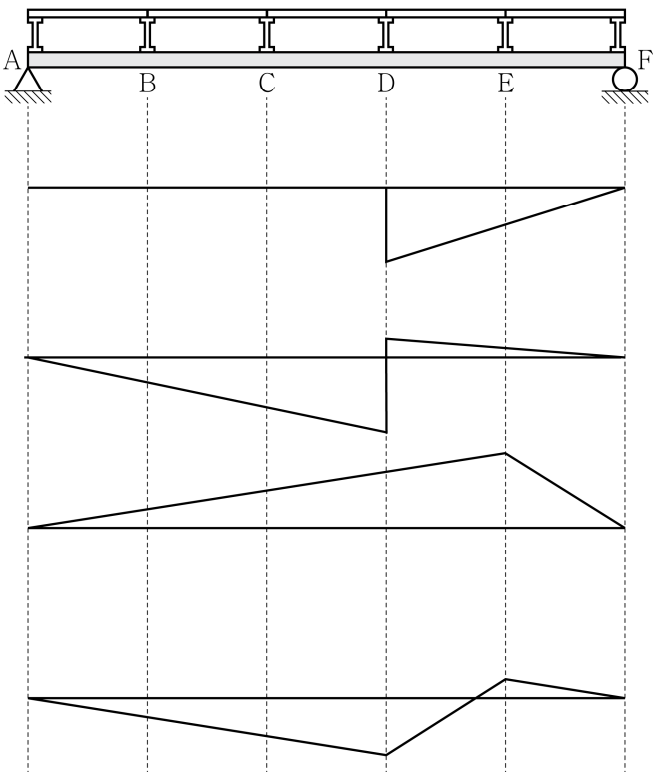
- ① 0.20
- ② 0.22
- ③ 0.24
- ④ 0.26

12. 그림과 같이 B점과 C점에서 케이블로 지지된 강체보의 C점에 하중 10 kN이 작용할 때, 지점 A에서의 수직 반력의 크기[kN]와 방향은? (단, 케이블의 탄성계수는 200 GPa, 단면적은 100 mm²이고, 모든 부재의 자중은 무시한다)



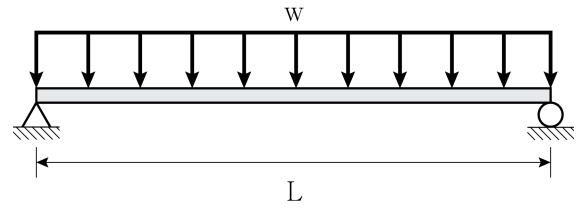
- ① $\frac{20}{3}$ (↓)
- ② $\frac{20}{3}$ (↑)
- ③ $\frac{10}{3}$ (↓)
- ④ $\frac{10}{3}$ (↑)

13. 그림과 같이 바닥틀을 지지하는 거더에서 D ~ E구간 전단력 $V_{D \sim E}$ 의 정성적인 영향선으로 옳은 것은? (단, 거더의 휨강성은 일정하다)



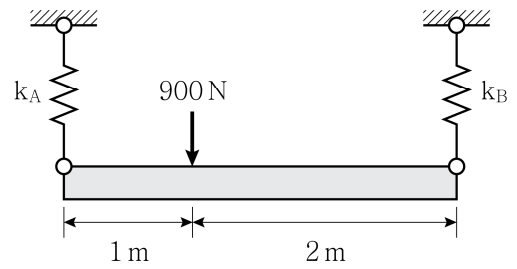
- ①
- ②
- ③
- ④

14. 그림과 같이 등분포하중 w 가 작용하는 단순보에서 소성힌지의 형성으로 소성붕괴될 때의 등분포 소성붕괴하중 w_u 는? (단, M_p 는 소성모멘트이고, 구조물의 자중은 무시한다)



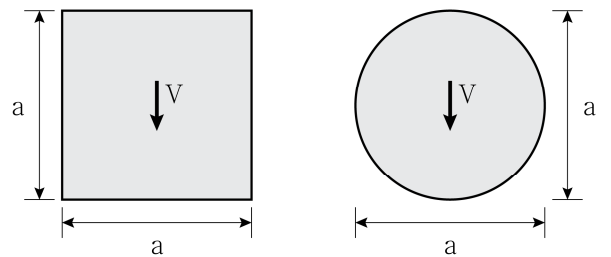
- ① $\frac{8M_p}{L^2}$
- ② $\frac{4M_p}{L^2}$
- ③ $\frac{2M_p}{L^2}$
- ④ $\frac{M_p}{L^2}$

15. 그림과 같이 스프링으로 지지된 균일 단면의 강체보에 하중 900 N이 작용하여 수평을 유지할 때, 스프링 강성 k_B [kN/m]는? (단, 스프링 강성 $k_A = 5$ kN/m이고, 구조물의 자중은 무시한다)



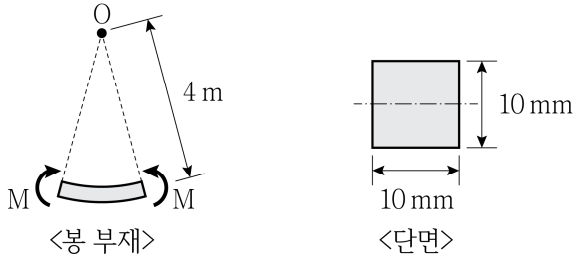
- ① 1.0
- ② 1.5
- ③ 2.0
- ④ 2.5

16. 그림과 같은 정사각형 및 원형 단면에 같은 크기의 전단력 V 가 작용할 때, 단면에 발생하는 최대전단응력의 비 $\left(\frac{\tau_{\max}(\text{정사각형})}{\tau_{\max}(\text{원형})}\right)$ 는?



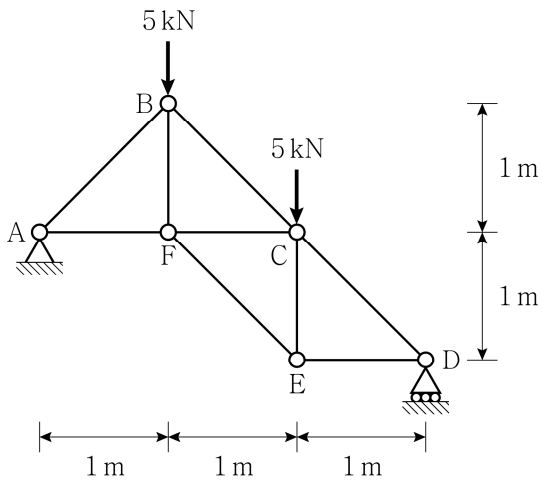
- ① $\frac{9\pi}{32}$
- ② $\frac{\pi}{4}$
- ③ $\frac{7\pi}{32}$
- ④ $\frac{3\pi}{16}$

17. 그림과 같이 일정 길이의 봉 부재 양단에 힘모멘트 $M = 50\text{N} \cdot \text{m}$ 가 작용하여 곡률반경 $\rho = 4\text{m}$ 인 원호의 일부 형상으로 변형되었을 때, 봉 재료의 탄성계수 E [GPa]는? (단, 봉의 단면은 한 변의 길이가 10 mm인 정사각형 단면이고, 미소변형이론을 적용한다)



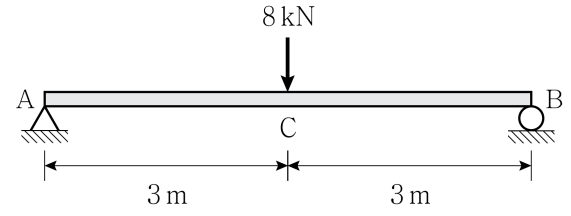
- ① 200
- ② 220
- ③ 240
- ④ 260

18. 그림과 같은 트러스에서 부재 BC의 부재력[kN]은? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



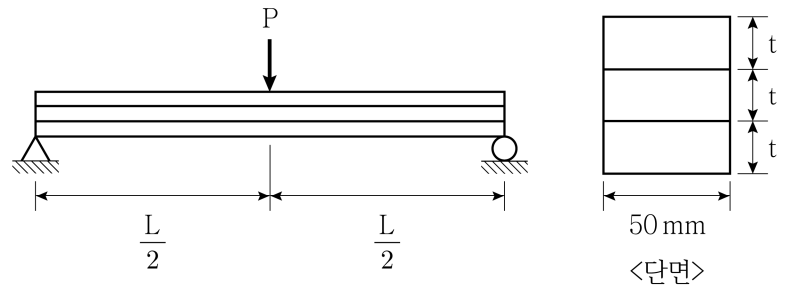
- ① 5(인장)
- ② 5(압축)
- ③ $5\sqrt{2}$ (인장)
- ④ $5\sqrt{2}$ (압축)

19. 그림과 같은 단순보에서 A점의 회전각 θ_A [radian]와 C점의 처짐 δ_C [m]는? (단, 보의 휨강성 $EI = 1,200\text{ kN} \cdot \text{m}^2$ 이고, 구조물의 자중은 무시한다)



- | θ_A | δ_C |
|------------|------------|
| ① 0.015 | 0.02 |
| ② 0.015 | 0.03 |
| ③ 0.01 | 0.03 |
| ④ 0.01 | 0.02 |

20. 그림은 두께 t 인 판 3개를 접착시켜 제작한 단순보에 하중 P 를 '0'에서부터 서서히 증가시키는 실험을 나타낸다. 만일 $P = 9\text{ kN}$ 일 때 접착면 전단파괴가 발생하였다면, 판의 두께 t [mm]는? (단, 접착면의 전단강도는 5 MPa이고, 전단파괴 이전에 접착면 미끄러짐은 발생하지 않으며, 구조물의 자중은 무시한다)



- ① 8
- ② 16
- ③ 24
- ④ 32