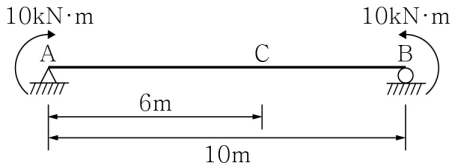


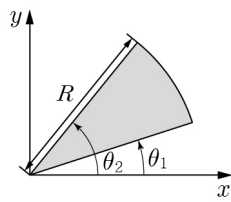
1. 그림과 같이 모멘트 하중이 단순보에 작용할 때, C점의 수직 처짐은? (단,  $EI$ 는 일정하다.)



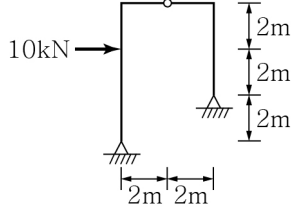
- ①  $\frac{60}{EI}(\downarrow)$     ②  $\frac{90}{EI}(\downarrow)$     ③  $\frac{120}{EI}(\downarrow)$     ④  $\frac{150}{EI}(\downarrow)$

2. 그림과 같이 반지름이  $R$ 이고,  $x$ 축으로부터  $\theta_1$ ,  $\theta_2$ 의 원호로 구성된 원의 일부분에서  $y$ 축에 대한 단면 1차 모멘트  $Q_y$ 는 얼마인가?

- ①  $Q_y = \frac{1}{6}R^3(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$   
 ②  $Q_y = \frac{1}{6}R^3(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)$   
 ③  $Q_y = \frac{1}{3}R^3(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$   
 ④  $Q_y = \frac{1}{3}R^3(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)$

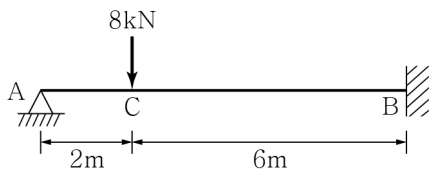


3. 그림과 같은 3활절 라멘 구조물에서 발생하는 최대휨모멘트의 크기는?



- ①  $16\text{kN}\cdot\text{m}$     ②  $20\text{kN}\cdot\text{m}$     ③  $24\text{kN}\cdot\text{m}$     ④  $28\text{kN}\cdot\text{m}$

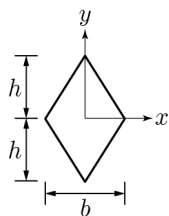
4. 그림과 같은 부정정보에 대한 지점 B에서의 휨모멘트는? (단, 보의 자중은 무시하며, 휨강성  $EI$ 는 일정하다.)



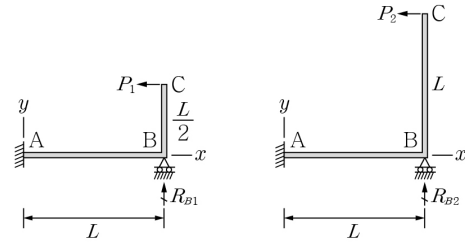
- ①  $7.5\text{kN}\cdot\text{m}(\curvearrowright)$     ②  $7.5\text{kN}\cdot\text{m}(\curvearrowleft)$   
 ③  $9.5\text{kN}\cdot\text{m}(\curvearrowright)$     ④  $9.5\text{kN}\cdot\text{m}(\curvearrowleft)$

5. 그림과 같은 마름모형상의 단면을 갖고 있는 보의 소성모멘트  $M_p$ 로 옳은 것은? (단, 인장과 압축에 대하여 항복강도는 동일하게  $\sigma_y$ 이다.)

- ①  $\frac{bh^2}{6} \cdot \sigma_y$   
 ②  $\frac{bh^2}{3} \cdot \sigma_y$   
 ③  $\frac{2bh^2}{3} \cdot \sigma_y$   
 ④  $\frac{4bh^2}{3} \cdot \sigma_y$



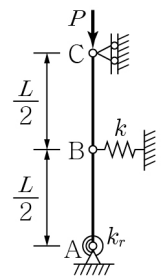
6. 그림과 같은 두 구조물에 작용하는 하중 비가  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{5}{2}$  일 때, 지점 B의 반력 비  $\left(\frac{R_{B1}}{R_{B2}}\right)$ 는 얼마인가?



- ① 0.75    ② 1.00    ③ 1.25    ④ 1.50

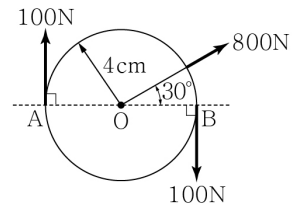
7. 그림과 같이 지지된 강체 기둥의 좌굴하중은? (단, 강성  $k$ 의 스프링이 힌지 B점에 연결돼 있고, A점의 회전스프링 강성  $k_r = \frac{1}{4}kL^2$ 이다.)

- ①  $\frac{1}{4}kL$     ②  $\frac{1}{2}kL$   
 ③  $\frac{3}{4}kL$     ④  $kL$



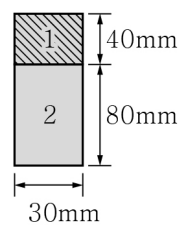
8. 그림은 반지름이 4cm인 원형 단면에 작용하는 세 힘을 나타낸 것이다. 세 힘에 대한 합력의 작용선이 선분 AB와 교차하는 점의 위치는?

- ① O점을 기준으로 왼쪽으로 1cm  
 ② O점을 기준으로 오른쪽으로 1cm  
 ③ O점을 기준으로 왼쪽으로 2cm  
 ④ O점을 기준으로 오른쪽으로 2cm

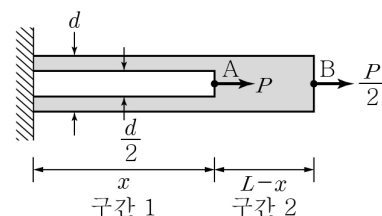


9. 그림과 같이 두 개의 서로 다른 재료로 구성된 단면을 갖는 합성보가 모멘트 하중을 받고 있다. 만약 1번 재료의 최대응력이 34MPa 이라면 2번 재료의 최대응력은 얼마인가? (단, 1번 재료의 탄성계수는 100GPa, 2번 재료의 탄성계수는 200GPa이다.)

- ① 34MPa    ② 52MPa    ③ 68MPa    ④ 76MPa

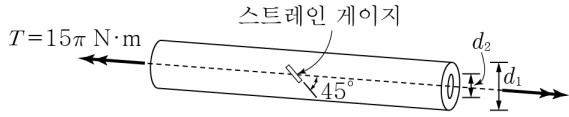


10. 그림과 같이 길이  $L$ 인 변단면 원형 봉의 내부에 0에서  $x$ 까지 직경  $\frac{d}{2}$ 의 원통형 구멍이 존재하여 구간 1과 2의 단면적이 각각  $\frac{3}{4}A$ 와  $A$ 이다. 하중  $P$ 가 A점에 작용하고 하중  $\frac{P}{2}$ 가 B점에 작용할 때, 봉의 끝단에서 축 방향 변위가  $\frac{PL}{EA}$ 이 되기 위한  $x$  값은? (단, 보의 탄성계수는 일정하다.)



- ①  $\frac{1}{4}L$     ②  $\frac{1}{3}L$     ③  $\frac{3}{5}L$     ④  $\frac{2}{3}L$

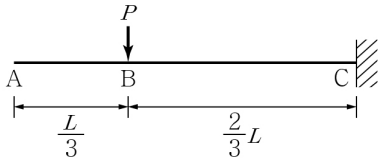
11. 그림과 같이 중공 원형 단면을 가진 균질의 봉에 비틀림 모멘트  $T = 15\pi \text{ N}\cdot\text{m}$ 가 작용하고 있을 때, 중앙에 주축에서  $45^\circ$  방향으로 설치된 스트레인 게이지의 값이  $2 \times 10^{-4}$ 으로 측정되었다. 이 봉을 구성하고 있는 재료의 전단탄성계수는 얼마인가? (단, 봉의 외경은  $d_1 = 20\text{mm}$ , 내경은  $d_2 = 10\text{mm}$ 이다.)



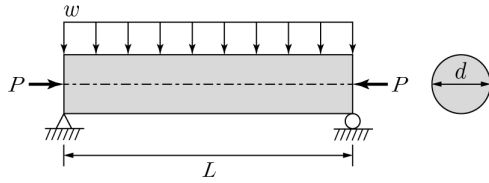
- ① 20GPa    ② 40GPa    ③ 60GPa    ④ 80GPa

12. 그림과 같은 캔틸레버보의 B점에서 처짐은? (단, 보의 자중은 무시하며, 휨강성  $EI$ 는 일정하다.)

- ①  $\frac{4PL^3}{81EI}$  (하향)    ②  $\frac{8PL^3}{81EI}$  (하향)  
③  $\frac{4PL^3}{27EI}$  (하향)    ④  $\frac{8PL^3}{27EI}$  (하향)

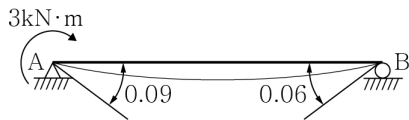


13. 직경  $d$ 인 원형 단면의 단순보에 그림과 같이 등분포 하중( $w$ )과 축방향 압축력( $P$ )이 작용할 때 보에서 발생하는 최대 압축응력( $f_{c,\max}$ )과 최대 인장응력( $f_{t,\max}$ )은? (단, 인장응력은 '+' 이다.)



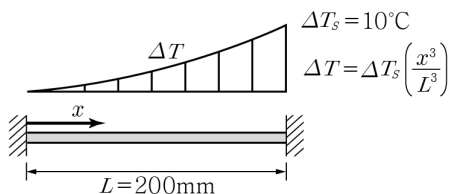
- ①  $f_{c,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} + \frac{2wL^2}{\pi d^3}$ ,  $f_{t,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} - \frac{2wL^2}{\pi d^3}$   
②  $f_{c,\max} = -\frac{4P}{\pi d^2} + \frac{4wL^2}{\pi d^3}$ ,  $f_{t,\max} = -\frac{4P}{\pi d^2} - \frac{4wL^2}{\pi d^3}$   
③  $f_{c,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} - \frac{2wL^2}{\pi d^3}$ ,  $f_{t,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} + \frac{2wL^2}{\pi d^3}$   
④  $f_{c,\max} = -\frac{4P}{\pi d^2} - \frac{4wL^2}{\pi d^3}$ ,  $f_{t,\max} = -\frac{4P}{\pi d^2} + \frac{4wL^2}{\pi d^3}$

14. 그림과 같은 단순보의 지점 A에서  $3\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 모멘트를 작용시켰더니 지점 A 및 B에서의 처짐각이 각각  $0.09\text{rad}$ 과  $0.06\text{rad}$ 으로 발생하였다. 만일 동일한 단순보의 지점 B에  $4\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 모멘트를 작용시킨다면 이 하중에 의해 지점 A에서 발생하는 처짐각은? (단, 보의 자중은 무시하며, 보의 휨강성  $EI$ 는 일정하다.)



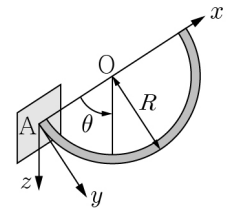
- ① 0.08rad    ② 0.09rad    ③ 0.12rad    ④ 0.15rad

15. 그림과 같은 양단고정보에 포물선 형태의 온도분포로 온도 변화가 발생하였다. 이때 보에 발생하는 압축응력은 얼마인가? (단, 열팽창계수  $\alpha_c = 2 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이고, 탄성계수는  $200\text{GPa}$ 이다.)



- ① 10MPa    ② 20MPa    ③ 30MPa    ④ 40MPa

16. 그림과 같이 반원 형상을 하고 있는 캔틸레버박스거더에서 A점이 고정단이고 원의 중심은 O점일 때, 자중에 의해서 A점에서 발생하는  $y$ 축 모멘트 반력  $M_y$ 의 크기는 얼마인가?



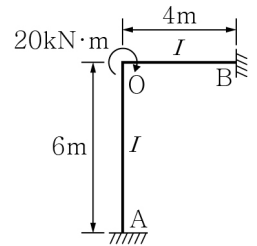
(단, 단위 길이당 보의 무게는  $w$ 이고, 원의 반지름은  $R$ 이다.)

- ①  $wR^2\pi$     ②  $2wR^2\pi$     ③  $3wR^2\pi$     ④  $4wR^2\pi$

17. 길이  $2\text{m}$ 의 봉이 항복강도가  $250\text{MPa}$ 이고 탄성계수가  $200\text{GPa}$ 인 완전탄소성 강재로 만들어져 있다. 이 봉이 축 방향으로  $6\text{mm}$ 만큼 늘어났다가 하중이 제거된다면 잔류변형 길이는 얼마인가?

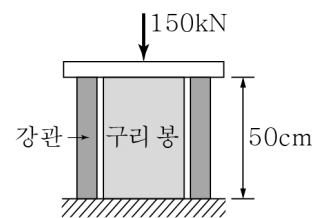
- ① 0.5mm    ② 1.5mm    ③ 2.5mm    ④ 3.5mm

18. 그림과 같이 O점에 모멘트 하중이 작용할 때 OA부재의 분배모멘트 ( $M_{OA}$ )와 전달모멘트( $M_{AO}$ )의 크기는? (단, 부재의  $EI$ 는 일정하다.)



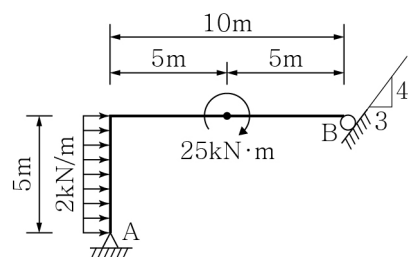
- ①  $M_{OA} = 4\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_{AO} = 8\text{kN}\cdot\text{m}$   
②  $M_{OA} = 6\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_{AO} = 12\text{kN}\cdot\text{m}$   
③  $M_{OA} = 8\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_{AO} = 4\text{kN}\cdot\text{m}$   
④  $M_{OA} = 12\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_{AO} = 6\text{kN}\cdot\text{m}$

19. 그림과 같이 중공 원형 강관 내에 구리 봉이 있고, 이들이 총  $150\text{kN}$ 의 압축력을 받고 있다. 강관의 단면적이  $20\text{cm}^2$ 이고 구리 봉의 단면적이  $50\text{cm}^2$ 일 때, 구리 봉에만 압축력이 작용하기 위한 온도 변화  $\Delta T$ 는? (단, 압축되기 전 두 부재의 길이는 같고 강관의 탄성계수는  $200\text{GPa}$ , 열팽창계수는  $12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이며, 구리의 탄성계수는  $100\text{GPa}$ , 열팽창계수는  $17 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이다.)



- ①  $40^\circ\text{C}$     ②  $60^\circ\text{C}$     ③  $80^\circ\text{C}$     ④  $100^\circ\text{C}$

20. 그림과 같은 라멘 구조물에 대한 지점 A에서의 수평반력의 크기는? (단, 구조물의 자중은 무시한다.)



- ① 3kN    ② 4kN    ③ 5kN    ④ 6kN