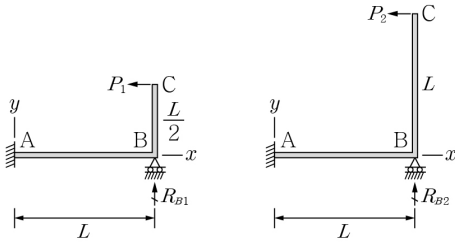


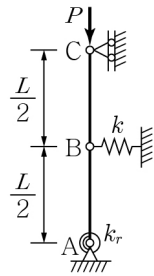
(7급)

1. 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?



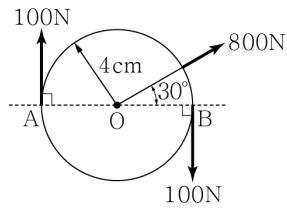
- ① 0.75 ② 1.00 ③ 1.25 ④ 1.50

2. 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.)



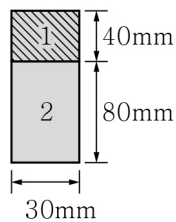
- ① $\frac{1}{4}kL$ ② $\frac{1}{2}kL$
③ $\frac{3}{4}kL$ ④ kL

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



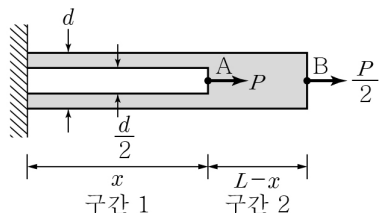
- ① O점을 기준으로 왼쪽으로 1cm
② O점을 기준으로 오른쪽으로 1cm
③ O점을 기준으로 왼쪽으로 2cm
④ O점을 기준으로 오른쪽으로 2cm

4. 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.)



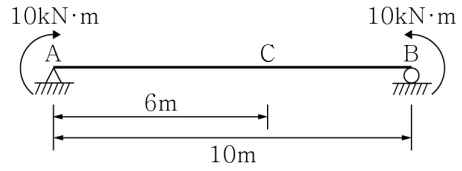
- ① 34MPa ② 52MPa ③ 68MPa ④ 76MPa

5. 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.)



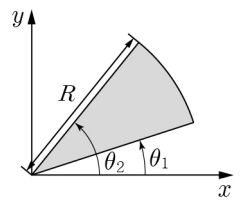
- ① $\frac{1}{4}L$ ② $\frac{1}{3}L$ ③ $\frac{3}{5}L$ ④ $\frac{2}{3}L$

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



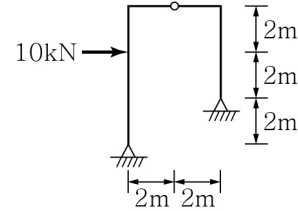
- ① $\frac{60}{EI}(\downarrow)$ ② $\frac{90}{EI}(\downarrow)$ ③ $\frac{120}{EI}(\downarrow)$ ④ $\frac{150}{EI}(\downarrow)$

7. 그림과 같이 반지름이 R 이고, x 축으로부터 θ_1 , θ_2 의 원호로 구성된 원의 일부분에서 y 축에 대한 단면 1차 모멘트 Q_y 는 얼마인가?



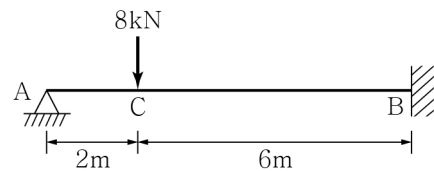
- ① $Q_y = \frac{1}{6}R^3(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$
② $Q_y = \frac{1}{6}R^3(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)$
③ $Q_y = \frac{1}{3}R^3(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$
④ $Q_y = \frac{1}{3}R^3(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)$

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



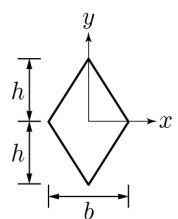
- ① 16kN·m ② 20kN·m ③ 24kN·m ④ 28kN·m

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



- ① 7.5kN·m(↺) ② 7.5kN·m(↻)
③ 9.5kN·m(↺) ④ 9.5kN·m(↻)

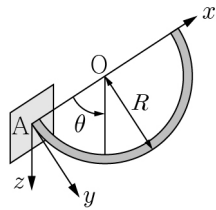
10. 그림과 같은 마름모형상의 단면을 갖고 있는 보의 소성모멘트 M_p 로 옳은 것은? (단, 인장과 압축에 대하여 항복강도는 동일하게 σ_y 이다.)



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

(7급)

11. 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?



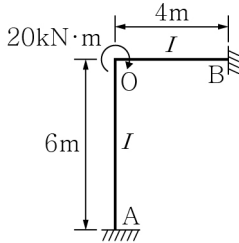
(단, 단위 길이당 보의 무게는 w 이고, 원의 반지름은 R 이다.)

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

12. 길이 2m의 봉이 항복강도가 250MPa이고 탄성계수가 200GPa인 완전탄소성 강재로 만들어져 있다. 이 봉이 축 방향으로 6mm만큼 늘어났다가 하중이 제거된다면 잔류변형 길이는 얼마인가?

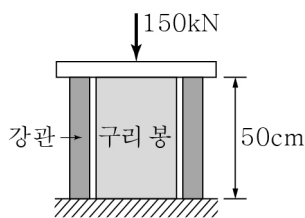
- ① 0.5mm ② 1.5mm ③ 2.5mm ④ 3.5mm

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



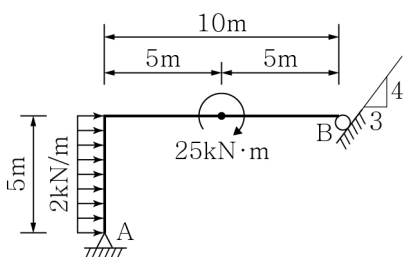
- ① $M_{OA}=4\text{kN}\cdot\text{m}$, $M_{AO}=8\text{kN}\cdot\text{m}$
 ② $M_{OA}=6\text{kN}\cdot\text{m}$, $M_{AO}=12\text{kN}\cdot\text{m}$
 ③ $M_{OA}=8\text{kN}\cdot\text{m}$, $M_{AO}=4\text{kN}\cdot\text{m}$
 ④ $M_{OA}=12\text{kN}\cdot\text{m}$, $M_{AO}=6\text{kN}\cdot\text{m}$

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



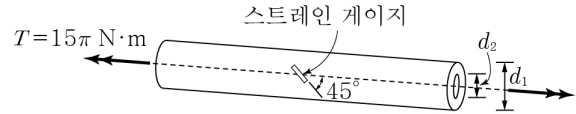
- ① 40°C ② 60°C ③ 80°C ④ 100°C

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



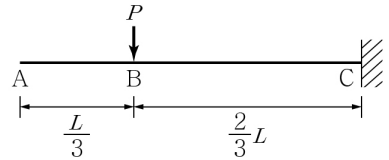
- ① 3kN ② 4kN ③ 5kN ④ 6kN

16. 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° 방향으로 설치된 스트레인 게이지의 값이 2×10^{-4} 으로 측정되었다. 이 봉을 구성하고 있는 재료의 전단탄성 계수는 얼마인가? (단, 봉의 외경은 $d_1=20\text{mm}$, 내경은 $d_2=10\text{mm}$ 이다.)



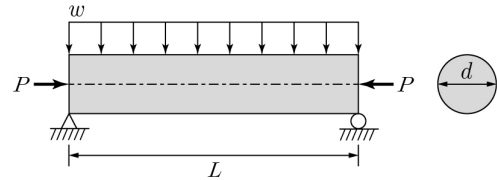
- ① 20GPa ② 40GPa ③ 60GPa ④ 80GPa

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



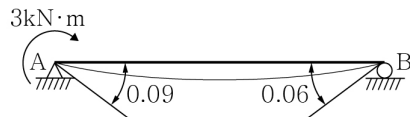
- ① $\frac{4PL^3}{81EI}$ (하향)
 ② $\frac{8PL^3}{81EI}$ (하향)
 ③ $\frac{4PL^3}{27EI}$ (하향)
 ④ $\frac{8PL^3}{27EI}$ (하향)

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



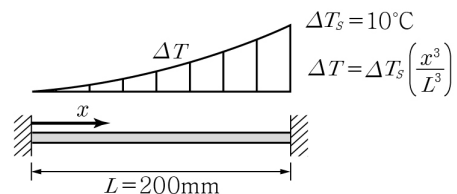
- ① $f_{c,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} + \frac{2wL^2}{\pi d^3}$, $f_{t,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} - \frac{2wL^2}{\pi d^3}$
 ② $f_{c,\max} = -\frac{4P}{\pi d^2} + \frac{4wL^2}{\pi d^3}$, $f_{t,\max} = -\frac{4P}{\pi d^2} - \frac{4wL^2}{\pi d^3}$
 ③ $f_{c,\max} = -\frac{2P}{\pi d^2} - \frac{2wL^2}{\pi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

19. 그림과 같은 단순보의 지점 A에서 $3\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 모멘트를 작용시켰더니 지점 A 및 B에서의 처짐각이 각각 0.09rad과 0.06rad으로 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

20. 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 200GPa이다.)



- ① 10MPa ② 20MPa ③ 30MPa ④ 40MPa