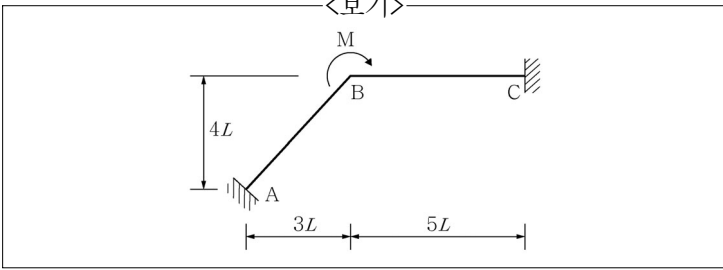
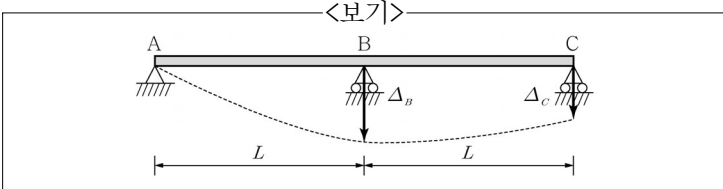


1. <보기>와 같이 B점에 집중모멘트  $M$ 을 받고 휨강성  $EI$ 가 일정한 뼈대 구조에서 발생하는 B점의 회전변위는?



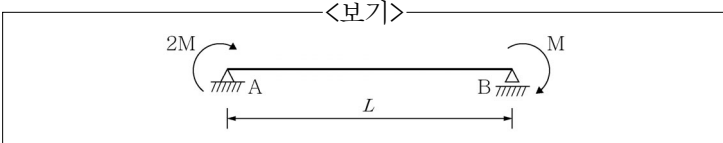
- ①  $\frac{ML}{8EI}$     ②  $\frac{7ML}{8EI}$     ③  $\frac{9ML}{8EI}$     ④  $\frac{5ML}{8EI}$

2. <보기>와 같이 모든 부재의 휨강성  $EI$ 가 일정한 3경간 연속보에서 B점과 C점의 지점 침하가 각각  $\Delta_B$ ,  $\Delta_C$  발생하였을 때, B점의 휨모멘트는?



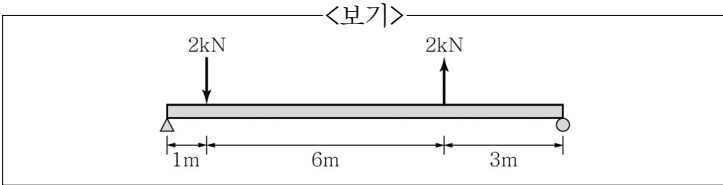
- ①  $\frac{EI(2\Delta_B - \Delta_C)}{2L^2}$     ②  $\frac{EI(2\Delta_B - \Delta_C)}{L^2}$   
 ③  $\frac{2EI(2\Delta_B - \Delta_C)}{L^2}$     ④  $\frac{3EI(2\Delta_B - \Delta_C)}{2L^2}$

3. <보기>와 같이 휨강성  $EI$ 가 일정하고 길이가  $L$ 인 단순보의 양단에 휨모멘트가 그림과 같이 재하될 때, 지점 A에서의 처짐각은?



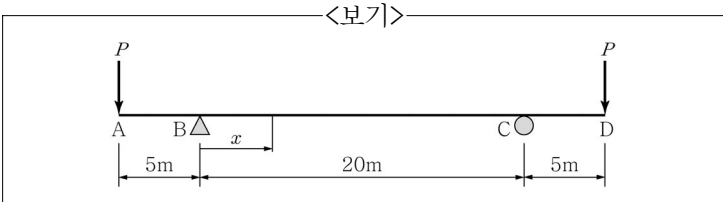
- ①  $\frac{ML}{2EI}$     ②  $\frac{ML}{3EI}$     ③  $\frac{ML}{4EI}$     ④  $\frac{ML}{5EI}$

4. <보기>와 같이 단순보의 단면이 직사각형이고 허용인장응력  $\sigma_{allow} = 2\text{MPa}$ 일 때 필요한 최소 단면계수의 값은?



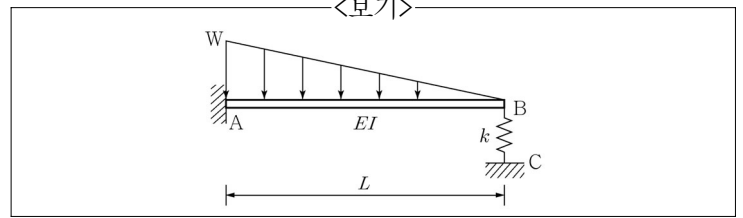
- ①  $1800\text{cm}^3$     ②  $2000\text{cm}^3$     ③  $2400\text{cm}^3$     ④  $3600\text{cm}^3$

5. <보기>와 같이 단순지지된 보의 끝단에 하중  $P=10\text{kN}$ 이 작용하고 있을 때  $x=5\text{m}$  지점의 수직변위는? (단,  $EI=5000\text{kN}\cdot\text{m}^2$ 이다.)



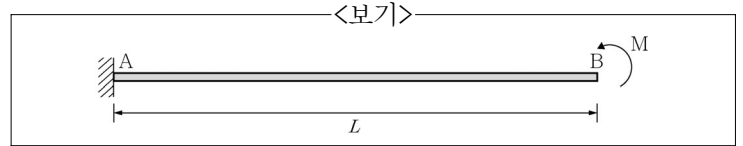
- ①  $\frac{3}{5}(\uparrow)$     ②  $\frac{7}{9}(\uparrow)$     ③  $\frac{5}{8}(\uparrow)$     ④  $\frac{3}{8}(\uparrow)$

6. <보기>와 같이 길이가  $L$ 이고 휨강성이  $EI$ 인 외팔보의 자유단에 스프링상수  $k$ 인 스프링이 설치되어 있다. 선형 분포하중  $w$ 에 의하여 발생하는 B점의 수직 처짐은?



- ①  $\frac{wL^4}{30EI+7kL^3}$     ②  $\frac{wL^4}{30EI+8kL^3}$   
 ③  $\frac{wL^4}{30EI+9kL^3}$     ④  $\frac{wL^4}{30EI+10kL^3}$

7. <보기>와 같이 A지점에서 얇은 벽에 고정된 외팔보의 다른 끝단(자유단) B지점에 집중모멘트  $M$ 을 가하여 0부터 증가시켰더니 어느 시점에 B점과 A점이 만나면서 원이 되었다. 이 원의 지름에 가장 가까운 값은? (단, 영탄성계수  $E$ 와 단면2차모멘트  $I$ 는 일정하며, 선형 보 이론이 유효하다고 가정한다.)



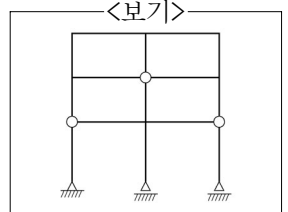
- ①  $\frac{4EI}{M}$     ②  $\frac{\pi EI}{M}$     ③  $\frac{2EI}{M}$     ④  $\frac{EI}{M}$

8. 직접강성도법(Direct Stiffness Method)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

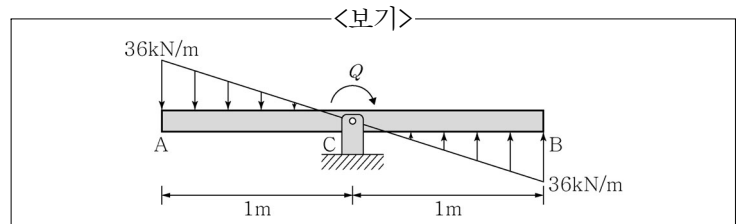
- ① 강성매트릭스의 n번째 세로열(column)의 합은 항상 0이다.  
 ② 매트릭스 구조해석의 대표적인 방법이며, 상대적으로 변위법보다 컴퓨터 프로그래밍에 활용하기 쉽다.  
 ③ 강성매트릭스의 왼쪽 상단과 오른쪽 하단을 잇는 대각선 행렬항은 항상 0보다 큰 양수이다.  
 ④ 강성매트릭스의 (m,n)항과 (n,m)항은 항상 동일한 값을 가진다.

9. <보기>와 같이 3개의 내부힌지가 있는 뼈대구조의 정역학적 부정정 차수는?

- ① 6    ② 7  
 ③ 8    ④ 9

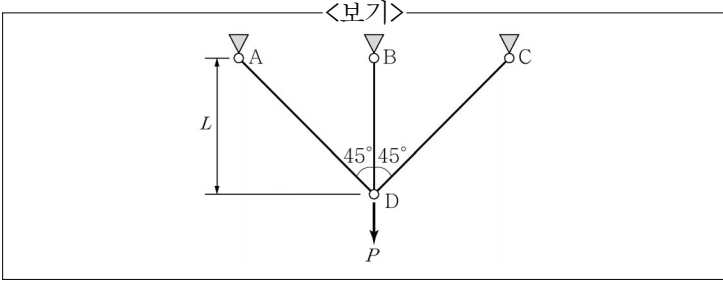


10. <보기>와 같이 삼각형 분포하중과 모멘트 하중  $Q$ 가 평형을 이루고 있는 구조물의 단면에서 최대 수직 응력은? (단, 단면은 직사각형이며, 폭( $b$ )은  $60\text{mm}$ , 높이( $h$ )는  $100\text{mm}$ 이다.)



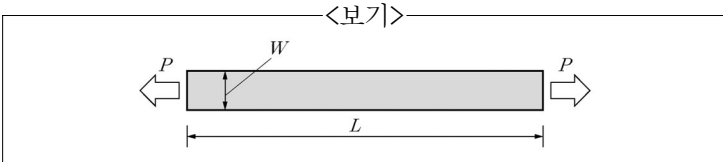
- ①  $100\text{MPa}$     ②  $120\text{MPa}$     ③  $160\text{MPa}$     ④  $180\text{MPa}$

11. <보기>와 같은 트러스 구조물에서 모든 부재의 축력을 더한 값은? (단, 모든 부재의 단면적과 탄성계수는 각각 A와 E로 동일하다.)



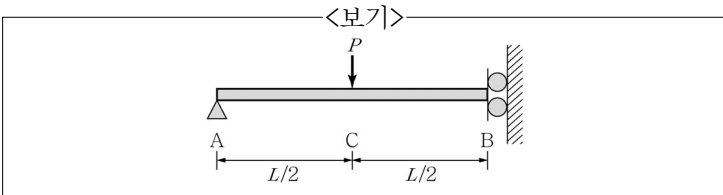
- ①  $\frac{6P}{2 + \sqrt{2}}$
- ②  $\frac{4P}{2 + \sqrt{2}}$
- ③  $\frac{2P}{2 + \sqrt{2}}$
- ④  $\frac{P}{2 + \sqrt{2}}$

12. <보기>와 같이 폭  $W=50\text{mm}$ , 두께  $t=2\text{mm}$ 인 시편을 탄성 구간 범위 내에서 인장시험하였다. 인장하중  $P=4.8\text{kN}$ 을 작용하였을 때, 게이지 길이  $L=100\text{mm}$  이내에서 측정된 길이 방향 인장량은  $0.5\text{mm}$ , 폭 방향 수축량은  $0.05\text{mm}$ 였다. 이 시편의 전단계수는? (단, 탄성계수  $E$ 는 일정하다.)



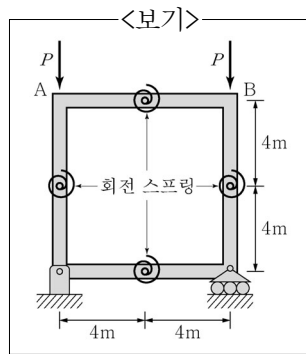
- ① 9.6GPa
- ② 5.2GPa
- ③ 4.0GPa
- ④ 3.6GPa

13. <보기>와 같은 보에서 B점의 곡률반경은? (단, 보의 영탄성계수  $E$ 와 단면2차 모멘트  $I$ 는 일정하다.)



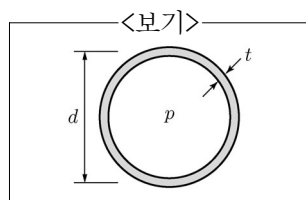
- ①  $\frac{EI}{PL}$
- ②  $\frac{2EI}{PL}$
- ③  $\frac{3.5EI}{PL}$
- ④  $\frac{4EI}{PL}$

14. <보기>와 같이 4개의 회전 스프링으로 연결된 L형 골조 구조물에서, A점과 B점에 동일한 하중  $P$ 가 작용하고 있다. 이때 구조물에 작용할 수 있는 최대 하중  $P$ 는? (단, 회전 스프링 상수  $k=10\text{kNm/rad}$ 이고, 변형은 미소 변형 상태로 가정한다.)



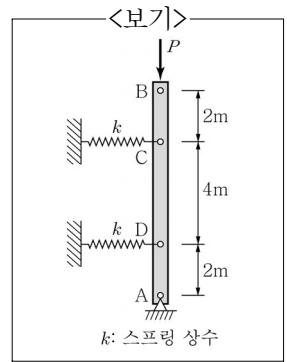
- ① 20kN
- ② 15kN
- ③ 10kN
- ④ 5kN

15. <보기>와 같이 외경( $d$ )이 1m 이고 두께( $t$ )가 10mm인 원형 강관 내부에  $p=10\text{MPa}$ 의 압력이 균일하게 작용할 때, 강관의 원주방향으로 발생하는 수직 응력의 크기는?



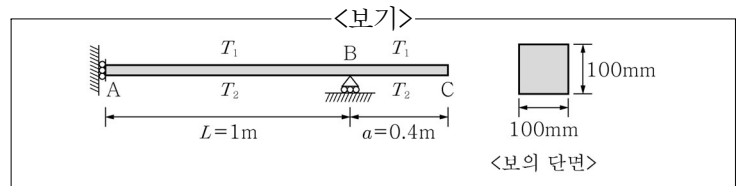
- ① 490MPa
- ② 590MPa
- ③ 690MPa
- ④ 790MPa

16. <보기>와 같이 강체인 AB부재에서 스프링 상수  $k=2\text{kN/m}$ 일 때 부재에 작용할 수 있는 최대 축력  $P$ 는? (단, 변형은 미소 변형 상태로 가정한다.)



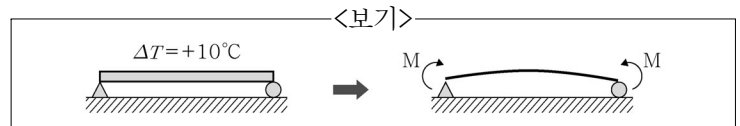
- ① 25kN
- ② 20kN
- ③ 15kN
- ④ 10kN

17. <보기>와 같은 내민보 ABC의 높이( $h$ )는 100mm이다. 좌측 지점은 전단해제 지점이며 우측은 롤러로 구성되어 있다. 보 상단의 온도  $T_1=0^\circ\text{C}$ 이고 보 하단의 온도  $T_2=50^\circ\text{C}$ 일 때, B지점의 회전각은? (단, 보를 구성하는 재료의 열팽창계수  $\alpha=20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이다.)



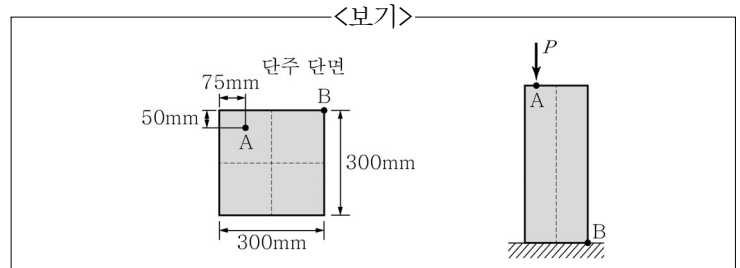
- ① 0.03rad
- ② 0.01rad
- ③ 0.04rad
- ④ 0.02rad

18. <보기>와 같이 단순보의 상부에서  $10^\circ\text{C}$ 의 온도 상승이 있을 후, 온도 상승에 따라 보가 휘어진 상태에서 양단에 집중 모멘트를 가하여 양단의 회전이 0이 되게 하였을 때 가장 옳은 설명은? (단, 이 보는 선형 탄성이고 선형 열 팽창을 하며, 단면의 모양은 직사각형이다.)



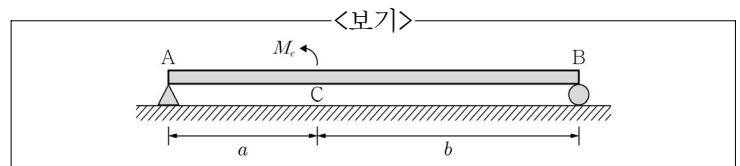
- ① 보의 양단은 수평이며, 가운데는 아래로 볼록하게 된다.
- ② 보의 양단은 수평이며, 가운데는 위로 볼록하게 된다.
- ③ 보의 전체가 수평이 된다.
- ④ 보의 양단이 수평이며, 중앙에서 한 번의 변곡점이 생긴다.

19. <보기>와 같은 정사각형 단주의 상단 A점에 압축력 600kN이 작용할 때, 단주의 하단 B점에 발생하는 압축응력의 값은?



- ① 30MPa
- ② 20MPa
- ③ 10MPa
- ④ 5MPa

20. <보기>와 같은 단순보의 C 지점에 집중모멘트  $M_c$ 가 걸려 있을 때, 전체 보에 저장된 굽힘 에너지의 값은? (단, 보의 물성은 선형 탄성을 가정하고, 영탄성계수  $E$ , 단면2차 모멘트  $I$ 는 일정하다고 가정한다.)



- ①  $\frac{1}{3EI} \left( \frac{M_c}{a+b} \right)^2 (a^3 + b^3)$
- ②  $\frac{1}{6EI} \left( \frac{M_c}{a+b} \right)^2 (a^3 + b^3)$
- ③  $\frac{1}{12EI} \left( \frac{M_c}{a+b} \right)^2 (a^3 + b^3)$
- ④  $\frac{1}{24EI} \left( \frac{M_c}{a+b} \right)^2 (a^3 + b^3)$