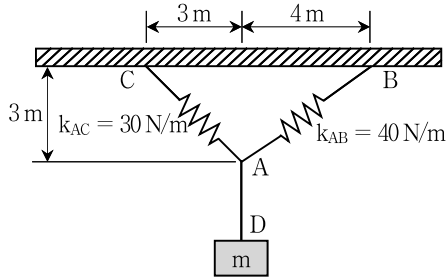


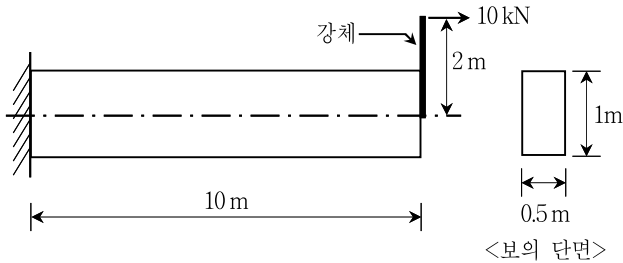
응용역학

문 1. 그림과 같이 질량 m 인 블록이 스프링에 매달려 평형 상태에 있을 때, 블록의 질량 $m[\text{kg}]$ 은? (단, 블록을 설치하기 전 스프링 AB의 길이는 4m 이고, 중력가속도 $g = 10\text{ m/s}^2$ 이며, 모든 스프링 및 부재의 자중은 무시한다)



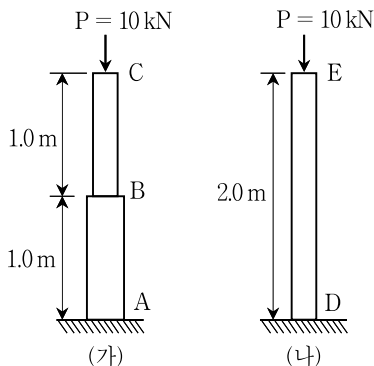
- ① 4.0 ② 5.6
③ 8.0 ④ 10.5

문 2. 그림과 같이 캔틸레버보에 10 kN 의 하중이 작용하고 있을 때, 다음 중 옳지 않은 것은? (단, 강체와 보의 단면은 보의 도심에서 접합되어 있으며, 강체와 보의 자중은 무시한다)



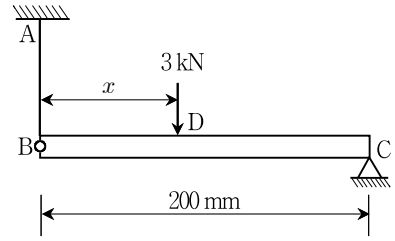
- ① 보에 작용하는 휨모멘트는 모든 단면에서 균일하다.
② 보의 수직단면에는 전단력이 작용하지 않는다.
③ 보의 수직단면에 대한 최대 인장응력은 0.25 MPa 이다.
④ 보의 수직단면에 대한 최대 압축응력은 0.22 MPa 이다.

문 3. 그림과 같이 기둥의 단면 도심에 각각 $P = 10\text{ kN}$ 의 하중이 작용하고 있다. 기둥 (가)에서 부재 AB의 단면적은 300 mm^2 이고, 부재 BC의 단면적은 100 mm^2 이다. 기둥 (가)의 C점과 기둥 (나)의 E점의 수직변위가 같도록 하려면 기둥 (나)의 단면적 $[\text{mm}^2]$ 은? (단, 기둥의 자중은 무시하며, 두 기둥의 재료는 동일하다)



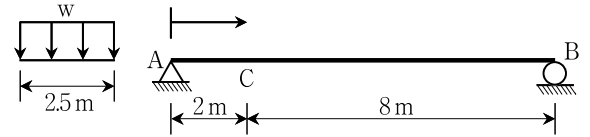
- ① 165 ② 160
③ 155 ④ 150

문 4. 그림과 같은 구조물에서 부재 BC는 D점에서 3 kN 의 외력을 받고 있다. 케이블 AB가 받는 인장응력과 C점의 탄성받침에서 받는 압축응력의 크기(절대값)가 같아지기 위한 외력의 작용 위치 $x[\text{mm}]$ 는? (단, 케이블 AB의 단면적은 200 mm^2 이고, C점에서 탄성받침과 보의 접촉면적은 400 mm^2 이며, 부재 및 케이블의 자중은 무시한다)



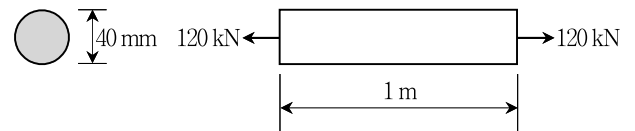
- ① $\frac{200}{3}$ ② 100
③ $\frac{400}{3}$ ④ $\frac{500}{3}$

문 5. 그림과 같이 단순보에서 등분포하중이 화살표 방향으로 이동하고 있다. C점의 최대휨모멘트가 $7\text{ kN}\cdot\text{m}$ 일 때, 등분포하중 $w[\text{kN/m}]$ 는? (단, 단순보의 자중은 무시한다)



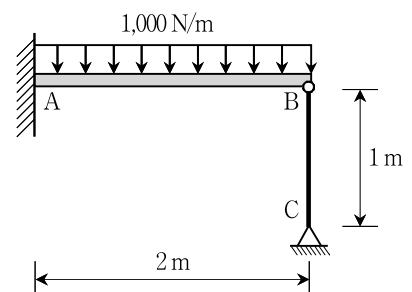
- ① 1.0 ② 1.5
③ 2.0 ④ 2.5

문 6. 그림과 같이 직경 40 mm , 길이 1 m 인 원형 봉의 단면 도심에 축방향 인장력 120 kN 이 작용하여, 봉의 길이가 2 mm 늘어났고 직경이 0.02 mm 감소되었다. 이때 봉을 구성하는 재료의 전단 탄성계수 $G[\text{GPa}]$ 는? (단, 봉의 자중은 무시하고, π 는 3으로 계산한다)



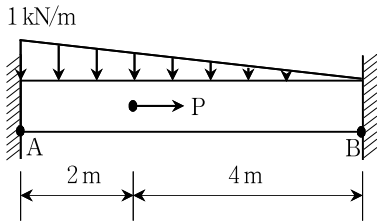
- ① 28 ② 25
③ 22 ④ 20

문 7. 그림과 같이 길이 2 m 인 캔틸레버보 AB가 B점에서 길이 1 m 인 수직 봉에 의해 지지되고 있다. 보 AB에 등분포하중 $1,000\text{ N/m}$ 가 작용할 때, C점의 수직반력 $[\text{N}]$ 은? (단, 모든 부재의 자중은 무시하며, 보의 휨강성 $EI = 1.0 \times 10^4\text{ kN}\cdot\text{m}^2$ 이고, 수직 봉의 축강성 $EA = 1.0 \times 10^4\text{ kN}$ 이며, 수직봉의 좌굴은 고려하지 않는다)



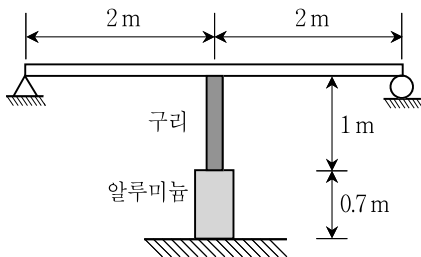
- ① 400 ② $\frac{6,000}{11}$
③ $\frac{2,000}{3}$ ④ $\frac{6,000}{7}$

문 8. 그림과 같이 하중이 작용하는 보가 있다. 양단 하부의 지점 A, B의 응력 크기가 같게 되는 하중 P [kN]는? (단, 부재의 자중은 무시하며, 단면적 $A = 100 \text{ cm}^2$, 단면계수 $S = 600 \text{ cm}^3$ 이고, 축하중은 단면의 도심에 작용한다)



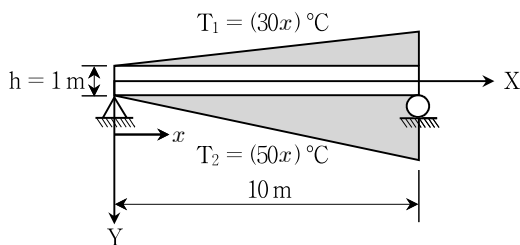
- ① 1 ② 10
③ 15 ④ 150

문 9. 그림과 같이 단순지지보의 중앙에 구리와 알루미늄으로 이루어진 봉이 수직으로 연결되어 있다. 구리와 알루미늄 봉 모두 온도가 40°C 만큼 감소할 때, 이 봉들에 작용하는 축력[kN]은? (단, 구리 봉의 단면적은 500 mm^2 , 탄성계수는 100 GPa , 온도팽창계수는 $20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이고, 알루미늄 봉의 단면적은 $1,000 \text{ mm}^2$, 탄성계수는 70 GPa , 온도팽창계수는 $25 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이다. 보의 탄성계수는 200 GPa 이고, 단면2차모멘트는 $\frac{1}{18} \times 10^9 \text{ mm}^4$ 이다. 또한, 최초에 보는 수평상태, 구리봉과 알루미늄 봉은 수직상태로 접합되어 있으며, 온도에 의한 변형은 구리와 알루미늄 봉의 축방향으로만 발생하며, 보와 봉들의 자중은 무시한다)



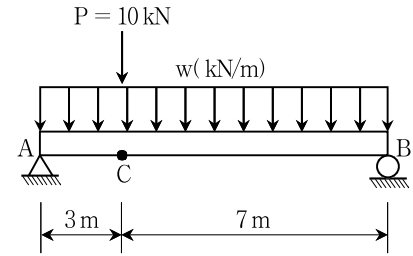
- ① 10 ② 9
③ 8 ④ 7

문 10. 그림과 같이 화재가 발생하여 단순보의 상·하부에 온도 상승이 발생되었다. 발생된 상·하부의 온도분포는 그림과 같이 선형 분포로 각각 발생하고 있다. 연직방향 최대 변위가 발생하는 위치 x [m]는? (단, 보의 자중은 무시하며, 보의 높이 $h = 1 \text{ m}$, 온도팽창계수 $\alpha = 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이다)



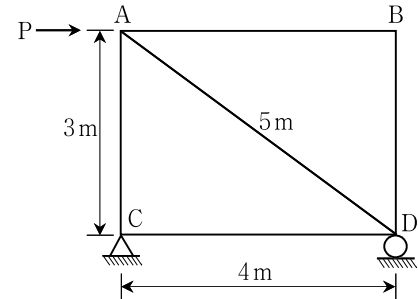
- ① $\frac{10}{\sqrt{3}}$ ② 6.0
③ $\frac{15}{\sqrt{6}}$ ④ 6.5

문 11. 그림과 같이 단순보에 집중하중(P)과 등분포하중(w)이 작용하고 있다. C점의 발생응력이 140 MPa 이 되기 위한 w [kN/m]는? (단, 단면계수 $S = 300,000 \text{ mm}^3$ 이고, 보의 자중은 무시한다)



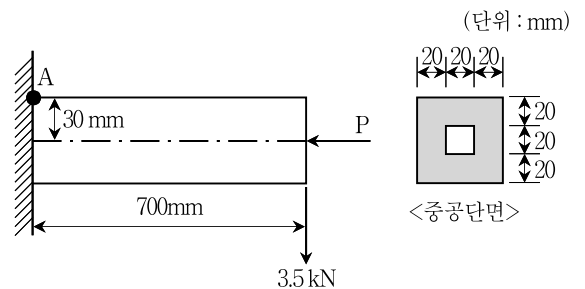
- ① 2.0 ② 2.5
③ 2.7 ④ 3.0

문 12. 그림과 같은 평면 트러스에서 절점 D의 수평변위가 0.8 mm 로 제한되고 있다. 부재 AB와 부재 BD에 온도변화(ΔT)가 $(+30^\circ\text{C})$ 발생할 때, 절점 A에 작용하는 최대수평하중 P [kN]는? (단, 부재의 자중은 무시하며, 부재의 단면적을 A , 탄성계수를 E 라 할 때, 모든 부재의 축강성 $EA = 1.0 \times 10^4 \text{ kN}$ 이고, 온도팽창계수 $\alpha = 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이다)



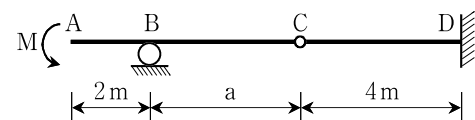
- ① 1.5 ② 2.0
③ 2.5 ④ 3.0

문 13. 그림과 같이 하중을 받는 중공단면의 캔틸레버 부재가 있다. A점의 응력이 0이 되는 하중 P [kN]는? (단, 부재의 자중은 무시한다)



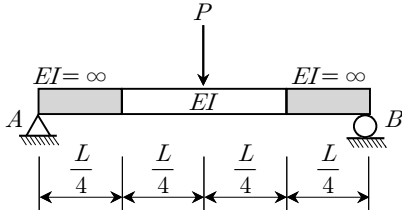
- ① 254.2 ② 245.0
③ 220.5 ④ 217.8

문 14. 그림과 같은 게르버보의 자유단(A점)에 반시계방향 모멘트(M)가 작용할 때, D점에서 모멘트 크기(절대값)가 A점의 모멘트 크기(절대값)의 2배가 되는 거리 a [m]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



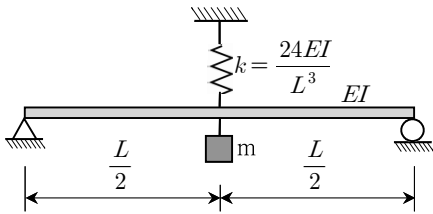
- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

문 15. 그림과 같은 단순보에서 집중하중(P)이 작용하는 위치에서 발생하는 처짐의 크기는? (단, 단순보의 자중은 무시한다)

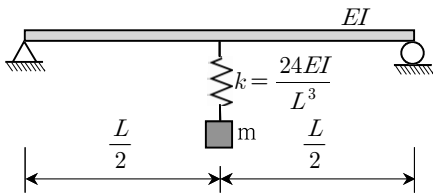


- ① $\frac{PL^3}{96EI}$ ② $\frac{5PL^3}{384EI}$
 ③ $\frac{PL^3}{64EI}$ ④ $\frac{7PL^3}{384EI}$

문 16. 그림과 같이 길이 L 인 단순보의 중앙에 질량이 m 인 물체가 매달려 있다. 시스템 (A)에서는 보가 스프링과 물체의 가운데에 연결되어 있고, 시스템 (B)에서는 물체가 보의 중앙에 매달린 스프링의 끝에 연결되어 있다. 두 시스템의 고유진동수 비 ($\omega_A : \omega_B$)는? (단, 보와 모든 스프링의 자중은 무시하며, 보의 휨강성은 EI 이고, 물체의 질량 m 과 스프링 상수 k 는 두 시스템의 경우 모두 동일하며, 스프링 상수 $k = \frac{24EI}{L^3}$ 이다)



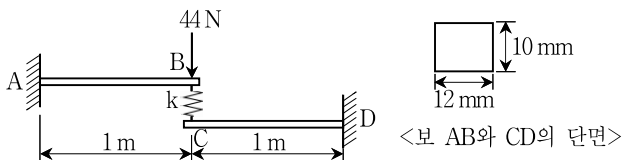
(A)



(B)

- ① $\omega_A : \omega_B = 1 : \frac{3}{\sqrt{2}}$
 ② $\omega_A : \omega_B = \frac{3}{\sqrt{2}} : 1$
 ③ $\omega_A : \omega_B = \sqrt{2} : 1$
 ④ $\omega_A : \omega_B = 1 : \sqrt{2}$

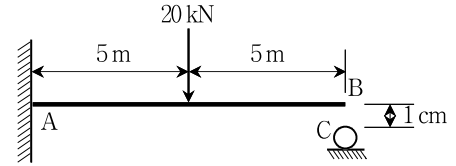
문 17. 그림과 같이 보 AB의 지점 B에 44N의 힘이 작용할 때, 스프링의 변형량[mm]은? (단, 스프링 상수(k)는 3kN/m이고, 보의 탄성 계수(E)는 200 GPa이며, 보와 스프링의 자중은 무시한다)



<보 AB와 CD의 단면>

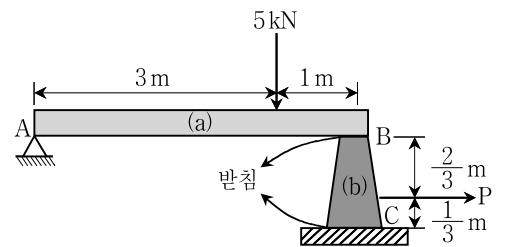
- ① $\frac{20}{3}$ ② $\frac{25}{3}$
 ③ 10 ④ $\frac{40}{3}$

문 18. 그림과 같은 캔틸레버보에서 하중을 받기 전 B점의 1cm 아래에 지점 C가 있다. 집중하중 20kN이 보의 중앙에 작용할 때, 지점 C에 발생하는 수직반력의 크기[kN]는? (단, 보의 자중은 무시하며, $EI = 2.0 \times 10^5 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$ 이다)



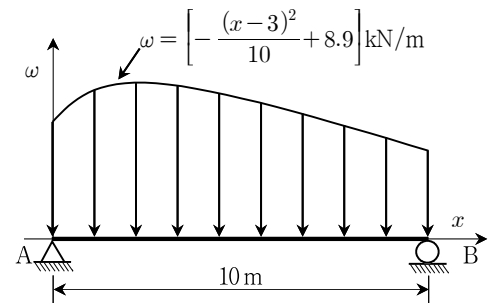
- ① 0.2
 ② 0.25
 ③ 0.3
 ④ 0.35

문 19. 그림과 같이 하중을 받는 부재(a)의 오른쪽 지점이 강체 부재(b)에 올려져 있다. 받침 B와 받침 C는 마찰력으로 지지되어 있다. 받침 B 또는 받침 C가 움직이게 되는 최소하중 P[kN]는? (단, 모든 부재의 자중은 무시하며, 받침 B의 정지마찰계수는 0.2, 받침 C의 정지마찰계수는 0.4이고 받침의 두께는 무시한다. 또한 P는 강체 부재(b)의 도심에 작용하는 수평하중이다)



- ① 2.25
 ② 1.875
 ③ 1.5
 ④ 0.75

문 20. 그림과 같은 분포하중을 받는 단순보에서 B점의 수직반력[kN]은? (단, 보의 자중은 무시한다)



- ① 32.5
 ② 35
 ③ 37.5
 ④ 40