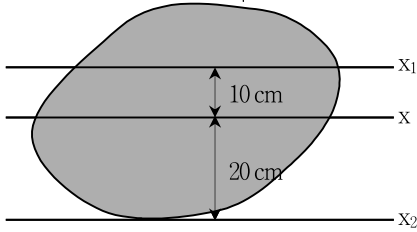


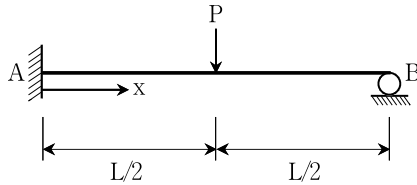
응용역학

문 1. 다음 도형의 도심축 x에서 10 cm 떨어진 x_1 축에 대한 단면2차 모멘트가 $600,000 \text{ cm}^4$, 20 cm 떨어진 x_2 축에 대한 단면2차모멘트가 $720,000 \text{ cm}^4$ 일 때, 도형의 단면적 $A[\text{cm}^2]$ 는?



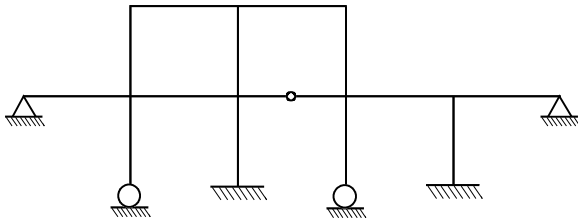
- ① 200 ② 300
③ 400 ④ 600

문 2. 다음과 같은 보에서 B점을 제외하고 휨모멘트가 0이 되는 위치 x는?



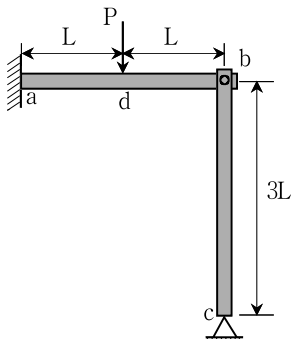
- ① $\frac{2}{11}L$ ② $\frac{3}{11}L$
③ $\frac{4}{11}L$ ④ $\frac{5}{11}L$

문 3. 다음과 같이 1개의 내부 힌지와 2개의 고정지점, 2개의 힌지지점, 2개의 롤러지점으로 이루어진 라멘 구조물의 부정정차수는?



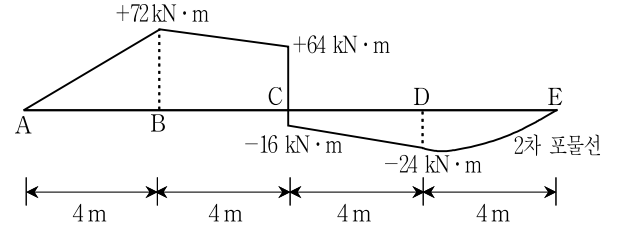
- ① 11 ② 14
③ 17 ④ 21

문 4. 다음과 같이 길이가 2L인 캔틸레버보 ab의 자유단 b에 길이가 3L인 기둥 bc가 힌지로 연결되고, 지점 c도 힌지로 구성된 구조물이 있다. 보의 중앙점 d에 연직하중 P가 작용할 때, 기둥 bc의 좌굴에 의한 임계하중 P_{cr} 은? (단, 캔틸레버보와 기둥의 EI는 균일하며, 캔틸레버보의 축변형과 전단변형은 무시한다)



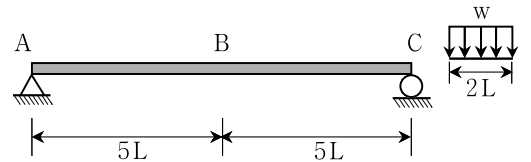
- ① $\frac{\pi^2 EI}{9L^2}$ ② $\frac{2\pi^2 EI}{9L^2}$
③ $\frac{4\pi^2 EI}{45L^2}$ ④ $\frac{16\pi^2 EI}{45L^2}$

문 5. 다음 그림은 어떤 단순보의 휨모멘트도(BMD)이다. 이 단순보에 작용하는 하중에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



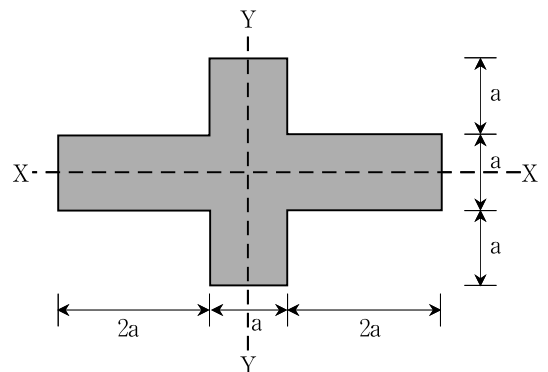
- ① A점에 반력 18 kN(↑)이 작용하고 있다.
② B점에 집중하중 20 kN(↓)이 작용하고 있다.
③ C점에 집중하중 80 kN(↓)이 작용하고 있다.
④ DE구간에 등분포하중 4 kN/m(↑)이 작용하고 있다.

문 6. 다음과 같이 길이가 10L인 단순보 위를 길이가 2L인 등분포 하중 w가 이동하고 있다. 보의 중앙점인 B점의 최대 휨모멘트는?



- ① $2.0 wL^2$ ② $3.0 wL^2$
③ $4.5 wL^2$ ④ $6.0 wL^2$

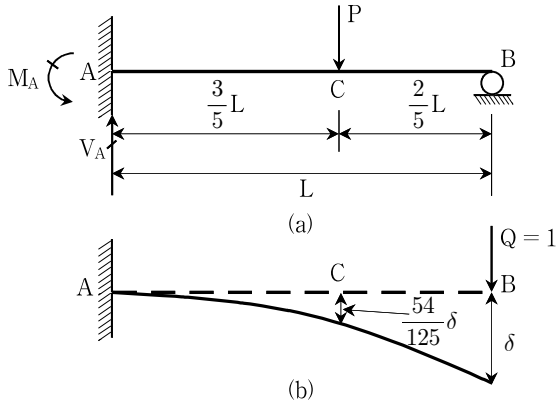
문 7. 다음과 같은 단면을 가진 장주가 있다. 좌굴하중을 구할 때 사용되는 회전반경(r)과 좌굴축은?



회전반경(r) 좌굴축

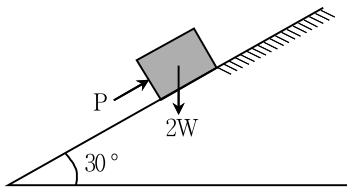
- ① $a\sqrt{\frac{31}{84}}$ X-X
② $a\sqrt{\frac{127}{84}}$ X-X
③ $a\sqrt{\frac{31}{84}}$ Y-Y
④ $a\sqrt{\frac{127}{84}}$ Y-Y

문 8. 그림(a)와 같은 부정정보가 있다. 이 보의 B단의 지점을 제거한 후, B점에 단위하중을 작용시켜 B점 및 C점의 처짐을 각각 계산한 결과, 그림(b)와 같이 δ 와 $\frac{54}{125}\delta$ 의 값을 얻었다. 그림(a)의 부정정보에서 A점의 반력 V_A 와 M_A 는? (단, 보의 EI는 일정하다)



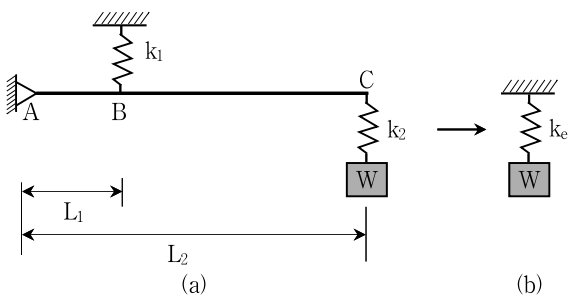
- | | |
|--------------------|--------------------|
| $\frac{V_A}{P}$ | $\frac{M_A}{PL}$ |
| ① $\frac{54}{125}$ | ① $\frac{4}{125}$ |
| ② $\frac{71}{125}$ | ② $\frac{21}{125}$ |
| ③ $\frac{81}{125}$ | ③ $\frac{31}{125}$ |
| ④ $\frac{94}{125}$ | ④ $\frac{44}{125}$ |

문 9. 다음과 같이 경사진 언덕에서 $2W$ 의 무게를 가진 물체를 밀어 올리는 데 필요한 최소힘 P 는? (단, 마찰계수는 0.3이다)



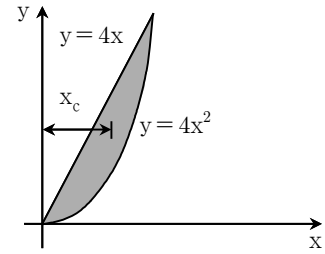
- | | |
|----------------------|----------------------|
| ① $\sqrt{3}W - 0.3W$ | ② $\sqrt{3}W + 0.3W$ |
| ③ $W - 0.3\sqrt{3}W$ | ④ $W + 0.3\sqrt{3}W$ |

문 10. 그림(a)와 같은 구조물을 그림(b)와 같이 하나의 스프링이 달린 단자유도 구조물로 설계하려 할 때, 단자유도계의 등가 스프링 상수값 k_e [N/m]은? (단, 봉 AC는 질량이 없는 강체로 가정하고, $L_1 : L_2 = 1 : 3$, $k_1 = 900$ N/m, $k_2 = 100$ N/m이다)



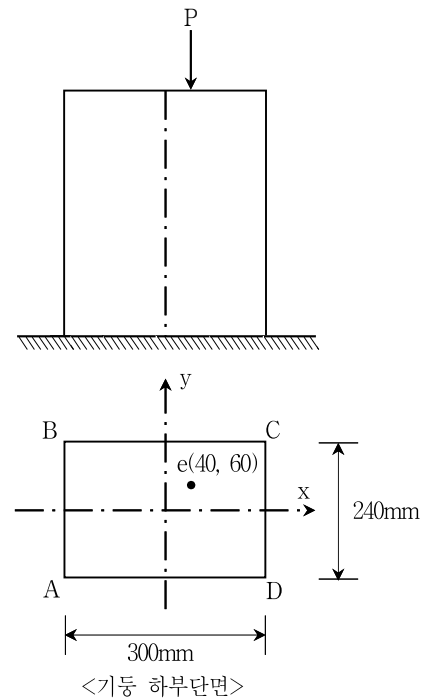
- | | |
|------|------|
| ① 25 | ② 40 |
| ③ 50 | ④ 75 |

문 11. 다음과 같이 $y = 4x$ 와 $y = 4x^2$ 로 둘러싸인 도형의 도심 x_c 는?



- | | |
|-------|-------|
| ① 0.4 | ② 0.5 |
| ③ 0.6 | ④ 0.7 |

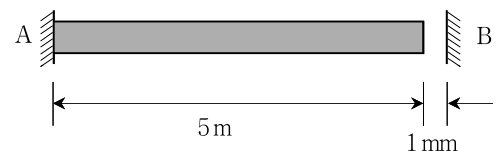
문 12. 다음과 같이 직사각형 단면을 가진 단주에 편심하중 $P = 72$ kN이 작용할 때, 점 C, D에 생기는 응력[MPa]은? (단, 편심하중의 위치는 $e(40, 60)$ 이다)



C점의 응력 D점의 응력

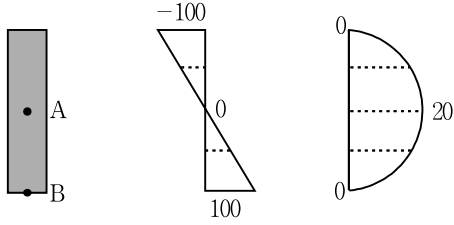
- | | |
|-----------|---------|
| ① 3.3(압축) | 0.3(압축) |
| ② 3.3(압축) | 1.3(인장) |
| ③ 0.3(압축) | 1.3(인장) |
| ④ 0.3(압축) | 0.3(압축) |

문 13. 다음과 같이 길이가 5m인 강봉이 고정지점 A에 지지되어 있고, 강봉의 자유단과 벽 사이의 거리가 1mm이다. 강봉에 발생하는 응력이 100 MPa일 때, 온도의 변화량[°C]은? (단, 강봉의 탄성 계수 = 200 GPa, 열팽창계수 = $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 이다)



- | | |
|------|-------|
| ① 70 | ② 80 |
| ③ 90 | ④ 100 |

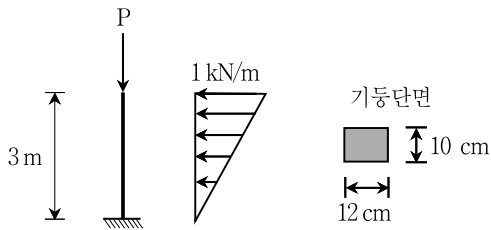
문 14. 그림(a)는 어떤 보의 단면 형상이다. 이 단면 위에 작용하는 휨응력과 전단응력이 각각 그림(b), (c)와 같을 때, 다음 중 옳은 것은?



(a)보의 단면 (b)휨응력 (c)전단응력

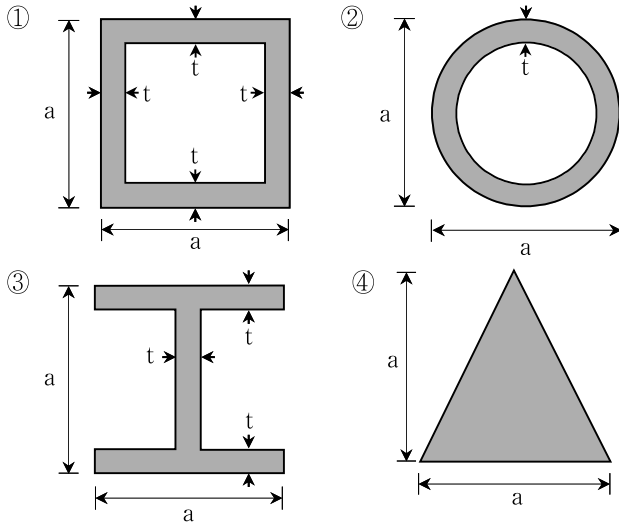
- ① 점 A에서 주응력 중 하나는 0이고, 최대전단응력은 20이다.
- ② 점 A에서 주응력 중 하나는 10이고, 최대전단응력은 10이다.
- ③ 점 B에서 주응력 중 하나는 100이고, 최대전단응력은 50이다.
- ④ 점 B에서 주응력 중 하나는 100이고, 최대전단응력은 10이다.

문 15. 기둥의 중심에 축방향 하중 $P = 120 \text{ kN}$ 이 작용하고, 기둥의 횡방향으로는 그림과 같이 하중이 역삼각형 모양으로 분포하여 작용할 때, 기둥에 발생하는 최대 압축응력[MPa]은?

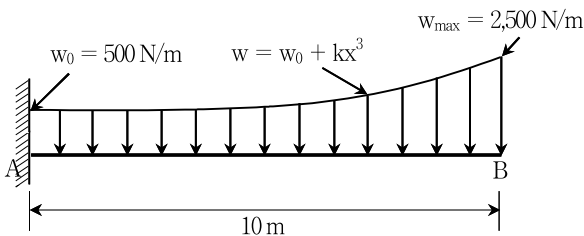


- ① 10.0
- ② 12.5
- ③ 22.5
- ④ 32.5

문 16. 동일한 등분포하중이 작용할 때, 단순보 지간중앙에서의 처짐이 가장 작은 단면은? (단, $t = 0.1a$ 이고, 보의 탄성계수는 동일하다)

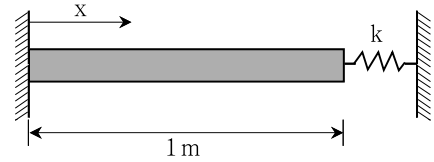


문 17. 다음과 같은 하중을 받는 캔틸레버보가 있다. A지점에서 발생하는 휨모멘트의 크기[N·m]는?



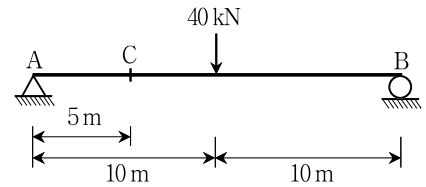
- ① 35,000
- ② 45,000
- ③ 55,000
- ④ 65,000

문 18. 봉에 작용하는 온도 변화량이 $\Delta T(x) = T_0 \cdot e^{-x}$ 와 같을 때, 스프링에 발생하는 힘[N]은? (단, $T_0 = 25^\circ\text{C}$, 열팽창계수 $\alpha = 10^{-6}/^\circ\text{C}$, $E = 100 \text{ GPa}$, $A = 10 \text{ mm}^2$, $k = 1,000 \text{ kN/m}$ 이며, $e^{-1} = 0.4$ 로 가정한다)



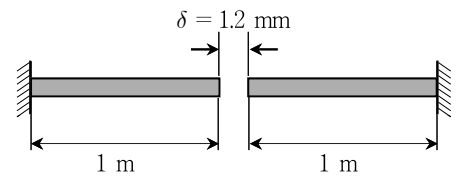
- ① 6.0
- ② 6.5
- ③ 7.0
- ④ 7.5

문 19. 다음과 같이 단순보의 중앙에 40 kN의 집중하중이 작용할 때, A지점으로부터 5m 떨어진 점 C에서의 처짐[m]은? (단, 보의 EI는 일정하다)



- ① $\frac{11,250}{3EI}$
- ② $\frac{13,750}{3EI}$
- ③ $\frac{15,250}{3EI}$
- ④ $\frac{18,750}{3EI}$

문 20. 다음과 같이 일직선상에 놓인 2개의 캔틸레버보가 1.2 mm 만큼 떨어져 있다. 두 보의 온도가 상승하여 캔틸레버보가 탄성 좌굴을 일으킨다고 할 때, 이때의 온도 변화량[°C]은? (단, 캔틸레버보의 단면적은 100 mm^2 , 단면2차모멘트는 $4 \times 10^3 \text{ mm}^4$, 열팽창계수는 $10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이다. $\pi = 3$ 으로 계산하며, 좌굴될 때 유효길이계수는 2로 가정한다)



- ① 9
- ② 50
- ③ 60
- ④ 69