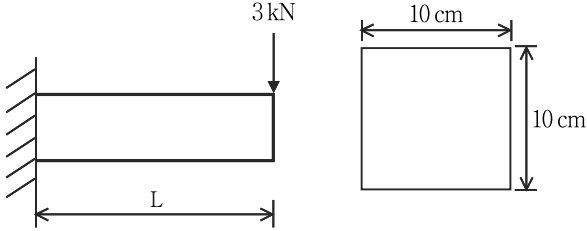


응용역학

문 1. 그림과 같은 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 정사각형 단면인 캔틸레버보의 끝에 3 kN 의 하중을 가할 때 지탱할 수 있는 보의 최대길이 $L[\text{m}]$ 은?
(단, 허용휨응력은 18 MPa 이다)

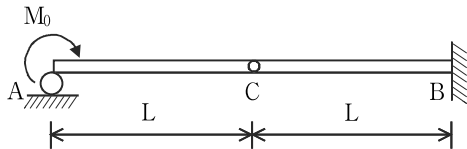


- ① 0.5 ② 1.0
③ 1.5 ④ 2.0

문 2. 양 끝단이 편연결되어 있고 세장비가 100인 장주(long column)가 중심축하중을 받을 때, 허용압축응력 $[\text{MPa}]$ 은? (단, 탄성계수는 200 GPa 이고 안전계수 FS 는 2.0이다)

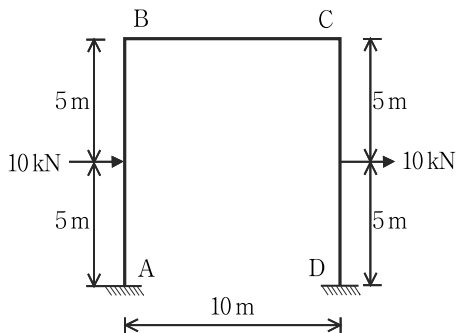
- ① $20\pi^2$ ② $10\pi^2$
③ $7\pi^2$ ④ $5\pi^2$

문 3. 그림과 같이 좌측단이 롤러로 지지되어 있으며 지간 중앙에 내부힌지가 있는 보가 있다. A점에 모멘트 M_0 가 작용할 때, 내부힌지가 있는 C점의 수직처짐은? (단, 주어진 보의 휨강성은 EI 로 일정하다)



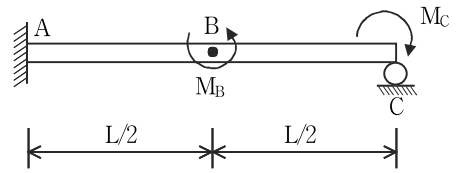
- ① $\frac{M_0 L^2}{EI} (\downarrow)$ ② $\frac{M_0 L^2}{2EI} (\downarrow)$
③ $\frac{M_0 L^2}{3EI} (\downarrow)$ ④ $\frac{2M_0 L^2}{3EI} (\downarrow)$

문 4. 그림과 같은 구조물에서 B점의 휨모멘트 $[\text{kN} \cdot \text{m}]$ 는? (단, 휨강성은 EI 로 모든 부재에서 일정하다)



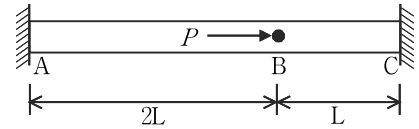
- ① $\frac{45}{7}$ ② $\frac{60}{7}$
③ $\frac{75}{7}$ ④ $\frac{90}{7}$

문 5. 그림과 같은 부정정보의 B점 및 C점에 각각 모멘트 M_B 및 M_C 가 작용하고 있다. C점의 수직반력이 0이 되기 위한 M_B 와 M_C 의 비율(M_B/M_C)은? (단, 주어진 보의 휨강성은 EI 로 일정하다)



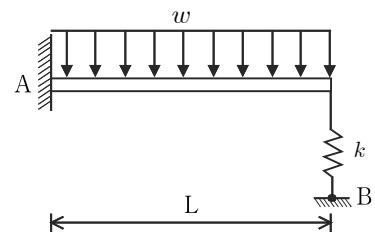
- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{5}{4}$
③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{3}{2}$

문 6. 그림과 같이 B점에 집중하중 P 를 받는 봉에서 압축응력이 발생하지 않기 위해 필요한 온도 변화량(ΔT)은? (단, 봉의 전 구간에서 축강성과 열팽창계수는 각각 EA 와 α 로 일정하다)



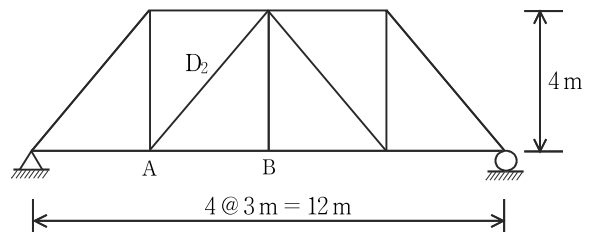
- ① $-\frac{P}{3\alpha EA}$ ② $-\frac{2P}{3\alpha EA}$
③ $-\frac{P}{\alpha EA}$ ④ $-\frac{4P}{3\alpha EA}$

문 7. 그림과 같은 구조물에서 B지점의 반력 R_B 는? (단, 스프링상수 $k = \frac{12EI}{L^3}$ 이고, 보의 휨강성은 EI 로 일정하다)



- ① $0.3 wL (\uparrow)$ ② $0.4 wL (\uparrow)$
③ $0.5 wL (\uparrow)$ ④ $0.6 wL (\uparrow)$

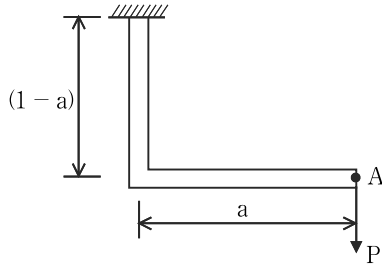
문 8. 그림과 같은 트러스 부재 중 내부의 경사재 D_2 의 영향선에서 절점 A 및 절점 B 위치의 종거값 y_1 및 y_2 는?



- | y_1 | y_2 |
|----------|--------|
| ① 0.2 | 0.4 |
| ② 0.25 | -0.5 |
| ③ 0.3125 | -0.625 |
| ④ 0.7125 | 0.425 |

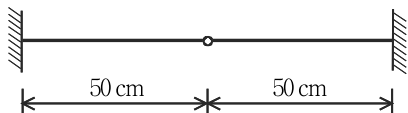
문 9. 전체 길이가 1인 균일한 원형강봉을 길이 $a(0 < a < 1)$ 에서 직각으로 꺾어서 그림과 같은 구조물을 만들었다. 수직하중 P 가 A점에 작용할 때 A점의 수직처짐이 최소가 되기 위한 a 값은?

(단, 단면2차모멘트 I 와 단면적 A 의 비율은 $\frac{I}{A} = \frac{3}{8}$ 이며 꺾인 부분은 강철이라 가정하고, 휨변형 및 축변형을 모두 고려한다)



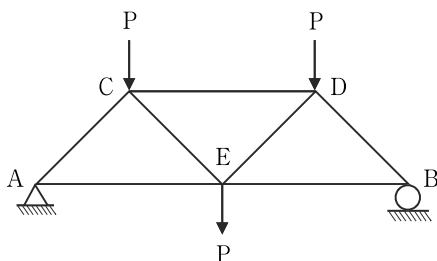
- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{1}{4}$
 ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{2}$

문 10. 그림과 같이 부재 중앙이 힌지로 연결되고 양단은 고정지지된 수평부재가 있다. 직경이 $d = 2\text{ cm}$ 인 원형단면일 때 부재가 탄성 좌굴되기 위해서는 최소한 온도가 약 몇 $^{\circ}\text{C}$ 상승하여야 하는가?
 (단, 부재는 강주로 가정하며, 열팽창계수 $\alpha = 1 \times 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$ 이고 탄성계수 $E = 210\text{ GPa}$ 이다)



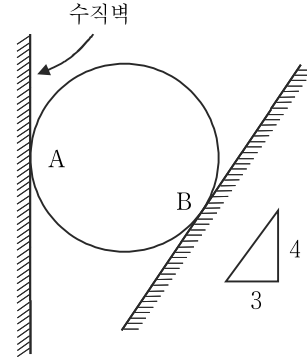
- ① 6.17°C ② 24.7°C
 ③ 98.7°C ④ 395°C

문 11. 그림과 같은 트러스 구조물에서 압축력을 받는 부재는?



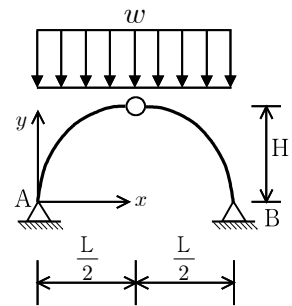
- ① AC, CD, BD ② CE, ED, CD
 ③ AC, CE, ED, DB ④ AC, CD, BD, CE, ED

문 12. 그림과 같은 무게 12 kN 의 구가 매끄러운 벽에 의해 지지되어 있을 때, A점에서의 반력 R_A [kN]와 B점에서의 반력 R_B [kN]는?



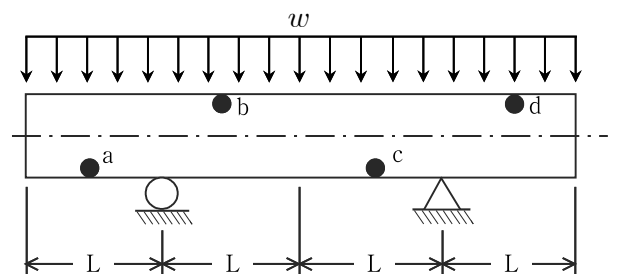
- | R_A | R_B |
|----------|--------|
| ① 9 (→) | 15 (↖) |
| ② 9 (→) | 20 (↖) |
| ③ 16 (→) | 15 (↖) |
| ④ 16 (→) | 20 (↖) |

문 13. 포물선 3힌지아치에 등분포하중이 작용할 때 휨모멘트선도를 가장 적절하게 나타낸 것은? (단, 포물선 아치의 형상은 A점을 원점으로 했을 때 $y = \frac{4H}{L^2}x(L-x)$ 이다)



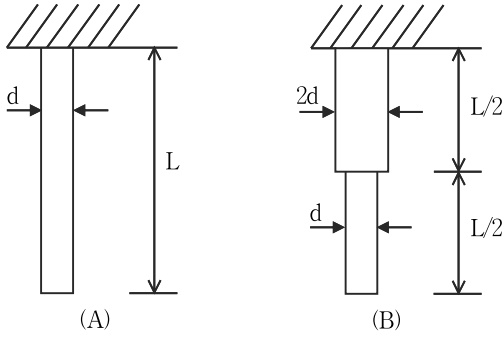
- ① ②
 ③ ④

문 14. 그림과 같은 직사각형 단면을 갖는 내민보에 등분포하중이 작용하고 있다. 점 a, b, c, d에서 발생하는 휨응력이 인장응력인 지점은?



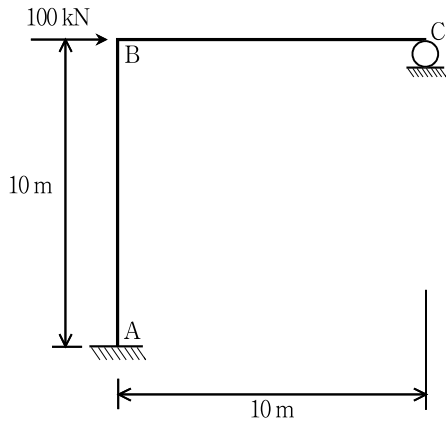
- ① a, d ② b, c
 ③ a, c ④ b, d

- 문 15. 그림과 같은 길이가 L 이고 선형탄성거동을 하는 동일한 재료로 만들어진 두 종류의 원형 강봉에 자중이 작용하고 있다. 두 강봉 (A) 및 (B)의 끝단에서 자중에 의한 처짐이 각각 δ_A 와 δ_B 일 때, 이 두 값의 비율(δ_A/δ_B)은?



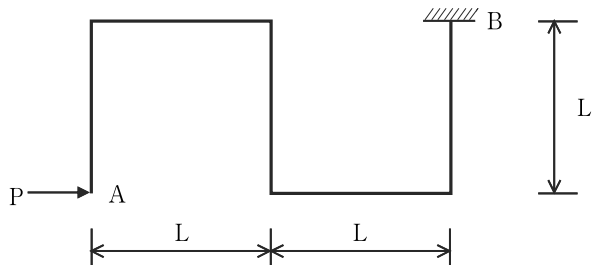
- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{7}{5}$
 ③ $\frac{8}{5}$ ④ $\frac{9}{5}$

- 문 16. 그림과 같은 구조물에서 지점 C에 작용하는 수직반력 [kN]은?
 (단, 휨강성은 EI 로 모든 부재에서 일정하다)



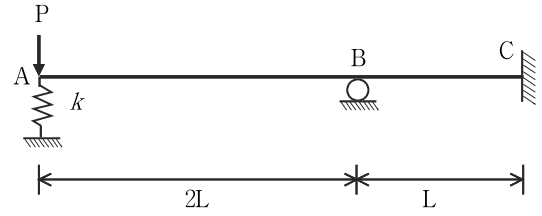
- ① 30 ② 32.5
 ③ 35 ④ 37.5

- 문 17. 그림과 같은 B점이 고정되어 있는 구조물에 수평하중 P 가 A점에 작용하고 있다. A점의 수평변위는? (단, 구조물의 휨강성 및 축강성은 각각 EI 및 EA 로 일정하며, 휨변형 및 축변형을 모두 고려한다)



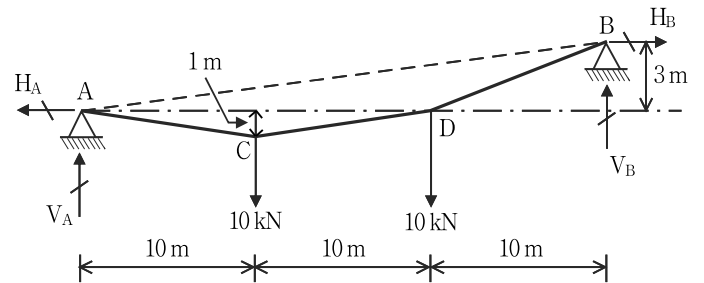
- ① $\frac{3PL^3}{2EI} + \frac{3PL}{EA}$ ② $\frac{3PL^3}{2EI} + \frac{2PL}{EA}$
 ③ $\frac{2PL^3}{EI} + \frac{3PL}{EA}$ ④ $\frac{2PL^3}{EI} + \frac{2PL}{EA}$

- 문 18. 그림과 같은 보 구조물에서 지점 A에 스프링이 없을 때 연직하중 P 에 의한 A점의 수직처짐이 Δ 만큼 발생하였다. 스프링상수가 k 인 스프링을 지점 A에 설치한 후 연직하중 P 가 재하되었을 때, A점의 수직처짐은? (단, 주어진 보의 휨강성은 EI 로 일정하다)



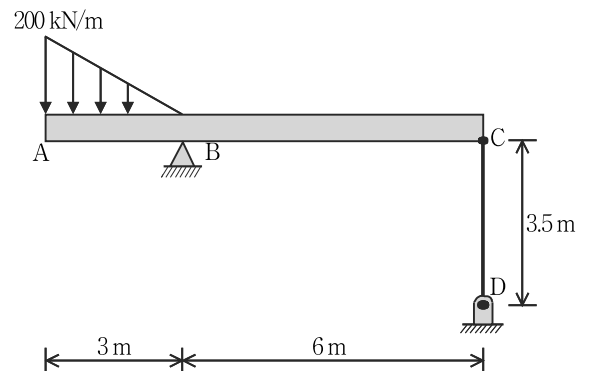
- ① $\frac{P\Delta}{P+k\Delta}$ ② $\frac{P\Delta+k\Delta^2}{P}$
 ③ $\frac{\Delta}{1+k\frac{8L^3}{3EI}}$ ④ $\frac{\Delta}{1+k\frac{5L^3}{3EI}}$

- 문 19. 그림과 같은 케이블에서 C, D점에 각각 10 kN의 집중하중이 작용하여 C점이 A지점보다 1m 아래로 처졌다. 지점 A에 대한 수평반력(H_A) [kN]과 케이블에 걸리는 최대장력($T_{\max}$) [kN]은?
 (단, 케이블의 자중은 무시한다)



- | H_A | $T_{\max}$ |
|-------|---------------|
| ① 40 | $\sqrt{2525}$ |
| ② 40 | $\sqrt{2725}$ |
| ③ 50 | $\sqrt{2525}$ |
| ④ 50 | $\sqrt{2725}$ |

- 문 20. 그림과 같이 보 ABC가 C점에 알루미늄 봉으로 지지되어 있다. 보 ABC의 자중은 40 kN/m이며, AB 구간에 삼각형 분포하중이 재하되어 있다. 보와 힌지로 연결된 알루미늄 봉 CD의 길이변화 [mm]는?
 (단, 봉 CD의 단면적은 5 cm², 탄성계수는 70 GPa이며 봉 CD의 자중은 무시한다)



- ① 0.25 ② 0.5
 ③ 0.75 ④ 1.0