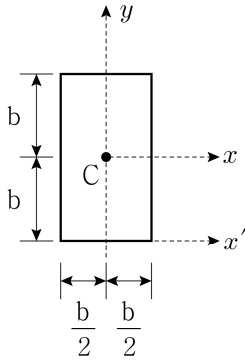


응용역학

1. 그림과 같은 폭 b , 높이 $2b$ 인 직사각형 단면에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, C점은 단면의 도심이다)



- ① x 축에 대한 단면1차모멘트는 0이다.
 ② x 축에 대한 단면2차모멘트는 x' 축에 대한 단면2차모멘트보다 작다.
 ③ x 축에 대한 단면2차모멘트는 y 축에 대한 단면2차모멘트의 4배이다.
 ④ x' 축에 대한 단면2차모멘트는 y 축에 대한 단면2차모멘트의 8배이다.

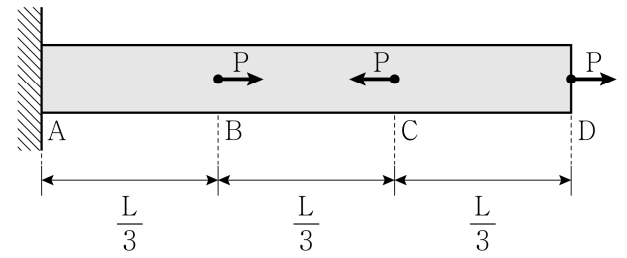
2. 지름 10 mm인 강봉의 양단에 인장력 300 kN이 단면의 도심에 작용할 때, 강봉 직경의 감소량[mm]은? (단, 탄성계수 $E = 200$ GPa, 포아송비 $\nu = 0.2$, $\pi = 3$ 으로 계산한다)

- ① 0.02
 ② 0.04
 ③ 0.2
 ④ 0.4

3. 평면응력 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?

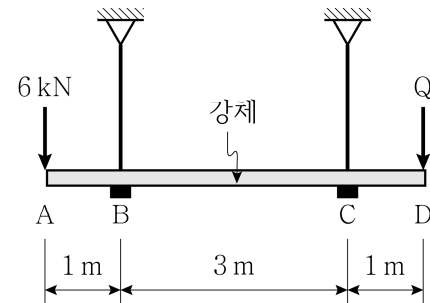
- ① 주평면에서는 전단응력이 최대가 된다.
 ② 최대전단응력은 주응력 차이의 절반이다.
 ③ 모어(Mohr) 원의 반지름은 주응력 평균값을 나타낸다.
 ④ 최대주응력은 반드시 인장응력이다.

4. 그림과 같이 B, C, D점에 축방향 하중이 작용하는 봉에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 부재의 축방향 강성 EA 는 일정하고, 자중은 무시한다)



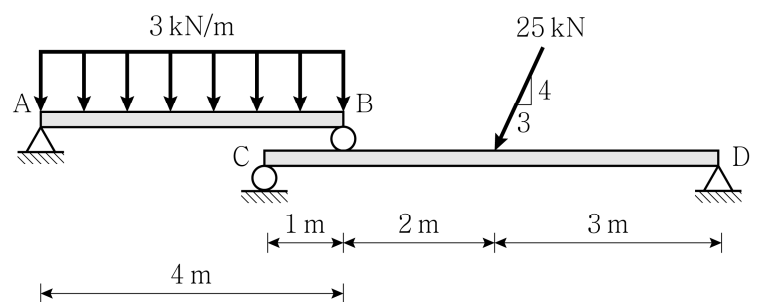
- ① B - C 구간은 압축력을 받는다.
 ② A - B, C - D 구간은 인장력을 받는다.
 ③ 전체 부재의 길이 변화량은 $\frac{2PL}{3EA}$ 이다.
 ④ 지점 A에 발생하는 수평반력의 크기는 P 이다.

5. 그림과 같이 강체보가 케이블 B와 C에 의해 지지되고 있다. A점에 6 kN의 하중이 작용하고 있을 때, 케이블 B를 끊어도 보가 수평이 유지되기 위한 D점에 작용하는 힘 Q 의 크기[kN]는? (단, 자중은 무시한다)



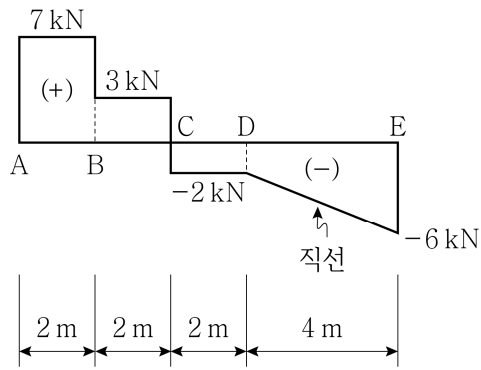
- ① 12
 ② 18
 ③ 24
 ④ 30

6. 그림과 같이 하중이 작용하는 보에서 지점 A, B, C, D의 수직반력의 합[kN]은? (단, 자중은 무시한다)



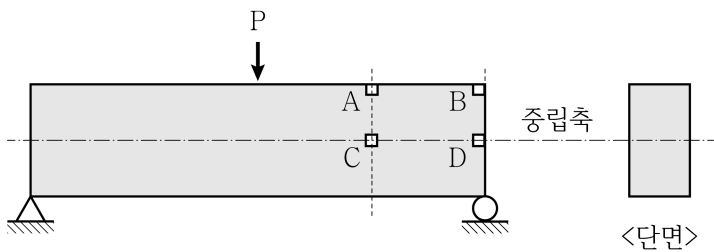
- ① 32
 ② 38
 ③ 42
 ④ 48

7. 그림과 같은 단순보의 전단력도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 집중모멘트 하중은 작용하지 않고, 지점에는 하중이 작용하지 않는다)



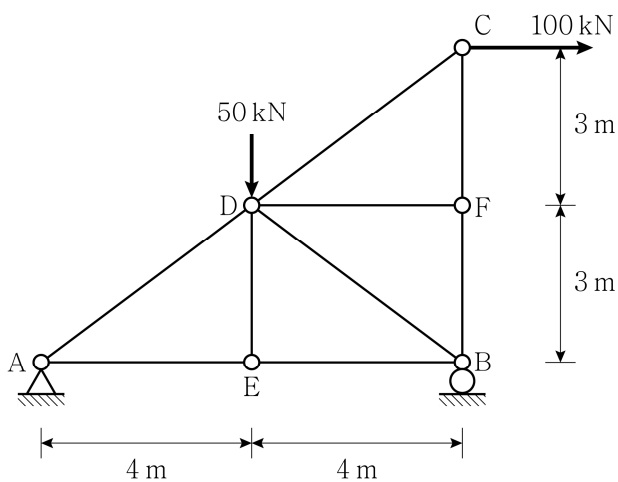
<전단력도>

- ① B와 C점에 집중하중이 작용한다.
 ② D - E 구간에는 등분포하중이 작용한다.
 ③ 최대 휨모멘트는 B점에서 발생한다.
 ④ C - E 구간에서 휨모멘트는 감소한다.
8. 그림과 같이 중앙에 집중하중을 받는 직사각형 단면을 갖는 단순보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 휨강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다)



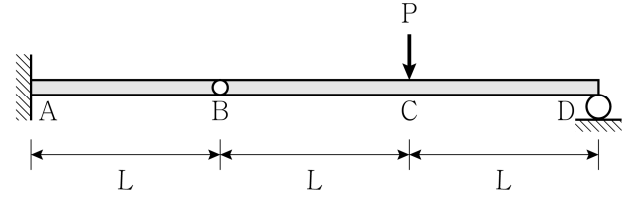
<단면>

- ① A, B점에서 모두 동일한 휨응력을 가진다.
 ② A, B점에서 모두 동일한 전단응력을 가진다.
 ③ C, D점에서 모두 동일한 휨응력을 가진다.
 ④ C, D점에서 모두 동일한 전단응력을 가진다.
9. 그림과 같이 집중하중이 작용하는 트러스에서 부재력이 발생하지 않는 영 부재는? (단, 자중은 무시한다)



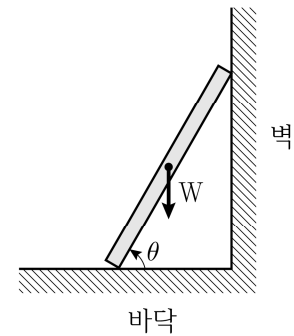
- ① AD, DC ② AE, EB
 ③ DE, DF ④ CF, FB

10. 그림과 같은 게르버보에서 B점에서의 수직처짐의 크기는? (단, 휨강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다)



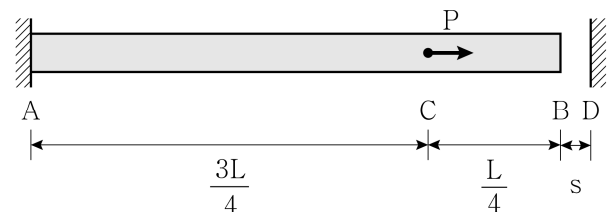
- ① $\frac{PL^3}{6EI}$ ② $\frac{PL^3}{3EI}$
 ③ $\frac{PL^3}{2EI}$ ④ $\frac{2PL^3}{3EI}$

11. 그림과 같이 길이 2 m이고 원형단면인 봉이 바닥과 수직인 벽에 비스듬하게 세워져 있다. 봉과 벽과의 정지마찰계수는 0, 봉과 바닥과의 정지마찰계수가 0.5일 때 바닥에 최대정지마찰력이 걸리기 위한 봉의 세워진 각도 θ [°]는? (단, 봉의 밀도는 일정하다)



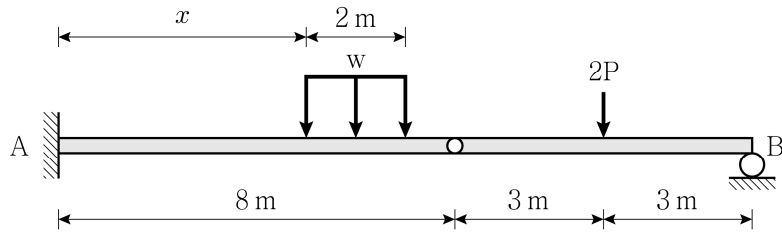
- ① 30 ② 45
 ③ 50 ④ 60

12. 그림과 같이 길이 L인 강봉이 우측 단부에서 간격 s만큼 떨어져 있다. C점에 우측으로 수평하중 P가 작용하여 초기 간격 s가 0이 되기 위한 최소 수평하중 P는? (단, 축방향 강성 EA는 일정하고, 자중은 무시한다)



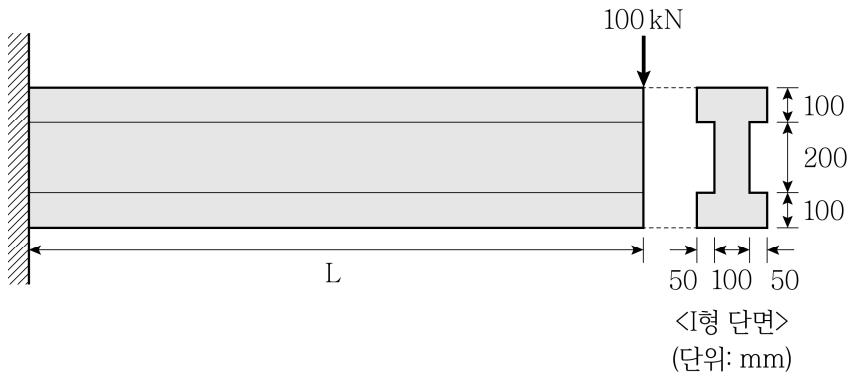
- ① $\frac{EA}{2L}s$ ② $\frac{3EA}{4L}s$
 ③ $\frac{EA}{L}s$ ④ $\frac{4EA}{3L}s$

13. 그림과 같이 하중을 받는 게르버보에서 지점 A에서의 수직반력이 지점 B에서의 수직반력의 2배일 때, 등분포하중 w 의 크기는? (단, 자중은 무시한다)



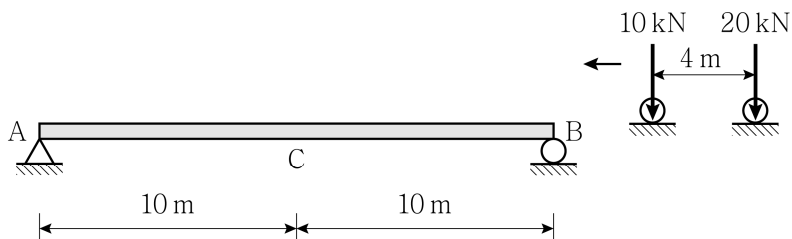
- ① $\frac{P}{4}$ ② $\frac{P}{3}$
 ③ $\frac{P}{2}$ ④ P

14. 그림과 같이 대칭 I형 단면을 가진 캔틸레버보의 끝단에 집중하중 100 kN이 작용할 때, 단면 내에 발생하는 최대 전단응력의 크기 [MPa]는? (단, 자중은 무시하고, 탄성계수 E 는 일정하다)



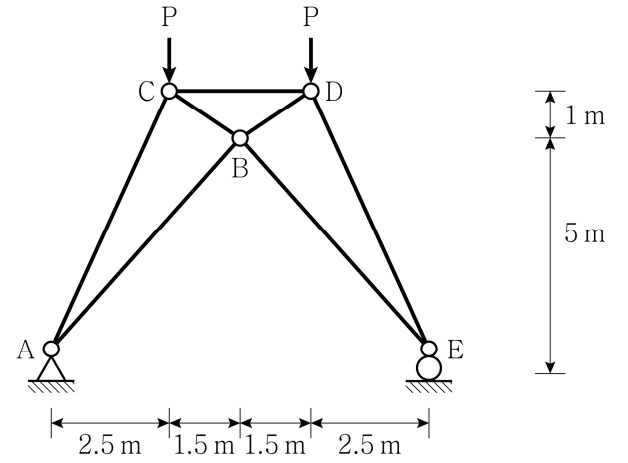
- ① 2.5 ② 3.0
 ③ 3.5 ④ 4.0

15. 그림과 같은 단순보에 이동하중이 통과할 때, C점의 최대 휨모멘트 [$\text{kN} \cdot \text{m}$]는? (단, 자중은 무시한다)



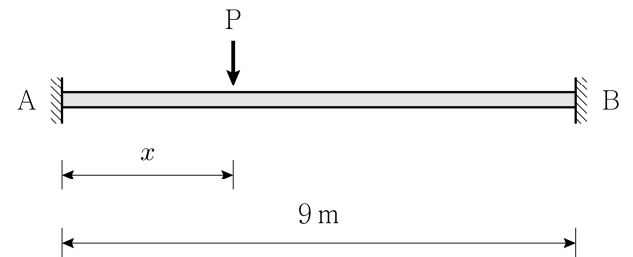
- ① 130 ② 140
 ③ 150 ④ 160

16. 그림과 같이 트러스에 집중하중이 작용할 때, CD부재의 부재력은? (단, 자중은 무시한다)



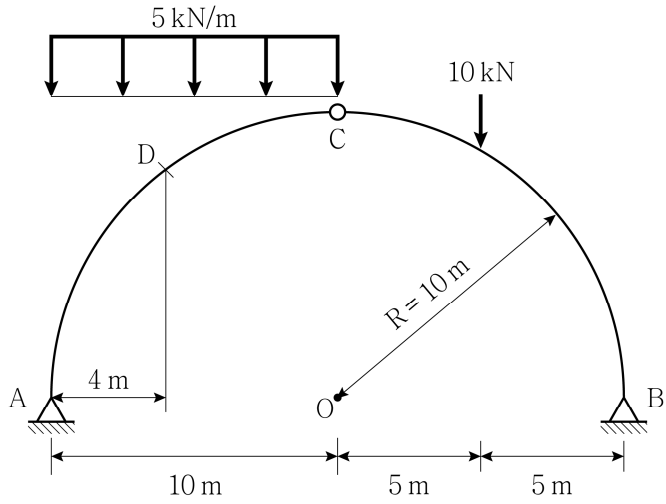
- ① $\frac{5}{3}P$ (인장)
 ② $\frac{5}{3}P$ (압축)
 ③ $\frac{5}{2}P$ (인장)
 ④ $\frac{5}{2}P$ (압축)

17. 그림과 같이 양단 고정보에 집중하중 P 가 임의점에 작용하고 있다. 고정단 A점의 휨모멘트반력 크기가 최대가 되기 위한 하중 P 의 위치(x)[m]는? (단, x 의 위치는 하중이 지점에 재하되는 경우는 제외하고, 보의 자중은 무시한다)



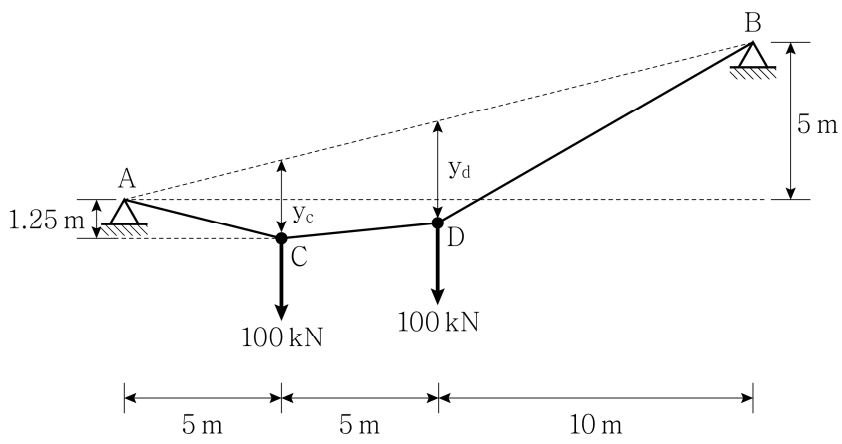
- ① $\frac{3}{2}$
 ② $\frac{9}{5}$
 ③ $\frac{9}{4}$
 ④ 3

18. 그림과 같은 원호 3할절 아치의 D점에서의 휨모멘트의 크기 $[kN \cdot m]$ 는?
(단, 자중은 무시한다)



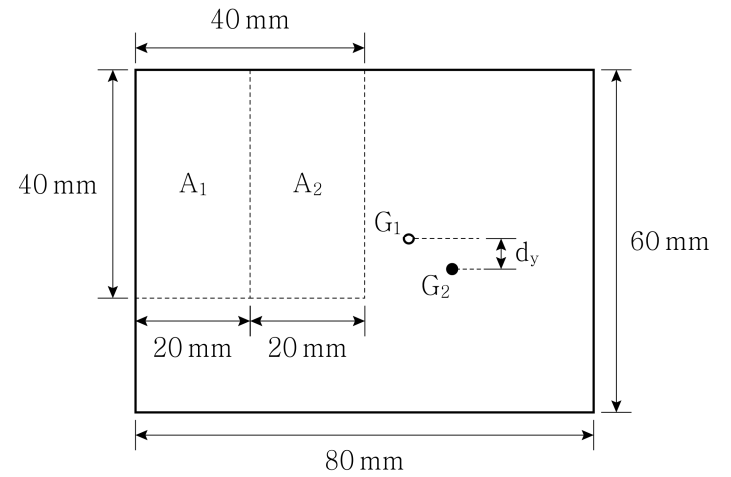
- ① 0
② 20
③ 40
④ 90

19. 그림과 같이 두 개의 집중하중을 받는 케이블의 하중 작용점 위치에서 원래 케이블 현까지의 거리 $y_d[m]$ 는? (단, 자중은 무시한다)



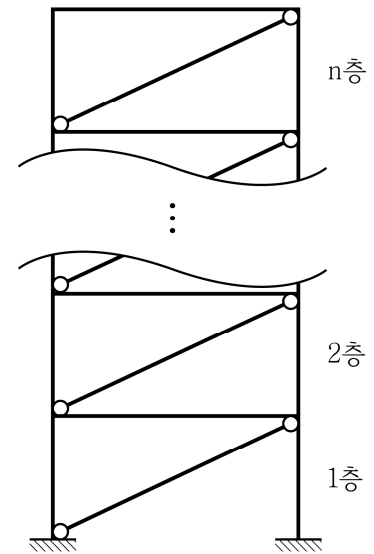
- ① 2.25
② 2.50
③ 2.75
④ 3.00

20. 그림과 같이 가로 80 mm, 세로 60 mm의 직사각형이 있다. 왼쪽 상단 모서리를 $A_1(20 \times 40 \text{ mm}^2)$ 만큼 절취하였을 때 도심은 G_1 이고 $A_2(20 \times 40 \text{ mm}^2)$ 만큼 추가로 절취하였을 때 도심은 G_2 이다. 도심 G_1 과 G_2 의 수직거리 $d_y[mm]$ 는?



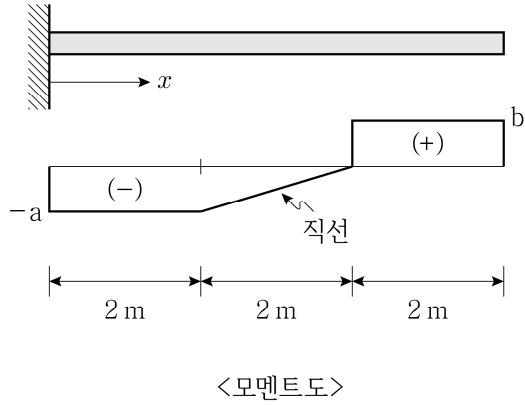
- ① 1
② 3
③ 5
④ 7

21. 그림과 같은 층 구조물의 부정정 차수가 32차가 되기 위한 층수(n)는?



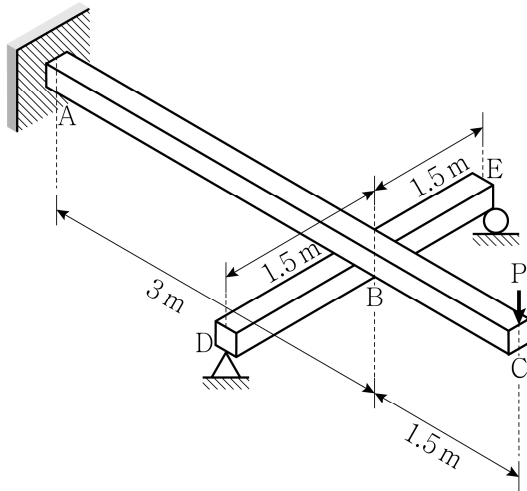
- ① 4
② 8
③ 16
④ 32

22. 캔틸레버보에서 휨모멘트도가 그림과 같을 때, $x = 5 \text{ m}$ 인 위치에서 처짐량은? (단, 보의 휨강성 EI 는 일정하다)



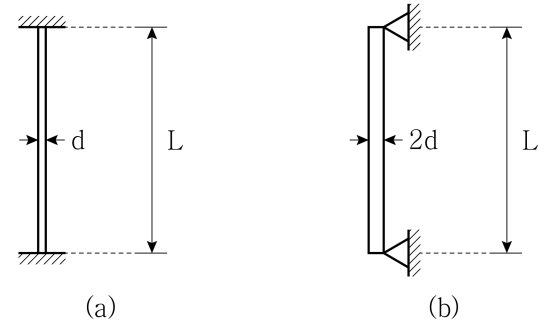
- ① $\frac{1}{EI}(3a-b)$
 ② $\frac{1}{EI}(3a-2b)$
 ③ $\frac{1}{EI}(\frac{21}{2}a - \frac{1}{2}b)$
 ④ $\frac{1}{EI}(\frac{31}{3}a - \frac{1}{2}b)$

23. 그림과 같이 길이 4.5 m 캔틸레버보의 A점은 고정단, B점은 길이 3 m 단순보 DE의 중앙에 지지되고, C점에 집중하중 $P = 17 \text{ kN}$ 이 작용한다. 고정단 A점의 모멘트 M_A 의 크기 [$\text{kN} \cdot \text{m}$]는? (단, 모든 보의 휨강성 EI 는 동일하고 일정하며, 자중은 무시한다)



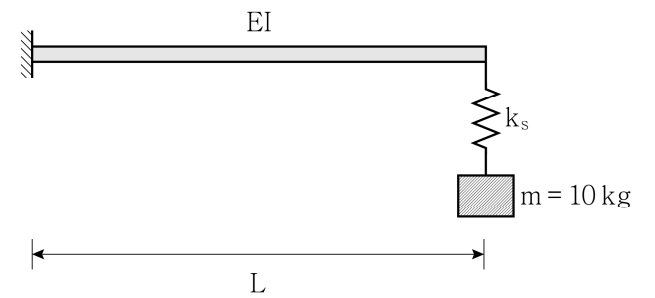
- ① 6.5
 ② 7
 ③ 7.5
 ④ 8

24. 그림 (a)와 같이 지름이 d 인 원형 단면을 갖는 양단이 고정된 기둥에서 온도상승이 ΔT 일 때, 임계좌굴하중에 도달하였다. 그림 (b)와 같이 지름이 $2d$ 인 원형 단면을 갖는 양단 힌지로 지지된 기둥에서 임계좌굴하중에 도달하기 위한 온도상승량은? (단, 부재는 선형탄성거동을 하고, 재료는 동일하며, 자중은 무시한다)



- ① ΔT
 ② $2\Delta T$
 ③ $3\Delta T$
 ④ $4\Delta T$

25. 그림과 같은 보-스프링 시스템을 질량 m 의 수직이동자유도에 대한 단자유도계로 가정할 때, 시스템 등가 강성 k_e 는? (단, 보의 휨강성 EI 는 일정하고, 스프링상수 $k_s = \frac{12EI}{L^3}$ 이며, 보와 스프링의 질량은 무시한다)



- ① $\frac{EI}{15L^3}$
 ② $\frac{5EI}{12L^3}$
 ③ $\frac{12EI}{5L^3}$
 ④ $\frac{15EI}{L^3}$