

응용역학

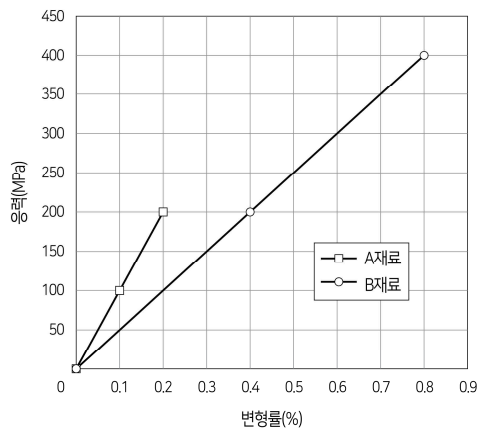
문 1. 폭 300 mm, 높이 1,000 mm인 직사각형과 같은 단면계수를 갖는
높이가 500 mm인 직사각형의 단면 폭[mm]은?

- ① 600 ② 900
③ 1,000 ④ 1,200

문 2. 평면응력상태에서의 모아(Mohr) 응력원에 대한 설명으로 옳지
않은 것은?

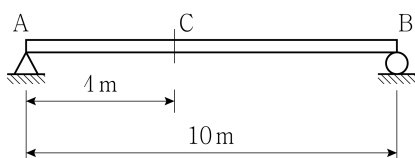
- ① 최대전단응력은 주응력 차이의 $\frac{1}{2}$ 과 같다.
② 모아(Mohr) 응력원 중심의 세로 좌표값은 직교하는 두 축의
수직응력의 평균값과 같다.
③ 주평면에서의 전단응력은 0이며, 최대전단응력은 주평면에
대해 45° 방향에서 일어난다.
④ 평면응력요소의 수직면에 작용하는 수직응력의 합은 일정하다.

문 3. 일축 인장실험을 통해 그림과 같은 응력-변형률 선도를 얻었다.
A 재료와 B 재료 모두 선형 탄성변형을 보이다가 각각 200 MPa와
400 MPa에서 파괴되었다. 이 실험 결과에 대한 설명으로 옳은
것은? (단, A, B 재료의 단면적은 같다)



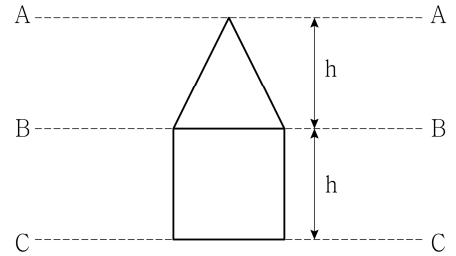
- ① A 재료의 축강성이 B 재료의 축강성보다 작다.
② 응력-변형률 선도로부터 두 재료의 푸아송비를 알 수 있다.
③ A 재료의 탄성계수는 200 GPa이다.
④ B 재료의 인장강도가 A 재료의 인장강도보다 크다.

문 4. 그림과 같은 단순보에서 C점의 전단력에 대한 영향선을 그렸을 때,
C점 좌측의 영향선에 의한 면적과 C점 우측의 영향선에 의한
면적의 비는?



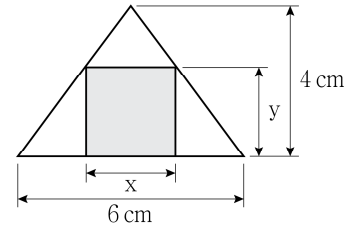
- ① 4 : 6 ② 4 : 9
③ 9 : 4 ④ 6 : 4

문 5. 그림과 같은 도형의 단면 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



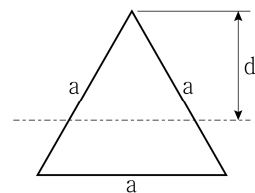
- ① 단면의 도심은 B-B축 아래에 위치한다.
② 단면 2차 모멘트의 최솟값은 B-B축 위에 위치한다.
③ A-A축에 대한 단면 2차 모멘트가 C-C축에 대한 단면 2차
모멘트보다 크다.
④ B-B축에 대한 단면 2차 모멘트가 C-C축에 대한 단면 2차
모멘트보다 작다.

문 6. 그림과 같은 이등변삼각형의 내부에 최대의 단면계수를 가지는
직사각형을 만들 때, 직사각형의 높이 y [cm]는?



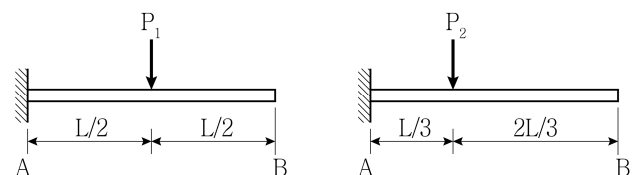
- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{4}{3}$
③ 2 ④ $\frac{8}{3}$

문 7. 그림과 같은 변의 길이가 a인 정삼각형 단면의 보에 휨모멘트가
작용하여 전 단면이 항복하였다면, 상부 꼭짓점으로부터 소성
중립축까지의 거리 d는? (단, 재료는 완전탄소성거동을 한다)



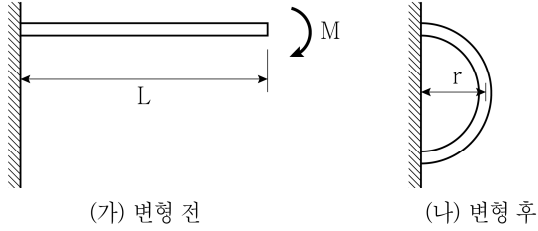
- ① $\frac{a}{3}$ ② $\frac{\sqrt{2}a}{3}$
③ $\frac{\sqrt{6}a}{4}$ ④ $\frac{\sqrt{2}a}{2}$

문 8. 그림과 같은 전체 길이가 L인 두 캔틸레버보의 자유단 B에서의
처짐이 같을 때, 각 캔틸레버보에 작용하는 하중 P_1 과 P_2 의
비 $\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$ 는? (단, 보의 휨강성은 EI로 일정하고, 구조물의 자중은
무시한다)



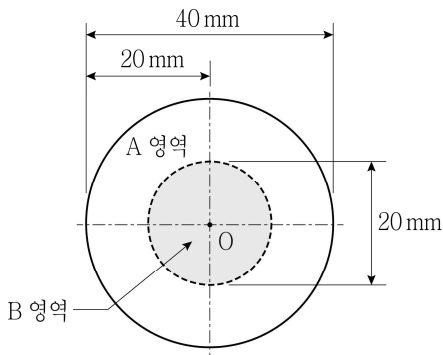
- ① $\frac{64}{135}$ ② $\frac{32}{135}$
③ $\frac{16}{45}$ ④ $\frac{32}{45}$

문 9. 그림 (가)의 왼쪽 끝단이 고정된 길이 L 인 캔틸레버보 오른쪽 끝단에 집중모멘트 M 을 작용하면, 그림 (나)와 같이 캔틸레버보가 반지름 r 인 반원 형태로 변형되어 오른쪽 끝단이 왼쪽 벽에 닿았을 때의 설명으로 옳은 것은? (단, 보의 휨강성은 EI 로 일정하고, 변형 전과 변형 후의 보 전체 길이는 L 로 변하지 않으며, 구조물의 자중은 무시한다)



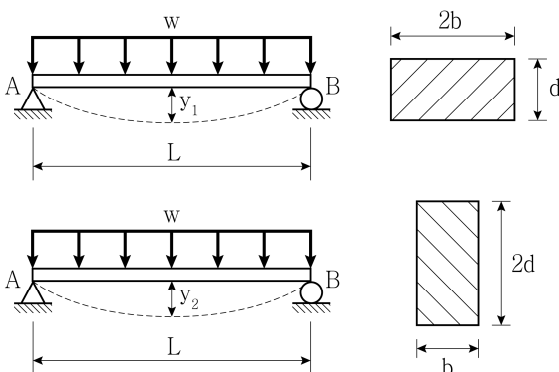
- ① 변형 후 반원의 곡률은 $\frac{2\pi}{L}$ 이다.
 ② 변형 후 보의 길이 $L = \frac{\pi EI}{M}$ 이다.
 ③ 집중모멘트 $M = \frac{EI}{L}$ 이다.
 ④ 변형 후 반원의 지름은 $\frac{EI}{M}$ 이다.

문 10. 그림과 같은 직경 40 mm인 중실원형 단면을 갖는 부재가 비틀림 모멘트를 받고 있다. B 영역은 전단에 대해 선형탄성거동을 하고, A 영역은 전단에 대해 모두 항복하였다면, 비틀림모멘트[kN·m]는? (단, 재료는 전단에 대해 완전탄소성거동을 하고 전단항복응력은 30 MPa이다)



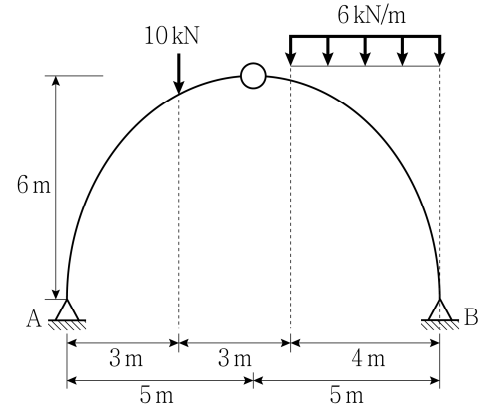
- ① 0.078π ② 0.105π
 ③ 0.155π ④ 0.310π

문 11. 그림과 같이 길이는 같고 단면형상이 다른 단순보에 등분포하중 w 가 작용할 때, 처짐 y_2 는 처짐 y_1 의 몇 배인가? (단, 보의 탄성계수는 E 로 일정하고, 구조물의 자중은 무시한다)



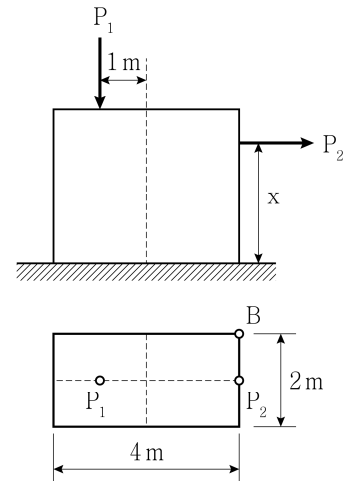
- ① 0.25 ② 0.5
 ③ 2.0 ④ 4.0

문 12. 그림과 같은 집중하중과 등분포하중을 받는 3힌지 아치에서 지점 A의 수평반력[kN]은? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



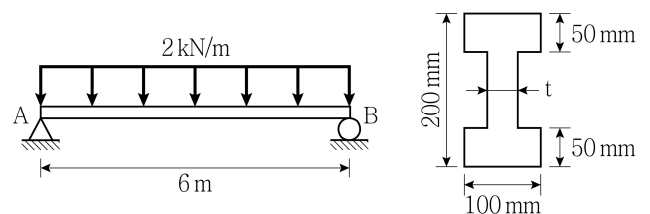
- ① 5.5 ② 6.0
 ③ 6.5 ④ 7.0

문 13. 그림과 같은 단주에 하중 P_1 과 P_2 가 작용하고 있다. 단주 하부 B점에서 압축응력이 발생하기 위한 길이 x 에 대한 조건식은? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



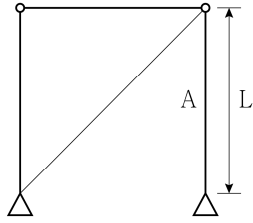
- ① $x \geq \frac{P_1}{3P_2}$ ② $x \leq \frac{P_1}{3P_2}$
 ③ $x \geq \frac{2P_2}{P_1}$ ④ $x \leq \frac{2P_2}{P_1}$

문 14. 그림과 같이 일정한 단면을 갖는 단순보의 허용 휨응력이 15 MPa일 때, 보에 작용하는 등분포하중 2 kN/m를 견디기 위한 복부의 최소 폭 t [mm]는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



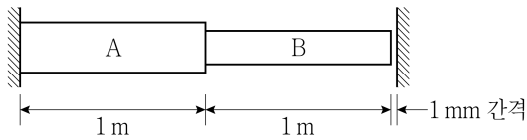
- ① 20 ② 25
 ③ 30 ④ 50

- 문 15. 그림과 같은 평면 골조 내 장주 A의 탄성좌굴강도는 100kN이다. 장주 A에 작용하는 압축하중이 230kN이라면, 장주 A가 탄성좌굴이 발생하지 않도록 하는 방법으로 옳지 않은 것은? (단, 탄성좌굴만 고려하고, 구조물의 자중은 무시한다)



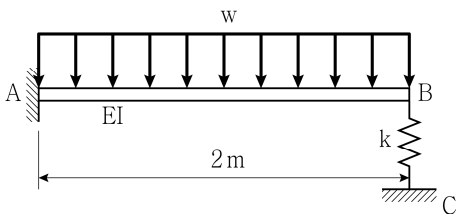
- ① 장주 A의 단면 2차 모멘트를 2.5배 증가시킨다.
- ② 장주 A의 하단부 경계조건을 고정단으로 변경한다.
- ③ 장주 A의 하단부에서 위로 0.6L 위치에 수평 브레이스를 추가 설치한다.
- ④ 장주 A의 하단부에서 위로 0.5L 위치에 수평 브레이스를 추가 설치한다.

- 문 16. 단면적이 $1,000\text{ mm}^2$ 인 A 부재와 단면적이 500 mm^2 인 B 부재가 그림과 같이 연결되어 있다. A 부재의 좌측은 벽체에 고정되어 있고, B 부재의 우측은 벽체와 1mm의 간격이 있다. A, B 부재의 온도가 최초 대비 100°C 상승했을 때, 이로 인해 A, B 부재에 발생하는 최대 압축응력[MPa]은? (단, A, B 부재의 탄성계수 $E = 150\text{ GPa}$ 이고, 열팽창계수 $\alpha = 1.0 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이며, 구조물의 자중은 무시한다)



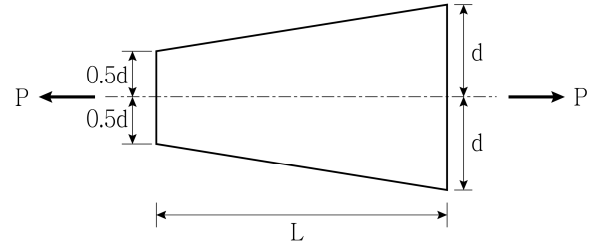
- ① 10
- ② 20
- ③ 50
- ④ 100

- 문 17. 그림과 같이 A점이 고정되어 있고 B점에 스프링이 달린 보 구조물에 등분포하중 w 를 가했더니 B점에 처짐이 $\frac{9}{50}\text{ m}$ 발생했다. 보의 휨강성 $EI = 100\text{ kN} \cdot \text{m}^2$ 이고, 스프링 계수 $k = 50\text{ kN/m}$ 일 때, 등분포하중 w [kN/m]는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



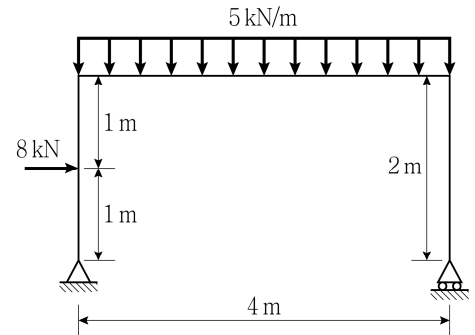
- ① 21
- ② 24
- ③ 27
- ④ 28

- 문 18. 그림과 같은 원형 단면의 지름이 d 에서 $2d$ 로 선형적으로 변하는 부재에 하중 P 가 단면의 도심에 작용할 때, 전체 축방향 변위는? (단, 탄성계수 E 는 일정하며, 구조물의 자중은 무시한다)



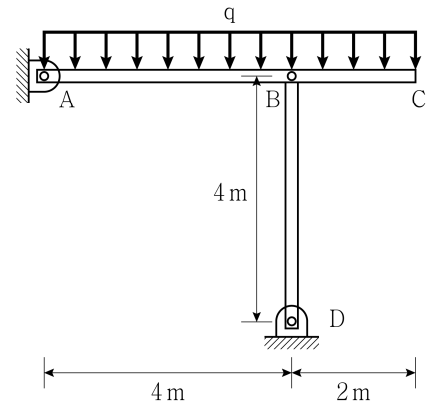
- ① $\frac{2PL}{3\pi d^2 E}$
- ② $\frac{3PL}{2\pi d^2 E}$
- ③ $\frac{2PL}{\pi d^2 E}$
- ④ $\frac{3PL}{\pi d^2 E}$

- 문 19. 그림과 같이 단순 지지된 프레임에 하중이 작용하고 있다. 프레임에 작용하는 최대휨모멘트[kN·m]는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



- ① 8.0
- ② 10.2
- ③ 14.4
- ④ 16.8

- 문 20. 그림과 같이 강체 보 ABC가 지점 A에 힌지로 연결되어 있고, 길이가 4m인 원형 단면을 갖는 장주가 B점에서 핀으로 연결되어 지지되고 있다. 지점 D가 힌진 장주의 좌굴에 대한 안전율이 3.0일 때, 강체 보가 받을 수 있는 등분포하중 q 의 최댓값[kN/m]은? (단, 장주의 탄성계수 $E = 12\text{ GPa}$ 이고, 단면 2차 모멘트 $I = 10^8\text{ mm}^4$ 이며, 구조물의 자중은 무시한다)



- ① $\frac{50}{9}\pi^2$
- ② $\frac{100}{9}\pi^2$
- ③ $\frac{50}{3}\pi^2$
- ④ $\frac{200}{9}\pi^2$