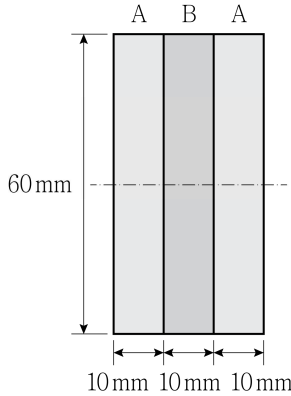


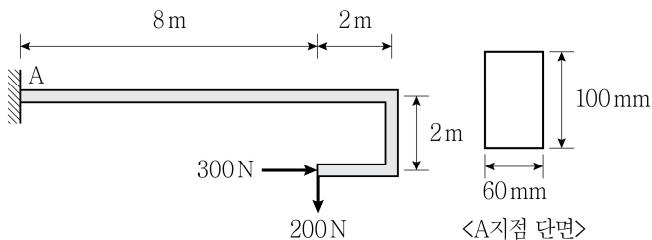
## 응용역학

- 문 1. 그림과 같이 두 개의 다른 재료 A, B로 구성된 합성단면에  $6\text{ kN}\cdot\text{m}$ 의 휨모멘트가 수평 도심축에 작용할 때, 발생하는 최대 휨응력의 크기[MPa]는? (단, 재료 B의 탄성계수는 재료 A의 2배이고 재료 A, B는 완전하게 결합되어 휨 거동을 할 때 접촉면에서 미끄러짐이 발생하지 않는다)



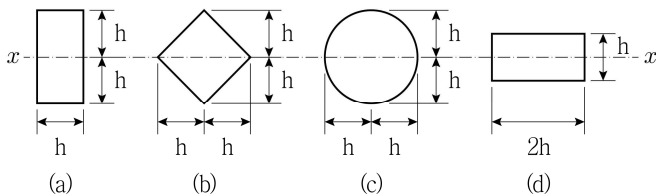
- ① 250  
② 300  
③ 500  
④ 600

- 문 2. 그림과 같은 직사각형 단면의 구조물에서 A지점 단면의 최대 인장응력의 크기[MPa]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



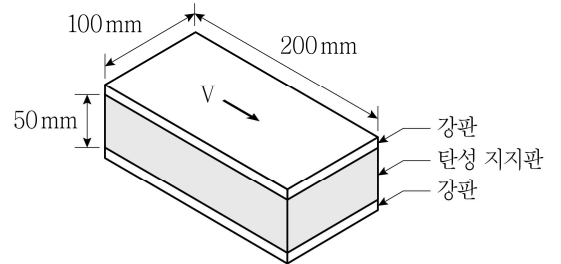
- ① 9.90  
② 9.95  
③ 10.00  
④ 10.05

- 문 3. 다음 네 가지 다른 단면에서 도심을 지나는  $x-x$ 축에 대한 단면특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



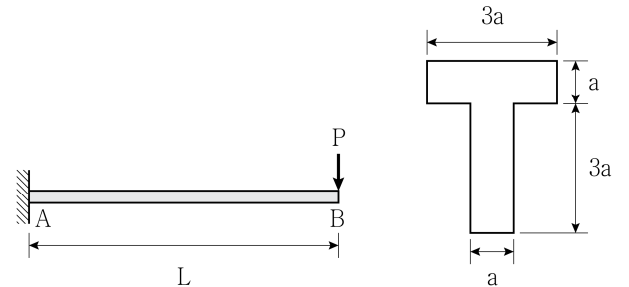
- ① (a)단면과 (b)단면의 단면2차모멘트의 비  $\frac{(a)}{(b)}$ 는 2이다.  
② (a)단면과 (d)단면의 단면2차모멘트의 비  $\frac{(a)}{(d)}$ 는 4이다.  
③ (b)단면과 (c)단면의 단면계수의 비  $\frac{(b)}{(c)}$ 는  $\frac{4}{3\pi}$ 이다.  
④ (b)단면과 (d)단면의 단면계수의 비  $\frac{(b)}{(d)}$ 는 2이다.

- 문 4. 그림과 같이 두 개의 강판 사이에 두께 50mm의 탄성 지지판이 부착되어 있다. 수평전단력  $V = 10\text{ kN}$ 이 상부 강판에 작용할 때, 상부 강판과 하부 강판의 상대 수평변위가 0.5mm 발생되었다. 탄성 지지판의 탄성계수(E)의 크기[MPa]는? (단, 하부 강판은 고정되어 있고, 탄성 지지판의 포아송비  $\nu = 0.25$ 이며, 강판의 변형과 모든 재료의 자중은 무시한다)



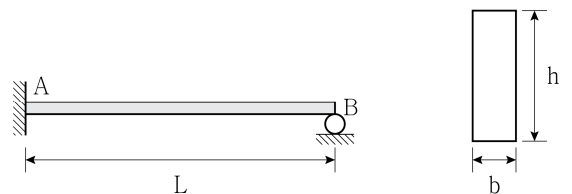
- ① 125  
② 100  
③ 50  
④ 25

- 문 5. 그림과 같은 단면의 캔틸레버보에 집중하중 P가 작용하여, A점 단면에 소성모멘트( $M_p$ )가 발생했을 때, 집중하중 P의 크기는? (단, 캔틸레버보는 항복응력이  $\sigma_y$ 인 완전탄소성 거동을 하며, 자중은 무시한다)



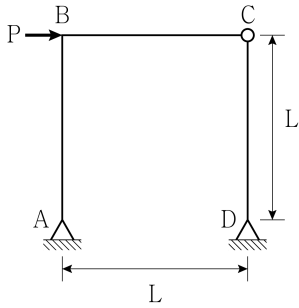
- ①  $\frac{6\sigma_y a^3}{L}$   
②  $\frac{12\sigma_y a^3}{L}$   
③  $\frac{18\sigma_y a^3}{L}$   
④  $\frac{24\sigma_y a^3}{L}$

- 문 6. 그림과 같이 직사각형 단면의 길이가 L인 캔틸레버보가 있다. 보의 윗면과 아랫면의 온도차가  $\Delta T$ 이고 단면의 높이에 따라 선형으로 변할 때, B점에서의 수직반력의 크기는? (단, 보의 열팽창계수는  $\alpha$ 이고 휨강성은 EI로 일정하다. 보의 자중은 무시한다)



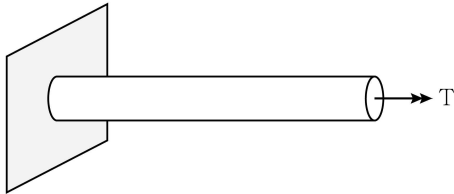
- ①  $\frac{\alpha \Delta T EI}{2hL}$   
②  $\frac{\alpha \Delta T EI}{hL}$   
③  $\frac{3\alpha \Delta T EI}{2hL}$   
④  $\frac{2\alpha \Delta T EI}{hL}$

- 문 7. 그림과 같이 C점에 힌지가 있는 라멘구조가 있다. B점에서 수평하중 P를 받을 때, C점에서의 수평변위의 크기는? (단, 모든 부재의 휨강성은 EI로 일정하고 축방향 변형, 전단 변형, 자중은 무시한다)



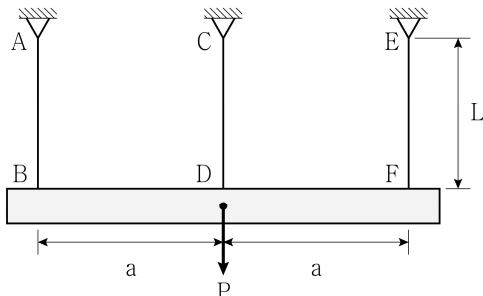
- ①  $\frac{PL^3}{3EI}$   
 ②  $\frac{2PL^3}{3EI}$   
 ③  $\frac{PL^3}{EI}$   
 ④  $\frac{4PL^3}{3EI}$

- 문 8. 그림과 같이 지름  $d = 100 \text{ mm}$ 인 원형단면 봉의 한쪽을 벽에 고정하고, 다른 쪽에 비틀림모멘트 T를 가하였다. 이 봉의 허용인장응력  $\sigma_{ta} = 80 \text{ MPa}$ , 허용압축응력  $\sigma_{ca} = 100 \text{ MPa}$ , 허용전단응력  $\tau_a = 100 \text{ MPa}$ 이다. 허용응력을 넘지 않고 가할 수 있는 비틀림모멘트의 최대 크기  $[kN \cdot m]$ 는? (단, 원형단면의 극관성모멘트  $I_p = \frac{\pi d^4}{32}$  이고, 봉의 자중은 무시한다)



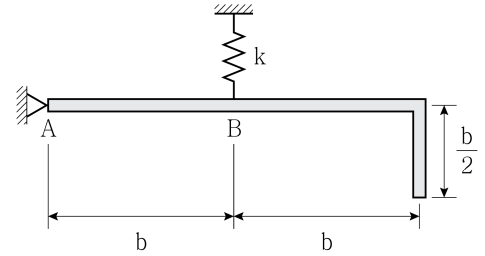
- ①  $2\pi$                       ②  $3\pi$   
 ③  $4\pi$                       ④  $5\pi$

- 문 9. 그림과 같이 좌우 대칭인 강재 막대를 선형탄성거동을 하는 케이블 AB, EF와 완전탄소성거동을 하는 케이블 CD가 지지하고 있다. 하중  $P = 90 \text{ kN}$ 이 강재 막대의 중앙에 작용할 때, 케이블 AB에 걸리는 인장력의 크기  $[kN]$ 는? (단, 모든 케이블의 단면적은  $100 \text{ mm}^2$ , 탄성계수는  $200 \text{ GPa}$ 이고 케이블 CD의 항복응력은  $200 \text{ MPa}$ 이다. 자중은 모두 무시한다)



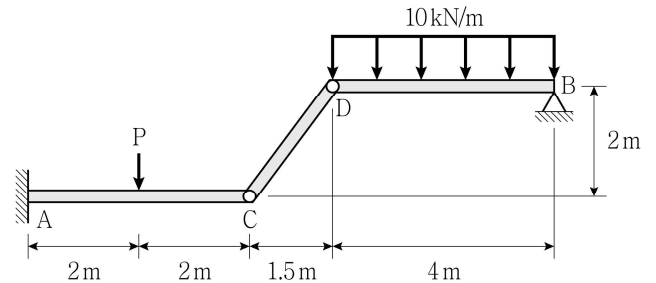
- ① 25                      ② 30  
 ③ 35                      ④ 40

- 문 10. 그림과 같이 L 형상의 강체보가 지점 A에서 힌지로 지지되어 있고, B점은 스프링으로 지지되어 있다. 보의 무게 때문에 발생하는 스프링의 신장량은? (단, 보의 단위 길이당 무게는 일정하고, 보 전체의 무게는 W이며, 수직 방향 스프링 강성은 k이다)



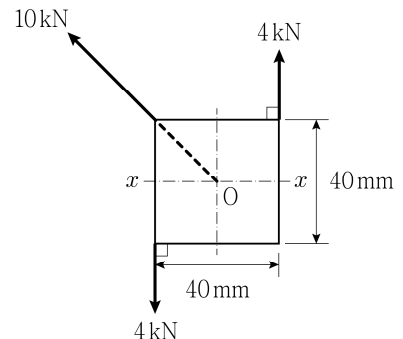
- ①  $\frac{5W}{6k}$   
 ②  $\frac{6W}{5k}$   
 ③  $\frac{3W}{5k}$   
 ④  $\frac{5W}{3k}$

- 문 11. 그림과 같은 구조물의 C점과 D점이 힌지로 연결되어 있다. 지점 A의 수직반력이 지점 B의 수직반력의 2배가 되기 위한 집중하중 P의 크기  $[kN]$ 는? (단, 보의 자중은 무시한다)



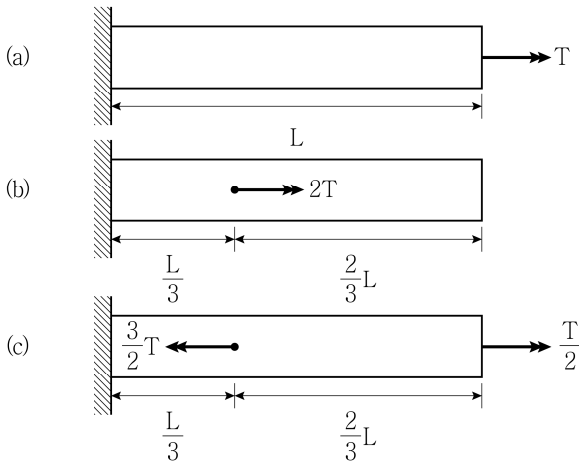
- ① 15  
 ② 20  
 ③ 25  
 ④ 30

- 문 12. 그림과 같이 한 변이  $40 \text{ mm}$ 인 정사각형 단면에 세 힘이 작용하고 있다. 세 힘의 합력의 작용선이  $x-x$ 축과 교차하는 점에서부터 도심 O점까지의 거리  $[mm]$ 는?



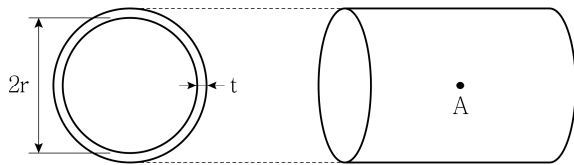
- ①  $12\sqrt{2}$   
 ②  $14\sqrt{2}$   
 ③  $16\sqrt{2}$   
 ④  $18\sqrt{2}$

문 13. 그림과 같이 서로 다른 비틀림모멘트가 작용하는 세 개의 봉 (a), (b), (c)에 저장된 탄성 변형에너지의 비  $U_a : U_b : U_c$ 는? (단, 세 봉의 비틀림강성  $GJ$ 는 동일하다)



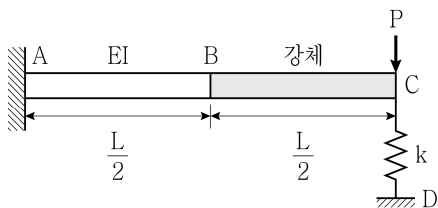
- ① 6:8:3                      ② 6:8:11  
③ 6:16:3                    ④ 6:16:11

문 14. 그림과 같이 얇은판으로 제작한 원통형 압력용기가 내부압력을 받고 있다. 용기의 내부 반지름  $r = 100 \text{ mm}$ , 두께  $t = 1 \text{ mm}$ , 탄성계수  $E = 180 \text{ GPa}$ , 포아송비  $\nu = 0.2$ 이다. 원통의 바깥면 A점에서 허용인장변형률  $\epsilon_a = 1 \times 10^{-4}$ 을 넘지 않는 최대 내부압력의 크기[MPa]와 가장 가까운 값은? (단, 재료는 등방성재료이다)



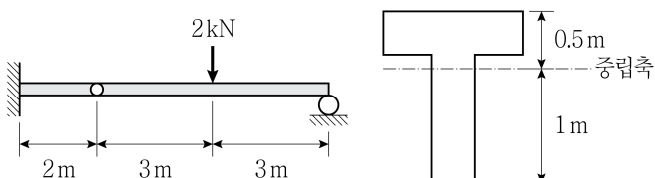
- ① 0.20                      ② 0.18  
③ 0.15                      ④ 0.10

문 15. 그림과 같이 구간 AB에서는 휨강성이  $EI$ 이고, 구간 BC에서는 강체인 캔틸레버보가 강성  $k = \frac{12EI}{7L^3}$ 를 가지는 스프링과 연결되어 있다. 수직하중  $P$ 가 C점에 가해졌을 때, 지점 A의 반력모멘트의 크기는? (단, 보의 자중은 무시한다)



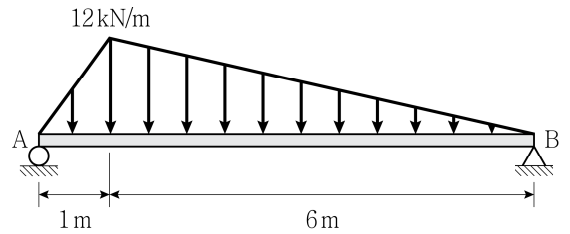
- ①  $\frac{PL}{4}$                       ②  $\frac{3PL}{4}$   
③  $\frac{PL}{3}$                       ④  $\frac{2PL}{3}$

문 16. 그림과 같이 단면이 T형인 게르버보에서 최대 휨압축응력의 크기 [MPa]는? (단, 보의 중립축에 대한 단면2차모멘트는  $2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^4$ 이고, 자중은 무시한다)



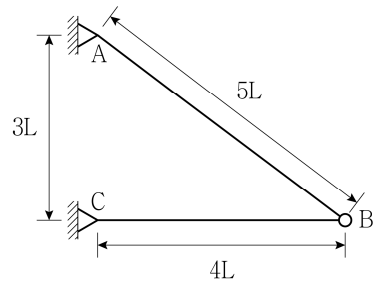
- ① 0.75                      ② 1.00  
③ 1.25                      ④ 1.50

문 17. 그림과 같이 분포하중을 받는 단순보에서 지점 A로부터 최대 휨모멘트가 작용하는 위치까지의 거리[m]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



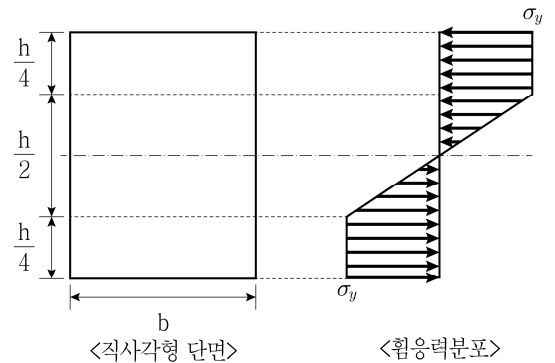
- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4

문 18. 그림과 같은 트러스에서 모든 부재의 온도가  $\Delta T$  상승하였을 때, B점의 수직처짐의 크기는? (단, 모든 부재의 열팽창계수는  $\alpha$ 이고, 재료와 단면적은 동일하며 자중은 무시한다)



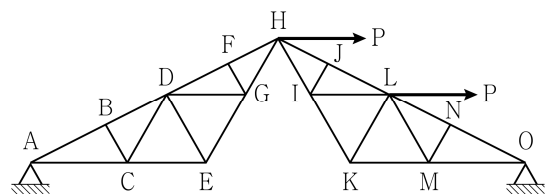
- ①  $2\alpha\Delta TL$   
②  $3\alpha\Delta TL$   
③  $4\alpha\Delta TL$   
④  $5\alpha\Delta TL$

문 19. 그림과 같은 직사각형 단면의 부재를 반지름이  $R$ 인 강체원통 구조물에 감았을 때, 부재의 단면에 그림과 같은 휨응력 상태가 나타나기 위한 반지름  $R$ 의 크기와 가장 가까운 값은? (단, 부재의 항복응력은  $200 \text{ MPa}$ , 탄성계수는  $200 \text{ GPa}$ 이며 완전탄소성거동을 한다)



- ① 150h                      ② 250h  
③ 350h                      ④ 450h

문 20. 그림과 같이 두 개의 수평하중( $P$ )을 받는 평면트러스 구조에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 트러스의 자중은 무시한다)



- ① 이 트러스는 부정정 구조이다.  
② 부재 DE와 부재 KL의 부재력은 0이다.  
③ 부재 AB와 부재 DF의 부재력은 같다.  
④ 부재 IL의 부재력은 P이다.