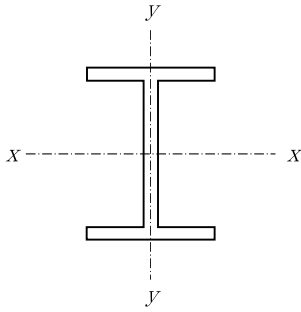


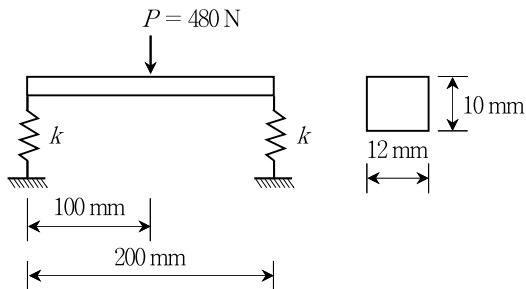
# 응용역학

문 1. 그림과 같은 단면을 가지고 양단이 핀으로 지지된 기둥의 오일러 좌굴에 대한 임계하중  $P_{cr}$ 은? (단, 기둥의 높이는  $L$ , 탄성계수는  $E$ 이며,  $x$ - $x$ 축과  $y$ - $y$ 축에 대한 단면2차모멘트는 각각  $I_{xx} = 3I$ ,  $I_{yy} = I$ 이다)



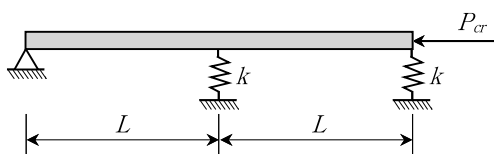
- ①  $\frac{\pi^2 EI}{3L^2}$                       ②  $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$   
 ③  $\frac{4\pi^2 EI}{3L^2}$                       ④  $\frac{3\pi^2 EI}{L^2}$

문 2. 그림과 같이 폭 12mm, 높이 10mm인 직사각형 단면을 가지는 단순보가 양단에서 스프링계수  $k = 30 \text{ kN/m}$ 의 스프링으로 지지되어 있다. 보의 중앙에 수직하중  $P = 480 \text{ N}$ 이 작용할 때, 보의 중앙에서의 처짐[mm]은? (단, 보의 탄성계수  $E = 40 \text{ GPa}$ 이고, 보와 스프링의 자중은 무시한다)



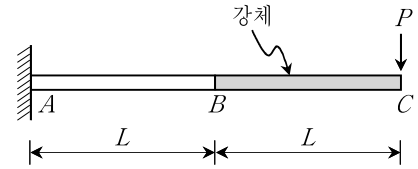
- ① 8                                      ② 10  
 ③ 12                                      ④ 14

문 3. 그림과 같이 힌지와 스프링으로 지지되어 있는 강체봉의 좌굴에 대한 임계하중  $P_{cr}$ 은? (단,  $k$ 는 스프링 상수이고, 스프링과 강체봉의 자중은 무시한다)



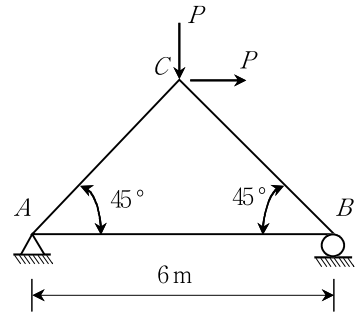
- ①  $\frac{5}{2}kL$                                       ②  $2kL$   
 ③  $\frac{3}{2}kL$                                       ④  $kL$

문 4. 그림과 같은 외팔보의 자유단에 수직하중  $P$ 가 작용할 때,  $C$ 점의 수직처짐은? (단,  $AB$ 구간의 휨강성은  $EI$ 이고,  $BC$ 구간은 강체로 가정하며, 보의 자중은 무시한다)



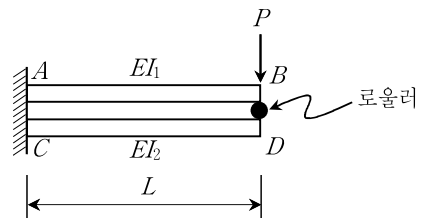
- ①  $\frac{4PL^3}{3EI}$                                       ②  $\frac{5PL^3}{3EI}$   
 ③  $\frac{2PL^3}{EI}$                                       ④  $\frac{7PL^3}{3EI}$

문 5. 그림과 같은 평면 트러스에서 절점  $B$ 의 변위가 30mm로 제한될 때, 최대허용하중  $P[\text{kN}]$ 는? (단, 모든 부재의 단면적은  $1,000 \text{ mm}^2$ 이고, 탄성계수는  $200 \text{ GPa}$ 이며, 구조물의 자중은 무시한다)



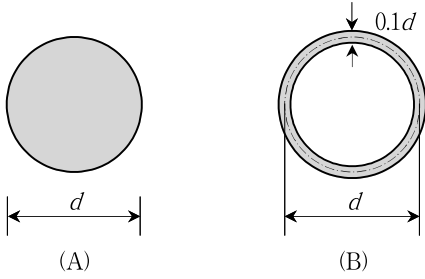
- ① 1,000  
 ② 1,500  
 ③ 2,000  
 ④ 2,500

문 6. 그림과 같이 외팔보  $AB$ 와  $CD$ 가 자유단에서 로울러로 연결되어 있다. 외팔보  $AB$ 의 자유단에 수직하중  $P$ 가 작용할 때, 로울러가 전달하는 힘은? (단, 외팔보  $AB$ 와  $CD$ 는 같은 재료로 만들어져 있고, 휨강성은 각각  $EI_1$ 과  $EI_2$ 이며, 보와 로울러의 자중은 무시한다)



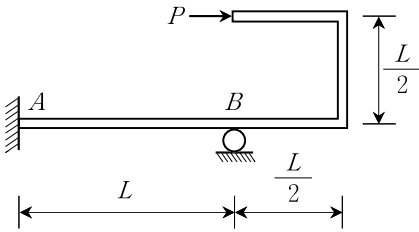
- ①  $\frac{P I_2}{I_1 + I_2}$   
 ②  $\frac{2 P I_2}{I_1 + I_2}$   
 ③  $\frac{P I_1}{I_1 + I_2}$   
 ④  $\frac{2 P I_1}{I_1 + I_2}$

문 7. 그림과 같이 직경  $d$ 인 원형봉 단면(A)와 평균직경  $d$ 이고 두께  $0.1d$ 인 원형관 단면(B)에 각각 비틀림 모멘트  $T$ 가 작용할 때, B단면에 발생한 최대전단응력  $\tau_B$ 에 대한 A단면에 발생한 최대전단응력  $\tau_A$ 의 비( $\tau_A/\tau_B$ )는? (단, 원형봉과 원형관은 동일한 재료로 만들어지고, 원형관은 두께가 얇은 관에 대한 비틀림 공식을 사용한다)



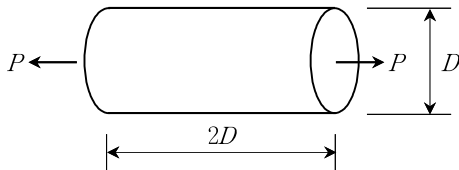
- ① 0.40                      ② 0.80  
③ 1.25                      ④ 2.50

문 8. 그림과 같은 부정정구조물에서 수평하중  $P$ 에 의한 B점의 지점 반력은? (단, 모든 부재의 휨강성  $EI$ 는 일정하고, 구조물의 자중은 무시한다)



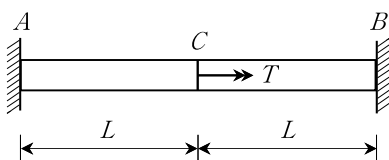
- ①  $\frac{1}{2}P$                       ②  $\frac{3}{4}P$   
③  $P$                       ④  $\frac{3}{2}P$

문 9. 그림과 같이 지름  $D$ , 길이  $2D$ 인 원형봉에 인장력  $P$ 를 작용시켰을 때 길이가  $\frac{D}{5}$ 만큼 증가했다면, 변형 전 단면적에 대한 변형 후 단면적의 비는? (단, 포아송비  $\nu = 0.25$ 이고, 원형봉의 자중은 무시한다)



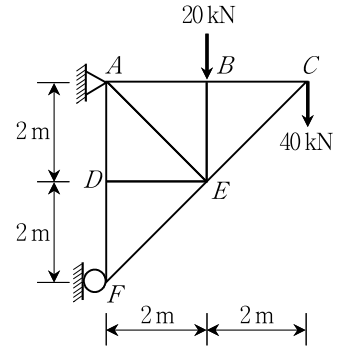
- ①  $\left(\frac{9}{10}\right)^2$                       ②  $\left(\frac{37}{40}\right)^2$   
③  $\left(\frac{19}{20}\right)^2$                       ④  $\left(\frac{39}{40}\right)^2$

문 10. 그림과 같이 양단 고정된 원형봉의 지간 중앙 C점에 비틀림 모멘트  $T$ 가 작용할 때, C점에서의 비틀림각은? (단, AC구간의 비틀림강성  $GI_P$ 는 BC구간 비틀림강성의 3배이다)



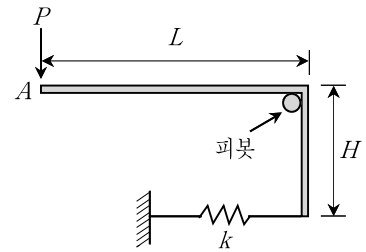
- ①  $\frac{TL}{4GI_P}$                       ②  $\frac{TL}{2GI_P}$   
③  $\frac{3TL}{4GI_P}$                       ④  $\frac{TL}{GI_P}$

문 11. 그림과 같이 트러스 구조물에 하중이 작용할 때, 부재 BC의 부재력[kN]은? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



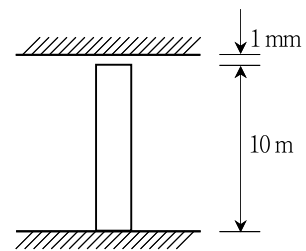
- ① 40 (압축)                      ② 50 (압축)  
③ 40 (인장)                      ④ 50 (인장)

문 12. 그림과 같이 ㄱ자 형태의 강체가 피봇을 중심으로 회전 가능한 상태이고 스프링강성  $k$ 인 스프링에 연결되어 있다. A점에 수직 하중  $P$ 가 작용할 때, 스프링의 늘어난 길이는? (단, 모든 구조물의 자중은 무시하고, 하중  $P$ 에 의한 A점의 이동량은  $L$ 에 비해 매우 작다고 가정한다)



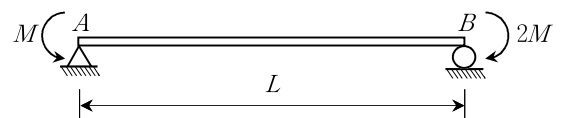
- ①  $\frac{PL}{kH}$                       ②  $\frac{PH}{kL}$   
③  $\frac{2PL}{kH}$                       ④  $\frac{PH}{2kL}$

문 13. 그림과 같이 높이 10 m인 기둥의 상단에서 천장까지의 거리는 1 mm이다. 온도가  $30^\circ\text{C}$  상승했을 때, 기둥에 발생하는 압축응력[MPa]은? (단, 기둥의 탄성계수는 100 GPa이고, 열팽창 계수는  $1 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이며, 기둥의 자중은 무시한다)



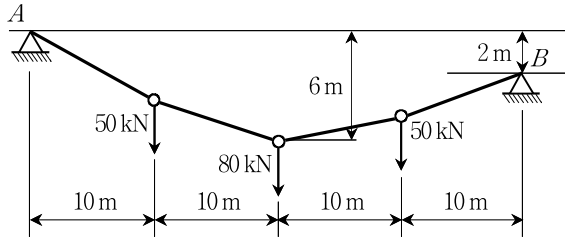
- ① 50                      ② 30  
③ 20                      ④ 10

문 14. 그림과 같이 단순보의 양단 A점과 B점에 각각 휨모멘트  $M$ 과  $2M$ 이 작용할 때, B점에서의 회전각은? (단, 보의 휨강성은  $EI$ 이고, 보의 자중은 무시한다)



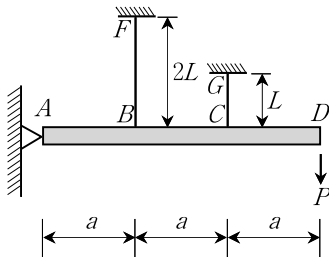
- ①  $\frac{ML}{3EI}$                       ②  $\frac{ML}{2EI}$   
③  $\frac{2ML}{3EI}$                       ④  $\frac{5ML}{6EI}$

문 15. 그림과 같이 하중을 받고 있는 케이블에서 지점에 작용하는 수평반력의 크기[kN]는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



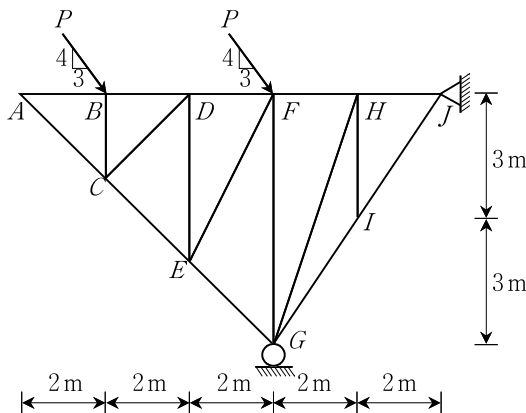
- ① 250                      ② 260  
③ 270                      ④ 280

문 16. 그림과 같이 강봉 AD가 A점에서 힌지, B점과 C점에서 케이블로 지지되어 있다. 수직하중 P가 D점에 작용할 때, 케이블 CG에 작용하는 인장력은? (단, 강봉은 강체로 가정하고, 케이블 BF와 케이블 CG의 탄성계수와 단면적은 같으며, 강봉과 케이블의 자중은 무시한다)



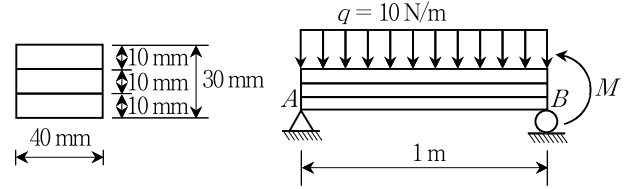
- ①  $\frac{1}{3}P$                       ②  $\frac{2}{3}P$   
③  $P$                       ④  $\frac{4}{3}P$

문 17. 그림과 같은 트리스에서 FH부재의 부재력이 200 N(압축)이 되기 위한 하중 P의 크기[N]는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



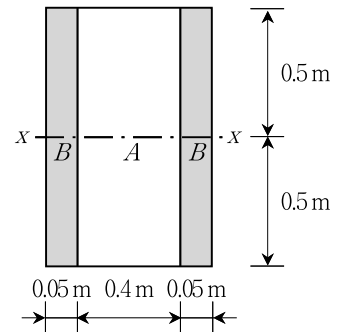
- ① 100  
② 200  
③ 300  
④ 400

문 18. 그림과 같이 두께 10 mm인 세개의 보를 접착시켜 제작한 단순보가 자중을 포함한 등분포하중  $q = 10 \text{ N/m}$ 를 받고 있을 때, 지점 B에 반시계방향으로 가할 수 있는 최대허용모멘트  $M[\text{N} \cdot \text{m}]$ 은? (단, 접착면의 허용전단응력은  $0.3 \text{ MPa}$ 이다. 보의 파괴는 접착면에서의 전단파괴만을 고려하고, 파괴 이전에 접착면에서는 미끄러짐이 발생하지 않는다)



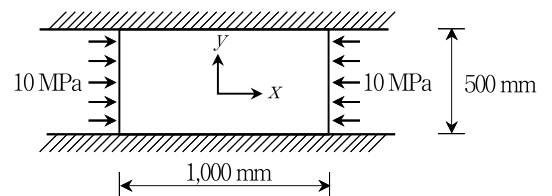
- ① 265  
② 270  
③ 275  
④ 280

문 19. 그림과 같이 두개의 다른 재료 A와 B로 구성된 합성단면의 중립축( $x$ - $x$ 축)에 대한 최대허용휨모멘트[kN·m]는? (단, 재료 B의 탄성계수는 재료 A의 탄성계수의 2배이고, 재료 A와 B의 허용 휨응력은 각각  $30 \text{ MPa}$ 과  $50 \text{ MPa}$ 이다. A와 B는 완전하게 결합되어 휨거동을 할 때 접착면에서 미끄러짐이 발생하지 않는다)



- ① 1,500  
② 2,000  
③ 2,500  
④ 3,000

문 20. 그림과 같이 높이 500 mm, 길이 1,000 mm, 두께 10 mm인 강판의 상면과 하면이 마찰이 없는 강체벽에 y방향으로만 구속되어 있다. 10 MPa의 압력이 x방향으로 작용할 때, 강판의 x방향 변형량[mm]은? (단, 탄성계수는  $100 \text{ GPa}$ , 포아송비는 0.2이고, 강판의 자중은 무시한다)



- ① 0.024  
② 0.048  
③ 0.072  
④ 0.096