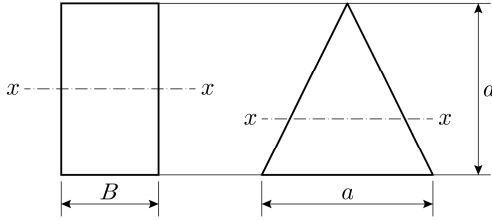


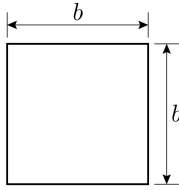
응용역학

- 문 1. 그림과 같이 높이가 a 인 두 단면에서 도심을 지나는 $x-x$ 축에 대한 단면 2차 모멘트가 동일할 때, B 의 값은?

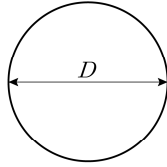


- ① $\frac{2a}{3}$
 ② $\frac{a}{2}$
 ③ $\frac{a}{3}$
 ④ $\frac{a}{4}$

- 문 2. 그림 (a)의 정사각형 단면의 최대 전단응력 τ_a 와 그림 (b)의 원형 단면의 최대 전단응력 τ_b 의 비(τ_a/τ_b)는? (단, 두 단면의 면적은 같으며, 작용하는 전단력의 크기도 같다)



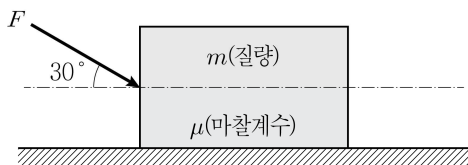
(a) 정사각형 단면



(b) 원형 단면

- ① $\frac{5}{4}$
 ② $\frac{7}{6}$
 ③ $\frac{9}{8}$
 ④ $\frac{10}{9}$

- 문 3. 그림과 같이 정지 상태의 물체에 힘 F 가 경사지게 작용하고 있다. 물체가 움직이지 않는 최대 힘 F 는? (단, 물체 질량은 m , 중력가속도는 g , 물체와 지면 사이의 정지 마찰계수는 μ 이다)

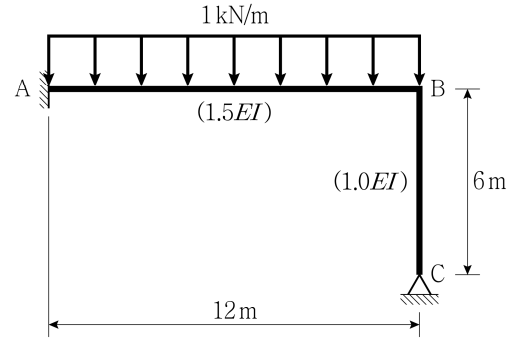


- ① $\frac{\sin 30^\circ + \mu mg}{\mu \tan 30^\circ}$
 ② $\frac{\mu mg}{\cos 30^\circ - \mu \sin 30^\circ}$
 ③ $\frac{\sin 30^\circ + \mu mg}{\mu(\sin 30^\circ + \cos 30^\circ)}$
 ④ $\frac{\mu(\cos 30^\circ + mg)}{\tan 30^\circ}$

- 문 4. 오일러의 좌굴하중 $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(kl)^2}$ 에서 장주의 양단 지지상태에 따른 유효길이 계수 k 값으로 옳은 것은? (단, 탄성계수는 E , 단면 2차 모멘트는 I , 기둥길이는 l 이다)

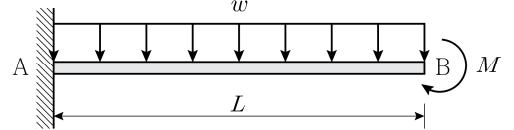
- ① 양단힌지: 0.5
 ② 양단고정: 1.0
 ③ 한단힌지, 타단고정: 1.5
 ④ 한단자유, 타단고정: 2.0

- 문 5. 그림과 같이 등분포하중이 작용하는 구조물에서 AB와 BC 부재의 휨강성이 각각 $1.5EI$ 와 $1.0EI$ 일 때, A점의 휨모멘트의 크기[kN·m]는? (단, 구조물의 좌굴 및 자중은 무시한다)



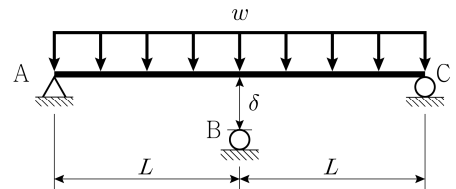
- ① 9
 ② 12
 ③ 15
 ④ 18

- 문 6. 그림과 같이 등분포하중 w 와 B점에 휨모멘트 M 이 작용하는 캔틸레버 보에 저장되는 탄성 변형에너지의 크기는? (단, 휨강성 EI 는 일정하고, 구조물의 자중은 무시한다)



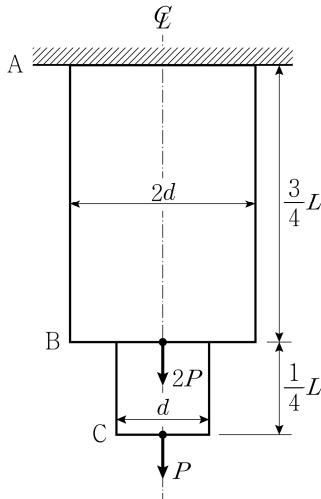
- ① $\frac{w^2 L^5}{40EI} + \frac{wML^3}{6EI} + \frac{M^2 L}{2EI}$
 ② $\frac{w^2 L^5}{40EI} + \frac{wML^3}{8EI} + \frac{M^2 L}{3EI}$
 ③ $\frac{w^2 L^5}{48EI} + \frac{wML^3}{6EI} + \frac{M^2 L}{3EI}$
 ④ $\frac{w^2 L^5}{48EI} + \frac{wML^3}{8EI} + \frac{M^2 L}{2EI}$

- 문 7. 그림과 같은 단순보에 등분포하중 w 가 작용하여 지점 B에서 지지되고 있다. 지점 B에서 수직 반력의 크기는? (단, 보의 휨강성 EI 는 일정하고, 보의 두께와 자중은 무시한다)



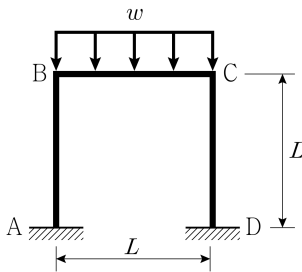
- ① $\frac{5wL}{8} - \frac{384\delta EI}{L^3}$
 ② $\frac{5wL}{8} - \frac{48\delta EI}{L^3}$
 ③ $\frac{5wL}{4} - \frac{6\delta EI}{L^3}$
 ④ $\frac{5wL}{4} - \frac{3\delta EI}{L^3}$

- 문 8. 그림과 같은 변단면 원형봉에서 2개의 축하중이 작용할 때, 자유단 C의 변형량은? (단, 탄성계수 E 는 동일하며, 구조물의 자중은 무시한다)



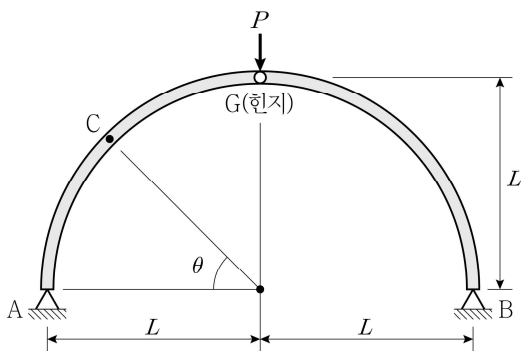
- ① $\frac{13PL}{4E\pi d^2}$ ② $\frac{12PL}{E\pi d^2}$
 ③ $\frac{9PL}{4E\pi d^2}$ ④ $\frac{2PL}{E\pi d^2}$

- 문 9. 그림과 같이 등분포하중 w 가 작용하는 라멘에서 A점의 수평 반력의 크기는? (단, 단면 2차 모멘트 I 와 탄성계수 E 는 일정하고, 구조물의 좌굴 및 자중은 무시한다)



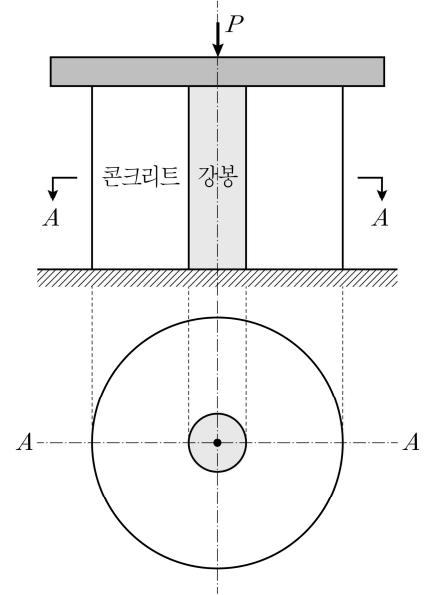
- ① $\frac{wL}{12}$ ② $\frac{wL}{16}$
 ③ $\frac{wL}{18}$ ④ $\frac{wL}{24}$

- 문 10. 그림과 같은 반원 형상의 3활절 아치 구조물에서 θ 의 식으로 나타낸 C점의 휨모멘트의 크기는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



- ① $\frac{PL}{2}(1 + \sin\theta + \cos\theta)$
 ② $\frac{PL}{2}(1 - \sin\theta + \cos\theta)$
 ③ $\frac{PL}{2}(1 + \sin\theta - \cos\theta)$
 ④ $\frac{PL}{2}(1 - \sin\theta - \cos\theta)$

- 문 11. 그림과 같이 콘크리트 속에 강봉을 삽입하여 일체로 제작한 합성 기둥에서 강봉의 탄성계수가 콘크리트의 탄성계수보다 10배 큰 값을 가질 때, 콘크리트와 강봉이 동일한 힘을 받도록 하기 위해 필요한 콘크리트 단면적 A_c 와 강봉 단면적 A_s 의 비(A_s/A_c)는? (단, 구조물의 자중은 무시한다)

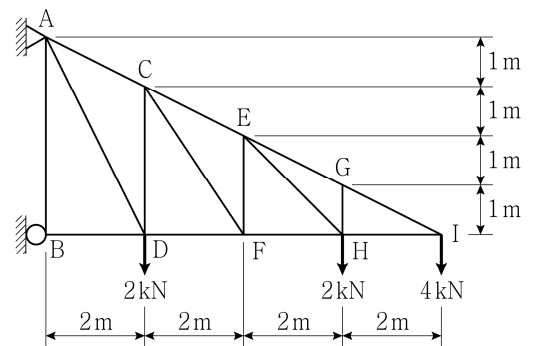


- ① $\frac{1}{5}$
 ② $\frac{1}{10}$
 ③ $\frac{1}{15}$
 ④ $\frac{1}{20}$

- 문 12. 평면도형상의 단면 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

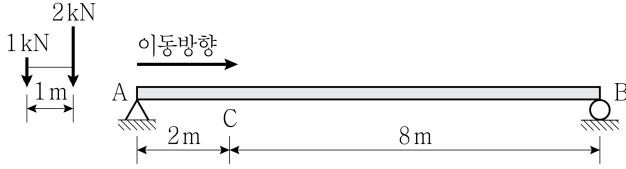
- ① 단면 2차 상승 모멘트의 값은 항상 0보다 크거나 같다.
 ② 단면 2차 극 모멘트의 값은 두 직교축에 대한 단면 2차 모멘트의 합과 같다.
 ③ 단면 2차 모멘트의 값은 항상 0보다 크다.
 ④ 도심 축에 대한 단면 1차 모멘트의 값은 항상 0이다.

- 문 13. 그림과 같은 트러스에서 AB 부재와 GH 부재의 부재력[kN]은? (단, 구조물의 자중은 무시한다)



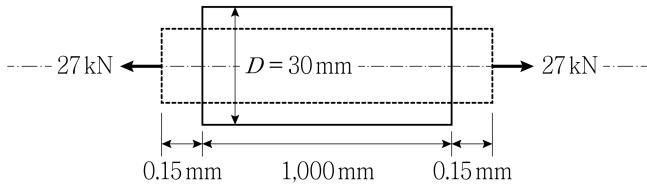
- | | AB 부재 | GH 부재 |
|---|-------|-------|
| ① | 0 | 0 |
| ② | 0 | 3.5 |
| ③ | 3.5 | 0 |
| ④ | 3.5 | 2 |

- 문 14. 그림과 같이 단순보에 집중하중군이 A점에서 B점으로 이동하고 있다. C점의 최대 휨모멘트[kN·m]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



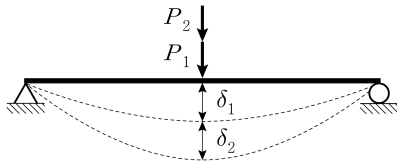
- ① 3.2 ② 3.6
③ 4.0 ④ 4.4

- 문 15. 그림과 같이 길이가 1,000 mm이고 직경이 30 mm인 원기둥형 막대에 27 kN의 축방향 인장하중이 작용한다. 축방향 길이의 증가량이 0.3 mm일 때, 직경의 감소량[mm]은? (단, 막대는 균질한 등방성 재료로 만들어졌으며, 재료의 전단탄성계수 G는 50 GPa이다)



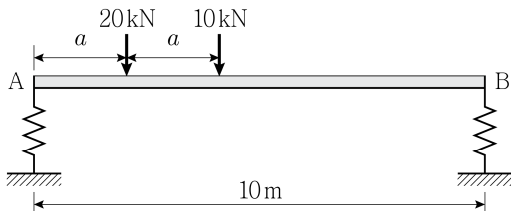
- ① $\left(\frac{32}{\pi} - 8\right) \times 10^{-3}$
② $\left(\frac{36}{\pi} - 9\right) \times 10^{-3}$
③ $\left(\frac{26}{\pi} - 8\right) \times 10^{-3}$
④ $\left(\frac{30}{\pi} - 9\right) \times 10^{-3}$

- 문 16. 그림과 같이 P_1 과 P_2 로 인한 처짐이 각각 δ_1 과 δ_2 가 발생하였다. P_1 이 작용 후 P_2 가 추가 재하되었을 때, P_1 이 행한 일은? (단, 보는 선형 탄성 거동을 하며, 보의 자중은 무시한다)



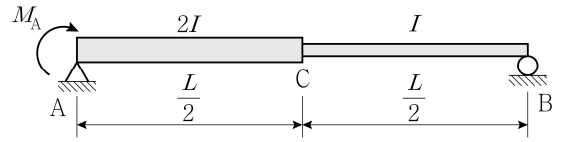
- ① $\frac{1}{2} P_1 \cdot \delta_1 + \frac{1}{2} P_2 \cdot \delta_2$
② $\frac{1}{2} P_1 (\delta_1 + \delta_2)$
③ $\frac{1}{2} (P_1 + P_2) (\delta_1 + \delta_2)$
④ $\frac{1}{2} P_1 \cdot \delta_1 + P_1 \cdot \delta_2$

- 문 17. 그림과 같은 강체보에서 B점의 처짐이 A점 처짐의 2배가 되게 하기 위한 길이 a [m]는? (단, A와 B 지점의 스프링 상수는 동일하며, 보와 스프링의 자중은 무시한다)



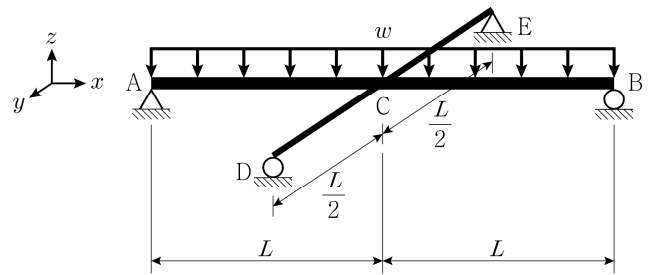
- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

- 문 18. 그림과 같이 A점에 휨모멘트 M_A 를 받는 단순보에서 AC와 BC 구간의 단면 2차 모멘트는 각각 $2I$ 와 I 이다. A점에서 발생하는 회전각 θ_A 와 B점에서 발생하는 회전각 θ_B 의 비(θ_A/θ_B)는? (단, 탄성계수 E 는 일정하며, 보의 자중은 무시한다)



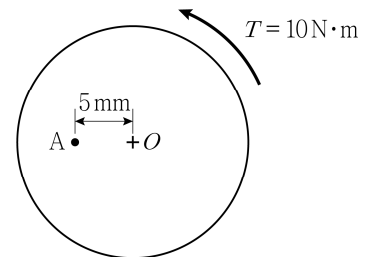
- ① 0.5
② 1.0
③ 1.5
④ 2.0

- 문 19. 그림과 같이 $x-y$ 평면상에 단순보 AB와 DE가 C점에서 직교하며 연결되어 있다. AB 보에 등분포하중 w 가 z 축 방향으로 작용할 때, D점의 수직 반력의 크기는? (단, AB와 DE 보의 단면 2차 모멘트는 각각 $2I$ 와 I 이고, 탄성계수 E 는 동일하며, 구조물의 자중은 무시한다)



- ① $0.25 wL$
② $0.5 wL$
③ $0.75 wL$
④ $1.0 wL$

- 문 20. 원형 단면 봉에 비틀림 토크 T 가 $10 \text{ N} \cdot \text{m}$ 작용하였다. 단면의 중심 O 점에서 5 mm 떨어진 A점의 전단응력 τ 가 25 MPa 발생하였을 때, 원형 단면의 극관성 모멘트 $I_P[\text{mm}^4]$ 와 봉의 단위 길이당 비틀림각 $\theta[\text{rad/m}]$ 는? (단, 전단탄성계수 G 는 100 GPa이다)



- | I_P | θ |
|---------|----------|
| ① 1,000 | 0.05 |
| ② 1,000 | 0.10 |
| ③ 2,000 | 0.05 |
| ④ 2,000 | 0.10 |