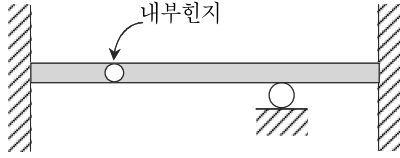


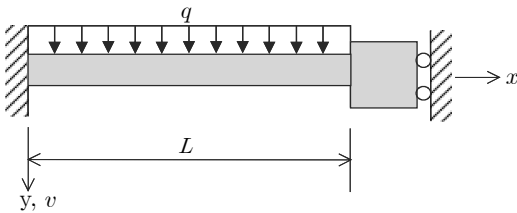
응용역학

문 1. 그림과 같은 내부 힌지가 있는 구조물의 부정정 차수는?



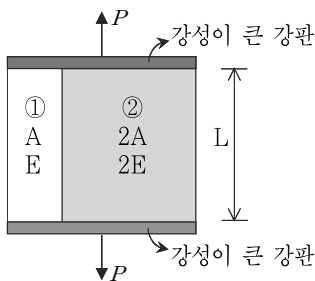
- ① 1차 ② 2차
③ 3차 ④ 4차

문 2. 그림과 같은 지지조건을 갖는 보가 균일분포하중을 받고 있다. 이때 보의 처짐 곡선을 구하기 위해 적용되는 경계조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



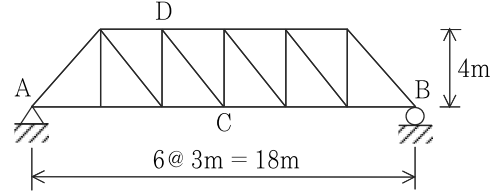
- ① $x=0$ 에서의 처짐 $v=0$ 과 $x=0$ 에서의 처짐각 $\frac{dv}{dx}=0$ 을 이용한다.
② $x=0$ 에서의 처짐각 $\frac{dv}{dx}=0$ 과 $x=L$ 에서의 처짐각 $\frac{dv}{dx}=0$ 을 이용한다.
③ $x=0$ 에서의 처짐 $v=0$ 과 $x=L$ 에서의 모멘트 $EF\frac{d^2v}{dx^2}=0$ 을 이용한다.
④ $x=0$ 에서의 처짐각 $\frac{dv}{dx}=0$ 과 $x=L$ 에서의 전단력 $EF\frac{d^3v}{dx^3}=0$ 을 이용한다.

문 3. 그림과 같이 길이가 L이고 재질이 다른 2가지의 재료로 된 구조물을 편심이 생기지 않도록 양단에서 힘 P로 잡아당길 때, 각 재료 ① 및 재료 ②가 받는 인장력의 크기는? (단, 재료 ①의 단면적은 A, 탄성계수는 E이며, 재료 ②의 단면적은 2A, 탄성계수는 2E이다)



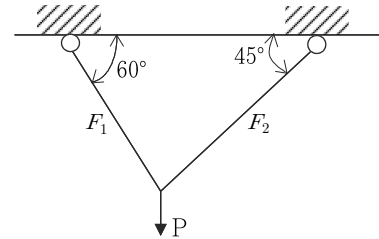
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $\frac{P_1}{P_2}$ | $\frac{P_1}{P_2}$ | $\frac{P_1}{P_2}$ | $\frac{P_1}{P_2}$ |
| ① $\frac{1}{2}P$ | $\frac{1}{2}P$ | ② $\frac{1}{3}P$ | $\frac{2}{3}P$ |
| ③ $\frac{1}{4}P$ | $\frac{3}{4}P$ | ④ $\frac{1}{5}P$ | $\frac{4}{5}P$ |

문 4. 그림과 같은 트러스의 하현을 따라 80 kN의 집중하중이 이동할 때, CD 부재에 발생하는 최대 부재력[kN]은?



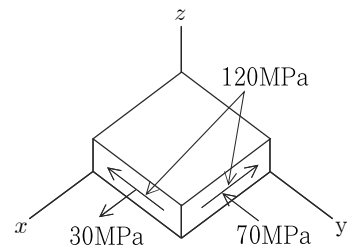
- ① 약 33.3 (인장) ② 약 33.3 (압축)
③ 40.0 (인장) ④ 50.0 (인장)

문 5. 그림과 같이 항복응력이 σ_y , 단면적이 A인 두 개의 케이블 (부재력은 각각 F_1 , F_2)에 의하여 하중 P를 지탱하고 있다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?



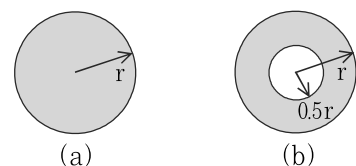
- ① 항복하중에 도달했을 때 부재력 F_2 는 $\sigma_y \cdot A/2$ 이다.
② P를 증가시키면 좌측 케이블이 먼저 항복한다.
③ 힘의 평형조건을 이용하여 부재력을 구할 수 있다.
④ $P = F_1 \sin 60^\circ + F_2 \sin 45^\circ$ 와 같다.

문 6. 다음 그림과 같은 평면응력(Plane Stress) 상태에서 절대 최대 전단응력[MPa]은?



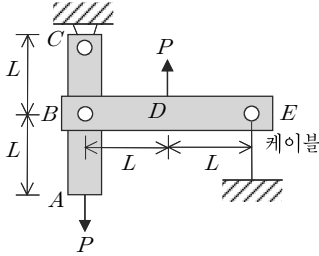
- ① 90 ② 100
③ 120 ④ 130

문 7. 다음 중실단면 봉(그림(a))과 중공단면 봉(그림(b))이 같은 비틀림을 받을 때, 비틀림에 대한 중실단면 봉과 중공단면 봉의 강도 대 무게 비(strength to weight ratio)는? (단, 두 강봉은 재질과 길이가 같다)



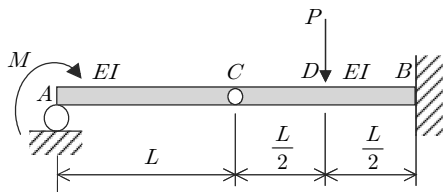
- | | |
|---------|---------|
| (a) (b) | (a) (b) |
| ① 4 : 5 | ② 3 : 4 |
| ③ 4 : 6 | ④ 3 : 5 |

- 문 8. 다음 그림과 같이 균일단면 부재 ABC 와 강체인 부재 BDE 가 B 점에서 핀으로 연결되어 있고, 강체 BDE 의 E 점에는 케이블이 연결되어 있다. 점 A 에서 수직방향 처짐은? (단, 부재 ABC 의 단면적은 A 이고, 탄성계수는 E 이다. 자중은 무시한다)



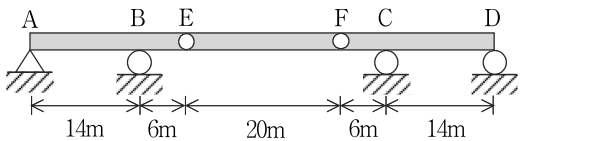
- ① $\frac{2PL}{AE}$ ② $\frac{3PL}{2AE}$
 ③ $\frac{PL}{2AE}$ ④ $\frac{PL}{AE}$

- 문 9. 그림과 같이 휨강성은 모두 EI 이고, 내부힌지를 가진 보 AB 에 대하여 좌측지점 A 에 시계방향 모멘트하중 M 과 우측지점 B 로부터 거리 $L/2$ 지점인 D 에 연직하중 P 가 작용할 때, 하중작용점 D 의 연직 처짐은? (단, 보의 축변형과 전단변형은 무시한다)



- ① $\frac{5ML^2}{48EI} + \frac{PL^3}{24EI}$ ② $\frac{5ML^2}{24EI} + \frac{PL^3}{12EI}$
 ③ $\frac{5ML^2}{12EI} + \frac{PL^3}{6EI}$ ④ $\frac{5ML^2}{6EI} + \frac{PL^3}{3EI}$

- 문 10. 그림과 같은 게르버보(A는 힌지지점, B, C, D는 롤러지점, E, F는 내부힌지)에서 지점 B의 바로 왼쪽과 바로 오른쪽 단면의 전단력 영향선으로 적절한 것은?



지점 B의 바로 왼쪽 선도

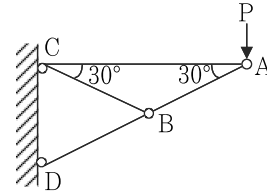
지점 B의 바로 오른쪽 선도

- ①
 ②
 ③
 ④

- 문 11. 단면(도형)의 성질과 관련된 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

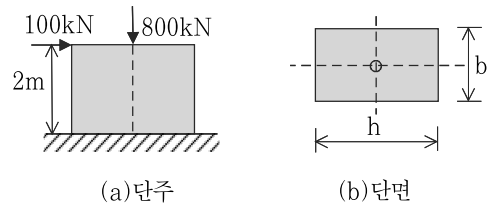
- ① 회전반경은 장주의 좌굴응력을 결정하는 인자가 된다.
 ② 극관성 모멘트는 비틀림 우력을 받는 원형봉 부재 설계 시 중요한 인자가 된다.
 ③ 휨 부재 설계 시 다른 설계 조건이 동일할 때, 단면계수가 클수록 휨 저항에 유리하다.
 ④ 단면상승 모멘트는 축 하중을 받는 부재설계 시 축강도(axial rigidity)를 결정하는데 중요한 인자가 된다.

- 문 12. 그림과 같은 트러스 구조물에서 BC부재의 부재력은?



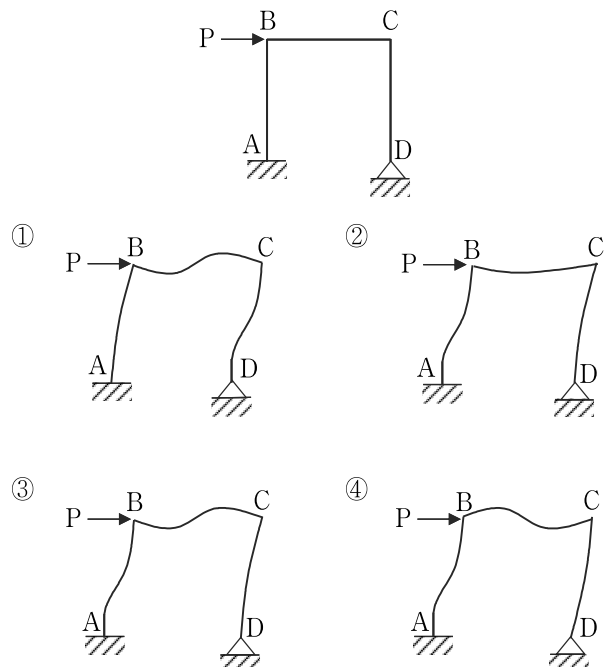
- ① 0 ② P(인장)
 ③ P(압축) ④ 2P(인장)

- 문 13. 그림과 같이 직사각형 단면을 갖는 단주의 도심축에 수직, 수평 하중이 동시에 작용하고 있다. 단면의 어느 곳에도 인장응력이 발생하지 않도록 하는 최소 길이 $h[m]$ 는?

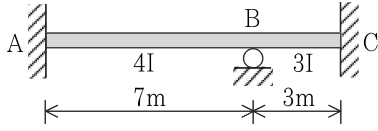


- ① 0.5 ② 1.0
 ③ 1.5 ④ 2.0

- 문 14. 그림과 같은 라멘 구조물에 하중 P 가 작용할 때, 이 구조물의 변형도로 가장 적절한 것은?

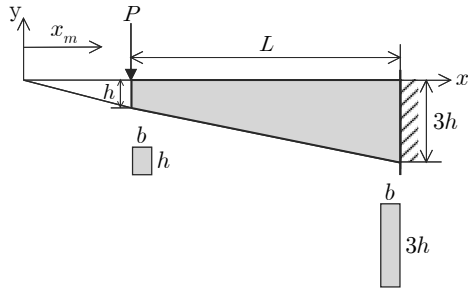


문 15. 그림과 같은 부정정보에서 AB부재의 분배율의 근사치는?
(단, I는 단면 2차 모멘트이다)



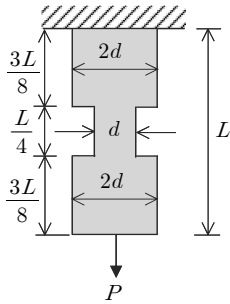
- ① 0.272 ② 0.364
③ 0.429 ④ 0.500

문 16. 그림과 같이 길이가 L 이고, 단면폭이 b 인 캔틸레버 형태의 부재가 있다. 하중 P 가 자유단에 작용할 때, 길이에 따라 선형으로 단면 높이가 변하는 캔틸레버를 설계하려고 한다. 이 때, 최대 휨응력의 발생점 x_m 과 휨응력의 크기 $\sigma_{\max}$ 는?



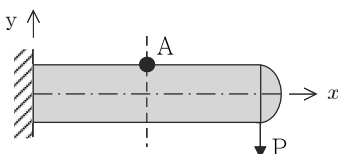
- | x_m | $\sigma_{\max}$ | x_m | $\sigma_{\max}$ |
|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|
| ① L | $\frac{3}{4} \frac{PL}{bh^2}$ | ② L | $\frac{3}{2} \frac{PL}{bh^2}$ |
| ③ $1.5L$ | $\frac{3}{4} \frac{PL}{bh^2}$ | ④ $1.5L$ | $\frac{3}{2} \frac{PL}{bh^2}$ |

문 17. 그림과 같이 길이 L 인 원형 단면봉이 축하중 P 를 받고 있을 때, 봉속에 저장되는 변형에너지는? (단, 탄성계수는 E 로 동일하고, $A = \frac{\pi d^2}{4}$ 이다)



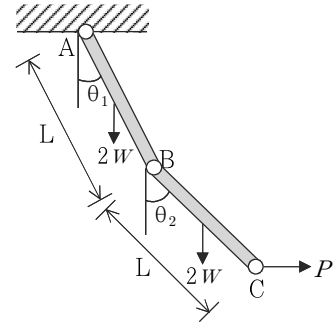
- ① $\frac{P^2 L}{8EA}$ ② $\frac{P^2 L}{6EA}$
③ $\frac{7P^2 L}{32EA}$ ④ $\frac{P^2 L}{2EA}$

문 18. 얇은 벽을 가진 원통형 압력용기가 그림과 같이 캔틸레버 형태로 되어 있다. 횡하중 P 에 의해 점 A에서 발생하는 휨응력이 20 MPa 이고, 관 내부의 압력에 의하여 발생하는 원통형 벽에서의 축방향 응력이 15 MPa이며, 원주방향 응력이 30 MPa이다. 원통형 벽의 점 A에서의 최대 전단응력[MPa]은? (단, 평면 내 응력만을 고려한다)



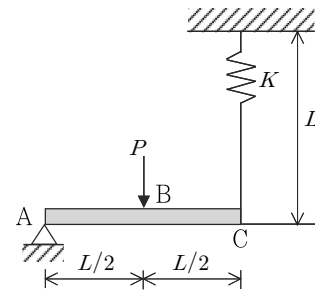
- ① 2.5 ② 5.0
③ 12.5 ④ 25.0

문 19. 무게가 $2W$ 이고 길이가 L 인 2개 강봉을 그림과 같이 연결하였다. C점에 수평력 P 를 가했을 때 그림과 같이 평형이 유지되었다. 강봉과 연직선이 이루는 각도를 θ_1 , θ_2 라 할 때 W 와 P 를 이용하여 $\tan \theta_1$, $\tan \theta_2$ 를 구하면? (단, A, B점은 마찰이 없는 힌지로 연결되었다)



- | $\tan \theta_1$ | $\tan \theta_2$ |
|------------------|-----------------|
| ① $\frac{P}{3W}$ | $\frac{P}{W}$ |
| ② $\frac{P}{W}$ | $\frac{P}{W}$ |
| ③ $\frac{P}{3W}$ | $\frac{P}{3W}$ |
| ④ $\frac{P}{W}$ | $\frac{P}{3W}$ |

문 20. 그림과 같이 힌지와 스프링으로 지지되어 있는 보에서 하중 P 가 작용하는 B점의 수직처짐은? (단, 스프링상수 $K = \frac{12EI}{L^3}$ 이고, AC보의 휨강성은 EI 이며, 자중은 무시한다)



- ① $\frac{PL^3}{96EI}$ ② $\frac{PL^3}{48EI}$
③ $\frac{PL^3}{24EI}$ ④ $\frac{PL^3}{16EI}$