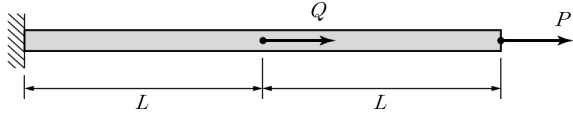


1. 구조물의 처짐을 구하는 방법 중 공액보법에 대한 다음 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

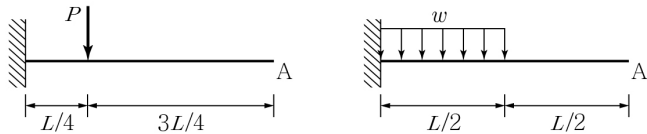
- ① 지지조건이 이동단인 경우 공액보는 자유단으로 바꾸어 계산한다.
- ② M/EI (곡률)을 공액보에 하중으로 작용시켜 계산한다.
- ③ 공액보의 최대전단력 발생 지점에서 최대처짐각을 계산한다.
- ④ 공액보의 전단력이 0인 지점에서 최대처짐을 계산한다.

2. 그림과 같은 축력 P , Q 를 받는 부재의 변형에너지는? (단, 보의 축강성은 EA 로 일정하다.)



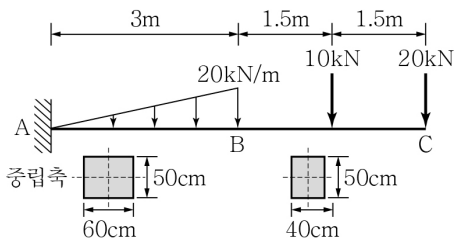
- ① $\frac{P^2L}{2EA} + \frac{Q^2L}{2EA}$
- ② $\frac{P^2L}{EA} + \frac{Q^2L}{2EA}$
- ③ $\frac{P^2L}{EA} + \frac{Q^2L}{2EA} + \frac{PQL}{EA}$
- ④ $\frac{P^2L}{2EA} + \frac{Q^2L}{2EA} + \frac{PQL}{2EA}$

3. 그림과 같이 캔틸레버보에 하중이 작용하고 있다. 동일한 재료 및 단면적을 가진 두 구조물의 자유단 A에서 동일한 처짐이 발생하기 위한 P 와 w 관계로 옳은 것은?



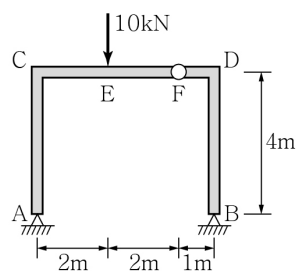
- ① $P = \frac{7wL}{10}$
- ② $P = \frac{7wL}{11}$
- ③ $P = \frac{7wL}{12}$
- ④ $P = \frac{7wL}{13}$

4. 사각형 단면으로 설계된 보가 분포하중과 집중하중을 받고 있다. 그림과 같이 단면의 높이는 같으나 단면 폭은 구간 AB가 구간 BC에 비해 1.5배 크다. 이 경우 구간 AB와 구간 BC에서 발생하는 최대휨응력의 비($\sigma_{AB} : \sigma_{BC}$)는?



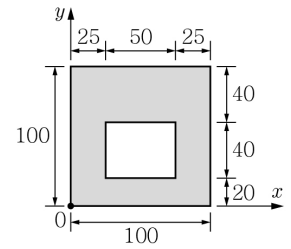
- ① 1 : 1.5
- ② 1.5 : 1
- ③ 1 : 2
- ④ 2 : 1

5. 그림과 같은 3힌지 라멘에서 A점의 수직반력 V_A 및 B점의 수평반력 H_B 로 옳은 것은?



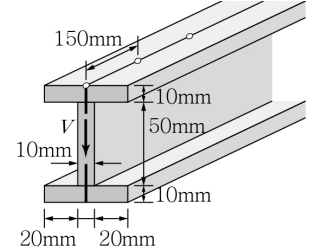
- ① $V_A=6kN(\uparrow)$, $H_B=1kN(\leftarrow)$
- ② $V_A=4kN(\uparrow)$, $H_B=1kN(\leftarrow)$
- ③ $V_A=6kN(\uparrow)$, $H_B=1kN(\rightarrow)$
- ④ $V_A=4kN(\uparrow)$, $H_B=1kN(\rightarrow)$

6. 그림과 같은 단면의 도심의 좌표는?



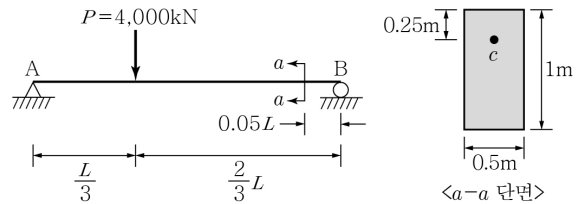
- ① (50, 47.5)
- ② (50, 50.0)
- ③ (50, 52.5)
- ④ (50, 55.0)

7. 그림과 같이 100N의 전단강도를 갖는 못(nail)이 웨브(web)와 플랜지(flange)를 연결하고 있다. 이 못들은 부재의 길이방향으로 150mm 간격으로 설치되어 있다. 이 부재에 작용할 수 있는 최대 수직전단력은? (단, 단면2차모멘트 $I=1,012,500mm^4$)



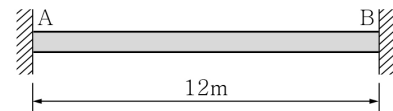
- ① 35N
- ② 40N
- ③ 45N
- ④ 50N

8. 그림과 같은 직사각형 단면을 갖는 보가 집중하중을 받고 있다. 보의 길이 L 이 5m일 경우 단면 $a-a$ 의 c 위치에서 발생하는 주응력(σ_1 , σ_2)은? (단, (+) : 인장, (-) : 압축)



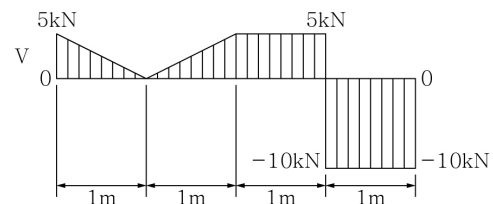
- ① $(2 + \sqrt{10}, 2 - \sqrt{10})$
- ② $(-2 + \sqrt{10}, -2 - \sqrt{10})$
- ③ $(1 + \sqrt{10}, 1 - \sqrt{10})$
- ④ $(-1 + \sqrt{10}, -1 - \sqrt{10})$

9. 그림과 같이 단면적이 $200mm^2$ 인 강봉의 양단부(A점 및 B점)를 6월(25℃)에 용접하였을 때, 다음 해 1월(-5℃)에 AB부재에 생기는 힘의 종류와 크기는? (단, 강봉의 탄성계수 $E=2.0 \times 10^5 MPa$, 열팽창계수 $\alpha=1.0 \times 10^{-5}/^\circ C$ 이고, 용접부의 온도변형은 없는 것으로 가정한다.)



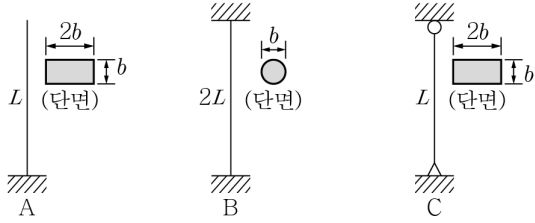
- ① 인장력 8kN
- ② 인장력 12kN
- ③ 압축력 8kN
- ④ 압축력 12kN

10. 아래 그림은 어느 단순보의 전단력도이다. 이 보의 휨모멘트도는? (단, 이 보에 집중모멘트는 작용하지 않는다.)



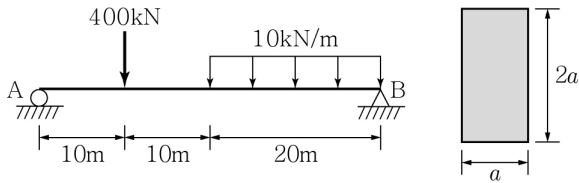
- ①
- ②
- ③
- ④

11. 그림과 같이 지점조건이 다른 3개의 기둥이 단면중심에 축하중을 받고 있다. 좌굴하중이 큰 순서대로 나열된 것은?



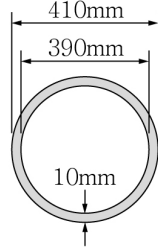
- ① B, A, C ② B, C, A
③ C, A, B ④ C, B, A

12. 그림과 같은 단면으로 설계된 보가 집중하중과 등분포 하중을 받고 있다. 보의 허용휨응력이 42MPa일 때 보에 요구되는 최소 단면으로 적합한 a 값은?



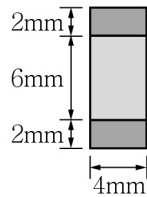
- ① 0.40m ② 0.50m
③ 0.60m ④ 0.70m

13. 그림과 같이 일정한 두께 $t=10\text{mm}$ 의 원형 단면을 갖는 튜브가 비틀림모멘트 $T=40\text{kN}\cdot\text{m}$ 를 받을 때 발생하는 전단 흐름의 크기 (kN/m)는?



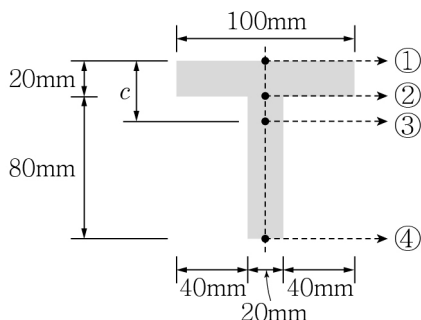
- ① $\frac{500}{\pi}$ ② $\frac{400}{\pi}$
③ $\frac{\pi}{350}$ ④ $\frac{\pi}{300}$

14. 그림과 같이 상하부에 알루미늄판과 내부에 플라스틱 코어가 있는 샌드위치 패널에 휨 모멘트 $4.28\text{N}\cdot\text{m}$ 가 작용하고 있다. 알루미늄판은 두께 2mm, 탄성계수는 30GPa이고 내부 플라스틱 코어는 높이 6mm, 탄성계수는 10GPa이다. 부재가 일체거동한다고 가정할 때 외부 알루미늄판의 최대응력은?

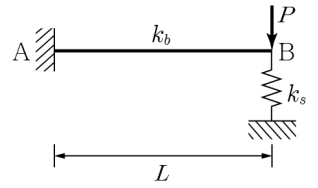


- ① 25N/mm^2 ② 30N/mm^2
③ 60N/mm^2 ④ 75N/mm^2

15. 그림과 같은 T형 단면에 수직방향의 전단력 V 가 작용하고 있다. 이 단면에서 최대전단응력이 발생하는 위치는 어디인가? (단, c 는 도심까지의 거리)

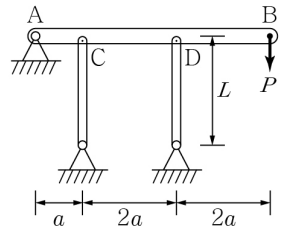


16. 휨강성이 EI 로 일정한 캔틸레버 보가 그림과 같이 스프링과 연결되어 있다. 이 구조물이 B점에서 하중 P 를 받을 때 B점에서의 변위는? (단, k_s 는 스프링 상수이며 보의 강성 $k_b = \frac{3EI}{L^3}$ 이다.)



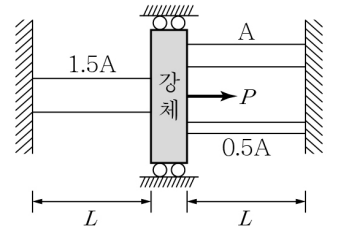
- ① $\left(\frac{1}{k_s/k_b + 1}\right) \frac{PL^3}{3EI}$ ② $\left(\frac{1}{2k_s/k_b + 1}\right) \frac{PL^3}{3EI}$
③ $\left(\frac{1}{3k_s/k_b + 1}\right) \frac{PL^3}{3EI}$ ④ $\left(\frac{1}{4k_s/k_b + 1}\right) \frac{PL^3}{3EI}$

17. 그림의 수평부재 AB의 A지점은 힌지로 지지되고 B점에는 집중하중 P 가 작용하고 있다. C점과 D점에서는 끝단이 힌지로 지지된 길이가 L 이고 휨강성이 모두 EI 로 일정한 기둥으로 지지되고 있다. 두 기둥 모두 좌굴에 의해서 붕괴되는 하중 P 의 크기는? (단, AB부재는 강체이다.)



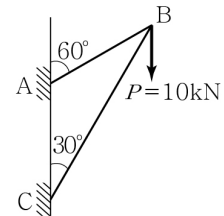
- ① $P = \frac{3}{4} \frac{\pi^2 EI}{L^2}$ ② $P = \frac{4}{5} \frac{\pi^2 EI}{L^2}$
③ $P = \frac{5}{2} \frac{\pi^2 EI}{L^2}$ ④ $P = \frac{5}{3} \frac{\pi^2 EI}{L^2}$

18. 그림과 같이 단면적이 1.5A, A, 0.5A인 세 개의 부재가 연결된 강체는 집중하중 P 를 받고 있다. 이때 강체의 변위는? (단, 모든 부재의 탄성계수는 E 로 같다.)



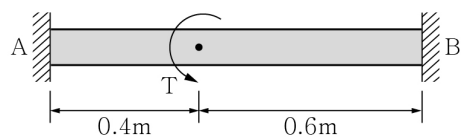
- ① $\frac{PL}{1.5EA}$ ② $\frac{PL}{2.0EA}$ ③ $\frac{PL}{2.5EA}$ ④ $\frac{PL}{3.0EA}$

19. 그림과 같은 구조물에서 \overline{AB} 의 부재력과 \overline{BC} 의 부재력은? (단, 모든 절점은 힌지임)



- ① $\overline{AB} = 10\text{kN}$ (인장), $\overline{BC} = 10\sqrt{3}\text{kN}$ (압축)
② $\overline{AB} = 10\text{kN}$ (압축), $\overline{BC} = 10\sqrt{3}\text{kN}$ (인장)
③ $\overline{AB} = 10\sqrt{3}\text{kN}$ (인장), $\overline{BC} = 10\text{kN}$ (압축)
④ $\overline{AB} = 10\sqrt{3}\text{kN}$ (압축), $\overline{BC} = 10\text{kN}$ (인장)

20. 그림과 같이 양단이 고정된 원형부재에 토크(Torque) $T=400\text{N}\cdot\text{m}$ 가 A단으로부터 0.4m 떨어진 위치에 작용하고 있다. 단면의 지름이 40mm일 때 토크 T 가 작용하는 단면에서 발생하는 최대전단응력의 크기와 비틀림각은? (단, G 는 비틀림 강도)



- ① $\frac{40}{\pi}\text{MPa}$, $\frac{96}{GJ}\text{rad}$ ② $\frac{40}{\pi}\text{MPa}$, $\frac{160}{GJ}\text{rad}$
③ $\frac{60}{\pi}\text{MPa}$, $\frac{96}{GJ}\text{rad}$ ④ $\frac{60}{\pi}\text{MPa}$, $\frac{160}{GJ}\text{rad}$