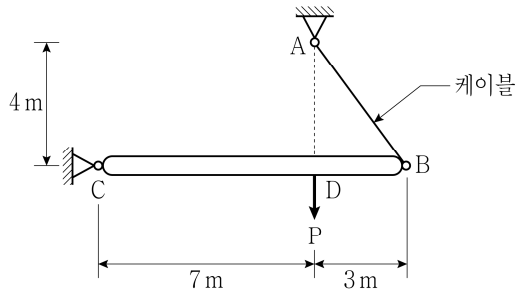


## 응용역학

문 1. 길이가 500 cm이고 직경이 10 cm인 강봉에 축하중이 작용하여 직경이 0.003 cm 감소하였다. 이때 봉에 발생한 축응력의 크기[MPa]는? (단, 푸아송비는 0.3, 전단탄성계수는 80 GPa이다)

- ① 104  
② 160  
③ 208  
④ 300

문 2. 케이블 AB가 보 BC를 지지하고 있을 때 케이블 AB에 작용하는 인장력은? (단, 케이블과 보의 자중은 무시한다)

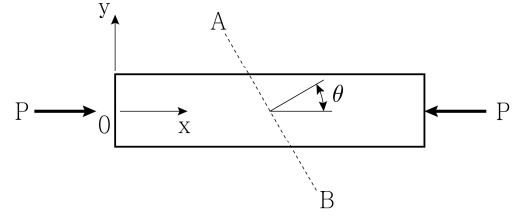


- ①  $\frac{P}{8}$   
②  $\frac{3P}{8}$   
③  $\frac{5P}{8}$   
④  $\frac{7P}{8}$

문 3. 직사각형 균일 단면을 가진 양단 고정 기둥이 있다. 도심에 작용하는 축하중에 의해 발생하는 기둥좌굴하중의 비( $\frac{P_{cr\max}}{P_{cr\min}}$ )는? (단, 기둥 단면은 균질하고, 단면의 폭은 b이고 높이는 2b, 길이가 L인 직선 장주이다)

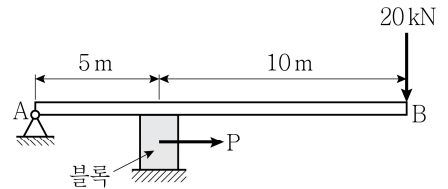
- ① 4  
② 6  
③ 8  
④ 10

문 4. 균일 단면 봉에 축하중 P가 도심에 작용하고 있을 때, 봉을 절단한 경사단면 AB에 작용하는 응력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



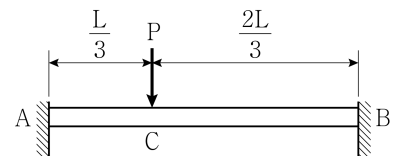
- ①  $\theta = 45^\circ$ 인 경우 단면 AB에 대한 수직응력은 축하중응력 크기의  $\frac{1}{2}$  배이다.  
②  $\theta = 30^\circ$ 인 경우 단면 AB에 대한 전단응력은 축하중응력 크기의  $\frac{3}{4}$  배이다.  
③ 경사단면의 최대 수직응력은  $\theta = 0^\circ$ 인 경우 발생한다.  
④ 경사단면의 최대 전단응력은 최대 수직응력의  $\frac{1}{2}$  배이다.

문 5. 수평으로 놓여 있는 보가 블록으로 지지되어 있다. 블록이 움직이지 않는 범위에서 허용할 수 있는 힘 P의 최댓값[kN]은? (단, 모든 부재의 자중은 무시하고, 보와 블록 사이의 정마찰계수  $\mu_1 = 0.2$ , 블록과 바닥면의 정마찰계수  $\mu_2 = 0.4$ , 하중 P는 블록의 도심에 작용한다)



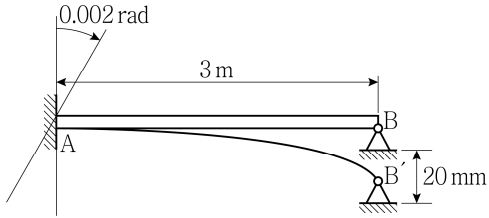
- ① 6  
② 12  
③ 24  
④ 36

문 6. 양단 고정보에 집중하중 P가 작용하고 있다. 보의 탄소성거동을 고려할 때 극한하중  $P_u$ 는? (단, 보의 자중은 무시하며,  $M_p$ 는 소성모멘트이다)



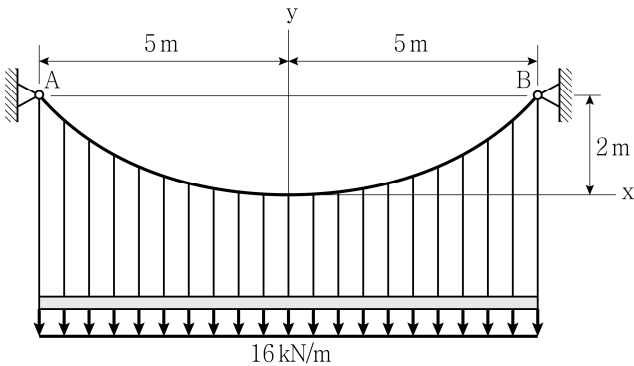
- ①  $\frac{6M_p}{L}$   
②  $\frac{9M_p}{L}$   
③  $\frac{11M_p}{L}$   
④  $\frac{15M_p}{L}$

- 문 7. 구조물에서 고정지점 A가 시계방향으로  $0.002\text{ rad}$  회전하고, 힌지지지점 B가 침하하여 B' 지점으로  $20\text{ mm}$  수직 하향 이동하였을 때, B' 지점의 회전각의 크기 [ $10^{-3}\text{ rad}$ ]는? (단, 구조물의 자중은 무시하고, 휨강성 EI는 일정하다)



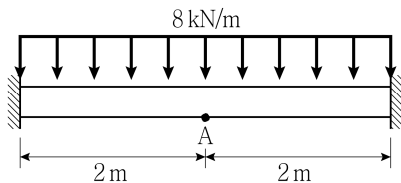
- ① 8  
② 9  
③ 10  
④ 11

- 문 8. 케이블 AB가 등분포하중  $16\text{ kN/m}$ 를 받는 보를 지지하고 있을 때, 케이블 AB에 발생하는 최소 장력[kN]은? (단, 보와 케이블의 자중은 무시한다)



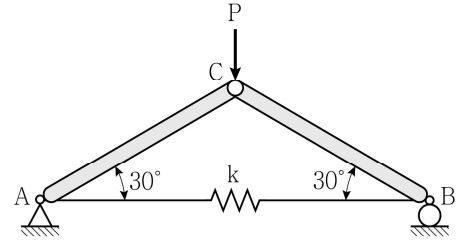
- ① 80  
② 100  
③ 120  
④ 160

- 문 9. 양단 고정보에 온도가  $20^\circ\text{C}$  상승하여 초기 응력이 발생하고 있다. 등분포하중  $8\text{ kN/m}$ 가 보에 작용할 때, 지간 중앙 단면의 하단 A점에서 축방향으로 작용하는 수직응력의 크기[MPa]는? (단, 보의 자중은 무시하며, 단면은 한 변의 길이가  $0.2\text{ m}$ 인 정사각형이고, 보의 열팽창계수  $\alpha = 5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , 탄성계수  $E = 100\text{ GPa}$ 이다)



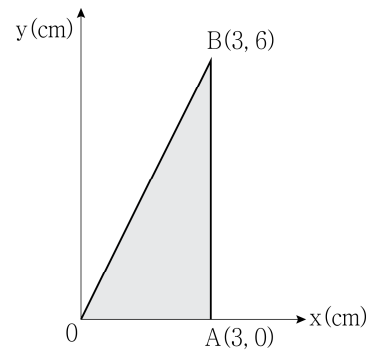
- ① 2  
② 4  
③ 6  
④ 8

- 문 10. 스프링으로 지지된 트러스 부재의 점 C에 수직 하중 P가 작용하는 경우, 스프링에 발생하는 힘의 크기는? (단, 트러스 부재의 자중은 무시하며, 트러스 부재의 길이는 L이고 축강성은 EA로 일정하고, 스프링 상수는 k, 미소변형이론을 적용한다)



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

- 문 11. 삼각형의 x축에 대한 단면 2차모멘트의 크기 [ $\text{cm}^4$ ]는?

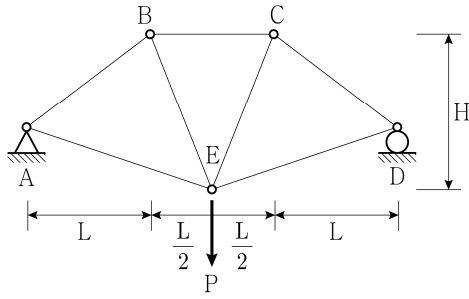


- ① 12  
② 18  
③ 36  
④ 54

- 문 12. 등방성인 부재 단면 도심에 축하중만 작용하는 경우, 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 부재는 균질하고 균일하며, 길이 방향으로 직선이다)

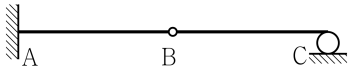
- ① 재료의 수직응력에 대한 탄성계수 E와 전단탄성계수 G는 서로 독립적이다.  
② 낮은 변형을 값에서 인장 파손되고, 비례한도 이후에 작은 신장량만으로 파손되는 재료는 연성재료로 분류한다.  
③ 인장 또는 압축 하중을 받는 균일 단면 봉의 신장량 또는 신축량은 봉의 하중과 길이에 비례하며, 봉의 축강성 EA에 비례한다.  
④ 최대 수직응력은 봉의 축방향으로 발생하고, 최대 전단응력은 최대 수직응력의 반이다.

문 13. 트러스에서 BC 부재력이  $a \frac{PL}{H}$  일 때,  $a$ 의 크기는? (단, 트러스의 자중은 무시한다)

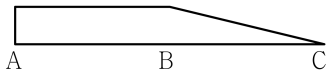


- ①  $\frac{3}{4}$   
 ②  $\frac{5}{4}$   
 ③  $\frac{7}{4}$   
 ④  $\frac{7}{2}$

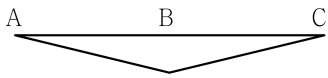
문 14. 게르버보의 정성적인 영향선(Müller-Breslau의 원리)로 옳지 않은 것은? (단, A는 고정지점, B는 내부힌지, C는 롤러지점이다)



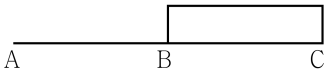
① A점의 수직 반력



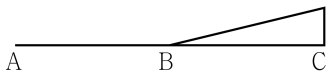
② A점의 모멘트 반력



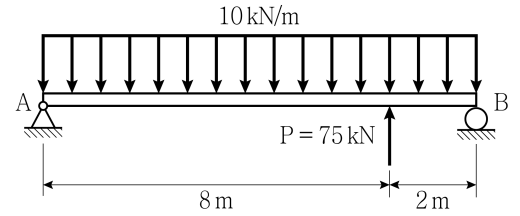
③ B점의 전단력



④ C점의 수직 반력



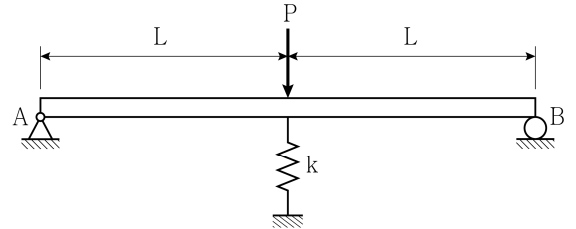
문 15. 하중을 받는 단순보에서 지점을 제외하고 지점 A로부터 가장 가깝게 곡률이 0이 되는 위치[m]는? (단, 보의 자중은 무시하고 휨강성 EI는 일정하다)



- ① 5  
 ② 6  
 ③ 7  
 ④ 8

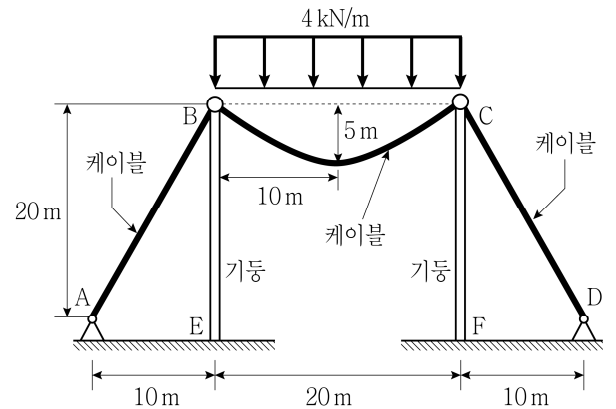
문 16. 길이가 2L인 보의 중앙에 하중 P가 작용할 때, 작용 하중 P와 스프링에 작용하는 힘  $F_s$ 의 비( $\frac{P}{F_s}$ )는? (단, 보의 자중은 무시하며,

휨강성 EI는 일정하고, 스프링계수  $k = \frac{EI}{L^3}$ 이다)



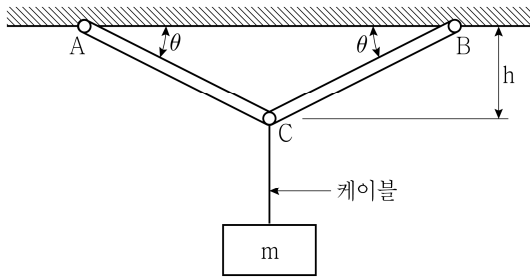
- ① 1  
 ② 3  
 ③ 5  
 ④ 7

문 17. 하중을 받는 케이블과 기둥의 합성 구조물에서 기둥 BE에 작용하는 압축력의 크기[kN]는? (단, 구조물의 자중과 좌굴은 무시한다)



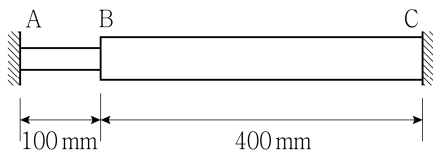
- ① 60  
 ② 80  
 ③ 100  
 ④ 120

- 문 18. 두 개의 트러스 부재에 질량  $m$ 인 물체를 매달았을 때, C점의 수직 변위는? (단, 트러스 부재와 케이블의 자중은 무시하며,  $g$ 는 중력가속도, 트러스의 축강성  $EA$ 는 일정하다)



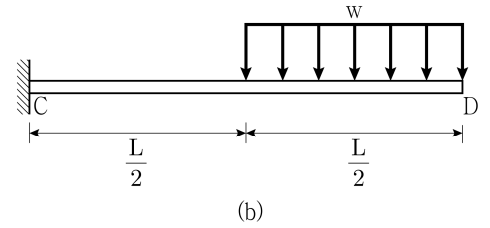
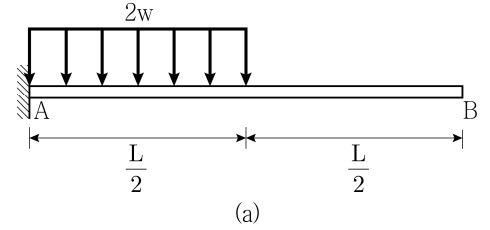
- ①  $\frac{mgh}{6EA \sin^2 \theta}$   
 ②  $\frac{mgh}{4EA \sin^2 \theta}$   
 ③  $\frac{mgh}{2EA \sin^3 \theta}$   
 ④  $\frac{mgh}{EA \sin^3 \theta}$

- 문 19. 단면 크기와 길이가 다르지만, 동일한 재료로 구성된 부재가 양단 고정되어 있다. 이 부재의 온도가 동일하게  $20^\circ\text{C}$  상승할 경우, AB 단면에 발생하는 압축응력의 크기[MPa]는? (단, 부재의 자중은 무시하며, 열팽창계수  $\alpha = 10^{-5}/^\circ\text{C}$ , 탄성계수  $E = 200 \text{ GPa}$ , AB 부재의 단면적은  $100 \text{ mm}^2$ , BC 부재의 단면적은  $400 \text{ mm}^2$ 이다)



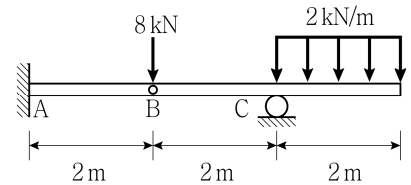
- ① 50  
 ② 100  
 ③ 200  
 ④ 400

- 문 20. 두 개의 캔틸레버 보에서 발생하는 각각의 최대 처짐각의 비( $\frac{\theta_{(a)}}{\theta_{(b)}}$ )는? (단, 보의 자중은 무시하며, A와 C는 고정지점, B와 D는 자유단, 휨강성  $EI$ 는 일정하다)



- ①  $\frac{2}{7}$   
 ②  $\frac{4}{7}$   
 ③  $\frac{7}{2}$   
 ④  $\frac{7}{4}$

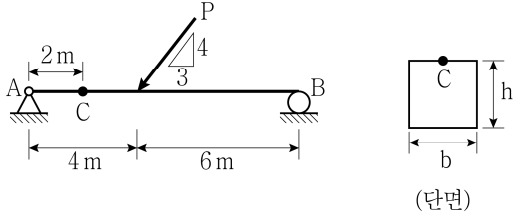
- 문 21. 게르버보에 발생하는 최대전단력과 최대모멘트의 크기는? (단, 자중은 무시하며, A는 고정지점, B는 내부힌지, C는 롤러지점이다)



최대전단력(kN)                      최대모멘트(kN · m)

- |   |   |    |
|---|---|----|
| ① | 4 | 6  |
| ② | 4 | 12 |
| ③ | 6 | 12 |
| ④ | 6 | 24 |

문 22. 단순보에 있는 C점에서의 축력에 의한 응력( $C_1 \frac{P}{bh}$ ), 전단력에 의한 응력( $C_2 \frac{P}{bh}$ ), 휨에 의한 응력( $C_3 \frac{P}{bh^2}$ )이 발생한다.  $C_1 \sim C_3$  크기의 합은? (단, 보의 자중은 무시하며, C점은 직사각형 단면의 상단 가운데 위치한다)

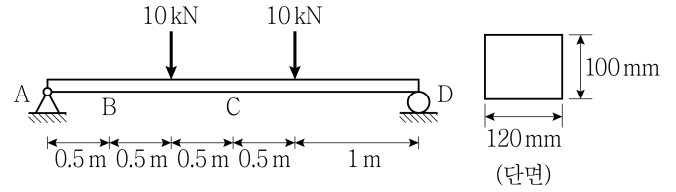


- ①  $\frac{68}{25}$   
 ②  $\frac{104}{25}$   
 ③  $\frac{159}{25}$   
 ④  $\frac{219}{25}$

문 23. 구형 저장 용기에 내부 압력  $p = 10 \text{ MPa}$ 이 작용할 때, 압력을 받는 용기 내부에서 발생하는 최대 전단응력의 크기[MPa]는? (단, 저장 용기의 자중은 무시하며, 구형 저장 용기의 반경은 200 mm이고 두께는 10 mm이다)

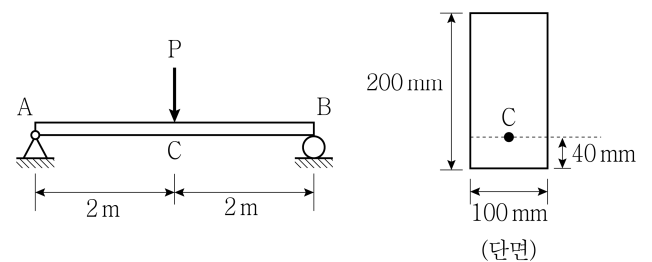
- ① 50  
 ② 55  
 ③ 60  
 ④ 65

문 24. 직사각형 단면을 가진 단순보에서 B점과 C점의 곡률반경의 비( $\frac{R_B}{R_C}$ )는? (단, 보의 자중은 무시하며, 탄성계수는 200 GPa이다)



- ① 2  
 ② 4  
 ③ 6  
 ④ 8

문 25. 단순보에 하중 P가 작용할 때, 보의 최대 처짐은 4 mm이다. C점에서 발생하는 휨응력의 크기[MPa]는? (단, 보의 자중은 무시하며, 탄성계수는 10 GPa이다)



- ① 1.0  
 ② 1.4  
 ③ 1.8  
 ④ 2.2