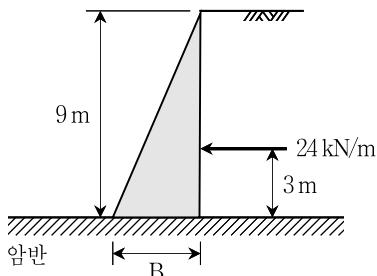


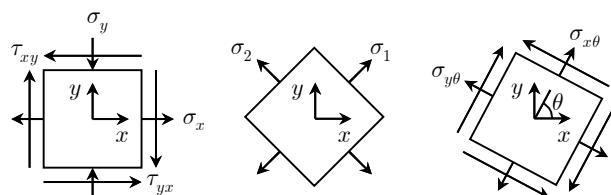
# 응용역학개론

문 1. 그림과 같이 단단한 암반 위에 삼각형 콘크리트 중력식 옹벽을 설치하고 토사 뒤채움을 하였을 때, 옹벽이 전도되지 않을 최소 길이  $B[m]$ 는? (단, 뒤채움 토사로 인한 토압의 합력은  $24 \text{ kN/m}^2$ 이며, 콘크리트의 단위중량은  $24 \text{ kN/m}^3$ 이다)



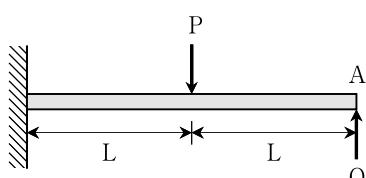
- ① 0.8                    ② 1.0  
③ 1.2                    ④ 1.4

문 2. 그림과 같이 평면응력상태에 있는 한 점에서 임의로 설정한  $x$ ,  $y$ 축 방향 응력이 각각  $\sigma_x = 450 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_y = -150 \text{ MPa}$ 이다. 이때 주평면(principal plane)에서의 최대주응력은  $\sigma_1 = 550 \text{ MPa}$ 이고,  $x$ 축에서 각도  $\theta$ 만큼 회전한 축  $x_\theta$ 방향 응력이  $\sigma_{x_\theta} = 120 \text{ MPa}$ 이었다면, 최소주응력  $\sigma_2[\text{MPa}]$  및  $y$ 축에서 각도  $\theta$ 만큼 회전한 축  $y_\theta$  방향 응력  $\sigma_{y_\theta}[\text{MPa}]$ 는?



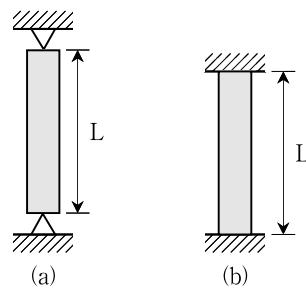
- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| $\frac{\sigma_2}{\sigma_1}$ | $\frac{\sigma_{y_\theta}}{\sigma_{x_\theta}}$ |
| ① -150                      | 180   |
| ② 250                       | 90  |
| ③ -250                      | 180   |
| ④ 150                       | -90   |

문 3. 그림과 같이 캔틸레버 보에 하중  $P$ 와  $Q$ 가 작용하였을 때, 캔틸레버 보 끝단 A점의 쳐짐이 0이 되기 위한  $P$ 와  $Q$ 의 관계는? (단, 보의 휨강성  $EI$ 는 일정하고, 자중은 무시한다)



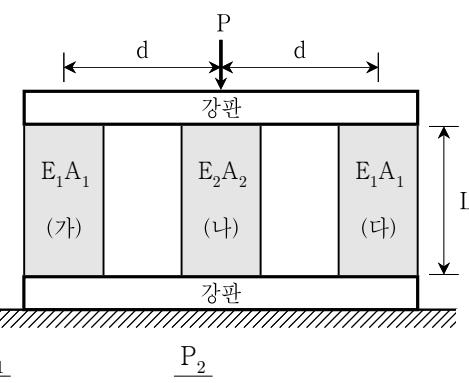
- ①  $Q = \frac{3}{16}P$   
②  $Q = \frac{1}{4}P$   
③  $Q = \frac{5}{16}P$   
④  $Q = \frac{3}{8}P$

문 4. 그림 (a)와 같은 양단이 헌지로 지지된 기둥의 좌굴하중이  $10 \text{ kN}$ 이라면, 그림 (b)와 같은 양단이 고정된 기둥의 좌굴하중[kN]은? (단, 두 기둥의 길이, 단면의 크기 및 사용 재료는 동일하다)



- ① 40                    ② 30  
③ 20                    ④ 10

문 5. 그림과 같이 동일한 높이  $L$ 을 갖는 3개의 기둥 위에 강판(rigid plate)을 대고 압축력  $P$ 를 가하고 있다. 좌·우측 기둥 (가), (나)의 축강성은  $E_1 \cdot A_1$ 으로 동일하고, 가운데 기둥 (나)의 축강성은  $E_2 \cdot A_2$ 일 때, 기둥 (가)와 기둥 (나)에 가해지는 압축력  $P_1$ 과  $P_2$ 는? (단,  $r = \frac{E_1 A_1}{E_2 A_2}$ 이고, 강판 및 기둥의 자중은 무시한다)



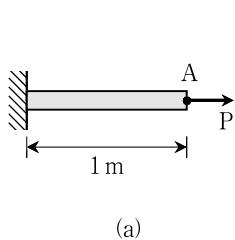
- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| $\frac{P_1}{P_2}$     | $\frac{(1/2r+1)P}{(2r+1)P}$ |
| ① $(\frac{r}{2r+1})P$ | $(\frac{1}{2r+1})P$         |
| ② $(\frac{1}{2r+1})P$ | $(\frac{r}{2r+1})P$         |
| ③ $rP$                | $(2r-1)P$                   |
| ④ $r(r+1)P$           | $(r+1)P$                    |

문 6. 그림과 같이 양단이 고정된 부재에서 두 재료의 열팽창계수의 관계가  $\alpha_A = 2\alpha_B$ , 탄성계수의 관계가  $2E_A = E_B$ 일 때, 온도 변화에 의한 두 재료의 축방향 변형률의 관계는? (단,  $\epsilon_A$ 와  $\epsilon_B$ 는 각각 A 부재와 B 부재의 축방향 변형률이며, 부재의 자중은 무시한다)



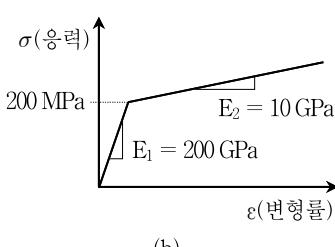
- ①  $2\epsilon_A = -\epsilon_B$   
②  $\epsilon_A = -2\epsilon_B$   
③  $2\epsilon_A = \epsilon_B$   
④  $\epsilon_A = 2\epsilon_B$

문 7. 그림 (a)와 같이 막대구조물에  $P = 2,500\text{N}$ 의 축방향력이 작용하였을 때, 막대구조물 끝단 A점의 축방향 변위[mm]는? (단, 막대구조물 재료의 응력-변형률 관계는 그림 (b)와 같고, 막대구조물의 단면적은  $10\text{ mm}^2$ 이다)



① 6

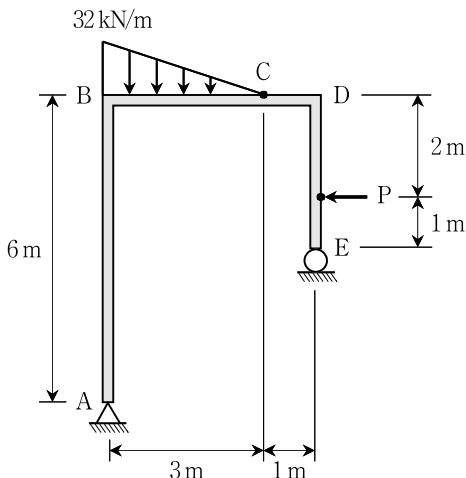
③ 4



② 5

④ 3

문 8. 그림과 같은 하중을 받는 라멘구조에서 C점의 모멘트가 0이 되기 위한 집중하중  $P[\text{kN}]$ 는? (단, 라멘구조의 자중은 무시한다)



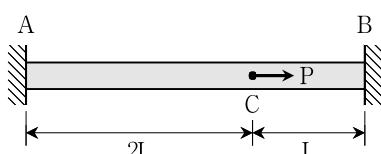
① 2

③ 6

② 4

④ 8

문 9. 그림과 같이 양단이 고정된 부재에 하중  $P$ 가 C점에 작용할 때, 부재의 변형에너지는? (단, 부재의 축강성은  $EA$ 이고, 부재의 자중은 무시한다)



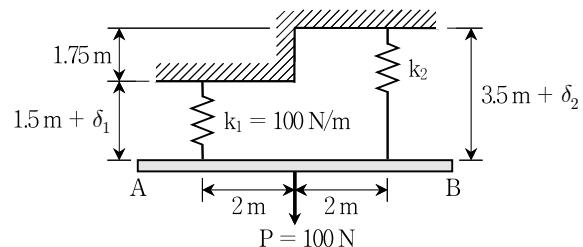
①  $\frac{P^2 L}{EA}$

②  $\frac{2P^2 L}{3EA}$

③  $\frac{P^2 L}{3EA}$

④  $\frac{P^2 L}{6EA}$

문 10. 그림과 같이 두 스프링에 매달린 강성이 매우 큰 봉(bar) AB의 중간 지점에 하중  $100\text{N}$ 을 작용시켰더니 봉이 수평이 되었다. 이때 스프링의 강성  $k_2[\text{N/m}]$ 는? (단,  $k_1, k_2$ 는 스프링의 강성이며, 봉과 스프링의 자중은 무시한다)



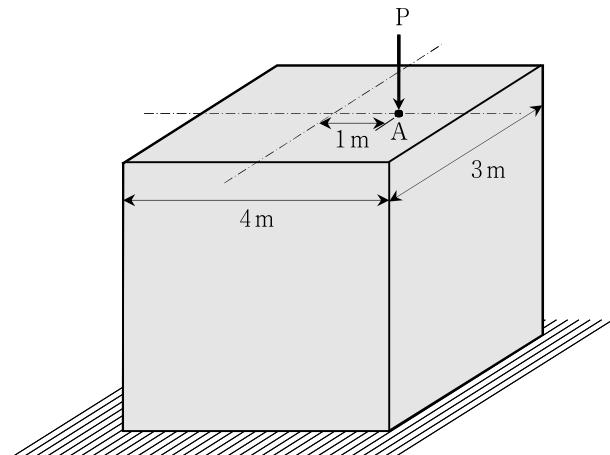
① 200

③ 300

② 250

④ 350

문 11. 그림과 같은 직사각형 단면을 갖는 단주에 하중  $P = 10,000\text{kN}$ 이 상단중심으로부터 1.0 m 편심된 A점에 작용하였을 때, 단주의 하단에 발생하는 최대응력( $\sigma_{\max}$ )과 최소응력( $\sigma_{\min}$ )의 응력차 ( $\sigma_{\max} - \sigma_{\min}$ )[MPa]는? (단, 단주의 자중은 무시한다)



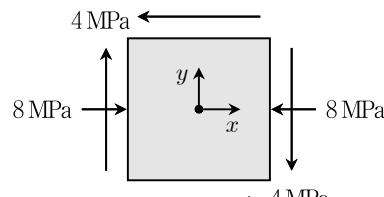
① 1.25

③ 2.5

② 2.0

④ 4.0

문 12. 그림과 같이 평면응력을 받고 있는 평면요소에 대하여 주응력이 발생되는 주각[°]은? (단, 주각은  $x$ 축에 대하여 반시계방향으로 회전한 각도이다)



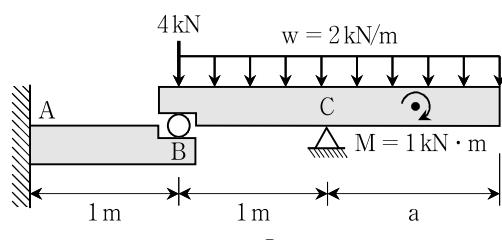
① 15.0

③ 30.0

② 22.5

④ 45.0

문 13. 그림과 같이 집중하중, 모멘트하중 및 등분포하중을 받는 보에서 벽체에 고정된 지점 A에서의 수직반력이 0이 되기 위한 a의 최소 길이[m]는? (단, 자중은 무시한다)



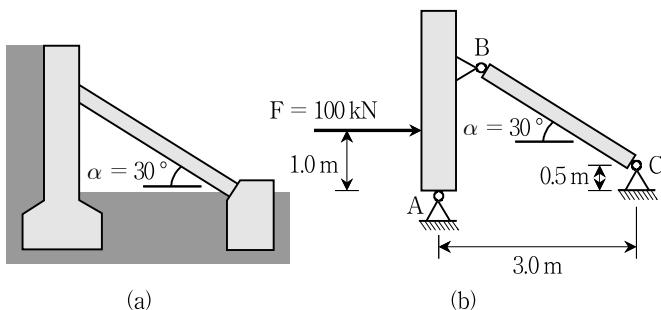
① 2

③ 4

② 3

④ 5

문 14. 그림 (a)와 같이  $30^\circ$  각도로 설치된 레이커로 지지된 옹벽을 그림 (b)과 같이 모사하였다. 옹벽에 작용하는 토압의 합력이 그림 (b)과 같이 하부의 지지점 A로부터 1m 높이에  $F = 100\text{ kN}$ 일 때, 레이커 BC에 작용하는 압축력[kN]은? (단, 옹벽 및 레이커의 자중은 무시한다)



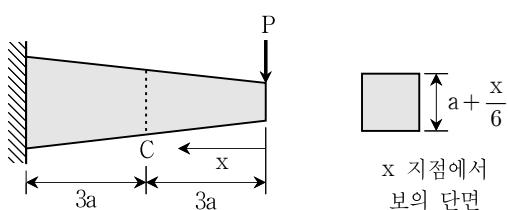
$$\textcircled{1} \frac{400}{3 + \sqrt{3}}$$

$$\textcircled{2} \frac{200}{3 + \sqrt{3}}$$

$$\textcircled{3} \frac{200}{6 + \sqrt{3}}$$

$$\textcircled{4} \frac{400}{6 + \sqrt{3}}$$

문 15. 그림과 같이 정사각형의 변단면을 갖는 캔틸레버 보의 중앙 지점 단면 C에서의 최대 휨응력은? (단, 캔틸레버 보의 자중은 무시한다)



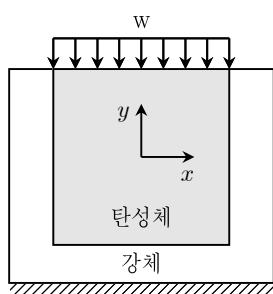
$$\textcircled{1} \frac{14P}{3a^2}$$

$$\textcircled{2} \frac{16P}{3a^2}$$

$$\textcircled{3} \frac{18P}{3a^2}$$

$$\textcircled{4} \frac{20P}{3a^2}$$

문 16. 그림과 같이 한 변의 길이가 100 mm인 탄성체가 강체블록(rigid block)에 의해  $x$ 방향 및 바닥면 방향으로의 변형이 구속되어 있다. 탄성체 상부에 그림과 같은 등분포하중  $w = 0.1\text{ N/mm}^2$ 이 작용할 때 포아송 효과를 고려한  $y$ 방향으로의 변형률은? (단, 탄성체와 강체사이에는 밀착되어 있고 마찰은 작용하지 않는 것으로 가정한다. 탄성체의 포아송비 및 탄성계수는 각각  $\mu = 0.4$ ,  $E = 10^3\text{ N/mm}^2$ 이다)



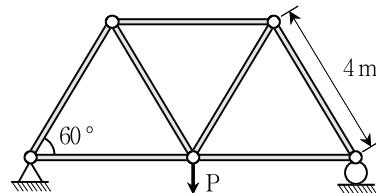
$$\textcircled{1} -8.4 \times 10^{-4}$$

$$\textcircled{2} -8.4 \times 10^{-5}$$

$$\textcircled{3} -7.6 \times 10^{-4}$$

$$\textcircled{4} -7.6 \times 10^{-5}$$

문 17. 그림과 같이 각 부재의 길이가 4m, 단면적이  $0.1\text{ m}^2$ 인 트러스 구조물에 작용할 수 있는 하중  $P[\text{kN}]$ 의 최댓값은? (단, 부재의 좌굴강도는 6kN, 항복강도는  $100\text{ kN/m}^2$ 이다)



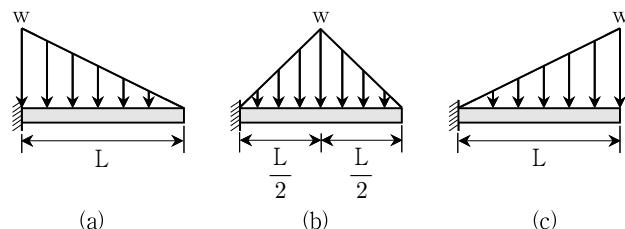
$$\textcircled{1} 12\sqrt{3}$$

$$\textcircled{3} 8\sqrt{3}$$

$$\textcircled{2} 10\sqrt{3}$$

$$\textcircled{4} 6\sqrt{3}$$

문 18. 그림과 같이 동일한 길이의 캔틸레버 보 (a), (b), (c)에 각각 그림과 같은 분포하중이 작용하였을 때, 캔틸레버 보 (a), (b), (c)의 고정단에 작용하는 휨모멘트 크기의 비율은? (단, 캔틸레버 보의 자중은 무시한다)



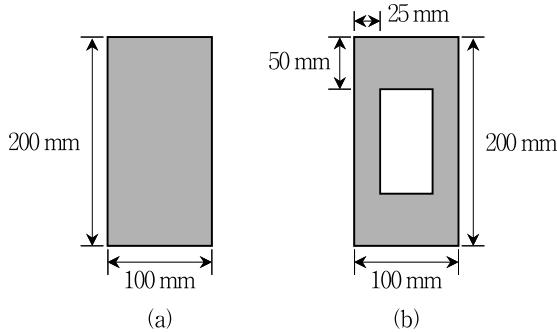
$$\textcircled{1} 1:2:3$$

$$\textcircled{2} 2:3:4$$

$$\textcircled{3} 4:3:2$$

$$\textcircled{4} 3:2:1$$

문 19. 그림과 같이 각각 (a)와 (b)의 단면을 가진 두 부재가 서로 다른 순수 휨모멘트,  $M_a$ 와  $M_b$ 를 받는다. 각각의 단면에서 최대 휨응력의 크기가 같을 때, 각 부재에 작용하는 휨모멘트의 비( $M_a : M_b$ )는?



$$\textcircled{1} M_a : M_b = 4:3$$

$$\textcircled{2} M_a : M_b = 8:7$$

$$\textcircled{3} M_a : M_b = 16:15$$

$$\textcircled{4} M_a : M_b = 24:23$$

문 20. 그림과 같이 B점에 내부힌지가 있는 게르버 보에서 C점의 전단력의 영향선 형태로 가장 적합한 것은?

