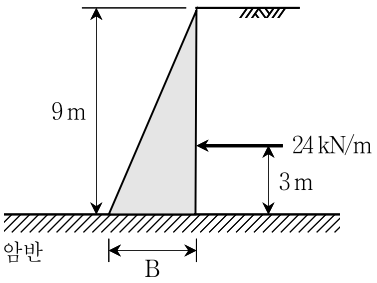
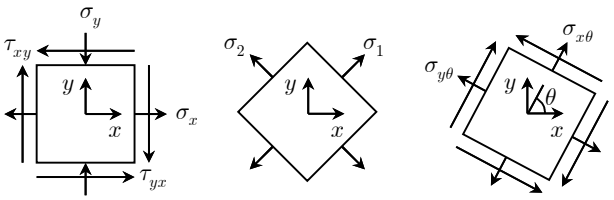
응용역학개론

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 kN/m이며, 콘크리트의 단위중량은 24 kN/m^{3}이다)



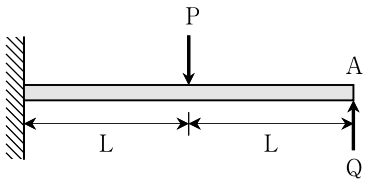
① 0.8 ② 1.0
③ 1.2 ④ 1.4

문 2. 그림과 같이 평면응력상태에 있는 한 점에서 임의로 설정한 x, y축 방향 응력이 각각 $\sigma_x = 450$ MPa, $\sigma_y = -150$ MPa이다. 이때 주평면(principal plane)에서의 최대주응력은 $\sigma_1 = 550$ MPa이고, x축에서 각도 θ만큼 회전한 축 x_θ방향 응력이 $\sigma_{x_\theta} = 120$ MPa 이었다면, 최소주응력 σ_2[MPa] 및 y축에서 각도 θ만큼 회전한 축 y_θ 방향 응력 σ_{y_θ}[MPa]는?



	σ_2	σ_{y_θ}
①	−150	180
②	250	90
③	−250	180
④	150	−90

문 3. 그림과 같이 캔틸레버 보에 하중 P와 Q가 작용하였을 때, 캔틸레버 보 끝단 A점의 처짐이 0이 되기 위한 P와 Q의 관계는? (단, 보의 휨강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다)



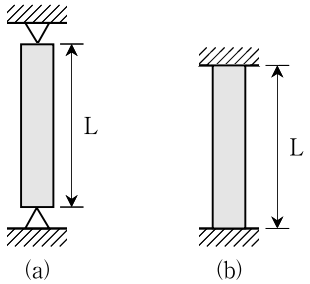
① $Q = \frac{3}{16}P$

② $Q = \frac{1}{4}P$

③ $Q = \frac{5}{16}P$

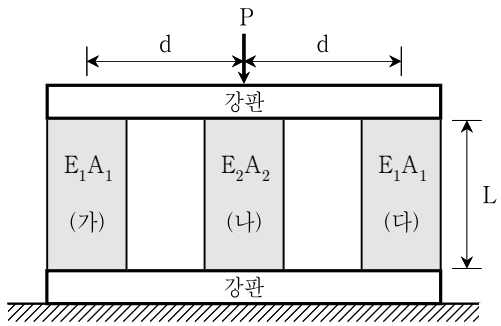
④ $Q = \frac{3}{8}P$

문 4. 그림 (a)와 같은 양단이 힌지로 지지된 기둥의 좌굴하중이 10 kN이라면, 그림 (b)와 같은 양단이 고정된 기둥의 좌굴하중[kN]은? (단, 두 기둥의 길이, 단면의 크기 및 사용 재료는 동일하다)



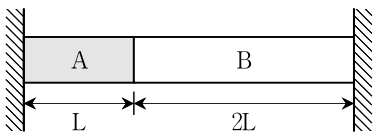
① 10 ② 20
③ 30 ④ 40

문 5. 그림과 같이 동일한 높이 L을 갖는 3개의 기둥 위에 강판(rigid plate)을 대고 압축력 P를 가하고 있다. 좌·우측 기둥 (가), (다)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_1과 P_2는? (단, $r = \frac{E_1A_1}{E_2A_2}$이고, 강판 및 기둥의 자중은 무시한다)



	P_1	P_2
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, ϵ_A와 ϵ_B는 각각 A 부재와 B 부재의 축방향 변형률이며, 부재의 자중은 무시한다)



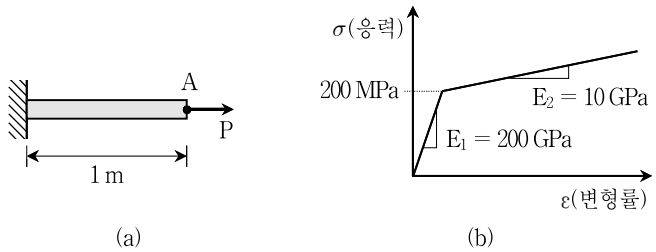
① $2\epsilon_A = -\epsilon_B$

② $\epsilon_A = -2\epsilon_B$

③ $2\epsilon_A = \epsilon_B$

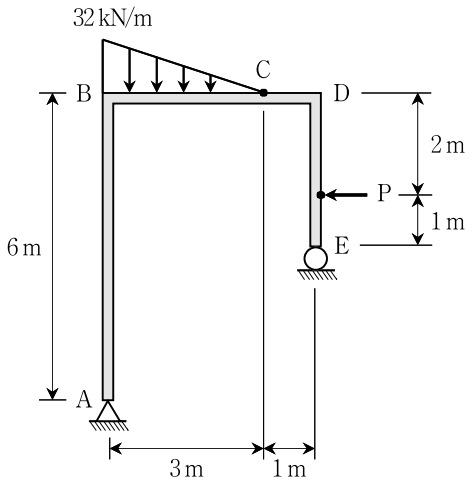
④ $\epsilon_A = 2\epsilon_B$

문 7. 그림 (a)와 같이 막대구조물에 P = 2,500 N의 축방향력이 작용하였을 때, 막대구조물 끝단 A점의 축방향 변위[mm]는? (단, 막대구조물 재료의 응력－변형률 관계는 그림 (b)와 같고, 막대구조물의 단면적은 10 mm²이다)



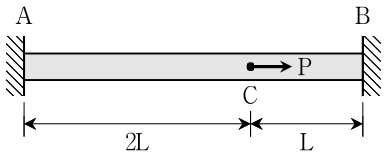
① 3　　② 4
③ 5　　④ 6

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



① 2　　② 4
③ 6　　④ 8

문 9. 그림과 같이 양단이 고정된 부재에 하중 P가 C점에 작용할 때, 부재의 변형에너지는? (단, 부재의 축강성은 EA이고, 부재의 자중은 무시한다)



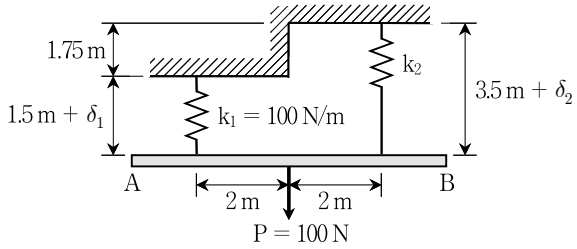
① $\frac{P^2L}{EA}$

② $\frac{2P^2L}{3EA}$

③ $\frac{P^2L}{3EA}$

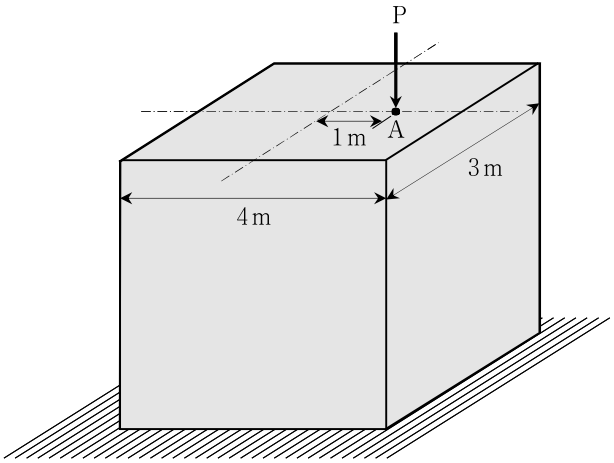
④ $\frac{P^2L}{6EA}$

문 10. 그림과 같이 두 스프링에 매달린 강성이 매우 큰 봉(bar) AB의 중간 지점에 하중 100 N을 작용시켰더니 봉이 수평이 되었다. 이때 스프링의 강성 k_2[N/m]는? (단, k_1, k_2는 스프링의 강성이며, 봉과 스프링의 자중은 무시한다)



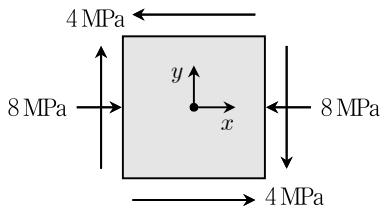
① 350　　② 300
③ 250　　④ 200

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



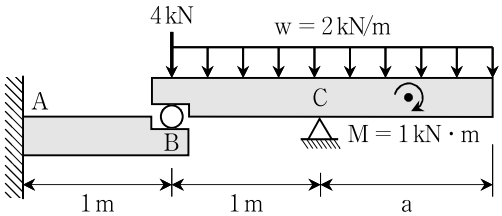
① 1.25　　② 2.0
③ 2.5　　④ 4.0

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



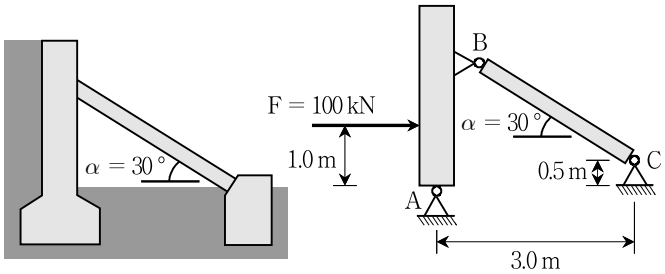
① 15.0　　② 22.5
③ 30.0　　④ 45.0

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　　② 3
③ 4　　④ 5

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

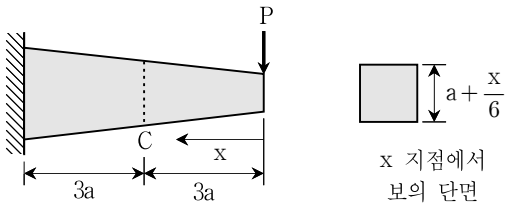


(a) (b)

① $\dfrac{400}{6+\sqrt{3}}$ ② $\dfrac{200}{6+\sqrt{3}}$

③ $\dfrac{200}{3+\sqrt{3}}$ ④ $\dfrac{400}{3+\sqrt{3}}$

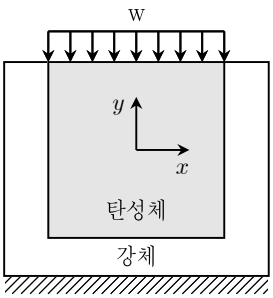
문 15. 그림과 같이 정사각형의 변단면을 갖는 캔틸레버 보의 중앙 지점 단면 C에서의 최대 휨응력은? (단, 캔틸레버 보의 자중은 무시한다)



① $\dfrac{14P}{3a^2}$ ② $\dfrac{16P}{3a^2}$

③ $\dfrac{18P}{3a^2}$ ④ $\dfrac{20P}{3a^2}$

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



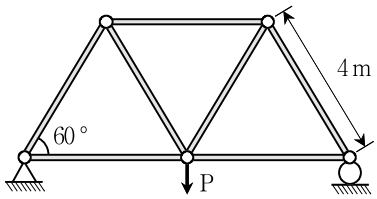
① -8.4×10^{-4}

② -8.4×10^{-5}

③ -7.6×10^{-4}

④ -7.6×10^{-5}

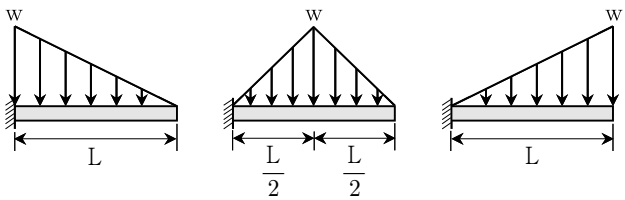
문 17. 그림과 같이 각 부재의 길이가 4 m, 단면적이 0.1 m^2인 트러스 구조물에 작용할 수 있는 하중 P[kN]의 최댓값은? (단, 부재의 좌굴강도는 6 kN, 항복강도는 100 kN/m^2이다)



① $6\sqrt{3}$ ② $8\sqrt{3}$

③ $10\sqrt{3}$ ④ $12\sqrt{3}$

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)

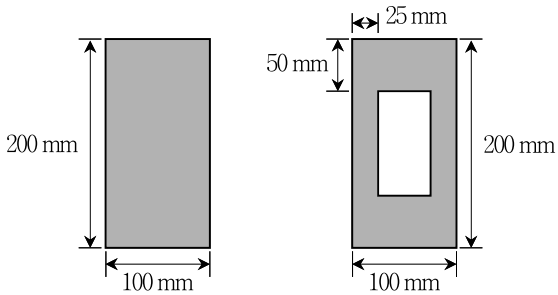


(a) (b) (c)

① 1 : 2 : 3 ② 2 : 3 : 4

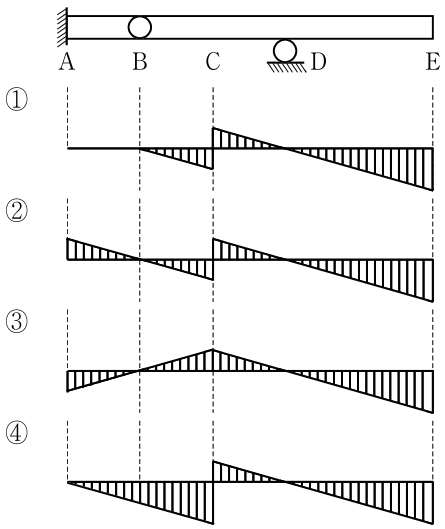
③ 4 : 3 : 2 ④ 3 : 2 : 1

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



(a) (b)

① $M_a : M_b = 4 : 3$ ② $M_a : M_b = 8 : 7$

③ $M_a : M_b = 16 : 15$ ④ $M_a : M_b = 24 : 23$

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