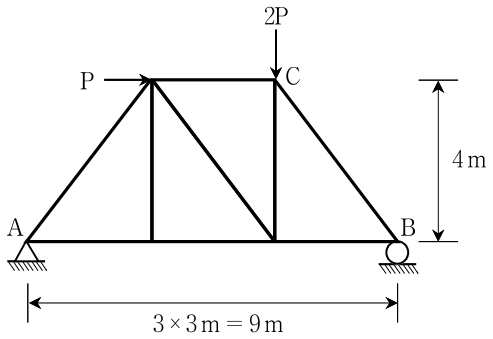
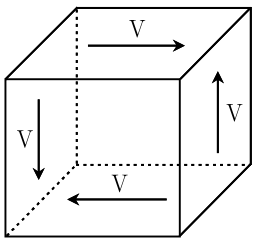
응용역학개론

문 1. 그림과 같은 트러스에서 지점 A의 반력 R_A 및 BC 부재의 부재력 F_{BC}는? (단, 트러스의 자중은 무시한다)



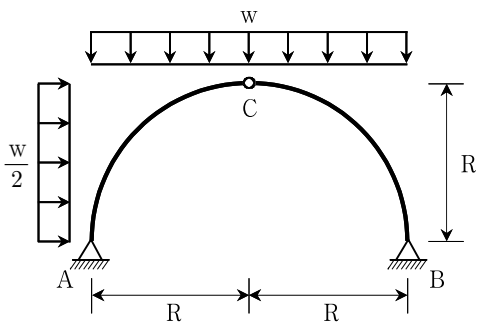
	R_A	F_{BC}
①	$\frac{2}{9}$P	$\frac{20}{9}$P (압축)
②	$\frac{2}{9}$P	$\frac{25}{12}$P (압축)
③	$\frac{16}{9}$P	$\frac{20}{9}$P (압축)
④	$\frac{16}{9}$P	$\frac{25}{12}$P (압축)

문 2. 그림과 같이 각 변의 길이가 10 mm인 입방체에 전단력 V = 10 kN이 작용될 때, 이 전단력에 의해 입방체에 발생하는 전단 변형률 γ는? (단, 재료의 탄성계수 E = 130 GPa, 포아송 비 ν = 0.3이다. 또한 응력은 단면에 균일하게 분포하며, 입방체는 순수전단 상태이다)



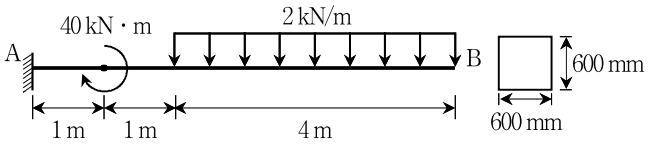
① 0.001 ② 0.002
③ 0.003 ④ 0.005

문 3. 그림과 같은 3힌지 아치에서 지점 B의 수평반력은? (단, 아치의 자중은 무시한다)



① $\frac{7}{8}$wR (←) ② $\frac{5}{8}$wR (←)
③ $\frac{3}{8}$wR (→) ④ $\frac{1}{8}$wR (→)

문 4. 그림과 같은 캔틸레버보에서 발생되는 최대 휨모멘트 M_{max} [kN·m] 및 최대 휨응력 σ_{max} [MPa]의 크기는? (단, 보의 자중은 무시한다)

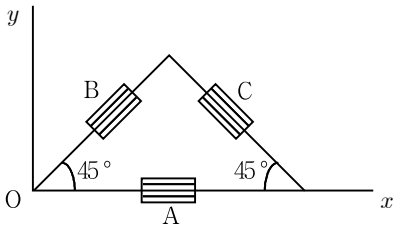


	M_{max}	σ_{max}
①	32	1
②	32	1.2
③	72	1.2
④	72	2

문 5. 지름 10 mm의 원형단면을 갖는 길이 1 m의 봉이 인장하중 P = 15 kN을 받을 때, 단면 지름의 변화량[mm]은? (단, 계산 시 π는 3으로 하고, 봉의 재질은 균일하며, 탄성계수 E = 50 GPa, 포아송 비 ν = 0.3이다. 또한 봉의 자중은 무시한다)

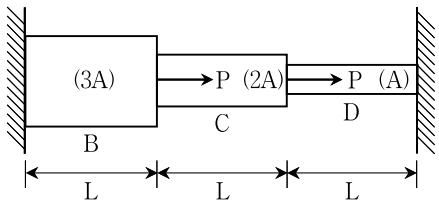
① 0.006 ② 0.009
③ 0.012 ④ 0.015

문 6. 그림과 같이 구조물의 표면에 스트레인 로제트를 부착하여 각 게이지 방향의 수직 변형률을 측정한 결과, 게이지 A는 50, B는 60, C는 45로 측정되었을 때, 이 표면의 전단변형률 γ_{xy}는?



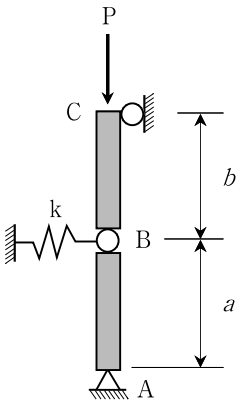
① 5 ② 10
③ 15 ④ 20

문 7. 그림과 같이 양단이 고정된 봉에 하중 P가 작용하고 있을 경우 옳지 않은 것은? (단, 각 부재는 동일한 재료로 이루어져 있고, 단면적은 각각 3A, 2A, A이며, 봉의 자중은 무시한다. 또한 응력은 단면에 균일하게 분포한다고 가정한다)



① B, C 부재의 축력 비는 15 : 4이다.
② D 부재에 발생하는 응력은 B 부재 응력의 $\frac{7}{5}$배이다.
③ D 부재의 길이 변화량이 가장 크다.
④ 양 지점의 반력은 크기가 같고 방향이 반대이다.

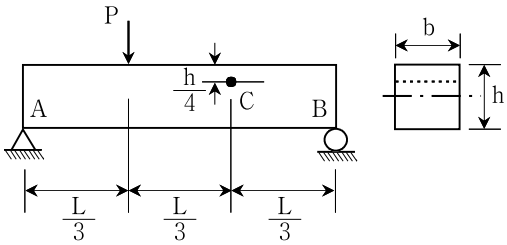
문 8. 그림과 같이 강체인 봉과 스프링으로 이루어진 구조물의 좌굴하중 P_{cr}은? (단, 스프링은 선형탄성 거동을 하며, 상수는 k이다. 또한 B점은 힌지이며, 봉 및 스프링의 자중은 무시한다)



① $\frac{ka}{2}$ ② $\frac{kb}{2}$

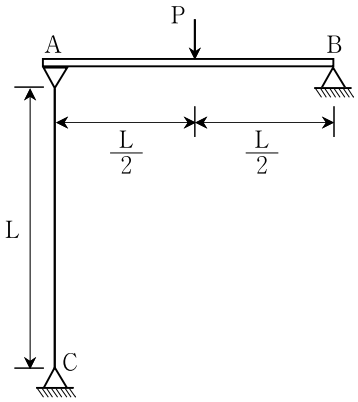
③ $\frac{ka^2}{a+b}$ ④ $\frac{kab}{a+b}$

문 9. 그림과 같은 보의 C점에 발생하는 수직응력(σ) 및 전단응력(τ)의 크기[MPa]는? (단, 작용 하중 P = 120 kN, 보의 전체 길이 L = 27 m, 단면의 폭 b = 30 mm, 높이 h = 120 mm, 탄성계수 E = 210 GPa이며, 보의 자중은 무시한다)



	σ	τ
①	2,500	12.5
②	2,500	25.0
③	5,000	12.5
④	5,000	25.0

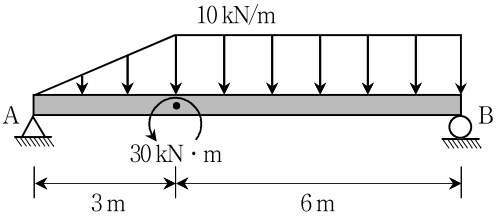
문 10. 그림과 같은 기둥 AC의 좌굴에 대한 안전율이 2.0인 경우, 보 AB에 작용하는 하중 P의 최대 허용값은? (단, 기둥 AC의 좌굴축에 대한 휨강성은 EI이고, 보와 기둥의 연결부는 힌지로 연결되어 있으며, 보의 자중은 무시한다)



① $\frac{\pi^2 EI}{2L^2}$ ② $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$

③ $\frac{2\pi^2 EI}{L^2}$ ④ $\frac{4\pi^2 EI}{L^2}$

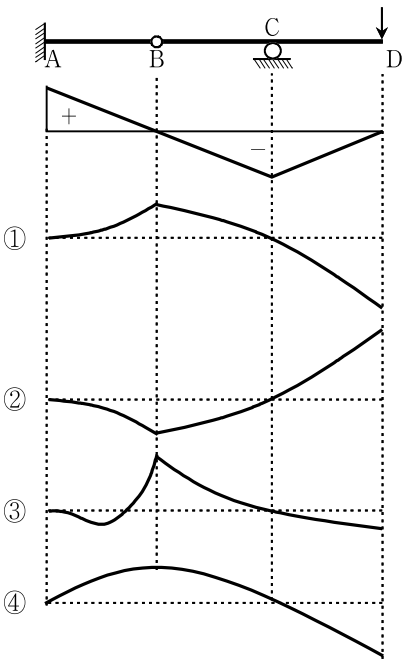
문 11. 그림과 같은 단순보에서 지점 B의 수직반력[kN]은? (단, 보의 자중은 무시한다)



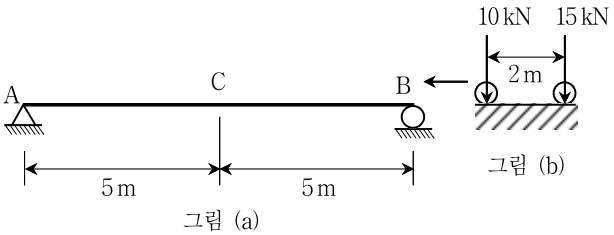
① 40 ② 46

③ 52 ④ 60

문 12. 하중을 받는 보의 정성적인 휨모멘트도가 그림과 같을 때, 이 보의 정성적인 처짐 곡선으로 가장 유사한 것은?



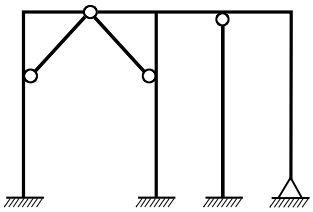
문 13. 그림 (a)와 같은 단순보 위를 그림 (b)의 연행하중이 통과할 때, C점의 최대 휨 모멘트[kN · m]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



① 20 ② 47.5

③ 50 ④ 52.5

문 14. 그림과 같은 프레임 구조물의 부정정 차수는?



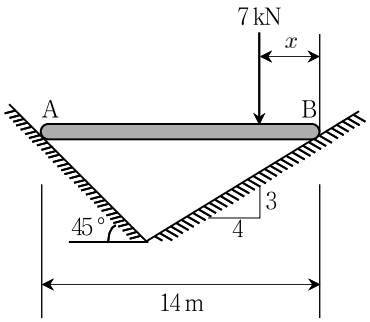
① 7차 ② 8차

③ 9차 ④ 10차

문 15. 안쪽 반지름 r = 200 mm, 두께 t = 10 mm인 구형 압력용기의 허용 인장응력(σ_a)이 100 MPa, 허용 전단응력(τ_a)이 30 MPa인 경우, 이 용기의 최대 허용압력[MPa]은? (단, 구형 용기의 벽은 얇고 r/t의 비는 충분히 크다. 또한 구형 용기에 발생하는 응력 계산 시 안쪽 반지름을 사용한다)

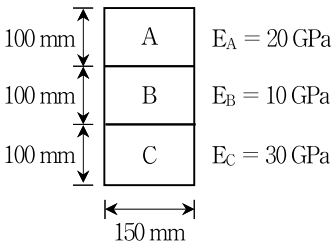
① 6 ② 8
③ 10 ④ 12

문 16. 그림과 같이 마찰이 없는 경사면에 보 AB가 수평으로 놓여 있다. 만약 7 kN의 집중하중이 보에 수직으로 작용할 때, 보가 평형을 유지하기 위한 하중의 B점으로부터의 거리 x[m]는? (단, 보는 강체로 재질은 균일하며, 자중은 무시한다)



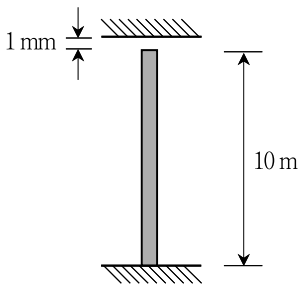
① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

문 17. 그림과 같이 3가지 재료로 구성된 합성단면의 하단으로부터의 중립축의 위치[mm]는? (단, 각 재료는 완전히 접착되어있다)



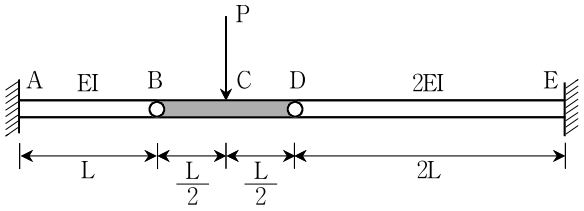
① $\frac{400}{3}$ ② $\frac{380}{3}$
③ $\frac{365}{3}$ ④ $\frac{350}{3}$

문 18. 그림과 같이 하단부가 고정된 길이 10 m의 기둥이 천장과 1 mm의 간격을 두고 놓여 있다. 만약 온도가 기둥 전체에 대해 균일하게 20 ℃ 상승하였을 경우, 이 기둥의 내부에 발생하는 압축응력[MPa]은? (단, 재료는 균일하며, 열팽창계수 $\alpha = 1 \times 10^{-5}$/℃, 탄성계수 E = 200 GPa이다. 또한 기둥의 자중은 무시하며, 기둥의 길이는 간격에 비해 충분히 긴 것으로 가정한다)



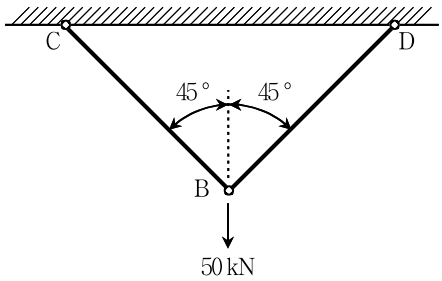
① 10 ② 20
③ 30 ④ 40

문 19. 그림과 같이 B점과 D점에 힌지가 있는 보에서 B점의 처짐이 δ라 할 때, 하중 작용점 C의 처짐은? (단, 보 AB의 휨강성은 EI, 보 BD는 강체, 보 DE의 휨강성은 2EI이며, 보의 자중은 무시한다)



① 1.75 δ ② 2.25 δ
③ 2.5 δ ④ 2.75 δ

문 20. 그림과 같은 케이블 구조물의 B점에 50 kN의 하중이 작용할 때, B점의 수직 처짐[mm]은? (단, 케이블 BC와 BD의 길이는 각각 600 mm, 단면적 A = 120 mm^2, 탄성계수 E = 250 GPa이다. 또한 미소변위로 가정하며, 케이블의 자중은 무시한다)



① 0.5 ② $\frac{1}{\sqrt{2}}$
③ 1.0 ④ $\sqrt{2}$