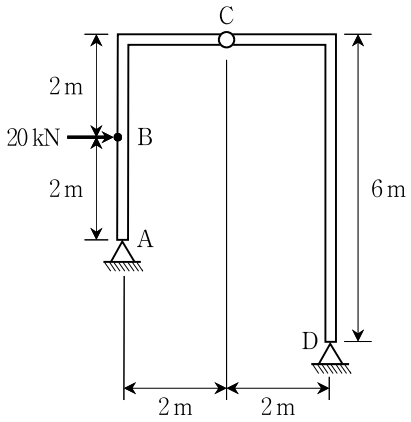
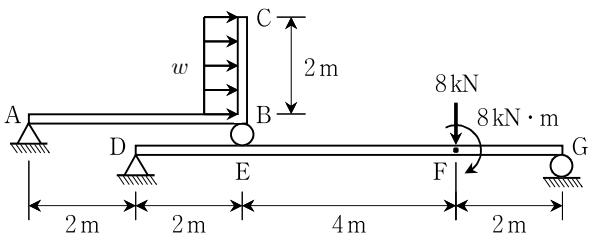
응용역학

문 1. 그림과 같이 C점에 내부힌지를 포함하는 라멘구조물의 B점에 20 kN의 수평하중이 작용하고 있을 때, 구조물에 발생하는 최대 휨모멘트[kN · m]의 크기는? (단, 자중은 무시한다)



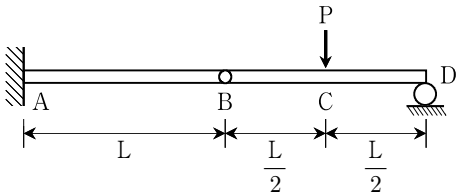
① 20 ② 24
③ 28 ④ 32

문 2. 그림과 같은 구조물에서 EF구간의 전단력이 0이 되기 위한 등분포하중 w[kN/m]의 크기는? (단, 자중은 무시한다)



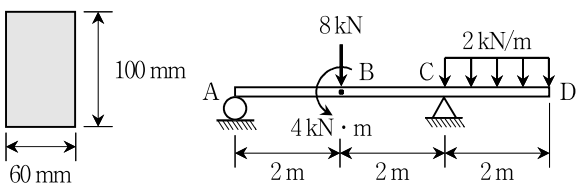
① 4 ② 8
③ 12 ④ 16

문 3. 그림과 같이 내부힌지가 있는 보에서 하중 P에 의해 부재 AB에 발생하는 변형에너지는 부재 BD에 발생하는 변형에너지의 몇 배인가? (단, 휨에 의한 변형에너지만을 고려하고, 보의 휨강성은 균일하며, 자중은 무시한다)



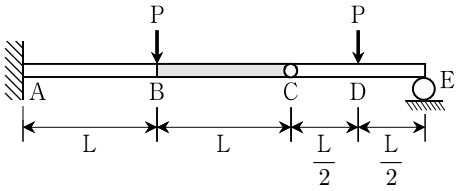
① 4 ② 8
③ 9 ④ 12

문 4. 그림과 같은 직사각형 단면 보에 발생하는 최대휨인장응력[MPa]의 크기는? (단, 자중은 무시한다)



① 120 ② 100
③ 80 ④ 40

문 5. 그림과 같은 하중을 받는 게르버보에서 D점에 발생하는 수직변위의 크기는? (단, AB 및 CE구간의 휨강성은 EI이고, BC구간은 강체로 가정하며, 자중은 무시한다)



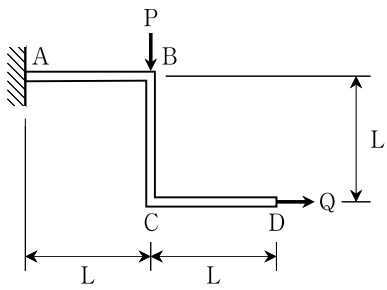
① $\frac{47PL^3}{48EI}$

② $\frac{49PL^3}{48EI}$

③ $\frac{17PL^3}{16EI}$

④ $\frac{53PL^3}{48EI}$

문 6. 그림과 같은 구조물에서 B점에 하중 P가 작용할 때, D점의 수평변위가 0이 되기 위한 하중 Q의 크기는? (단, 부재의 휨변형만을 고려하고, 휨강성은 균일하며, 자중은 무시한다)



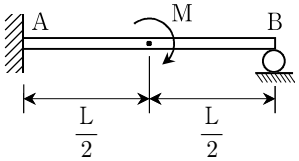
① $\frac{3}{4}P$

② $\frac{5}{4}P$

③ $\frac{3}{8}P$

④ $\frac{5}{8}P$

문 7. 그림과 같이 중앙에 모멘트 M을 받는 부정정 캔틸레버보에서 B점에 발생하는 처짐각의 크기는? (단, 보의 휨강성 EI는 균일하며, 자중은 무시한다)



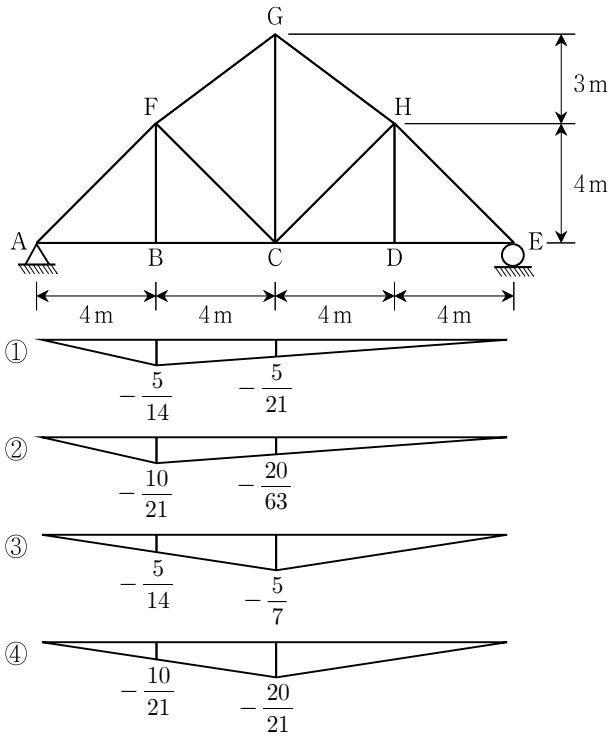
① $\frac{ML}{32EI}$

② $\frac{ML}{16EI}$

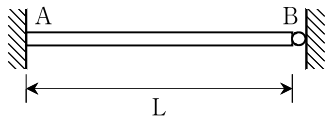
③ $\frac{ML}{12EI}$

④ $\frac{ML}{6EI}$

문 8. 그림과 같은 트러스에서 부재 FG의 영향선으로 옳은 것은?



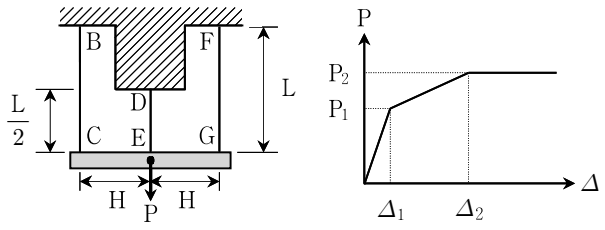
문 9. 그림과 같이 A점은 고정되고, B점은 이동지점으로 지지된 직경 D의 원형단면을 갖는 부재가 있다. 온도가 ΔT만큼 상승할 때, 부재에 탄성좌굴이 발생하지 않기 위한 최소직경은? (단, 열팽창계수는 α이며, 자중은 무시한다)



① $\frac{16L}{\pi}\sqrt{\alpha\Delta T}$ ② $\frac{8L}{\pi}\sqrt{\alpha\Delta T}$

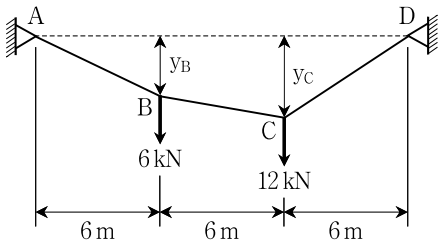
③ $\frac{4L}{\pi}\sqrt{\alpha\Delta T}$ ④ $\frac{2L}{\pi}\sqrt{\alpha\Delta T}$

문 10. 그림과 같이 길이가 L인 강선 BC 및 FG와 길이가 $\frac{L}{2}$인 강선 DE로 지지된 강체보의 중앙에 하중 P를 가하였다. 하중 P와 강체의 수직변위 Δ의 관계를 표시한 그래프에서 하중 P_1과 변위 Δ_1의 크기는? (단, 모든 강선은 탄성−완전소성거동을 하고 단면적, 탄성계수, 항복응력은 각각 A, E, σ_y이며, 모든 자중은 무시한다)



P_1	Δ_1
① $3\sigma_y A$	$\frac{\sigma_y L}{E}$
② $2\sigma_y A$	$\frac{\sigma_y L}{E}$
③ $3\sigma_y A$	$\frac{\sigma_y L}{2E}$
④ $2\sigma_y A$	$\frac{\sigma_y L}{2E}$

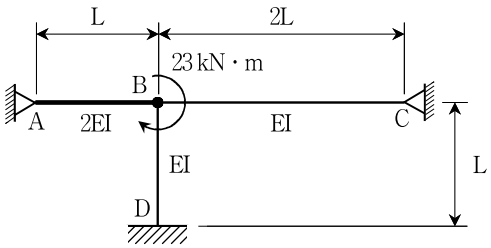
문 11. 그림과 같은 케이블 구조물에서 지점부 수평반력이 12kN인 경우 수평인 선분 AD에서 B점 및 C점까지의 수직거리 y_B와 y_C를 더한 값[m]은? (단, 자중은 무시한다)



① 12 ② 9

③ 8 ④ 7

문 12. 그림과 같은 하중을 받는 부정정 구조물이 있다. 고정단 D점에 발생하는 반력모멘트[kN·m]의 크기 및 방향은? (단, 부재 AB의 휨강성은 2EI이고, 부재 BC 및 BD의 휨강성은 EI이며, 휨변형만을 고려하고, 자중은 무시한다)



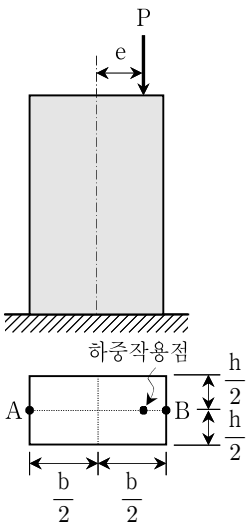
① 8, 시계방향

② 8, 반시계방향

③ 4, 시계방향

④ 4, 반시계방향

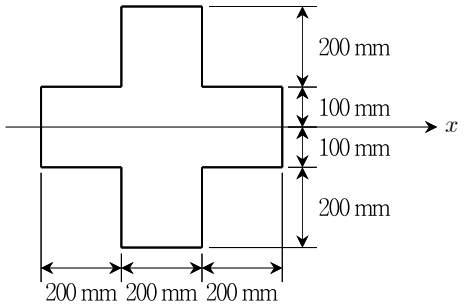
문 13. 그림과 같이 편심하중 P를 받는 짧은 기둥에서 바닥면의 A점과 B점에 발생하는 압축응력의 비율($\sigma_A : \sigma_B$)이 1 : 3이 되는 편심거리 e는? (단, 기둥의 좌굴 및 자중은 무시한다)



① $\frac{b}{6}$ ② $\frac{b}{8}$

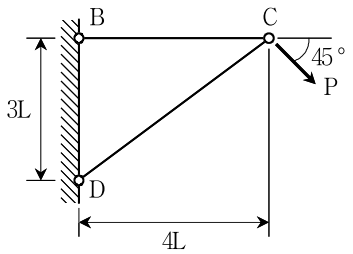
③ $\frac{b}{9}$ ④ $\frac{b}{12}$

문 14. 그림과 같은 단면을 가지는 보의 수평축 x에 대한 소성모멘트[kN·m]의 크기는? (단, 보의 재료는 탄성-완전소성거동을 하고, 항복응력은 100 MPa이다)



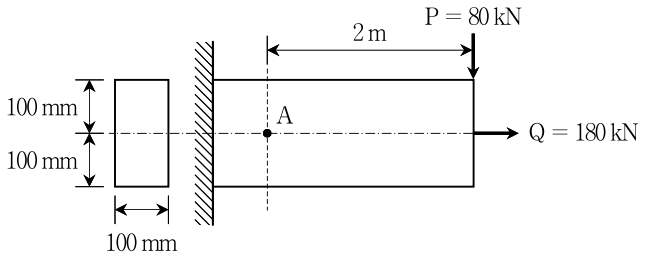
① 2,400 ② 2,200
③ 240 ④ 220

문 15. 그림과 같은 하중을 받는 트러스에서 C점에 발생하는 수평변위의 크기는? (단, 모든 부재의 단면적은 A이고, 탄성계수는 E이며, 자중은 무시한다)



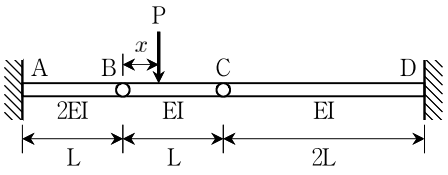
① $\frac{14\sqrt{2}PL}{3EA}$ ② $\frac{11\sqrt{2}PL}{3EA}$
③ $\frac{11\sqrt{2}PL}{2EA}$ ④ $\frac{7\sqrt{2}PL}{2EA}$

문 16. 그림과 같은 하중을 받는 캔틸레버보에서 A점에 발생하는 최대주응력[MPa]의 크기는? (단, 자중은 무시한다)



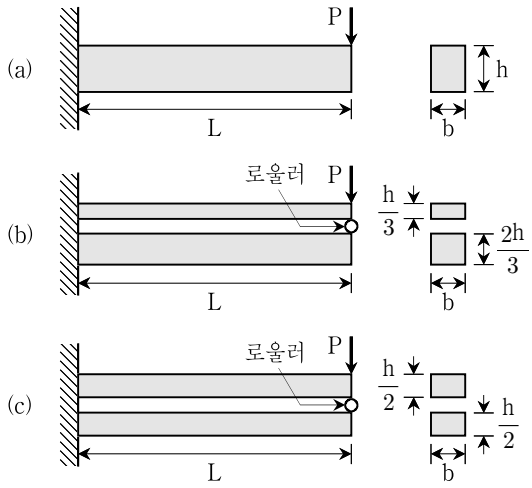
① 12.0 ② 11.0
③ 9.5 ④ 7.5

문 17. 그림과 같은 보의 B점에서 x만큼 떨어진 위치에 하중 P를 가하였더니, C점의 수직변위가 B점 수직변위의 3배만큼 발생하였다. 거리 x는? (단, 부재 AB의 휨강성은 2EI이고, 부재 BC 및 CD의 휨강성은 EI이며, 휨변형만을 고려하고, 자중은 무시한다)



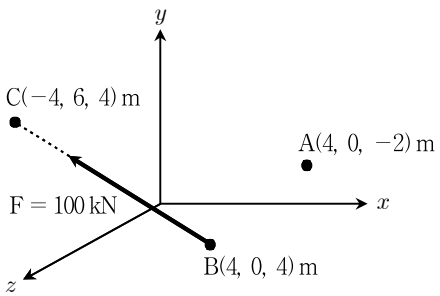
① $\frac{3L}{19}$ ② $\frac{3L}{13}$
③ $\frac{3L}{11}$ ④ $\frac{L}{10}$

문 18. 그림과 같이 동일한 재료로 만들어진 캔틸레버보 (a), (b), (c)에 같은 크기의 하중 P가 각각 작용하여 하중작용점에 수직변위 Δ_a, Δ_b, Δ_c가 발생한 경우, 그 비율($\Delta_a : \Delta_b : \Delta_c$)은? (단, 보의 휨변형만을 고려하고, 자중은 무시한다)



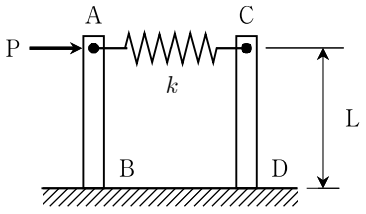
① 1 : 2 : 4
② 1 : 3 : 2
③ 1 : 3 : 4
④ 2 : 3 : 4

문 19. 그림과 같이 크기가 100 kN인 힘 F가 B점에서 C점 방향으로 작용하고 있다. 힘 F에 의한 A점에서의 모멘트 M_A[kN·m]를 벡터로 표현하면? (단, i, j, k는 각각 x, y, z축에 대한 방향단위벡터이다)



① $\mathbf{M}_A = -360i - 480j$
② $\mathbf{M}_A = -360i + 480k$
③ $\mathbf{M}_A = -360i + 240k$
④ $\mathbf{M}_A = -360i - 240j$

문 20. 그림과 같이 두 개의 캔틸레버보를 스프링으로 연결한 구조에 하중 P가 작용하고 있다. C점의 수평변위 크기는? (단, 모든 캔틸레버보의 휨강성은 EI이고, 스프링의 강성 k는 $\frac{6EI}{L^3}$이다)



① $\frac{PL^3}{7EI}$ ② $\frac{2PL^3}{15EI}$
③ $\frac{2PL^3}{13EI}$ ④ $\frac{3PL^3}{13EI}$