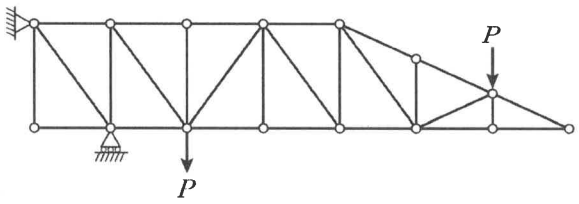
1. <보기>와 같은 트러스에 하중 P가 작용할 때, 부재력이 0인 부재의 개수는?

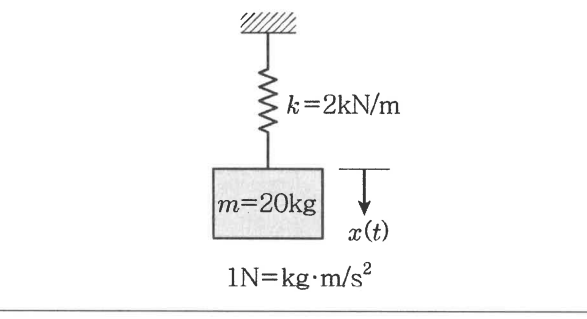
<보기>



① 9 ② 10
③ 11 ④ 12

2. <보기>와 같은 스프링-질량 시스템의 고유진동수의 값[Hz]은? (단, k는 스프링 탄성계수이며, 스프링의 자중은 무시한다.)

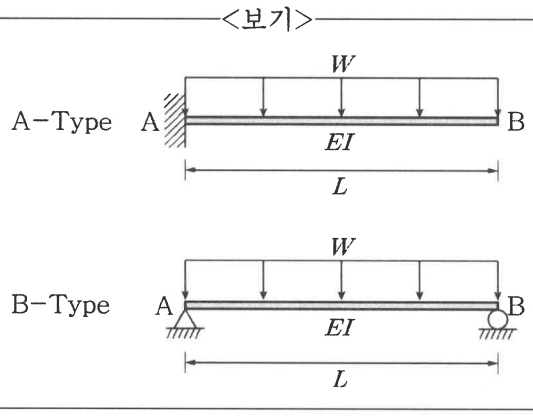
<보기>



① $\frac{1}{\pi}$ ② $\frac{2}{\pi}$
③ $\frac{5}{\pi}$ ④ $\frac{10}{\pi}$

3. <보기>와 같은 2개의 보가 있다. A-Type 구조물의 탄성변형에너지 (가)와 B-Type 구조물의 탄성변형에너지 (나)를 구했을 때 $\frac{(가)}{(나)}$의 값은? (단, 보의 자중은 무시한다.)

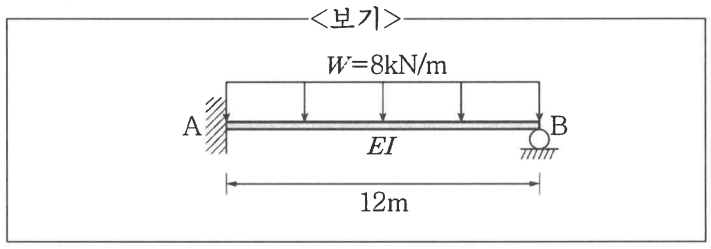
<보기>



① 4 ② 6
③ 8 ④ 10

4. <보기>와 같은 1차 부정정보에서 등분포하중이 재하되었다. 이때 B점의 처짐각 θ_B의 크기[rad]는? (단, 보의 자중은 무시하며, 휨강성 EI[kN·m²]는 일정하다.)

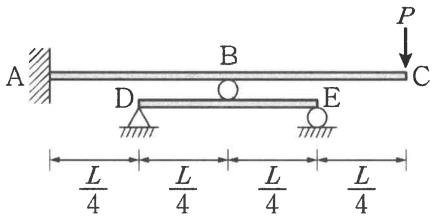
<보기>



① $\frac{36}{EI}$ ② $\frac{72}{EI}$
③ $\frac{144}{EI}$ ④ $\frac{288}{EI}$

5. <보기>의 보에서 D점의 수직반력의 크기는? (단, 모든 부재의 휨강성 EI는 동일하며, 자중은 무시한다.)

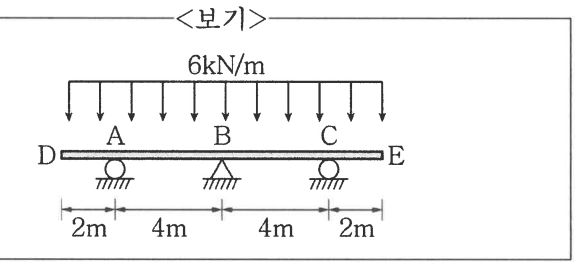
<보기>



① $(18/17)P$ ② $(20/17)P$
③ $(22/17)P$ ④ $(24/17)P$

6. <보기>와 같은 부정정 구조물이 있다. B점에서의 휨모멘트의 크기[kN·m]는? (단, EI는 일정하며, 자중은 무시한다.)

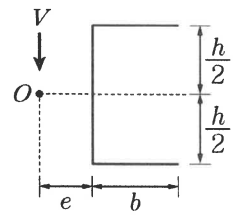
<보기>



① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

7. <보기>와 같은 ㄷ형 단면에서 단면의 전단중심 O에 전단력 V가 작용하고 있다. 이때 웨브(web) 중심선으로부터 전단중심까지의 거리(e)의 값은? (단, 단면의 두께 t는 일정하고 b, h에 비해 충분히 작은 박판이며, b와 h는 판재 중심선 기준 치수고, I는 단면2차모멘트이다.)

<보기>

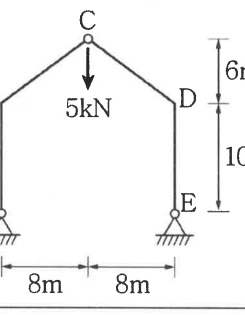


① $\frac{th^2b^2}{2I}$ ② $\frac{th^2b^2}{4I}$

③ $\frac{t^2hb^2}{2I}$ ④ $\frac{t^2hb^2}{4I}$

8. <보기>와 같은 프레임의 C점에서의 수직 처짐[m]은? (단, 모든 부재의 휨강성 EI[kN·m^2]는 일정하고 축방향 변형, 전단 변형, 자중은 무시한다.)

<보기>

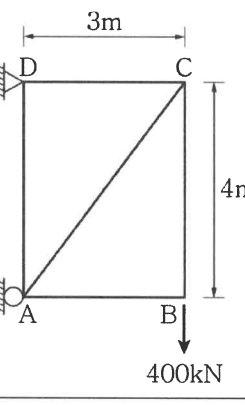


① $\frac{1,000}{3EI}$ ② $\frac{1,250}{3EI}$

③ $\frac{1,600}{3EI}$ ④ $\frac{1,850}{3EI}$

9. <보기>와 같은 트러스 구조물에서 B점의 수직 처짐[m]은? (단, 모든 부재의 단면적과 탄성계수는 A[m^2], E[kN/m^2]로 동일하며, 자중은 무시한다.)

<보기>

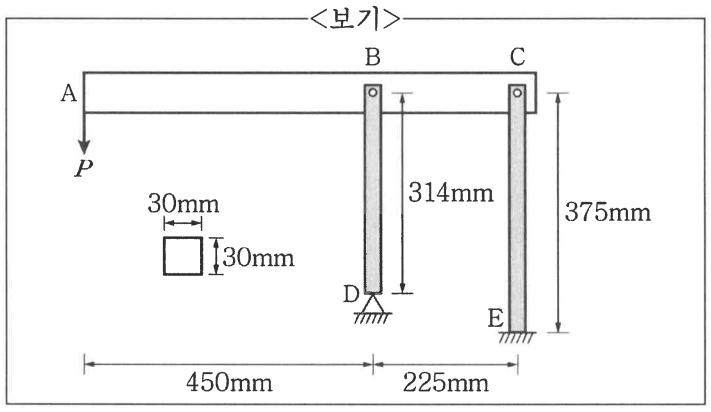


① $\frac{7,000}{EA}$ ② $\frac{8,000}{EA}$

③ $\frac{9,000}{EA}$ ④ $\frac{10,000}{EA}$

10. <보기>와 같은 시스템에서 강체 ABC는 두 수직 방향 부재 BD와 CE에 의해 지지되고 있다. A점에서 하중 P가 밑으로 작용할 때, 부재 BD와 CE가 모두 선형 탄성 상태에 있으며 좌굴이 발생하지 않는 P[kN]의 최댓값은? (단, 두 부재의 항복응력 f_y는 400MPa, 탄성계수 E는 200,000MPa이며, 원주율 π는 3.14를 사용한다. 또한, 두 부재의 단면의 모양은 같고, 구조물의 자중은 무시한다.)

<보기>

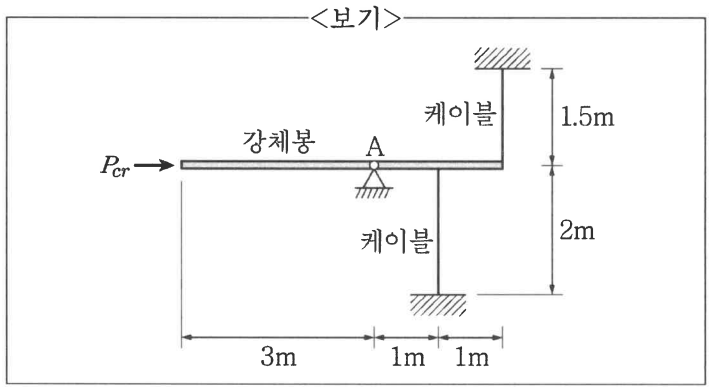


① 60 ② 120

③ 180 ④ 450

11. <보기>와 같이 힌지와 케이블로 지지되어 있는 강체봉에 대한 임계하중 P_{cr}[kN]은? (단, 케이블의 축강성 EA=1,200kN이고 인장력만 저항하며, 케이블과 강체봉의 자중은 무시하고, 미소변형을 가정한다.)

<보기>

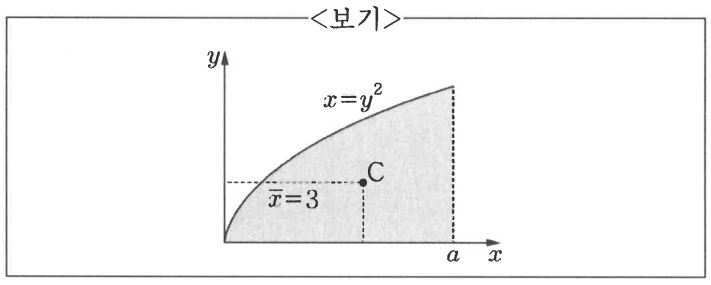


① 200 ② 210

③ 220 ④ 230

12. <보기>에서 y축에서 단면의 도심 C까지의 거리 $\bar{x}$가 3일 때 a의 값은?

<보기>

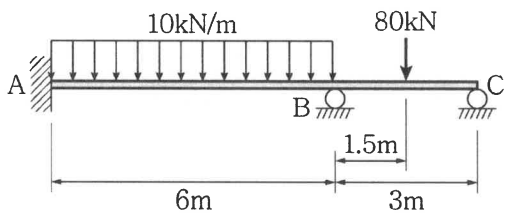


① 4 ② 4.5

③ 5 ④ 5.5

13. <보기>와 같은 부정정보에 대하여 A점에서의 반력 모멘트 M_{AB}[kN·m]는? (단, 각 부재의 EI는 동일하며, 자중은 무시한다.)

<보기>

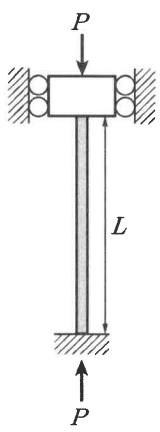


① -40 ② -36

③ -32 ④ -27

14. <보기>와 같이 축하중 P가 작용하고 양단 고정인 탄성 기둥에서 온도가 균일하게 상승하여 임계좌굴하중에 도달하였을 때, 온도상승량 ΔT는? (단, α는 열팽창계수, A는 단면적, E는 탄성계수, I는 단면2차모멘트, L은 기둥길이이며, 기둥의 자중과 온도 상승에 의한 기둥 단면적의 변화는 무시한다.)

<보기>

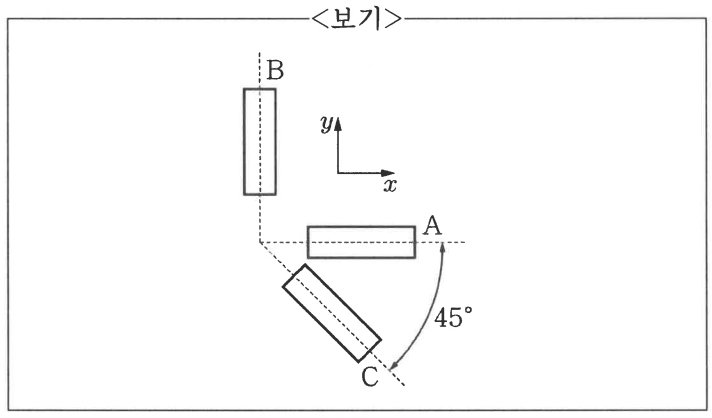


① $\dfrac{\pi^2 I}{\alpha AL^2}-\dfrac{P}{\alpha EA}$ ② $\dfrac{4\pi^2 I}{\alpha AL^2}-\dfrac{P}{\alpha EA}$

③ $\dfrac{\pi^2 I}{\alpha AL^2}+\dfrac{P}{\alpha EA}$ ④ $\dfrac{4\pi^2 I}{\alpha AL^2}+\dfrac{P}{\alpha EA}$

15. <보기>와 같이 변형률게이지를 부착하여 3방향의 변형률 ε_A, ε_B, ε_C를 측정하였을 때, 최대전단변형률 γ_{max}의 크기는? (단, $\varepsilon_A=900\times10^{-6}$, $\varepsilon_B=100\times10^{-6}$, $\varepsilon_C=200\times10^{-6}$이다.)

<보기>

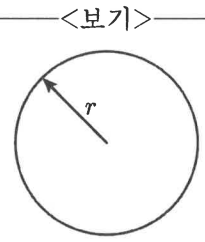


① 700×10^{-6} ② 800×10^{-6}

③ 900×10^{-6} ④ $1{,}000\times10^{-6}$

16. <보기>와 같이 속이 찬 반지름이 r인 원형 강봉이 있다. 항복비틀림모멘트와 소성비틀림모멘트의 비(T_y/T_p)는? (단, 원형 강봉의 재료는 완전탄소성 재료이다.)

<보기>

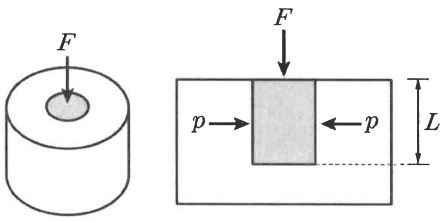


① $\dfrac{4}{3}$ ② $\dfrac{3}{4}$

③ $\dfrac{2}{3\pi}$ ④ $\dfrac{3}{2\pi}$

17. <보기>와 같이 변형되지 않는 속이 빈 원기둥 강체틀 안에 원기둥 모양의 고무가 강체틀 내부를 빈틈없이 채우고 있다. 고무에 압축력 F가 작용할 때 고무에 작용하는 구속압력 p의 크기는? (단, p는 일정하고 원기둥 강체틀과 고무 사이의 마찰력이 없으며, 고무는 탄성거동을 한다고 가정한다. 또한 A는 고무의 단면적이며, ν는 고무의 푸아송비이다.)

<보기>

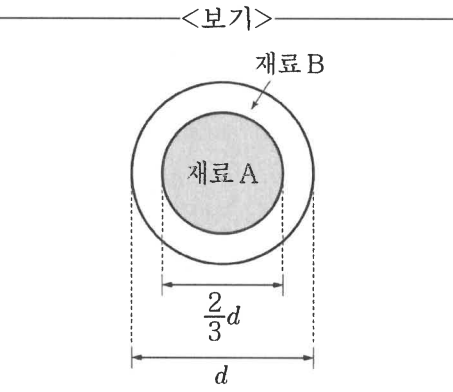


① $\frac{\nu}{1+\nu}\frac{F}{A}$ ② $\frac{\nu}{1-\nu}\frac{F}{A}$

③ $\frac{1+\nu}{\nu}\frac{F}{A}$ ④ $\frac{1-\nu}{\nu}\frac{F}{A}$

18. <보기>와 같이 내부가 재료 A이고 겉이 재료 B로 구성된 합성단면이 있다. 재료 A의 허용응력이 σ_A, 재료 B의 허용응력이 σ_B일 때 최대 허용가능한 휨모멘트의 값은? (단, E_A와 E_B는 각각 재료 A와 재료 B의 탄성계수를 의미하고, $\frac{\sigma_A}{\sigma_B} > \frac{2E_A}{3E_B}$이다. 재료 A, B는 완전하게 결합되어 휨 거동을 할 때 접촉면에서 미끄러짐이 발생하지 않는다.)

<보기>



① $\frac{\sigma_B \pi d^3}{2,592}\left(65+16\frac{E_A}{E_B}\right)$

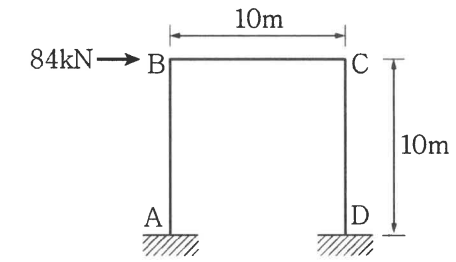
② $\frac{\sigma_B \pi d^3}{5,184}\left(65+16\frac{E_A}{E_B}\right)$

③ $\frac{\sigma_A \pi d^3}{2,592}\left(65+16\frac{E_B}{E_A}\right)$

④ $\frac{\sigma_A \pi d^3}{5,184}\left(65+16\frac{E_B}{E_A}\right)$

19. <보기>와 같이 하중을 받는 라멘에서 B점의 수평변위의 크기[mm]는? (단, 모든 부재의 휨강성 $EI=100,000\text{kN}\cdot\text{m}^2$이고, 축방향 변형, 전단 변형, 자중은 무시한다.)

<보기>

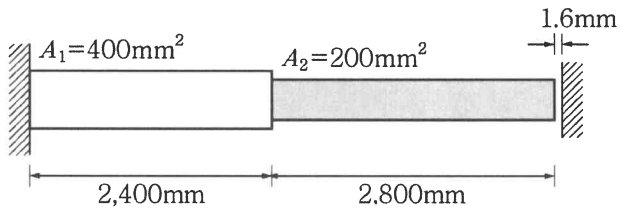


① 30 ② 40

③ 50 ④ 60

20. <보기>와 같이 벽 사이에 구리와 알루미늄 봉이 서로 연결되어 고정되어 있다. 알루미늄 봉과 벽 사이에는 1.6mm의 갭이 존재한다. 전체의 온도가 50℃만큼 상승할 때 알루미늄 봉 속의 응력의 크기[MPa]는?

<보기>



	구리 봉	알루미늄 봉
면적(mm^2)	400	200
α(/℃)	15×10^{-6}	20×10^{-6}
E(GPa)	120	70

① 30 ② 40

③ 50 ④ 60