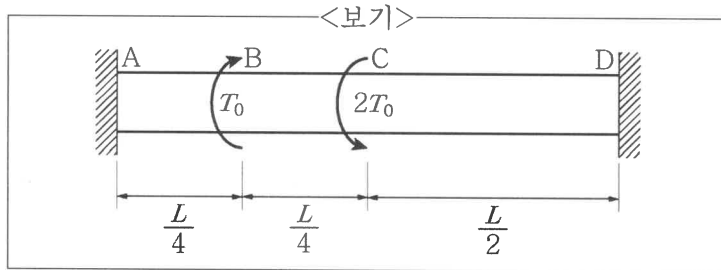
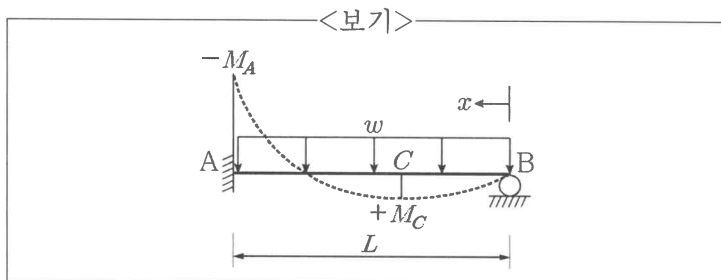


1. <보기>와 같이 두 개의 비틀림모멘트를 받는 원형 균일 단면봉에서 고정단 A점과 D점에서의 반력 비틀림 모멘트의 크기의 비($\frac{T_D}{T_A}$)는? (단, 봉은 탄성 거동을 하고, 봉의 비틀림강성은 GJ이며, 자중은 무시한다.)



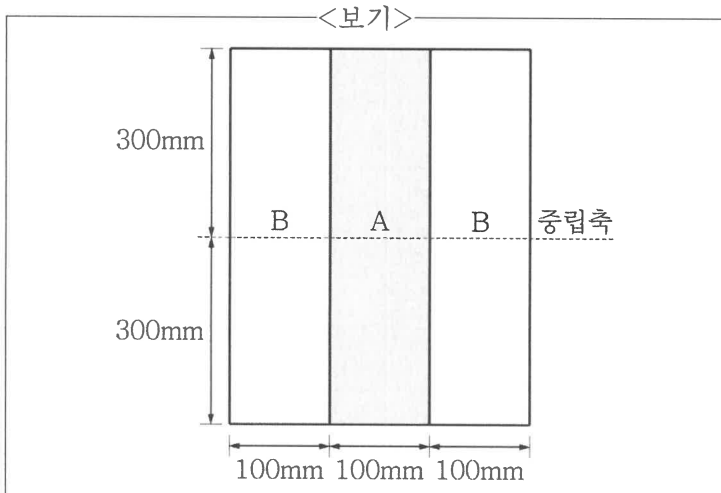
- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

2. <보기>와 같은 1차 부정정 보에서 최대 부모멘트 M_A 와 최대 정모멘트 M_C 의 크기의 비($\frac{M_A}{M_C}$)는? (단, 휨강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다.)



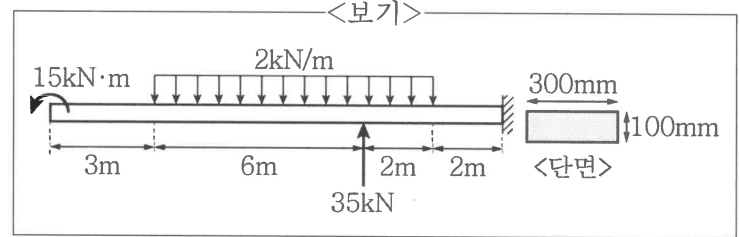
- ① $\frac{8}{9}$ ② $\frac{16}{9}$
③ 2.0 ④ 2.5

3. <보기>와 같이 두 개의 다른 재료 A, B로 구성된 합성 단면의 중립축에 대한 최대 허용휨모멘트[kN·m]는? (단, 재료 A의 탄성계수는 재료 B의 3배이고, 재료 A, B의 허용휨응력은 각각 60MPa, 15MPa이다. 재료 A, B는 완전하게 결합되어 휨 거동을 할 때 접착면에서 미끄러짐이 발생하지 않는다.)



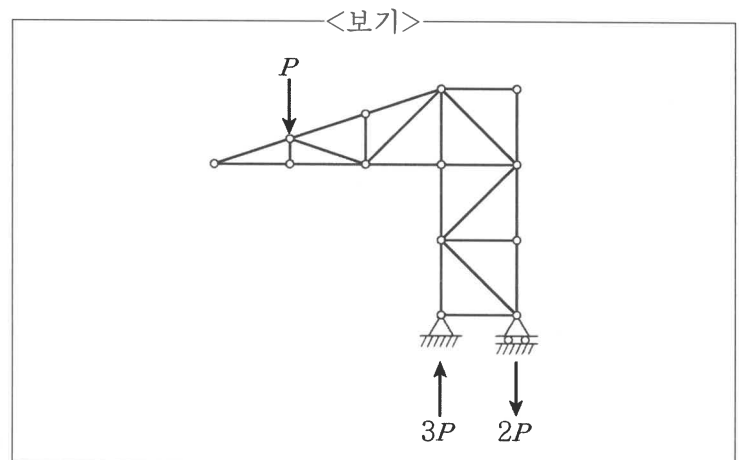
- ① 300 ② 350
③ 400 ④ 450

4. <보기>와 같이 폭 300mm, 높이 100mm의 직사각형 단면을 가지는 캔틸레버 보에서 발생하는 최대 휨인장 응력의 크기[MPa]는? (단, 자중은 무시하고, 보의 단면은 전 길이에 걸쳐 일정하다.)



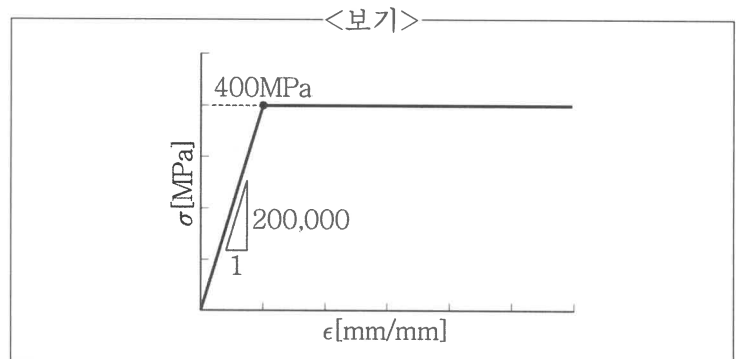
- ① 90 ② 94
③ 98 ④ 102

5. <보기>와 같은 트러스 구조물에서 부재력이 0인 무응력 부재의 개수는? (단, 자중은 무시한다.)



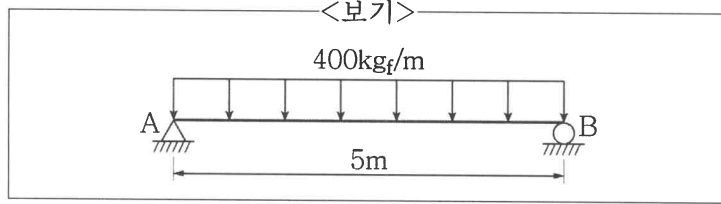
- ① 9개 ② 10개
③ 11개 ④ 12개

6. <보기>와 같이 완전 탄소성 응력-변형률 곡선을 갖는 강봉에 길이 방향으로 하중을 가하여 10mm만큼 늘린 후 하중을 제거하였다. 변형 전 강봉의 길이는 1m, 단면적은 10mm²일 때, 강봉에 의해 소산된 비탄성 에너지[N·mm]는? (단, 자중은 무시한다.)



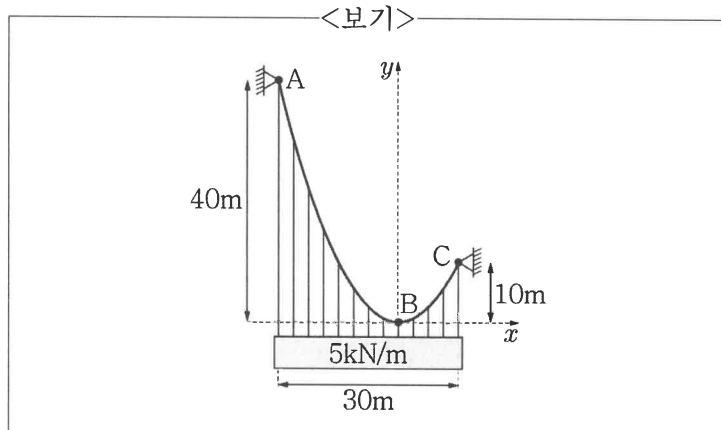
- ① 32,000 ② 34,000
③ 36,000 ④ 38,000

7. <보기>와 같은 $b \times h$ 인 직사각형 단면의 단순보가 자중을 포함하여 등분포하중 400kgf/m 를 받을 경우 단면의 최소 치수[cm]는? (단, 허용휨응력 σ_a 는 12kgf/cm^2 이고, $\frac{h}{b} = 2$ 이다.)



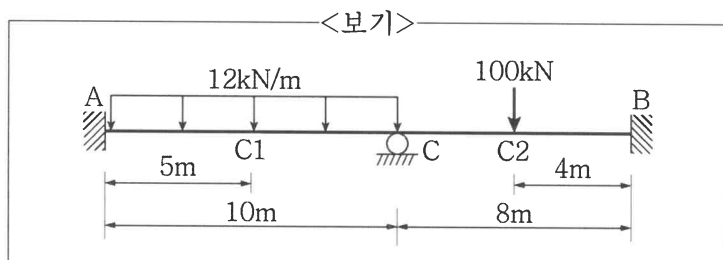
	$b[\text{cm}]$	$h[\text{cm}]$		$b[\text{cm}]$	$h[\text{cm}]$
①	10	20	②	15	30
③	20	40	④	25	50

8. <보기>와 같이 케이블이 5kN/m 의 자중을 가진 거더를 지지하고 있다. 점 B에서 케이블 장력 T 의 크기[kN]는? (단, 케이블의 자중은 무시한다.)



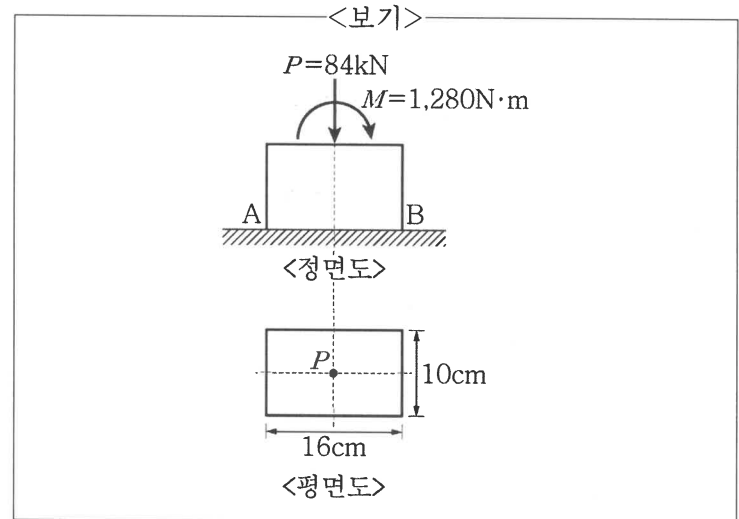
- | | |
|------|------|
| ① 25 | ② 30 |
| ③ 35 | ④ 40 |

9. <보기>와 같이 2경간 탄성보에 등분포하중과 집중하중을 각각 재하했을 때, C1점과 C2점의 정모멘트 크기의 차이[kN·m]는? (단, 휨강성 EI 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



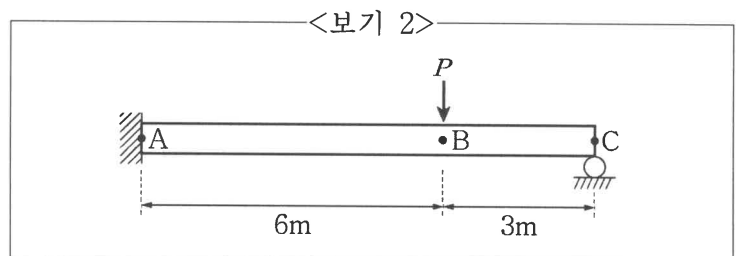
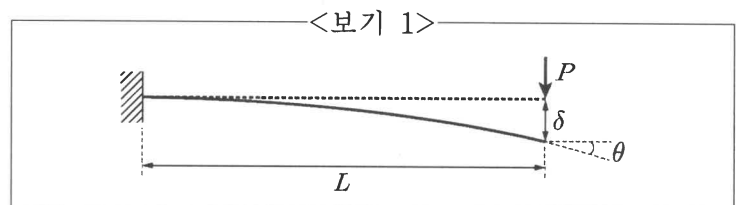
- | | |
|------|-------|
| ① 25 | ② 50 |
| ③ 75 | ④ 100 |

10. <보기>와 같은 단주에 하중 P 와 휨모멘트 M 이 작용할 때, 기둥의 최대(σ_B), 최소(σ_A) 압축응력[MPa]은? (단, 자중은 무시한다.)



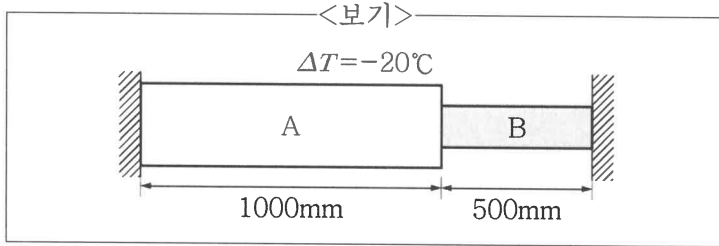
	$\sigma_A[\text{MPa}]$	$\sigma_B[\text{MPa}]$		$\sigma_A[\text{MPa}]$	$\sigma_B[\text{MPa}]$
①	-5.22	-5.28	②	-5.2	-5.3
③	-2.25	-8.25	④	-2.1	-10.05

11. <보기 1>과 같이 집중하중을 받는 캔틸레버 보의 단부 처짐 δ 와 처짐각 θ 가 각각 $\frac{PL^3}{3EI}$, $\frac{PL^2}{2EI}$ 일 때, <보기 2>에 제시된 부정정 보의 지점 C에서의 반력은? (단, 자중은 무시한다.)



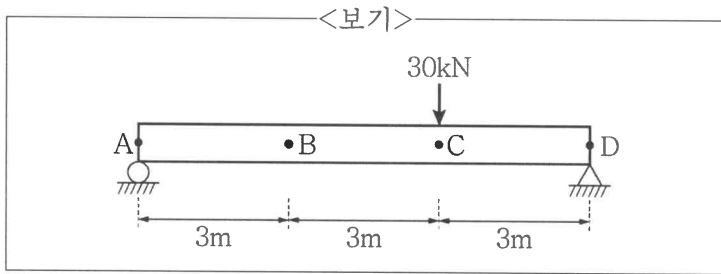
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ① $\frac{11}{27}P$ | ② $\frac{14}{27}P$ |
| ③ $\frac{17}{27}P$ | ④ $\frac{20}{27}P$ |

12. <보기>와 같이 단면적이 $1,000\text{mm}^2$ 인 A 부재와 단면적이 250mm^2 인 B 부재는 연결되어 있으며, 양단은 단단히 고정되어 있다. 축방향 부재 A, B에 온도 변화 ΔT 가 발생했을 때, A 부재에 작용하는 응력[MPa]은? (단, A 부재의 탄성계수는 $200,000\text{MPa}$, B 부재의 탄성계수는 $100,000\text{MPa}$ 이고, A 부재의 열팽창계수는 $10 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$, B 부재의 열팽창계수는 $20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이며, 자중은 무시한다.)



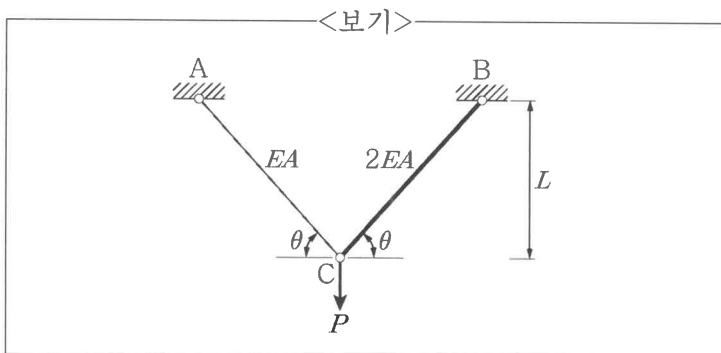
- ① 16 ② 32
③ 64 ④ 96

13. <보기>와 같은 보에서 점 B의 처짐각[rad]은? (단, 보의 탄성계수는 200GPa , 단면2차모멘트는 $150 \times 10^6\text{mm}^4$ 이고, 자중은 무시한다.)



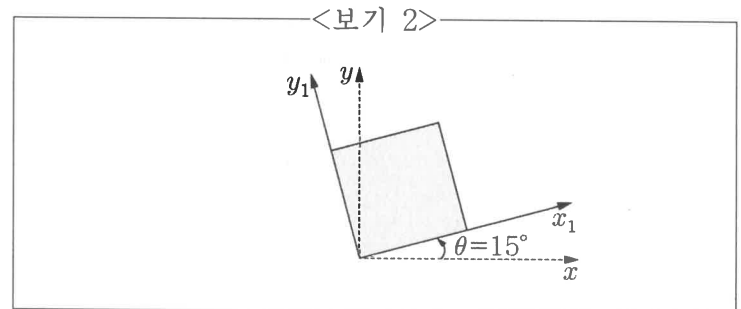
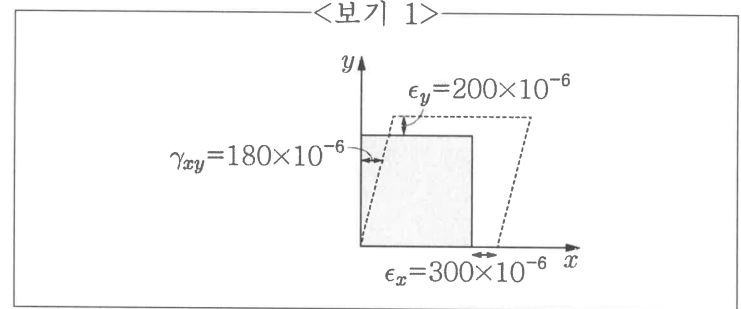
- ① 0.0025 ② 0.003
③ 0.0035 ④ 0.004

14. <보기>와 같은 트러스에서 C점의 수직처짐은? (단, 부재 AC의 축강성은 EA , 부재 BC의 축강성은 $2EA$ 이고, 자중은 무시한다.)



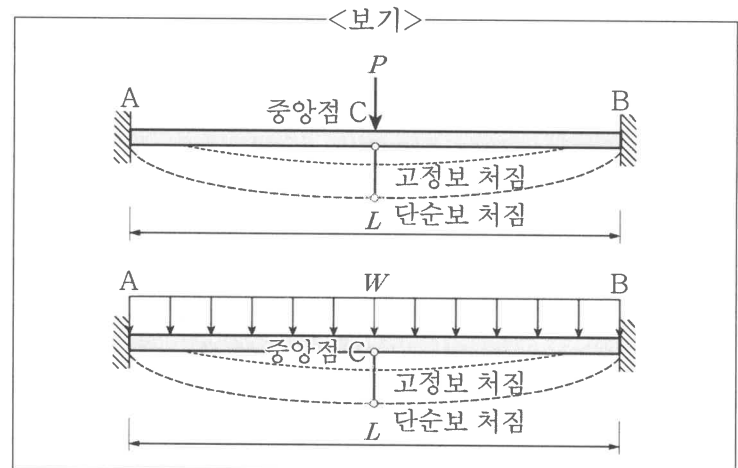
- ① $\frac{PL}{2EA \sin^3 \theta}$ ② $\frac{3PL}{8EA \sin^3 \theta}$
③ $\frac{9PL}{16EA \sin^3 \theta}$ ④ $\frac{PL}{EA \sin^3 \theta}$

15. x - y 좌표에 위치한 2차원 요소는 <보기 1>과 같은 평면 변형률을 보인다. 2차원 요소가 <보기 2>처럼 $\theta = 15^\circ$ 만큼 회전했을 때, x_1 - y_1 좌표에 대한 변형률 ϵ_{x1} 과 γ_{x1y1} 은?



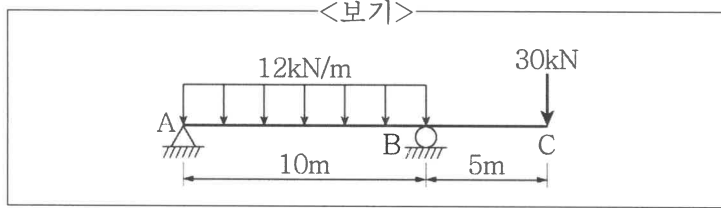
- | | ϵ_{x1} | γ_{x1y1} |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| ① | $5(55 + 5\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ | $10(9 - 5\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ |
| ② | $5(55 + 5\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ | $10(9 + 5\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ |
| ③ | $5(59 + 5\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ | $-10(5 - 9\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ |
| ④ | $5(59 + 5\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ | $-10(5 + 9\sqrt{3}) \times 10^{-6}$ |

16. <보기>와 같이 집중하중과 등분포하중을 받는 보가 각각 있다. 경계조건이 단순보에서 고정단으로 바뀌면 중앙점 처짐이 감소한다. 고정단의 중앙 처짐을 감소계수와 단순보 중앙처짐의 곱으로 나타낼 때, 집중하중 작용 시 감소계수 S_a 와 등분포하중 작용 시 감소계수 S_b 는? (단, 휨강성 EI 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



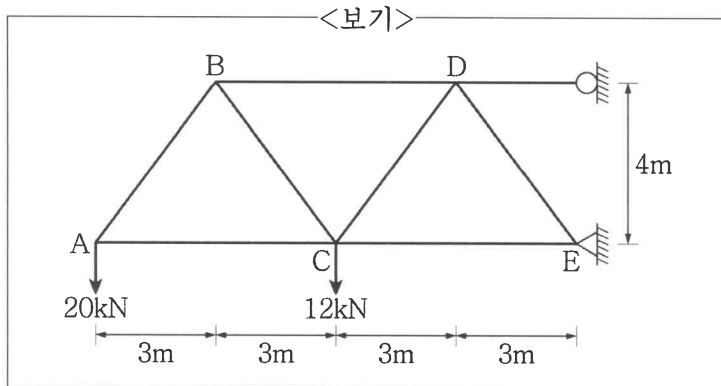
- | | S_a | S_b | | S_a | S_b |
|---|---------------|----------------|---|---------------|---------------|
| ① | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{12}$ | ② | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{6}$ |
| ③ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{5}$ | ④ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ |

17. <보기>와 같은 내민보에서 C점의 수직처짐[m]은?
(단, 휨강성 $EI[\text{kN}\cdot\text{m}^2]$ 는 일정하고, 자중은 무시하며 처짐의 상향 부호는 +, 하향 부호는 -이다.)



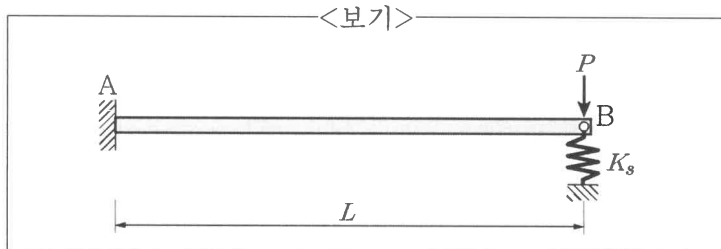
- ① 0 ② $-\frac{1,250}{EI}$ (하향)
③ $-\frac{1,500}{EI}$ (하향) ④ $+\frac{1,500}{EI}$ (상향)

18. <보기>의 트러스 구조물에서 부재 CD의 부재력 크기[kN]는? (단, 자중은 무시한다.)



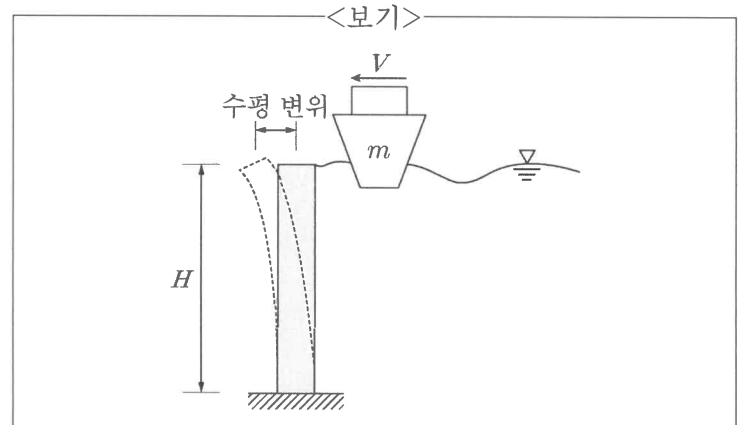
- ① 15 ② 25
③ 30 ④ 40

19. <보기>와 같이 B점에 집중하중 P 가 작용하는 캔틸레버 보에서 스프링이 없을 때 B점 처짐을 δ 라고 할 때, 스프링 부착 후 B점 처짐이 $\frac{\delta}{4}$ 가 되도록 하는 스프링 계수 K_s 는? (단, 모든 부재의 자중은 무시하고, 휨강성 EI 는 일정하다.)



- ① $\frac{3EI}{L^3}$ ② $\frac{6EI}{L^3}$
③ $\frac{9EI}{L^3}$ ④ $\frac{12EI}{L^3}$

20. <보기>와 같이 질량 m 을 갖는 선박이 속도 V 로 이동하던 도중 파일구조물에 충돌하였다. 선박의 운동 에너지가 파일구조물 상단에 가해진 집중하중에 의한 휨변형에너지로 100% 전환되었다고 가정할 때, 집중하중은? (단, 파일구조물은 선형 탄성구조물이고, 바닥에 고정되어 있다.)



- ① $\sqrt{\frac{3EI}{2H^3}mV^2}$ ② $\sqrt{\frac{2EI}{H^3}mV^2}$
③ $\sqrt{\frac{3EI}{H^3}mV^2}$ ④ $\sqrt{\frac{6EI}{H^3}mV^2}$