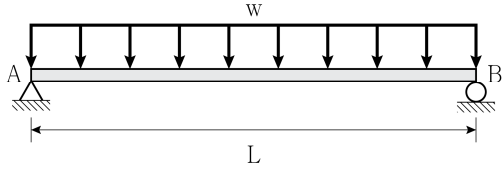


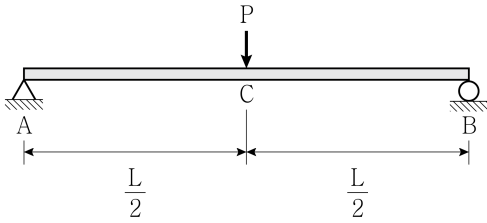
응용역학개론

문 1. 그림과 같은 단순보에서 다음 항목 중 0의 값을 갖지 않는 것은? (단, 단면은 균일한 직사각형이다)



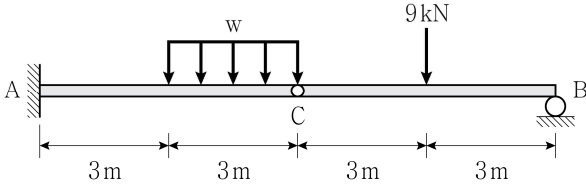
- ① 중립축에서의 휨응력(수직응력)
- ② 단면의 상단과 하단에서의 전단응력
- ③ 양단지점에서의 휨응력(수직응력)
- ④ 양단지점의 중립축에서의 전단응력

문 2. 그림과 같은 단순보에서 다음 설명 중 옳은 것은? (단, 단면은 균일한 직사각형이고, 재료는 균질하다)



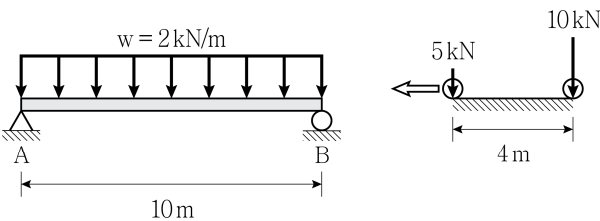
- ① 탄성계수 값이 증가하면 지점 처짐각의 크기는 증가한다.
- ② 지점 간 거리가 증가하면 지점 처짐각의 크기는 증가한다.
- ③ 휨강성이 증가하면 C점의 처짐량은 증가한다.
- ④ 지점 간 거리가 증가하면 C점의 처짐량은 감소한다.

문 3. 그림과 같은 게르버보에 하중이 작용하고 있다. A점의 수직반력  $R_A$ 가 B점의 수직반력  $R_B$ 의 2배( $R_A = 2R_B$ )가 되려면, 등분포 하중  $w$  [kN/m]의 크기는? (단, 보의 자중은 무시한다)



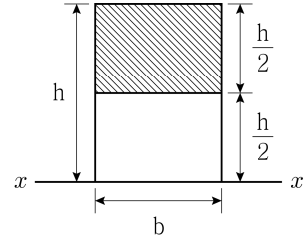
- ① 0.5
- ② 1.0
- ③ 1.5
- ④ 2.0

문 4. 그림과 같이 등분포 고정하중이 작용하는 단순보에서 이동하중이 작용할 때 절대 최대 전단력의 크기[kN]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



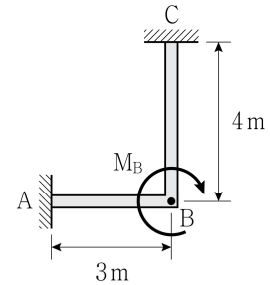
- ① 20
- ② 21
- ③ 22
- ④ 23

문 5. 그림과 같이 폭이  $b$ 이고 높이가  $h$ 인 직사각형 단면의  $x$ 축에 대한 단면2차모멘트  $I_{x1}$ 과 빗금친 직사각형 단면의  $x$ 축에 대한 단면2차모멘트  $I_{x2}$ 의 크기의 비( $\frac{I_{x2}}{I_{x1}}$ )는?



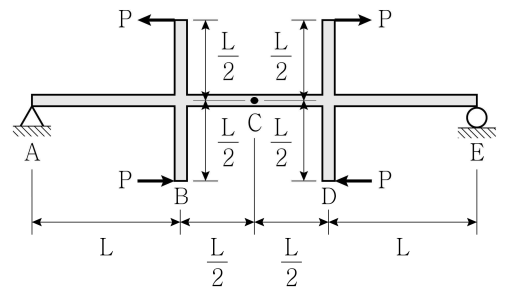
- ①  $\frac{1}{2}$
- ②  $\frac{2}{3}$
- ③  $\frac{7}{8}$
- ④ 1

문 6. 그림과 같이 하중을 받는 구조물에서 고정단 C점의 모멘트 반력의 크기[kN·m]는? (단, 구조물의 자중은 무시하고, 휨강성 EI는 일정,  $M_B = 84$  kN·m이다)



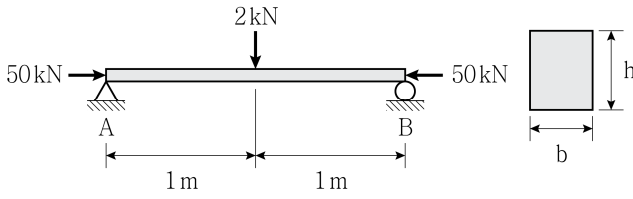
- ① 9
- ② 18
- ③ 27
- ④ 36

문 7. 그림과 같이 두 개의 우력모멘트를 받는 단순보 AE에서 A 지점 처짐각의 크기( $a \frac{PL^2}{EI}$ )와 C점 처짐의 크기( $b \frac{PL^3}{EI}$ )를 구하였다. 상수 a와 b의 값은? (단, 보 AE의 휨강성 EI는 일정하고, 보의 자중은 무시한다)



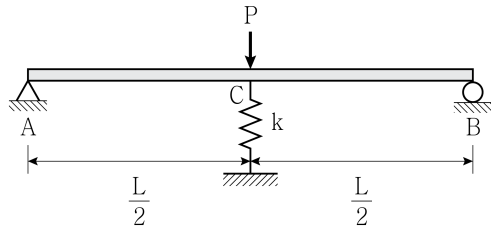
- ①  $\frac{1}{2}$        $\frac{5}{8}$
- ②  $\frac{1}{2}$        $\frac{3}{2}$
- ③  $\frac{1}{6}$        $\frac{5}{8}$
- ④  $\frac{1}{6}$        $\frac{3}{2}$

문 8. 그림과 같은 하중을 받는 단순보에서 인장응력이 발생하지 않기 위한 단면 높이  $h$ 의 최솟값[mm]은? (단,  $h = 2b$ , 50 kN의 작용점은 단면의 도심이고, 보의 자중은 무시한다)



- ① 100
- ② 110
- ③ 120
- ④ 130

문 9. 그림과 같은 단순보의 C점에 스프링을 설치하였더니 스프링에서의 수직 반력이  $\frac{P}{2}$ 가 되었다. 스프링 강성  $k$ 는? (단, 보의 휨강성  $EI$ 는 일정하고 보의 자중은 무시한다)

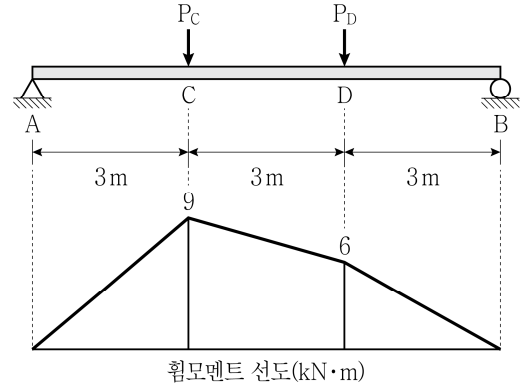


- ①  $\frac{24EI}{L^3}$
- ②  $\frac{48EI}{L^3}$
- ③  $\frac{96EI}{L^3}$
- ④  $\frac{120EI}{L^3}$

문 10. 보의 탄성처짐을 해석하는 방법에 대한 다음 설명으로 옳지 않은 것은?

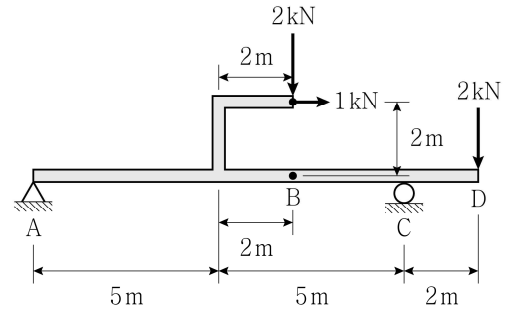
- ① 휨강성  $EI$ 가 일정할 때, 모멘트 방정식  $EI \frac{d^2v}{dx^2} = M(x)$ 를 두 번 적분하여 처짐  $v$ 를 구할 수 있는데, 이러한 해석법을 이중적분법(Double Integration Method)이라고 한다.
- ② 모멘트면적정리(Moment Area Theorem)에 의하면, 탄성 곡선상의 점 A에서의 접선과 점 B로부터 그은 접선 사이의 점 A에서의 수직편차  $t_{B/A}$ 는  $\frac{M}{EI}$  선도에서 이 두 점 사이의 면적과 같다.
- ③ 공액보를 그린 후  $\frac{M}{EI}$  선도를 하중으로 재하하였을 때, 처짐을 결정하고자 하는 곳에서 공액보의 단면을 자르고 그 단면에서 작용하는 휨모멘트를 구하여 처짐을 구할 수 있으며, 이러한 해석법을 공액보법(Conjugated Beam Method)이라고 한다.
- ④ 카스틸리아노의 정리(Castigliano's Theorem)에 의하면, 한 점에 처짐의 방향으로 작용하는 어느 힘에 관한 변형 에너지의 1차 편미분 함수는 그 점에서의 처짐과 같다.

문 11. 그림과 같이 단순보에 2개의 집중하중이 작용하고 있을 때 휨모멘트선도는 아래와 같다. C점에 작용하는 집중하중  $P_C$ 와 D점에 작용하는 집중하중  $P_D$ 의 비( $\frac{P_C}{P_D}$ )는?



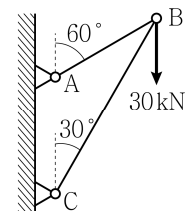
- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7

문 12. 그림과 같이 부재에 하중이 작용할 때, B점에서의 휨모멘트 크기[kN·m]는? (단, 구조물의 자중 및 부재의 두께는 무시한다)



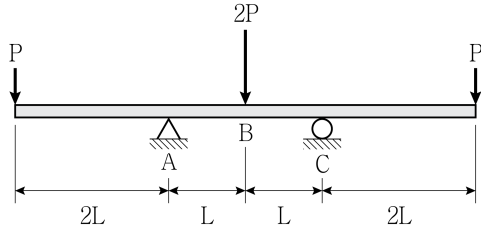
- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 13. 그림과 같이 2개의 부재로 연결된 트리스에서 B점에 30kN의 하중이 연직방향으로 작용하고 있을 때, AB 부재와 BC 부재에 발생하는 부재력의 크기  $F_{AB}$ [kN]와  $F_{BC}$ [kN]는?



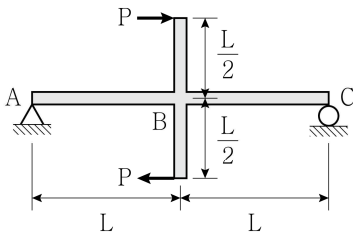
- |   |          |              |
|---|----------|--------------|
|   | $F_{AB}$ | $F_{BC}$     |
| ① | 30       | $30\sqrt{3}$ |
| ② | 30       | 30           |
| ③ | 60       | $60\sqrt{3}$ |
| ④ | 60       | 60           |

문 14. 그림과 같은 내민보에 집중하중이 작용하고 있다. 한 변의 길이가  $b$ 인 정사각형 단면을 갖는다면 B점에 발생하는 최대 휨응력의 크기는  $a\frac{PL}{b^3}$ 이다.  $a$ 의 값은? (단, 보의 자중은 무시한다)



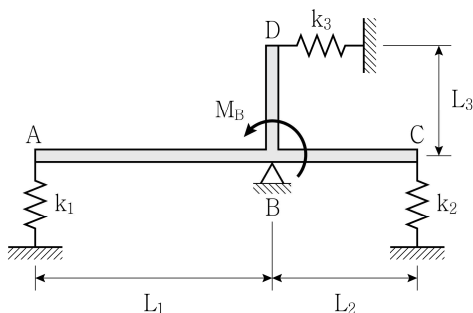
- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

문 15. 그림과 같이 우력모멘트를 받는 단순보의 A 지점 처짐각의 크기는  $a\frac{PL^2}{EI}$ 이다.  $a$ 의 크기는? (단, 보의 휨강성  $EI$ 는 일정하고 보의 자중은 무시한다)



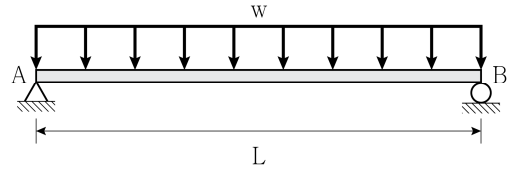
- ①  $\frac{1}{2}$
- ②  $\frac{1}{6}$
- ③  $\frac{1}{8}$
- ④  $\frac{1}{12}$

문 16. 그림과 같이 하중을 받는 스프링과 한지로 지지된 강체 구조물에서 A점의 변위[mm]는? (단,  $M_B = 30\text{ N}\cdot\text{m}$ ,  $k_1 = k_2 = k_3 = 5\text{ kN/m}$ ,  $L_1 = 2\text{ m}$ ,  $L_2 = L_3 = 1\text{ m}$ , 구조물의 자중은 무시하며 미소변위이론을 사용한다)



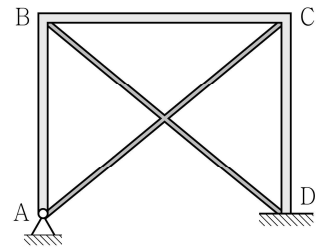
- ① 1.0
- ② 1.5
- ③ 2.0
- ④ 2.5

문 17. 그림과 같은 직사각형 단면(폭  $b$ , 높이  $h$ )을 갖는 단순보가 있다. 이 보의 최대휨응력이 최대전단응력의 2배라면 보의 길이( $L$ )와 단면 높이( $h$ )의 비( $\frac{L}{h}$ )는? (단, 보의 자중은 무시한다)



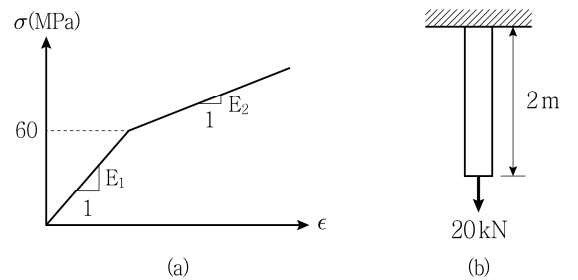
- ①  $\frac{1}{4}$
- ②  $\frac{1}{2}$
- ③ 2
- ④ 4

문 18. 그림과 같은 가새골조(Braced Frame)가 있다. 기둥 AB와 기둥 CD의 유효좌굴길이계수에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 기둥 AB의 유효좌굴길이계수는 0.7보다 크고 1.0보다 작다.
- ② 기둥 AB의 유효좌굴길이계수는 2.0보다 크다.
- ③ 기둥 CD의 유효좌굴길이계수는 0.5보다 작다.
- ④ 기둥 CD의 유효좌굴길이계수는 1.0보다 크고 2.0보다 작다.

문 19. 그림 (a)와 같은 이중선형 응력변형률 곡선을 갖는 그림 (b)와 같은 길이 2m의 강봉이 있다. 하중 20kN이 작용할 때 강봉의 늘어남 길이[mm]는? (단, 강봉의 단면적은  $200\text{ mm}^2$ 이고, 자중은 무시하며, 그림 (a)에서 탄성계수  $E_1 = 100\text{ GPa}$ ,  $E_2 = 40\text{ GPa}$ 이다)



- ① 0.2
- ② 0.8
- ③ 1.6
- ④ 3.2

문 20. 다음 설명에서 틀린 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 1축 대칭 단면의 도심과 전단 중심은 항상 일치한다.
- ㄴ. 미소변위이론을 사용할 때  $\sin\theta$ 는  $\theta$ 로 가정된다.
- ㄷ. 구조물의 평형방정식은 항상 변형 전의 형상을 사용하여 구한다.
- ㄹ. 반력이 한 점에 모이는 구조물은 안정한 정정구조물이다.

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ