

응용역학개론

문 1. 다음 중 뉴턴의 운동법칙에 해당하지 않는 것은?

- ① 물체에 작용하는 힘이 평형을 이룬다면 정지해 있는 물체는 계속 정지해 있고 움직이던 물체는 등속도 직선 운동을 한다.
- ② 마찰력은 두 물체의 접촉면에서 발생하며 그 힘의 방향은 물체의 운동방향과 반대이다.
- ③ 움직이는 물체의 가속도 크기는 작용하는 힘에 비례하고 물체의 질량에 반비례하며 방향은 힘의 방향과 같다.
- ④ 임의의 물체에 작용하는 작용힘과 반작용힘은 그 크기가 같고 방향이 서로 반대이며 동일선상에 있다.

문 2. 다음 설명 중에서 옳지 않은 것은?

- ① 힘을 표시하는 3요소는 힘의 크기, 방향, 작용점이다.
- ② 선형 탄성영역에서는 응력과 변형률이 비례한다.
- ③ 동마찰계수는 정마찰계수보다 작다.
- ④ 힘, 변위, 속력, 가속도는 모두 벡터(vector)양이다.

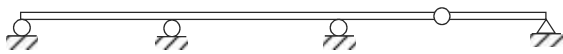
문 3. 단면의 성질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단면 2차 모멘트는 항상 양(+)의 값이다.
- ② 동일 단면적의 도심축에 대한 단면 2차 모멘트는 정삼각형이 정사각형보다 크다.
- ③ 대칭축은 항상 주축이다. 그러나 주축이 항상 대칭축인 것은 아니다.
- ④ 단면 1차 모멘트는 그 단면의 도심축에 대한 값이 최대이다.

문 4. 길이 150 mm, 지름 15 mm의 강봉에 인장력을 가했더니 길이 방향으로 1.0 mm가 늘어났다면 지름의 변화량 [mm]은? (단, 이 강봉의 포아송수는 4이다)

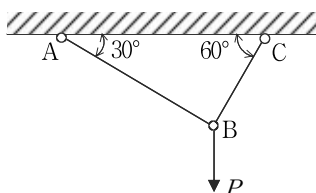
- ① 0.025 (감소) ② 0.025 (증가)
- ③ 0.050 (감소) ④ 0.050 (증가)

문 5. 다음의 보가 정정 구조물이 되기 위해 필요한 내부힌지의 개수는?



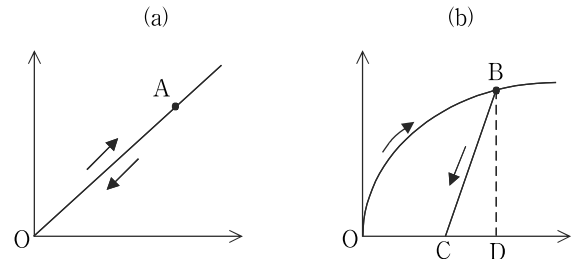
- ① 필요 없다 ② 1 개
- ③ 2 개 ④ 3 개

문 6. 그림과 같은 구조물에서 BC부재가 100 kN의 인장력을 받을 때 하중 P의 값 [kN]은?



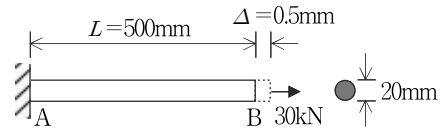
- ① 100.0 ② 115.5
- ③ 141.4 ④ 173.2

문 7. 다음과 같은 응력-변형률 곡선에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 그림 (a)에서 하중을 받아 A점에 도달한 후 하중을 제거했을 때 OA곡선을 따라 O점으로 되돌아가는 재료의 성질을 선형 탄성(linear elasticity)이라 한다.
- ② 그림 (b)에서 하중을 받아 B점에 도달한 후 하중을 제거했을 때 OB곡선을 따라 되돌아가지 않고 BC를 따라 C점으로 돌아가는 재료의 성질을 비선형 탄성(nonlinear elasticity)이라 한다.
- ③ 그림 (b)에서 B점에 도달한 후 하중을 제거했을 때 발생한 변형률 OC를 잔류변형률(residual strain)이라 하고 변형률 CD를 탄성적으로 회복된 변형률이라 한다.
- ④ 그림 (b)에서 B점에서 하중을 완전히 제거한 후 다시 하중을 가하면 CB곡선을 따라 응력과 변형률이 발생된다.

문 8. A단이 고정 지지된 원형봉에 인장력 30kN이 작용하여 그림과 같은 신장량 Δ 가 발생하였다면 이 재료의 탄성계수 [GPa]는? (단, 계산의 편의상 원주율 $\pi=3$ 으로 한다)

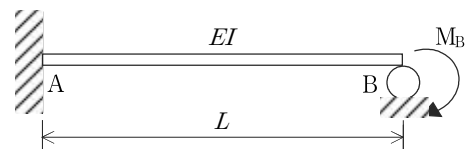


- ① 50 ② 100
- ③ 150 ④ 200

문 9. 다음 설명 중에서 옳지 않은 것은?

- ① 평형방정식의 수보다 많은 미지의 힘을 갖는 구조물을 부정정 구조물이라 부른다.
- ② 기하학적 불안정은 구조물의 반력 성분이 외적 안정을 확보할 수 있도록 적절하게 배열되어 있지 않거나 구속되지 않는 경우를 말한다.
- ③ 트러스 구조물에서 부재의 수와 반력의 수의 합이 절점 수의 2배보다 작으면 부정정 트러스 구조물이다.
- ④ 구조물을 적절하게 구속하기 위해서는 반력의 작용선들이 동일한 점에서 교차되지 않도록 해야 한다.

문 10. 다음 부정정보의 B단에 모멘트를 작용시킬 때, A단에 전달되는 모멘트(M_A)는 B단의 작용 모멘트(M_B)의 몇 배가 되는가? (단, E: 탄성계수, I: 단면 2차 모멘트)

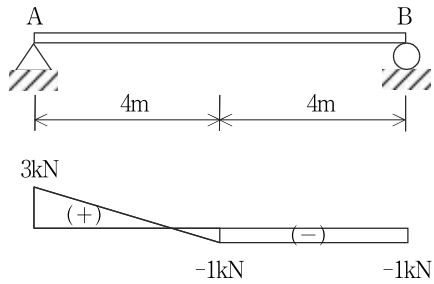


- ① 0.5 배 ② 1.0 배
- ③ 1.5 배 ④ 2.0 배

문 11. 다음의 구조형식 중 구조 계산 시 부재들이 축방향력만을 받는 것으로 가정되는 구조형식은?

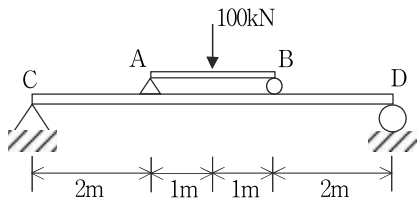
- ① 보 ② 트리스
③ 라멘 ④ 아치

문 12. 다음 그림은 임의의 하중이 가해지고 있는 단순보의 전단력선도이다. 최대 휨모멘트 $[kN \cdot m]$ 는?



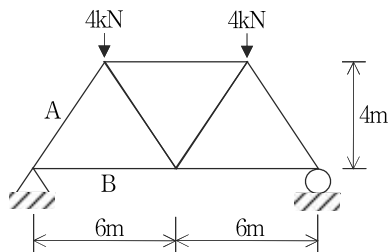
- [illegible]

문 13. 단순보 CD에 발생하는 최대 휨모멘트 $[kN \cdot m]$ 는?



- ① 50 ② 75
③ 100 ④ 150

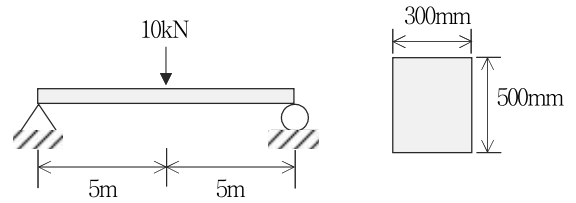
문 14. 단순 지지된 트러스에서 부재 A, B의 부재력 [kN]은?



<u>A</u>	<u>B</u>
----------	----------

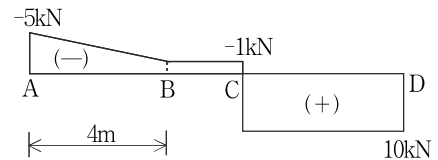
- ① 5(압축) 3(인장)
② 5(인장) 3(압축)
③ 3(압축) 5(인장)
④ 3(인장) 5(압축)

문 15. 단면이 폭 300 mm, 높이 500 mm인 단순보의 중앙 시간에 집중 하중 10 kN이 작용하고 있다. 이 구조물에서 생기는 최대 휨응력 ($\sigma_{\max}$ [MPa])은?



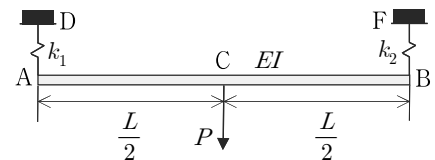
- ① $\sigma_{\max} = 1$
- ② $\sigma_{\max} = 2$
- ③ $\sigma_{\max} = 100$
- ④ $\sigma_{\max} = 200$

문 16. 다음 그림은 임의의 하중을 받는 단순보의 전단력선도이다. 옳지 않은 것은? (단, 보의 자중은 고려하지 않는다)



- ① AB 구간에는 1 kN/m 의 등분포하중이 작용한다.
- ② CD 구간에는 하중이 작용하지 않는다.
- ③ 전단력선도에서 (+)부 면적과 (-)부 면적은 같다.
- ④ B점에 집중하중이 작용한다.

문 17. 아래 그림과 같이 스프링 상수가 각각 k_1 , k_2 인 부재 AD와 BF가 길이 L 인 단순보 AB를 지지하는 구조물에서 A점으로부터 $L/2$ 만큼 떨어진 C점에 수직 하중 P 가 작용하고 있다. 하중 재하점의 수직처짐 δ 는? (단, 보 AB의 휨강성은 EI 이며 보의 축변형 및 전단변형은 무시한다)

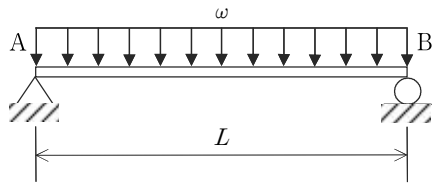


- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad \delta &= \frac{P}{k_1} + \frac{P}{k_2} + \frac{PL^3}{36EI} \\ \textcircled{2} \quad \delta &= \frac{P}{2k_1} + \frac{P}{2k_2} + \frac{PL^3}{48EI} \\ \textcircled{3} \quad \delta &= \frac{P}{3k_1} + \frac{P}{3k_2} + \frac{PL^3}{36EI} \\ \textcircled{4} \quad \delta &= \frac{P}{4k_1} + \frac{P}{4k_2} + \frac{PL^3}{48EI} \end{aligned}$$

문 18. 오일러 - 베르누이 가정이 적용되는 균일단면 보의 응력에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 휨을 받는 단면에 발생하는 법선(단면에 수직) 응력은 단면 계수에 비례한다.
- ② 직사각형 단면 내 전단응력은 단면의 상·하 끝단에서 최대이다.
- ③ 휨을 받는 단면에 발생하는 법선(단면에 수직) 변형률은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.
- ④ 단면이 I 형인 경우 복부판(web)과 평행한 수직방향 하중이 작용할 때 단면에 작용하는 전단응력의 방향은 모두 수직방향(수직전단응력)이다.

문 19. 그림과 같이 휨강성 EI 가 일정한 단순보에 등분포 하중 ω 가 작용할 때 최대처짐각 θ 와 최대처짐량 δ 는?



- | θ | δ |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ① $\frac{\omega L^3}{12EI}$ | $\frac{\omega L^4}{30EI}$ |
| ② $\frac{\omega L^3}{24EI}$ | $\frac{5\omega L^4}{384EI}$ |
| ③ $\frac{\omega L^3}{12EI}$ | $\frac{5\omega L^4}{384EI}$ |
| ④ $\frac{\omega L^3}{24EI}$ | $\frac{\omega L^4}{30EI}$ |

문 20. 기둥에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기둥은 세장비에 따라 단주, 중간주, 장주로 구분할 수 있다.
- ② 단주에 편심 압축하중이 단면의 핵(core) 안에 작용하면 단면 내 어느 점에서든 인장응력이 발생하지 않는다.
- ③ 기둥의 세장비는 기둥단면의 단면적, 단면 2차 모멘트, 그리고 기둥의 길이로 계산된다.
- ④ 장주의 양단이 핀 지지되지 않은 경우의 탄성 좌굴 하중은 양단이 핀 지지된 장주의 오일러 공식에 유효길이(effective length)를 사용하여 구할 수 있으며 양단이 고정된 장주의 유효길이 계수(effective length factor)는 0.7이다.