

응용역학(7급)

(과목코드 : 065)

2023년 군무원 채용시험

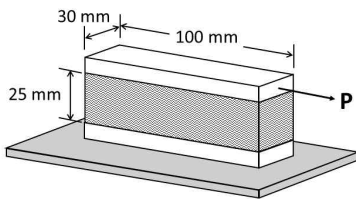
응시번호 :

성명 :

1. 역학에 관한 기본 원리를 설명한 다음 내용 중 옳지 않은 것은?

- ① 한 점에 작용하는 두 개의 힘을 하나의 힘으로 대체할 수 있으며 이 힘은 주어진 두 힘을 두 변으로 하는 평행사변형의 대각선이다.
- ② 입자에 작용하는 힘이 0일 때, 그 입자는 원래 운동상태와 무관하게 항상 정지해 있다.
- ③ 입자에 작용하는 힘이 0이 아니면 그 입자는 합력의 방향으로 합력의 크기에 비례하는 가속도를 갖는다.
- ④ 접촉하는 두 물체 사이의 작용력과 반작용력은 항상 같은 크기와 작용선을 가지며 반대방향이다.

2. 강성계수가 $G = 600 \text{ MPa}$ 인 재료의 사각형 블록이 두 개의 강체 수평판에 접촉되어 있다. 아래 평판은 고정되어 있고, 위 평판은 수평력 P 를 받는다. 가해진 외력에 의해 위 평판이 2 mm 수평 이동하였을 때, 평판에 작용된 힘 P 는 얼마인가?

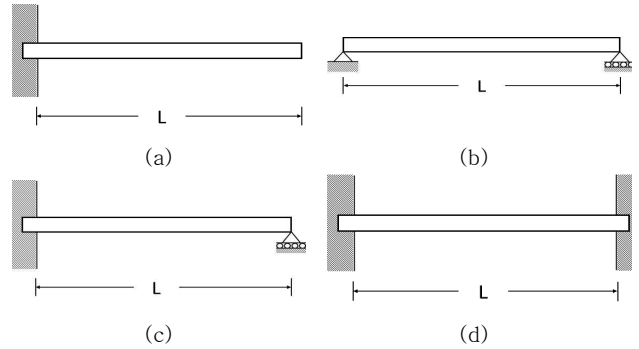


- ① 140 kN ② 142 kN
- ③ 144 kN ④ 146 kN

3. 길이가 400 mm 이고, 직경이 50 mm 인 등근 막대가 인장력 300 kN 을 받아서 길이가 0.2 mm 늘어나고, 동시에 직경이 0.01 mm 만큼 줄어들었다면 이 재료의 푸아송비는 얼마인가?

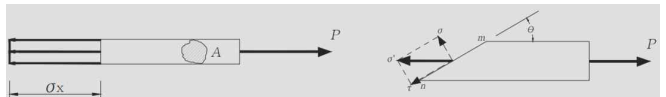
- ① 0.2
- ② 0.4
- ③ 0.6
- ④ 0.8

4. 그림과 같은 구조물 중 정정 구조물로만 묶인 것은?



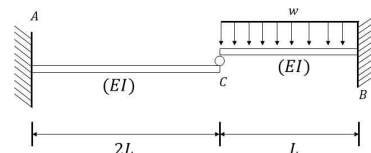
- ① (c) ② (a), (b)
- ③ (a), (d) ④ (b), (c), (d)

5. 균일한 단면적(A)의 직선봉이 축방향 인장력(P)을 받을 때 수직 단면에 발생하는 응력을 $\sigma_x = \frac{P}{A}$ 이라 하면, 그림과 같이 부재의 축과 반시계 방향으로 θ 의 각을 이루는 경사진 단면에 작용하는 수직응력(σ)과 전단응력(τ)을 바르게 기술한 것은?



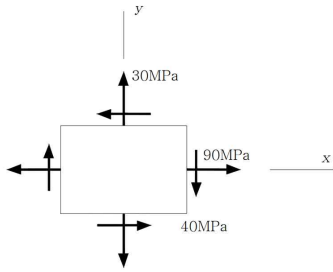
- ① $\sigma = \sigma_x \sin^2 \theta$, $\tau = \sigma_x \sin \theta \cos \theta$
- ② $\sigma = \sigma_x \cos^2 \theta$, $\tau = \sigma_x \sin \theta \cos \theta$
- ③ $\sigma = \sigma_x \sin \theta \cos \theta$, $\tau = \sigma_x \sin^2 \theta$
- ④ $\sigma = \sigma_x \sin \theta \cos \theta$, $\tau = \sigma_x \cos^2 \theta$

6. 그림과 같이 길이가 $2L$, L 인 2개의 캔틸레버보로 이루어진 구조물의 B점에서의 휨모멘트 절댓값의 크기는? (단, 휨강성 EI 는 일정하다.)



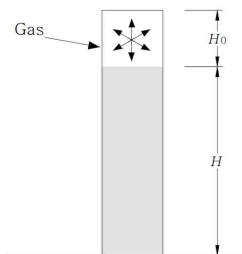
- ① $\frac{9}{24} wL^2$ ② $\frac{11}{24} wL^2$
- ③ $\frac{13}{24} wL^2$ ④ $\frac{15}{24} wL^2$

7. 평면 요소가 그림에 보인 것과 같은 응력 상태에 있을 때 주응력의 크기로 옳은 것은?



- ① $\sigma_1 = 110 \text{ MPa}, \sigma_2 = 10 \text{ MPa}$
- ② $\sigma_1 = 90 \text{ MPa}, \sigma_2 = 30 \text{ MPa}$
- ③ $\sigma_1 = 90 \text{ MPa}, \sigma_2 = 40 \text{ MPa}$
- ④ $\sigma_1 = 40 \text{ MPa}, \sigma_2 = 30 \text{ MPa}$

8. 그림과 같이 스테인레스 강으로 만들어진 두께 t , 내면 반지름 r 의 수직 원형실린더 용기에 높이 H 만큼 단위 중량 γ 의 액체가 채워져 있고, 나머지(H_0)는 압력 p_0 의 가스로 채워져 있다면, 용기 바닥의 벽체에 작용하는 후프응력(σ_a)의 크기는 얼마인가?

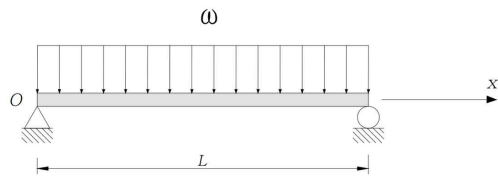


- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad \sigma_a &= \frac{(p_0 + \gamma H)r}{t} \\ \textcircled{2} \quad \sigma_a &= \frac{(p_0 + \gamma H)r}{2t} \\ \textcircled{3} \quad \sigma_a &= \frac{p_0 r}{t} \\ \textcircled{4} \quad \sigma_a &= \frac{p_0 r}{2t} \end{aligned}$$

9. 비틀림을 받는 원형박벽관(두께 t , 바깥지름 $D_o = 2R$, 안지름 $D_i = 2R - 2t$)이 허용전단응력 τ_w 의 재료로 만들어졌을 때 받을 수 있는 비틀림 모멘트의 값으로 올바른 것은? (단, 박벽관의 지름에 비하여 두께가 매우 얇은 것으로 가정하여 비틀림 모멘트를 계산할 때 두께/반지름(t/R)비의 2차항 이상의 고차항은 무시하는 것으로 한다.)

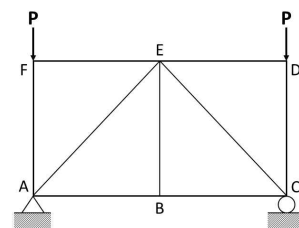
- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad T &= \pi R^2 t \tau_w \\ \textcircled{2} \quad T &= 2\pi R^2 t \tau_w \\ \textcircled{3} \quad T &= 4\pi R^2 t \tau_w \\ \textcircled{4} \quad T &= 0.5\pi R^2 t \tau_w \end{aligned}$$

10. 그림과 같이 등분포 하중을 받는 단순지지보에 발생하는 전단력선도 및 휨모멘트선도에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



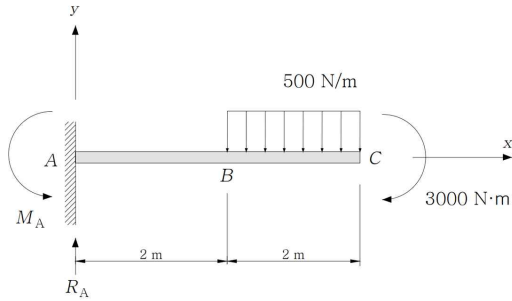
- ① 전단력선도를 나타내는 식은 $V = \frac{w}{2}L - wx$ 이다.
- ② 전단력의 최댓값은 양 지지점에 발생하며 그 크기는 $\frac{wL}{2}$ 이다.
- ③ 휨모멘트선도를 나타내는 식은 $M = \frac{w}{2}x(L - x)$ 이다.
- ④ 휨모멘트의 최댓값은 보의 중앙에서 발생하며 그 크기는 $\frac{wL^2}{4}$ 이다.

11. 아래 그림과 같은 트러스에서 부재력이 0이 아닌 부재의 개수는?



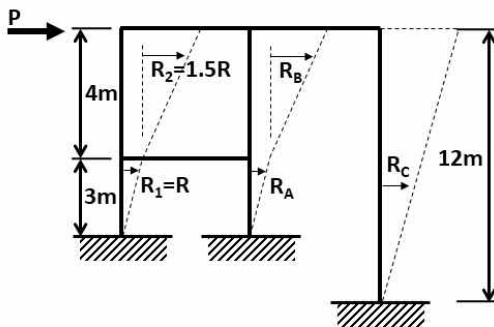
- ① 2개 ② 3개
③ 5개 ④ 7개

12. 다음 그림과 같이 하중을 받는 캔틸레버보의 반력, 전단력 및 모멘트에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



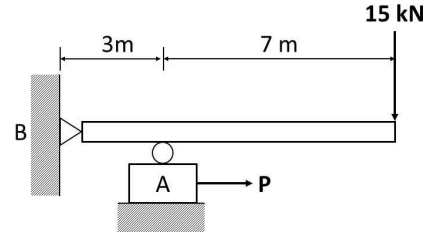
- ① 고정단의 수직반력은 상향으로 1,000N이다.
 ② 고정단의 모멘트 반력은 6,000N·m이다.
 ③ 자유단의 휨모멘트는 0이다.
 ④ A점과 B점 사이의 전단력 값은 변화가 없다.

13. 그림과 같은 부정정 라멘이 외력 P 를 받아 R_1 에 부재각 R , R_2 에 부재각 $1.5R$ 이 생겼을 때, R_A , R_B , R_C 가 알맞게 짝지어진 것은? (단, EI 는 일정하고, 축변형은 무시한다.)



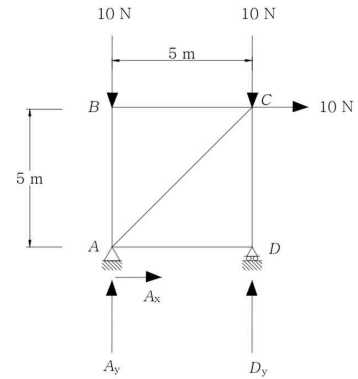
- ① $R_A = 2R$, $R_B = 3R$, $R_C = 3R$
 ② $R_A = 0.5R$, $R_B = 0.75R$, $R_C = 0.75R$
 ③ $R_A = R$, $R_B = 2R$, $R_C = 2R$
 ④ $R_A = R$, $R_B = 1.5R$, $R_C = 0.75R$

14. 마찰계수가 0.6인 바닥면과 맞닿아 있는 블록 A가 그림과 같이 있을 때, 이를 뽑아내는데 필요한 힘의 크기로 옳은 것은?



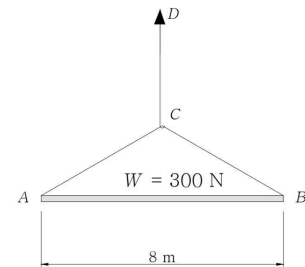
- ① 0 ② 30 kN
 ③ 35 kN ④ 40 kN

15. 다음 그림에 보이는 트러스에서 AC 부재의 부재력을 구한 값으로 옳은 것은? (단, -부호는 부재가 압축력을 받고 있음을 의미한다.)



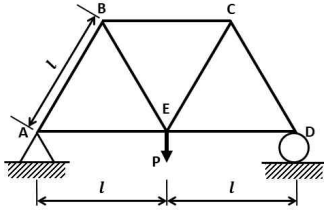
- ① -10N ② 10N
 ③ $-10\sqrt{2}$ N ④ $10\sqrt{2}$ N

16. 다음 그림과 같이 무게 300N의 강재 파이프를 크레인에 달린 케이블 CD를 이용해서 인양하려고 한다. 고리를 걸어 들어올리는 로프 ACB의 길이가 10m일 때, 이 로프의 인장력은? (단, AC와 BC의 길이는 같다.)



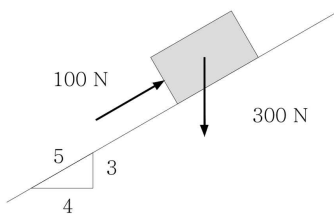
- ① 250N ② 187.5N
 ③ 1500N ④ 125N

17. 모든 부재의 길이가 l 인 트러스의 E 점에 하중 P 가 연직방향으로 작용하고 있다. 이때, 절점 E 의 연직변위 δ_V 와 수평변위 δ_H 로 알맞은 것은?



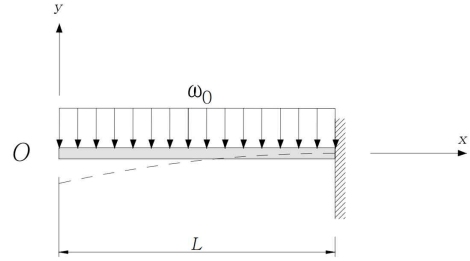
- ① $\delta_V = \frac{5Pl}{6EA}, \delta_H = \frac{Pl}{2EA}$
 ② $\delta_V = \frac{11Pl}{6EA}, \delta_H = \frac{Pl}{2EA}$
 ③ $\delta_V = \frac{5Pl}{6EA}, \delta_H = \frac{Pl}{2\sqrt{3}EA}$
 ④ $\delta_V = \frac{11Pl}{6EA}, \delta_H = \frac{Pl}{2\sqrt{3}EA}$

18. 그림과 같이 경사면에 평행한 100N의 힘이 경사진 면에 위치한 무게 300N의 블록에 작용하고 있다. 블록과 면 사이의 정마찰계수가 $\mu_s=0.25$ 일 때 최대 마찰력의 크기는?



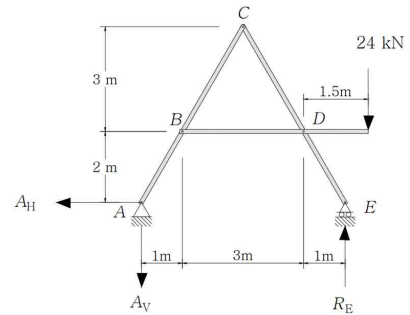
- ① 240N ② 60N
 ③ 300N ④ 75N

19. 그림과 같이 등분포 하중을 받는 켄틸레버보의 처짐 $y(x)$ 을 미분방정식을 이용하여 구할 때 적절한 경계조건은?



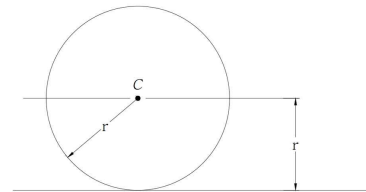
- ① $x=L$ 에서 $\theta = 0, x=L$ 에서 $y = 0$
 ② $x=L$ 에서 $\theta = 0, x=L$ 에서 $y'' = 0$
 ③ $x=0$ 에서 $\theta = 0, x=0$ 에서 $y = 0$
 ④ $x=0$ 에서 $\theta = 0, x=0$ 에서 $y'' = 0$

20. 그림과 같이 3개의 부재로 구성된 뼈대 구조물이 A점에서 힌지로, E점에서 물러로 각각 지지되어 있다. 이 때, 부재 AC에 의하여 힌지 B에 작용하는 힘의 수직성분(B_V)의 크기는?



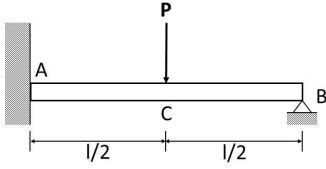
- ① 12kN ② 6kN
 ③ 4kN ④ 24kN

21. 반지름 r 인 원형 단면의 도심축에 대한 단면 2차모멘트 $\bar{I} = \frac{\pi r^4}{4}$ 를 알고 있을 때, 아래 그림에서 보인 원 하단부의 접선에 대한 원형단면의 단면 2차 모멘트는?



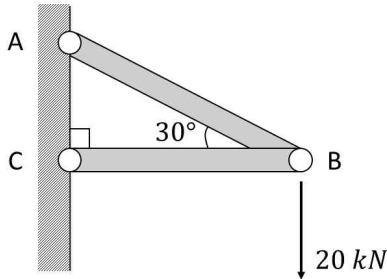
- ① $\bar{I} = \frac{\pi r^4}{4}$ ② $\bar{I} = \frac{\pi r^4}{2}$
 ③ $\bar{I} = \frac{3\pi r^4}{4}$ ④ $\bar{I} = \frac{5\pi r^4}{4}$

22. 그림과 같은 부정정 구조물의 설명으로 옳지 않은 것은?



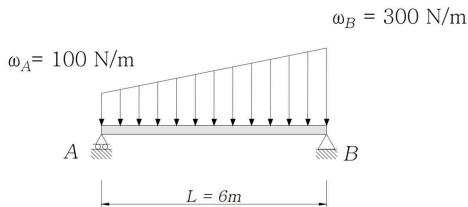
- ① 지점 A의 반력의 크기는 $11P/16$ 이다.
- ② 지점 A의 모멘트의 크기는 $3Pl/16$ 이다.
- ③ 지점 B의 반력의 크기는 $5P/48$ 이다.
- ④ C점에서의 모멘트의 크기는 $5Pl/32$ 이다.

23. 그림과 같은 크레인에 하중이 작용할 때, $\overline{AB}$ 부재에 발생하는 부재력을 구한 값으로 옳은 것은?



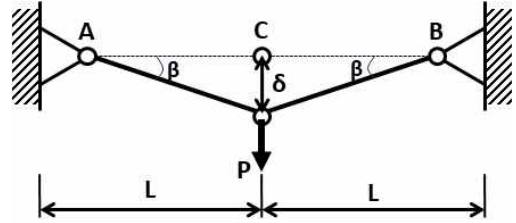
- ① $20kN$
- ② $30kN$
- ③ $40kN$
- ④ $50kN$

24. 그림과 같이 단순지지보가 분포 하중을 지지할 때, 반력을 구하기 위한 동등한 집중하중의 크기 (W)와 A점으로부터의 작용점의 위치(x)는?



- ① $W = 600N, x = 3.0m$
- ② $W = 600N, x = 4.0m$
- ③ $W = 1200N, x = 3.0m$
- ④ $W = 1200N, x = 3.5m$

25. 그림과 같이 3개의 힌지를 가지는 보에 하중 P 가 작용하여 δ 의 처짐이 발생하였다. AC 및 BC 부재의 축방향 변형량이 $\Delta = \delta^2/2L$ 일 때, 하중의 크기로 옳은 것은? (단, 연직변위 δ 는 부재의 길이 L 에 비하여 미소하며 EA 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ① $P = \sqrt{\frac{EA\delta^3}{L^3}}$
- ② $P = \sqrt{\frac{EA\delta^3}{2L^3}}$
- ③ $P = \frac{EA\delta^3}{L^3}$
- ④ $P = \frac{EA\delta^3}{2L^3}$