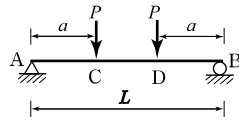




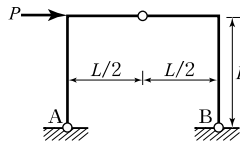
11 그림과 같은 단순보에서 AB구간의 전단력, CD구간의 전단력, BD구간의 전단력을 모두 합한 값으로 옳은 것은?

- ①  $3P$
- ②  $2P$
- ③  $0$
- ④  $P$
- ⑤  $0.5P$



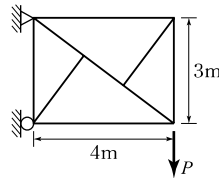
12 그림과 같은 3힌지 라멘에서 절대최대 전단력으로 옳은 것은?

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



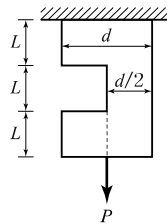
13 다음 그림과 같은 트러스에서 부재력이 0인 부재의 개수는 몇 개인가?

- ① 2개
- ② 3개
- ③ 4개
- ④ 5개
- ⑤ 6개



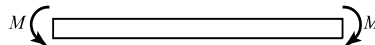
14 한 변의 길이가  $d$ 인 정사각형 단면의 보-기둥 부재가 축하중  $P$ 를 받고 있다. 중앙부 단면이 절반으로 줄었다면, 보-기둥 부재의 최대인장응력은? [06.10.1. 서울시 7급]

- ①  $\sigma_{\max} = \frac{P}{d^2}$
- ②  $\sigma_{\max} = \frac{4P}{d^2}$
- ③  $\sigma_{\max} = \frac{8P}{d^2}$
- ④  $\sigma_{\max} = \frac{12P}{d^2}$
- ⑤  $\sigma_{\max} = \frac{16P}{d^2}$

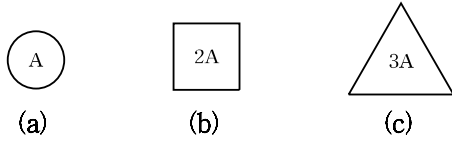


15 그림과 같은 길이가  $L$ 인 막대봉이 휨모멘트  $M$ 을 받아 휘어질 때 곡률(curvature)의 크기로 옳은 것은?(단, 휨강성은  $EI$ 로 일정하다.)

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



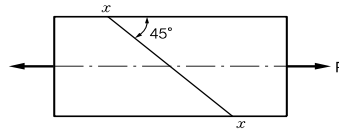
16 다음 그림과 같은 3개의 보 구조물로의 단면에 작용하는 전단력이 S로 동일하다면 최대 전단응력의 비로 옳은 것은?(단, (a), (b), (c) 각각의 단면적은 그림에 표기되어 있다.) [10.6.12. 서울시9급]



- ①  $\tau_{max,(a)} : \tau_{max,(b)} : \tau_{max,(c)} = 16 : 9 : 6$
- ②  $\tau_{max,(a)} : \tau_{max,(b)} : \tau_{max,(c)} = 8 : 9 : 9$
- ③  $\tau_{max,(a)} : \tau_{max,(b)} : \tau_{max,(c)} = 6 : 9 : 16$
- ④  $\tau_{max,(a)} : \tau_{max,(b)} : \tau_{max,(c)} = 9 : 9 : 8$
- ⑤  $\tau_{max,(a)} : \tau_{max,(b)} : \tau_{max,(c)} = 9 : 6 : 16$

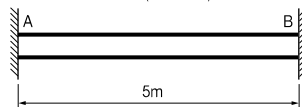
17 단면적  $20\text{cm}^2$ 인 봉에서 축방향 인장력 P가 작용할 때 그림과 같은  $45^\circ$  경사면에 수직 변형률이 0.001이 발생하였다. 재료의 탄성계수가  $2 \times 10^5 \text{MPa}$ 일 때 인장력 P가 작용하는 방향으로 발생하는 수직변형률의 크기로 옳은 것은?

- ① 0.001                      ② 0.002
- ③ 0.003                      ④ 0.004
- ⑤ 0.005



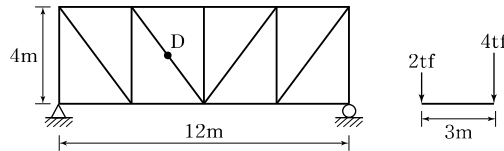
18 다음 그림과 같이 길이가 5m이고, 단면적이  $50\text{cm}^2$ 인 강봉의 양끝이 고정되어 있다. 강봉의 온도가 균일하게  $10^\circ\text{C}$  하강하면 강봉에서 생기는 최대 전단응력 [MPa]은?(단, 탄성계수는  $E = 2.0 \times 10^5 \text{MPa}$ , 열팽창계수는  $\alpha = 1.0 \times 10^{-5} (1/^\circ\text{C})$ 이다.)

- ① 10                              ② 20
- ③ 30                              ④ 40
- ⑤ 50



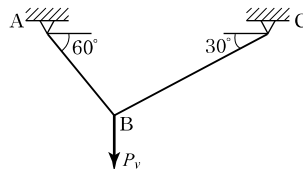
19 그림과 같은 트러스에서 2개의 연행하중이 지날 때 사재 D의 최대 인장력 [ $t \cdot f$ ]은?

- ① 2.00                              ② 2.10
- ③ 2.25                              ④ 2.50
- ⑤ 2.75



20 다음 그림과 같은 완전 탄소성 재료로 만들어진 두 개의 강선 AB 및 CB에 대한 항복하중  $P_y$  [N]로 옳은 것은? (단, 두 개의 강선은 단면적이  $25\text{mm}^2$ 이고, 항복응력은 모두  $250\text{MPa}$ 이다.)

- ① 1250                              ② 2500
- ③ 5268                              ④ 6472
- ⑤ 7217



제1회 모의고사 해설(P. 102~103) 교체

7 정답 : ②

사각형단면이므로  $\tau_{\max} = \frac{3}{2} \cdot \frac{S}{A} = \frac{3}{2} \cdot \frac{60 \times 10^3}{60,000} = 1.5 \text{MPa}$  이 된다.

8 정답 : ④

정다각형의 경우 극단면2차모멘트는 도심축 단면2차모멘트의 2배와 같으므로  $2I = 2 \left( \frac{\sqrt{3}h^4}{96} \right) = \frac{\sqrt{3}h^4}{48}$  이 된다.

9 정답 : ③

변위가  $\theta = \frac{ML}{3EI}$  이므로 힘에 관해 정리하면  $M = \frac{3EI}{L}\theta = k_{\theta}\theta$ 에서 등가스프링상수는  $\frac{3EI}{L}$  가 된다.

10 정답 : ①

기둥의 좌굴하중은 유효길이의 제곱에 반비례하므로 ① 1 : 4 : 8 : 16이 된다.

11 정답 : ③

보에 작용하는 전단력의 합은 항상 0이 된다. 따라서 +구간의 전단력과 -구간의 전단력이 같다고 하는 것이다.

12 정답 : ①

(1) 지점반력

- $\sum M_B = 0 : V_A(L) - P(L) = 0$ 에서  $V_A = -P(\downarrow)$
- $\sum V = 0 : V_A + V_B = 0$ 에서  $V_B = -V_A = P(\uparrow)$
- $\sum M_{\text{원지(우측)}} = 0 : V_B\left(\frac{L}{2}\right) - H_B(L) = 0$ 에서  $H_B = \frac{P}{2}(\rightarrow)$
- $\sum H = 0 : H_A + H_B = P$ 에서  $H_A = \frac{P}{2}(\rightarrow)$

(2) 절대최대전단력

기둥 전단력의 절댓값은 수평반력과 같으므로  $\frac{P}{2}$ 이고, 보의 전단력은 수직반력과 같으므로  $P$ 가 된다.  
따라서 절대최대전단력은  $P$ 이다.

13 정답 : ④

기본틀에서 0부재를 추가한 것이므로 모두 5개가 된다.

14 정답 : ②

최대응력은 단면적이 작은 부재에서 발생하므로 작은 단면의 입장에서 본다면 하중은 연단에 작용하게 된다. 따라서 최대응력  $\sigma_{\max} = \frac{4P}{A_{\min}} = \frac{4P}{d\left(\frac{d}{2}\right)} = \frac{8P}{d^2}$ 가 된다.

15 정답 : ①

곡률은 곡률반경의 역수와 같으므로  $\kappa = \frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$ 이 된다.

16 정답 : ①

보의 최대전단응력  $\tau_{\max} = k_s \cdot \frac{S}{A} \propto \frac{k_s}{A}$ 에서  $\tau_{\max,(a)} : \tau_{\max,(b)} : \tau_{\max,(c)} = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{1} : \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} : \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{3}$ 에서 12를 모두 곱하면 16 : 9 : 6 이 된다.

17 정답 : ②

모아원을 작도하면 45° 회전한 면에서의 변형률은  $\frac{\gamma}{2} = \epsilon = 0.001$ 이므로 회전하기 전단면에서의 변형률은 45면보다 2배가 더 크다. 따라서 하중이 작용하는 방향의 수직변형률은 0.002가 된다.

18 정답 : ①

일축응력이 작용하므로 최대전단응력은 수직응력의 절반이 된다.  $\tau_{\max} = \frac{E\alpha(\Delta T)}{2} = \frac{2(1)(1)}{2} = 1$  있는 것 찾으면 된다.

19 정답 : ④

트러스의 영향선에서 하중이 모두 +쪽에 재하될 때 최대 인장력을 가지므로 2tf가 중앙 그리고 6tf가 우측 절점에 재하될 때이다. 따라서 하중의 재하 상태를 파악했다면 A점 반력을 구하여  $\frac{5}{4}$ 배 확장하는 방식이 유리하겠다. 따라서

$$D_{i,\max} = \frac{5R_A}{4} = \frac{5}{4} \left\{ 1 + \frac{4(1\text{칸})}{4\text{칸}} \right\} = 2.5\text{tf가 된다.}$$

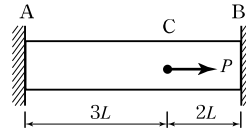
20 정답 : ⑤

큰 힘을 받는 부재가  $\sigma_y A$ 에 도달할 때의 하중을 항복하중이라 하므로  $F_{\max} = AC = \frac{\sqrt{3}P_y}{2} = \sigma_y A$ 에서 항복하중  $P_y = \frac{2\sigma_y A}{\sqrt{3}} = \frac{2(250)(25)}{\sqrt{3}}$ 에서  $\frac{1}{\sqrt{3}} = 0.577$ 로 보고 대략 계산하면  $P_y = 7250\text{N}$ 이 된다. 따라서 가장 근사값 ⑤ 7217N이 답이 된다.

제3회 모의고사 문제(P. 21) 교체

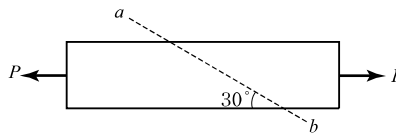
18 그림과 같이 양단 A, B가 고정된 다음 강철봉에서 C점에 하중  $P$ 가 작용하고 있다. 이 강철봉의 A점의 반력을  $R_A$ , B점의 반력을  $R_B$ 라 할 때  $R_A/R_B$ 로 옳은 것은? (단, 축강성  $EA$ 는 일정하다.)

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



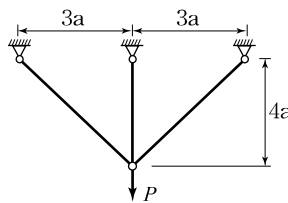
19 다음 그림과 같이 단면적  $10\text{m}^2$ 인 부재에 축방향 인장하중  $P=100\text{kN}$ 이 작용하고 있다. 이 부재의 경사면 ab에서 발생하는 수직응력  $\sigma_{ab}$  [kPa]와 최대 전단응력  $\tau_{\max}$  [kPa]로 옳은 것은?

- |   | $\sigma_{ab}$ | $\tau_{\max}$ |
|---|---------------|---------------|
| ① | 15            | $5\sqrt{3}$   |
| ② | 7.5           | $5\sqrt{3}$   |
| ③ | 15            | 5             |
| ④ | 2.5           | 5             |



20 다음 그림과 같은 대칭 트러스 구조물에 수직하중  $P$ 가 작용하고 있다. 이 구조물에서 발생하는 최대 부재력으로 옳은 것은? (단, 모든 부재의 탄성계수는  $E$ 이고, 단면적은  $A$ 이다.)

- ①  $\frac{135}{253}P$                       ②  $\frac{125}{253}P$
- ③  $\frac{35}{179}P$                       ④  $\frac{25}{179}P$



### 제3회 모의고사 해설(P. 107~108) 교체

18 정답 : ②

축강성  $EA$ 가 일정한 경우 반력은 유사단순보와 같으므로 반력의 비는 거리의 비에 반비례한다. 따라서 반력의 비  $\frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{3}$ 가 된다.

19 정답 : ④

$y$ 면에서 시계방향으로  $30^\circ$  회전한 단면이  $ab$ 면 이므로  $x$ 면을 기준으로 보면 반시계방향으로  $60^\circ$  회전한 단면이  $ab$ 면이 된다. 따라서 모아원에서 보면  $\sigma_{ab} = \frac{\sigma}{2} - \frac{\sigma}{2} \cos 60^\circ = 5 - 2.5 = 2.5 \text{kPa}$ 이 된다. 또한 최대 전단응력은 모아원의 반지름과 같으므로  $\tau_{\max} = \frac{\sigma}{2} = 5 \text{kPa}$ 이 된다.

20 정답 : ①

대칭 트러스의 최대 부재력  $F_{\max} = \frac{P}{1 + 2\cos^3\beta} = \frac{P}{1 + 2\left(\frac{4}{5}\right)^3} = \frac{125}{253}P$ 이 된다.