

2016년 국가직 7급 기계설계 해설 2책형

01. ① 02. ④ 03. ② 04. ① 05. ④ 06. ③ 07. ② 08. ① 09. ③ 10. ④
 11. ④ 12. ② 13. ① 14. ④ 15. ② 16. ③ 17. ① 18. ④ 19. ② 20. ①

1. 【정답】 ①

심(Seam) 용접에 대한 기호이다.

2. 【정답】 ④

$$\sigma = \frac{40 \times 10^3}{10 \times 40} = 100 \text{ MPa}$$

3. 【정답】 ②

$$v = r\omega = 0.5 \times \frac{2\pi \times 60}{60} = \pi \text{ m/s}$$

4. 【정답】 ①

1 inch당 나사산의 수가 20이므로 $25.4 \text{ mm} : 20 = p : 1$ 에서 피치 $p = \frac{25.4}{20} \text{ mm}$ 이다.

$$\tan \lambda = \frac{3 \times \frac{25.4}{20}}{\pi \times 12.7} = \frac{1}{10}$$

5. 【정답】 ④

상당 비틀림 모멘트 $T_e = \sqrt{(2T)^2 + T^2} = \sqrt{5} T$ 이므로 토크비는 $\sqrt{5} : 1$ 이다. 따라서 최대전단응력 또한 $\sqrt{5}$ 배가 된다.

6. 【정답】 ③

스러스트 볼 베어링의 예압은 고속회전시 미끄러짐을 방지한다. 예압량은 다음의 두 식 중 큰 값으로 한다.

$$F_a = \frac{C_0}{100} \left(\frac{N}{N_{\max}} \right)^2 \quad \text{또는} \quad F_a = \frac{C_0}{1000}$$

F_a : 최소 축방향 하중 (N 또는 kgf)

C_0 : 기본 정 정격하중 (N 또는 kgf)

N : 운전속도 (rpm)

N_{\max} : 제한속도 (rpm)

$$F_a = \frac{40 \times 10^3}{100} \left(\frac{1000}{2000} \right)^2 = 100 \text{ N}, F_a = \frac{40 \times 10^3}{1000} = 40 \text{ N}$$

두식 중 큰 값으로 예압을 주므로 100N이다.

7. 【정답】 ②

$Z_A : Z_B = 24 : 72 = 1 : 3$ 이므로 각속도비는 3 : 1이다. 같은 동력을 전달하므로 토크비는 1 : 3이다. 따라서 극 단면계수의 비는 1 : 3이어야 한다.

$$\frac{\pi d_A^3}{16} : \frac{\pi d_B^3}{16} = 1 : 3, \left(\frac{d_A}{d_B} \right)^3 = \frac{1}{3}$$

8. 【정답】 ①

$$P = 500 \times \pi \times 60 \times 10 = 3\pi \times 10^5 \text{ N} = 3\pi \times 10^2 \text{ kN}$$

9. 【정답】 ③

③ 설치오차 또는 큰 진동으로 큰 경사가 예상되는 곳에서는 정면조합된 앵글러 볼 베어링을 선택한다.

10. 【정답】 ④

$$k_p = 4k_b$$

$$Q_b = 60 + 60 \times \frac{k_b}{4k_b + k_b} = 72 \text{ kN}$$

한 개의 볼트에 작용하는 하중은 $\frac{72}{12} = 6 \text{ kN}$ 이므로 최대인장응력 $\frac{6 \times 10^3}{200} = 30 \text{ MPa}$ 이다.

11. 【정답】 ④

④ 프아송 비(Poisson's ratio)는 알 수 없다.

12. 【정답】 ②

M4볼트와 M8볼트의 면적의 비는 1 : 4이므로 견디는 인장하중의 비 또한 1 : 4이다. 따라서 M8볼트가 견디는 하중 $4 \times 3000 = 12000 \text{ N} = 12 \text{ kN}$ 이다.

13. 【정답】 ①

$$k = \frac{F}{\delta} = \frac{Gd^4}{64R^3n}$$

이므로 유효 감김수, 소선지름, 스프링 전체 평균지름이 각각 2배가 되면

$$\text{스프링상수는 } \frac{2^4}{2^3 \times 2} = 1 \text{ 배가 된다.}$$

14. 【정답】 ④

회전속도비가 2:1이므로 잇수비는 1:2이다.

$$\frac{4(Z_1 + 2Z_2)}{2} = 360 \text{ mm}, \quad Z_1 = 60, \quad Z_2 = 2Z_1 = 120$$

15. 【정답】 ②

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\delta}}, \quad \omega^2 = \frac{g}{\delta}$$

$$\delta = \frac{Pl^3}{48EI}, \quad \omega^2 = \frac{48EIg}{Pl^3}$$

- ① 축재료의 종탄성계수에 비례한다.
- ③ 작용한 집중하중의 크기에 반비례한다.
- ④ 축지름의 네제곱에 비례한다.

16. 【정답】 ③

- ① 좌굴상수 α 는 경계조건에 따라 크기가 다르다.
- ② 스프링의 안쪽에 가이드를 넣으면 좌굴한도를 줄일 수 있다.
- ④ 스프링의 좌굴한도는 양단의 경계조건과 $\frac{L_f}{D}$ (평균지름에 대한 자유길이), $\frac{\delta}{L_f}$ (자유길이에 대한 변형길이)에 따라 변화한다.

17. 【정답】 ①

$$T = \frac{6 \times 10^3}{\frac{2\pi \times 2400}{60}} = 25 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$\tau = \frac{25 \times 10^3 \times 5}{\frac{\pi \times 10^4}{32}} = \frac{400}{3} \text{ MPa}$$

$$SF = \frac{240}{\frac{400}{3}} = 1.8$$

18. 【정답】 ④

$$I_{xx} = \frac{2b \cdot h^3}{12} + 2 \left(\frac{b \cdot (2h)^3}{12} + b \cdot 2h \cdot \left(\frac{3h}{2} \right)^2 \right)$$

$$I_{xx} = \frac{bh^3}{12} + 2 \times \frac{31bh^3}{6} = \left(\frac{1}{12} + \frac{31}{3} \right) bh^3 = \frac{126}{12} bh^3 = \frac{21}{2} bh^3$$

19. 【정답】 ②

$$\frac{\omega_b}{\omega_a} \cdot \frac{\omega_d}{\omega_c} = \frac{d_a}{d_b} \cdot \frac{d_c}{d_d} = \frac{100}{200} \cdot \frac{100}{100} = \frac{1}{2}, \quad \omega_d = 0.5\omega_a$$

$$T_a\omega_a = T_d\omega_d, \quad T_d = T_a \frac{\omega_a}{\omega_d} = 150 \times 2 = 300 \text{ N} \cdot \text{m}$$

20. 【정답】 ①

$$P = 0.3 \times 5 \times 10^3 \times \frac{0.2}{2} \times \frac{2\pi \times 100}{60} = 1500 \text{ W} = 1.5 \text{ kW}$$