

2018년 국회직 9급 기계설계 가책형 해설

01. ④ 02. ⑤ 03. ② 04. ② 05. ④ 06. ① 07. ② 08. ⑤ 09. ② 10. ④
 11. ① 12. ④ 13. ⑤ 14. ④ 15. ① 16. ③ 17. ③ 18. ③ 19. ⑤ 20. ②

1. 【정답】 ④

- ① 강재의 경우에 비례한도가 탄성한도보다 작다.
- ② 온도가 상승하면 재료의 항복강도와 극한강도는 감소한다.
- ③ 최초 길이에 대한 늘어난 길이의 비를 공칭변형률이라 한다.
- ④ 연강의 경우 항복점을 지난 파단점에서 끊어진다.

2. 【정답】 ⑤

- ⑤ 중심거리를 크게 하는 것은 언더컷 방지와 관계없다.

3. 【정답】 ②

- ㄱ. 나선각(α)이 마찰각(ρ)보다 작아야 자립상태가 유지된다.
- ㄴ. 나사가 자립상태를 유지하면 $\rho \geq \alpha$ 이므로

자립상태 유지 한계($\rho = \beta$)에서 나사의 효율 $\eta = \frac{\tan \alpha}{\tan(\alpha + \rho)} = \frac{\tan \rho}{\tan 2\rho}$ 이다.

$$\eta = \frac{\tan \rho}{\tan 2\rho} = \frac{\tan \rho}{\frac{2 \tan \rho}{1 - \tan^2 \rho}} = \frac{1}{2} (1 - \tan^2 \rho) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \tan^2 \rho < 0.5 \text{ 이므로 효율은 } 50\%$$

을 넘지 못한다.

- ㄷ. 삼각나사와 사각나사에서 나사를 회전시키기에 필요한 토크가 같으려면 사각나사의 마찰 계수와 삼각나사의 상당마찰계수가 같아야 한다. (나머지 조건이 같을 때)

4. 【정답】 ②

$\sigma_x = \sigma, \sigma_y = 0, \tau_{xy} = \tau$ 이므로

$$\sigma_{\max} = \frac{\sigma}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 + \tau^2}, \tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 + \tau^2} \text{ 이므로}$$

$$\sigma_{\max} - \tau_{\max} = \frac{\sigma}{2} = \frac{1}{2} \sigma$$

5. 【정답】 ④

- ④ 원동축과 종동축의 각속도 차이는 두 축의 교차각에 의해 발생하며, 각속도 변화를 줄이기 위해서는 교차각을 줄여야한다.

6. 【정답】 ①

$$L_n = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 10^6 = \left(\frac{\frac{C}{C}}{\frac{C}{10}}\right)^3 \times 10^6 = 1000 \times 10^6 \text{회전}$$

7. 【정답】 ②

$$\text{스프링의 처짐 } \delta = \frac{8FD^3N}{d^4G}, \text{ 스프링 상수 : } k = \frac{F}{\delta} = \frac{d^4G}{8D^3N}$$

$$\text{최대전단응력 } \tau_{\max} = K \frac{8FD}{\pi d^3}$$

② 전단응력은 스프링의 내측면에서 최댓값을 갖는다.

③ 응력수정계수 $K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$ 이므로 $C = \frac{D}{d}$ 에서 소선의 지름 d 에 비해 스프링의 평균 코일지름 D 가 커지면 응력 수정계수는 1에 가까워진다.

8. 【정답】 ⑤

⑤ 더블헬리컬 기어는 축방향으로 추력(thrust)이 생기지 않는다.

9. 【정답】 ②

$$pv = \frac{750}{100 \times 150} \times \frac{\pi \times 100 \times 600}{60000} = \frac{\pi}{20} \text{ kgf/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$

10. 【정답】 ④

무게 W 인 회전체를 단독으로 설치하였을 때

$$\text{처짐량을 } \delta \text{ 라 하면 위험속도 } N_1 = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\delta}}$$

두 회전체를 설치하였을 때

$$\text{위험속도 } \frac{1}{N_2^2} = \frac{1}{N_1^2} + \frac{1}{N_1^2}, N_2 = \frac{N_1}{\sqrt{2}}$$

따라서 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배 감소한다.

11. 【정답】 ①

① 구멍공차역 기호 H 의 최소 치수는 기준치수와 동일하다.

12. 【정답】 ④

④ $3/4-16 \text{ UNF}$ 는 유니파이 가는나사. 외경 $3/4$ 인치, 피치 $\frac{1}{16} = 0.0625$ 인치이다.

13. 【정답】 ⑤

피치원 지름 $D = 3 \times 30 = 90 \text{ mm}$

바깥지름 $D_o = D + 2h_a = D + 2m = 90 + 6 = 96 \text{ mm}$

14. 【정답】 ④

$$\text{원형 단면 : } \tau_{\max} = \frac{VQ}{It} = \frac{V \times \frac{\pi d^2}{8} \times \frac{2d}{3\pi}}{\frac{\pi d^4}{64} \times d} = \frac{V}{\frac{3}{4} \cdot \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4}{3} \frac{V}{A} = \frac{4}{3} \tau_{\text{avg}}$$

$$\text{직사각형 단면 : } \tau_{\max} = \frac{VQ}{It} = \frac{V \times \frac{bh}{2} \times \frac{h}{4}}{\frac{bh^3}{12} \times b} = \frac{V}{\frac{2}{3} \cdot bh} = \frac{3}{2} \frac{V}{A} = \frac{3}{2} \tau_{\text{avg}}$$

$$K_1 = \frac{4}{3}, K_2 = \frac{3}{2}$$

15. 【정답】 ①

① 원동 풀리의 지름이 종동 풀리의 지름보다 작으므로 원동 풀리의 벨트 접촉각이 종동 풀리의 벨트 접촉각보다 작다.

16. 【정답】 ③

$$\tau = \frac{\frac{400}{20 \times 10^{-3}}}{10 \times 100} = 20 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{\frac{400}{20 \times 10^{-3}}}{\frac{8}{2} \times 100} = 50 \text{ MPa}$$

17. 【정답】 ③

③ 리벳효율을 높이기 위해서는 d^2/p 를 크게 한다.

$$\text{리벳효율 } \eta = \frac{\left(\frac{\pi d^2}{4}\right) \tau_s \cdot \sum_{k=1}^Z (f_s)_k}{\sigma_t p t} \text{ 이므로 리벳효율을 높이기 위해서는 } d^2/p \text{ 를 크게 해야 한다.}$$

18. 【정답】 ③

③ 클러치판의 수가 증가하여도 같은 크기의 축방향 힘에 대하여 같은 크기의 토크를 전달한다. 축방향 힘이 여러개의 클러치에 분산되는 것이다.

19. 【정답】 ⑤

$$P = 50 \times 150 \times \frac{12}{\sqrt{2}} \times 2 = 90000 \sqrt{2} \text{ N} = 90 \sqrt{2} \text{ kN}$$

20. 【정답】 ②

$$50 = 4 \times 50 \times Z \times \frac{140}{2} \times 10^{-3} \times \frac{2\pi \times 500}{60} \times \frac{1}{75}$$

$$Z = \frac{50 \times 2 \times 60 \times 75}{4 \times 50 \times 140 \times 10^{-3} \times 2\pi \times 500} = \frac{225}{14\pi} \approx 5.11569$$

따라서 필요한 볼트의 최소 개수는 6개다.