

2015년 국회직 9급 기계설계 가책형 해설

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

1. 【정답】 ①

기준강도는 파괴의 기준이 되는 강도로서 비례한도는 기준강도가 될 수 없다.

- ② 좌굴강도 - 축방향으로 하중을 받고, 단면에 비해 길이가 긴 기둥의 경우 적용한다.
- ③ 항복강도 - 연성재료(연강)가 상온에서 정하중을 받을 때 적용한다.
- ④ 피로강도 - 반복하중을 받는 경우에 적용한다.
- ⑤ 굽힘강도 - 굽힘을 받는 경우에 적용한다.

2. 【정답】 ①

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{1000}{0.01} = 10^5 \text{MPa} = 100 \text{GPa}$$

극한강도는 선도 상에서 1750MPa이다.

3. 【정답】 ③

$$\text{최대 주응력} : \sigma_1 = \frac{\sigma}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 + \tau^2} = \frac{8}{2} + \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 + 3^2} = 4 + 5 = 9 \text{N/mm}^2$$

4. 【정답】 ③

$$I = \frac{1}{12} \times 2 \times 6^3 + 2 \times \left(\frac{1}{12} \times 10 \times 3^3 + 3 \times 10 \times 4.5^2 \right) = 1296 \text{cm}^4$$

5. 【정답】 ④

$$\sigma_{\max} = 2 \times \frac{12 \times 10^3}{10 \times (120 - 20)} = 24 \text{MPa}$$

6. 【정답】 ④

$$T_e = \sqrt{3000^2 + 4000^2} = 5000 \text{kgf} \cdot \text{mm}$$

$$M_e = \frac{4000 + 5000}{2} = 4500 \text{kgf} \cdot \text{mm}$$

$$\text{인장응력기준} : \sigma = \frac{M_e \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{64}} = \frac{32M_e}{\pi d^3}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{32M_e}{\pi \sigma}} = \sqrt[3]{\frac{32 \times 4500}{\pi \times 8}} = \sqrt[3]{\frac{18}{\pi}} \times 10 \text{mm}$$

$$\text{전단응력기준} : \tau = \frac{T_e \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{32}} = \frac{16 T_e}{\pi d^3}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{16 T_e}{\pi \tau}} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 5000}{\pi \times 5}} = \sqrt[3]{\frac{16}{\pi}} \times 10 \text{ mm}$$

큰 값이 기준이므로 최소 $d = \sqrt[3]{\frac{18}{\pi}} \times 10 \text{ mm}$ 이상이다.

7. 【정답】 ⑤

⑤ 레이디얼 베어링의 기본 동정격하중은 반경방향 하중을 기준으로 한다.

8. 【정답】 ④

$$\text{정격수명} : L = \left(\frac{4800}{800} \right)^3 \times 10^6 = 216 \times 10^6 \text{ rev}$$

$$h = \frac{216 \times 10^6}{300 \times 60} = 12000 \text{ 시간}$$

9. 【정답】 ①

원동기어를 A, 종동기어를 B라 하면

$$\frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{D_A}{D_B} = 3, \quad D_A = 3D_B$$

$$\frac{D_A + D_B}{2} = 240 \text{ mm}, \quad D_B = 120 \text{ mm}, \quad D_A = 360 \text{ mm}$$

10. 【정답】 ②

② 최대인장응력설보다 응력 허용 범위가 좁다. (최대인장응력설은 정사각형)

11. 【정답】 ⑤

⑤ 일반적으로 진응력(true stress)은 공칭응력(nominal stress)보다 더 크다.

12. 【정답】 ③

$$\sigma_y = 5 \text{ MPa}, \quad \sigma_z = 0$$

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E} \{ \sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z) \} = 0 \quad (x\text{방향으로 구속되어있으므로 변형이 없다.})$$

$$\sigma_x = \nu(\sigma_y + \sigma_z) = 0.4 \times (5 + 0) = 2 \text{ MPa}$$

13. 【정답】 ②

② 축에 고주파 담금질을 하면 피로한도가 상승한다.

14. 【정답】 ①

S-N선도에서 10^6 사이클에 해당하는 500MPa가 내구한도가 된다.

15. 【정답】 ④

$$R_1 = R_2 = 250 \text{ N}$$

$$500 \text{ N지점의 굽힘모멘트는 } M = 250 \times 0.3 = 75 \text{ N} \cdot \text{m}$$

16. 【정답】 ⑤

⑤ 키는 결합용 요소이다.

17. 【정답】 ②

$$150 \times 500 = 30 \times \mu P + 144 \times P$$

$$P = \frac{150 \times 500}{30 \times 0.2 + 144} = 500 \text{ N}$$

$$T = 0.2 \times 500 \times \frac{50}{2} \times 10^{-3} = 2.5 \text{ N} \cdot \text{m}$$

18. 【정답】 ③

두 축의 연결에 있어서 두 축이 일정한 각도를 가지며 교차하는 경우 사용되는 커플링은 유니버설 커플링이다.

19. 【정답】 ②

$$\text{접선력 } \mu P = 0.3 \times 2 = 0.6 \text{ kN}$$

$$\frac{\omega}{600} = \frac{100}{150}, \omega = 400 \text{ rpm}$$

$$\text{전달동력} = 0.6 \times \frac{150}{2} \times 10^{-3} \times \frac{2\pi \times 400}{60} = 1.8 \text{ kW}$$

20. 【정답】 ⑤

리벳이음에서 일반적으로 파괴되는 형태는

- ① 리벳 구멍 사이에서 판이 절단되는 경우
- ② 리벳이 전단에 의해 파괴되는 경우
- ③ 판끝이 리벳에 의해 갈라지는 경우
- ④ 리벳구멍 부분에서 판재가 압축파괴되는 경우