

2012년 국가직 7급 기계설계 인책형 해설

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

1. 【정답】 ②

② 구멍의 경우 A ~ H 공차역에서는 아래 치수 허용차가 기초 허용치수가 되며 그 값은 양수(+)이다.

2. 【정답】 ③

비틀림 모멘트에 의한 전단응력 $\tau = \frac{Tc}{I_p}$ 이다.

극관성 모멘트 I_p 는 $A > B$ 이므로 극관성 모멘트가 작고 도심으로부터 가장 멀리 떨어져있는 c지점에 가장 큰 전단응력이 작용한다.

3. 【정답】 ②

$$\frac{16T \times \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{32}} = \frac{T \times \frac{d}{2}}{\frac{\pi(d^4 - d_i^4)}{32}}$$

$$16(d^4 - d_i^4) = d^4$$

$$d_i = \sqrt[4]{\frac{15}{16}} d$$

4. 【정답】 ①

- ① 운전속도의 비가 1:10이므로 토크의 비는 10:1이다. 따라서 축 A에 더 큰 토크가 작용한다.
- ② 주어진 정보로 고유진동수는 비교할 수 없다.
- ③ 더 큰 토크가 작용하는 축 A가 더 비틀린다.
- ④ 동일한 두 축이므로 두 축의 허용 비틀림 응력은 같다.

5. 【정답】 ④

- ④ 회전속도를 2배로 증가시키면 같은 시간에 2배 더 회전하므로 수명은 $\frac{1}{2}$ 배로 감소한다.

6. 【정답】 ③

접시 스프링을 같은 방향으로 겹쳐 놓았을 때는 병렬연결의 강성성질을 갖고, 다른 방향으로 겹쳐 놓았을 때는 직렬연결의 강성성질을 갖는다. 따라서 상당 스프링 상수 k_{eq} 는

$$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{2k} + \frac{1}{2k} + \frac{1}{2k} + \frac{1}{2k}, \quad k_{eq} = \frac{k}{2}$$

7. 【정답】 ④

판의 효율 $\eta_1 = 1 - \frac{d}{p}$, 리벳의 효율 $\eta_2 = \frac{\tau_s \times \frac{\pi d^2}{4} \times \sum_{k=1}^Z (f_s)_k}{pt\sigma_c}$ 이므로 리벳 지름이 증가하면 판의 효율은 감소하고 리벳의 효율은 증가한다.

8. 【정답】 ①

$$\tan \delta_2 = \frac{\sin 90^\circ}{\cos 90^\circ + \frac{N_2}{N_1}} = \frac{N_1}{N_2}, \quad \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{\tan \delta_2} = \tan \delta_1$$

9. 【정답】 ④

$$\text{비틀림 강성 } k_t = \frac{T}{\theta} = \frac{T}{\frac{TL}{\frac{\pi d^4}{32} \times G}} = \frac{\pi d^4}{32} \cdot \frac{G}{L} \text{ 이므로 길이 } L \text{ 이 } \frac{1}{4} \text{ 배 될 때 비틀림 강성}$$

이 유지되기 위해서는 축의 지름 d 는 $\frac{1}{\sqrt[4]{4}}$ 배가 되어야 한다. 따라서 토션바의 부피는 $\left(\frac{1}{\sqrt[4]{4}}\right)^2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 배가 된다.

10. 【정답】 ①

$$\text{레버 1에서의 모멘트 평형 : } F_1 a_1 = Q_1 b + \mu Q_1 c, \quad Q_1 = \frac{a_1 F_1}{b + \mu c}$$

$$\text{레버 2에서의 모멘트 평형 : } F_2 a_2 + \mu Q_2 c = Q_2 b, \quad Q_2 = \frac{a_2 F_2}{b - \mu c}$$

$$\text{제동토크 } T = \mu (Q_1 + Q_2) \frac{D}{2} = \mu \left(\frac{a_1 F_1}{b + \mu c} + \frac{a_2 F_2}{b - \mu c} \right) \frac{D}{2}$$

11. 【정답】 ③

$$\text{바로걸기 : } L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C}$$

$$\text{엇걸기 : } L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 + D_1)^2}{4C}$$

$$\text{따라서 벨트길이 차이는 } \frac{(D_2 + D_1)^2}{4C} - \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C} = \frac{2D_2 \times 2D_1}{4C} = \frac{D_1 D_2}{C}$$

12. 【정답】 ④

링기어의 피치원 지름은 $2 \times 84 = 168 \text{ mm}$, 유성기어의 피치원 지름은 $2 \times 24 = 48 \text{ mm}$ 이므로 태양기어의 피치원 지름은 $168 - 2 \times 48 = 72 \text{ mm}$ 이다. 따라서 유성기어와 태양기어 간의 중심거리는 $\frac{72 + 48}{2} = 60 \text{ mm}$ 이다.

13. 【정답】 ②

$$\tau_{\max} = \max\left(\frac{|\sigma_1 - \sigma_2|}{2}, \frac{|\sigma_2 - \sigma_3|}{2}, \frac{|\sigma_3 - \sigma_1|}{2}\right)$$

$$\tau_{\max} = \max(12.5, 2.5, 15) = 15 \text{ MPa}$$

14. 【정답】 ①

① 구름 베어링은 규격화로 호환성이 좋다.

15. 【정답】 ②

② 사이클로이드 치형에서 미끄럼률은 치면의 모든 곳에서 일정하다.

16. 【정답】 ③

③ 벨트의 속도가 커질수록 전달동력은 커진다.

17. 【정답】 ③

$$\textcircled{1} \frac{340}{900} + \frac{150}{300} = \frac{79}{90} \approx 0.877778$$

$$\textcircled{2} \frac{420}{900} + \frac{130}{300} = \frac{9}{10} = 0.9$$

$$\textcircled{3} \frac{580}{900} + \frac{120}{300} = \frac{47}{45} \approx 1.04444$$

$$\textcircled{4} \frac{600}{900} + \frac{80}{300} = \frac{14}{15} \approx 0.93333$$

따라서 파손될 가능성이 가장 높은 것은 ③번이다.

18. 【정답】 ④

피치를 p 이라 하면 $\tan 30^\circ = \frac{3 \times p}{\pi \times 9}$, $p = 3\pi \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}\pi$

따라서 리드는 $3\sqrt{3}\pi$ 이므로 $\frac{1}{2}$ 회전 시 이동거리는 $\frac{3\sqrt{3}}{2}\pi$ 이다.

19. 【정답】 ②

단순 지지보에서 자중에 의한 최대 처짐 $\delta_{\max} = \frac{5\omega l^4}{384EI}$ 이므로 축지름이 현재 지름의 두 배가 되면 부피는 $2^2 = 4$ 배가 되므로 무게가 4배가 되어 균일분포 하중 ω 은 4배가 되고, 단면 2차 모멘트 I 는 $2^4 = 16$ 배가 되므로 최대 처짐은 $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ 배가 된다.

20. 【정답】 ①

볼트에 발생하는 최종합력 $\frac{k_b}{k_b + k_m}P + F_i$ 이다.