

2014년 국가직 7급 기계설계 A책형 해설

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

1. 【정답】 ①

미끄럼키이다.

2. 【정답】 ④

유니버설 조인트이다.

3. 【정답】 ③

원추 피치이다.

4. 【정답】 ④

마찰계수는 베어링계수(bearing modulus)에 따라 달라진다.

경계윤활 구간 : 마찰계수가 크며 일정

혼합윤활 구간 : 마찰계수는 베어링계수에 반비례하며 급격히 변화

유체윤활 구간 : 마찰계수는 베어링계수에 비례

5. 【정답】 ②

$$\eta = 1 - \frac{20}{p} = 0.6, \quad p = 50 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{20 \times 10^3}{(50 - 20) \times 20} = 33.33 \text{ MPa}$$

6. 【정답】 ④

$$0.2 \times Q \times \frac{20}{2} = 3000$$

$$Q = 1500 \text{ N}$$

7. 【정답】 ①

$$\text{상당비틀림모멘트 } T_e = \sqrt{M^2 + T^2}$$

$$\tau = \frac{\sqrt{M^2 + T^2} \times \frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{32}} = \frac{16}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + T^2}$$

8. 【정답】 ③

- ㄱ. 압력각이 일정하다. - 인벌류트 치형
- ㄴ. 언더컷이 발생하지 않는다. - 사이클로이드 치형
- ㄷ. 약간의 중심거리 오차는 허용되므로 조립이 쉽다. - 인벌류트 치형
- ㄹ. 이끝부와 이뿌리로 갈수록 미끄럼률이 증가한다. - 인벌류트 치형
- ㅁ. 전위절삭이 불가능하다. - 사이클로이드 치형

9. 【정답】 ②

양진응력에 대한 피로응력집중계수를 k_f 라 하면

$$0.5 = \frac{k_f - 1}{3 - 1}, \quad k_f = 2$$

$$2 = \frac{\sigma_e}{\sigma_{e-notch}}, \quad \sigma_{e-notch} = 0.5\sigma_e$$

10. 【정답】 ③

유효장력 $T_e = T_t - T_s = \frac{H}{v}$ 이므로 긴장측 장력 $T_t = \left(\frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \right) \frac{H}{v}$ 이다.

벨트의 단면적을 A 라 하면

$$\eta\sigma_t = \frac{T_t}{A} = \frac{1}{A} \left(\frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \right) \frac{H}{v}$$

$$A = \left(\frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \right) \frac{H}{v\sigma_t\eta}$$

11. 【정답】 ①

최대 주응력설이다.

12. 【정답】 ②

$k = \frac{P}{\delta} = \frac{Gd^4}{8D^3n}$ 이므로 스프링의 평균직경(D)가 증가하면 스프링상수는 작아진다.

13. 【정답】 ③

작용하는 힘은 같고, 전단면적은 bl 이고, 압축면적은 $\frac{h}{2}l$ 이므로 $b = \frac{h}{2}$ 이면 전단면적과 압축면적이 같으므로 압축응력과 전단응력은 같다.

14. 【정답】 ③

억지끼워맞춤이므로 링(Ring)은 인장응력, 핀(Pin)은 압축응력을 받는다.

15. 【정답】 ④

$T = \frac{\pi d^3}{16} \tau$ 이므로 축의 지름이 3배가 되면 전달토크는 $3^3 = 27$ 배가 된다.

16. 【정답】 ③

$$v = \frac{12}{0.2 \times 1.5} = 40 \text{ m/s}$$

17. 【정답】 ①

<표1>로부터 IT등급은 8급, 기준치수가 50 ~ 80mm 범위에 있으므로 IT 기본공차는 $46 \mu\text{m}$ 이다.

<표2>로부터 IT등급은 8급, 기준치수가 50 ~ 65mm 범위에 있으므로 아래치수 허용차는 0이다.

따라서 축지름 치수 범위는 $\phi 60 \sim \phi 60.046$ 이다.

18. 【정답】 ②

$$FL = Q \tan(\alpha + \rho) \frac{d_2}{2}$$

$$F = Q \frac{d_2}{2L} \tan(\alpha + \rho) = Q \frac{d_2}{2L} \frac{\mu + \frac{p}{\pi d_2}}{1 - \mu \cdot \frac{p}{\pi d_2}} = Q \frac{d_2}{2L} \left(\frac{p + \mu \pi d_2}{\pi d_2 - \mu p} \right)$$

19. 【정답】 ④

$$P_r = 1.0 \times 4 + 2.0 \times 1 = 6 \text{ kN}$$

$$L = \left(\frac{5}{6} \right)^3 \times 10^6 = \frac{1250}{216} \times 10^5 \doteq 5.79 \times 10^5 \text{ rev}$$

20. 【정답】 ②

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

$$LC = 2C^2 + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2)C + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4}$$

$$2C^2 + \left(\frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) - L \right)C + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4} = 0$$

$$H = L - \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) \text{로 치환한 후 } C \text{에 대한 이차방정식을 풀면}$$

$$2C^2 - HC + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4} = 0$$

$$C = \frac{H + \sqrt{H^2 - 4 \cdot 2 \cdot \frac{(D_2 - D_1)^2}{4}}}{4} = \frac{H + \sqrt{H^2 - 2(D_2 - D_1)^2}}{4}$$