

2013년 국가직 7급 기계설계 인책형 해설

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

1. 【정답】 ④

$$1800 = F \times \frac{\pi \times 4 \times 25 \times 1800}{60000}$$

$$F = 200 \text{ N}$$

2. 【정답】 ④

$$\frac{\tau}{\sigma_c} = \frac{\frac{T \times \frac{2}{d}}{bl}}{\frac{T \times \frac{2}{d}}{\frac{h}{2} \times l}} = \frac{h}{2b} = \frac{1}{4}, \quad b = 2h$$

3. 【정답】 ②

$$\text{접선방향의 힘을 } F_t \text{라 하면 } F_t = \frac{30 \times 75}{5} = 450 \text{ kgf}$$

$$\text{축방향 하중 } F_a = F_t \tan \psi = 450 \times 0.5 = 225 \text{ kgf}$$

4. 【정답】 ②

② 마찰각이 30° 인 경우에 얻는 최대효율은 $\eta_{\max} = \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right)^\circ = \tan^2 30^\circ = \frac{1}{3}$ 이다.

5. 【정답】 ①

$$\tau = \frac{T \times \frac{D}{2}}{\frac{\pi}{4} D^3 \times \frac{h}{\sqrt{2}}} = \frac{2\sqrt{2} T}{\pi D^2 h}$$

6. 【정답】 ④

$$\frac{T_1 l}{\frac{\pi d^4}{32} G} = \frac{T_2 \cdot 2l}{\frac{\pi((2d)^4 - d^4)}{32} G}$$

$$15 T_1 = 2 T_2, \quad \frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{15}$$

7. 【정답】 ②

$P = T v$ 이므로 전달동력이 일정할 때 체인장력이 2배가 되면 체인의 평균속도는 0.5배가 된다.

8. 【정답】 ③

아래쪽이 이완측일 경우보다 접촉각(접촉면)이 증대되지만 마찰계수가 증가하는 것은 아니다. (마찰력은 접촉면의 겉보기 넓이에 무관하다.)

9. 【정답】 ②

양끝이 스러스트(thrust) 베어링으로 지지되어 있으므로 양단고정보로 해석한다.

$$\textcircled{1} \delta_1 = \frac{W l^3}{192 E I}$$

$$\textcircled{2} \delta_1 = \frac{W a^3 b^3}{3 E I l^3} = \frac{W \left(\frac{l}{3}\right)^3 \left(\frac{2l}{3}\right)^3}{3 E I l^3} = \frac{8 W l^3}{3^7 E I}$$

$$\textcircled{3} \delta_1 = \frac{2 W l^3}{192 E I} = \frac{W l^3}{96 E I}$$

$$\textcircled{4} \delta_1 = \frac{W (2l)^3}{192 E I} = \frac{W l^3}{24 E I}$$

위험속도 $N = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\delta_1}}$ 이므로 최대처짐량이 가장 작은 ②번이 위험속도가 가장 크다.

10. 【정답】 ①

단면 2차 모멘트 I 가 $\frac{\pi d^4}{64}$ 에서 $\frac{d \times d^3}{12} = \frac{d^4}{12}$ 로 변경되므로 최대처짐량의 비는

$\frac{64}{\pi d^4} : \frac{12}{d^4} = \frac{16}{\pi} : 3$ 이 된다. 따라서 최대처짐량은 변경 전의 $\frac{3}{16} \pi$ 배가 된다.

11. 【정답】 ②

$$\text{굽힘모멘트 } M = \frac{120 \times 2l}{8} = 30l \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$30l = 10 \times \frac{\pi d^3}{32}, \quad 30 \times 1.5d = 10 \times \frac{\pi d^3}{32}$$

$$d = \frac{12}{\sqrt{\pi}} \text{ mm}, \quad l = 1.5 \times \frac{12}{\sqrt{\pi}} = \frac{18}{\sqrt{\pi}} \text{ mm}$$

12. 【정답】 ①

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{100-20}{2}\right)^2 + 30^2} = 50 \text{ MPa}$$

$$\frac{150 \times 0.5}{50} = 1.5$$

13. 【정답】 ④

두께가 작은 판의 하중에 제일 가까운 리벳 E에 가장 큰 하중이 작용하므로 가장 취약하다.

14. 【정답】 ①

$$\delta = \frac{64PR^3n}{Gd^4} \text{에서 유효감김수와 횡탄성계수가 2배가 되면 변형량은 } \frac{2}{2} = 1 \text{ 배가 된다.}$$

15. 【정답】 ③

반지름 방향의 온 흔들림 : 데이텀 축직선에 수직인 방향으로 데이텀 축직선에서부터 대상 표면까지 거리의 최대치와 최소치와의 차이로서 원통 표면상의 전 영역에서 규제된 공차만큼 떨어진 두 개의 동축 원통 사이의 영역이다.

16. 【정답】 ③

$$\text{정격 수명 } L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 \text{ rev이므로 하중이 절반이 되면 수명은 } \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{10}{3}} = 2^{\frac{10}{3}} \text{ 배가 된다.}$$

17. 【정답】 ①

$$T = 0.2 \times \frac{2}{\pi} \times \pi \times 40 \times 5 \times \frac{0.4}{2} = 16 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

$$P = 16 \times \frac{2\pi \times 900}{60} \times \frac{1}{75} = 19.2 \text{ PS}$$

18. 【정답】 ③

모어 원의 반지름 $\sqrt{\left(\frac{10-2}{2}\right)^2 + 3^2} = 5$ 이므로 주응력 방향 $\tan 2\theta = \frac{3}{4}$ 이다.

$$\theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{3}{4}$$

19. 【정답】 ④

자전거의 속도 $v = 7.2 \text{ km/h} = \frac{7.2 \times 1000}{3600} = 2 \text{ m/s}$ 라 하면, 뒷바퀴와 종동 스프로킷 휠의

각속도는 같으므로 종동 스프로킷 휠의 속도는 $\frac{v}{5} = 0.4 \text{ m/s}$ 이다.

마찰력 $0.2 \times 80 = 16 \text{ kgf}$

동력 $H = 16 \times 2 = 32 \text{ kgf} \cdot \text{m/s}$ 이므로 체인의 장력 $T = \frac{32}{0.4} = 80 \text{ kgf}$

20. 【정답】 ④

$$k_\delta = \frac{F}{\delta} = \frac{F}{\frac{FL}{AE}} = \frac{AE}{L}, \quad k_\theta = \frac{T}{\theta} = \frac{T}{\frac{TL}{I_p G}} = \frac{I_p G}{L}$$

축지름이 2배가 되면 단면적 A 는 $2^2 = 4$ 배, 극관성 모멘트 I_p 는 $2^4 = 16$ 배가 된다. 따라서 강성계수의 곱은 $4 \times 16 = 64$ 배가 된다.