# 2018년 국가직 9급 기계설계 가책형 해설

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

1.【정답】①

$$P = T\omega = F_W \cdot R \cdot \frac{2\pi N}{60} = \frac{\pi R F_W N}{30}$$

2.【정답】③

③ 동일 4행정기관에서는 직렬 기통수가 많아질수록 에너지 변동계수는 작아지므로 이를 고려하여 설계하여야 한다.

3.【정답】③

각 리벳에 작용하는 직접전단력

$$F_D = \frac{F}{n} = \frac{6000}{3} = 2000\,\mathrm{N} \downarrow$$

편심하중으로 발생한 모멘트에 의한 전단력

$$6000 \times 400 = 2 \times F \times 200,\ F = 6000\,\mathrm{N}$$

왼쪽부터 첫 번째 리벳에는 $\uparrow$방향으로 $6000 - 2000 = 4000\,\mathrm{N}$, 두 번째 리벳에는 $\downarrow$방향으로 $2000\,\mathrm{N}$, 세 번째 리벳에는 $\downarrow$방향으로 $6000 + 2000 = 8000\,\mathrm{N}$의 전단력이 발생한다.

4.【정답】④

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2} = \frac{120 - (-80)}{2} = 100\,[\mathrm{MPa}]$$

$$\tau_Y = \frac{\sigma_Y}{2} = \frac{400}{2} = 200\,[\mathrm{MPa}]$$

안전계수 $\mathrm{SF} = \dfrac{200}{100} = 2$

5.【정답】①

$$\frac{TL}{JG} = \frac{TL}{\dfrac{\pi d^4}{32} G} = \frac{32\,TL}{\pi d^4 G} = 4 \times \frac{\pi}{180}$$

따라서 비틀림각은 축지름의 네제곱에 반비례한다.

$$4^\circ \times d^4 = 1^\circ \times d'^4$$

$$d' = \sqrt[4]{4}\,d = \sqrt{2}\,d$$

6. **【정답】** ④

외력 $10\,[\mathrm{kN}]$에 대항하여 전단응력을 받는 용접부의 저항력을 $P_1$, $P_2$라 하면

$P_1 + P_2 = 10$

도심점에 대한 모멘트 평형 : $50P_1 = 100P_2$, $P_1 = 2P_2$

$$P_1 = \frac{20}{3}\,[\mathrm{kN}],\ P_2 = \frac{10}{3}\,[\mathrm{kN}]$$

$$P_1 = 10 \times \frac{10}{\sqrt{2}} \times m = \frac{100}{\sqrt{2}} m = \frac{20}{3} \times 10^3$$

$$m = \frac{200\sqrt{2}}{3} = 94.2809 \fallingdotseq 95\,[\mathrm{mm}]$$

$$P_2 = 10 \times \frac{10}{\sqrt{2}} \times n = \frac{100}{\sqrt{2}} n = \frac{10}{3} \times 10^3$$

$$n = \frac{100\sqrt{2}}{3} = 47.1405 \fallingdotseq 48\,[\mathrm{mm}]$$

7. **【정답】** ④

$$40 \times \frac{\pi d_1^2}{4} = 3 \times 10^3,\ d_1 = \sqrt{\frac{3 \times 10^3}{\pi \times 10}} = 10\,[\mathrm{mm}]$$

$$d = \frac{d_1}{0.5} = \frac{10}{0.5} = 20\,[\mathrm{mm}]$$

8. **【정답】** ②

나사산의 수 $Z = \dfrac{1000}{\dfrac{\pi}{4} \times (12^2 - 8^2) \times 10} = \dfrac{5}{\pi}$

너트의 최소 높이 $H = Zp = \dfrac{5}{\pi} \times \pi = 5\,[\mathrm{mm}]$

9. **【정답】** ①

스프링의 평균지름 $2 \times 10 = 20\,[\mathrm{mm}]$

$$50 = \frac{8 \times (70 - 50) \times 20^3 \times N_a}{8 \times 10^3 \times 2^4}$$

$N_a = 5\,[\mathrm{mm}]$

10. 【정답】 ①

벨트의 긴장측 장력을 $T_t$라 하면

$$F_d = \sqrt{T_t^2 + T_s^2 - 2T_tT_s\cos\theta} = \sqrt{\left(e^{\mu\theta}T_s\right)^2 + T_s^2 - 2\cdot e^{\mu\theta}T_s\cdot T_s\cos\theta}$$

$$F_d = T_s\sqrt{e^{2\mu\theta} + 1 - 2e^{\mu\theta}\cos\theta}$$

$$\frac{F_d}{T_s} = \left(e^{2\mu\theta} - 2e^{\mu\theta}\cos\theta + 1\right)^{1/2}$$

11. 【정답】 ②

$$\tau_0 = \frac{FL\times\frac{2}{d}}{bl}$$

$$F = \frac{bl\tau_0 d}{2L}$$

12. 【정답】 ④

④ 임의로 비틀림각을 선정할 수 있으므로 두 기어의 중심거리를 조정할 수 있다.

13. 【정답】 ①

① 최대죔새는 $0.011 - 0.00 = 0.011$이다.

② 최대틈새는 $0.025 - (-0.005) = 0.030$이다.

③ 최소틈새는 구멍과 축의 치수가 $30$으로 같을 때 $0$이다.

④ 실체 치수에 따라 틈새가 생길 수도 있고, 죔새가 생길 수도 있으므로 중간 끼워맞춤이다.

14. 【정답】 ④

$$\mu p_0 b\times\frac{D}{2}\times 10^{-3}\times\frac{2\pi N}{60}\times\frac{1}{75} = H$$

$$b = \frac{60\times 75\times H}{p_0\mu\pi DN\times 10^{-3}} = \frac{\left(4.5\times 10^6\right)H}{p_0\mu\pi DN}$$

15. 【정답】 ③

내접기어의 잇수 $Z_I = 20 + 2\times 40 = 100$

$$\frac{N_C}{N_S} = \frac{20}{100+20} = \frac{1}{6}$$

16. 【정답】 ①

링기어의 각속도 $\omega_G = \dfrac{40+50}{2} = 45\ [\mathrm{rpm}]$

차동피니언의 반지름을 $r_p$, 오른쪽 측면기어의 반지름을 $r_s$라 하면 차동피니언과의 접촉점에서의 속도는 같으므로

$r_s \times (50-45) = r_p \omega_p$

$$\omega_p = 5\times\frac{r_s}{r_p} = 5\times\frac{Z_s}{Z_p} = 5\times\frac{36}{24} = \frac{15}{2} = 7.5\ [\mathrm{rpm}]$$

참고 : 차동피니언의 각속도 $\omega_p = \dfrac{|\omega_L - \omega_R|}{2}\times\dfrac{r_s}{r_p} = \dfrac{|\omega_L - \omega_R|}{2}\times\dfrac{Z_s}{Z_p}$

17. 【정답】 ②

중심선 평균거칠기 : $\mathrm{R_a} = \dfrac{\int_0^L |f(x)|\,dx}{L}$

$$\mathrm{R_a} = \frac{10\times\frac{d^2}{2}}{10d} = \frac{d}{2} = \frac{8}{2} = 4\ [\mu\mathrm{m}]$$

18. 【정답】 ②

주철관이다.

19. 【정답】 ④

$\varepsilon = \alpha(T - T_0)$

$\sigma = E\varepsilon = \alpha E(T - T_0)$

압축력 $F = \sigma\times\dfrac{\pi}{4}\left(D^2 - (D-2t)^2\right) = \sigma\dfrac{\pi}{4}(4tD - 4t^2) = \sigma\pi(tD - t^2)$

$F = \alpha\pi E\left(T - T_0\right)\left(tD^2 - t^2\right)$

20. 【정답】 ④

$$\eta = \frac{\tan 3^\circ}{\tan(3^\circ + 7^\circ)} = \frac{\tan 3^\circ}{\tan 10^\circ} = \frac{0.05}{0.18} = \frac{5}{18}$$