

2020년 국가직 9급 기계설계 가책형 해설

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

1. 【정답】 ③

③ 정확한 속도비가 요구되는 경우에는 기어를 사용한다.

2. 【정답】 ④

체크 밸브(check valve)이다.

3. 【정답】 ②

② 인장강도 > 항복강도 > 탄성한도 > 비례한도

4. 【정답】 ②

$$\frac{m(24+40)}{2}=96, \text{ 모듈 } m=3$$

구동기어의 이끝원 지름 $D_o = mZ_1 + 2m = m(Z_1 + 2) = 3 \cdot (24 + 2) = 78 \text{ mm}$

5. 【정답】 ①

체적불변조건에 의해 $A_0L_0 = A_fL_f = A_f(L_0 + \Delta L) = A_fL_0(1 + \varepsilon_N)$

$$A_f = \frac{A_0}{1 + \varepsilon_N}, \text{ 진응력 } \sigma_T = \frac{F}{A_f} = \frac{F}{\frac{A_0}{1 + \varepsilon_N}} = \sigma_N \cdot (1 + \varepsilon_N)$$

6. 【정답】 ①

$$\text{최소 지름 } d = \sqrt[3]{\frac{16T}{\pi\tau_a}} = \sqrt[3]{\frac{16 \times \frac{H}{\omega}}{\pi\tau_a}} = \sqrt[3]{\frac{16H}{\pi\tau_a\omega}} \text{ [m]}$$

$$\text{[mm] 단위로 나타내면 } d = 1000 \sqrt[3]{\frac{16H}{\pi\tau_a\omega}} \text{ [m]}$$

7. 【정답】 ①

ㄷ. 코깅(caulking) : 리벳머리의 둘레와 강판의 가장자리를 정같은 공구로 때리는 것

ㄴ. 플러링(fullering) : 기밀을 더 좋게 하기 위하여 강판과 같은 두께의 플러링 공구로 때려 붙이는 것(리벳 작업 중에서)

8. 【정답】 ④

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_w}{Z_g} = \frac{\frac{l}{p}}{\frac{\pi D_2}{p}} = \frac{l}{\pi D_2} = \frac{\pi D_1 \tan \gamma}{\pi D_2} = \frac{D_1 \tan \gamma}{D_2}$$

여기서 l 은 웜힐의 리드, p 는 웜힐의 축직각 피치 또는 웜의 축방향 피치

9. 【정답】 ④

$$\text{접선방향 응력} : \sigma_1 = \frac{Pr}{t}$$

$$\text{길이방향 응력} : \sigma_2 = \frac{Pr}{2t} - \frac{F}{2\pi r t}$$

$$\text{전단응력의 최대값} : \tau_{\max} = \left| \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \right| = \frac{\frac{Pr}{t} - \left(\frac{Pr}{2t} - \frac{F}{2\pi r t} \right)}{2} = \frac{Pr}{4t} + \frac{F}{4\pi r t}$$

$$\tau_a = \frac{Pr}{4t} + \frac{F}{4\pi r t}, \text{ 최소두께 } t = \frac{1}{4\tau_a} \left(P \cdot r + \frac{F}{\pi r} \right)$$

10. 【정답】 ④

$$\text{극관성 모멘트 } J = \int r^2 dm = \int_0^{\frac{D}{2}} r^2 d(2\pi r b \rho) = 2\rho b \pi \left[\frac{r^4}{4} \right]_0^{\frac{D}{2}} = \frac{\rho b \pi D^4}{32}$$

$$\text{운동에너지 } E = \frac{1}{2} J \omega^2 = \frac{1}{64} \rho b \pi D^4 \omega^2$$

11. 【정답】 ②

올덤(oldham) 커플링이다.

12. 【정답】 ②

$$\text{병렬로 연결된 스프링의 등가스프링 상수} : k_{eq} = k_a + k_a = 4 \text{ [N/mm]}$$

$$\text{최종 등가스프링 상수} : k_{eq}' = \frac{k_{eq} k_b}{k_{eq} + k_b} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2 \text{ [N/mm]}$$

$$\text{전체 늘어난 길이} : x = \frac{F}{k_{eq}'} = \frac{100}{2} = 50 \text{ [mm]}$$

13. 【정답】 ②

$$\tau = \frac{P}{2 \times f \sin 45^\circ \times l} = \frac{P}{1.4 f l} = \frac{28 \times 10^3}{1.4 \times 10 \times 100} = 20 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

14. 【정답】 ③

$$L_h = \frac{10^6}{60 \times 1000} \times \left(\frac{3000}{100} \right)^3 = 45 \times 10^4 [\text{hour}]$$

15. 【정답】 ②

$$\frac{D_2}{200} = \frac{1500}{300}, \quad D_2 = 1000 [\text{mm}]$$

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

$$L = 1.5 \times (200 + 1000) + 2 \times 1000 + \frac{(1000 + 200)^2}{4 \times 1000} = 4160 [\text{mm}]$$

16. 【정답】 ③

$$100 \times \frac{\pi \times 80^2}{4} = 4 \times \sigma_a \times \frac{\pi d^2}{4}$$

$$d = \frac{400}{\sqrt{\sigma_a}} [\text{mm}] = \frac{40}{\sqrt{\sigma_a}} [\text{cm}]$$

17. 【정답】 ④

① “φ12” 이므로 직경 12mm 인 구멍에 대한 공차표현이다.

② “H6” 이므로 IT공차는 6등급이다.

③ 구멍의 공차역이 ‘H’이므로 ‘h’ 이하의 축의 공차역에 대해서는 헐거운 끼워맞춤이 된다.

④ 구멍의 공차역이 ‘H’이므로 최소허용치수가 허용치수이다. 따라서 φ12H6을 일반공차 표기로 나타내면 φ12^{+0.011}₀이다.

18. 【정답】 ①

$$\eta = \frac{\tau \times \frac{\pi \times 10^2}{4} \times 1.8 \times 1}{\sigma \times 50 \times 10} = \frac{180\tau}{500\sigma} = \frac{180}{1000} = 0.18 = 18 [\%] \quad \left(\frac{\tau}{\sigma} = \frac{1}{2} \right)$$

19. 【정답】 ④

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{150}{50}, \quad D_2 = 3D_1$$

$$\frac{D_1 + D_2}{2} = 400 \text{ mm}, \quad D_1 = 200 \text{ mm}, \quad D_2 = 600 \text{ mm}$$

$$\mu \times 5 \times 10^3 \times \frac{0.2}{2} \times \frac{2\pi \times 150}{60} \times \frac{1}{735.5} = 3$$

$$\mu = 0.2942 \doteq 0.30$$

20. 【정답】 ①

$$\frac{\omega_B - \omega_D}{\omega_A - \omega_D} = -\frac{D_A}{D_B}, \quad \frac{\omega_C - \omega_D}{\omega_B - \omega_D} = \frac{D_B}{D_C} \text{에서 } \frac{\omega_C - \omega_D}{\omega_A - \omega_D} = -\frac{D_A}{D_C}$$

$$\frac{0 - 10}{\omega_A - 10} = -\frac{200}{400}, \quad \omega_A = 30 \text{ [rad/s]}$$

암 D의 방향(반시계방향)을 +방향으로 정했으므로 $\omega_A > 0$ 이므로 태양기어의 회전방향 또한 반시계방향이다.