

2012년 국가직 9급 기계설계 인책형 해설

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

1. 【정답】 ③

소성영역의 변형에서는 재료가 변형되어도 재료의 부피에는 변함이 없다고 가정한다.

$$A_0 L_0 = A_f L_f = A_f (L_0 + \Delta L) = A_f L_0 (1 + \varepsilon)$$

$$A_f = \frac{A_0}{1 + \varepsilon}$$

$$\text{진응력 } \sigma_T = \frac{F}{A_f} = \frac{F}{\frac{A_0}{1 + \varepsilon}} = \sigma (1 + \varepsilon)$$

$$\text{진변형률 } \varepsilon_T = \int_{L_0}^{L_f} \frac{dL}{L} = \ln \left(\frac{L_f}{L_0} \right) = \ln \frac{L_0 (1 + \varepsilon)}{L_0} = \ln (1 + \varepsilon) = \ln \left(\frac{\sigma_T}{\sigma} \right)$$

2. 【정답】 ②

$$\frac{4(Z_1 + Z_2)}{2} = 150, \quad Z_1 + Z_2 = 75$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{Z_1}{Z_2} = 0.5, \quad 1.5Z_2 = 75$$

$$Z_2 = 50, \quad Z_1 = 25$$

$$50 \times 25 = 1250$$

3. 【정답】 ①

$$0.8 \times 100 \times 10 \times 150 = 120 \text{ kN}$$

$$\frac{120 \times 10^3}{h \times 150} = 80$$

$$h = \frac{4 \times 10^3}{5 \times 80} = 10 \text{ mm}$$

4. 【정답】 ③

불나사이다.

5. 【정답】 ④

$$T = \tau \times b \times l \times \frac{d}{2} = \tau \times \frac{\pi d^3}{16}$$

$$b = \frac{\pi d^2}{8l} = \frac{\pi \times 20^2}{8 \times 50} = \pi \approx 3.14 \text{ mm}$$

따라서 최소 폭은 4mm이다.

6. 【정답】 ①

① 기어와 피니언의 잇수비를 작게 한다.

7. 【정답】 ①

$$\frac{3(80 + Z_2)}{2} = 150 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 20 \text{ mm}$$

8. 【정답】 ②

$$L = \left(\frac{1500}{500} \right)^3 \times 10^6 = 3^3 \times 10^6 \text{ rev}$$

$$N \times 60 \times 10000 = 3^3 \times 10^6$$

$$N = \frac{3^3 \times 10^6}{6 \times 10^5} = \frac{270}{6} = 45 \text{ rpm}$$

9. 【정답】 ②

$$T = 0.3 \times 10^3 \times \frac{0.3 + 0.22}{4} = 39 \text{ N} \cdot \text{m}$$

10. 【정답】 ①

$$p = 20^\circ \text{ 일 때 } N \geq \frac{2}{\sin^2 20^\circ} = \frac{2}{0.34^2} = 17.301 \text{ 이므로 최소 잇수 } N = 18 \text{ 이다.}$$

$$p = 25^\circ \text{ 일 때 } N \geq \frac{2}{\sin^2 25^\circ} = \frac{2}{0.42^2} = 11.3379 \text{ 이므로 최소 잇수 } N = 12 \text{ 이다.}$$

11. 【정답】 ④

$$\frac{\sigma}{\tau} = \frac{\frac{P}{\frac{h}{2}l}}{\frac{P}{bl}} = \frac{2b}{h} = 2$$

12. 【정답】 ③

$$\text{단면 수축률 } \frac{A_0 - A_f}{A_0} = 1 - \frac{A_f}{A_0} = 1 - \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4}}{\frac{\pi \times 20^2}{4}} = 1 - 0.5^2 = 0.75 \text{이다.}$$

13. 【정답】 ②

$$\tan \alpha = \frac{2p}{\pi \times \frac{d+d_1}{2}} = \frac{4p}{\pi(d+d_1)}$$
$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{4p}{\pi(d+d_1)} \right)$$

14. 【정답】 ④

올덤 커플링이다.

15. 【정답】 ④

④ 체크 밸브(check valve)는 유체를 한 방향으로 흘러가게 하고, 역류를 방지할 목적으로 사용한다.

16. 【정답】 ①

$$\frac{5 \times 16}{2 \times t} = \frac{40}{2}$$

$$t = 2 \text{mm}$$

정답은 ②번입니다. 출제오류이지만 정답이 고쳐지지 않았습니다.

17. 【정답】 ④

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin \delta_1}{\sin \delta_2} = \frac{300}{150} = 2$$

$$\delta_1 + \delta_2 = 120^\circ \text{ 이고 } \frac{\sin \delta_1}{\sin \delta_2} = 2 \text{ 이므로 } \delta_1 = 90^\circ, \delta_2 = 30^\circ \text{ 이다.}$$

$$\frac{\delta_1}{\delta_2} = 3$$

18. 【정답】 ③

$$T_e = (3 - 1) T_s = 400 \text{ N}$$

$$T_s = 200 \text{ N}, \quad T_t = 3 \times 200 = 600 \text{ N}$$

$$\frac{600}{2 \times 20} = 15 \text{ MPa}$$

19. 【정답】 ①

$$\text{모멘트 평형 : } 5 \times 5 = 1 \times R, \quad R = 25 \text{ kN}$$

$$\text{핀의 인장방향 힘의 크기는 } 25 \times \frac{4}{5} = 20 \text{ kN}$$

$$\frac{20 \times 10^3}{2d \times d} = 25, \quad d = \sqrt{\frac{10^4}{25}} = \frac{100}{5} = 20 \text{ N}$$

20. 【정답】 ③

③ 고속회전에 적당하지 않고, 진동 및 소음 발생이 크다.