

## 2011년 국가직 7급 기계설계 우책형 해설

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

**1. 【정답】 ④**

④ 단순 인장이나 압축 응력에 의한 파괴는 주응력이 항복 전단응력의 2배에 도달하면 파괴가 일어난다.

**2. 【정답】 ①**

- ② 인벌류트 치형, 사이클로이드 치형 모두 각속도비를 일정하게 유지할 수 있다.
- ③ 기어는 구동시 발열에 의한 손실이 있다.
- ④ 일반 동력전달용으로 인벌류트 치형이 적합하다.

**3. 【정답】 ③**

베어링 A에 작용하는 반력은 75N, 베어링 B에 작용하는 반력은 25N이므로 반력비는 3:1이다. 따라서 정격수명의 비는  $\frac{1}{3^3} : \frac{1}{1^3} = 1:27$ 이므로 베어링 B의 수명이 A의 수명보다 27배 길다.

**4. 【정답】 ④**

④ 정적 하중이 작용한다고 가정한다.

**5. 【정답】 ③**

$\delta = \frac{64PR^3n}{Gd^4}$ 에서 A와 B의 평균 반지름의 비가 3:1이므로 동일한 길이만큼 늘이기 위해서는 힘은  $\frac{1}{3^3} : \frac{1}{1^3} = 1:27$ 의 비를 가져야한다. 따라서  $\frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{27}$ 이다.

**6. 【정답】 ④**

실효치수(virtual size)는 최대허용치수에 기하공차를 더한 치수이므로  $6.5 + 0.06 = 6.56\text{mm}$ 이다.

**7. 【정답】 ②**

편심하중으로 인하여 발생하는 모멘트에 의한 리벳에 작용하는 전단하중을  $F$ 라 하면 모멘트 평형에 의해  $Pe = 4Fr$ 이다.  $F = \frac{Pe}{4r}$ 이므로  $P$ 와  $r$ 이 두 배가 되면  $F$ 는  $\frac{2}{2} = 1$ 배가 된다.

8. 【정답】 ②

$$\frac{F}{bl} : \frac{F}{\frac{1}{2}hl} = 2.5 : 7.5 = 1 : 3$$

$$b = 1.5h$$

9. 【정답】 ③

$$T_e = T_t - T_s = 2T_s - T_s = T_s$$

$$T_s \times 10 = 10 \times 75, \quad T_s = 75 \text{ kgf}$$

$$T_t = 2T_s = 2 \times 75 = 150 \text{ kgf}$$

10. 【정답】 ①

$$\frac{32M}{\pi d^3} = \frac{32M}{\pi d_2^3(1-x^4)}$$

$$\left(\frac{d}{d_2}\right)^3 = 1-x^4, \quad \frac{d}{d_2} = \sqrt[3]{1-x^4}$$

11. 【정답】 ①

정격수명(rating life)이란 일군의 같은 베어링을 동일조건에서 각각 운전하였을 때 이들 중 90%가 구름피로에 의하여 궤도륜 또는 전동체의 표면 일부가 벗겨지는 플레이킹(flaking : 박리현상)을 일으키지 않고 회전할 수 있는 총회전수를 말한다.

12. 【정답】 ②

$$P = 100 \times \frac{10}{2} = 500 \text{ W}$$

13. 【정답】 ④

브레이크 드럼과 블록 사이의 수직력을  $Q$ 라 하면

$$100 = 0.2 \times Q \times \frac{0.5}{2}, \quad Q = 2000 \text{ N}$$

$$\text{시계 방향(cw)} : F \times 1000 = 2000 \times 200 + 0.2 \times 2000 \times 100, \quad F = 440 \text{ N}$$

$$\text{반시계 방향(ccw)} : F \times 1000 + 0.2 \times 2000 \times 100 = 2000 \times 200, \quad F = 360 \text{ N}$$

14. 【정답】 ③

$M_e = \frac{1}{2}(M + \sqrt{M^2 + T^2})$ 이므로 굽힘 모멘트  $M$ 과 비틀림 모멘트  $T$ 가 각각 2배 증가하

면  $M_e = \frac{1}{2}(2M + 2\sqrt{M^2 + T^2})$ 이므로 2배 증가한다.

15. 【정답】 ③

$$\frac{5000 \times \frac{10}{2}}{\frac{l \times 10^3}{12}} = 10, \quad l = 30 \text{ mm}$$

16. 【정답】 ①

① 유막의 두께가 작아지면 마찰계수가 커지므로 동력손실이 커진다.

17. 【정답】 ④

$$\tan \delta_1 = \tan \delta_2 = \frac{\sin 90^\circ}{\cos 90^\circ + 1} = 1, \quad \delta_1 = \delta_2 = 45^\circ$$

$$Q \sin 45^\circ = P, \quad Q = \sqrt{2} P$$

18. 【정답】 ②

$$P = \frac{\pi D_1 N}{60 \times 1000} (K_1 - K_2) \div 102$$

$K_1 - K_2$  : 유효장력(kgf)

$$\frac{\pi D_1 N}{60 \times 1000} : \text{속도(m/s)}$$

$\div 102$  : 동력의 단위를 kW로 고쳐주기 위해 나눠준 것이다. ( $1 \text{ kW} = 102 \text{ kgf} \cdot \text{m/s}$ )

19. 【정답】 ④

$$F = 2 \times 2 = 4 \text{ kgf}$$

$$4 = 0.2 W, \quad W = 20 \text{ kgf}$$

20. 【정답】 ②

축 중앙에 집중하중을 받는 단순 지지보에서

$$\text{최대 처짐량} : \delta = \frac{Pl^3}{48EI}$$

$$\text{최대 처짐각} : \beta = \frac{Pl^2}{16EI}$$

$$\frac{\delta}{l} = \frac{\beta}{3} \text{이므로 최대 허용 처짐각 } \beta = \frac{1}{1000} \text{ rad이므로}$$

$$\text{최대 처짐은 } \delta = \frac{1}{3000} \times 2000 \approx 0.67 \text{ mm로 제한된다.}$$