

2015년 서울시 7급 기계설계 A책형 해설

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

1. 【정답】 ③

$$\eta = 1 - \frac{20}{80} = 0.75 = 75\%$$

2. 【정답】 ③

압축 코일스프링의 처짐량 $\delta = \frac{64PR^3n}{Gd^4}$ 이므로 처짐량은 $\frac{2^3}{2^4} = \frac{1}{2}$ 배가 된다.

스프링상수 $k = \frac{P}{\delta} = \frac{Gd^4}{64R^3n}$ 이므로 스프링상수는 $\frac{2^4}{2^3} = 2$ 배가 된다.

최대전단응력 $\tau_{\max} = \frac{16PRK}{\pi d^3}$ 이므로 최대전단응력은 $\frac{2}{2^3} = \frac{1}{4}$ 배가 된다.

스프링 내부에 저장되는 탄성에너지 $U = \frac{1}{2}P\delta = \frac{1}{2}k\delta^2$ 이고, k 는 2배, δ 는 $\frac{1}{2}$ 배 되었으므로 탄성에너지는 $2 \times \frac{1}{2^2} = \frac{1}{2}$ 배가 된다.

3. 【정답】 ②

② 초기 응력에 의한 잔류 변형이 발생하는 것은 용접 이음이다.

4. 【정답】 ④

$$\frac{T \times 2 \times 10^3}{180 \times 10^3 \times \frac{\pi \times 20^4}{32}} \times \frac{180}{\pi} = 2^\circ$$

$$T = 5000\pi^2 \text{N} \cdot \text{mm}$$

5. 【정답】 ③

마찰력에 의해 구동되는 전동장치 : 벨트, 로프, 마찰차
체인과 기어는 서로 물리는 힘으로 동력을 전달한다.

6. 【정답】 ②

$$5 = \frac{50000 \times \frac{2}{d}}{10 \times 50}, \quad d = 40 \text{mm}$$

7. 【정답】 ③

- ① IT 기본공차의 정밀도 등급 IT8은 IT5에 보다 공차역이 크다.
- ② 동심도는 기하공차 중 위치공차로 분류된다.
- ④ 최대허용치수는 기준치수와 위치수허용차의 합으로 표시된다.

8. 【정답】 ①

처짐량은 $\delta = \frac{Wl^3}{48EI}$ 이고, 위험속도 $N = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\delta}}$ 이므로 무게가 2배가 되면 처짐량도 2배가 되어 위험속도는 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배가 된다.

9. 【정답】 ④

B지점에 작용하는 반력의 크기를 구하기 위해 모멘트 평형식을 세우면

$$F_B \cdot a = F \cos \alpha \cdot L$$

$$F_B = \frac{FL \cos \alpha}{a}$$

$$\frac{\sigma_Y}{n} = \frac{F_B}{\frac{\pi d^2}{4}}, \quad d = 2 \sqrt{\frac{F_B n}{\pi \sigma_Y}} = 2 \sqrt{\frac{n F \cos \alpha L}{\pi \sigma_Y a}}$$

10. 【정답】 ①

$$\frac{1000}{2} \times \frac{300 \times p \times 20}{60000} = 50p \text{ W} = 0.05p \text{ kW}$$

11. 【정답】 ④

$$\tau \times \frac{\pi d^2}{4} = \sigma_c \times dt$$

$$t = \frac{\pi d \tau}{4 \sigma_c}$$

12. 【정답】 ②

하중에 의한 직접전단력은 $\frac{W}{2}$ 이다.

볼트의 인장력을 F 라 하면

$$D \text{점에서의 모멘트 평형식은 } W \times a = 2F \times b, \text{ 인장력 } F = \frac{Wa}{2b} = \frac{W \times \frac{3}{2}b}{2b} = \frac{3W}{4}$$

$$\text{전단응력 : } \tau = \frac{W}{2A}, \text{ 인장응력 : } \sigma = \frac{3W}{4A}$$

$$\text{최대수직응력} : \sigma_{\max} = \frac{3W}{8A} + \sqrt{\left(\frac{3W}{8A}\right)^2 + \left(\frac{W}{2A}\right)^2} = \frac{3W}{8A} + \frac{5W}{8A} = \frac{W}{A}$$

$$\text{최대전단응력} : \tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{3W}{8A}\right)^2 + \left(\frac{W}{2A}\right)^2} = \frac{5W}{8A}$$

13. 【정답】 ①

$$\tan 30^\circ = \frac{\sin 90^\circ}{\cos 90^\circ + \frac{N}{N'}}$$

$$N' = \frac{1}{\sqrt{3}} N$$

14. 【정답】 ④

④ 축방향의 인장하중 Q 를 받으면서 가로하중을 동시에 받는 경우 :

$$\text{볼트의 골지름} : d = \sqrt{\frac{4(Q_s - \mu_f Q)}{\pi \tau_a}} \quad (\mu_f : \text{재료의 두 면 사이의 마찰계수}, Q_s : \text{볼트에}$$

작용하는 가로하중, τ_a : 볼트 재료의 허용전단응력)

15. 【정답】 ③

(가) 표준 V벨트에는 M, A, B, C, D, E형이 있으며, 한 가닥 당 최소인장강도는 E형이 가장 크다.

(나) 표준 V벨트 풀리의 각도는 40° 이다.

(표준 V벨트 풀리의 홈의 각도는 치수에 따라 32° , 34° , 38° 이다.)

(다) 체인 전동장치는 초기장력이 필요치 않으며, 이로 인해 베어링 하중이 거의 작용하지 않는다.

(라) 벨트 전동의 경우 시계방향으로 회전할 때 구동 풀리로 들어가는 쪽 벨트가 긴장측이 된다.

(마) 평행걸기 벨트 전동의 경우 두 풀리의 유효접촉각 합은 360° 이다.

옳은 것은 (가), (라), (마)이다.

16. 【정답】 ②

축방향으로 미치는 총 힘의 크기는 $Q = 50 \times 8 = 400 \text{ kgf}$

$$T = 0.1 \times 400 \times \frac{80}{2} = 1600 \text{ kgf} \cdot \text{mm}$$

$$1600 = 974000 \times \frac{H}{2435}$$

$$H = 4 \text{ kW}$$

17. 【정답】 ①

$$\frac{\omega_B}{\omega_A} \cdot \frac{\omega_D}{\omega_C} \cdot \frac{\omega_F}{\omega_E} \cdot \frac{\omega_H}{\omega_G} = \frac{Z_A}{Z_B} \cdot \frac{Z_C}{Z_D} \cdot \frac{Z_E}{Z_F} \cdot \frac{Z_G}{Z_H}$$

$$\omega_H = \frac{20}{60} \times \frac{30}{45} \times \frac{12}{24} \times \frac{3}{60} \times 1800 = 10 \text{ rpm}$$

18. 【정답】 ①

$$\text{평균반지름} : \frac{r_o + r_i}{2} = \frac{150 + 100}{2} = 125 \text{ mm}$$

$$\text{각속도} : \omega = \frac{6.25}{0.125} = 50 \text{ rad/s}$$

$$\text{제동토크} : T = \frac{40 \times 10^3}{50} = 800 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$2\mu F \times 0.125 = 800, F = \frac{800}{2 \times 0.2 \times 0.125} = 16000 \text{ N} = 16 \text{ kN}$$

19. 【정답】 ②

긴장측 장력을 T_t , 이완측 장력을 T_s 라 하면

$$\text{모멘트 평형에 의해 } 20 \times 150 = 50 \times T_s, T_s = 60$$

$$T_t = 3T_s = 180 \text{ N}$$

$$\text{제동 토크는 } T = (180 - 60) \times 40 = 4800 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$30 \times W = 4800, W = 160 \text{ N}$$

20. 【정답】 ②

$$T = 0.7 \times 1 \times (2 - 2 \times 0.5) \times 100 \times 5 \times \frac{40}{2} = 7000 \text{ kgf} \cdot \text{mm} = 7 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

$$P = 7 \times \frac{2\pi \times 1200}{60} \times \frac{1}{75} = \frac{56}{15} \pi \approx 11.7286 \text{ PS}$$

$$(\text{참고 : 스프라인에서 } h = \frac{d_2 - d_1}{2} \text{ 를 만족해야하는데 } h = 2 \text{ m, } d_2 = 45 \text{ mm, } d_1 = 35 \text{ mm}$$

으로 조건을 만족하지 않는다.)