

## 기계설계

문 1. 크리프(creep) 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 크리프 곡선의 제1기 크리프에서는 변형률 속도가 증가한다.
- ② 크리프 곡선의 제2기 크리프에서는 변형률 속도가 거의 일정하게 나타난다.
- ③ 가스터빈, 제트엔진, 로켓 등 고온에 노출되는 부품은 크리프 특성이 중요시 된다.
- ④ 일정한 하중이 작용하는 경우 온도가 높아지면 파단에 이르는 시간이 짧아진다.

문 2. 평행하지도 교차하지도 않는 두 축 사이에 동력을 전달하기 위해 사용하는 기어는?

- ① 스피어 기어
- ② 베벨 기어
- ③ 크라운 기어
- ④ 하이포이드 기어

문 3. 배관에서 조립 플랜지와 파이프를 이음하는 방식으로 옳지 않은 것은?

- ① 나사 플랜지
- ② 주조 플랜지
- ③ 리벳이음 플랜지
- ④ 용접이음 플랜지

문 4. 상온에서 초기응력 없이 양단이 고정되어 있는 강관에 고온의 유체가 흐를 때 발생하는 현상 및 그 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 강관에 발생하는 길이 방향 하중은 압축력이다.
- ② 강관에 발생하는 길이 방향 응력은 온도변화에 비례한다.
- ③ 강관에 발생하는 길이 방향 하중은 종탄성계수에 비례한다.
- ④ 강관에 발생하는 길이 방향 응력은 관 길이의 제곱에 비례한다.

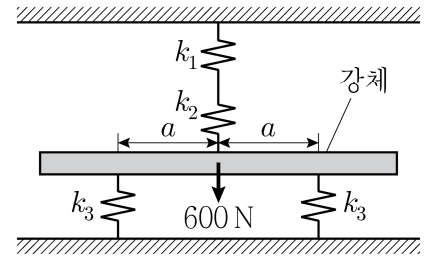
문 5. 기준치수가 동일한 구멍과 축에서 구멍의 공차역이 H7일 때, 험거운 끼워맞춤에 해당하는 축의 공차역은?

- ① g6
- ② js6
- ③ k6
- ④ m6

문 6. 다음 중 사이클로이드 치형의 특징이 아닌 것은?

- ① 압력각이 변화한다.
- ② 전위기어를 사용할 수 없다.
- ③ 언더컷이 발생하고 인벌류트 치형에 비해 소음이 크다.
- ④ 접촉면의 미끄럼률이 일정하며 치면의 마모가 균일하다.

문 7. 그림과 같이 4개의 스프링에 의해 지지되는 강체의 중앙에 600 N의 하중을 가하여 강체가 60 mm 내려갈 때, 스프링상수  $k_3$  [N/mm]의 값은? (단, 스프링상수 값은  $k_1 = 2k_3$ ,  $k_2 = 4k_3$ 의 관계를 가지며, 스프링과 강체의 무게는 무시한다)

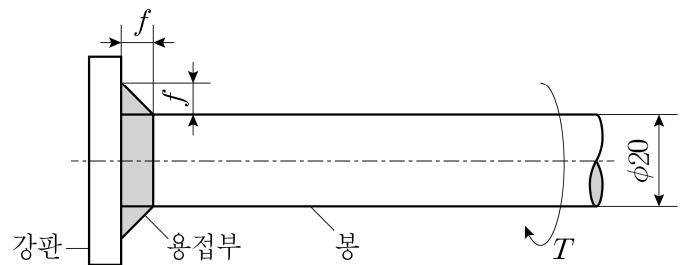


- ① 2
- ② 2.5
- ③ 3
- ④ 3.5

문 8. 지름 2 cm인 회전하는 중실축이  $30 \text{ kg}_f \cdot \text{cm}$ 의 굽힘모멘트와  $40 \text{ kg}_f \cdot \text{cm}$ 의 비틀림모멘트를 동시에 받고 있을 때, 발생하는 최대 굽힘응력 [ $\text{kg}_f/\text{cm}^2$ ]은? (단,  $\pi = 3.2$ 이고, 최대 주응력 이론을 적용한다)

- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50

문 9. 지름 20 mm인 봉을 강관에 필릿용접하고 토크  $T = 65,000 \text{ kg}_f \cdot \text{mm}$ 를 가할 때, 용접부에 발생하는 최대 전단응력 [ $\text{kg}_f/\text{mm}^2$ ]은? (단,  $f = \frac{10}{\sqrt{2}} \text{ mm}$ ,  $\pi = 3.2$ 이고, 봉의 무게는 무시한다)



- ① 6
- ② 9
- ③ 12
- ④ 15

문 10. 지름 10 mm 리벳 20개로 강관에 1줄 겹치기 리벳이음을 한 후, 이 강관에 60 kN의 인장력을 가하였다. 이때 리벳 1개에 발생하는 전단응력 [MPa]은? (단,  $\pi = 3$ 이다)

- ① 30
- ② 40
- ③ 50
- ④ 60

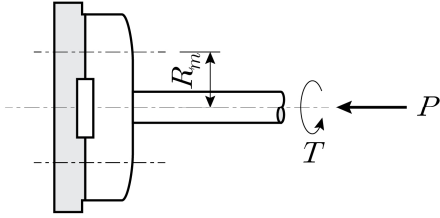
문 11. 폭, 높이, 길이가 각각  $b$ ,  $h$ ,  $L$ 인 평행키가 키홈 깊이  $\frac{h}{2}$ 인 축에 삽입되어 있다. 이때 키에 생기는 전단응력이  $\tau$ , 압축응력이  $\sigma_c$ 이고,  $\sigma_c = 6\tau$ 라고 할 때,  $\frac{h}{b}$ 는?

- ①  $\frac{1}{6}$
- ②  $\frac{1}{3}$
- ③  $\frac{2}{3}$
- ④  $\frac{3}{2}$

문 12. 평벨트 전동에서 벨트에 작용하는 긴장측 장력 900 N, 벨트의 허용인장응력  $2 \text{ N/mm}^2$ , 두께 2 mm, 이음효율이 90 %일 때, 벨트의 최소 폭 [mm]은? (단, 벨트에 작용하는 원심력 및 굽힘응력은 무시한다)

- ① 125                                  ② 250  
③ 375                                  ④ 500

문 13. 단판 원판 브레이크를 이용하여 회전하는 축을 제동하려고 한다. 브레이크를 축방향으로 미는 하중  $P = 100 \text{ N}$ , 원판 브레이크 접촉면의 평균 반지름  $R_m = 25 \text{ mm}$ , 마찰계수  $\mu = 0.1$ 일 때, 제동할 수 있는 최대 토크  $T [\text{N} \cdot \text{mm}]$ 는? (단, 축방향 힘은 균일압력조건, 토크는 균일마모조건으로 한다)



- ① 125                                  ② 200  
③ 250                                  ④ 500

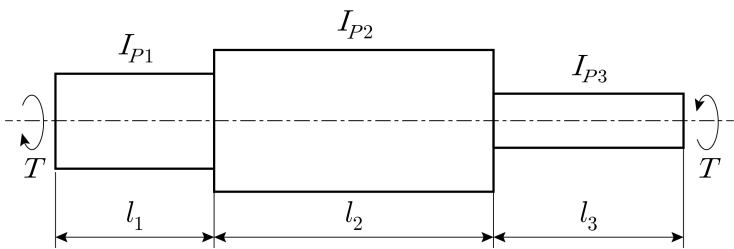
문 14. 축방향 하중  $P = 45 \text{ kg}_f$ 를 지지하는 칼라(collar) 베어링에서 칼라의 안지름이 5 mm, 바깥지름이 10 mm이고, 칼라 베어링의 허용 압력이  $0.2 \text{ kg}_f/\text{mm}^2$ 일 때, 필요한 칼라의 최소 개수는? (단,  $\pi = 3$ 이다)

- ① 2                                      ② 4  
③ 6                                      ④ 8

문 15. 내접원통마찰차에서 축간거리가 450 mm, 원동차의 회전속도가 300 rpm, 종동차의 회전속도가 100 rpm일 때, 원동차 지름  $D_A [\text{mm}]$ 와 종동차 지름  $D_B [\text{mm}]$ 는? (단, 마찰차 간 미끄럼은 없다고 가정한다)

- | $\frac{D_A}{D_B}$ | $\frac{D_B}{D_A}$ |
|-------------------|-------------------|
| ① 450             | 1,350             |
| ② 900             | 2,700             |
| ③ 1,350           | 450               |
| ④ 2,700           | 900               |

문 16. 길이가 각각  $l_1, l_2, l_3$ 이고 극관성모멘트가 각각  $I_{P1}, I_{P2}, I_{P3}$ 인 축들이 그림과 같이 연결되어 있다. 축의 양 끝단에 비틀림 모멘트  $T$ 가 작용할 때 전체 비틀림각을 구하는 식은? (단, 축 재료의 횡탄성계수는  $G$ 이고 극관성모멘트는 축 단면의 중심에서 계산한 값이다)



- ①  $\frac{G}{T} \left( \frac{l_1}{I_{P1}} + \frac{l_2}{I_{P2}} + \frac{l_3}{I_{P3}} \right)$       ②  $\frac{T}{G} \left( \frac{I_{P1}}{l_1} + \frac{I_{P2}}{l_2} + \frac{I_{P3}}{l_3} \right)$   
③  $\frac{G}{T} \left( \frac{I_{P1}}{l_1} + \frac{I_{P2}}{l_2} + \frac{I_{P3}}{l_3} \right)$       ④  $\frac{T}{G} \left( \frac{l_1}{I_{P1}} + \frac{l_2}{I_{P2}} + \frac{l_3}{I_{P3}} \right)$

문 17. 물체에 가해지는 힘  $P$ 와 속도  $v$ 가 주어졌을 때, 동력  $H$ 를 구하는 식으로 옳지 않은 것은? (단,  $1 \text{ PS} = 75 \text{ kg}_f \cdot \text{m/s}$ 이고, 중력 가속도는  $9.8 \text{ m/s}^2$  이다)

- ①  $H[\text{kW}] = \frac{P[\text{N}] \times v[\text{m/s}]}{1,000}$   
②  $H[\text{kW}] = \frac{P[\text{kg}_f] \times v[\text{mm/s}]}{9,800}$   
③  $H[\text{PS}] = \frac{P[\text{N}] \times v[\text{m/s}]}{735}$   
④  $H[\text{PS}] = \frac{P[\text{kg}_f] \times v[\text{mm/s}]}{75,000}$

문 18. 마찰각이  $\rho$ , 리드각이  $\beta$ , 유효지름이  $d_m$ 인 사각나사를 이용하여 축하중  $Q$ 인 물체를 들어올리기 위해 나사 유효지름의 원주에서 접선방향으로 가하는 회전력  $P_1 = Q \tan(\rho + \beta)$ , 토크  $T_1 = Q \frac{d_m}{2} \tan(\rho + \beta)$ 이다. 동일한 사각나사를 이용하여 축하중  $Q$ 인 물체를 내리기 위해 나사 유효지름의 원주에서 접선방향으로 가하는 회전력  $P_2$ 와 토크  $T_2$ 를 구하는 식은? (단, 자리면 마찰은 무시한다)

- | $\frac{P_2}{P_1}$        | $\frac{T_2}{T_1}$                    |
|--------------------------|--------------------------------------|
| ① $Q \tan(\rho - \beta)$ | $Q \frac{d_m}{2} \tan(\rho - \beta)$ |
| ② $Q \tan(\beta - \rho)$ | $Q \frac{d_m}{2} \tan(\rho - \beta)$ |
| ③ $Q \tan(\rho - \beta)$ | $Q \frac{d_m}{2} \tan(\beta - \rho)$ |
| ④ $Q \tan(\beta - \rho)$ | $Q \frac{d_m}{2} \tan(\beta - \rho)$ |

문 19. 일반적인 사각형 맞물림 클러치의 턱(claw) 뿌리에 작용하는 굽힘응력에 영향을 주지 않는 것은?

- ① 턱의 높이  
② 턱의 개수  
③ 접촉 마찰계수  
④ 클러치 바깥지름

문 20. 축각(shaft angle)이  $90^\circ$ 인 원추 마찰차가 있다. 원동차의 평균 지름이 600 mm이고 회전수가 100 rpm이다. 회전속도비가 1이고 마찰계수가 0.2일 때, 3 kW의 동력을 전달하기 위하여 원동축에 가해야 할 축방향 하중[N]은? (단,  $\pi = 3$ ,  $\sin 45^\circ = 0.7$ 이다)

- ① 2,000                                  ② 2,500  
③ 3,000                                  ④ 3,500