

# 기계설계

1. 기계설계 시 고려 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 중량과 부피의 감소를 통한 생산비용 절감
- ② 부품의 호환성을 높이기 위해 표준규격 사용
- ③ 비용 절감을 위해 최소 표면 거칠기와 치수공차 사용
- ④ 가공, 조립, 운반, 검사 및 보수가 용이한 구조 선택

2. 지름이 10 mm, 피치가 3 mm인 2줄 나사를 3회전 하였을 때, 나사의 축방향 진행거리[mm]는?

- ① 6                      ② 9  
③ 18                     ④ 30

3. 축이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 두 축이 서로 어느 각도로 교차하면 유니버설 조인트(universal joint)를 사용한다.
- ② 원통 안에서 두 축을 맞대어 키로 고정하는 것을 플랜지 커플링(flange coupling)이라 한다.
- ③ 진동이 많이 발생하는 곳에 충격을 흡수하기 위해 플렉시블 커플링(flexible coupling)을 사용한다.
- ④ 두 축이 평행하고 축심이 약간의 거리가 있을 때 올덤 커플링(oldham coupling)을 사용한다.

4. 잇수 20개, 모듈 10 mm인 구동 피니언이 잇수 80개인 기어와 맞물려 있을 때, 이 기어쌍의 속도비는?

- [illegible]

5. 체인 전동장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동시에 여러 축에 동력을 전달할 수 있다.
- ② 초기 장력 없이 구동할 수 있다.
- ③ 미끄럼 현상이 있어 일정한 속도비를 얻을 수 없다.
- ④ 회전하는 2개의 스프로킷 휠 사이에 동력을 전달하기 위해 사용한다.

6. 회전토크  $T$ 를 전달하는, 직경이  $D$ 인 회전축에 폭과 높이가  $h$ 인 평행키(parallel key)가 설치되어 있다. 키 재료의 허용압축응력이  $\sigma_c$ , 허용전단응력이  $\tau_s (= 0.4\sigma_c)$ 일 때, 평행키의 필요한 최소 길이는? (단, 키의 묻힘 높이는  $0.5h$ 이며, 축 재료의 강도는 고려하지 않는다)

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{2T}{Dh\sigma_c} & \textcircled{2} \quad \frac{3T}{Dh\sigma_c} \\ \textcircled{3} \quad \frac{4T}{Dh\sigma_c} & \textcircled{4} \quad \frac{5T}{Dh\sigma_c} \end{array}$$

7. 다음 IT 기본공차표를 이용하여 직경  $\phi 70$ 의 축과 구멍을 끼워맞춤하고자 한다. 구멍의 공차가 JS7이고 축의 공차가 h6일 때, 축과 구멍 사이의 최대 틈새[mm]는?

(단위:  $\mu\text{m}$ )

공차등급		IT5	IT6	IT7	IT8
치수구분[mm]					
30 초과	50 이하	11	16	25	39
50 초과	80 이하	13	19	30	46

- ① 0.019                      ② 0.034  
③ 0.038                      ④ 0.060

8. 리벳구멍의 지름이 20 mm, 피치가 40 mm인 1열 겹치기 리벳이음에서 판의 효율을  $\eta$ 라 할 때, 피치만을 80 mm로 변경 시 판의 효율은?

- ①  $\eta$   
②  $1.5\eta$   
③  $2\eta$   
④  $2.5\eta$

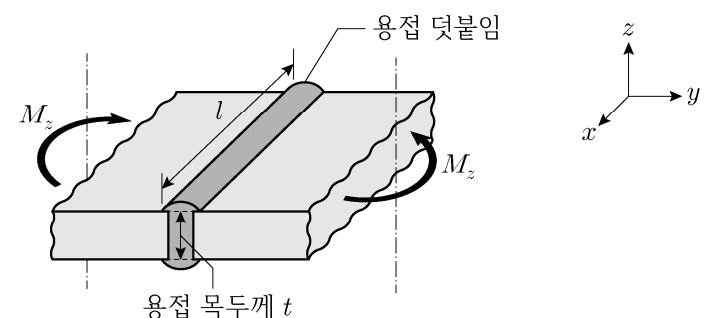
9. 순수 반경방향 하중  $P$ 를 받고 있는 롤러베어링과 볼베어링의 수명이 동일한 경우, 롤러베어링의 기본 동정격하중이  $C_1$ 일 때, 볼베어링의 기본 동정격하중은? (단, 두 베어링의 회전속도는 동일하다)

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} & P^{-\frac{1}{10}} C_1^{\frac{9}{10}} \\ \textcircled{2} & P^{\frac{1}{10}} C_1^{\frac{9}{10}} \\ \textcircled{3} & P^{-\frac{1}{9}} C_1^{\frac{10}{9}} \\ \textcircled{4} & P^{\frac{1}{9}} C_1^{\frac{10}{9}} \end{array}$$

10. 마찰 클러치 설계 시 고려 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 동력을 차단시킬 때 큰 외력이 불필요할 것
- ② 관성력을 작게 하기 위해 소형, 경량으로 할 것
- ③ 마모의 발생에 대하여 적절한 수정이 가능할 것
- ④ 종동축에 과대한 하중이 작용하더라도 미끄럼이 발생하지 않을 것

11. 맞대기 용접에서 용접부 길이가  $l$ , 용접 목두께가  $t$ 이며, 그림과 같이 굽힘모멘트  $M_z$ 가 작용할 때, 용접부에서 발생하는 최대 굽힘응력은?  
(단, 용접 덧붙임 부위는 연마공정으로 평평하게 다듬는다)



- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{6M_z}{t^2 l} & \textcircled{2} \quad \frac{6M_z}{t l^2} \\ \textcircled{3} \quad \frac{12M_z}{t^2 l} & \textcircled{4} \quad \frac{12M_z}{t l^2} \end{array}$$

12. 중실축이 1,000 rpm으로 30 kW의 동력을 전달한다. 축에서 전단 응력이 100 MPa를 초과하지 않기 위한 축의 최소 지름[mm]은? (단,  $\pi = 3$ 이다)

- ①  $\sqrt[3]{12,000}$
- ②  $\sqrt[3]{13,500}$
- ③  $\sqrt[3]{15,000}$
- ④  $\sqrt[3]{16,000}$

13. V벨트의 장점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 접촉 면적이 넓어서 큰 동력을 전달할 수 있다.
- ② 축간거리를 단축시킬 수 있어 설치 면적을 절약할 수 있다.
- ③ 이음매가 없어서 충격을 완화할 수 있고 운전이 정숙하다.
- ④ 미끄럼이 없어 속도비가 고정되므로 정밀 동기 운전에 적합하다.

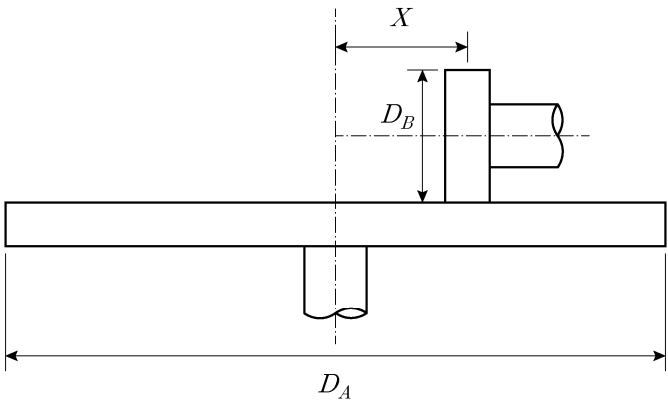
14. 두 축이 교차하지도 않고 평행하지도 않는 동력 전달용 기어로만 옳게 짝지은 것은?

- ① 워와 워휠, 헬리컬 기어
- ② 워와 워휠, 하이포이드 기어
- ③ 헬리컬 기어, 직선 베벨 기어
- ④ 스파이럴 베벨 기어, 스퍼 기어

15. 사이클로이드(cycloid) 치형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 접촉 위치가 변해도 압력각이 일정하게 유지된다.
- ② 치형의 맞물림 과정에서 마모와 소음이 적은 편이다.
- ③ 시계와 같은 정밀 기계 장치에서 사용되는 예가 많다.
- ④ 외접 구름원(epicycloid)과 내접 구름원(hypocycloid)에 의해 치형 윤곽이 형성된다.

16. 그림과 같이 원판 마찰차를 사용한 무단변속장치가 미끄럼 없이 10 W의 동력을 전달하고 있다. 구동축 원판의 지름  $D_A$ 는 100 mm, 종동축 원판의 지름  $D_B$ 는 20 mm이고, 종동축 원판은 구동축 원판의 중심으로부터 20 mm인  $X$ 만큼 떨어져 있다. 구동축 원판이 50 rpm으로 회전하고 있을 때, 종동축에 작용하는 토크[N · mm]는? (단,  $\pi = 3$ 이다)



- ① 250
- ② 500
- ③ 1,000
- ④ 2,000

17. 원통 축을 중심으로 회전하는 균일한 원통형 관성차의 운동에너지가  $E$ 이다. 지름이 2배가 되고, 회전각속도가  $\frac{1}{2}$ 로 줄어든 원통형 관성차의 운동에너지는? (단, 관성차의 재질과 두께는 유지된다)

- ①  $2E$
- ②  $4E$
- ③  $8E$
- ④  $16E$

18. 양면에 동일한 패드가 삽입된 캘리퍼형 디스크 브레이크를 19.2 kW의 동력이 가해지는 축에 설치하였다. 회전속도가 600 rpm인 축의 회전을 멈추기 위해 한쪽 마찰패드가 원판에 작용해야 하는 최소 마찰력[kN]은? (단, 접촉면은 균일마모조건이며, 원판 중심으로부터 패드 중심까지의 거리는 80 mm이고,  $\pi = 3$ 이다)

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

19. 관이음과 밸브에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 게이트 밸브는 밸브 봉을 돌려서 열 때 밸브 시트의 면과 직선적으로 미끄럼 운동한다.
- ② 체크 밸브는 밸브의 무게와 밸브 양면에 작용하는 압력차로써 자동적으로 작동하여 역류를 방지한다.
- ③ 나사 이음은 관에 나사산을 내어 맞물리게 체결하는 방식으로, 접촉부에 패킹 등을 넣어 누설을 방지한다.
- ④ 플랜지 이음은 관 끝단에 플랜지를 설치하고 결합하는 방식으로, 주로 소구경 배관이나 저압 배관에 적합하다.

20. 지름( $D$ )이 3,600 mm이고, 두께( $t$ )와의 비  $\frac{D}{t} \geq 40$ 을 만족하는 얇은 벽 두께의 구형 압력용기를 설계하려 한다. 이 압력용기 소재의 허용인장응력은 450 MPa이다. 얇은 벽 두께의 구형 용기에 내압 1.5 MPa이 작용할 때, 파손되지 않기 위한 최소 벽 두께[mm]는? (단, 지름은 내부 지름과 외부 지름의 평균값이고, 전단 파손은 고려하지 않는다)

- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 3