

기계설계

1. 기하공차에서 ‘형상공차’에 해당하는 것은?

- ① 동심도
- ② 직각도
- ③ 원통도
- ④ 위치도

2. 기준치수에 대한 구멍 공차가 $\phi 40^{+0.030}_0$ mm, 축 공차가 $\phi 40^{+0.045}_{+0.025}$ mm인 끼워맞춤에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 최대 틈새는 0.005 mm이다.
- ㄴ. 최대 짊새는 0.045 mm이다.
- ㄷ. 구멍의 아래치수 허용차는 0이다.
- ㄹ. 구멍의 치수공차는 0.015 mm이다.

- ① ㄱ, ㄹ
- ② ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

3. 지름 20 mm인 중실축이 300 kN의 축방향 하중을 받을 때, 발생한 인장응력이 재료의 허용인장응력에 도달하였다. 재료의 기준강도가 3,200 MPa일 때, 안전율은? (단, $\pi = 3$ 이다)

- ① 1.6
- ② 3.2
- ③ 4.8
- ④ 6.4

4. 평면응력 상태에 있는 물체의 한 점에서 측정된 수직응력(σ_x , σ_y)과 전단응력(τ_{xy})을 이용하여, 면내 최대 전단응력을 옳게 나타낸 것은? (단, $\sigma_x > \sigma_y > 0$ 이다)

- ① $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$
- ② $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$
- ③ $\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$
- ④ $\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$

5. 나사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 암나사에서 골지름은 최대지름이다.
- ② 수나사에서 바깥지름은 최소지름이다.
- ③ 한줄나사에서 리드는 피치값과 동일하다.
- ④ 피치는 서로 이웃한 나사산과 나사산 사이의 거리이다.

6. 두 축이 서로 평행한 기어만 나열한 것은?

- ① 평기어, 헬리컬 기어
- ② 내접기어, 하이포이드 기어
- ③ 스파이럴 베벨 기어, 웜 기어
- ④ 래크와 피니언, 직선 베벨 기어

7. 원형 단면 중실축의 지름을 2배로 늘렸을 때, 축에 가할 수 있는 최대 비틀림 모멘트는 몇 배가 되는가? (단, 축의 허용전단응력은 일정하다)

- ① 2
② 4
③ 8
④ 16

8. 축을 설계할 때, 하중작용 시 발생하는 변형을 제한하기 위해 고려해야 할 것은?

- ① 강성
② 경도
③ 부식
④ 열응력

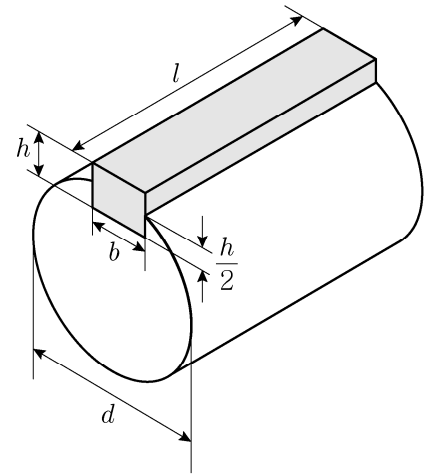
9. 평기어의 중심거리가 120 mm이고, 각속도비는 3이다. 피니언의 잇수가 30개일 때, 기어의 잇수[개]와 모듈[mm]은?

	잇수	모듈
①	30	2
②	30	6
③	90	2
④	90	6

10. 평행키 대비 큰 토크를 전달할 수 있고, 두 쌍의 키를 120° 간격의 원주방향으로 만든 키 홈에 때려 박아 설치하는 키는?

- ① 접선키
② 반달키
③ 안장키
④ 경사키

11. 그림과 같은 평행키에 토크를 전달할 때 키의 전단응력(τ)과 압축 응력(σ)의 비율($\frac{\tau}{\sigma}$)이 $\frac{1}{4}$ 이면, b 와 h 의 관계로 옳은 것은? (단, b 는 키의 너비, h 는 키의 높이, l 은 키의 길이, d 는 축의 지름이다)



- ① $b = 0.5h$
② $b = h$
③ $b = 1.5h$
④ $b = 2h$

12. 인장하중이 작용하는 판재의 리벳이음에서 발생할 수 있는 파손에 해당하는 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 리벳의 전단
ㄴ. 구멍의 압축
ㄷ. 판재끝의 전단
ㄹ. 판재끝의 갈라짐

- ① ㄱ, ㄹ
② ㄱ, ㄴ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

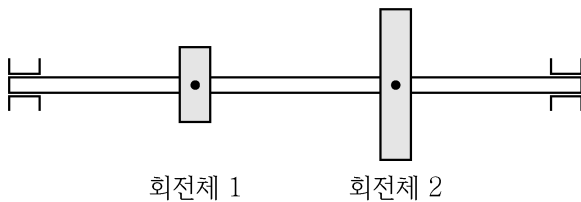
13. 동일한 두 강판의 V홈형 맞대기이음에서 용접부의 목두께는 10 mm이고 길이는 100 mm이다. 이음효율이 0.8일 때, 최대 인장력[kN]은? (단, 강판의 인장강도는 40 MPa이고, 안전율은 4이다)

- ① 0.80
- ② 1.25
- ③ 8.00
- ④ 12.5

14. 미끄럼 베어링 대비 구름 베어링의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 호환성이 있다.
- ② 마찰계수가 크다.
- ③ 내충격성이 작다.
- ④ 점접촉이나 선접촉을 한다.

15. 던커레이(Dunkerley) 실험식에 의한 두 개의 회전체를 갖는 회전축의 위험속도[rpm]는? (단, 축의 자중은 무시하고, 각 회전체를 단독으로 설치했을 때, 위험속도는 각각 $n_1 = 3,000 \text{ rpm}$, $n_2 = 4,000 \text{ rpm}$ 이다)



- ① 1,800
- ② 2,400
- ③ 3,500
- ④ 5,000

16. 지름이 같은 외접 원통(평) 마찰차가 600 rpm으로 회전하면서 $300 \text{ N} \cdot \text{m}$ 의 최대 토크를 전달한다. 두 마찰차 사이에 서로 밀어붙이는 힘이 2,000 N이고 마찰계수가 0.3일 때, 원주속도[m/s]는? (단, 두 마찰차의 미끄럼은 없으며, $\pi = 3$ 이다)

- ① 30
- ② 60
- ③ 120
- ④ 150

17. 인벌류트 기어의 물림률(contact ratio)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 법선피치를 물림길이를 나눈 값이다.
- ② 접촉호의 길이를 원주피치로 나눈 값이다.
- ③ 물림률이 증가할수록 소음과 진동이 증가한다.
- ④ 연속적인 회전을 위해서는 1보다 작아야 한다.

18. 평벨트 전동에서 긴장측 장력은 T_t [N], 이완측 장력은 T_s [N], 풀리와 벨트 사이의 접촉각은 θ [rad], 벨트의 단위 길이당 질량은 $\bar{m}$ [kg/m], 원주속도는 v [m/s], 마찰계수는 μ 일 때, 전달동력 [kW]은? (단, $v > 10$ m/s이고 두 풀리의 지름은 같다)

- ① $\frac{(T_t + \bar{m}v^2)}{1,000} \left(\frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \right) v$
 ② $\frac{(T_t - \bar{m}v^2)}{1,000} \left(\frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \right) v$
 ③ $\frac{(T_t + \bar{m}v^2)}{1,000} \left(\frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta}} \right) v$
 ④ $\frac{(T_t - \bar{m}v^2)}{1,000} \left(\frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta}} \right) v$

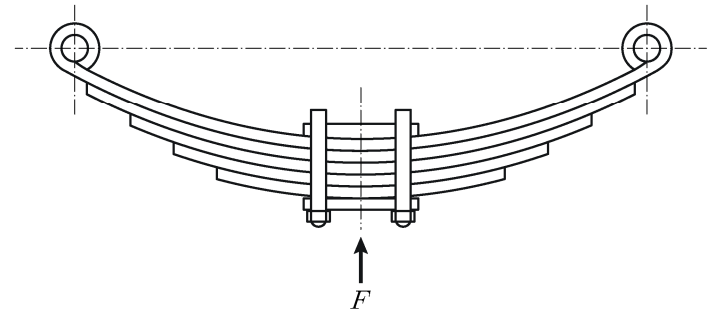
19. 롤러 체인의 파단하중은 3.5 kN, 다열계수는 2.5, 부하보정계수는 1.4이다. 평균속도가 5.6 m/s이고 안전율이 10일 때, 최대 전달동력 [kW]은? (단, 원심력과 자중에 의한 장력은 무시한다)

- ① 1.0
 ② 1.4
 ③ 2.8
 ④ 3.5

20. 로프를 거는 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

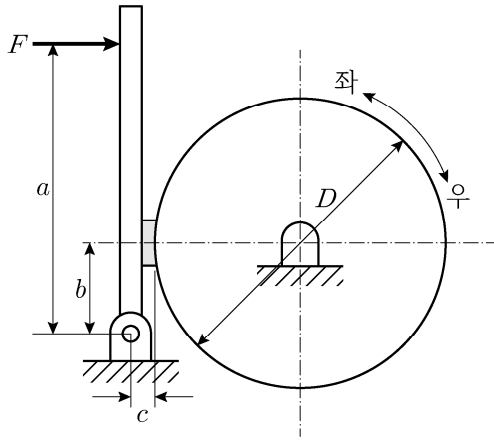
- ① 단독식은 이음매가 많아 진동이 발생하기 쉽다.
 ② 단독식은 여러 개의 로프를 병렬로 거는 방법이다.
 ③ 연속식은 로프 하나가 절단되어도 계속 운전할 수 있다.
 ④ 연속식은 장력이 전체적으로 균등하고, 초기 장력의 조절이 자유롭다.

21. 그림과 같이 250 N의 힘(F)을 받는 양단 지지형 겹판 스프링에서, 스패는 1,000 mm, 판의 폭은 60 mm, 판의 두께는 5 mm, 판의 수는 5개이다. 스프링 중앙에서 발생하는 최대 굽힘응력 [MPa]은? (단, 판 사이의 마찰과 밴드폭은 무시한다)



- ① 20
 ② 30
 ③ 40
 ④ 50

22. 그림과 같은 단식 블록 브레이크($a = 70 \text{ cm}$, $b = 15 \text{ cm}$, $c = 5 \text{ cm}$, $D = 40 \text{ cm}$, $F = 16 \text{ N}$)에서 드럼이 좌회전과 우회전을 할 때, 제동 토크 $[\text{N} \cdot \text{cm}]$ 를 바르게 연결한 것은? (단, 마찰계수는 0.2이다)

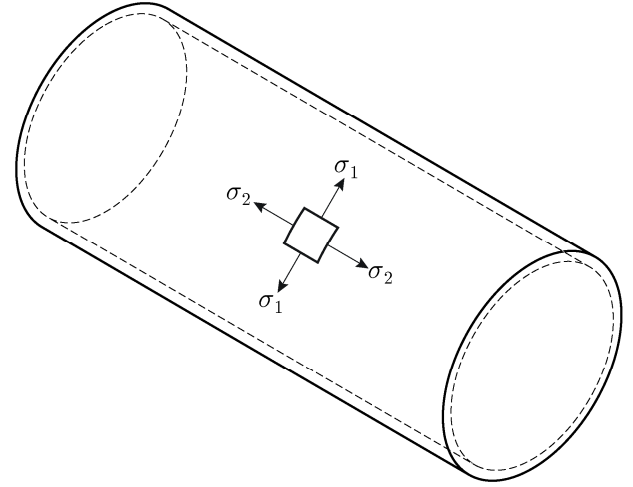


	좌회전	우회전
①	280	300
②	280	320
③	300	280
④	320	280

23. 유효감김수가 10, 평균지름이 10 mm, 소선의 지름이 1 mm, 전단 탄성계수가 78 GPa인 원통형 코일스프링의 스프링상수 $[\text{N/mm}]$ 는?

- ① 0.975
② 1.025
③ 1.95
④ 9.75

24. 그림과 같은 양단이 막혀 있는 원통형 압력용기의 두께는 5 mm이고, 안지름은 100 mm이다. 내압이 3 MPa이고 안전율이 1일 때, 발생한 응력(σ_1 , σ_2) $[\text{MPa}]$ 을 바르게 연결한 것은? (단, 부식여유량은 무시하고, 용기의 두께는 안지름 대비 매우 얇다)



	σ_1	σ_2
①	15	30
②	30	15
③	30	60
④	60	30

25. 밸브의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 스톱 밸브(stop valve)는 슬루스 밸브라고도 하며, 밸브 디스크가 유체의 통로를 수직으로 막아서 개폐한다.
② 게이트 밸브(gate valve)는 리프트 밸브라고도 하며, 밸브 디스크가 유체 속에 있어 유체의 에너지 손실이 크다.
③ 체크 밸브(check valve)는 밸브 양면에 발생한 압력 차이를 이용하여 유체의 역류를 방지할 목적으로 사용한다.
④ 안전 밸브(safety valve)는 유체의 압력이 사용압력을 초과하였을 때 자동으로 밸브가 잠겨 압력을 상승시킨다.