

기계설계

1. 재료의 인장시험 시 나타나는 응력과 변형률에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 강재의 경우에 비례한도가 탄성한도보다 크다.
- ② 온도가 상승하면 재료의 항복강도와 극한강도는 증가한다.
- ③ 최초 길이에 대한 늘어난 길이의 비를 진변형률이라 한다.
- ④ 알루미늄의 경우 항복점이 명확하게 나타나지 않는다.
- ⑤ 연강의 경우 항복점 근처에서 바로 끊어진다.

2. 기어 쌍을 구성할 때, 기어의 수명에 영향을 주는 언더컷을 방지하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

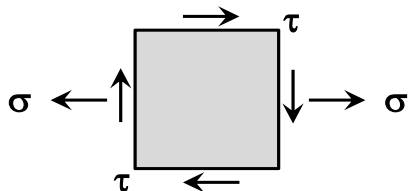
- ① 치차의 이 끝부분을 낮추어 준다.
- ② 기어의 압력각 α 를 크게 한다.
- ③ 피니언의 잇수를 한계잇수 이상이 되도록 한다.
- ④ 기어를 깎을 때, 치절 공구를 전위시켜 준다.
- ⑤ 기어 쌍을 조립할 때, 중심거리를 크게 하여 조립한다.

3. 나사의 자립상태와 나사의 효율에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 나선각이 마찰각보다 작아야 자립상태가 유지된다.
 ㄴ. 자립상태 유지 조건에서 최대 효율은 50%를 넘지 않는다.
 ㄷ. 삼각나사와 사각나사에서 나사를 회전시키기에 필요한 토크는 같다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 인장응력 σ 와 전단응력 τ 가 동시에 작용하는 재료에서 최대 인장응력과 최대 전단응력의 차이는?



- ① σ ② $\frac{1}{2}\sigma$ ③ $\sigma - \tau$ ④ τ ⑤ $\frac{1}{2}\tau$

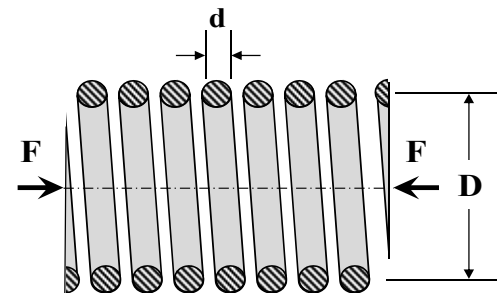
5. 유니버설 조인트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유니버설 조인트는 두 축이 교차할 때 사용한다.
- ② 유니버설 조인트는 두 개를 동시에 사용해야 각속도 변화를 없앨 수 있다.
- ③ 원동축과 종동축의 각속도는 1회전당 2회 반복하여 변화한다.
- ④ 유니버설 조인트의 두 축 사이의 교차각은 클수록 좋다.
- ⑤ 유니버설 조인트로 연결된 두 축의 회전수 비는 1:1로 같다.

6. 볼 베어링에 걸리는 베어링 하중이 동적 부하용량(기본 동정격하중)의 $\frac{1}{10}$ 이라면 베어링의 회전수 수명 L_n 은 얼마인가?

- ① $L_n = 1000 \times 10^6$ 회전
- ② $L_n = 100 \times 10^6$ 회전
- ③ $L_n = 10 \times 10^6$ 회전
- ④ $L_n = 1 \times 10^6$ 회전
- ⑤ $L_n = (1/10) \times 10^6$ 회전

7. 그림과 같은 압축 코일 스프링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, K 는 응력 수정계수이며, N 은 스프링의 유효감김수, G 는 스프링 재료의 횡탄성계수이다. 스프링의 치수는 그림과 같다.)



- ① 최대 전단응력 $\tau_{\max} = K \frac{8FD}{\pi d^3}$ 로 구할 수 있다.
- ② 전단응력은 스프링의 외측면에서 최대값을 갖는다.
- ③ 소선의 지름 d 에 비해 스프링의 평균 코일지름 D 가 커지면 응력 수정계수는 1에 가까워진다.
- ④ 스프링의 처짐은 d^4 에 반비례한다.
- ⑤ 스프링 상수 $k = \frac{d^4 G}{8D^3 N}$ 이다.

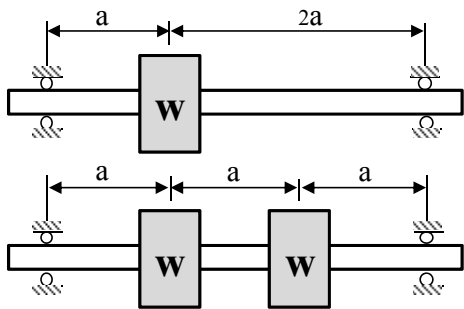
8. 헬리컬 기어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 평기어에 비해 물림률이 커서 진동, 소음이 작다.
- ② 축직각 모듈은 치직각 모듈에 비해 크다.
- ③ 축직각 피치는 치직각 피치에 비해 크다.
- ④ 평기어에 비해 큰 동력 전달에 좋다.
- ⑤ 더블헬리컬 기어는 축방향으로 추력(thrust)이 생긴다.

9. 600 rpm으로 회전하는 축의 양단부에 저널 베어링을 설치하였다. 이 저널 베어링은 직경 100 mm, 폭 150 mm이며, 베어링 하중 750 kgf가 작용한다. 발열계수 p_v 는 몇 $\text{kgf}/\text{mm}^2 \cdot \text{m}/\text{s}$ 인가? (단, π 는 원주율을 표시한다.)

- ① $\frac{\pi}{30}$
 ② $\frac{\pi}{20}$
 ③ $\frac{\pi}{10}$
 ④ $\frac{\pi}{5}$
 ⑤ $\frac{\pi}{3}$

10. 베어링 사이의 길이가 $3a$ 인 축에 무게가 W 인 회전체를 단독으로 설치하였을 때와 두 회전체를 설치하였을 때 축의 위험속도는 어떻게 변하는가? (단, 축의 자중은 무시한다. 2개 이상의 회전체로 구성된 축의 위험속도 계산은 던커레이(Dunkerley) 공식을 이용하라.)



- ① 2배 증가한다. ② $\sqrt{2}$ 배 증가한다. ③ 변화없다.
 ④ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배 감소한다. ⑤ $\frac{1}{2}$ 배 감소한다.

11. 끼워맞춤에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 구멍공차역 기호 H의 최대 치수는 기준치수와 동일하다.
 ② 항상 틈새가 생기는 끼워맞춤은 헐거운 끼워맞춤이다.
 ③ 억지 끼워맞춤은 분해가 불가능하거나 분해 시 부품손상이 발생할 수 있다.
 ④ 일반적으로 축 기준보다 구멍기준 끼워맞춤을 선호한다.
 ⑤ 축공차역 기호에서 a에 가까워질수록 실제 치수가 호칭치수보다 작아진다.

12. 나사의 호칭에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① M10은 미터 보통나사, 외경 10 mm, 피치 1.5 mm이다.
 ② M10×0.75는 미터 가는나사, 외경 10 mm, 피치 0.75 mm이다.
 ③ 3/4-10 UNC는 유니파이 보통나사, 외경 3/4 인치, 피치 0.1 인치이다.
 ④ 3/4-16 UNF는 유니파이 가는나사, 외경 3/4 인치, 피치 0.16 인치이다.
 ⑤ TW10은 인치계 사다리꼴나사, 외경 10 mm이다.

13. 표준 평기어의 모듈이 3이며, 잇수는 30개이다. 이 기어의 바깥지름은 몇 mm인가?

- ① 45
 ② 48
 ③ 90
 ④ 93
 ⑤ 96

14. 보에 작용하는 전단력 V 에 의한 단면 내의 최대 전단응력은 $\tau_{\max} = K\tau_{\text{avg}}$ 와 같이 평균 전단응력(τ_{avg})에 단면형상에 따른 계수 K 를 곱하여 구할 수 있다. 원형단면에서의 K_1 값과 직사각형 단면에서의 K_2 값을 옳게 표시한 것은?

- ① $K_1 = 3.0, K_2 = \frac{10}{3}$
 ② $K_1 = \frac{3}{2}, K_2 = 3.0$
 ③ $K_1 = \frac{3}{2}, K_2 = 2.0$
 ④ $K_1 = \frac{4}{3}, K_2 = \frac{3}{2}$
 ⑤ $K_1 = \frac{5}{4}, K_2 = \frac{4}{3}$

15. 평벨트 바로걸기 전동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 원동 폴리의 회전수는 600 rpm, 지름은 300 mm이고, 종동 폴리의 지름은 600 mm이다.)

- ① 원동 폴리의 벨트 접촉각이 종동 폴리의 벨트 접촉각보다 크다.
 ② 평벨트의 원주 속도는 3π m/s 이다. (단, π 는 원주율을 표시한다.)
 ③ 종동 폴리의 회전수는 300 rpm 이다.
 ④ 원동 폴리와 종동 폴리의 회전방향은 같은 방향이다.
 ⑤ 이 전동장치는 긴장측과 이완측이 있고 양측에는 서로 다른 장력이 작용한다.

16. 비틀림 모우멘트 400 N.m를 받는 지름 40 mm인 축에 치수가 b (폭)× h (높이)× l (길이)=10×8×100 mm인 문힘키가 설치되어 있다. 이 키에 생기는 전단응력 τ 와 압축응력 σ 는 각각 몇 MPa인가?

- ① $\tau=10, \sigma=20$
 ② $\tau=10, \sigma=50$
 ③ $\tau=20, \sigma=50$
 ④ $\tau=20, \sigma=75$
 ⑤ $\tau=20, \sigma=100$

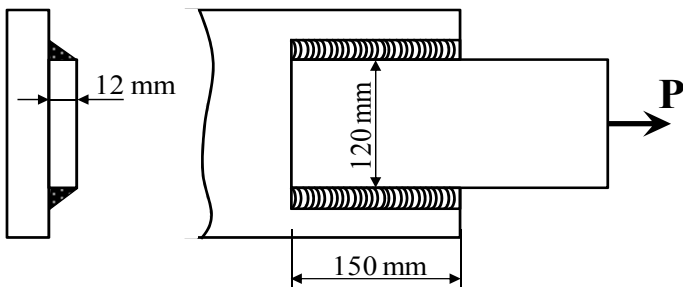
17. 리벳이음의 효율에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 강판효율은 리벳구멍이 없는 판의 인장강도에 대한 리벳구멍이 있는 판의 인장강도 비이다.
- ② 강판효율을 높이기 위해서는 d/p 를 작게 한다. (단, d 는 리벳의 지름, p 는 리벳 중심간 거리이다.)
- ③ 리벳효율을 높이기 위해서는 d^2/p 를 작게 한다.
- ④ 리벳효율은 구멍없는 판의 인장강도에 대한 리벳의 전단강도 비이다.
- ⑤ 양쪽 덮개판 맞대기 이음의 경우 리벳의 전단면 수는 2가 된다.

18. 원판 브레이크와 원판 클러치에 대한 다음 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 브레이크와 클러치 모두 마찰면의 외경을 D_2 , 내경을 D_1 , 접촉면의 마찰계수를 μ , 축 방향으로 미는 힘을 Q 라 한다.)

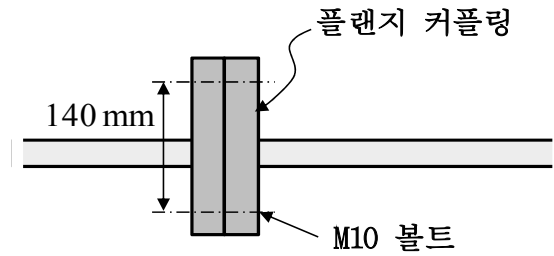
- ① 원판 브레이크의 제동 토크 $T_b = \frac{1}{4}\mu Q(D_1 + D_2)$ 이다.
- ② 원판 클러치의 전달 토크 $T_c = \frac{1}{4}\mu Q(D_1 + D_2)$ 이다.
- ③ 다판 클러치에서 판의 수가 증가하면 같은 크기의 축 방향 힘에 대하여 전달하는 토크도 증가한다.
- ④ 원판 브레이크에서 원판이 균일하게 마모되었을 때, 안쪽의 압력이 바깥쪽의 압력보다 크다.
- ⑤ 원판 클러치의 원동축과 종동축은 모두 회전한다.

19. 아래 그림과 같은 측면 필렛 용접이음에서 판의 한쪽 끝에 힘 P 가 작용할 때, 용착금속의 허용 전단응력을 50 MPa이라고 하면 가할 수 있는 최대 힘 P 는 몇 kN인가?



- ① $\frac{45}{\sqrt{2}}$
- ② 45
- ③ $45\sqrt{2}$
- ④ 90
- ⑤ $90\sqrt{2}$

20. 회전수 500 rpm으로 50 마력의 동력을 전달하고 있는 축을 그림과 같이 플랜지 커플링으로 연결하려 한다. 커플링 사이의 마찰을 무시하고 M10 볼트의 끝지름 넓이를 50 mm^2 , 허용 전단응력을 4 kgf/mm^2 라고 가정한다면 커플링을 결합하기 위해 필요한 볼트의 최소 개수는? (단, 볼트 중심을 지나는 원의 직경은 140 mm이다.)



- ① 4개
- ② 6개
- ③ 8개
- ④ 10개
- ⑤ 12개