

기계설계

문 1. 잇수 $Z = 25$, 모듈 $m = 4$ 인 평기어를 사용하여 1,800 [rpm]으로 1.8 [kW]를 전달시키려고 할 때, 이 기어의 이에 작용하는 접선 방향의 하중[N]은? (단, $\pi = 3$ 으로 한다)

- ① 0.2
- ② 3.3
- ③ 33
- ④ 200

문 2. 길이 l , 높이 h , 폭 b 인 문힘키(sunk key)가 체결된 직경 d 인 축에 토크 T 가 가해질 경우, 키에 발생하는 압축응력 σ_c 에 대한 전단 응력 τ 의 비($\frac{\tau}{\sigma_c}$)가 $\frac{1}{4}$ 이라면 키의 폭 b 와 높이 h 의 관계로 옳은 것은? (단, 축에 묻히는 키의 깊이 $t = \frac{h}{2}$ 이다)

- ① $b = \frac{h}{4}$
- ② $b = \frac{h}{2}$
- ③ $b = h$
- ④ $b = 2h$

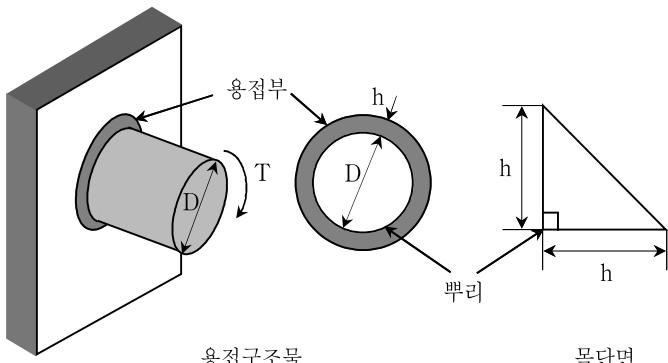
문 3. 비틀림 각이 ψ 인 헬리컬 기어가 5 [m/s]의 원주속도로 30 [PS]를 전달할 때, 이 기어에 작용하는 축 방향 하중[kg]은? (단, $\cos \psi = 0.9$, $\sin \psi = 0.4$, $\tan \psi = 0.5$ 이다)

- ① 180
- ② 225
- ③ 405
- ④ 450

문 4. 사각나사의 나선각(리드각)을 α , 마찰각을 ρ 라 할 경우, 너트와 와셔 사이의 마찰을 무시하고 나사면의 마찰만을 고려할 때, 나사효율에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰각이 20° 인 경우에 최대효율을 얻는 나선각은 35° 이다.
- ② 마찰각이 30° 인 경우에 얻는 최대효율은 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 이다.
- ③ 나선각이 40° 인 경우에 최대효율을 얻는 마찰각은 10° 이다.
- ④ 나사의 최대효율은 나사효율을 나선각으로 미분한 값이 0일 때 발생한다.

문 5. 다음 그림과 같이 용접치수 h 로 필릿(fillet) 용접을 한 직경 D 인 동근 봉에 비틀림 모멘트 T 가 작용할 때, 용접부의 뿌리에 생기는 전단응력은? (단, 용접부의 극단면 2차 모멘트 $I_p = \frac{\pi}{4}D^3a$ 이고, 여기서 a 는 목두께이다)



- ① $\frac{2\sqrt{2}}{\pi D^2 h} T$
- ② $\frac{2T}{\pi D^2 h}$
- ③ $\frac{4\sqrt{2}}{\pi D^2 h} T$
- ④ $\frac{4T}{\pi D^2 h}$

문 6. 같은 재료로 만든 길이 l , 직경 d 인 중실축과 길이 $2l$, 외경 $2d$, 내경 d 인 중공축이 각각 T_1 과 T_2 의 비틀림 모멘트를 받아 동일한 각도만큼 비틀림이 발생하였다고 할 때, 비틀림 모멘트의 비($\frac{T_1}{T_2}$)는?

- ① $\frac{1}{32}$
- ② $\frac{1}{16}$
- ③ $\frac{1}{15}$
- ④ $\frac{2}{15}$

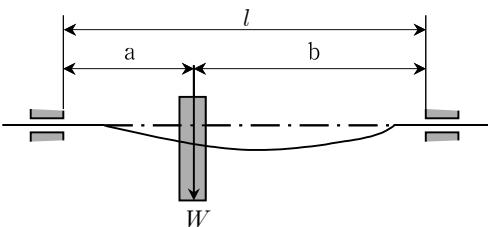
문 7. 체인 동력전달 장치에서 전달동력이 일정할 때, 체인장력(T)이 $2T$ 로 변경되면 체인의 평균 속도는 변경 전의 몇 배가 되는가?

- ① 0.25
- ② 0.5
- ③ 2
- ④ 4

문 8. 평벨트를 평행하게 설치하는 경우, 일반적으로 위쪽을 이완측이 되게 설계한다. 이와 같이 벨트를 설계하는 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 동일 동력을 전달할 때, 아래쪽이 이완측일 경우보다 벨트의 수명이 증가한다.
- ② 아래쪽이 이완측일 경우보다 접촉각이 증대되어 최대 전달 동력이 증가한다.
- ③ 아래쪽이 이완측일 경우보다 마찰각이 증대되어 마찰계수가 크게 된다.
- ④ 동일 동력을 전달할 때, 아래쪽이 이완측일 경우보다 긴장측 장력은 감소한다.

문 9. 다음 그림과 같이 자중을 무시할 수 있는 축의 양끝이 스러스트(thrust) 베어링으로 지지되어 있고, 벨트 풀리가 좌측으로부터 a 인 지점에 설치되어 있다. 다음 중 위험속도[rpm]가 가장 큰 것은? (단, W 는 벨트 풀리의 무게, l 은 축 길이, $l = a + b$ 이다)

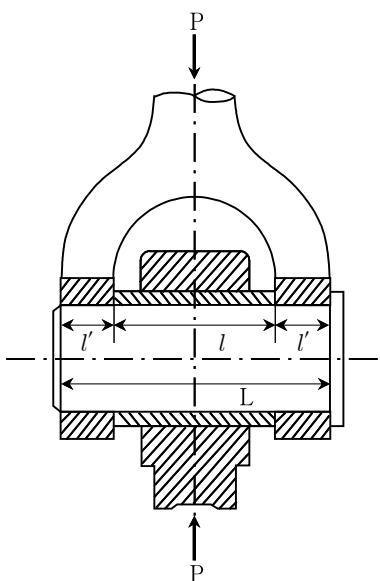


- ① 벨트 풀리가 축 중앙에 위치한 경우
- ② 벨트 풀리가 축의 좌측 끝으로부터 1/3인 지점에 위치한 경우
- ③ 벨트 풀리의 무게가 두 배로 변경되고 벨트 풀리가 축 중앙에 위치한 경우
- ④ 축 길이가 두 배로 변경되고 벨트 풀리가 축 중앙에 위치한 경우

문 10. 지름 d 의 균일한 원형단면을 갖는 외팔보의 자유단 끝에 수직하중 P 가 작용하고 있다. 외팔보의 단면 형상을 한 변의 길이가 d 인 정사각형으로 변경할 경우, 수직하중 P 에 대한 최대 처짐은 변경 전의 몇 배가 되는가? (단, 자중에 의한 영향은 무시한다)

- ① $\frac{3}{16}\pi$
- ② $\frac{3}{8}\pi$
- ③ $\frac{3}{4}\pi$
- ④ $\frac{3}{2}\pi$

문 11. 다음 그림과 같이 피스톤 펀으로 연결된 중간저널 베어링에 120 [N]의 하중(P)이 반경방향으로 작용하고 있다. 축 지름(d)에 대한 베어링 폭(l)의 폭경비($\frac{l}{d}$)가 1.5이고 L = 2l 일 때, 베어링의 폭(l) [mm]은? (단, 축의 허용굽힘응력은 10 [N/mm²]이다)



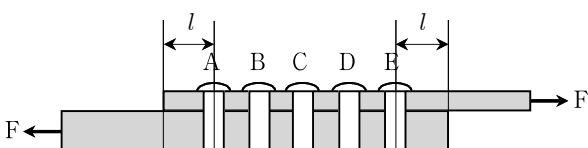
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ① $\frac{24}{\sqrt{\pi}}$ | ② $\frac{18}{\sqrt{\pi}}$ |
| ③ $\frac{12}{\sqrt{\pi}}$ | ④ $\frac{6}{\sqrt{\pi}}$ |

문 12. 취성재료의 파단인장강도 $S_f = 150$ [MPa]일 때, 평면응력 상태에 있는 $\sigma_x = 100$ [MPa], $\sigma_y = 20$ [MPa], $\tau_{xy} = 30$ [MPa]에 대해 최대전단응력설을 적용하여 계산된 안전계수로 가장 가까운 값은?

(단, 파단전단강도(S_{fs})는 파단인장강도의 0.5배이다)

- | | |
|-------|-------|
| ① 1.5 | ② 2.0 |
| ③ 2.5 | ④ 3.0 |

문 13. 다음 그림과 같이 동일한 리벳을 사용한 5줄 리벳 이음에서 전단 파단에 가장 취약한 리벳은? (단, 두 판은 동일한 재질이고 위판과 아래판의 두께는 각각 5 [mm], 10 [mm]이며, 인접하는 리벳의 중심간 거리는 같다)

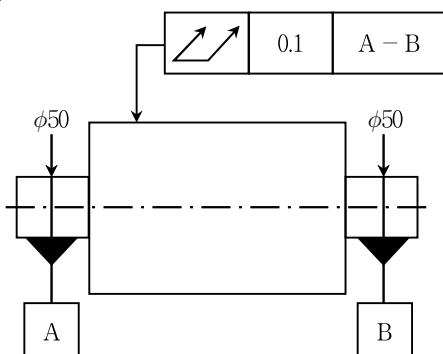


- | | |
|--------|-----|
| ① A와 E | ② A |
| ③ C | ④ E |

문 14. 압축원통 코일스프링에서 유효감김수(N)를 2N으로 변경하고, 동시에 횡탄성계수(G)가 2G인 스프링 소재로 변경하여 사용한다면 동일한 축하중에 대하여 변형량은 변경 전의 몇 배가 되는가?

- | | |
|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 |
| ③ 4 | ④ 8 |

문 15. 다음 그림과 같이 도면에 표시된 혼들림 공차에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 데이텀 축직선 A-B가 중심축이고 반지름 차이가 0.1 mm인 두 동심원통 사이의 영역에 있어야 한다.
- ② 데이텀 축직선 A-B가 중심축이고 지름 차이가 0.1 mm인 두 동축원통 사이의 영역에 있어야 한다.
- ③ 데이텀 축직선 A-B가 중심축이고 반지름 차이가 0.1 mm인 두 동축원통 사이의 영역에 있어야 한다.
- ④ 데이텀 축직선 A-B가 중심축이고 지름 차이가 0.1 mm인 두 동심원통 사이의 영역에 있어야 한다.

문 16. 수명이 L인 롤러 베어링에 작용하는 하중(P)이 $\frac{P}{2}$ 로 변경될 때, 베어링 수명은?

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ① $2^{-3}L$ | ② $2^{-\frac{10}{3}}L$ |
| ③ $2^{\frac{10}{3}}L$ | ④ 2^3L |

문 17. 원추각 α 인 단식 원추클러치가 있다. 원추접촉면의 평균직경 D가 400 [mm], 마찰면의 폭 b가 50 [mm], 원추접촉면의 평균면압력 $p = \frac{2}{\pi}$ [kgf/cm²]일 때, 전달동력으로 가장 가까운 값 [PS]은? (단, 회전속도 N = 900 [rpm]이고, 마찰계수 $\mu = 0.2$ 로 하고, $\pi = 3$ 으로 한다)

- | | |
|------|------|
| ① 19 | ② 21 |
| ③ 23 | ④ 25 |

문 18. xy 평면에 응력 $\sigma_x = 10$ [MPa], $\sigma_y = 2$ [MPa], $\tau_{xy} = 3$ [MPa]이 작용하고 있다. xy축을 반시계방향으로 θ [rad]만큼 회전시켜 주응력 방향을 찾으려고 할 때, θ 로 옳은 것은?

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| ① $\frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{3}{8}$ | ② $\tan^{-1}\frac{3}{8}$ |
| ③ $\frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{3}{4}$ | ④ $\tan^{-1}\frac{3}{4}$ |

문 19. 체중 60 [kgf]인 사람이 무게 20 [kgf]인 자전거를 타고 7.2 [km/h]의 속도로 가고 있다. 지면과 자전거 바퀴 간의 마찰계수는 0.2이고, 뒷바퀴 지름 500 [mm], 종동 스프로켓 휠의 폐지름을 100 [mm]이라 할 때, 자전거 체인에 작용하는 인장하중[kgf]은?

- | | |
|------|------|
| ① 20 | ② 40 |
| ③ 60 | ④ 80 |

문 20. 균일 원형단면을 가지는 중실축에서 축방향의 인장하중 F에 대한 강성계수를 k_δ ($F = k_\delta \delta$, δ 는 축방향의 변형량), 비틀림 모멘트 T에 대한 강성계수를 k_θ ($T = k_\theta \theta$, θ 는 비틀림각)라고 할 때, 축지름(d)을 2d로 변경하면 강성계수의 곱 $k_\delta k_\theta$ 는 변경 전의 몇 배가 되는가?

- | | |
|------|------|
| ① 8 | ② 16 |
| ③ 32 | ④ 64 |