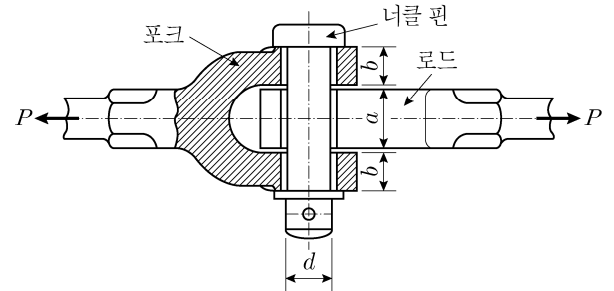


기계설계

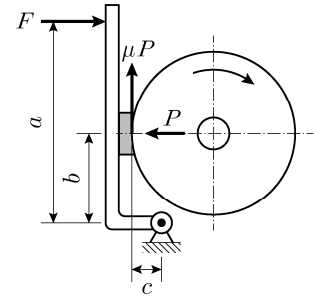
- 문 1. 원동차가 1,000 rpm으로 종동차에 외접하여 회전하고, 종동차의 지름이 800 mm인 원통마찰차가 있다. 이 원통마찰차를 10 kN의 힘으로 밀어서 접촉시키면, 최대전달동력이 30π kW가 된다. 이 원통마찰차에서 종동차의 회전속도[rpm]는? (단, 마찰계수 $\mu = 0.3$ 이다)
- ① 700 ② 750
③ 800 ④ 850
- 문 2. 같은 재료로 만들어진 중실축과 중공축에 동일한 비틀림 모멘트가 가해진다. 두 축에 작용하는 최대전단응력이 같을 경우, 지름의 비 $\frac{d_o}{d}$ 는? (단, 중실축의 지름은 d , 중공축의 안지름은 d_i , 바깥지름은 d_o , $\frac{d_i}{d_o} = \frac{1}{2}$ 이다)
- ① $\sqrt[3]{\frac{16}{15}}$ ② $\sqrt[3]{\frac{15}{16}}$
③ $\sqrt[4]{\frac{16}{15}}$ ④ $\sqrt[4]{\frac{15}{16}}$
- 문 3. 볼베어링 수명시간에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, L_h 는 볼베어링 수명시간[hr], C 는 기본 동정격하중 또는 기본 동부하 용량[N], P 는 베어링 하중 또는 동등가하중[N], f_h 는 수명계수, N 은 볼베어링 회전수[rpm]이다)
- ① $L_h = \frac{10^6}{60N} \left(\frac{C}{P} \right)^3$
② 동일 베어링 그룹을 같은 조건에서 각각 운전하였을 때, 90% 이상의 베어링이 손상되지 않을 때까지의 총 회전수를 정격수명이라 한다.
③ 외륜을 고정하고 내륜을 회전하는 조건에서 33.3 rpm으로 500시간의 정격수명을 얻을 수 있는 베어링 하중을 기본 동정격하중이라 한다.
④ $L_h = f_h^{10/3} \times 500$
- 문 4. 체인전동에서 체인의 속도는 주기적으로 변동한다. 스프로킷 휠 피치원의 반지름을 R , 잇수를 Z , 회전속도를 w , 체인의 최대속도를 V_{\max} , 체인의 최소속도를 V_{\min} 이라 할 때, $V_{\max} - V_{\min}$ 을 나타낸 식은?
- ① $Rw - Rw \cos\left(\frac{180^\circ}{Z}\right)$
② $Rw - Rw \cos\left(\frac{360^\circ}{Z}\right)$
③ $\frac{1}{2} \left\{ Rw - Rw \cos\left(\frac{180^\circ}{Z}\right) \right\}$
④ $\frac{1}{2} \left\{ Rw - Rw \cos\left(\frac{360^\circ}{Z}\right) \right\}$
- 문 5. KS 규격에 기계제도에 사용되는 선의 종류와 그 용도가 정의되어 있다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 굵은 실선: 대상물의 보이는 부분인 외형 윤곽을 나타내기 위하여 사용
② 굵은 1점 쇄선: 특별한 요구 사항을 적용할 범위를 나타내기 위하여 사용
③ 가는 2점 쇄선: 움직이는 부분의 궤적 중심을 나타내기 위하여 사용
④ 가는 실선: 각종 기호나 지시 사항을 기입하기 위하여 사용

- 문 6. 1,000 kgf의 축방향 하중을 받고 300 rpm으로 회전하는 칼라 저널 베어링에서 칼라의 안지름이 100 mm이고, 바깥지름이 200 mm이다. 발열계수의 최대허용치를 고려할 때, 최소 칼라 개수는? (단, 발열계수의 최대허용치는 $0.04 \text{ kgf/mm}^2 \cdot \text{m/s}$ 이다)
- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

- 문 7. 그림과 같이 너클 핀 이음은 포크와 로드와 수직으로 핀을 끼워 축방향의 인장하중을 받는 2개의 축을 연결하는 데 사용된다. 이 너클 핀 이음으로 인장하중 $P = 300 \text{ N}$ 을 지지하려고 한다. 허용전단응력과 허용면압을 모두 고려할 경우, 설계해야 하는 최소 핀의 지름 d [mm]는? (단, 핀 재료의 허용전단응력은 2 N/mm^2 , 허용면압은 4 N/mm^2 , $a = 20 \text{ mm}$, $b = 5 \text{ mm}$ 이고, $\pi = 3$ 으로 계산한다)



- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 10
- 문 8. 그림과 같은 단식 블록 브레이크에서 마찰면에 수직력 $P = 100 \text{ N}$ 과 레버에 조작력 F 가 가해진다. 드럼이 시계방향으로 회전할 경우 레버에 작용하는 조작력을 F_1 이라고 하고, 반시계방향으로 회전할 경우 레버에 작용하는 조작력을 F_2 라고 할 때, $F_1 - F_2$ [N]는? (단, 마찰계수는 μ 이고, $a = 10c$ 이다)



- ① -10μ ② 10μ
③ -20μ ④ 20μ
- 문 9. 모듈 $m = 4$, 두 축의 중심거리 $c = 200 \text{ mm}$, 이폭 $b = 10 \text{ mm}$, 회전각속도비 $\epsilon = \frac{3}{2}$ 인 한 쌍의 스퍼기어가 있다. 면압강도만을 고려할 때, 이 스퍼기어가 전달할 수 있는 전달력 F [N]는? (단, 면압강도식은 헤르츠의 접촉응력이론에 기반하고, 속도계수 $f_v = 1$, 접촉면 응력계수 $k = 0.3 \text{ N/mm}^2$ 이다)
- ① 576 ② 588
③ 600 ④ 612
- 문 10. 고속터빈에서 연삭 휠로 동력을 전달할 때, 길이 1 m, 무게 300 g인 타이밍 벨트를 사용한다. 벨트의 최대 허용장력은 2,250 N이고 터빈과 연삭휠의 회전속도가 같을 때, 최대 기준전달동력을 갖는 벨트 속도 v [m/s]는? (단, 풀리에서 벨트와 접촉한 잇수는 6개 이상이며, 벨트의 폭은 기준너비이다)
- ① 1.5 ② 5
③ 50 ④ 150

- 문 11. 3개의 기계 부품으로만 이루어진 제품이 있다. 3개의 기계 부품이 병렬로 연결되어 있고, 각 부품의 신뢰도(reliability)가 각각 80.0%, 90.0%, 85.0%일 때, 이 제품 전체의 신뢰도[%]는? (단, 기계부품이 병렬 연결된 제품의 파손은 모든 기계부품이 파손되었을 때 발생한다)
- ① 55.0 ② 85.0
③ 90.0 ④ 99.7

- 문 12. 압축코일스프링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① Wahl의 응력 수정계수는 스프링의 내부에 발생하는 다양한 응력의 분포상태를 보정해 주기 위해 사용된다.
② Wahl의 응력 수정계수는 스프링 지수가 증가할수록 감소한다.
③ 스프링 지수는 스프링 제작 시 파손위험을 고려하여 보통 4 이하로 선정된다.
④ 스프링 지수는 스프링의 평균지름 D 와 스프링 소선의 지름 d 의 비인 $\frac{D}{d}$ 이다.

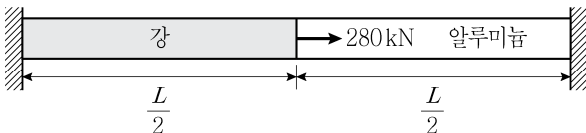
- 문 13. 강판을 원통 형태로 말아서 피치 50mm, 리벳의 지름 25mm인 한줄 겹치기 리벳이음으로 원통형 압력용기를 제작한다. 안지름이 400mm이고 내압이 10 N/mm²인 원통형 압력용기를 인장강도 4 kN/mm²인 강판을 이용하여 제작할 때, 가장 적합한 판의 두께[mm]는? (단, 리벳이음 효율은 판의 효율만 고려하고, 안전계수 5, 부식여유 1mm를 적용한다)
- ① 2.5 ② 3.5
③ 5.0 ④ 6.0

- 문 14. 체인 전동장치에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 롤러체인에서 체인이 스프로킷 휠에 감겼을 때 체인의 편 중심을 지나는 원을 피치원이라고 하고, 피치원상에서 인접한 편의 원호 거리를 피치라고 한다.
ㄴ. 리프체인과 블록체인은 화물운반용 체인으로 분류된다.
ㄷ. 사일런트 체인의 전동효율은 98% 이상이고, 고속에서도 비교적 정숙하고 원활한 운전이 가능하다.
ㄹ. 더블피치 롤러체인은 피치가 표준형인 롤러체인 피치의 2배인 체인으로서, 고속이면서 축간거리가 비교적 긴 경우에 적합하다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

- 문 15. 그림과 같이 동일한 길이와 단면적을 가지는 강과 알루미늄 재료의 원형 단면 바가 결합되어 있고, 양단은 고정 상태에 있다. 바 중앙의 결합된 부분에 280 kN의 하중이 축방향으로 가해질 때, 강의 변형률은? (단, 강의 축방향 탄성계수는 210 GPa, 알루미늄의 축방향 탄성계수는 70 GPa이고, 하중에 의한 변형은 모두 탄성 범위에서 발생하며, 강과 알루미늄 바의 단면적은 1 m²으로 같고, 하중에 의한 단면적 변화는 무시한다)



- ① 10⁻⁶ ② 3 × 10⁻⁶
③ 10⁻⁹ ④ 3 × 10⁻⁹

- 문 16. 지름 300 mm인 풀리가 지름 40 mm인 전동축에 의해 회전하고 있으며, 풀리의 외경에 접하는 방향으로 200 kgf의 힘이 가해진다. 풀리와 전동축이 폭 5 mm, 높이 6 mm, 길이 l 인 평행키에 의해 결합되어 있을 때, 최소 평행키의 길이 l [mm]은? (단, 키 재료의 허용압축응력은 10 kgf/mm², 허용전단응력은 5 kgf/mm²이다)
- ① 10 ② 25
③ 50 ④ 60

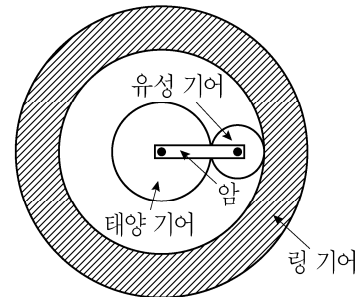
- 문 17. 안지름이 600 mm인 원통형 보일러에 뚜껑이 볼트로 결합되어 있으며, 내압 0.55 kgf/mm²이 가해진다. 뚜껑의 중심에서 반지름 350 mm를 갖는 원의 원호를 따라 볼트를 원호거리 100 mm 이하로 배치하고자 한다. 가장 적합한 볼트의 개수 n 과 최소 골지름 d [mm]는? (단, 볼트 재료의 인장강도는 80 kgf/mm², 안전계수는 8, $\pi = 3$ 이고, 볼트에는 내압에 의한 축 방향 인장하중만 작용한다)

- | | |
|---------------|---------------|
| $\frac{n}{d}$ | $\frac{d}{n}$ |
| ① 20 | 30 |
| ② 20 | 32 |
| ③ 22 | 30 |
| ④ 22 | 32 |

- 문 18. 유니버설 커플링에서 구동축의 각속도를 ω_A , 종동축의 최대 각속도를 ω_{Bmax} , 종동축의 최소 각속도를 ω_{Bmin} , 양 축의 교차각도를 α 라고 하면, $\alpha = 30^\circ$ 인 경우 $\frac{\omega_{Bmax} - \omega_{Bmin}}{\omega_A}$ 는?

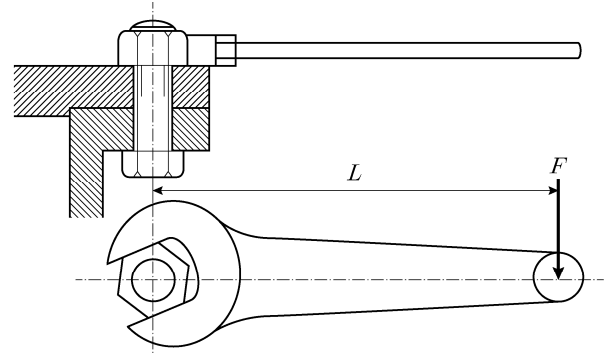
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ① $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | ② $\frac{1}{1 - \sqrt{3}}$ |
| ③ $\frac{2}{\sqrt{3} - 1}$ | ④ $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ |

- 문 19. 그림과 같은 유성 기어 트레인에서 잇수가 40개인 태양 기어가 엔진에 의해 3,000 rpm의 속도로 시계방향으로 회전하고 있다. 이 유성 기어 트레인에서 유성 기어의 잇수는 20개이고, 링 기어의 잇수는 80개이다. 태양 기어를 입력으로 암을 출력으로 할 때, 암의 속도[rpm]는? (단, 이 유성 기어 트레인에서 링 기어는 기계 프레임에 볼트로 고정되어 있고, 태양 기어는 첫 번째 기어이고, 링 기어는 마지막 기어이다)



- ① 100 ② 1,000
③ 300 ④ 3,000

- 문 20. 그림과 같이 피치 3 mm, 유효지름 20 mm인 한줄 미터나사 볼트를 축 하중 10 kN이 가해지도록, 길이 $L = 150$ mm인 스페너를 이용하여 체결한다. 나사면의 마찰만을 고려할 때, 스페너에 작용하는 힘 F [N]에 가장 근사한 값은? (단, 나사산의 마찰계수는 0.1cos30°이고, $\tan^{-1}0.05 = 2.86^\circ$, $\tan^{-1}0.1 = 5.71^\circ$, $\tan^{-1}0.15 = 8.57^\circ$ 이며, $\pi = 3$ 으로 계산한다)



- ① 50 ② 100
③ 150 ④ 200