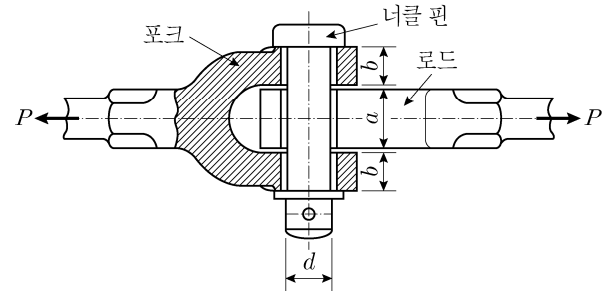


기계설계

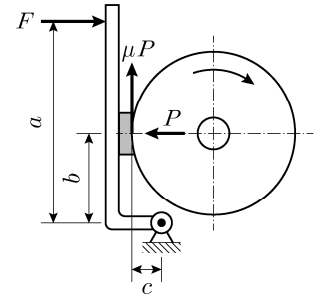
- 문 1. 원동차가 1,000 rpm으로 종동차에 외접하여 회전하고, 종동차의 지름이 800 mm인 원통마찰차가 있다. 이 원통마찰차를 10 kN의 힘으로 밀어서 접촉시키면, 최대전달동력이 30π kW가 된다. 이 원통마찰차에서 종동차의 회전속도[rpm]는? (단, 마찰계수 $\mu = 0.3$ 이다)
- ① 700 ② 750
③ 800 ④ 850
- 문 2. 같은 재료로 만들어진 중실축과 중공축에 동일한 비틀림 모멘트가 가해진다. 두 축에 작용하는 최대전단응력이 같을 경우, 지름의 비 $\frac{d_o}{d}$ 는? (단, 중실축의 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.

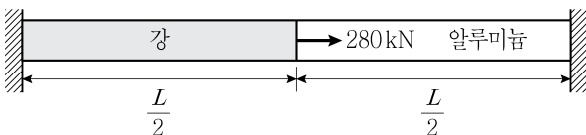
- 문 13. 강판을 원통 형태로 말아서 피치 50mm, 리벳의 지름 25mm인 한줄 겹치기 리벳이음으로 원통형 압력용기를 제작한다. 안지름이 400mm이고 내압이 10 N/mm^2 인 원통형 압력용기를 인장강도 4 kN/mm^2 인 강판을 이용하여 제작할 때, 가장 적합한 판의 두께[mm]는? (단, 리벳이음 효율은 판의 효율만 고려하고, 안전계수 5, 부식여유 1mm를 적용한다)
- ① 2.5 ② 3.5
③ 5.0 ④ 6.0

- 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 280kN의 하중이 축방향으로 가해질 때, 강의 변형률은? (단, 강의 축방향 탄성계수는 210 GPa , 알루미늄의 축방향 탄성계수는 70 GPa 이고, 하중에 의한 변형은 모두 탄성 범위에서 발생하며, 강과 알루미늄 바의 단면적은 1 m^2 으로 같고, 하중에 의한 단면적 변화는 무시한다)



- ① 10^{-6} ② 3×10^{-6}
③ 10^{-9} ④ 3×10^{-9}

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

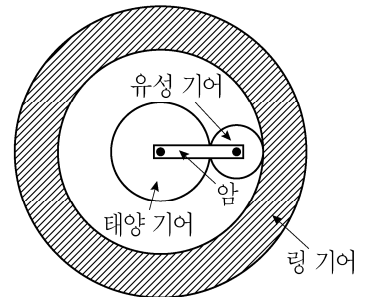
- 문 17. 안지름이 600mm인 원통형 보일러에 뚜껑이 볼트로 결합되어 있으며, 내압 0.55 kgf/mm^2 이 가해진다. 뚜껑의 중심에서 반지름 350mm를 갖는 원의 원호를 따라 볼트를 원호거리 100mm 이하로 배치하고자 한다. 가장 적합한 볼트의 개수 n 과 최소 골지름 d [mm]는? (단, 볼트 재료의 인장강도는 80 kgf/mm^2 , 안전계수는 8, $\pi = 3$ 이고, 볼트에는 내압에 의한 축 방향 인장하중만 작용한다)

- | $\frac{n}{d}$ | $\frac{d}{n}$ |
|---------------|---------------|
| 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?

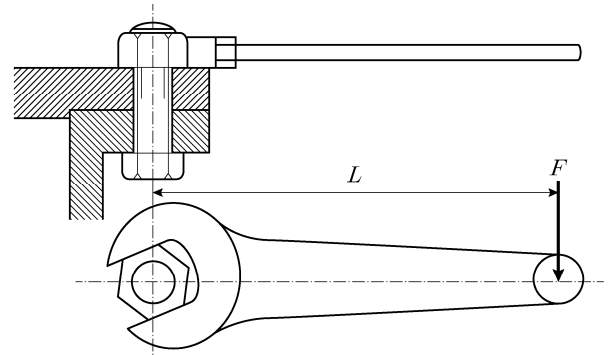
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ① $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | ② $\frac{1}{1 - \sqrt{3}}$ |
| ③ $\frac{2}{\sqrt{3} - 1}$ | ④ $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ |

- 문 19. 그림과 같은 유성 기어 트레인에서 잇수가 40개인 태양 기어가 엔진에 의해 3,000rpm의 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 3mm, 유효지름 20mm인 한줄 미터나사 볼트를 축 하중 10kN이 가해지도록, 길이 $L = 150\text{ mm}$ 인 스페너를 이용하여 체결한다. 나사면의 마찰만을 고려할 때, 스페너에 작용하는 힘 F [N]에 가장 근사한 값은? (단, 나사산의 마찰계수는 $0.1\cos 30^\circ$ 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