

기계설계

1. 두 축이 같은 평면 내에서 어느 각도로 교차하는 경우에 사용할 수 있는 커플링은?

- ① 고정 커플링(fixed coupling)
- ② 머프 커플링(muff coupling)
- ③ 올덤 커플링(oldham coupling)
- ④ 유니버설 커플링(universal coupling)

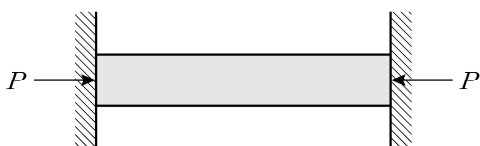
2. V벨트 전동장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 운전이 정속하고 충격을 흡수할 수 있다.
- ② 벨트를 걸어 감는 방법으로 바로걸기와 엇걸기가 있다.
- ③ 평벨트에 비해 접촉면적이 넓어 작은 장력으로 큰 동력을 얻을 수 있다.
- ④ 벨트가 풀리에 감길 때 벨트의 바깥쪽은 늘어나고 안쪽은 줄어드는 굽힘 현상이 있다.

3. 비틀림 모멘트 $3 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 와 굽힘 모멘트 $4 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 가 동시에 작용하는 축의 최대전단응력은 비틀림 모멘트 $1 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 만 작용하는 축의 최대전단응력의 몇 배가 되는가? (단, 동일한 원형단면 중실축이 사용된다)

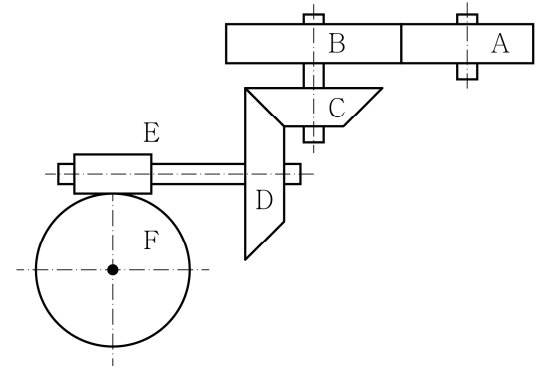
- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

4. 양단이 고정 구속되어 있는 봉의 온도가 균일하게 증가할 때, 온도 변화 $\Delta T[^\circ\text{C}]$ 에 의해 발생한 힘 $P[\text{N}]$ 는? (단, 세로탄성계수는 $E[\text{N/mm}^2]$, 단면적은 $A[\text{mm}^2]$, 선(열)팽창계수는 $\alpha[1/^\circ\text{C}]$ 이다)



- ① $E\alpha\Delta T$
- ② $2E\alpha\Delta T$
- ③ $E\alpha\Delta TA$
- ④ $2E\alpha\Delta TA$

5. 그림과 같은 기어열에서 A, B는 평기어이고, C, D는 베벨기어이며, E는 웜, F는 웜휠이다. 기어 A가 $1,800 \text{ rpm}$ 으로 회전할 때 웜휠 F의 회전속도[rpm]는? (단, 기어 A, B, C, D, F 각각의 잇수는 30, 45, 12, 24, 60이고, 웜 E의 줄수는 3이다)



- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

6. 중실 토션바(solid torsion bar) 스프링에서 원형 단면봉의 지름을 2배로 하고, 비틀림 모멘트에 대한 비틀림 각도를 그대로 유지하려면, 봉의 길이를 몇 배로 해야 하는가?

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 16

7. 나사의 자립조건에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 피치가 클수록 자립조건 만족에 불리하다.
- ② 리드각이 마찰각보다 크면 자립상태가 된다.
- ③ 축방향 하중은 자립조건에 크게 영향을 미친다.
- ④ 사각나사는 삼각나사보다 자립상태 유지에 유리하다.

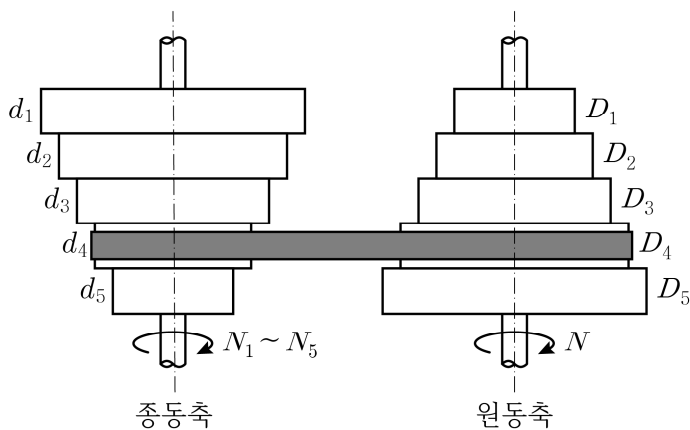
8. 헬리컬 기어에 작용하는 하중의 분력 중 축직각 피치원에서 원주 방향으로 작용하는 회전력이 F_t 일 때, 축-베어링계에 전달되는 반지름 방향 하중은? (단, 치직각 압력각은 α_n , 비틀림각은 β 이다)

- ① $F_t \tan \alpha_n \cos \beta$
 ② $F_t \tan \alpha_n / \cos \beta$
 ③ $F_t / (\tan \alpha_n \cos \beta)$
 ④ $F_t \sqrt{1 + (\tan \alpha_n / \cos \beta)^2}$

9. 원동차 지름이 250 mm, 종동차 지름이 350 mm, 원동축의 회전속도가 600 rpm인 외접 원통마찰차를 서로 1,000 N의 힘으로 밀어서 접촉시킬 때, 최대 전달 동력[kW]은? (단, 마찰면의 마찰계수는 0.2이고, 미끄럼은 없다)

- ① 0.2π
 ② 0.5π
 ③ 0.7π
 ④ 1.2π

10. 벨트전동으로 종동축의 회전속도를 최저 $N_1 = 50$ rpm에서 최고 $N_5 = 800$ rpm까지 등비급수 배열로 단계적으로 변속하기 위한 5단 단차가 있다. 원동축의 회전속도는 $N = 200$ rpm으로 일정하고, 원동풀리 1단 지름은 $D_1 = 120$ mm일 때, 종동풀리 4단 지름 d_4 [mm]는? (단, $D_1 + d_1 = D_4 + d_4$ 이고, d_1 은 종동풀리 1단 지름, D_4 는 원동풀리 4단 지름이다)

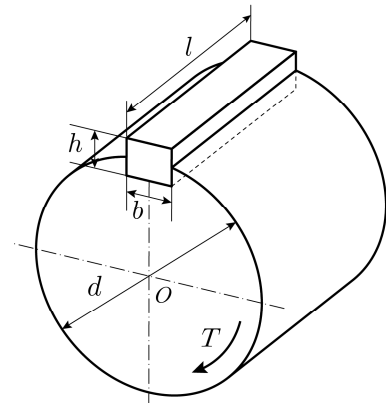


- ① 120
 ② 150
 ③ 200
 ④ 240

11. 1줄 나사로 된 사각나사 잭(jack)으로 하중 L_d [kgf]를 v [m/s]의 속도로 들어 올리려고 할 때, 손실 동력[PS]은? (단, 사각나사의 유효지름과 피치 그리고 나사부의 마찰계수는 각각 d_e [mm], p [mm], μ 이고, 너트와 와셔의 자리면 마찰계수는 무시한다)

- ① $\frac{L_d v}{75} \left(\frac{\pi d_e (p + \pi d_e \mu)}{p(\pi d_e - p\mu)} - 1 \right)$
 ② $\frac{L_d v}{75} \left(\frac{\pi d_e (p - \pi d_e \mu)}{p(\pi d_e + p\mu)} - 1 \right)$
 ③ $\frac{L_d v}{75} \left(1 - \frac{p(\pi d_e - p\mu)}{\pi d_e (p + \pi d_e \mu)} \right)$
 ④ $\frac{L_d v}{75} \left(1 - \frac{\pi d_e (p - \pi d_e \mu)}{p(\pi d_e + p\mu)} \right)$

12. 축과 보스에 동일 길이로 묻혀 있는 평행키를 이용하여 지름 $d = 50$ mm인 축이 $T = 5,000$ kgf·mm의 토크를 전달하고 있을 때, 전단과 압축에 대한 안전계수는? (단, $b = 10$ mm, $h = 8$ mm, $l = 50$ mm, 키의 허용전단응력은 2 kgf/mm²이고, 허용압축응력은 4 kgf/mm²이며, 안전계수는 사용응력에 대한 허용응력의 비로 정의한다)



	전단	압축
①	4	4
②	4	5
③	5	4
④	5	5

13. 평균유속 10 m/s, 유량 0.3 m³/s, 내부압력 0.5 MPa로 유체가 흐르는 강관의 최소 바깥지름[mm]은? (단, 강관의 허용응력은 5 MPa, 이음효율은 100 %, 부식여유는 2 mm, $\pi = 3$ 이다)

- ① 212
 ② 224
 ③ 248
 ④ 260

14. 중공축과 중실축에 같은 크기의 비틀림 모멘트만 작용하고 있을 때, 두 축이 동일한 최대전단응력을 갖도록 하는 중공축의 바깥지름[mm]은? (단, 중실축의 지름은 d [mm]이고, 중공축의 바깥지름은 안지름의 2배이다)

- ① $\sqrt{\frac{2}{15}} d$
 ② $2\sqrt{\frac{2}{15}} d$
 ③ $\sqrt[3]{\frac{2}{15}} d$
 ④ $2\sqrt[3]{\frac{2}{15}} d$

15. 표준 평기어에서 모듈 m , 원주피치 p , 잇수 Z , 피치원 지름 D , 바깥지름 D_0 의 관계식으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. $m = \frac{p}{\pi}$
 ㄴ. $p = \frac{\pi D}{Z}$
 ㄷ. $Z = \frac{D}{m}$
 ㄹ. $D_0 = (Z-2)m$

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

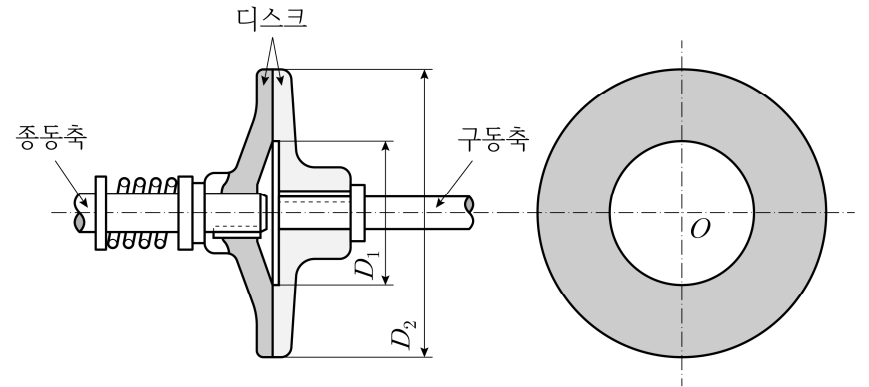
16. 기준강도와 안전계수를 고려하여 허용응력을 정할 때, 기준강도의 선정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 반복하중일 때는 피로한도를 기준강도로 한다.
 ② 긴 기둥이나 편심하중에서는 좌굴응력을 기준강도로 한다.
 ③ 고온에서 정하중이 작용할 때는 크리프 한도를 기준강도로 한다.
 ④ 정하중이 주철과 같은 취성 재료에 작용할 때는 항복강도를 기준강도로 한다.

17. 미끄럼 베어링의 스트리벡(Stribeck)곡선에서 마찰계수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 유체윤활영역으로 가정한다)

- ① 마찰계수는 베어링계수와 반비례한다.
 ② 윤활유의 점도가 클수록 마찰계수는 커진다.
 ③ 저속 및 고하중의 경우에는 마찰계수가 작아진다.
 ④ 베어링에 작용하는 압력이 낮을수록 마찰계수는 커진다.

18. 그림과 같이 단판 마찰클러치를 이용하여 동력을 전달할 때, 전달토크 $[N \cdot mm]$ 는? (단, 단판클러치 접촉면의 바깥지름 D_2 [mm]에 대한 안지름 D_1 [mm]의 비가 0.5, 클러치 접촉면의 마찰계수와 접촉면 압력은 각각 μ , p [N/mm²]로 한다)

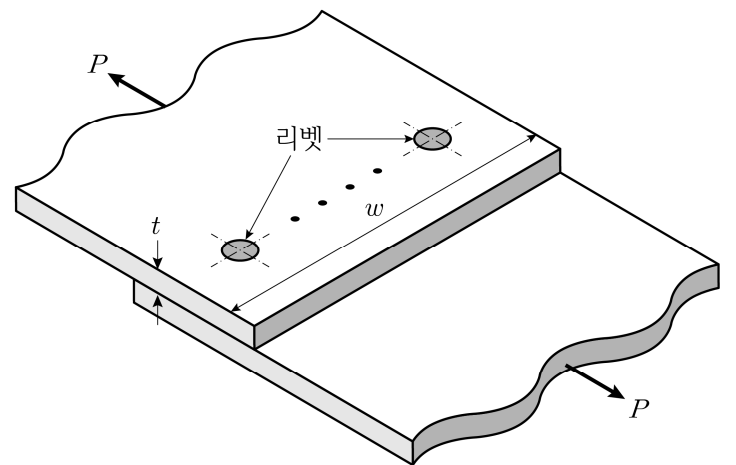


- ① $\frac{2.25\mu\pi p D_2^3}{32}$
 ② $\frac{2.25\mu\pi p D_2}{32}$
 ③ $\frac{1.25\mu\pi p D_2^3}{16}$
 ④ $\frac{1.25\mu\pi p D_2}{16}$

19. 관성차(fly wheel)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 회전축의 각속도 변동을 줄여 주는 역할을 한다.
 ② 관성차의 출력은 극관성모멘트의 크기와 관계가 있다.
 ③ 관성차 내에 축적된 운동에너지는 작업을 위한 에너지로 전환할 수 있다.
 ④ 동일 조건에서 큰 출력을 내려면 관성차 회전 중심쪽을 두껍게, 바깥쪽을 얇게 제작한다.

20. 그림과 같이 지름이 10 mm인 리벳을 이용하여 $P = 1,000 \text{ kgf}$ 의 인장하중을 받는 동일 강판에 1줄 겹치기 리벳이음을 할 때, 리벳의 전단과 판의 절단을 고려한 리벳의 개수는? (단, 리벳의 허용전단응력은 2 kgf/mm^2 , 강판의 허용인장응력은 4 kgf/mm^2 , $w = 200 \text{ mm}$, $t = 2 \text{ mm}$, $\pi = 3$ 이다)

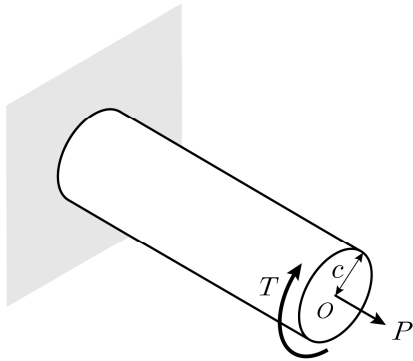


- ① 5
 ② 6
 ③ 7
 ④ 8

21. 3 kW의 회전 동력으로 150 N·m의 토크를 전달하는 축에 3 kN의 축방향 하중이 작용하고 있을 때, 이 축방향 하중을 지지하는 중공 스러스트 베어링의 발열계수[N/mm²·m/s]는? (단, 베어링의 바깥지름은 600 mm, 안지름은 400 mm, $\pi = 3$ 이다)

- ① 0.1
② 1
③ 10
④ 100

22. 반지름이 c [mm]인 원형단면 축에 인장하중 P [N]과 토크 T [N·mm]가 가해지고 있다. 축 재료의 항복전단응력이 $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{P}{\pi c^2}$ [N/mm²]일 때, 가해질 수 있는 최대 토크 T [N·mm]는? (단, 파손이론은 최대 전단응력설을 이용한다)



- ① $\frac{1}{8} Pc$
② $\frac{1}{4} Pc$
③ $\frac{1}{2} Pc$
④ $\frac{1}{\sqrt{2}} Pc$

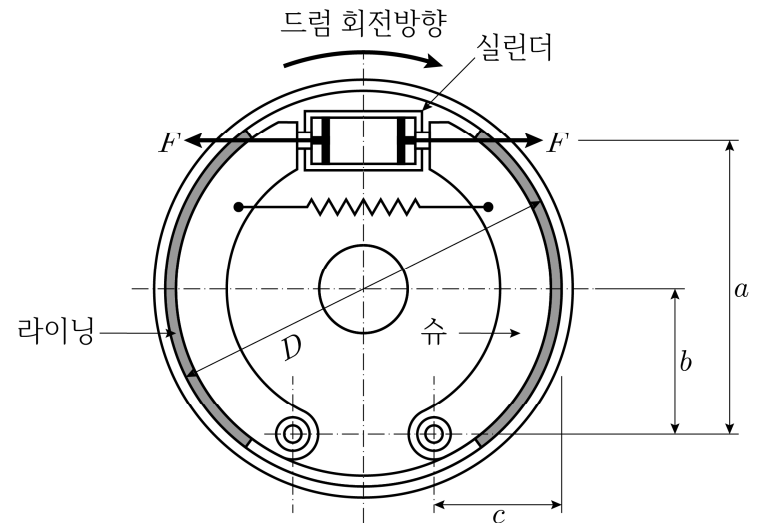
23. 체인 전동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벨트나 로프 전동보다 전동효율이 높다.
② 링크 수를 조절하면 축간거리를 조절할 수 있다.
③ 사일런트 체인은 롤러체인보다 소음이 적고 고속용으로도 쓰인다.
④ 스프로킷 휠이 일정한 각속도로 회전하면 체인의 속도 변동은 없다.

24. 반지름 r [mm]인 얇은 벽 원통형 압력용기에 내압 p [MPa]가 작용할 때, 최소 벽 두께 t [mm]를 결정하기 위한 인장응력[MPa]은?

- ① $\frac{pr}{4t}$
② $\frac{pr}{2t}$
③ $\frac{pr}{t}$
④ $\frac{2pr}{t}$

25. 내부확장식 드럼 브레이크에서 실린더가 슈(shoe)를 미는 힘(F)이 120 kgf일 때, 브레이크의 제동토크[kgf·mm]는? (단, 마찰계수는 0.2, $D = 160$ mm, $a = 100$ mm, $b = 50$ mm, $c = 50$ mm이고, 드럼과 라이닝의 접촉 위치에 따른 압력의 크기는 일정하다)



- ① 3,200
② 4,800
③ 8,000
④ 16,000