

# 기계설계

문 1. 벨트와 중동풀리 및 원동풀리 사이에서 각각 1%의 슬립이 일어나고 있다. 현재 벨트의 속도는 2[m/sec]이고, 전달력이 1000[N]이면 중동축에서의 동력[kW]은?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 2. 120[rpm]으로 회전하는 잇수 30인 스프로킷으로 잇수 60인 후륜에 동력을 전달하고 있다. 후륜타이어 직경이 400[mm]일 때, 타이어의 원주속도[mm/sec]는?

- ①  $100\pi$
- ②  $200\pi$
- ③  $400\pi$
- ④  $800\pi$

문 3. 쑤머펠트 수(Sommerfeld number)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 베어링을 지지할 수 있는 하중을 말하며 차원이 있다.
- ② 틈새비의 제곱에 비례한다.
- ③ 베어링 정(계)수에 반비례한다.
- ④ 설계시 쑤머펠트 수가 같다면 같은 베어링으로 간주한다.

문 4. 잇수가 각각 10, 24이고 모듈 2인 전위스퍼기어로 구성된 기어쌍에서 중심거리 증가계수가 0.4일 때, 기어 사이의 중심거리[mm]는?

- ① 34
- ② 34.4
- ③ 34.8
- ④ 35.2

문 5. 원형 단면을 갖는 토션 바의 한쪽 끝을 고정하고 다른 쪽 끝을 비틀었을 때, 토션 바에 저장된 단위체적당 평균탄성에너지는? (단, 전단응력  $\tau$ , 비틀림각  $\theta$ , 토션 바의 길이  $L$ , 비틀림 모멘트  $T$ , 재료의 가로탄성계수  $G$ , 토션 바의 지름  $d$ , 극2차 단면계수  $I_p$ , 토션 바의 반지름  $r_{\max}$ , 비틀림 스프링상수  $k_t$ 이다)

- ①  $\frac{1}{16} \frac{\tau^2}{G}$
- ②  $\frac{1}{8} \frac{\tau^2}{G}$
- ③  $\frac{1}{4} \frac{\tau^2}{G}$
- ④  $\frac{1}{2} \frac{\tau^2}{G}$

문 6. 중앙집중하중  $P$ 가 작용하는 길이  $l$ 인 회전축의 양단이 각각 베어링 1개로 지지되는 경우(단순지지)의 처짐량을  $\delta_1$ , 각각 베어링 2개로 지지되는 경우(고정지지)의 처짐량을  $\delta_2$ 라고 할 때,

두 처짐량의 비( $\frac{\delta_1}{\delta_2}$ )는?

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

문 7. 원동차가 500[rpm], 중동차가 200[rpm]으로 회전하는 외접 원추 마찰차의 축각이  $90^\circ$ 일 때, 관계식으로 옳지 않은 것은? (단, 원동차의 원주각은  $\delta_1$ 이고, 중동차의 원주각은  $\delta_2$ 이다)

- ①  $\sin\delta_1 = 0.4\sin\delta_2$
- ②  $\frac{\text{원동축 축방향 하중}}{\text{원동축 반경방향 하중}} = 0.4$
- ③  $\frac{\text{중동축 축방향 하중}}{\text{중동축 반경방향 하중}} = 2.5$
- ④  $\tan\delta_1 = 2.5$

문 8. 원통 마찰차의 마찰력에 문제가 발생하여 같은 크기의 홈 마찰차로 변경하고자 한다. 원통 마찰차의 마찰계수를 0.2, 홈의 각도를  $40^\circ$ 로 하였을 때, 홈 마찰차의 원통 마찰차에 대한 회전력의 비가 속하는 범위는? (단,  $\sin 20^\circ \simeq 0.34$ ,  $\cos 20^\circ \simeq 0.94$ ,  $\sin 40^\circ \simeq 0.64$ ,  $\cos 40^\circ \simeq 0.77$ 이다)

- ① 1 ~ 1.5
- ② 1.5 ~ 2
- ③ 2 ~ 2.5
- ④ 2.5 ~ 3

문 9. 원통형 축에 동력 전달을 위해 홈수 10개, 이 너비 12[mm], 큰 지름 78[mm], 작은 지름 72[mm], 접촉 길이 100[mm]인 각형 스플라인을 사용한다. 면압을 고려하여 계산할 때, 최대전달토크[N·m]는? (단, 스플라인의 이끝 모따기는 무시하고, 허용면압은 10[MPa], 접촉효율은 80%이다)

- ① 90
- ② 900
- ③ 1125
- ④ 1800

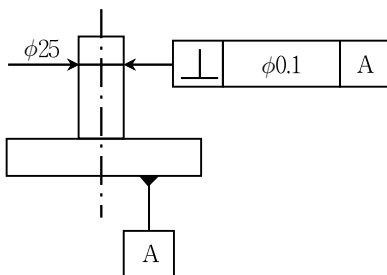
문 10. 저널 베어링의 눌러 붙음을 방지하기 위하여 축과 베어링 사이의 거리인 유막 두께를 고려하여야 한다. 축중심과 베어링중심을 잇는 선으로부터 반시계방향으로 측정한 각도를  $\theta$ 라 할 때, 최소 유막두께가 나타나는 각도(A)와 최대유막두께가 나타나는 각도(B)는?

- | A             | B           |
|---------------|-------------|
| ① $0^\circ$   | $90^\circ$  |
| ② $90^\circ$  | $270^\circ$ |
| ③ $180^\circ$ | $0^\circ$   |
| ④ $180^\circ$ | $270^\circ$ |

문 11. 아이텔바인 식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

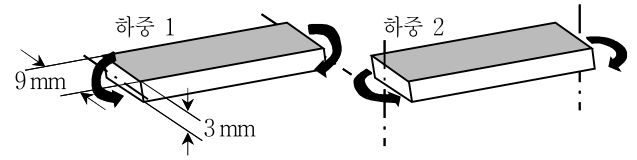
- ① 벨트가 풀리를 반경방향으로 누르고 있고, 벨트와 풀리 사이에 미끄럼 마찰이 일어나는 경우를 설명한다.
- ② 반경방향의 힘은 중요한 물리적 의미를 가지며, 벨트와 풀리 사이에 상대적인 미끄럼 운동이 반경방향으로 발생하려는 순간에 대하여 해석한다.
- ③ 피동측에서는 벨트가 풀리를 회전시키며 벨트가 풀리에 감기기 시작하는 쪽은 이완측이고, 풀리로부터 풀려나오는 쪽은 긴장측이다.
- ④ 크리핑 현상이 발생하면, 아이텔바인 식에서 가정했던 마찰력의 방향이 바뀌게 되어 적용하기 어렵다.

문 12. 그림에 나타난 기하공차에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 지름 25[mm]의 원통의 축선이 데이텀 A에 대해 직각에서  $0.1^\circ$  각도 안에 있어야 한다.
- ② 지름 25[mm]의 원통 외형의 흔들림이 데이텀 A에 대해 직각에서 0.1[mm] 이내이어야 한다.
- ③ 지름 25[mm]의 원통의 축선이 데이텀 A에 대해 직각이고 동심도 공차가 0.1[mm] 이내이어야 한다.
- ④ 지름 25[mm]의 원통의 축선이 데이텀 A에 대해 직각인 지름 0.1[mm]인 원통 안에 있어야 한다.

문 13. 그림과 같은 동일한 사각단면 보에 2가지 방향의 순수굽힘 모멘트를 각각 가할 때, 하중 1에서의 최대처짐을  $d$ 라고 하면 하중 2의 최대처짐은? (단, 굽힘모멘트의 크기는 같다)

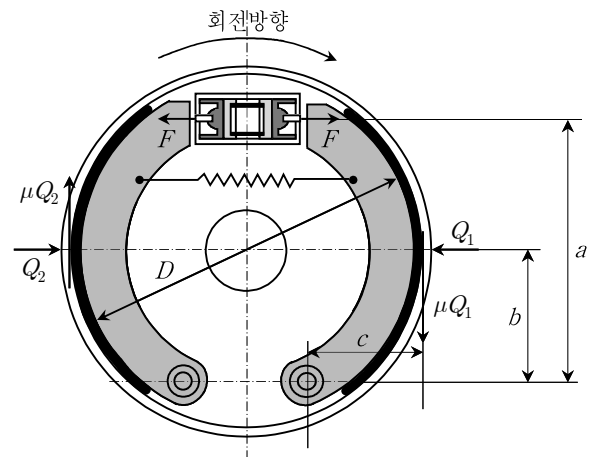


- ①  $\frac{d}{9}$
- ②  $\frac{d}{3}$
- ③  $3d$
- ④  $9d$

문 14. 두 축의 중심선이 한 점에서 만나며, 입력축과 출력축의 각속도비를 일정하게 유지할 수 있는 동력전달 방식은?

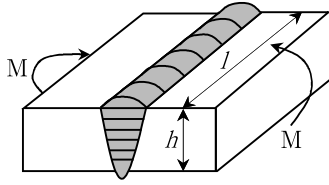
- ① 하이포이드기어
- ② 베벨기어
- ③ 웜기어
- ④ 헬리컬기어

문 15. 그림과 같이 내부확장식 드럼 브레이크에 하중  $F$ 가 작용할 때, 제동토크는?



- ①  $\frac{D}{2} F \left( \frac{\mu a}{b + \mu c} + \frac{\mu a}{b - \mu c} \right)$
- ②  $\frac{D}{2} F \left( \frac{\mu a}{b + \mu c} - \frac{\mu a}{b - \mu c} \right)$
- ③  $\frac{D}{2} F \left( \frac{\mu b}{a + \mu c} + \frac{\mu b}{a - \mu c} \right)$
- ④  $\frac{D}{2} F \left( \frac{\mu b}{a + \mu c} - \frac{\mu b}{a - \mu c} \right)$

- 문 16. 그림과 같이 용접부위에 굽힘모멘트  $1000[kgf \cdot mm]$ 가 작용하고 있다. 판의 두께가  $10[mm]$ 일 때, 모멘트를 견딜수 있는  $l$ 의 최소 길이 $[mm]$ 는? (단, 허용전단응력은  $5[kgf/mm^2]$ , 허용인장응력은  $10[kgf/mm^2]$ 이다)



- ① 6  
② 10  
③ 12  
④ 20
- 문 17. 내압이  $40[kgf/cm^2]$ 이고, 안지름이  $20[mm]$ 인 압력배관용 관을 설계하고자 한다. 관의 내경과 외경의 치수공차는 각각  $\pm 0.5[mm]$ 이며 부식여유는  $1[mm]$ 라고 할 때, 가장 적합한 관의 외경 치수 $[mm]$ 는? (단, 관의 길이는  $2000[mm]$ , 허용인장응력은  $4[kgf/mm^2]$ , 허용전단응력은  $2[kgf/mm^2]$ 이다)
- ① 22  
② 23  
③ 24  
④ 25
- 문 18. 유니버설 조인트에서 원동축과 구동축의 각속도비의 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $\delta$ 는 원동축과 구동축의 교차각이다)
- ① 종동축의 최고각속도는 원동축 각속도의  $\frac{1}{\cos\delta}$  배이다.  
② 종동축의 최저각속도는 원동축 각속도의  $\cos\delta$  배이다.  
③ 원동축이 1회전할 때, 종동축의 각속도는 최고각속도 및 최저각속도에 각각 1번씩 도달하는 각속도의 변화를 보인다.  
④ 종동축의 회전각에 따라 원동축의 각속도와 종동축의 각속도가 같은 경우가 생길 수 있다.

- 문 19. 유성기어 장치에서 입력축은 잇수가 40개인 태양기어에 출력축은 캐리어에 연결하고, 내접기어는 고정하였다. 유성피니언의 잇수가 20개일 때, 입력축의 각속도( $N_i$ )에 대한 출력축의 각속도( $N_o$ )의 비( $\frac{N_o}{N_i}$ )는?

- ①  $\frac{1}{5}$   
②  $\frac{1}{3}$   
③  $\frac{1}{2}$   
④ 1

- 문 20. 드라이버의 핸들을 밀어 축방향 힘을 가하면 나사축이 회전하는 즉, 직선운동을 역구동의 회전운동으로 바꾸는 반자동 나사 드라이버를 제작하려고 한다. 드라이버 나사를 사각나사로 할 때, 역구동이 불가능한 경우는? (단, 나사와 너트 사이의 마찰계수는 0.16,  $\pi$ 는 3.0이다)

|   | 피치 $[mm]$ | 평균 직경 $[mm]$ |
|---|-----------|--------------|
| ① | 10        | 25           |
| ② | 20        | 25           |
| ③ | 20        | 30           |
| ④ | 30        | 30           |