

### 기계설계

문 1. 두 축 사이에 동력을 전달할 때, 마찰차를 사용하는 경우로 옳지 않는 것은?

- ① 무단 변속이 필요한 경우
- ② 작은 동력을 전달하는 경우
- ③ 정확한 속도비가 요구되는 경우
- ④ 두 축 사이의 동력을 자주 단속할 필요가 있는 경우

문 2. 다음에서 설명하는 밸브의 종류는?

○ 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 역류를 방지한다.  
 ○ 외력을 사용하지 않고 자중이나 밸브에 작용하는 압력차에 의해 작동한다.  
 ○ 모양에 따라 리프트형(lift type)과 스윙형(swing type)이 있다.

- ① 스톱 밸브(stop valve)
- ② 게이트 밸브(gate valve)
- ③ 콕(cock)
- ④ 체크 밸브(check valve)

문 3. 저탄소강 시편의 공칭응력-공칭변형률 선도에서 정의되는 응력을 크기 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 인장강도 > 비례한도 > 항복강도 > 탄성한도
- ② 인장강도 > 항복강도 > 탄성한도 > 비례한도
- ③ 항복강도 > 인장강도 > 비례한도 > 탄성한도
- ④ 항복강도 > 인장강도 > 탄성한도 > 비례한도

문 4. 맞물려 있는 두 스퍼기어의 중심거리가 96 mm이며, 구동기어와 종동기어의 잇수가 각각 24개, 40개이다. 구동기어의 이끝원 지름[mm]은? (단, 치형은 표준이(full depth form)이다)

- ① 72                                      ② 78
- ③ 120                                      ④ 126

문 5. 체적불변조건을 이용하여, 진응력( $\sigma_T$ )을 공칭응력( $\sigma_N$ )과 공칭 변형률( $\epsilon_N$ )로 바르게 표현한 것은?

- ①  $\sigma_T = \sigma_N \cdot (1 + \epsilon_N)$
- ②  $\sigma_T = \sigma_N \cdot \ln(1 + \epsilon_N)$
- ③  $\sigma_T = \sigma_N \cdot (1 + \frac{1}{\epsilon_N})$
- ④  $\sigma_T = \sigma_N \cdot \ln(1 + \frac{1}{\epsilon_N})$

문 6. 비틀림 상태에 있는 중실축이 각속도  $\omega$ [rad/s]로 회전하며 동력  $H$ [W]를 전달하기 위한 최소 지름  $d$ [mm]는? (단, 허용전단응력은  $\tau_a$ [Pa]이다)

- ①  $1000 \sqrt[3]{\frac{16H}{\pi\tau_a\omega}}$                                       ②  $1000 \sqrt[3]{\frac{32H}{\pi\tau_a\omega}}$
- ③  $1000 \sqrt[3]{\frac{\pi H}{16\tau_a\omega}}$                                       ④  $1000 \sqrt[3]{\frac{\pi H}{32\tau_a\omega}}$

문 7. 다음 중 나사의 풀림을 방지하기 위한 방법으로 옳은 것만을 모두 고르면?

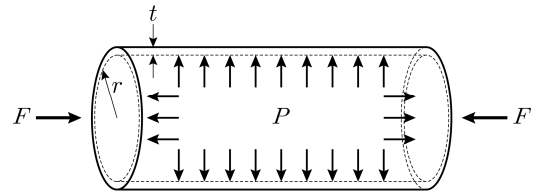
ㄱ. 로크 너트(lock nut) 적용  
 ㄴ. 절입 너트(split nut) 적용  
 ㄷ. 코킹(caulking) 적용  
 ㄹ. 톱니붙이 와셔(toothed washer) 적용  
 ㄹ. 멈춤 나사 적용  
 ㅂ. 플러링(fullering) 적용

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

문 8. 웜(worm)과 웜휠(worm wheel)에서 웜의 리드각이  $\gamma$ , 웜의 피치원 지름이  $D_1$ , 웜휠의 피치원 지름이  $D_2$ 이다. 웜의 회전 속도를  $n_1$ , 웜휠의 회전속도를  $n_2$ 로 할 때,  $\frac{n_2}{n_1}$ 는?

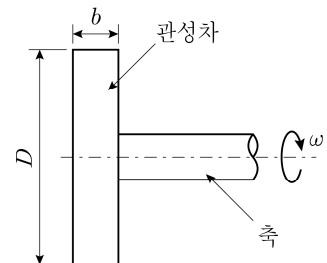
- ①  $\frac{D_1 \tan \gamma}{\pi D_2}$                                       ②  $\frac{\pi D_1}{D_2 \tan \gamma}$
- ③  $\frac{D_1}{D_2 \tan \gamma}$                                       ④  $\frac{D_1 \tan \gamma}{D_2}$

문 9. 얇은 원통형 용기에 내부압력  $P$ 와 축방향 압축하중  $F$ 가 동시 가해지고 있다. 용기에 걸리는 전단응력 최댓값( $\tau_{max}$ )이 허용 전단응력( $\tau_a$ )을 넘지 않는 조건에서 용기둘레 최소 두께  $t$ 를 구하는 식은? (단,  $r$  = 용기의 내측 반경이다)



- ①  $\frac{1}{2\tau_a} (F \cdot r + \frac{P}{\pi r})$                                       ②  $\frac{1}{2\tau_a} (P \cdot r + \frac{F}{\pi r})$
- ③  $\frac{1}{4\tau_a} (F \cdot r + \frac{P}{\pi r})$                                       ④  $\frac{1}{4\tau_a} (P \cdot r + \frac{F}{\pi r})$

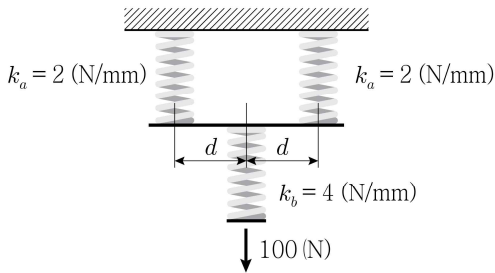
문 10. 지름이  $D$ , 두께가  $b$ , 밀도가  $\rho$ 인 원판형 관성차가 각속도  $\omega$ 로 회전하고 있을 때, 이 관성차의 운동에너지는? (단, 축의 운동 에너지는 무시한다)



- ①  $\frac{1}{8} \rho b \pi D^2 \omega^2$                                       ②  $\frac{1}{16} \rho b \pi D^4 \omega^2$
- ③  $\frac{1}{32} \rho b \pi D^2 \omega^2$                                       ④  $\frac{1}{64} \rho b \pi D^4 \omega^2$

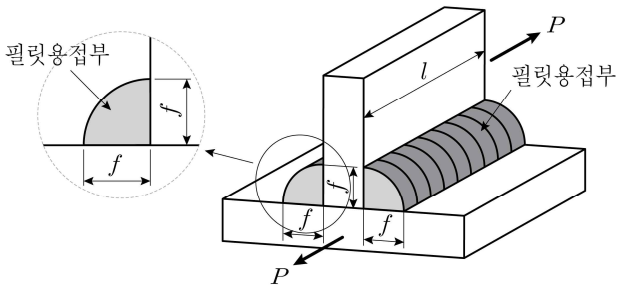
- 문 11. 두 축이 서로 평행하고 축 중심이 어긋나 있을 때 사용하기에 가장 적합한 커플링은?  
 ① 플랜지(flange) 커플링  
 ② 올덤(oldham) 커플링  
 ③ 유니버설 조인트(universal joint)  
 ④ 슬리브(sleeve) 커플링

- 문 12. 좌우대칭으로 연결된 스프링에 하중 100 N이 가해지고 있다. 상부 스프링 두 개의 스프링상수( $k_a$ )는 각각 2 N/mm이고, 하부 스프링의 스프링상수( $k_b$ )는 4 N/mm이다. 전체 늘어난 길이[mm]는?  
 (단, 모든 부재의 자중은 무시한다)



- ① 40  
 ② 50  
 ③ 60  
 ④ 70

- 문 13. 양쪽에 동일한 형태로 필릿용접(fillet welding)한 부재에 28 kN의 하중( $P$ )이 작용할 때, 용접부에 걸리는 전단응력[N/mm<sup>2</sup>]은?  
 (단,  $l = 100$  mm,  $f = 10$  mm,  $\sin 45^\circ = 0.7$ 이다)



- ① 10  
 ② 20  
 ③ 30  
 ④ 40

- 문 14. 동적 부하용량이 3000 kgf인 레이디얼 볼베어링이 하중 100 kgf를 받고 있다. 회전수가 1000 rpm일 때, 베어링의 기본 정격 수명 시간[hour]은?  
 (단, 하중계수( $f_n$ ) = 1이다)
- ①  $9 \times 10^4$   
 ②  $30 \times 10^4$   
 ③  $45 \times 10^4$   
 ④  $90 \times 10^4$

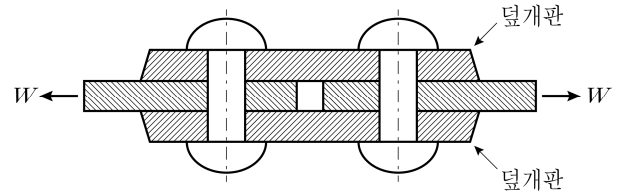
- 문 15. 엇걸기 벨트로 연결된 원동축 풀리와 종동축 풀리를 각각 1500 rpm, 300 rpm으로 회전시키려고 한다. 이때 요구되는 평벨트의 길이에 가장 가까운 값[mm]은?  
 (단, 원동축과 종동축 사이의 중심거리는 1 m, 원동축 풀리의 직경은 200 mm, 벨트의 두께는 무시하며,  $\pi = 3$ 이다)
- ① 3960  
 ② 4160  
 ③ 4460  
 ④ 4660

- 문 16. 내경 80 mm 관의 한쪽 끝에 볼트 4개로 덮개를 고정하여 관 내부 압력을 100 kgf/cm<sup>2</sup>으로 유지하려고 할 때, 볼트의 최소 끌지름[cm]은?  
 (단, 볼트의 허용인장응력은  $\sigma_a$ [kgf/cm<sup>2</sup>]이다)
- ①  $\frac{20}{\sqrt{\sigma_a}}$   
 ②  $\frac{30}{\sqrt{\sigma_a}}$   
 ③  $\frac{40}{\sqrt{\sigma_a}}$   
 ④  $\frac{50}{\sqrt{\sigma_a}}$

- 문 17. 다음에 주어진 치수 허용표기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- $\phi 12H6$   
 ○ 위 표기에 대한 기본 공차 수치는 11  $\mu$ m임

- ① 직경이 12 mm인 구멍에 대한 공차표현이다.  
 ② IT공차는 6급이다.  
 ③ 헐거운 끼워맞춤으로 결합되는 상대 부품의 공차역은 g5이다.  
 ④  $\phi 12H6$ 을 일반공차 표기로 나타내면  $\phi 12_{-0.011}$ 이다.

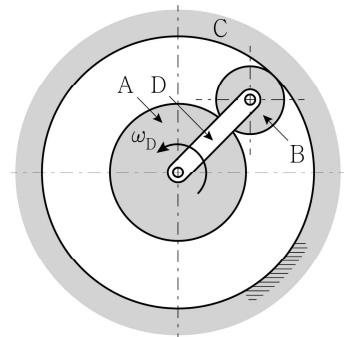
- 문 18. 양쪽 덮개판 한줄 맞대기 리벳이음에서 리벳지름은 10 mm, 강관두께는 10 mm, 리벳피치는 50 mm이다. 리벳 전단강도가 강관 인장강도의 50%일 때, 가장 가까운 리벳효율[%]은?  
 (단,  $W =$  인장하중,  $\pi = 4$ 이다)



- ① 18  
 ② 24  
 ③ 30  
 ④ 36

- 문 19. 외접하는 두 원통 마찰차의 중심거리가 400 mm이고, 회전수는 각각 150 rpm, 50 rpm이다. 이때, 밀어붙이는 힘 5 kN, 전달 동력이 3 PS(마력)이면, 두 원통 마찰차 표면의 마찰계수에 가장 가까운 값은?  
 (단,  $\pi = 3$ 이다)
- ① 0.11  
 ② 0.14  
 ③ 0.22  
 ④ 0.30

- 문 20. 유성기어열에서 기어 A, B, C의 피치원 지름은 각각 200 mm, 100 mm, 400 mm이다. 암 D를 일정한 각속도( $\omega_D = 10$  rad/s)로 반시계방향으로 돌릴 때, 태양기어 A의 각속도와 회전방향은?  
 (단, A = 태양기어, B = 유성기어, C = 고정된 링기어, D = 암)



- |            |       |
|------------|-------|
| 각속도        | 회전방향  |
| ① 30 rad/s | 반시계방향 |
| ② 30 rad/s | 시계방향  |
| ③ 45 rad/s | 반시계방향 |
| ④ 45 rad/s | 시계방향  |