

기계설계

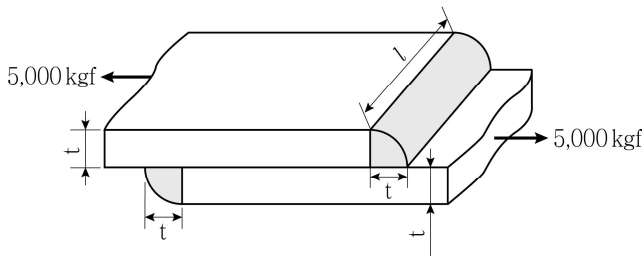
문 1. 기하공차를 표시한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 평면도 공차: 
- ② 대칭도 공차: 
- ③ 위치도 공차: 
- ④ 선의 윤곽도 공차: 

문 2. 나사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 리드각과 비틀림각의 합은 90° 이다.
- ② 암나사에서 최대지름은 골지름과 같다.
- ③ 수나사에서 바깥지름은 호칭지름과 같다.
- ④ 두줄 나사에서 피치는 리드의 두 배이다.

문 3. 그림과 같이 두께 $t = 10\text{ mm}$ 인 두 강판을 겹치기 양면 이음으로 펠릿 용접하려고 한다. 강판 양면에 작용하는 인장하중이 $5,000\text{ kgf}$, 용접부의 전단강도는 15 kgf/mm^2 일 때, 용접부의 최소 길이 $l\text{ [mm]}$ 에 가장 가까운 값은? (단, 안전계수는 1.5이며, $\sqrt{2} = 1.4$ 이다)



- ① 36
- ② 40
- ③ 44
- ④ 48

문 4. 같은 재질로 만들어진 축 A, B에 동일한 크기의 비틀림 모멘트가 가해질 때, 축 A, B에 저장되는 탄성에너지의 비($\frac{U_A}{U_B}$)는? (단, 축 A의 길이 및 지름은 각각 l_A , D_A , 축 B의 길이 및 지름은 각각 l_B , D_B 이다)

- ① $\left(\frac{D_A}{D_B}\right)^4 \frac{l_B}{l_A}$
- ② $\left(\frac{D_A}{D_B}\right)^4 \frac{l_A}{l_B}$
- ③ $\left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 \frac{l_B}{l_A}$
- ④ $\left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 \frac{l_A}{l_B}$

문 5. 미끄럼 베어링의 페트로프(Petroff) 식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 유체윤활 영역으로 가정한다)

- ① 전단응력은 축의 회전수에 비례한다.
- ② 전단응력은 반경 방향의 틈새에 반비례한다.
- ③ 마찰력에 의한 토크는 축의 지름에 비례한다.
- ④ 마찰력에 의한 토크는 베어링 평균압력에 비례한다.

문 6. 인장강도가 150 MPa 이고 압축강도는 200 MPa 이며, 지름 20 mm 의 취성재료 축이 정적 토크 $112.5\text{ N}\cdot\text{m}$ 를 받고 있다. 쿨롱-모어(Coulomb-Mohr) 이론을 적용할 때, 축의 안전계수는? (단, $\pi = 3$ 이다)

- ① 1.01
- ② 1.1
- ③ 1.14
- ④ 1.2

문 7. 허용인장응력이 10 kgf/mm^2 이고 지름 10 mm 인 볼트 1개로 지지할 수 있는 최대 하중을 허용인장응력이 2.5 kgf/mm^2 이고 지름 5 mm 인 볼트로 지지하려고 할 때, 필요한 지름 5 mm 볼트의 최소 개수는? (단, 볼트의 인장응력만 고려한다)

- ① 4
② 8
③ 16
④ 64

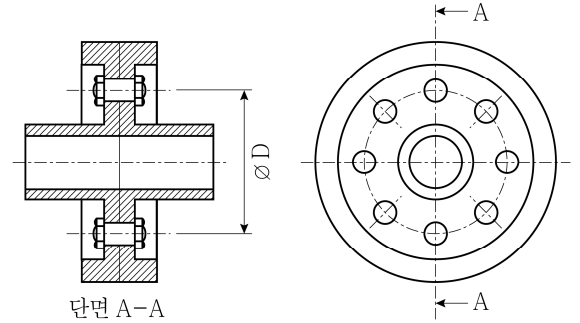
문 8. 지름 D 이고 허용전단응력이 τ_s 인 원형 중실축에 문힘키(평행키)가 결합되어 최대 토크를 전달한다. 길이 $\frac{\pi}{2}D$ 인 키의 허용전단응력이 $2\tau_s$ 가 되는 키의 최소 폭은? (단, 전단응력만 고려한다)

- ① $\frac{D}{8}$
② $\frac{D}{6}$
③ $\frac{D}{4}$
④ $\frac{D}{3}$

문 9. 양쪽 덮개판 한줄 맞대기 이음에서 허용전단응력이 6 kgf/mm^2 이고 지름이 12 mm 인 리벳으로 $10,000 \text{ kgf}$ 의 인장하중을 견디고자 할 때, 리벳이 전단응력에 의해 파괴되지 않는 최소 리벳 개수는?

- ① 7
② 9
③ 11
④ 13

문 10. 그림과 같이 골지름이 5 mm 인 리머볼트 8개가 결합된 플랜지 커플링에 $15 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ 의 토크를 가했을 때, 각 리머볼트에 발생하는 전단응력 [kgf/mm^2]은? (단, 전단응력만 고려하며, $D = 100 \text{ mm}$, $\pi = 3$ 이다)



- ① 1
② 2
③ 4
④ 8

문 11. 한 쌍의 스피어 기어가 맞물려 회전할 때, 이의 간섭을 방지하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 압력각을 줄인다.
② 치형 수정을 한다.
③ 기어의 이높이를 줄인다.
④ 피니언의 잇수를 최소 치수 이상으로 한다.

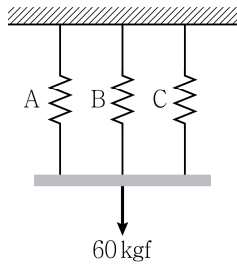
문 12. 비틀림각이 25° , 압력각이 20° , 잇수가 36개, 치직각 모듈이 4 mm 이고 보통이를 갖는 표준 헬리컬 기어의 이끝원 지름 [mm]은? (단, $\cos 25^\circ = 0.9$ 이다)

- ① 116
② 128
③ 137.6
④ 168

문 13. 안지름 100 mm, 바깥지름 140 mm, 마찰계수 0.2인 단판 마찰 클러치에 축방향 하중 100 kgf가 작용할 때, 전달할 수 있는 최대 토크[kgf · mm]는? (단, 접촉면 압력 분포는 균일마모 조건이다)

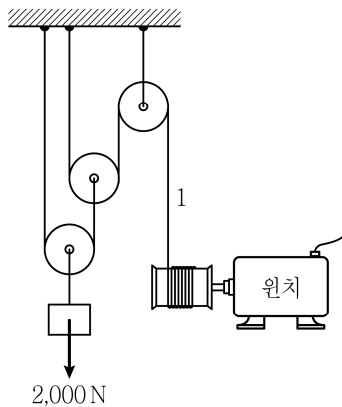
- ① 1,000
② 1,200
③ 1,400
④ 1,600

문 14. 그림과 같이 스프링 상수가 각각 5, 10, 15 kgf/cm인 코일 스프링 A, B, C가 병렬로 연결된 스프링 장치에 하중 60 kgf를 가할 때, 하중방향의 처짐량[cm]은? (단, 스프링 장치는 수평을 유지하며 자중은 무시한다)



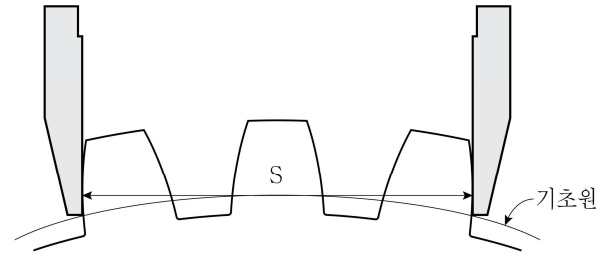
- ① 1.6
② 1.8
③ 2.0
④ 2.2

문 15. 그림과 같이 윈치가 케이블을 일정한 속도로 감아서 2,000 N의 물체를 들어올릴 때, 윈치와 연결된 케이블 1번에 걸리는 장력[N]은? (단, 케이블과 도르래의 마찰과 무게는 무시한다)



- ① 200
② 250
③ 500
④ 750

문 16. 그림과 같이 걸치기 이두께법을 사용하여 인벌류트 치형인 3개의 이를 측정할 이두께가 S이고 법선피치가 p_n 일 때, 기초원주상의 이두께는?



- ① $S - 2p_n$
② $S - 3p_n$
③ $2S - p_n$
④ $3S - p_n$

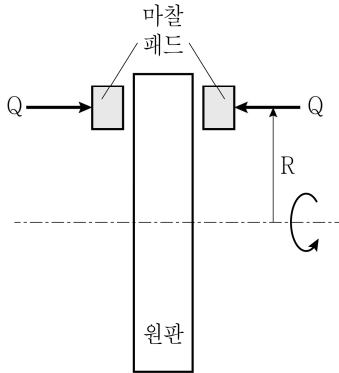
문 17. 동력전달 장치인 타이밍 벨트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① V벨트에 비해 속도의 범위가 넓다.
② 유연성(굴곡성)이 좋지 않아 작은 폴리에는 사용할 수 없다.
③ 초기장력이 작으므로 베어링에 작용하는 하중을 작게 할 수 있다.
④ 벨트와 폴리 간의 미끄럼이 없어 정확한 회전 각속도비가 유지된다.

문 18. 평벨트가 폴리 부분에서 인장응력과 굽힘응력을 동시에 받을 때, 벨트에 발생하는 최대 응력은? (단, b 는 벨트의 폭, t 는 벨트의 두께, D_1 은 큰 폴리 지름, D_2 는 작은 폴리 지름, T_s 는 벨트의 이완축 장력, T_t 는 벨트의 긴장축 장력, E 는 벨트의 탄성계수이다)

- ① $\frac{T_s}{bt} + E \frac{t}{D_1 + t}$
② $\frac{T_t}{bt} + E \frac{t}{D_1 + t}$
③ $\frac{T_s}{bt} + E \frac{t}{D_2 + t}$
④ $\frac{T_t}{bt} + E \frac{t}{D_2 + t}$

문 19. 그림과 같이 양쪽에 원형 마찰 패드를 가진 캘리퍼형 원판 브레이크에서 제동 토크가 $100 \text{ N} \cdot \text{m}$, 한 쪽의 마찰 패드가 원판을 수직으로 미는 힘 $Q = 1,000 \text{ N}$, 패드와 원판 사이의 마찰계수가 0.2일 때, 원판의 중심으로부터 마찰 패드의 중심까지의 거리 $R[\text{mm}]$ 은?

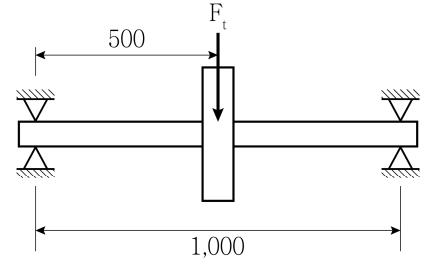


- ① 500
- ② 250
- ③ 125
- ④ 62.5

문 20. 원추 접촉면의 평균 지름이 500 mm, 마찰면의 폭이 50 mm, 허용 접촉면 압력이 0.1 N/mm^2 , 마찰계수가 0.2, 회전 속도가 1,000 rpm인 원추 클러치가 전달할 수 있는 최대동력[kW]은? (단, 접촉면 압력 분포는 균일마모 조건이고, $\pi = 3$ 이다)

- ① 32.5
- ② 37.5
- ③ 42.5
- ④ 47.5

문 21. 그림과 같이 회전 속도 500 rpm, 동력 10 PS를 전달하는 길이 1,000 mm인 축의 중앙에 피치원지름이 200 mm인 기어가 연결되어 있을 때, 축에 발생하는 최대굽힘모멘트[kgf · mm]는? (단, 외력은 피치원에 수직인 접선력 F_t 만 고려하고, 축은 양단 단순지지보로 가정하며, 축과 기어의 무게는 무시한다)



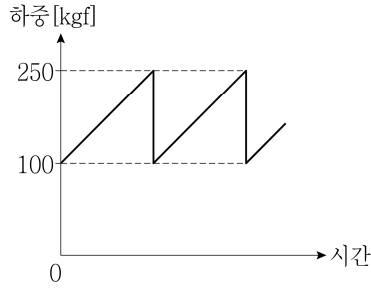
- ① 24,710
- ② 35,810
- ③ 44,750
- ④ 59,120

문 22. 단열 앵글러 볼베어링에 축방향 하중(F_a) 3 kN, 반경방향 하중(F_r) 4 kN이 동시에 작용할 때, 이 베어링의 정격수명[회전수]은? (단, 기본 동정격하중은 30 kN, 반경방향 및 축방향 하중계수는 각각 X, Y로 아래 표를 참고하고, 이 외의 다른 계수는 고려하지 않는다)

베어링 형식	접촉각	e	단열 베어링			
			$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
			X	Y	X	Y
앵글러 볼베어링	30°	0.8	1	0	0.39	0.76

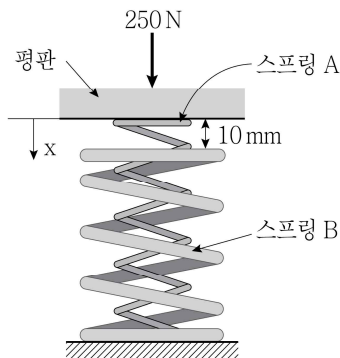
- ① $(\frac{30,000}{3,000})^3 \times 10^6$
- ② $(\frac{30,000}{3,840})^3 \times 10^6$
- ③ $(\frac{30,000}{4,000})^3 \times 10^6$
- ④ $(\frac{30,000}{5,000})^3 \times 10^6$

문 23. 그림과 같이 베어링 하중이 일정한 방향으로 최대 250 kgf, 최소 100 kgf로 선형 과동형으로 반복 변화하고 각속도 500 rpm으로 회전하는 단열 깊은 홈 볼베어링에서 수명시간이 100,000시간 일 때, 최소 동정격하중[kgf]은? (단, 하중계수는 1.5이다)



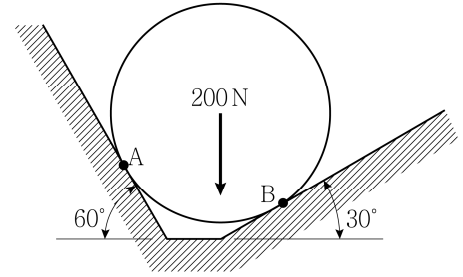
- ① $1,000 \sqrt[3]{3}$
 ② $1,500 \sqrt[3]{3}$
 ③ $2,000 \sqrt[3]{3}$
 ④ $3,000 \sqrt[3]{3}$

문 24. 그림과 같이 스프링 A가 스프링 B보다 위쪽으로 10 mm 더 길게 나와 있고 250 N의 힘을 수직으로 평판에 가하는 경우 평판의 이동거리 x [mm]는? (단, 스프링 A, B의 스프링 상수는 각각 5 N/mm, 15 N/mm이고, 평판과 스프링의 무게는 무시하며, 스프링은 탄성변형만 한다고 가정한다)



- ① 18
 ② 20
 ③ 22
 ④ 24

문 25. 그림과 같이 자중이 200 N인 구가 두 경사면 위에 놓여 있을 때, 접촉점 B에서의 반력[N]은? (단, 구와 경사는 강체 점접촉이며, 마찰은 무시한다)



- ① 80
 ② 100
 ③ $100 \sqrt{3}$
 ④ $120 \sqrt{3}$