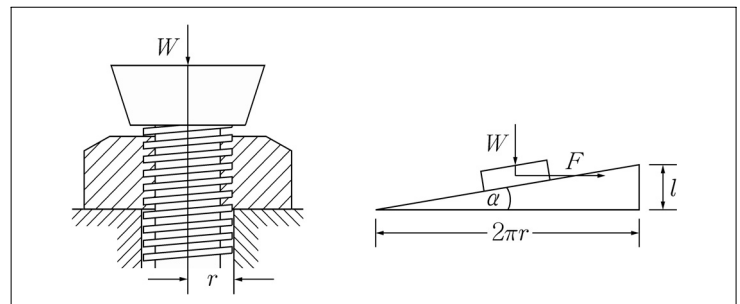


- 다음 기계요소에 관한 설명 중 옳은 것은?
 ① 일반적인 코터(cotter)의 기울기는 1/5이다.
 ② 스플라인(spline)은 대동력의 전달에 적합하고 인벌류트 스플라인은 잇수가 4, 6, 8, 10개의 4종류가 있다.
 ③ 접선키(tangential key)를 양방향 회전축에 사용하는 경우 중심각이 150°인 위치에 2개씩의 접선키를 설치한다.
 ④ 미터나사의 등급은 1급, 2급, 3급이 있고 3급이 가장 정밀한 등급이다.
 ⑤ 스프링 와서는 나사의 풀림방지 목적으로 사용될 수 있다.
- 동일 재질의 중실축에서 지름이 2배로 늘어나면 전달토크는 어떻게 변하는가?
 ① 2배 증가 ② 4배 증가 ③ 8배 증가
 ④ 16배 증가 ⑤ 32배 증가
- 축의 설계에 관련된 다음 식 가운데 바르지 못한 것은?
 ① 상당 비틀림모멘트 : $T_e = \sqrt{M^2 + T^2}$ (M : 굽힘 모멘트, T : 비틀림 모멘트)
 ② 중공축의 극단면계수 : $Z_p = \frac{\pi}{16} d_2^3 (1 - x^4)$ (d_2 =외경, x =직경비)
 ③ 바하의 축공식(연강재질) : $d = 120 \sqrt[4]{\frac{H}{N}}$ (d : 축지름 (mm), H : 동력(PS), N : 회전수(rpm))
 ④ 비틀림각 : $\theta = \frac{\pi}{GI} (T: \text{비틀림 모멘트}, L: \text{축의 길이}, G: \text{전탄탄성계수}, I: \text{단면2차 모멘트})$
 ⑤ 굽힘 모멘트가 작용하는 축지름 : $d = \sqrt[3]{\frac{32M}{\pi\sigma_b}}$ (M : 굽힘 모멘트, σ_b : 허용 굽힘응력)
- 다음에서 축의 설계에 관한 고려 사항 중 옳지 않은 것을 고르시오.
 ① 비틀림 토크만을 받는 원형 중실축의 중앙에서 응력값은 0이다.
 ② 같은 크기의 축에서 토크의 비는 강도의 비와 같다.
 ③ 바하(Bach)의 축공식은 굽힘모멘트를 받는 축의 실제적 강도설계에 효과적으로 사용된다.
 ④ 단면계수가 클수록 굽힘변형에 저항하는 능력이 커진다.
 ⑤ 동일재료, 동일길이, 동일중량의 중실축과 중공축을 비교하면 중공축이 중실축에 비해 비틀림 강도가 높다.
- 유니버설 조인트의 구동축과 종동축의 각속도비에 대한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?
 ① 각속도비는 두 축의 관성모멘트에 따라 변한다.
 ② 각속도비는 두 축의 교차각과 회전속도에 따라 변한다.
 ③ 각속도비는 회전속도에 따라 변한다.
 ④ 각속도비는 구동축의 회전각과 회전속도에 따라 변한다.
 ⑤ 각속도비는 구동축의 회전각과 두 축의 교차각에 따라 변한다.

- 다음 기하공차표시 중에서 모양 혹은 형태에 관한 공차(form tolerances), 즉 개별형상(단독형체)에 적용하는 것이 아닌 것은?
 ① 평행도(parallelism) ② 진원도(circularity)
 ③ 원통도(cylindricity) ④ 진직도(straightness)
 ⑤ 평면도(flatness)
- 다음 중 경도시험과 충격시험을 차례대로 한 가지씩 짝지은 것은?
 ① 브리넬 시험 - 아이조드 시험
 ② 샤르피 시험 - 비커스 시험
 ③ 쇼어 시험 - 로크웰 시험
 ④ 비커스 시험 - 브리넬 시험
 ⑤ 샤르피 시험 - 로크웰 시험
- 외부하중을 받는 기계부품의 한 지점에서의 평면응력값이 $\sigma_x=100\text{MPa}$, $\sigma_y=-100\text{MPa}$, $\tau_{xy}=100\text{MPa}$ 으로 측정되었다. 전단변형에너지설(Von Mises의 설)에 의거하여 이 기계부품을 구성하는 재료에 요구되는 최소 허용인장항복강도로 가장 적절한 값은?
 ① 95 [MPa] ② 245 [MPa]
 ③ 575 [Mpa] ④ 1,025 [MPa]
 ⑤ 1,310 [MPa]
- 다음 중 나사에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오.
 ① 암나사의 안지름은 골지름보다 작다.
 ② 리드각과 마찰계수가 같은 경우 삼각나사의 효율은 사각나사의 효율보다 낮다.
 ③ 사다리꼴나사의 나사산각은 29°와 30° 두 종류가 있다.
 ④ 나사가 자립상태를 유지하면 효율은 반드시 50% 이상이다.
 ⑤ 유니파이 가는나사를 나타내는 기호는 UNF이다.
- 그림과 같이 하중 W 를 받는 운동용나사를 돌려서 조이기 위한 나사산에서의 힘 F 를 올바르게 정의한 것은? (단, α : 볼트나사산의 리드각(lead angle), μ : 접촉면의 마찰계수)

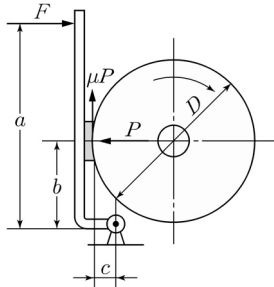


- ① $\frac{W(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$ ② $\frac{W(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$
 ③ $\frac{W(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$ ④ $\frac{W(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$
 ⑤ $\frac{W(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$

11. 벨트전동에 대한 다음의 설명 중 옳지 못한 것을 고르시오.

- ① 평벨트의 장력비는 아이텔바인(Eytelwein)식을 적용하여 계산이 가능하다.
- ② V-벨트전동에서 V-벨트의 크기는 A, B, C, D, E, F 6가지 종류이며, 표준 V-벨트의 각도는 40° 이다.
- ③ 타이밍 벨트는 초장력이 불필요하고, 베어링에 걸리는 장력이 작다.
- ④ V-벨트 전동에 적용되는 등가마찰계수는 평벨트의 마찰계수보다 값이 크다.
- ⑤ 평벨트 전동 시 플래핑(flapping)은 축간거리가 길고 고속일 때 주로 발생한다.

12. 그림과 같은 단식 블록 브레이크에서 시계방향으로 회전하는 드럼을 제동하기 위하여 레버에 $F=100\text{N}$ 의 조작력을 가할 때 제동 토크의 크기를 구하시오. (단, $a=750\text{mm}$, $b=260\text{mm}$, $c=50\text{mm}$, $D=300\text{mm}$ 이며, 드럼과 블록 사이의 마찰계수는 0.2이다)



- ① $6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ② $7 \text{ N}\cdot\text{m}$ ③ $8 \text{ N}\cdot\text{m}$
- ④ $9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ⑤ $12 \text{ N}\cdot\text{m}$

13. 코일 스프링에서 코일의 평균지름이 2배 증가하면 같은 크기의 축방향의 하중에 대하여 처짐량(δ)과 최대 전단응력($\tau_{\max}$)은 얼마나 변할까?

- ① δ 는 2배 증가, $\tau_{\max}$ 는 4배 증가
- ② δ 는 8배 증가, $\tau_{\max}$ 는 4배 증가
- ③ δ 는 4배 증가, $\tau_{\max}$ 는 2배 증가
- ④ δ 는 8배 증가, $\tau_{\max}$ 는 2배 증가
- ⑤ δ 는 4배 증가, $\tau_{\max}$ 는 1/2배 증가

14. 나사의 종류와 기호의 조합으로 알맞은 것을 고르시오. (단, ISO 규격에 따름)

- ① 미터 사다리꼴 나사 - TM
- ② 미니추어나사 - S
- ③ 유니파이 보통나사 - UNR
- ④ 미터 보통 나사 - G
- ⑤ 관용평행나사 - R

15. 볼베어링의 기본 정격수명은 기본 동정격하중과 등가 동하중과의 비의 세제곱에 비례하며, 기본 동정격하중은 100만 회전의 수명을 유지할 수 있는 동하중을 뜻한다. 600rpm으로 회전하는 단열 레이디얼 볼베어링에 3 kN 의 하중이 작용할 때 수명시간을 계산하시오. (단, 이 베어링의 기본 동정격하중은 18 kN 이다)

- ① 3,000 시간 ② 4,000 시간 ③ 4,500 시간
- ④ 5,600 시간 ⑤ 6,000 시간

16. 원통 마찰차의 반경방향으로 밀어 붙이는 힘이 2000 [N] , 마찰계수 0.2, 전달 토크가 $200000 \text{ [N}\cdot\text{mm]}$ 일 때 마찰차의 지름은 얼마인가?

- ① 250 [mm] ② 500 [mm]
- ③ 750 [mm] ④ 1000 [mm]
- ⑤ 1250 [mm]

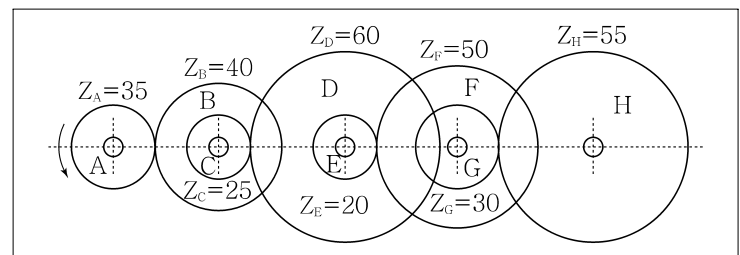
17. 기어에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 고르시오.

- ① 물림률(contact ratio)은 물림길이를 법선피치로 나눈 값이다.
- ② 언더컷을 방지하려면 압력각을 작게 한다.
- ③ 하이포이드기어는 두 축이 교차할 때 사용하는 기어의 종류이다.
- ④ 사이클로이드 치형은 인벌류트 치형에 비해 강도가 우수하다.
- ⑤ 전위기어는 표준기어에 비해 호환성이 우수하다.

18. 맞물려 돌아가는 한 쌍의 표준기어의 회전각속도 비가 $1.5 : 1$, 큰 기어의 잇수가 45개, 두 기어의 중심거리가 150 mm 일 때, 모듈은 얼마인가?

- ① 1.5 ② 2
- ③ 2.5 ④ 3
- ⑤ 4

19. 다음 그림과 같은 기어열에서 구동기어 A가 1257 [rpm] 으로 회전할 때 종동기어 H의 회전수와 방향은?



- ① 100 [rpm] , 원동기어와 같은방향
- ② 100 [rpm] , 원동기어와 반대방향
- ③ 150 [rpm] , 원동기어와 같은방향
- ④ 150 [rpm] , 원동기어와 반대방향
- ⑤ 200 [rpm] , 원동기어와 같은방향

20. 20 [m/s] 의 속도로 40 [kW] 의 동력을 전달하는 평벨트 전동장치에서 긴장측의 장력을 구하시오. (단, 긴장측의 장력(T_t)은 이완측의 장력(T_s)의 3배이고 원심력의 영향은 무시한다)

- ① 2000 [N] ② 2500 [N]
- ③ 3000 [N] ④ 3500 [N]
- ⑤ 4000 [N]