

1. 다음 기하공차표시 중에서 모양 혹은 형태에 관한 공차 (form tolerances), 즉 개별형상(단독형제)에 적용하는 것이 아닌 것은?

- ① 평행도(parallelism) ② 진원도(circularity)
③ 원통도(cylindricity) ④ 진직도(straightness)
⑤ 평면도(flatness)

2. 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

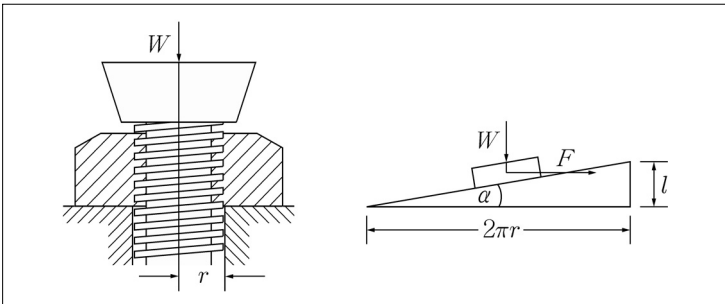
3. 외부하중을 받는 기계부품의 한 지점에서의 평면응력값이 $\sigma_x=100\text{MPa}$, $\sigma_y=-100\text{MPa}$, $\tau_{xy}=100\text{MPa}$ 으로 측정되었다. 전단변형에너지설(Von Mises의 설)에 의거하여 이 기계 부품을 구성하는 재료에 요구되는 최소 허용인장항복강도로 가장 적절한 값은?

- ① 95 [MPa] ② 245 [MPa]
③ 575 [Mpa] ④ 1,025 [MPa]
⑤ 1,310 [MPa]

4. 다음 중 나사에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오.

- ① 암나사의 안지름은 골지름보다 작다.
② 리드각과 마찰계수가 같은 경우 삼각나사의 효율은 사각 나사의 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.

5. 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 $\frac{W(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$

6. 다음 기계요소에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 일반적인 코터(cotter)의 기울기는 $1/5$ 이다.
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.

7. 동일 재료의 중실축에서 지름이 2배로 늘어나면 전달토크는 어떻게 변하는가?

- ① 2배 증가 ② 4배 증가 ③ 8배 증가
④ 16배 증가 ⑤ 32배 증가

8. 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 : $\theta = \frac{\pi T L}{G I}$ (T : 비틀림 모멘트, L : 축의 길이, G : 전단탄성계수, I : 단면2차 모멘트)
⑤ 굽힘 모멘트가 작용하는 축지름 : $d = \sqrt[3]{\frac{32 M}{\pi \sigma_b}}$ (M : 굽힘 모멘트, σ_b : 허용 굽힘응력)

9. 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 비교 하면 중공축이 중실축에 비해 비틀림 강도가 높다.

10. 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.

11. 원통 마찰차의 반경방향으로 밀어 붙이는 힘이 2000[N], 마찰계수 0.2, 전달 토크가 200000[N·mm]일 때 마찰차의 지름은 얼마인가?

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

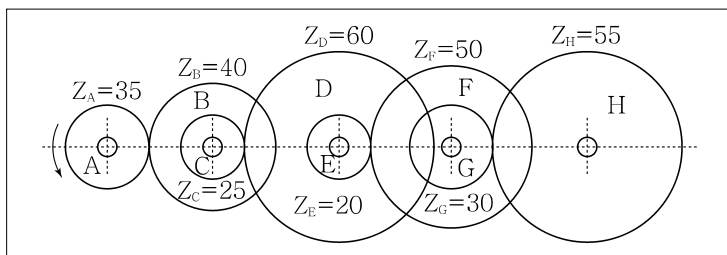
12. 기어에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 고르시오.

- 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.

13. 맞물려 돌아가는 한 쌍의 표준기어의 회전각속도 비가 1.5 : 1, 큰 기어의 잇수가 45개, 두 기어의 중심거리가 150mm일 때, 모둘은 얼마인가?

- ① 1.5 ② 2
③ 2.5 ④ 3
⑤ 4

14. 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

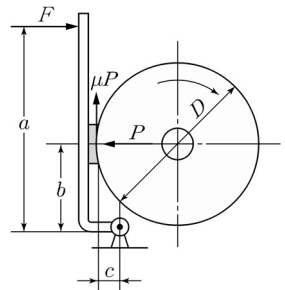
15. 20[m/s]의 속도로 40[kW]의 동력을 전달하는 평벨트 전동장치에서 긴장측의 장력을 구하시오. (단, 긴장측의 장력(T_t)은 이완측의 장력(T_s)의 3배이고 원심력의 영향은 무시한다)

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

16. 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.

17. 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 N·m ② 7 N·m ③ 8 N·m
④ 9 N·m ⑤ 12 N·m

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

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

19. 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

20. 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 kN의 하중이 작용할 때 수명시간을 계산하시오. (단, 이 베어링의 기본 동정격하중은 18kN이다)

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