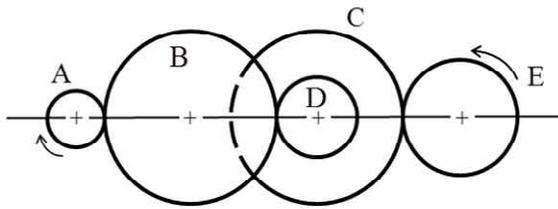


기계 설계

1. 다음 중 가공제품의 치수를 표시하기 위한 용어 중 치수공차 (Tolerance)를 옳게 설명한 것은?

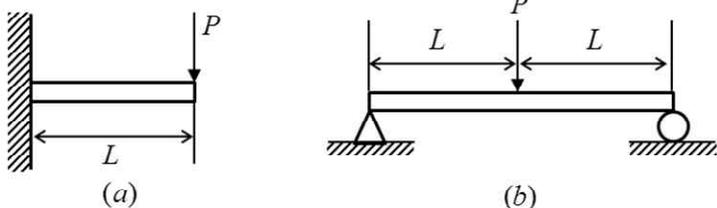
- ① 최대허용치수에서 호칭치수를 뺀 값
- ② 최소허용치수에서 호칭치수를 뺀 값
- ③ 허용한계 치수의 기준
- ④ 최대 허용치수와 최소 허용치수와의 차이
- ⑤ 실제 치수에 대하여 허용되는 최소 치수

2. 그림과 같이 5개의 기어로 구성된 복합 기어열이 있다. 기어들의 잇수는 각각 $Z_A = 12$, $Z_B = 36$, $Z_C = 36$, $Z_D = 15$, $Z_E = 24$ 이다. 기어 A의 회전속도 $N_A = 100\text{rpm}$ 일 때, 기어 E의 회전속도[rpm]는?



- ① 60
- ② 120
- ③ 180
- ④ 240
- ⑤ 360

3. 그림 (a)와 같이 길이가 L 인 외팔보의 자유단에 하중 P 가 가해졌을 때, 외팔보의 최대 굽힘처짐은 40mm 로 측정되었다. 그림 (b)에 주어진 단순지지보의 경우, (a)와 동일한 크기의 하중 P 가 가해질 때 중앙에서의 굽힘처짐[mm]은? (단, 단순지지보의 물성과 단면은 외팔보와 동일하다.)



- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40
- ⑤ 50

4. 볼베어링에 작용하는 동 등가 하중이 반으로 감소하고, 베어링 회전속도가 2배로 증가한다면, 볼베어링의 수명 시간은 몇 배가 되는가?

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

5. 2줄 나사 $M50 \times 2-6H$ 가 1회전할 때 축방향으로 이동한 거리[mm]는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 4
- ④ 8
- ⑤ 12

6. 아이볼트 4개에 총 400N 의 축 방향 하중만 걸릴 때, 나사의 최소 안지름[mm]은? (단, 각 아이볼트에 걸리는 축방향 하중은 동일하고 허용인장응력은 50MPa , 원주율은 π 로 표시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{4}{3\pi}}$
- ② $\sqrt{\frac{4}{\pi}}$
- ③ $\sqrt{\frac{8}{\pi}}$
- ④ $\sqrt{\frac{32}{\pi}}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{4}{5\pi}}$

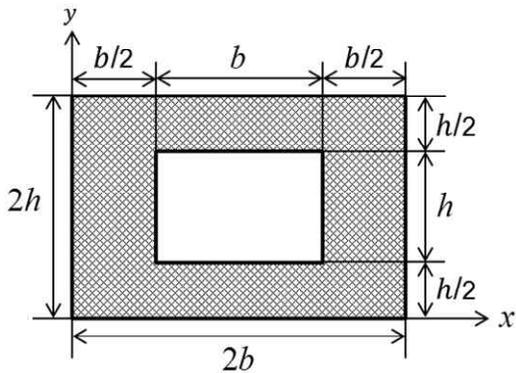
7. 지름이 d 인 원형 단면 축에 굽힘 모멘트 M 과 비틀림 모멘트 T 가 동시에 작용할 때 최대 전단응력을 구하기 위한 상당 비틀림 모멘트 \tilde{T} 를 옳게 계산한 것은?

- ① $\tilde{T} = \frac{1}{2} \sqrt{M^2 + T^2}$
- ② $\tilde{T} = \frac{1}{2} (M + \sqrt{M^2 + T^2})$
- ③ $\tilde{T} = M + \sqrt{M^2 + T^2}$
- ④ $\tilde{T} = M + \sqrt{M^2 + \frac{2}{3} T^2}$
- ⑤ $\tilde{T} = \sqrt{M^2 + T^2}$

8. 원형 중실축에 장착된 벨트 풀리에 유효장력 200N이 작용하고 있다. 풀리의 바깥지름은 300mm이고 축의 허용 비틀림 응력이 20N/mm^2 일 때, 비틀림만을 고려한 설계에서 축의 최소 지름 [mm]은? (단, $\pi=3$ 으로 가정한다.)

- ① 5
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20
- ⑤ 25

9. 아래 그림과 같은 단면을 가지는 보가 있다. 이 단면의 x 축($y=0$)에 대한 단면 2차 모멘트는?



- ① $\frac{17}{4}bh^3$
- ② $\frac{5}{4}bh^3$
- ③ $\frac{15}{4}bh^3$
- ④ $\frac{4}{3}bh^3$
- ⑤ $\frac{1}{12}bh^3$

10. 각 풀리의 피치원 지름을 D_1, D_2 , 두 축간의 중심거리를 C 라고 하자. 바로걸기에서 $\sin\phi_1 = \frac{|D_2 - D_1|}{2C}$, 엇걸기에서

$\sin\phi_2 = \frac{D_2 + D_1}{2C}$ 로 정의된 ϕ_1 과 ϕ_2 가 작은 경우 두가지 평벨트 걸기방법에서 벨트길이의 차이는?

- ① $\frac{D_1 D_2}{4C}$
- ② $\frac{D_1 D_2}{2C}$
- ③ $\frac{D_1 D_2}{C}$
- ④ $\frac{2D_1 D_2}{C}$
- ⑤ $\frac{4D_1 D_2}{C}$

11. 압축 코일 스프링에서 코일의 평균지름과 와이어의 지름이 2배 증가되고 유효권수가 반으로 감소된다면 스프링 상수는 어떻게 변화하는가? (단, 와이어의 기계적 특성은 동일하다.)

- ① 변하지 않는다.
- ② 약 1/4배 증가한다.
- ③ 약 1/2배 증가한다.
- ④ 약 2배 증가한다.
- ⑤ 약 4배 증가한다.

12. 선형 탄성거동을 하는 길이 1m, 균일한 단면적 30mm^2 인 등방성 시편에 인장하중 72kN이 작용하였을 때, 시편이 1mm만큼 늘어났다. 이 때 이 시편의 푸아송 비(Poisson's Ratio) ν 는? (단, 가로탄성계수 또는 전단탄성계수 $G=1 \times 10^6\text{N/mm}^2$ 이다.)

- ① 0.5
- ② 0.4
- ③ 0.3
- ④ 0.2
- ⑤ 0.1

13. 안지름 500mm, 내압 1.2MPa인 원통형 보일러 용기를 리벳 세로 이음(Longitudinal Joint)으로 안전하게 설계하기 위한 판의 최소 두께[mm]는? (단, 판의 인장강도는 400MPa, 안전계수는 4, 이음 효율은 60%, 부식여유는 1mm이다.)

- ① 5
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8
- ⑤ 9

14. 중심거리가 240mm, 속도비가 $\frac{1}{5}$, 원동기어의 잇수가 20개인 표준 스퍼 기어의 모듈은?

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

15. 드럼 지름이 400mm인 단식 블록 브레이크에 3kN의 하중이 마찰면에 수직하게 작용할 때, 브레이크 제동토크[N·m]는? (단, 드럼과 블록 사이의 마찰계수 $\mu = 0.1$ 이다.)

- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50
- ⑤ 60

16. 교차각이 δ 인 유니버설 조인트에서 원동축의 회전각속도가 N rpm일 때, 종동축의 최대 회전각속도[rpm]는?

- ① $N\sin\delta$
- ② $N/\sin\delta$
- ③ 1
- ④ $N\cos\delta$
- ⑤ $N/\cos\delta$

17. 1줄 이음에서 리벳의 지름에 비해 피치가 적은 경우에 리벳구멍 사이에서 판이 절단되는 경우가 있다. 한 피치구간의 판에 작용하는 인장하중을 W , 피치를 p , 리벳 지름을 d , 판 두께를 t 라고 할 때, 설계에서 고려하는 이 부위에 대한 판의 인장응력은?

- ① $\frac{W}{(p-d)t}$
- ② $\frac{W}{(p-2d)t}$
- ③ $\frac{W}{2(p-d)t}$
- ④ $\frac{W}{2(p-2d)t}$
- ⑤ $\frac{W}{4(p-d)t}$

18. 폭이 60mm인 원통 마찰차가 있다. 원동차의 지름은 250mm, 종동차의 지름은 450mm이다. 이 원동차가 400rpm으로 회전하며 1.8kW를 전달할 때, 마찰차의 원주속도[m/sec]와 마찰차를 밀어야 하는 최소한의 힘[kN]은? (단, 원주율 $\pi = 3$, 마찰계수 $\mu = 0.3$ 으로 가정한다.)

	원주속도[m/sec]	최소 힘[kN]
①	3	1.0
②	4	1.0
③	4	1.1
④	5	1.2
⑤	5	1.3

19. 엔드저널 (End Journal) 베어링이 500rpm으로 회전하는 축으로부터 10kN의 반경 방향 하중을 받고 있다. 축의 허용 굽힘응력이 64MPa이고, 저널의 지름이 50mm일 때, 안전 설계를 위한 저널의 최대 길이[mm]는? (단, 원주율 $\pi = 3$ 이며 엔드저널은 축을 외팔보로 보고 베어링 압력이 균일하게 분포하는 것으로 가정한다.)

- ① 140
- ② 150
- ③ 160
- ④ 170
- ⑤ 180

20. 바깥지름이 270mm인 폴리의 축에 문힘키가 고정되어 있다. 축의 지름은 30mm, 키의 길이는 45mm이고, 키의 너비는 10mm, 키의 높이는 8mm이다. 폴리의 둘레(외주)에 2kN의 회전력을 작용시킬 때, 축과 보스의 경계면에 작용하는 키의 전단응력[N/mm²]은?

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40
- ⑤ 50