

기 계 설 계

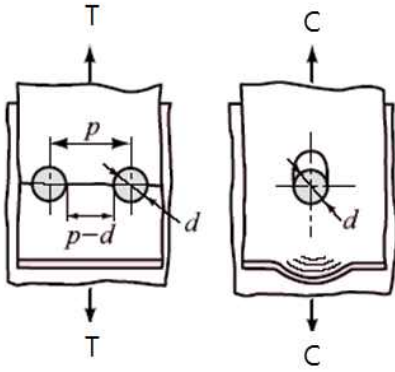
1. 기계설계에서는 재료의 인장강도, 항복응력 및 허용응력 등의 용어가 쓰이고 있다. 동일 재료에서 이 세 가지 응력의 크기를 순서대로 나열한 것은?

- ① 항복응력 > 허용응력 > 인장강도
 ② 인장강도 > 허용응력 > 항복응력
 ③ 허용응력 > 인장강도 > 항복응력
 ④ 허용응력 > 항복응력 > 인장강도
 ⑤ 인장강도 > 항복응력 > 허용응력

2. 다음과 같은 사각나사의 효율[%]은? 단, 마찰계수 $\mu=0.2$ 이고 호칭지름 $d=30$ mm, 골지름 $d_1=24$ mm, 피치 $p=6$ mm이며 1줄 나사이다. 단, $\pi=3.14$ 이다.

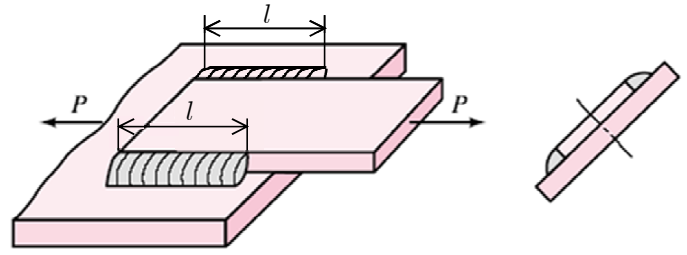
- ① 14.8 ② 16.8
 ③ 19.8 ④ 22.8
 ⑤ 25.8

3. 다음 그림과 같은 리벳이음에서 판의 절단 및 리벳 구멍의 압축을 야기시키는 힘 T 와 C 가 서로 같을 때, 리벳 사이의 피치 p 와 리벳의 지름 d 와의 관계를 나타낸 것은? 단, 판재의 허용인장응력과 허용압축응력은 동일하다.



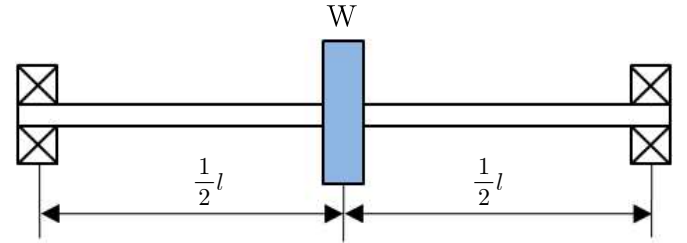
- ① $p = d$ ② $p = 2d$
 ③ $p = 3d$ ④ $p = 4d$
 ⑤ $p = 5d$

4. 다음 그림과 같은 양 옆면 필렛용접 이음의 용접부에 작용하는 전단응력 τ 크기는? 단, 용접부의 각장은 h 로 일정하고 한 면의 용접선 길이는 l 이다.



- ① $\frac{P}{hl}$ ② $\frac{P}{0.707hl}$
 ③ $\frac{P}{1.414hl}$ ④ $\frac{P}{2hl}$
 ⑤ $\frac{P}{4hl}$

5. 다음 그림과 같이 양 끝단이 볼베어링으로 지지된 축에 무게 $W=4,800$ kgf인 회전체가 설치되어 회전하고 있을 경우 이 축의 위험속도[rpm]는? 단, 축 재료의 탄성계수 $E=25,000$ kgf/mm², 길이 $l=1,000$ mm, 단면 2차모멘트 $I=16 \times 10^5$ [mm⁴]이며 $\sqrt{9.81}=3.14$ 로 한다. 그리고 축의 자중을 고려한 위험속도는 무시한다. 또한 볼베어링은 레이디얼 하중만을 받으며 양단은 단순지지라 가정한다.

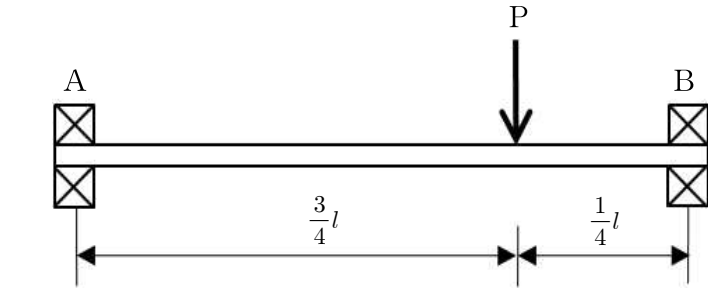


- ① 500 ② 550
 ③ 600 ④ 650
 ⑤ 700

6. 평벨트 전동장치에서 벨트의 속도 $v=10$ m/s이고 긴장측의 장력 $F=20$ kgf라고 할 때 이 전동장치의 전달마력 H [hp]는? 단, 벨트의 원심력성분은 무시하고 $e^{\mu\theta}=2$ 이다.

- ① 1.33 ② 1.66
 ③ 2.33 ④ 2.66
 ⑤ 3.16

7. 다음 그림과 같이 길이가 l 인 축이 양 끝단에 볼베어링에 지지되어 회전하고 있다. 수직하중 P 가 작용하는 경우 A축 볼베어링 수명이 8×10^6 [rev] 이었다. B축 볼베어링의 수명도 A와 동일하게 설계하기 위한 B축 볼베어링의 기본동적부하용량 C 는? 단, 볼베어링은 레이디얼 하중만을 받으며 양단은 단순지지라 가정한다.

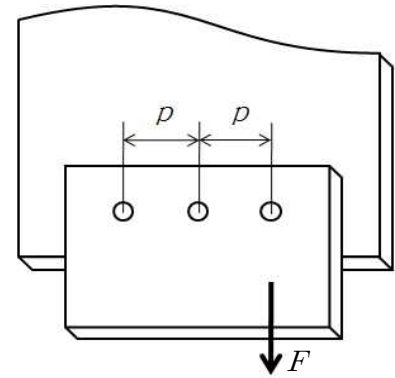


- ① $\frac{2}{3}P$ ② $\frac{3}{4}P$
 ③ P ④ $\frac{4}{3}P$
 ⑤ $\frac{3}{2}P$
8. 비틀림각 $\beta = 30^\circ$ 인 헬리컬기어에서 잇수 $Z_1 = 23$, $Z_2 = 79$ 이고 치직각 모듈 $m = 4$ 일 때 중심거리 C [mm]는? 단, $\sqrt{3} = 1.732$ 이다.
- ① 218.57 ② 221.57
 ③ 235.57 ④ 241.57
 ⑤ 251.57
9. 표준 평기어에서 피치원 접선방향의 전달력을 구하려면 이의 굽힘강도에 관한 루이스(Lewis)식이 널리 사용된다. 루이스식에서 치형계수는 압력각(α)과 잇수(Z)에 따라 달라진다. $\alpha = 20^\circ$ 일 경우 치형계수는 $y = 0.154 - \frac{0.912}{Z}$ 로 표현된다고 가정할 때, 잇수가 26개에서 40개로 증가할 경우 접선방향 전달력 변화를 루이스식을 이용하여 계산한 결과는?
- ① 5% 증가 ② 10% 증가
 ③ 15% 증가 ④ 20% 증가
 ⑤ 25% 증가
10. 평기어에서 언더컷(이의 간섭)이 발생하지 않도록 하기 위한 다음 방법 중 틀린 것은?
- ① 작은 기어의 잇수를 최소 잇수($Z_g = 2/\sin^2\alpha$, α : 압력각) 이상으로 한다.
 ② 압력각을 작게 한다.
 ③ 총 이 높이를 낮게 한다.
 ④ 큰 기어와 작은 기어의 잇수 비를 작게 한다.
 ⑤ 양(+)의 전위량으로 전위기어를 설계한다.

11. 설계 도면상에 $50H6(50_{-0}^{+0.016})$ 와 같이 치수공차를 표기하였다. 다음 설명 중 틀린 것은?
- ① 치수공차는 $16 \mu\text{m}$ 이다
 ② 위치수 허용차는 $16 \mu\text{m}$ 이다.
 ③ 아래치수 허용차는 $0 \mu\text{m}$ 이다.
 ④ 축의 치수공차를 나타낸다.
 ⑤ 이 제품의 최대 허용치수는 50.016 mm 이다.

12. 나사면의 마찰계수(μ)와 리드각(α)이 동일한 1줄 (a)사각나사, (b)사다리꼴나사, (c)미터나사가 있다. 다음 중 나사의 효율이 높은 순서로 나열된 것은?
- ① $a > b > c$ ② $a > c > b$
 ③ $c > b > a$ ④ $c > a > b$
 ⑤ $b > a > c$

13. 다음 그림과 같이 편심하중이 작용하는 리벳이음에서 리벳에 걸리는 최소 전단력 및 최대 전단력의 크기를 순서대로 나타낸 것은?



- ① $\frac{1}{4}F, \frac{3}{4}F$ ② $\frac{1}{6}F, \frac{1}{3}F$
 ③ $\frac{1}{3}F, \frac{2}{3}F$ ④ $\frac{1}{6}F, \frac{5}{6}F$
 ⑤ $\frac{1}{4}F, \frac{1}{2}F$
14. 지름이 d 인 원형 봉에 비틀림 하중 T 가 작용할 때 봉의 중심축에서 r 만큼 떨어진 위치에서의 전단응력 크기는? 단, $0 < r \leq \frac{d}{2}$ 이다.
- ① $\frac{32Tr}{\pi d^4}$ ② $\frac{16Tr}{\pi d^4}$
 ③ $\frac{\pi d^4}{32Tr}$ ④ $\frac{\pi d^4}{16Tr}$
 ⑤ $\frac{\pi Trd^4}{32}$

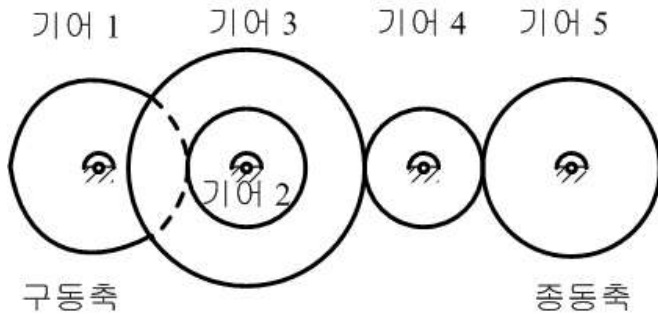
15. 굽힘 모멘트 $M = 4,000 \text{ kgf} \cdot \text{mm}$ 와 비틀림 모멘트 $T = 3,000 \text{ kgf} \cdot \text{mm}$ 를 동시에 받는 축이 있다. 이 축에 걸리는 상당 비틀림 모멘트(T_e)[kgf·mm]와 상당 굽힘 모멘트(M_e)[kgf·mm]는?

- ① $T_e = 4,000$, $M_e = 5,000$
 ② $T_e = 4,500$, $M_e = 5,500$
 ③ $T_e = 5,000$, $M_e = 4,000$
 ④ $T_e = 5,000$, $M_e = 4,500$
 ⑤ $T_e = 5,500$, $M_e = 5,000$

16. 저널부 반지름이 30 mm인 미끄럼 베어링에 반경방향 하중 750 kgf이 가해져 1,000 rpm으로 회전하고 있다. 이 미끄럼 베어링의 저널부에서 발생하는 마찰손실마력[PS]과 저널부의 원주속도[m/s]는? 단, 마찰계수는 0.01이고 $\pi = 3.14$ 이다.

- ① 마찰손실마력 : 0.628, 원주속도 : 6.28
 ② 마찰손실마력 : 0.314, 원주속도 : 3.14
 ③ 마찰손실마력 : 0.157, 원주속도 : 1.57
 ④ 마찰손실마력 : 0.314, 원주속도 : 6.28
 ⑤ 마찰손실마력 : 0.628, 원주속도 : 3.14

17. 다음과 같이 5개의 기어로 구성되어 있는 복합 기어열의 기어 1과 기어 5의 각속도비(ω_1/ω_5)는? 각 기어의 잇수는 $Z_i (i = 1, 2, 3, 4, 5)$ 로 나타낸다.



- ① $\frac{Z_2 Z_5}{Z_1 Z_4}$ ② $\frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_5}$
 ③ $\frac{Z_2 Z_5}{Z_1 Z_3}$ ④ $\frac{Z_1 Z_4}{Z_2 Z_5}$
 ⑤ $\frac{Z_2 Z_5}{Z_1 Z_4 Z_3}$

18. 다음은 기어의 치형곡선이 성립하기 위한 카뮈의 정리(theory of Camus)를 설명하고 있다. 괄호 안에 들어갈 단어를 알맞게 짝 지은 것은?

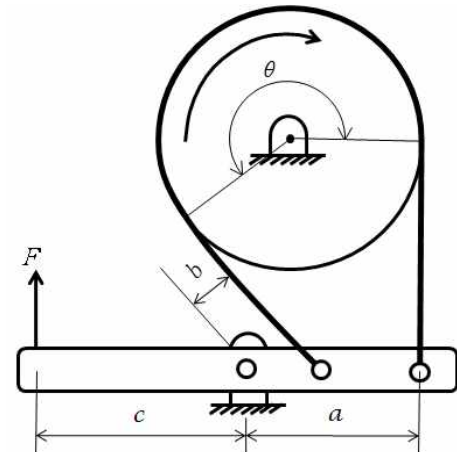
한 쌍의 기어가 맞물려 회전할 때, 두 기어의 치형곡선이 접촉한 점에서 그은 ()은 두 기어의 중심을 연결하는 선과 항상 ()에서 교차해야 한다.

- ① 공통접선 - 피치점 ② 공통법선 - 피치점
 ③ 공통접선 - 접촉점 ④ 공통법선 - 접촉점
 ⑤ 작용선 - 간접점

19. 잇수 $Z_1 = 30$, $Z_2 = 40$ 인 한 쌍의 표준 평기어의 모듈 $m = 3$ 이다. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 피치원주상의 이 두께는 $3\pi \text{ mm}$ 이다.
 ② 중심거리는 105 mm이다.
 ③ 큰 기어의 외경은 126 mm이다.
 ④ 이끝 높이는 3 mm이다.
 ⑤ 작은 기어의 피치원 직경은 90 mm이다.

20. 다음 그림과 같이 드럼과 밴드의 접촉각이 θ [rad]이고 마찰계수가 μ 인 밴드 브레이크에서 드럼이 시계방향으로 회전한다. 브레이크를 작동시킬 때 레버에 작용하는 힘 F 와 긴장측 밴드의 장력 F_1 과의 관계를 옳게 표시한 식은?



- ① $F_1 = F \frac{b + ae^{\mu\theta}}{ce^{\mu\theta}}$ ② $F_1 = F \frac{ce^{\mu\theta}}{b + ae^{\mu\theta}}$
 ③ $F_1 = F \frac{ce^{\mu\theta}}{be^{\mu\theta} + a}$ ④ $F_1 = F \frac{a + be^{\mu\theta}}{ce^{\mu\theta}}$
 ⑤ $F_1 = F \frac{ce^{-\mu\theta}}{b + ae^{\mu\theta}}$