

# 기계설계

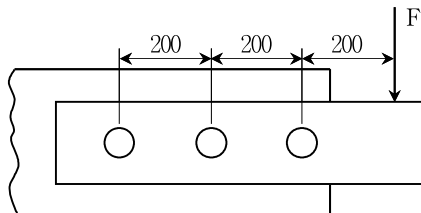
문 1. 반지름이  $R$  [m]인 드럼이  $N$  [rpm]으로 회전하면서 무게  $F_W$  [N]인 추를  $H$  [m] 들어 올리고자 할 때, 필요한 동력[W]은?

- ①  $\frac{\pi R F_W^2 N}{30}$
- ②  $\frac{\pi R F_W N}{60 H}$
- ③  $\frac{\pi R F_W N}{120 H}$
- ④  $\frac{\pi R F_W^2 N}{735}$

문 2. 플라이휠(flywheel)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 축적된 운동에너지를 전단기 및 프레스 등의 작업에너지로 사용할 수 있으며, 그 출력은 극관성모멘트의 크기에 따라 결정된다.
- ② 동일 4행정기관에서는 직렬 기통 수가 많아질수록 에너지 변동계수도 커지므로 이를 고려하여 설계하여야 한다.
- ③ 구동토크가 많이 발생하면 운동에너지를 흡수하여 각속도 증가량이 둔화된다.
- ④ 내연기관, 왕복펌프, 공기압축기 등에서 흔히 사용된다.

문 3. 그림과 같은 리벳이음에서 6000 [N]의 하중(F)이 작용할 때, 가장 왼쪽의 리벳에 작용하는 전단력의 크기[N]와 방향은?



- ① 8000, ↑
- ② 8000, ↓
- ③ 4000, ↑
- ④ 4000, ↓

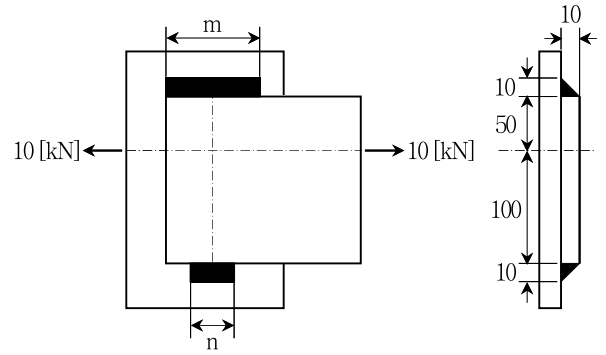
문 4. 인장항복응력이 400 [MPa]인 재료가  $\sigma_x = 120$  [MPa],  $\sigma_y = -80$  [MPa]인 평면응력상태에 있을 때, 최대 전단응력설에 따른 안전계수는?

- ① 6
- ② 4
- ③ 3
- ④ 2

문 5. 비틀림 모멘트 T가 작용하면 비틀림각이  $4^\circ$  발생하는 지름  $d$ 인 축에서 축지름만 변경하여 비틀림각을  $1^\circ$ 로 줄이고자 할 때, 축지름[mm]은? (단, 축은 실축이고, 탄성 거동한다고 가정한다)

- ①  $\sqrt[3]{2} d$
- ②  $\sqrt[3]{4} d$
- ③  $\sqrt[3]{2} d$
- ④  $\sqrt{2} d$

문 6. 그림과 같이 필렛 용접된 두 금속판의 좌우로 10 [kN]의 하중이 가해질 때, 필요한 용접부 최소 길이  $m$ ,  $n$ 에 가장 근사한 치수[mm]는? (단, 용접부의 허용전단응력은 10 [N/mm<sup>2</sup>]이다)



- | $m$   | $n$ |
|-------|-----|
| ① 188 | 94  |
| ② 137 | 69  |
| ③ 110 | 55  |
| ④ 95  | 48  |

문 7. 아이볼트에 축방향으로 3 [kN]의 인장하중이 작용할 때, 사용 가능한 볼트의 최소 바깥지름[mm]은? (단, 허용인장응력은 40 [N/mm<sup>2</sup>], 골지름( $d_1$ )과 바깥지름( $d$ )의 비율  $\frac{d_1}{d} = 0.5$ ,  $\pi = 3$ 으로 한다)

- ① 10
- ② 12
- ③ 16
- ④ 20

문 8. 사각나사의 안지름이 8 [mm], 바깥지름이 12 [mm], 피치는  $\pi$  [mm]일 때, 1000 [N]의 축방향 하중을 견딜 수 있는 너트의 최소 높이[mm]는? (단, 재료의 허용접촉면압력은 10 [N/mm<sup>2</sup>]이다)

- ① 12
- ② 10
- ③ 5
- ④ 1

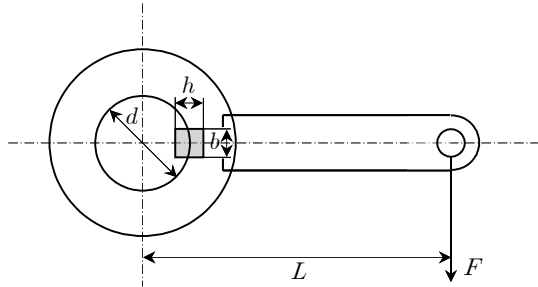
문 9. 스프링지수가 10이고 소선의 지름이 2 [mm]인 압축 코일스프링에서 하중이 70 [kgf]에서 50 [kgf]로 감소할 때 처짐의 변화가 50 [mm]가 되는 스프링의 유효감김수는? (단, 전단탄성계수는  $8 \times 10^3$  [kgf/mm<sup>2</sup>]이다)

- ① 5
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8

문 10. 벨트 전동에서 벨트의 장력으로 인해 베어링에 전달되는 하중( $F_d$ )과 이완측 장력( $T_s$ ) 사이의 관계( $F_d/T_s$ )로 옳은 것은? (단, 마찰계수는  $\mu$ 이고, 벨트의 접촉각은  $\theta$ 이며, 원심력의 영향은 무시한다)

- ①  $(e^{2\mu\theta} - 2e^{\mu\theta} \cos\theta + 1)^{1/2}$
- ②  $e^{2\mu\theta} - 2e^{\mu\theta} \cos\theta + 1$
- ③  $(e^{2\mu\theta} + 2e^{\mu\theta} \cos\theta + 1)^{1/2}$
- ④  $e^{2\mu\theta} + 2e^{\mu\theta} \cos\theta + 1$

문 11. 그림과 같이 지름이  $d$ 인 축에 평행키가 있을 때, 중심으로부터  $L$ 만큼 떨어져 있는 레버에 작용할 수 있는 최대 힘  $F$ 는? (단, 키의 너비, 깊이, 길이는 각각  $b$ ,  $h$ ,  $l$ 이고 단면에 작용하는 허용전단응력은  $\tau_0$ 이다)



- ①  $\frac{hl\tau_0 d}{2L}$
- ②  $\frac{bl\tau_0 d}{2L}$
- ③  $\frac{\sqrt{2}hl\tau_0 d}{L}$
- ④  $\frac{l\tau_0}{2bdL}$

문 12. 헬리컬 기어(helical gear)의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 임의로 비틀림각을 선정할 수 있으나 두 기어의 중심거리를 조정할 수 없다.
- ② 최소 잇수가 평기어보다 적기 때문에 잇수가 적은 기어에서 사용된다.
- ③ 두 기어의 비틀림각의 방향이 반대이고 각의 크기가 서로 다를 경우, 축은 평행하지 않고 교차한다.
- ④ 이가 잇면을 따라 연속적으로 접촉하므로 이의 물림길이가 길다.

문 13. 구멍의 공차역은  $30^{+0.025}_{+0.00}$ 이고, 축의 공차역은  $30^{+0.011}_{-0.005}$ 일 때, 이 축과 구멍의 결합에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 최대참새는 0.011이다.
- ② 최대틈새는 0.014이다.
- ③ 최소틈새는 0.014이다.
- ④ 억지 끼워맞춤이다.

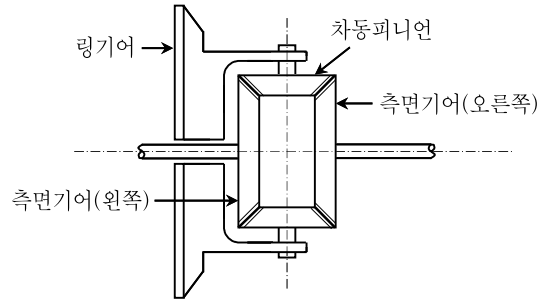
문 14. 지름이  $D$  [mm], 허용선접촉압력이  $p_0$  [kgf/mm], 마찰계수가  $\mu$ 인 마찰차를 사용하여  $N$  [rpm]의 회전속도로 동력  $H$  [PS]를 전달하기 위해 필요한 마찰차의 최소 너비  $b$  [mm]는? (단, 맞물린 두 마찰차 사이에 상대운동은 없다)

- ①  $\frac{(4.5 \times 10^3)\mu H}{p_0 \pi D N}$
- ②  $\frac{(4.5 \times 10^6)\mu H}{p_0 \pi D N}$
- ③  $\frac{(4.5 \times 10^3)H}{p_0 \mu \pi D N}$
- ④  $\frac{(4.5 \times 10^6)H}{p_0 \mu \pi D N}$

문 15. 태양기어 1개, 유성기어 3개인 유성기어장치에서 내접기어를 고정할 때, 태양기어에 대한 캐리어의 각속도비는?(단, 기어는 표준기어를 사용하고, 태양기어 잇수는 20개, 유성기어의 잇수는 40개이다)

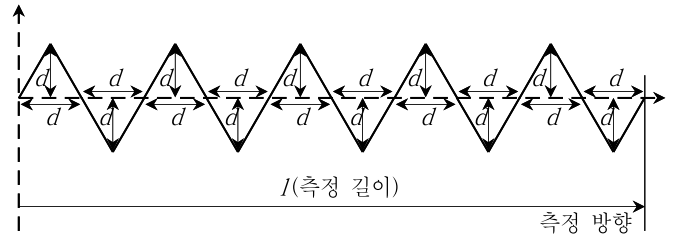
- ①  $\frac{1}{8}$
- ②  $\frac{1}{6}$
- ③  $\frac{1}{5}$
- ④  $\frac{1}{4}$

문 16. 그림과 같이 차동피니언 잇수 24개, 측면기어 잇수 36개인 차동기어 장치에서 왼쪽 측면기어의 회전속도가 40 [rpm]이고, 오른쪽 측면기어의 회전속도가 50 [rpm]일 때, 차동피니언의 회전속도 [rpm]는?



- ① 7.5
- ② 10
- ③ 15
- ④ 20

문 17. 공작물의 표면거칠기가 다음과 같은 삼각파형으로 측정되었을 때, 해당 공작물의 중심선 평균거칠기( $R_a$ ) [ $\mu\text{m}$ ]는? (단,  $d = 8 [\mu\text{m}]$ 이며  $l = 80 [\mu\text{m}]$ 이다)



- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

문 18. 내식성, 내압성, 경제성이 우수하여 가스압송관, 광산용 양수관 등에 가장 많이 사용하는 관은?

- ① 비금속관
- ② 비철금속관
- ③ 주철관
- ④ 강관

문 19. 바깥지름이  $D$ , 두께가  $t$ 이며 양단이 고정되어 있는 강관이 초기온도  $T_0$ 에서  $T$ 로 가열되었을 때, 강관에 발생하는 축방향 압축력은? (단, 선열팽창계수는  $\alpha$ , 탄성계수는  $E$ 이다)

- ①  $\alpha \pi E (T - T_0) (Dt - 2t^2) / 2$
- ②  $\alpha \pi E (T - T_0) t D^2 / 4$
- ③  $\alpha \pi E (T - T_0) t D$
- ④  $\alpha \pi E (T - T_0) (tD - t^2)$

문 20. 나선면의 마찰각이  $7^\circ$ , 리드각이  $3^\circ$ 인 사각나사를 조일 때의 효율은? (단, 사각나사의 자리면 마찰을 무시하고,  $\tan(3^\circ) \approx 0.05$ ,  $\tan(4^\circ) \approx 0.07$ ,  $\tan(7^\circ) \approx 0.12$ ,  $\tan(10^\circ) \approx 0.18$ 로 근사하여 계산한다)

- ①  $\frac{2}{3}$
- ②  $\frac{7}{12}$
- ③  $\frac{7}{18}$
- ④  $\frac{5}{18}$