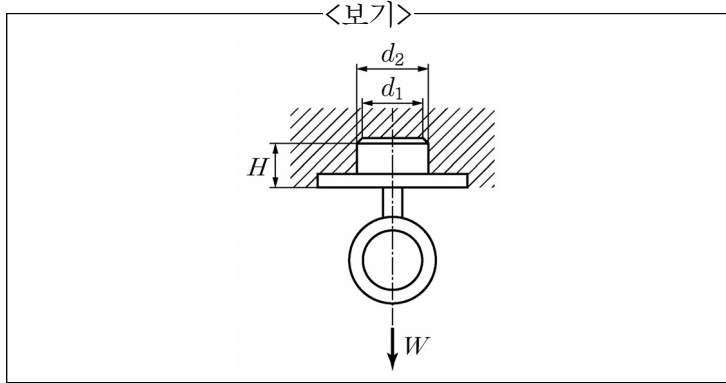


1. 한쪽 면이 고정된 바깥지름이 120[mm], 두께 6[mm], 길이 8[m]인 상온의 강관에 360℃의 가열 증기를 충분한 시간동안 통하게 하여 강관의 온도를 360℃로 균일하게 올렸다. 열팽창으로 늘어난 길이의 값[mm]은? (단, 상온은 20℃이고 선팽창 계수는 $110 \times 10^{-7} [1/^\circ\text{C}]$ 이다.)

- ① 26.92 ② 27.92
③ 28.92 ④ 29.92

2. <보기>와 같이 하중 $W[\text{N}]$ 를 매달 수 있는 아이 볼트가 있을 때, 너트부의 유효높이 $H[\text{mm}]$ 를 구하는 식으로 가장 옳은 것은? (단, q_a 는 허용접촉압력, 볼트의 바깥지름은 d_2 , 골지름은 d_1 , 피치는 p 로 나타낸다.)

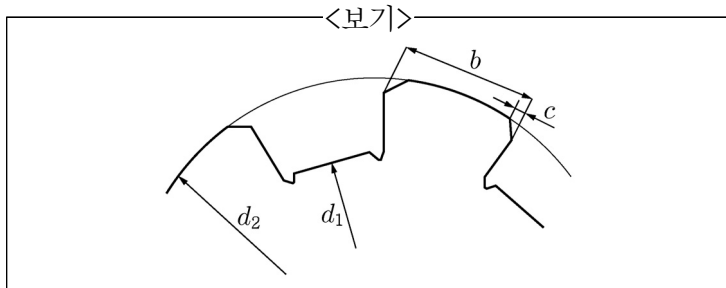


- ① $H = \frac{4pW}{\pi(d_2^2 - d_1^2)q_a}$ ② $H = \frac{4pW}{\pi(d_2^2 + d_1^2)q_a}$
③ $H = \frac{4q_aW}{\pi(d_2^2 - d_1^2)p}$ ④ $H = \frac{4q_aW}{\pi(d_2^2 + d_1^2)p}$

3. 두 축의 교차각이 80°, 피니언의 잇수가 60개, 모듈이 4인 베벨기어가 있다. 피니언의 피치 원주각이 30°일 때 원주거리의 값[mm]은?

- ① 120 ② 240
③ 360 ④ 480

4. <보기>와 같은 각형 스플라인의 회전수는 $N=1,200[\text{rpm}]$, 허용면압력은 $\sigma_a=10[\text{MPa}]$, 보스의 축방향 길이는 $l=100[\text{mm}]$, 잇수는 $Z=6$, 외경은 $d_2=52[\text{mm}]$, 내경은 $d_1=48[\text{mm}]$, 모따기는 $c=0.5[\text{mm}]$, 이너비는 $b=9[\text{mm}]$, 접촉효율은 $\eta=80[\%]$ 이다. 이때 이 스플라인 축이 전달할 수 있는 최대 토크의 값[N·m]은?



- ① 20 ② 120
③ 180 ④ 240

5. 교차각 30°인 유니버설 조인트에서 원동축의 회전수가 1,000[rpm]일 때 종동축의 회전 각속도 범위의 최솟값

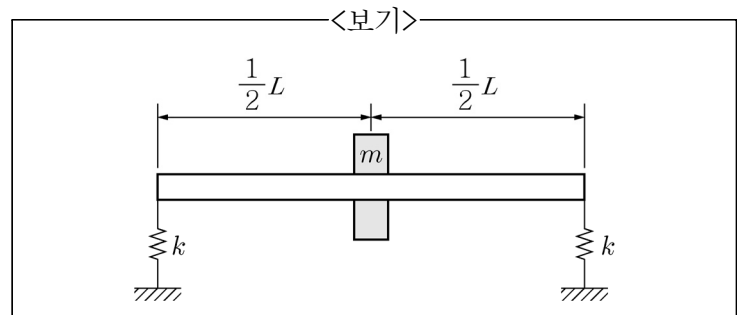
$[\omega_{\min}]$ 과 최댓값 $[\omega_{\max}]$ 의 비 $\frac{\omega_{\min}}{\omega_{\max}}$ 는?

- ① 0.25 ② 0.5
③ 0.75 ④ 0.87

6. 바깥지름이 600[mm], 안지름이 400[mm]인 칼라 저널 베어링이 200[rpm]으로 회전하는 축으로부터 30[kN]의 축방향 하중을 받는다. 발열계수가 $pv=0.5[\text{N/mm}^2 \cdot \text{m/s}]$ 일 때, 필요한 칼라의 최소 개수[개]는? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

7. <보기>와 같이 질량 $m=6[\text{kg}]$ 인 회전축의 중앙에 집중된 원형 단면의 회전축이 양쪽 끝에서 베어링으로 지지되어 있다. 회전축의 총길이는 $L=2,000[\text{mm}]$ 이며, 양쪽 끝의 베어링은 각각 스프링계수 $k=6.0 \times 10^4[\text{N/m}]$ 로 근사할 수 있다. 축의 단면 2차 모멘트가 $I=1.0 \times 10^5[\text{mm}^4]$, 축 재료의 탄성계수가 $E=200[\text{GPa}]$ 일 때, 회전축의 1차 고유진동수의 값[rad/s]은? (단, 축의 자중은 무시할 수 있고, 중력가속도는 $10[\text{m/s}^2]$ 로 계산한다.)



- ① 1 ② 10
③ 100 ④ 1,000

8. 두 줄 사각나사로 이루어진 나사잭에서 나사의 유효 지름이 40[mm], 피치가 3[mm]이다. 들어올리는 하중이 40[kN]일 때 필요한 토크가 160[N·m]이라면, 나사를 풀 때 효율은? (단, 나사부의 마찰은 고려하고 자리면의 마찰은 무시하며, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① 0.05 ② 0.125
③ 0.2 ④ 0.25

9. 치직각 모듈 4, 나선각이 60° 이며 피니언의 잇수는 50개인 한 쌍의 헬리컬 기어가 피니언이 500[rpm]으로 7[kW]의 동력을 전달할 때의 추력(P_s)의 값[N]은?
(단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① $490\sqrt{3}$ ② $700\sqrt{3}$
③ $1,050\sqrt{3}$ ④ $1,400\sqrt{3}$

10. 미끄럼 베어링의 작동 회전수 및 베어링 압력이 일정할 때, 베어링의 틈새비가 $\frac{1}{2}$ 배가 되면 사용해야 할 윤활유의 점도는 ()배가 되어야 한다. 괄호 안에 들어갈 숫자로 옳은 것은? (단, 미끄럼 베어링의 쑤머펠트 수(Sommerfeld number)는 일정하다.)

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

11. 양쪽 덮개판 두 줄 맞대기 리벳 이음에서 피치가 p , 리벳 지름이 d , 판 두께가 t 이고, 리벳의 허용전단응력이 τ 이고, 판의 허용인장응력이 σ 라고 할 때, 리벳의 효율[%]을 나타낸 식은?

- ① $\eta = \frac{\pi d^2 \tau}{4pt\sigma} \times 100$ ② $\eta = \frac{1.8\pi d^2 \tau}{4pt\sigma} \times 100$
③ $\eta = \frac{3.6\pi d^2 \tau}{4pt\sigma} \times 100$ ④ $\eta = \frac{2.2\pi d^2 \tau}{4pt\sigma} \times 100$

12. 속도비가 $\frac{1}{2}$ 인 원통마찰차의 원동차가 400[rpm]으로 회전하면서 지름이 1,200[mm]인 종동차에 회전을 전달한다. 마찰차의 폭이 100[mm]이며 허용면압이 2[kgf/mm]일 때 마찰차가 12[kW]의 동력을 전달한다. 마찰계수의 값은? (단, 중력가속도 $g=9.8[\text{m/s}^2]$ 이며, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① 0.42 ② 0.45
③ 0.48 ④ 0.51

13. 워에 대한 워휠의 회전 각속도비가 $\frac{1}{20}$ 인 워기어 장치가 있다. 워휠의 잇수가 80개, 워의 리드가 16π [mm]일 때, 워휠의 피치원 지름의 값[mm]은?

- ① 80 ② 160
③ 320 ④ 640

14. 원동축과 종동축의 스프로킷 휠의 잇수가 각각 $Z_1=15$, $Z_2=30$ 이고, 롤러체인인 피치가 20[mm], 축 간 거리가 250[mm]일 때, 필요한 롤러체인의 링크 개수[개]는?
(단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① 24 ② 36
③ 48 ④ 60

15. 스프링의 스펠 l 이 1,000[mm], 판재의 폭 b 가 97[mm], 두께 h 가 5[mm]인 단순보형 겹판 스프링의 중앙에 5[kN]의 수직 하중이 작용할 때 스프링 판 장수의 최솟값[장]으로 옳은 것은? (단, 스프링 중앙 지점의 허용굽힘응력 σ_b 는 300[MPa], 밴드의 폭 e 는 50[mm]로 하며, 유효스펠 $l_e=l-0.6e$ 의 공식을 사용한다. 또한 판 사이의 마찰은 고려하지 않는다.)

- ① 7 ② 8
③ 9 ④ 10

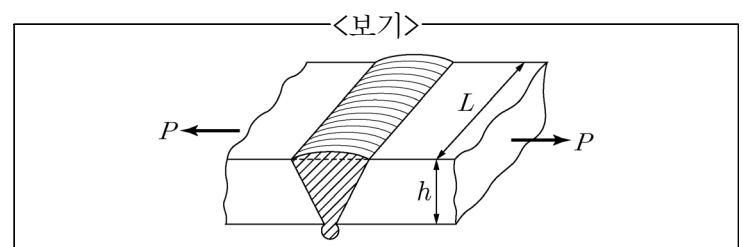
16. 회전속도 1,000[rpm]으로 120[kW]의 동력을 전달하는 사각형 맞물림(클로) 클러치에서 클로의 수 4개, 바깥지름 120[mm], 안지름 80[mm], 클로의 높이가 30[mm]일 때 클로의 뿌리에 생기는 전단응력의 값[MPa]은? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① 2 ② 4
③ 8 ④ 12

17. 롤러 체인에서 스프로킷 휠의 잇수가 Z , 체인의 피치가 p 일 때 체인의 평균속도(v_m)에 대한 최저속도(v_{\min})의 비율[v_{\min}/v_m]을 나타낸 식은?

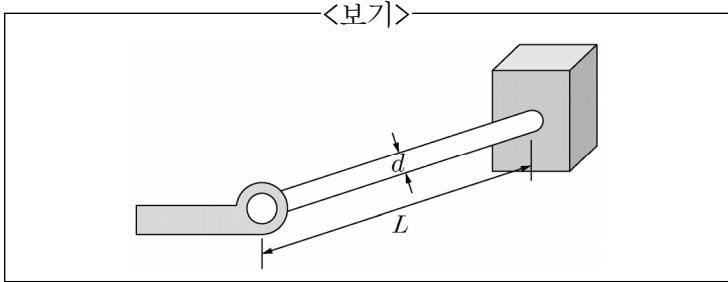
- ① $\frac{\pi}{Z\sin(\pi/Z)}$ ② $\frac{\pi}{Z\tan(\pi/Z)}$
③ $\frac{p}{Z\sin(\pi/Z)}$ ④ $\frac{p}{Z\tan(\pi/Z)}$

18. <보기>와 같이 두 판을 맞대기 용접하여 비이드(bead)가 형성되었다. 용접길이(L)는 250[mm], 판두께(h)는 4[mm], 용접부의 허용인장응력은 15[N/mm²], 안전율은 1일 때 용접부에 가할 수 있는 최대 인장하중 P 의 값[N]은?



- ① 15,000 ② 20,000
③ 25,000 ④ 30,000

19. <보기>와 같은 중실축 토션 바에서 길이 L 이 지름 d 의 10배이고($L=10d$) 전단탄성계수가 G 이다. 이 중실축 토션 바의 허용전단응력이 τ 일 때 허용되는 최대 비틀림 각의 값[rad]은?

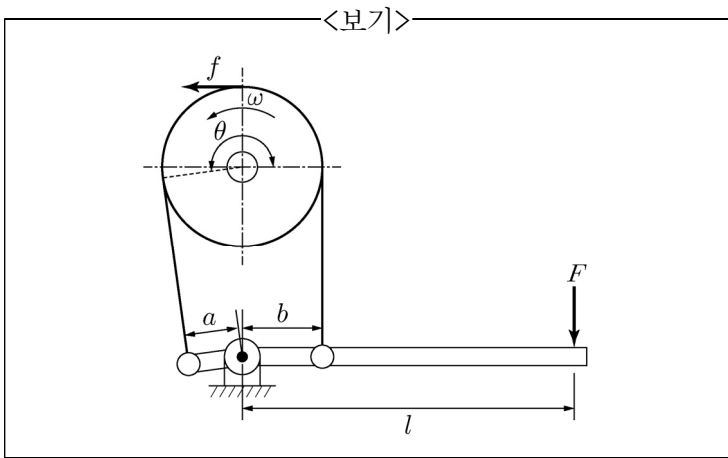


- ① $\frac{10\tau}{G}$

② $\frac{20\tau}{G}$
- ③ $\frac{30\tau}{G}$

④ $\frac{40\tau}{G}$

20. <보기>와 같은 차동식 밴드 브레이크가 있다. 밴드와 브레이크 드럼 사이의 마찰계수는 μ , 밴드와 브레이크 사이의 접촉각은 θ [rad], 브레이크의 제동력은 f [N]일 때, 드럼이 반시계방향으로 회전하는 경우 조작력 F 의 식은?



- ① $F = \frac{f}{l} \cdot \frac{(be^{\mu\theta} - a)}{(e^{\mu\theta} - 1)}$

② $F = \frac{f}{l} \cdot \frac{(a + be^{\mu\theta})}{(e^{\mu\theta} - 1)}$
- ③ $F = \frac{f}{l} \cdot \frac{(b + ae^{\mu\theta})}{(e^{\mu\theta} - 1)}$

④ $F = f \frac{a}{l} \cdot \frac{1}{(e^{\mu\theta} - 1)}$

이 면은 여백입니다.