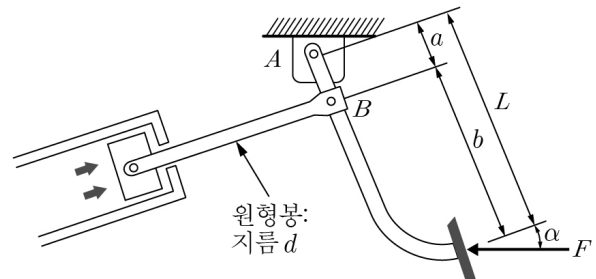


- 두께 10mm의 강판에 지름 20mm의 리벳으로 피치를 80mm로 하여 1줄 겹치기 이음을 할 때 강판의 효율은 얼마인가?
 ① 55% ② 65% ③ 75% ④ 85%
- 원통 코일 스프링의 소선의 지름(d)을 2배, 스프링 전체의 평균지름(D)을 2배 증가시키면 스프링 상수, 전단응력 및 스프링 내부에 저장되는 탄성에너지는 몇 배가 되는가?
 ① 스프링상수는 2배, 전단응력은 1/4배, 탄성에너지는 2배
 ② 스프링상수는 1/2배, 전단응력은 4배, 탄성에너지는 1/2배
 ③ 스프링상수는 2배, 전단응력은 1/4배, 탄성에너지는 1/2배
 ④ 스프링상수는 1/4배, 전단응력은 2배, 탄성에너지는 4배
- 리벳 이음에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 강판 또는 형강을 영구적으로 접합하는 데 사용하는 체결 기계요소이다.
 ② 초기 응력에 의한 잔류 변형이 발생한다.
 ③ 구조물 등에서 현장 조립할 때는 용접이음보다 쉽다.
 ④ 경합금과 같이 용접이 곤란한 재료에 신뢰성이 있다.
- 길이가 2m이고 지름이 20mm인 원형 중실축의 비틀림 각을 2° 이내로 제한하고자 한다. 축 재료의 가로탄성계수가 180GPa일 때 최대 전달토크[N·mm]는 얼마인가?
 ① 225,000 π
 ② 900,000 π
 ③ 1,250 π^2
 ④ 5,000 π^2
- 다음 중 마찰력에 의해 구동되는 전동장치만으로 묶인 것은?
 ① 벨트, 기어, 로프
 ② 체인, 마찰차, 벨트
 ③ 벨트, 로프, 마찰차
 ④ 로프, 체인, 벨트
- 폭(b)×높이(h)=10×10인 문힘키가 전동축에 고정되어 50,000kgf·mm의 토크를 전달할 때, 축지름 d 는 얼마인가? (단, 키의 허용전단응력은 5kgf/mm²이며, 키의 길이는 50mm이다.)
 ① $d=30$ mm
 ② $d=40$ mm
 ③ $d=50$ mm
 ④ $d=60$ mm

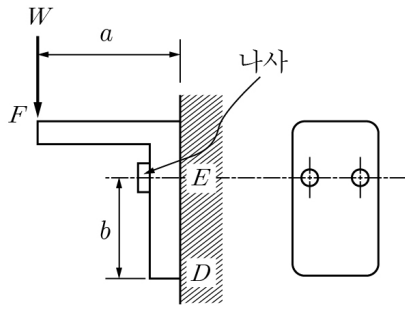
- 다음 중 공차와 끼워맞춤에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① IT 기본공차의 정밀도 등급 IT8은 IT5에 비하여 공차역이 작다.
 ② 동심도는 기하공차 중 형상공차(모양공차)로 분류된다.
 ③ 끼워맞춤된 제품의 공차역과 정밀도 등급이 $\phi 50H8/f7$ 일 경우 헐거운 끼워맞춤이다.
 ④ 최대허용치수는 기준치수와 치수공차의 합으로 표시된다.
- 양단이 단순지지되어 있고 중앙에 W[kg]의 회전체가 설치된 축의 위험속도가 N [rpm]이다. 동일한 조건에서 회전체의 무게가 2W[kg]로 증가하면 축의 위험속도[rpm]는 어떻게 변하는가?
 ① $\frac{1}{\sqrt{2}}N$ ② $\frac{1}{2}N$ ③ $\sqrt{2}N$ ④ $2N$
- 그림과 같이 브레이크 페달에 F 의 힘이 원형봉의 길이 방향으로 α 만큼 경사져 작용할 때 원형봉의 최소지름(d)을 구하여라. (단, 봉 재료의 항복응력은 σ_Y , 안전계수는 n 이다. 이때 다른 부품과 원형봉의 결합부분은 안전하도록 충분히 보강되어 있으며, 제시된 거리는 봉의 축방향에 대한 수직 거리이다.)



- ① $d = 2\sqrt{\frac{nFL}{\pi\sigma_Y a}}$ ② $d = 2\sqrt{\frac{nF\cos\alpha b}{\pi\sigma_Y a}}$
 ③ $d = 2\sqrt{\frac{nF\cos\alpha L}{\pi\sigma_Y b}}$ ④ $d = 2\sqrt{\frac{nF\cos\alpha L}{\pi\sigma_Y a}}$

- 파단하중이 1,000N이고, 피치가 p[mm]인 롤러체인을 사용하여 동력을 전달하고자 한다. 잇수가 20개인 구동 스프로킷이 300rpm으로 회전한다면 전달동력[kW]은 얼마인가? (단, 안전계수는 2로 가정한다.)
 ① 0.05p ② 0.1p
 ③ 0.2p ④ 0.6p
- 리벳 지름 또는 구멍의 지름 d [mm], 리벳의 전단응력 τ [kgf/mm²], 리벳 또는 강판의 압축응력 σ_c [kgf/mm²]인 겹치기 리벳이음에서 전단저항과 압축저항을 같도록 할 때, 강판의 두께 t [mm]를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 리벳의 길이 방향에 직각 방향으로 인장력 W [kgf]가 작용한다.)
 ① $t = \frac{\pi d^2 \tau}{4\sigma_c}$ ② $t = \frac{\pi d \sigma_c}{4\tau}$
 ③ $t = \frac{\pi d^2 \sigma_c}{4\tau}$ ④ $t = \frac{\pi d \tau}{4\sigma_c}$

12. 그림과 같이 선반을 E부분에 나사 2개를 이용하여 벽에 설치하려고 한다. 볼트에 발생될 수 있는 최대 수직응력과 최대전단응력은 얼마인가? (단, 여기서 $a = 3b/2$, 볼트의 단면적은 A , 선반은 강체이며 최대주응력설과 최대전단응력설에 의거하여 계산하라.)



- ① $\sigma_{\max} = \frac{3W}{4A}$, $\tau_{\max} = \frac{W}{2A}$
 ② $\sigma_{\max} = \frac{W}{A}$, $\tau_{\max} = \frac{5W}{8A}$
 ③ $\sigma_{\max} = \frac{11W}{8A}$, $\tau_{\max} = \frac{3W}{4A}$
 ④ $\sigma_{\max} = \frac{7W}{6A}$, $\tau_{\max} = \frac{8W}{11A}$

13. 두 축이 이루는 각이 직각인 외접 원추마찰차가 있다. 원추각이 30° 인 원동차가 $N[\text{rpm}]$ 으로 회전한다면 종동차의 회전 수[rpm]는 얼마인가?

- ① $\frac{1}{\sqrt{3}}N$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}N$ ③ $\frac{2}{\sqrt{3}}N$ ④ $\sqrt{3}N$

14. 다음 중 나사의 설계에 관한 식으로 옳지 않은 것은?

- ① 축하중 Q 와 비틀림 모멘트 T 를 동시에 받는 경우: 나사의 지름 $d = \sqrt{\frac{8Q}{3\sigma_a}}$ (σ_a : 허용인장응력)
 ② 축방향에 인장하중 Q 만을 받는 경우: 나사의 골지름 $d_1 = \sqrt{\frac{4Q}{\pi\sigma_a}}$ (σ_a : 허용인장응력)
 ③ 하중 Q 를 받는 체결용 나사를 돌려서 풀 때: 나사를 죄는 힘 $F = Q \tan(\lambda + \rho)$ (λ : 리드각, ρ : 마찰각)
 ④ 축방향의 인장하중 Q 를 받으면서 가로하중을 동시에 받는 경우: 볼트의 바깥지름 $d = \sqrt{\frac{4(\mu_f Q_s - Q)}{\pi\tau_a}}$ (μ_f : 재료의 두 면 사이의 마찰계수, Q_s : 볼트에 작용하는 가로하중, τ_a : 볼트 재료의 허용전단응력)

15. 다음 <보기>의 벨트에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

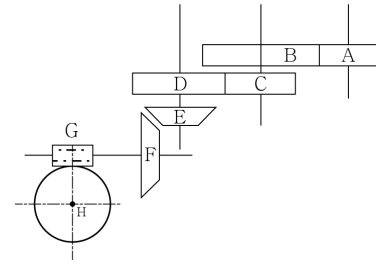
- <보기>
 (가) 표준 V벨트에는 M, A, B, C, D, E형이 있으며, 한 가닥 당 최소인장강도는 E형이 가장 크다.
 (나) 표준 V벨트 풀리의 홈의 각도는 40° 이다.
 (다) 체인 및 타이밍 벨트 전동장치는 초기장력이 필요치 않으며, 이로 인해 베어링 하중이 거의 작용하지 않는다.
 (라) 벨트 전동의 경우 시계방향으로 회전할 때 구동 풀리로 들어가는 쪽 벨트가 긴장측이 된다.
 (마) 평행결기 벨트 전동의 경우 두 풀리의 유효접촉각 합은 360° 이다.

- ① (가), (나), (다), (라), (마) ② (가), (나), (라), (마)
 ③ (가), (라), (마) ④ (가), (다), (라)

16. 접촉면의 안지름이 60mm, 바깥지름이 100mm인 다판 클러치가 있다. 각 클러치면에서 축방향 힘이 50kgf 작용하고 축이 2,435rpm으로 회전할 때, 이 클러치가 전달할 수 있는 최대동력[kW]은 얼마인가? (단, 마찰계수 $\mu = 0.1$, 접촉면 수는 8개이다.)

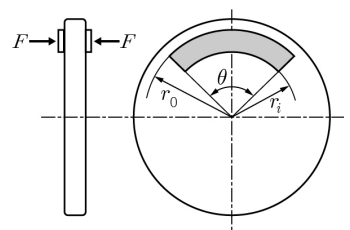
- ① 3 ② 4 ③ 33 ④ 45

17. 그림과 같은 기어열에서 A, B, C, D는 스퍼기어이고, E, F는 베벨기어이며, G는 웜, H는 웜휠이다. 각 기어의 잇수는 $Z_A=20$, $Z_B=60$, $Z_C=30$, $Z_D=45$, $Z_E=12$, $Z_F=24$, $Z_G=3$, $Z_H=60$ 이다. A 스퍼기어가 1,800rpm으로 회전할 때 웜휠의 회전 수[rpm]는 얼마인가?



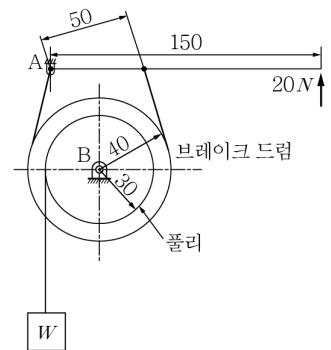
- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

18. 다음 그림은 40kW의 동력을 제동하기 위한 디스크 브레이크로 패드의 평균반지름 부분에서 측정된 원주속도가 6.25m/s였다. 제동력이 평균 반지름 부분에 작용한다고 할 때 제동 토크와 작용력 F 는 얼마인가? (단, 마찰계수는 0.2, $r_o=150\text{mm}$, $r_i=100\text{mm}$, $\theta=120^\circ$ 이다.)



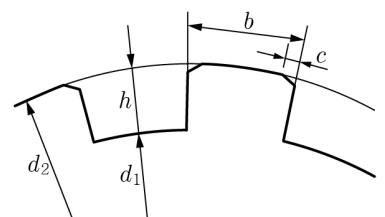
- ① $800\text{N}\cdot\text{m}$, 16kN ② $800\text{N}\cdot\text{m}$, 32kN
 ③ $1,200\text{N}\cdot\text{m}$, 16kN ④ $1,200\text{N}\cdot\text{m}$, 32kN

19. 그림과 같이 풀리에 부착된 밴드 브레이크에서 밴드는 브레이크 드럼에 접촉각 $\theta=210^\circ$ 정도로 감겨져 있다. 밴드와 드럼 간의 마찰계수는 0.3이라고 할 때 이 브레이크에서 제동할 수 있는 하중 W 는 얼마인가? (단, 장력비 $e^{\mu\theta}=3$, 길이 단위는 [mm]이다.)



- ① 60N ② 160N
 ③ 180N ④ 480N

20. 다음과 같은 스플라인 축이 전달할 수 있는 동력 [PS]을 구하여라. (단, 회전속도 $N=1,200\text{rpm}$, 허용면압력 $p_a=1\text{kgf/mm}^2$, 보스의 길이 $l=100\text{mm}$, 잇수 $Z=5$ 개, $d_2=45\text{mm}$, $d_1=35\text{mm}$, 모따기 $c=0.5\text{mm}$, 이 높이 $h=2\text{mm}$, 이 너비 $b=9\text{mm}$, 접촉효율 $\eta=70\%$ 이다.)



- ① 9.73 ② 11.73 ③ 13.73 ④ 15.73