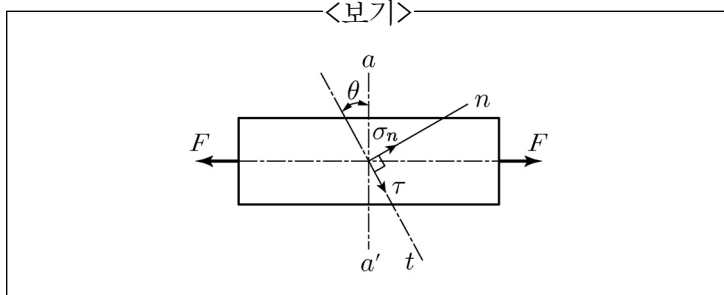


1. <보기>에서 $a-a'$ 으로 자른 단면의 면적이 A인 원통형 시편에 인장하중 F 가 작용할 때, 단면과 θ 의 각을 이루는 경사진 단면에 발생하는 최대전단응력 τ_{\max} 와 그때의 각도 θ 를 옳게 짝지은 것은?



- ① $\tau_{\max} = \frac{\sqrt{3}F}{2A}$ 및 $\theta = 30^\circ$
 ② $\tau_{\max} = \frac{F}{2A}$ 및 $\theta = 30^\circ$
 ③ $\tau_{\max} = \frac{\sqrt{2}F}{2A}$ 및 $\theta = 45^\circ$
 ④ $\tau_{\max} = \frac{F}{2A}$ 및 $\theta = 45^\circ$

2. 압착기(presser), 바이스(vise) 등과 같이 하중의 작용 방향이 항상 같은 경우에 사용되는 나사의 종류는?

- ① 톱니 나사(buttless screw thread)
 ② 사각 나사(square thread)
 ③ 사다리꼴 나사(trapezoidal screw thread)
 ④ 둥근 나사(round thread)

3. 토크가 $60,000\text{kgf}\cdot\text{mm}$ 인 지름 60mm의 축에 장착한 성크키(sunk key)의 폭이 10mm, 길이가 50mm일 때, 키에 발생하는 전단응력 $[\text{kgf}/\text{mm}^2]$ 은?

- ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6

4. 400rpm으로 2.0kW를 전달하고 있는 축에 발생하는 비틀림모멘트 $[\text{kgf}\cdot\text{mm}]$ 는?

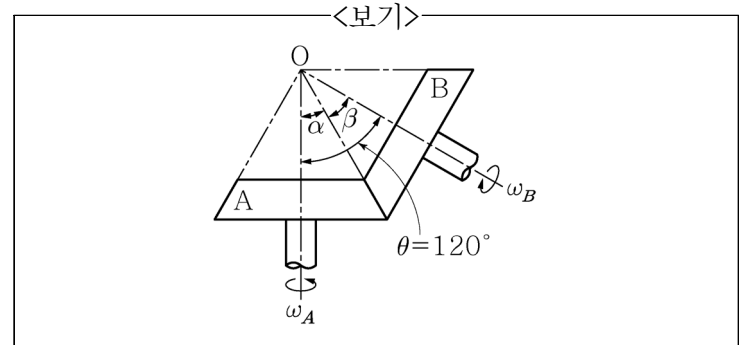
- ① 48,700 ② 4,870
 ③ 487 ④ 48.7

5. 내압을 받는 내경 1,200mm의 보일러 용기를 두께 12mm 강판을 사용하여 리벳이음으로 설계하고자 한다. 강판의 허용인장응력이 $10\text{kgf}/\text{mm}^2$, 리벳이음의 효율이 0.5일 때 보일러 용기의 최대 설계내압 $[\text{N}/\text{m}^2]$ 은?

(단, 판의 부식 등 주어지지 않은 조건은 고려하지 않으며, 중력가속도는 $9.8\text{m}/\text{s}^2$ 이다.)

- ① 19.6×10^5 ② 19.6×10^6
 ③ 9.8×10^5 ④ 9.8×10^6

6. <보기>와 같이 원추마찰차 A, B가 두 축의 사이각 $\theta = 120^\circ$ 로 외접하여 회전하고 있다. 회전비 $i \left(= \frac{\omega_B}{\omega_A} \right)$ 가 2일 때 <보기>에서 α 와 β 의 값으로 옳은 것은?



- ① $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 60^\circ$ ② $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 90^\circ$
 ③ $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 75^\circ$ ④ $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 30^\circ$

7. 기어의 치형곡선 중 사이클로이드 치형과 인벌류트 치형을 비교한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 사이클로이드 치형은 2개의 치형곡선으로 구성된다.
 ② 사이클로이드 치형은 추력이 크다.
 ③ 인벌류트 치형은 굽힘강도가 약하다.
 ④ 인벌류트 치형은 중심거리의 정확성을 요구한다.

8. 밴드 브레이크에서 긴장측 장력이 480kgf 이고, 밴드 두께가 2mm, 밴드 폭이 12mm, 길이가 100mm일 때 생기는 인장응력 $[\text{kgf}/\text{mm}^2]$ 은?

- ① 2.4 ② 2
 ③ 24 ④ 20

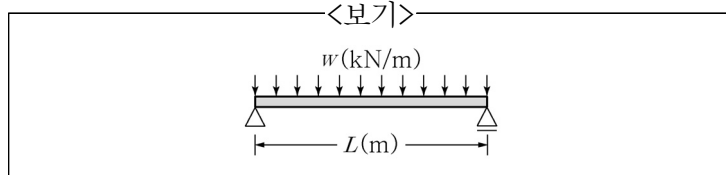
9. 판의 폭이 60mm이고, 두께가 10mm, 스펠이 600mm인 양단 지지형 겹판스프링이 있다. 중앙집중하중 $1,200\text{kgf}$ 를 지지하려면 몇 장의 판이 필요한가? (단, 재료의 허용응력은 $30\text{kgf}/\text{mm}^2$ 이며 판 사이의 마찰 및 점폭은 고려하지 않는다.)

- ① 3장 ② 4장
 ③ 5장 ④ 6장

10. $1,600\text{kgf}$ 의 베어링 하중을 지지하고 회전속도 300rpm으로 회전하는 끝저널 베어링의 최소 지름 $[\text{mm}]$ 과 폭 $[\text{mm}]$ 은? (단, 허용베어링압력은 $0.5\text{kgf}/\text{mm}^2$, 폭지름비 $l/d=2$ 로 한다.)

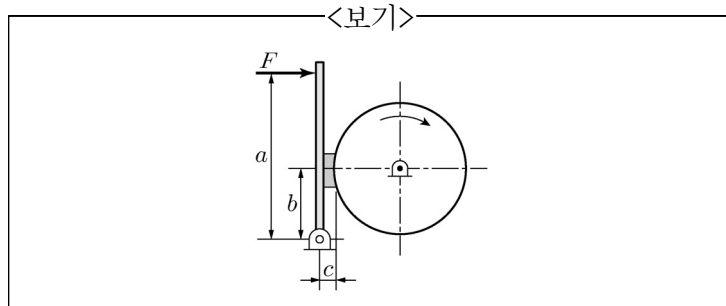
	베어링의 지름	폭
①	35	70
②	40	80
③	45	90
④	50	100

11. <보기>와 같이 등분포하중을 받는 단순보가 있다. 이 보가 원형 단면일 때의 최대처짐량을 δ_A , 정사각형 단면일 때의 최대처짐량을 δ_B 라 할 때 $\frac{\delta_A}{\delta_B}$ 의 값은?
(단, 보의 재질 및 단면의 넓이는 두 경우 모두 동일하다.)



- ① $\frac{\pi^2}{4}$ ② $\frac{\pi}{4}$ ③ $\frac{\pi^2}{3}$ ④ $\frac{\pi}{3}$

12. <보기>와 같은 단식 블록 브레이크($a=900\text{mm}$, $b=80\text{mm}$, $c=50\text{mm}$, $\mu=0.2$)가 있다. 레버 끝에 힘 $F=15\text{kgf}$ 를 가할 때의 제동토크 [$\text{kgf}\cdot\text{mm}$]는?
(단, 드럼의 지름은 400mm 이다.)



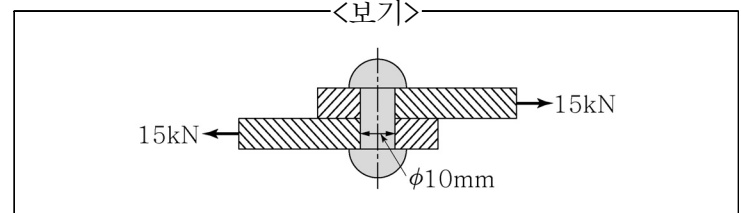
- ① 4,000 ② 5,000 ③ 6,000 ④ 7,000

13. 비틀림모멘트(T)와 굽힘모멘트(M)를 동시에 작용 받는 중실축에서 상당굽힘모멘트(M_e)를 고려한 축의 지름(d)을 구하고자 한다. 이때 M_e 와 d 를 구하는 식으로 가장 옳은 것은?

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| $\frac{M_e}{d}$ | $\frac{d}{M_e}$ |
| ① $\frac{1}{2}(T + \sqrt{M^2 + T^2})$ | $\sqrt[3]{\frac{32M_e}{\pi\sigma_a}}$ |
| ② $\frac{1}{2}(T + \sqrt{M^2 + T^2})$ | $\sqrt[3]{\frac{16M_e}{\pi\sigma_a}}$ |
| ③ $\frac{1}{2}(M + \sqrt{M^2 + T^2})$ | $\sqrt[3]{\frac{32M_e}{\pi\sigma_a}}$ |
| ④ $\frac{1}{2}(M + \sqrt{M^2 + T^2})$ | $\sqrt[3]{\frac{16M_e}{\pi\sigma_a}}$ |

14. 피아노선으로 만든 코일 스프링에 하중 5kgf 가 작용할 때 처짐이 10mm 가 되는 스프링의 유효권수는?
(단, 소선의 지름은 6mm , 코일 평균지름은 60mm , 가로탄성계수는 $8.0 \times 10^3 \text{kgf/mm}^2$ 이다.)
- ① 10회 ② 11회 ③ 12회 ④ 13회

15. <보기>에서 인장력 15kN 이 작용할 때 지름 10mm 인 리벳 단면에서 발생하는 전단응력 [MPa]은? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)



- ① 200 ② 250 ③ 300 ④ 350

16. 원주속도 2m/s 로 5kW 의 동력을 전달하기 위해 필요한 마찰차(friction wheel)를 누르는 힘의 최솟값 [kN]은?
(단, 마찰계수는 0.25 이다.)

- ① 1 ② 4 ③ 10 ④ 40

17. 200mm 의 중심거리를 가지고 외접하여 회전하는 표준기어 한 쌍의 잇수가 각각 60 , 20 일 경우 이 표준기어의 모듈은?

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6

18. 벨트장치에서 원동폴리의 지름 300mm , 종동폴리의 지름 500mm , 축간거리 1.5m 인 벨트를 엮걸기할 때와 평행걸기할 때의 길이 차이를 계산한 값 [mm]은?

- ① 50 ② 100 ③ 150 ④ 200

19. 스프로킷 휠의 잇수 Z_1 , Z_2 , 축간거리 C , 체인의 피치 p 일 때 롤러 체인의 길이를 구하는 식으로 가장 옳은 것은?

- ① $\left[\frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2C}{p} + \frac{0.0257p}{C} (Z_1 - Z_2)^2 \right] p$
- ② $\left[\frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{p}{2C} + \frac{0.0257p}{C} (Z_1 - Z_2)^2 \right] p$
- ③ $\left[\frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2C}{p} + \frac{0.0257p}{C} (Z_1 - Z_2)^2 \right]$
- ④ $\left[\frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{p}{2C} + \frac{0.0257p}{C} (Z_1 - Z_2)^2 \right]$

20. 연성재료의 부재에 주응력 $\sigma_1=40\text{MPa}$, $\sigma_2=0\text{MPa}$, $\sigma_3=-40\text{MPa}$ 이 작용하고 있다. 재료의 항복강도는 $\sigma_Y = 120\sqrt{3}\text{MPa}$ 로 압축항복강도와 인장항복강도의 크기는 같다. Von Mises 이론에 따라 계산한 안전계수 S (safety factor)는?

- ① 3 ② 2 ③ $\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{2}$