

1. 공차역에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 치수공차역이란 최대허용치수와 최소허용치수를 나타내는 2개 직선사이의 영역이다.
- ② 축의 경우 a에 가까워질수록 실제치수가 호칭치수보다 크다.
- ③ 축의 공차역 js에서는 위치수 허용차와 아래치수 허용차의 크기가 같다.
- ④ 구멍의 공차역 H의 최소 치수는 기준치수와 동일하다.

2. 레이디얼 볼 베어링 #6311의 안지름[mm]은?

- ① 11 ② 22
- ③ 44 ④ 55

3. 치형 곡선에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 인벌류트 치형은 사이클로이드 치형에 비하여 치면의 마모가 불균일하다.
- ② 사이클로이드 치형은 압력각과 모듈이 같아야 호환이 가능하다.
- ③ 한 쌍의 치형은 접촉점에서 떨어지지 않고 파고 들지도 않아야 한다.
- ④ 치형 곡선의 접촉점에서 두 기어의 공통법선 방향의 속도 성분은 동일하다.

4. <보기>는 베어링 간의 거리가 L 인 축의 중앙에 집중하중 P 가 작용할 때의 최대 처짐과 처짐각의 공식이다. 축 1m당 최대 처짐을 0.2mm로 제한할 때 최대 처짐각은?

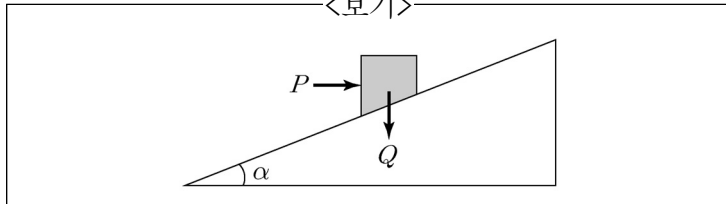
<보기>

$$\text{최대처짐} = \frac{PL^3}{48EI}, \text{ 처짐각} = \frac{PL^2}{16EI}$$

- ① 0.0006[degree] ② 0.001[degree]
- ③ 0.0006[rad] ④ 0.001[rad]

5. <보기>에서 하중 Q 를 받고 있는 어떤 물체를 경사면 위로 올리기 위해 가해야 하는 힘 P 의 조건은? (단, μ 는 마찰계수이다.)

<보기>



- ① $P(\cos\alpha + \mu\cos\alpha) \geq Q(\sin\alpha - \mu\sin\alpha)$
- ② $P(\cos\alpha - \mu\sin\alpha) \geq Q(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$
- ③ $P(\sin\alpha - \mu\sin\alpha) \geq Q(\cos\alpha + \mu\cos\alpha)$
- ④ $P(\sin\alpha - \mu\cos\alpha) \geq Q(\cos\alpha + \mu\sin\alpha)$

6. <보기>와 같이 3차원 응력이 주어졌을 때, 최대전단응력 [MPa]은?

<보기>

$$\begin{aligned} \sigma_x &= 100\text{MPa}, & \sigma_y &= 40\text{MPa}, & \sigma_z &= -20\text{MPa}, \\ \tau_{xy} &= 40\text{MPa}, & \tau_{yz} &= 0, & \tau_{zx} &= 0 \end{aligned}$$

- ① 20 ② 50
- ③ 60 ④ 70

7. 완전 역전 굽힘 모멘트(completely reversed bending moment) M 와 일정한 토크 T 를 동시에 받아 회전하는 중실축이 있다. 전단변형에너지 이론에 따른 ASME 회전축 지름의 설계식으로 가장 옳은 것은? (단, 축 재료의 항복응력과 피로한도는 각각 σ_y, σ_e 이며, 안전계수는 1로 한다.)

- ① $d = \left[\frac{32}{\pi} \sqrt{\left(\frac{M}{\sigma_e} \right)^2 + \left(\frac{T}{\sigma_y} \right)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$
- ② $d = \left[\frac{32}{\pi} \sqrt{\left(\frac{M}{\sigma_e} \right)^2 + \left(\frac{T}{\sigma_y} \right)^2} \right]^3$
- ③ $d = \left[\frac{32}{\pi} \sqrt{\left(\frac{M}{\sigma_e} \right)^2 + \frac{3}{4} \left(\frac{T}{\sigma_y} \right)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$
- ④ $d = \left[\frac{32}{\pi} \sqrt{\left(\frac{M}{\sigma_e} \right)^2 + \frac{3}{4} \left(\frac{T}{\sigma_y} \right)^2} \right]^3$

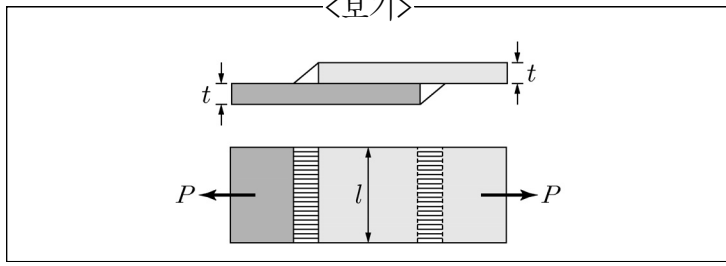
8. 공구 압력각이 14.5° 이고 피니언과 기어의 잇수가 각각 24, 50인 평기어에서, 언더컷이 생기지 않고 표준기어와 중심거리가 같도록 하는 피니언의 최소 전위계수에 가장 근접한 값은? (단, 전위계수 계산은 이론식을 따른다.)

- ① 0.10 ② 0.15
- ③ 0.20 ④ 0.25

9. 2,000rpm으로 회전하는 축으로부터 3kN의 하중을 받는 엔드저널 베어링이 있다. 발열계수 $pv=2\text{N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$, 저널의 지름은 50mm, 마찰계수는 0.03일 때 마찰손실동력[W]은? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

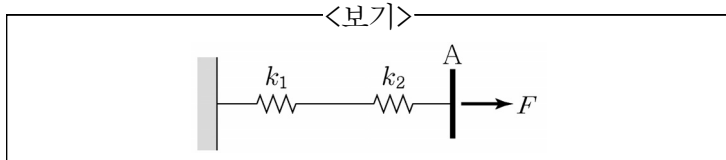
- ① 450 ② 600
- ③ 900 ④ 1,200

10. <보기>와 같은 겹치기 양면 이음을 필릿용접 하려고 한다. 작용하중을 P , 허용전단응력을 τ , 강판의 두께를 t 라고 할 때, 유효길이 l 은 최소 얼마 이상이어야 하는가?



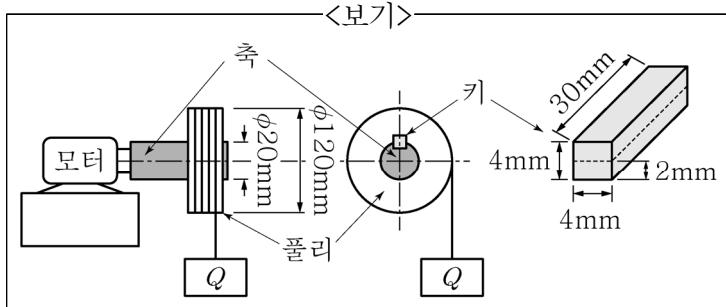
- ① $\frac{\sqrt{2}P}{2\tau t}$ ② $\frac{\sqrt{2}P}{\tau t}$
 ③ $\frac{\sqrt{2}\tau}{Pt}$ ④ $\frac{2\sqrt{2}P}{\tau t}$

11. <보기>와 같이 두 스프링을 직렬연결한 장치에서 하중 F 가 9kgf이고 하중 방향 변형량이 7.5cm일 때, 스프링 상수 k_2 의 값[kgf/cm]은? (단, 스프링 상수 $k_1=2\text{kgf/cm}$ 이다.)



- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4

12. <보기>와 같이 전동기-축-폴리로 구성된 설비로 물체를 들어올리는 장치를 만들고자 한다. 키가 전단 파손되지 않고 들어 올릴 수 있는 최대 하중 $Q[\text{N}]$ 는? (단, 키의 허용 전단응력은 20MPa이다.)



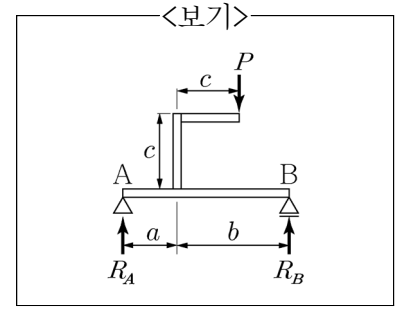
- ① 400 ② 800
 ③ 1,200 ④ 2,400

13. 축각이 90° 인 외접 원추마찰차에서, 원동차는 평균지름이 600mm, 원추각이 30° 이다. 종동차가 1,000rpm으로 회전하고 있을 때, 접촉면의 평균 지름 부분에서의 원주속도[m/s]는? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)

- ① $10\sqrt{3}$ ② $30\sqrt{3}$
 ③ $60\sqrt{3}$ ④ $90\sqrt{3}$

14. <보기>와 같은 단순보에서 반력 R_A 는?

- ① $\frac{Pa}{a+b}$
 ② $\frac{Pb}{a+b}$
 ③ $\frac{P(b-a)}{a+b}$
 ④ $\frac{P(b-c)}{a+b}$



15. <보기>에서 벨트에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 원동축과 종동축의 거리가 멀 때 사용할 수 있는 간접 전동장치의 한 종류이다.
 - ㄴ. 평벨트의 잇걸기는 바로걸기에 비해 큰 동력을 전달할 수 있지만 비틀림 응력이 발생하여 수명이 줄어든다.
 - ㄷ. V벨트는 평벨트에 비해 미끄럼이 적어 큰 동력을 전달할 수 있으나 두 축이 같은 방향으로 회전하는 경우에만 사용이 가능하다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

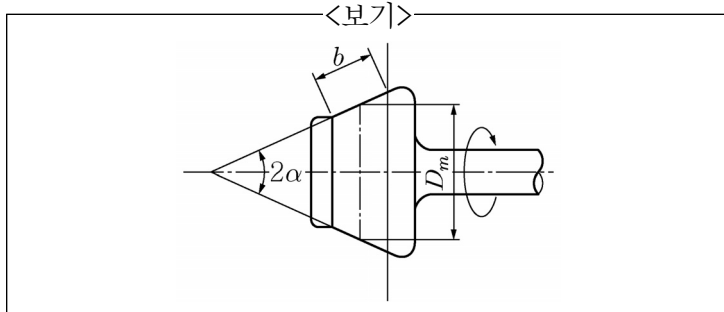
16. 축직각 모듈 4mm, 피니언의 잇수 70개, 기어의 잇수 140개, 비틀림 각 30° 인 한 쌍의 헬리컬 기어에서 중심거리[mm]는?

- ① $210\sqrt{3}$ ② $280\sqrt{3}$
 ③ 420 ④ $560\sqrt{3}$

17. 매일 10시간 설비구동을 기준으로 베어링 교체주기를 2년으로 하고자 할 때, 400rpm으로 회전하는 축에 사용되는 볼러베어링의 정격수명은? (단, 소수점 첫째 자리에서 반올림한다.)

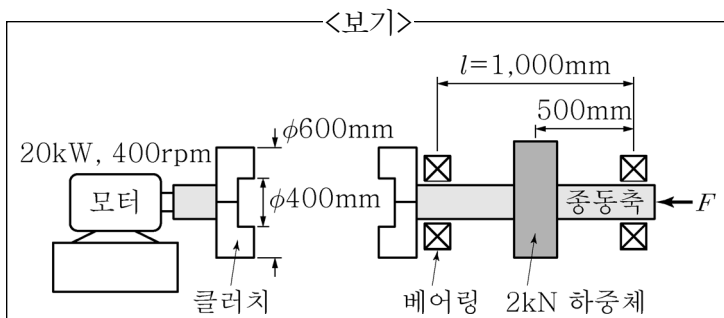
- ① 100 ② 125
 ③ 150 ④ 175

18. <보기>와 같은 원추 브레이크에서 마찰면의 평균지름이 D_m , 마찰면의 폭이 b , 브레이크 축이 마찰면과 이루는 각이 α 일 때 브레이크의 제동토크를 구하는 식은? (단, 마찰면은 균일하게 마모된다고 가정하며, 마찰면의 평균압력은 q , 마찰계수는 μ 이다.)



- ① $\frac{\pi\mu qb D_m^2}{2}$ ② $\frac{\pi\mu qb D_m^2}{2\sin\alpha}$
- ③ $\frac{\pi\mu qb D_m^2}{2(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}$ ④ $\frac{\pi\mu qb D_m^2}{2(\cos\alpha + \mu\sin\alpha)}$
19. 잇수 8개, 큰 지름 $d_2=52\text{mm}$, 작은 지름 $d_1=48\text{mm}$ 인 각형 스플라인 축이 1,000rpm으로 회전하면서 10kW의 동력을 전달한다. 이 축면의 허용면압이 10MPa, 보스의 길이가 100mm, 이 너비가 10mm, 잇면의 모따기가 0.5mm 일 때 이 축면의 접촉효율은? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)
- ① 1/6 ② 1/4
- ③ 1/2 ④ 3/4

20. <보기>는 2kN의 하중체를 회전시키는 설비의 개략도이다. 클러치에서 슬립이 발생하지 않는다면 연성재질의 종동축이 파손되지 않는 직경을 설계하기 위해 적용해야 하는 상당모멘트와 그 값[Nm]을 옳게 짝지은 것은? (단, $\pi=3$ 으로 계산한다.)



- ① 상당굽힘모멘트, $250(1 + \sqrt{2})$
- ② 상당굽힘모멘트, $250(2 + \sqrt{5})$
- ③ 상당비틀림모멘트, $500\sqrt{2}$
- ④ 상당비틀림모멘트, $500\sqrt{5}$

이 면은 여백입니다.