

1. 다음 중 결합용 나사인 것은?

- ① 사각나사
- ② 사다리꼴나사
- ③ 관용나사
- ④ 톱나사

2. 평기어의 설계에 있어 이의 간섭(interference of tooth)이 발생하지 않도록 방지하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 기어와 피니언의 잇수비를 크게 한다.
- ② 기어의 이끝높이를 줄인다.
- ③ 치형을 수정한다.
- ④ 압력각을 크게 한다.

3. 다음의 내구선도 중 조더버그선(Soderberg line)을 나타내는 것은? (단,  $\sigma_m$ 은 평균응력,  $\sigma_a$ 는 교변응력(응력진폭),  $\sigma_Y$ 는 항복강도,  $\sigma_u$ 는 극한강도,  $\sigma_e$ 는 피로한도이다.)

- ①  $\frac{\sigma_a}{\sigma_e} + \frac{\sigma_m}{\sigma_u} = 1$
- ②  $\frac{\sigma_a}{\sigma_e} + \frac{\sigma_m}{\sigma_Y} = 1$
- ③  $\frac{\sigma_a}{\sigma_e} + \left(\frac{\sigma_m}{\sigma_u}\right)^2 = 1$
- ④  $\left(\frac{\sigma_a}{\sigma_e}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_m}{\sigma_Y}\right)^2 = 1$

4. 칼라 베어링(collar bearing)에서  $N$ 은 회전 각속도[rpm],  $P$ 는 베어링에 가해지는 축방향 힘[kgf],  $Z$ 는 칼라의 수,  $d_1$ 은 칼라의 안지름[mm],  $d_2$ 는 칼라의 바깥지름[mm]일 때, 칼라 베어링의 발열계수( $pv$ ) [kgf/mm<sup>2</sup>·m/s]는?

- ①  $pv = \frac{PN}{30000Z(d_2 - d_1)}$
- ②  $pv = \frac{PN}{60000Z(d_2 - d_1)}$
- ③  $pv = \frac{PN}{3000Z(d_2 - d_1)}$
- ④  $pv = \frac{PN}{6000Z(d_2 - d_1)}$

5. 볼 베어링의 정격수명을 2배로 늘리려면 동 등가하중을 몇 배로 해야 하는가?

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

6. 축방향 하중  $Q$ 를 받는 사각나사를 죄기 위해 접선 방향으로 가해야 하는 회전력  $P$ 는? (단, 리드각(나선각)은  $\alpha$ , 마찰각은  $\rho$ 이다.)

- ①  $Q \tan(\rho + \alpha)$
- ②  $Q \tan(\rho - \alpha)$
- ③  $Q \cos(\rho + \alpha)$
- ④  $Q \cos(\rho - \alpha)$

7. 장력비가  $k$ 인 평행결기 벨트전동장치가 있다. 긴장측 장력을  $T_t$ , 이완측 장력을  $T_s$ , 유효장력을  $T_e$ 라 할 때  $(T_t + T_s)/T_e$ 의 값은? (단, 벨트의 회전으로 인한 원심력 효과는 무시한다.)

- ①  $\frac{k-1}{k+1}$
- ②  $\frac{k+1}{k-1}$
- ③  $\frac{1+k}{1-k}$
- ④  $\frac{1-k}{1+k}$

8. 브레이크 용량(brake capacity)에 대한 바른 정의는?

- ① 마찰계수×속도×압력
- ② 제동토크×속도
- ③ 제동토크×속도감소율
- ④ 마찰력×속도감소율

9. 지름이  $d$ 인 중실축과 바깥지름이  $d_o$ , 안지름이  $d_i$ 인 중공축에 대하여, 두 축에 같은 크기의 굽힘모멘트를 가했을 때 같은 크기의 굽힘응력이 발생되기 위한  $d/d_o$ 의 값을 A라 하자. 또한, 유사하게 두 축에 같은 크기의 비틀림모멘트를 가했을 때 같은 크기의 비틀림응력이 발생되기 위한  $d/d_o$ 의 값을 B라 하자. A와 B의 곱은? (단, 두 축은 동일한 재료이고,  $x = d_i/d_o$ 라 한다.)

- ①  $\sqrt[4]{\frac{1}{(1-x^4)^2}}$
- ②  $\sqrt[3]{\frac{1}{(1-x^4)^2}}$
- ③  $\sqrt[4]{(1-x^4)^2}$
- ④  $\sqrt[3]{(1-x^4)^2}$

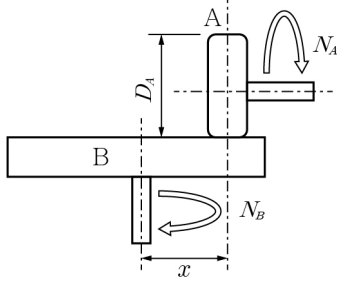
10. 성크 키(문힘 키)에서  $T$ 를 전달토크,  $b$ 를 키의 폭,  $l$ 을 키의 길이,  $d$ 를 회전축의 지름이라 할 때, 만약 키의 전단 응력과 축의 비틀림응력이 같고 동시에  $l = 2d$ 라면 다음 중 옳은 것은?

- ①  $b = \frac{\pi}{8}d$
- ②  $b = \frac{\pi}{12}d$
- ③  $b = \frac{\pi}{16}d$
- ④  $b = \frac{\pi}{32}d$

11. 내압을 받는 보일러의 길이 방향(축방향) 응력과 원주 방향 응력은 서로 어떤 관계에 있는가?

- ① 길이 방향의 응력은 원주 방향 응력의 2배이다.
- ② 원주 방향의 응력은 길이 방향 응력의 1/2배이다.
- ③ 원주 방향의 응력은 길이 방향 응력의 2배이다.
- ④ 원주 방향의 응력은 길이 방향 응력의 4배이다.

12. 그림과 같은 무단변속 마찰차에서 원동차 A와 종동차 B의 회전수가 각각 1,200rpm, 800rpm이 되기 위한 원동차 A의 위치  $x$ 는? (단, 원동차와 종동차의 접촉부에서 미끄러짐이 없다고 가정하며,  $D_A=400\text{mm}$ 이다.)



- ① 280mm
- ② 300mm
- ③ 320mm
- ④ 350mm

13. 원통형 코일스프링의 스프링상수( $k$ )는 스프링 재료 또는 치수와 밀접한 관계를 가진다. 이 관계를 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 재료의 전단탄성계수에 비례한다.
- ② 소선(스프링 소재) 지름의 4제곱에 비례한다.
- ③ 스프링 평균지름의 제곱에 반비례한다.
- ④ 코일의 유효 감김수에 반비례한다.

14. 웜휠(worm wheel)의 축직각 모듈이 4mm이고, 웜에 대한 웜휠의 회전 각속도비가  $\frac{1}{20}$ 인 웜 기어장치가 있다. 웜이 2줄 기어일 때, 웜휠의 피치원 지름은?

- ① 5mm
- ② 10mm
- ③ 80mm
- ④ 160mm

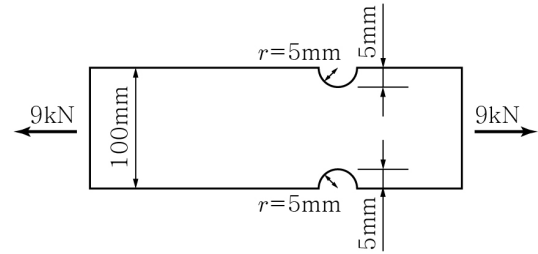
15. 원추 클리치에서 전달토크가  $T$ , 평균지름이  $D_m$ , 원추면의 경사각(꼭지각의 1/2)이  $\alpha$ , 접촉면의 마찰계수가  $\mu$ 일 때 축방향으로 밀어 붙이는 힘  $P$ 를 구하면?

- ①  $P = \frac{\mu D_m}{2T} (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$
- ②  $P = \frac{\mu D_m}{2T} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$
- ③  $P = \frac{2T}{\mu D_m} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$
- ④  $P = \frac{2T}{\mu D_m} (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

16. 표준 V 벨트의 호칭번호 'B40'의 의미는?

- ① 단면이 B형이고 유효둘레가 40cm이다.
- ② 단면이 B형이고 유효둘레가 40인치이다.
- ③ 단면이 B형이고 홈각도가 40°이다.
- ④ 재료가 B호이고 유효둘레가 40인치이다.

17. 그림과 같이 두께가 20mm, 폭이 100mm인 평판에 반원형 노치(notch)가 파여 있다. 평판의 양단에는 9kN의 인장 하중이 작용하고 있다. 반원형 노치부분의 응력집중계수가  $K=3.1$ 일 때, 평판에 발생하는 최대응력은?



- ①  $6.2\text{N/mm}^2$
- ②  $9.3\text{N/mm}^2$
- ③  $12.4\text{N/mm}^2$
- ④  $15.5\text{N/mm}^2$

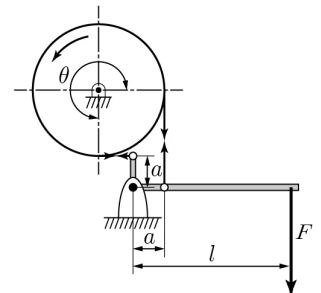
18. 바깥지름이 120mm, 안지름이 80mm인 피벗 저널 베어링(pivot journal bearing)이 500rpm으로 회전하는 축을 지지한다. 베어링에 작용하는 압력이 1.5MPa로 균일하고, 마찰계수가 0.02라고 할 때, 마찰손실동력은?

- ①  $50\pi^2\text{W}$
- ②  $100\pi^2\text{W}$
- ③  $200\pi^2\text{W}$
- ④  $500\pi^2\text{W}$

19. 지름이  $d$ 인 원형단면봉이 굽힘모멘트  $M$ 과 비틀림모멘트  $T$ 를 동시에 받고 있다. 전단변형에너지설을 적용하여 재료의 파손여부를 판단할 때 사용하는 유효응력(von Mises응력)  $\sigma_{VM}$ 은?

- ①  $\sigma_{VM} = \frac{32}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + \frac{3}{2} T^2}$
- ②  $\sigma_{VM} = \frac{32}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + \frac{3}{4} T^2}$
- ③  $\sigma_{VM} = \frac{16}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + \frac{3}{2} T^2}$
- ④  $\sigma_{VM} = \frac{16}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + \frac{3}{4} T^2}$

20. 그림과 같은 조화 밴드 브레이크에서 반시계 방향으로 회전하는 드럼을 제동하기 위한 마찰력이  $P$ 일 때 레버에 가해야 할 힘  $F$ 는  $P$ 의 몇 배인가?



- ①  $\frac{a}{l} \frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta} + 1}$
- ②  $\frac{a}{l} \frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} + 1}$
- ③  $\frac{a}{l} \frac{e^{\mu\theta} + 1}{e^{\mu\theta} - 1}$
- ④  $\frac{a}{l} \frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta}}$