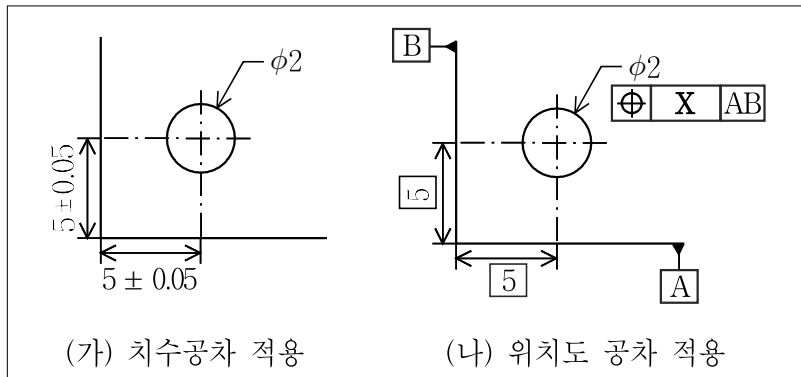


기계설계

문 1. 금속재료는 반복하중을 받으면 정적하중을 받는 경우보다 낮은 하중으로 파괴된다. 하지만 반복하중에 의해 발생하는 반복응력이 어느 한도 이하일 경우에는 피로에 의한 파괴는 일어나지 않는다. 이 경우 측정된 편진응력의 최대값이 의미하는 것은?

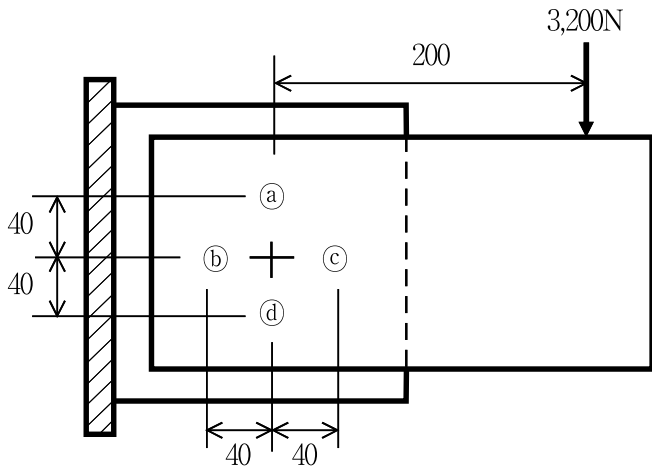
- ① 극한강도 ② 피로한도
③ 탄성한도 ④ 크리이프한도

문 2. 다음 그림 (가)는 직교좌표에서 어떤 구멍의 중심위치를 치수 공차로 규제한 것이고 그림 (나)는 같은 내용을 기하공차 방식으로 위치도 공차를 사용하여 규제한 것이다. 그림 (나)에서 'X' 표시한 부분에 기재해야 하는 내용은?



- ① $\phi 0.05$ ② $\phi 0.07$
③ $\phi 0.10$ ④ $\phi 0.14$

문 3. 다음 그림과 같이 편심하중을 받는 겹치기 리벳이음에서 가장 큰 힘이 걸리는 리벳은? (단, 도면에 기입된 치수의 단위는 mm)



- ① 리벳 a ② 리벳 b
③ 리벳 c ④ 리벳 d

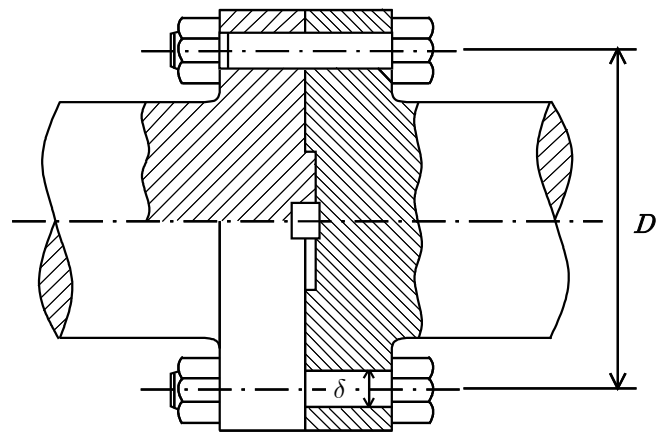
문 4. 회전수 600 rpm으로 20 kW의 동력을 전달하는 지름 50 mm의 회전축에 문힘키(폭과 높이가 각각 8 mm)가 설치되어 있다. 키 재료의 허용압축응력이 25 MPa일 때, 키의 길이 [mm]는? (단, 키의 문힘 깊이는 키높이의 1/2로 하고 안전율은 1로 한다)

- ① 32 ② 48
③ 64 ④ 128

문 5. 리벳이음 시공을 하지 않은 강판을 무지강판이라 한다. 단위 피치폭 무지강판의 인장강도를 A라 하고 리벳이음 시공을 한 강판에서 단위 피치폭 강판의 인장강도를 B라 할 때 $\frac{B}{A} \times 100 (\%)$ 를 강판의 효율로 정의한다. 2줄 맞대기 리벳이음에서 리벳의 피치가 100 mm, 리벳지름이 20 mm, 판두께가 10 mm 일 때 강판의 효율 [%]은?

- ① 60 ② 70
③ 80 ④ 90

문 6. 다음 그림은 두 축 사이에 동력을 전달하기 위한 플랜지(flange) 커플링의 개략도이다. 전달 토크가 T , 볼트의 개수가 N , 볼트의 중심 간 거리(볼트 중심을 지나는 원의 지름)가 D , 허용전단 응력이 τ_a 일 때 볼트의 지름 δ 는? (단, 플랜지 면(面)의 마찰은 무시한다)



- ① $\sqrt{\frac{32T}{\pi\tau_a DN}}$ ② $\sqrt{\frac{16T}{\pi\tau_a DN}}$
③ $\sqrt{\frac{8T}{\pi\tau_a DN}}$ ④ $\sqrt{\frac{4T}{\pi\tau_a DN}}$

문 7. 기어의 ㉠ 모듈과 ㉡ 지름피치에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① ㉠: 피치원의 지름(mm)을 잇수로 나눈 값
㉡: 잇수를 피치원의 지름(inch)으로 나눈 값
② ㉠: 피치원의 지름(inch)을 잇수로 나눈 값
㉡: 잇수를 피치원의 지름(mm)으로 나눈 값
③ ㉠: 잇수를 피치원의 지름(mm)으로 나눈 값
㉡: 피치원의 지름(inch)을 잇수로 나눈 값
④ ㉠: 잇수를 피치원의 지름(inch)으로 나눈 값
㉡: 피치원의 지름(mm)을 잇수로 나눈 값

문 8. 어떤 축이 40 N·mm의 비틀림 모멘트와 30 N·mm의 굽힘 모멘트를 동시에 받고 있을 때, 최대주응력설에 의한 상당굽힘모멘트 [N mm]는?

- ① 30 ② 40
③ 50 ④ 60

문 9. 마찰면의 바깥지름과 안지름이 각각 500 mm, 250 mm인 단판 원판클러치에서 축방향으로 밀어 붙이는 힘이 가해져 마찰면에 1 MPa의 압력이 작용할 때 전달 가능한 최대 회전력[kN]은? (단, $\pi = 3.14$, 마찰면의 마찰계수는 0.3, 마찰면의 반경방향에 대한 압력분포는 일정하다고 가정한다)

- ① 23.9 ② 36.8
③ 44.2 ④ 51.3

문 10. 압력각이 20° 인 표준 스퍼기어에서 랙(rack)과 맞물리는 피니언(pinion)의 잇수를 설계할 때 언더컷을 방지하기 위한 이론적인 최소 잇수는? (단, $\sin 20^\circ = 0.34$, $\cos 20^\circ = 0.94$, $\tan 20^\circ = 0.36$ 로 한다)

- ① 18 ② 24
③ 32 ④ 48

문 11. 유니버설조인트에서 두 축간 속도비 $\frac{\omega_B}{\omega_A}$ 는 축이 90° 회전 할 때마다 어떻게 변화하는가? (단, 두 축의 교차각을 α 라 한다)

- ① $\sin\alpha$ 에서 $\tan\alpha$ 사이를 변화한다.
 ② $\cos\alpha$ 에서 $\sin\alpha$ 사이를 변화한다.
 ③ $\cos\alpha$ 에서 $\frac{1}{\cos\alpha}$ 사이를 변화한다.
 ④ $\sin\alpha$ 에서 $\frac{1}{\sin\alpha}$ 사이를 변화한다.

문 12. 지름이 d 인 중실축(solid shaft)과 바깥지름이 d_0 , 안지름이 d_1 인 중공축(hollow shaft)이 같은 마력을 전달할 수 있다고 가정할 때 d , d_0 , d_1 에 관한 관계식 중 옳은 것은?

- ① $d_0 = d \sqrt[3]{\frac{1}{1 - \left(\frac{d_1}{d_0}\right)^4}}$ ② $d_0 = d \sqrt[3]{1 - \left(\frac{d_1}{d_0}\right)^4}$
 ③ $d_0 = d \sqrt[4]{1 - \left(\frac{d_1}{d_0}\right)^3}$ ④ $d_0 = d \sqrt[4]{\frac{1}{1 - \left(\frac{d_1}{d_0}\right)^3}}$

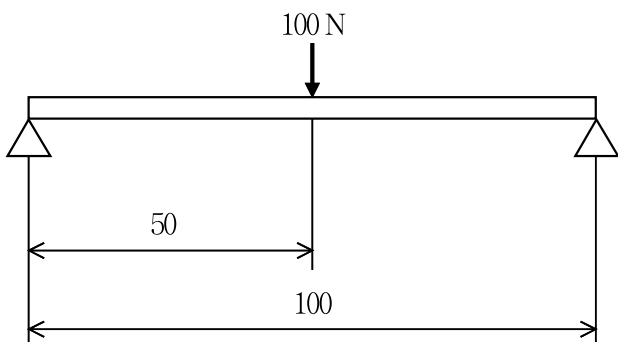
문 13. 등방성(isotropic) 재료에서 횡(세로)탄성계수(Young's modulus)를 바르게 표현한 식은? (단, G 는 전단탄성계수, ν 는 포아송의 비)

- ① $2G(1-\nu)$ ② $2G(1+\nu)$
 ③ $G(1+\nu)$ ④ $G(1-\nu)$

문 14. 두 축이 서로 평행하고 중심선의 위치가 서로 약간 어긋났을 경우, 각속도의 변화 없이 회전동력을 전달시키려고 할 때 사용되는 커플링(coupling)은?

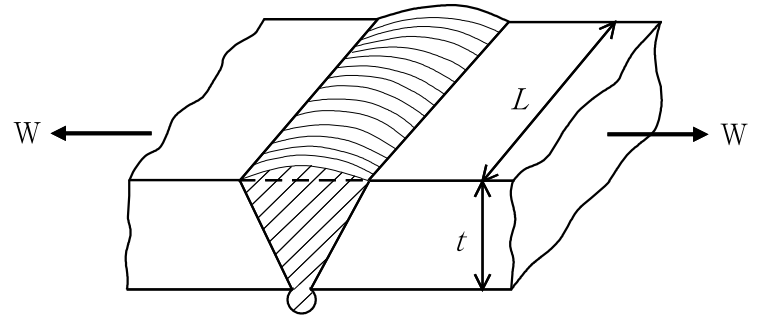
- ① 머프(muff) 커플링 ② 오울드 햄(old ham) 커플링
 ③ 유니버설(universal) 커플링 ④ 셀러(Seller) 커플링

문 15. 그림과 같이 길이 100 mm인 단순지지보의 중앙에 100 N의 집중 하중이 작용할 때 보에 발생하는 최대 굽힘응력 [N/mm^2]은? (단, 보의 단면은 가로(밑변) 6 mm, 세로(높이) 10 mm인 사각단면 이다)



- ① 6 ② 10
 ③ 25 ④ 100

문 16. 용접 길이(L)가 200 mm, 판 두께(t)가 5 mm인 판을 맞대기 용접하여 그림과 같이 비이드(bead)가 형성되었다. 이 맞대기 용접부에 가할 수 있는 최대 인장하중(W) [N]은? (단, 용접부의 허용인장응력은 20 N/mm^2 이며 안전율은 1로 한다)



- ① 5000 ② 10000
 ③ 15000 ④ 20000

문 17. 벨트의 선속도가 10 m/s인 상태로 10마력을 전달하는 벨트 전동 장치에서 이완측의 장력(T_s) [N]은? (단, 벨트의 회전으로 인한 원심력 효과는 무시하며 긴장측의 장력(T_t)은 이완측 장력(T_s)의 두 배이다. 즉 $T_t = 2T_s$)

- ① 735 ② 980
 ③ 1470 ④ 1715

문 18. 지름이 d 인 소선(황동선)을 감아 제작한 평균지름이 D 인 코일 스프링이 있다. 이 코일스프링의 유효권수(소선이 감긴 수)를 동일하게 하여 지름이 d 인 소선(황동선)으로 스프링의 평균지름이 $2D$ 가 되도록 제작한 것을 '코일스프링 갑'이라 한다. 마찬가지로 유효권수를 변경시키지 않고 지름이 $2d$ 인 소선(황동선)으로 평균지름이 D 가 되도록 제작한 것을 '코일스프링 을'이라 한다. 여기서 '갑'과 '을'의 스프링 상수(k)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① '을'과 '갑'이 동일하다. ② '을'이 '갑'의 8배
 ③ '을'이 '갑'의 64배 ④ '을'이 '갑'의 128배

문 19. 내경 2000 mm의 원통형 용기에 최고 압력이 1.47 MPa인 가스를 저장하고자 한다. 이 압력용기 제작에 사용될 강판의 두께 [mm]로 가장 적합한 것은? (단, 강판의 인장강도는 490 N/mm^2 , 안전율은 5, 리벳이음의 효율은 70 %, 부식에 대한 여유량은 1 mm로 한다)

- ① 10 ② 15
 ③ 20 ④ 25

문 20. 초기응력이 없고, 길이방향으로 늘어나지 않도록 구속된 중실축(solid shaft) 형상의 금속제 실린더가 있다. 이 실린더의 온도가 균일하게 상승하였을 때 발생하는 응력에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 응력의 크기는 재료의 열팽창계수에 비례한다.
 ② 응력의 크기는 온도 변화량에 비례한다.
 ③ 응력의 크기는 재료의 세로탄성계수에 비례한다.
 ④ 응력의 크기는 실린더 축방향 길이에 비례한다.