

기계설계

문 1. 100 [N]의 하중을 50 [cm] 들어 올리는 데, 8 [초]동안 15 [W]의 동력이 작용했다면, 이 전동 책의 효율 [%]은?

- ① 41.7
- ② 33.3
- ③ 44.5
- ④ 39.7

문 2. 두께가 t_0 , 사용압력이 p_0 , 내경이 r_0 인 원통형 압력용기(A)가 있다. 이 압력용기와 동일재료로 강판의 두께를 2배, 원통의 반경을 2배로 하여 동일한 형태의 압력용기(B)를 제작하고, 사용압력을 2배로 할 때 압력용기(B)의 최대전단응력 크기는 압력용기(A)의 몇 배인가? (단, $t_0/r_0 \ll 1$ 이라고 가정한다)

- ① 8 배
- ② 4 배
- ③ 2 배
- ④ 1 배

문 3. 마찰차에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰차는 원통마찰차, 홈마찰차, 원추마찰차, 무단변속마찰차로 분류할 수 있다.
- ② 마찰차는 전달해야 될 힘이 그다지 크지 않으며, 속비가 중요하지 않을 경우 사용한다.
- ③ 마찰계수를 크게 하기 위해 종동차(피동차)를 원동차(구동차)보다 연질의 재료를 사용한다.
- ④ 보통 원동차 표면에 목재, 고무, 가죽, 특수 섬유질 등을 라이닝하여 사용한다.

문 4. 직경 $D_1 = 200$ [mm], $D_2 = 400$ [mm]이고, 잇수 $z_1 = 50$, $z_2 = 100$ 인 한 쌍의 평기어가 있다. 속도계수는 0.4, 접촉면응력계수 $k = 0.075$ [kg_f/mm^2], 이의 폭 $b = 80$ [mm]라 하면, 기어에 걸리는 회전력 [kg_f]은 ?

- ① 320
- ② 640
- ③ 800
- ④ 1,600

문 5. 회전수 1,000 [rpm]으로 10 [kW]의 동력을 전달하는 단판 클러치의 내경이 100 [mm], 외경이 200 [mm], 마찰계수가 0.2일 때, 클러치를 축방향으로 미는 힘 [kg_f]은?

- ① 162.3
- ② 324.7
- ③ 477.5
- ④ 649.3

문 6. 고속 회전 시 미끄러짐을 방지하기 위하여 스러스트 볼베어링에 예압(preload)을 가하게 된다. 운전속도(N)가 제한속도($N_{\max}$)의 20 %인 경우 기본 정 정격하중(C_0)의 몇 배로 예압해야 하는가?

- ① $\frac{1}{100}$ 배
- ② $\frac{1}{500}$ 배
- ③ $\frac{1}{1,000}$ 배
- ④ $\frac{1}{2,500}$ 배

문 7. 벨트의 평행걸기(open belting) 시 축간 중심거리는 1,000 [mm], 원동차의 지름은 400 [mm], 종동차의 지름은 300 [mm]이다. 벨트의 길이에 가장 가까운 값 [mm]은?

- ① 3,060
- ② 3,100
- ③ 3,140
- ④ 3,180

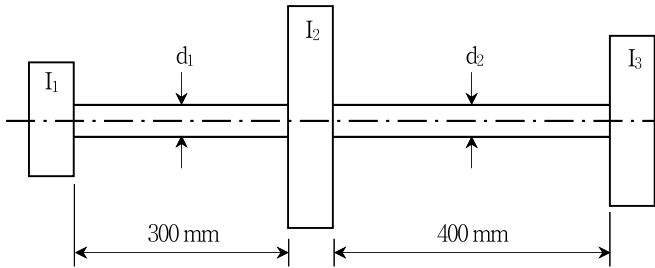
문 8. 자중을 무시할 수 있는 길이 L 인 원형 단면 실축(탄성 계수 E)이 단순지지되어 있다. 이 축의 중앙에 하중 W 인 회전체가 설치되어 있을 때, 위험속도(N [rpm])가 되는 축의 지름은? (단, g 는 중력 가속도이다)

- ① $\sqrt[4]{\frac{4WL^3\pi N^2}{3E30^2g}}$
- ② $\sqrt[4]{\frac{3WL^3\pi N^2}{4E30^2g}}$
- ③ $\sqrt[4]{\frac{4WL^330^2N^2}{3E\pi^3g}}$
- ④ $\sqrt[4]{\frac{3WL^3\pi g}{4E30^2N^2}}$

문 9. 굽힘모멘트와 토크를 동시에 받는 축의 인장응력은 90 [MPa], 전단응력은 60 [MPa]이다. 허용인장응력을 110 [MPa], 허용전단응력을 80 [MPa]이라 할 때, 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 최대주응력설에 의하면, 이 축은 안전하지 않다.
- ② 최대전단응력설에 의하면, 이 축은 안전하지 않다.
- ③ 전단변형에너지설(von Mises yield criteria)에 의하면, 이 축은 안전하지 않다.
- ④ 단순인장응력상태에서는 최대주응력설에 의한 파손조건과 전단 변형에너지설에 의한 파손조건이 같아진다.

- 문 10. 다음 그림에서 벨트 풀리 1(I_1)에 700 [PS]이 전달되고, 이 동력은 풀리 2(I_2)에 300 [PS], 풀리 3(I_3)에 400 [PS]으로 나누어 전달된다. 풀리 2의 좌측과 우측의 축에 걸리는 전단응력이 같아지도록 설계한다면, d_1/d_2 은? (단, 자중 및 굽힘하중에 의한 전단응력은 무시한다)



- ① $\sqrt[3]{\frac{7}{3}}$
 ② $\sqrt[3]{\frac{3}{7}}$
 ③ $\sqrt[3]{\frac{7}{4}}$
 ④ $\sqrt[3]{\frac{4}{7}}$

- 문 11. 유니파이 보통나사 3/4-10 UNC의 피치 [mm]는?

- ① 0.75
 ② 10
 ③ 19.05
 ④ 2.54

- 문 12. 이의 수 16개인 피니언이 이의 수 40개인 기어를 구동시키는 평기어쌍이 있다. 모듈은 12 [mm], 이끝높이와 이뿌리높이는 각각 12 [mm], 15 [mm]이고, 압력각이 20°일 때, 원주피치 [mm] 및 중심거리 [mm]는?

	원주피치[mm]	중심거리[mm]
①	37.7	336
②	37.7	672
③	75.4	336
④	75.4	672

- 문 13. 안지름이 312 [mm]인 이음매 없는 강관에 유량이 약 0.23 [m³/s], 수압이 2 [MPa]인 유체가 흐를 때, 이에 적합한 강관의 바깥지름 [mm]은? (단, 허용인장응력은 78 [MPa], 부식여유는 1 [mm], 평균 유속은 3 [m/s]로 한다)

- ① 322
 ② 350
 ③ 344
 ④ 336

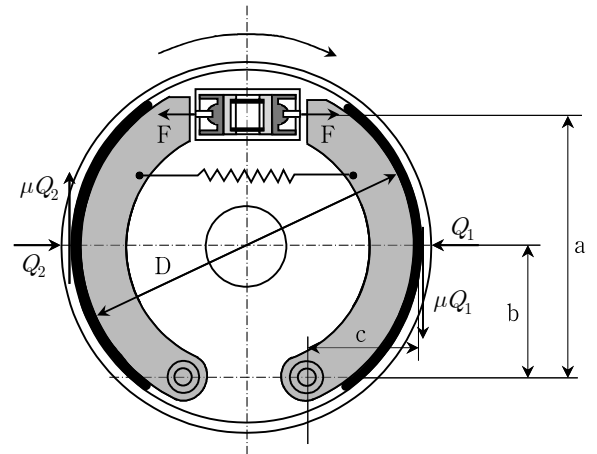
- 문 14. 합금강에서 합금원소의 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 몰리브덴(Mo)은 고온에서 강도나 경도의 저하가 적으며, 담금질성을 증가시킨다.
 ② 텅스텐(W)은 탈산 및 탈질 작용이 강하며, 결정립을 미세화한다.
 ③ 크롬(Cr)은 내마모성과 내식성을 증가시키며, 4[%] 이상 함유될 경우 단조성이 떨어진다.
 ④ 니켈(Ni)은 저온에서 내충격성을 향상시킨다.

- 문 15. 대표적인 관이음 방법인 플랜지를 설계할 때, 플랜지 면에 수직으로 작용하는 전하중이 P이면 플랜지의 두께는 t_0 이다. 동일 조건에서 압력이 두 배가 된다면, 플랜지의 최소두께는 t_0 의 몇 배로 설계해야 하는가?

- ① 1.5
 ② 2
 ③ $\sqrt{2}$
 ④ 4

- 문 16. 그림과 같은 내부확장식 드럼 브레이크로 363 [N·m]의 토크를 제동하려고 한다. 브레이크 슈에 작용하는 힘 F [kN]는 최소 얼마이어야 하는가? (단, 그림에서 $a = 110$ [mm], $b = 55$ [mm], $c = 50$ [mm], $D = 140$ [mm]이고, 마찰계수는 0.3이다)



- ① 1
 ② 2
 ③ 3
 ④ 4

- 문 17. 피로파손 및 내구선도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① S-N곡선(피로한도 곡선)이 가로축과 평행하게 되는 시작점에서의 양진응력의 크기, 즉 응력진폭을 피로한도라고 한다.
 ② 모든 금속재료는 $N = 10^6 \sim 10^7$ 정도에서 명백한 피로한도를 보이며, 이 피로한도보다 낮은 응력진폭에서는 피로파괴되지 않는 것으로 간주하여 설계한다.
 ③ 변동응력이 작용하는 경우에는, 가로축을 평균응력(σ_m), 세로축을 응력진폭으로 하는 내구선도를 작성하고 작용응력이 안전영역 이내에 있도록 설계하여야 한다.
 ④ 조더버그(Soderberg)선도는 내구선도의 세로축 절편을 피로한도, 가로축 절편을 항복강도로 하는 두 점을 직선으로 연결한 내구선도를 말한다.

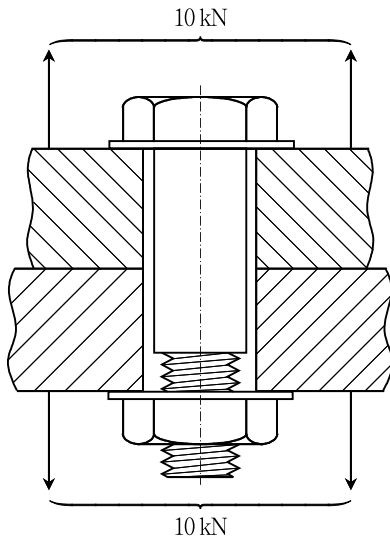
문 18. 판두께 14[mm], 리벳의 지름 22[mm], 피치 54[mm]로 리벳 중심에서 판 끝까지 1열 리벳 겹치기 이음하여 한 피치당 인장하중 1,350[kg]이 작용할 때, 판에 생기는 인장응력 [kg_f/mm^2]은?

- ① 2.0
② 2.5
③ 3.0
④ 3.5

문 19. 토크 T를 받고 있는 직경 D인 원형축의 한쪽 끝이 벽에 목두께 a로 필릿 용접되어 있을 때, 목두께에 작용하는 최대 전단응력을 구하는 식은?

- ① $\frac{16T(D+a)}{\pi[(D+a)^4 - D^4]}$
② $\frac{16T(D+2a)}{\pi[(D+2a)^4 - D^4]}$
③ $\frac{32T(D+a)}{\pi[(D+a)^4 - D^4]}$
④ $\frac{32T(D+2a)}{\pi[(D+2a)^4 - D^4]}$

문 20. 그림과 같이 스프링 상수 $1.5 \times 10^9 [\text{N/m}]$ 인 볼트로 스프링 상수 $1 \times 10^9 [\text{N/m}]$ 인 결합체를 초기 체결력 10[kN]으로 체결한 후, 외부로부터 10[kN]의 인장하중이 작용하였을 때, 결합체에 작용하는 하중[kN]은? (단, +하중은 인장하중, -하중은 압축하중이다)



- ① +4
② -4
③ +6
④ -6