

기계설계

문 1. 기계부품 가공 등의 작업에 쓰이는 보조 도구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 드릴링 작업에 쓰이는 안내 부시는 공작물을 고정하는 보조 도구이다.
- ② 클램프는 공작물을 고정하는 데 쓰이는 보조 도구이다.
- ③ 지그는 작업종류에 따라 공작물에 맞춘 보조 도구이다.
- ④ 바이스는 조(jaw)가 공작물을 고정할 수 있는 보조 도구이다.

문 2. 치공구를 사용하여 얻을 수 있는 이득으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 제품 검사에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.
 ㄴ. 숙련되지 않은 작업자도 비교적 쉽게 작업할 수 있다.
 ㄷ. 가공에 따른 불량률을 줄이고 생산 능력을 향상시킬 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 3. 한줄 겹치기 리벳 이음의 파손 유형에 대한 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 리벳 구멍 부분에서 판재가 압축 파손되는 경우, 판재를 더 두껍게 한다.
- ② 판재 끝이 리벳에 의해 갈라지는 경우, 리벳 구멍과 판재 끝 사이의 여유를 더 크게 한다.
- ③ 리벳 구멍 사이에서 판재가 절단되는 경우, 리벳 피치를 줄인다.
- ④ 리벳이 전단에 의해 파손되는 경우, 리벳 지름을 더 크게 한다.

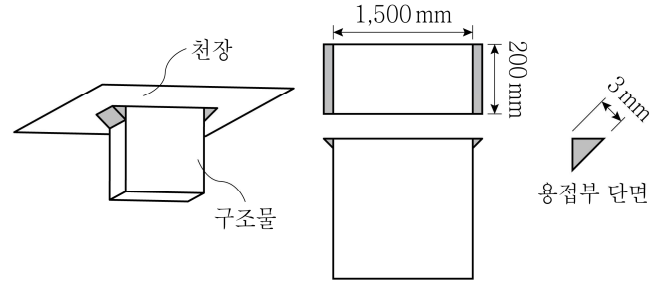
문 4. 회전속도 $N[\text{rpm}]$ 으로 동력 $H[\text{W}]$ 를 전달할 수 있는 축의 최소 지름 $[m]$ 은? (단, 축 재료의 허용 전단응력은 $\tau[\text{N/m}^2]$ 이며, 축은 비틀림 모멘트만 받는다)

- ① $\sqrt[3]{\frac{8H}{15\tau N}}$
- ② $\sqrt[3]{\frac{16H}{15\tau N}}$
- ③ $\sqrt[3]{\frac{480H}{\pi^2\tau N}}$
- ④ $\sqrt[3]{\frac{960H}{\pi^2\tau N}}$

문 5. 동일한 재료로 제작된 중공축 A와 중공축 B에 토크가 각각 작용하고 있다. 축 A의 안지름은 2mm, 바깥지름은 4mm이고, 축 B의 안지름은 4mm, 바깥지름은 8mm이다. 허용응력 범위 내에서, 축 A가 전달할 수 있는 최대 토크(T_A)에 대한 축 B가 전달할 수 있는 최대 토크(T_B)의 비($\frac{T_B}{T_A}$)는? (단, 두 축은 비틀림 모멘트만 받는다)

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 16

문 6. 직육면체 구조물이 수평 천장에 필렛(fillet) 용접(음영 부분)되어 있을 때, 목두께를 기준으로 용접부가 견딜 수 있는 구조물의 최대 중량 $[kN]$ 은? (단, 용접부 단면은 직각 이등변삼각형이고 목두께는 3mm, 용접 재료의 허용 인장응력은 30MPa이다)

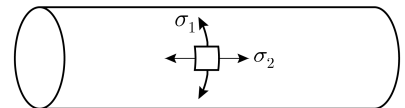


- ① 36
- ② 25
- ③ 20
- ④ 18

문 7. 나사에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 미터 가나사는 지름에 대한 피치의 크기가 미터 보통나사보다 커서 기밀성이 우수하다.
- ② 둥근나사는 수나사와 암나사 사이에 강구를 배치하여 운동 시 마찰을 최소화한다.
- ③ 유니파이나사는 나사산각이 55°인 인치계 삼각나사이고, 나사의 크기는 1인치당 나사산수로 한다.
- ④ 톱나사는 하중의 작용방향이 일정한 경우에 사용하고 하중을 받는 반대쪽은 삼각나사 형태로 만든다.

문 8. 두께가 얇은 원통형 압력용기 내부에 일정한 압력이 작용할 때, 압력용기 원통 벽면에 발생하는 응력 중 원주방향 응력(σ_1)에 대한 길이방향 응력(σ_2)의 비($\frac{\sigma_2}{\sigma_1}$)는?



- ① 0.5
- ② 1
- ③ 2
- ④ 4

문 9. 일정한 단면을 갖는 길이 250mm인 원형 단면봉에 길이방향 하중을 작용하여 길이가 1mm 늘어났을 때, 반경방향 변형률(strain)의 절대값은? (단, 봉은 재질이 균질하고 등방성이며, 세로탄성계수(Young's modulus)는 100GPa이고, 전단탄성계수(shear modulus of elasticity)는 40GPa이다)

- ① 0.25
- ② 0.015
- ③ 0.004
- ④ 0.001

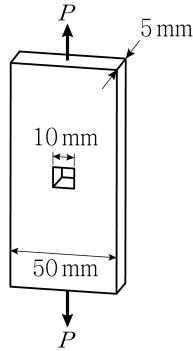
문 10. 재료의 피로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정하중이 작용할 때의 항복응력보다 낮은 응력에서도 반복 횟수가 많으면 파괴되는 현상을 피로파괴라 한다.
- ② 가해지는 반복하중의 크기가 작을수록 파괴가 일어날 때까지의 반복횟수가 줄어든다.
- ③ 피로강도는 재료의 성질, 표면조건, 부식 등에 영향을 받는다.
- ④ 엔진, 터빈, 축, 프로펠러 등의 기계부품 설계에 반복하중의 영향을 고려한다.

문 11. 롤러체인 전동장치에서 체인의 피치가 10 mm, 스프로킷의 잇수가 20개, 스프로킷 휠의 회전속도가 700 rpm일 때, 체인의 평균 속도에 가장 가까운 값[m/s]은?

- ① 0.5 ② 1.2
③ 2.3 ④ 3.7

문 12. 두께 5 mm, 폭 50 mm인 평판 부재의 중앙에 한 변의 길이가 10 mm인 정사각형 관통구멍이 있다. 탄성한계 내에서 평판 양단에 5 kN의 인장하중(P)이 작용할 때, 구멍 부분에서 응력의 최댓값[N/mm²]은? (단, 구멍의 응력집중계수는 2.0이다)



- ① 20 ② 25
③ 40 ④ 50

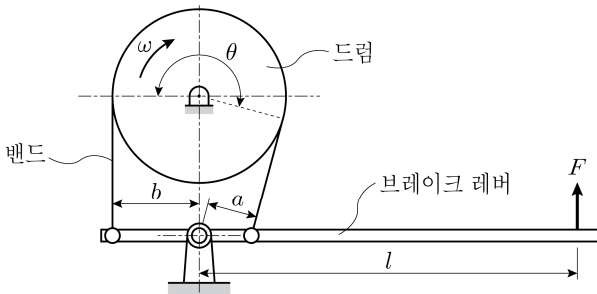
문 13. 용기 내에서 유체의 압력이 일정 압을 초과하였을 때, 자동적으로 열리면서 유체를 외부로 방출하여 압력 상승을 억제하는 밸브는?

- ① 스톱밸브 ② 체크밸브
③ 안전밸브 ④ 게이트밸브

문 14. 평벨트 전동에서 벨트의 긴장축과 이완축의 장력이 각각 2.4 kN, 2.0 kN이고 원동축 벨트풀리의 지름과 회전속도가 각각 200 mm, 300 rpm일 때, 벨트가 전달하는 동력[kW]은? (단, 벨트에 걸리는 응력은 허용범위 이내이고 벨트의 원심력과 두께는 무시하며 벨트와 벨트풀리 사이의 미끄럼은 없다)

- ① 0.4π ② 0.6π
③ 0.8π ④ 1.2π

문 15. 그림과 같이 드럼축에 토크 M 이 작용하여 드럼이 시계방향으로 돌고 있다. 밴드와 드럼 사이의 마찰계수가 μ 이고 접촉각이 θ 일 때, 드럼을 정지시키기 위해 밴드와 연결된 브레이크 레버에 작용시켜야 할 최소 힘 F 는? (단, $b = 2a$ 이다)



- ① $\frac{M(e^{\mu\theta} - 1)}{2l(2e^{\mu\theta} - 1)}$ ② $\frac{M(2e^{\mu\theta} - 1)}{2l(e^{\mu\theta} - 1)}$
③ $\frac{M(e^{\mu\theta} - 1)}{l(2e^{\mu\theta} - 1)}$ ④ $\frac{M(2e^{\mu\theta} - 1)}{l(e^{\mu\theta} - 1)}$

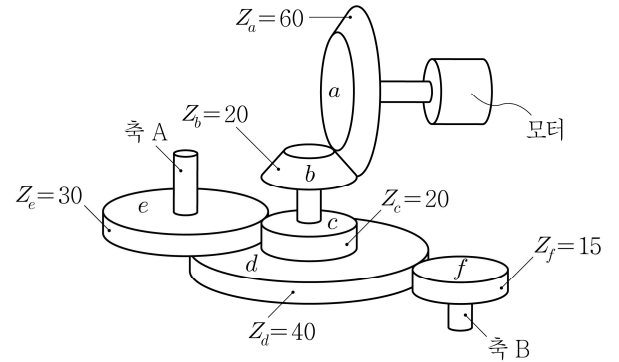
문 16. 칼라(collar)의 바깥지름이 300 mm, 안지름이 200 mm인 칼라 베어링(collar bearing)에 축 방향 하중 3.6×10^5 N이 작용하고 있다. 칼라가 2개일 때, 베어링에 작용하는 평균 압력[N/mm²]은? (단, $\pi = 3$ 이며, 베어링에 작용하는 압력은 허용압력 범위 이내이다)

- ① 9.6 ② 6.2
③ 4.8 ④ 3.2

문 17. 맞물려 회전하는 기어에서 축의 자세에 따른 기어의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 베벨기어는 두 축이 교차할 때 사용한다.
② 스퍼기어는 두 축이 평행할 때 사용한다.
③ 하이포이드기어는 두 축이 만나지 않을 때 사용한다.
④ 헬리컬기어는 두 축이 평행하지도 만나지도 않을 때 사용한다.

문 18. 베벨기어와 스퍼기어를 이용하여 모터의 동력을 축 A와 축 B에 전달하고 있다. 모터의 회전속도가 100 rpm일 때, 축 A와 축 B의 회전속도 차이[rpm]는? (단, a, b 는 베벨기어이고 c, d, e, f 는 스퍼기어이며, $Z_a \sim Z_f$ 는 각 기어의 잇수이다)

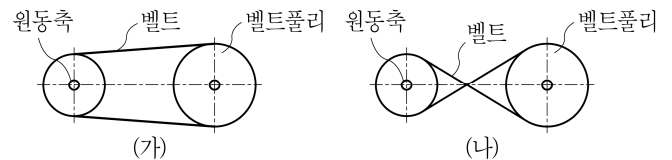


- ① 460 ② 500
③ 560 ④ 600

문 19. 잇수 42개, 이끝원지름(바깥지름) 132 mm인 표준 보통이 스퍼기어의 모듈은?

- ① 5
② 4
③ 3
④ 2

문 20. 평벨트를 벨트풀리에 거는 방법에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 원동축은 시계방향으로 회전한다)



- ㄱ. (가)는 위쪽 벨트가 이완축이 된다.
ㄴ. (나)는 원동축과 종동축의 회전 방향이 같다.
ㄷ. (가)는 (나)보다 미끄럼이 작다.
ㄹ. (나)는 (가)보다 큰 동력을 전달할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ