기계설계

문 1. 세 줄 나사로 된 만년필 뚜껑을 480° 회전시켰더니 3 mm 움직였다면, 이때 만년필 뚜껑에 사용된 나사의 피치[mm]는?

① 0.25 ② 0.5
③ 0.75 ④ 1.0

문 2. 디스크 중심으로부터 마찰패드 중심까지의 거리가 100 mm이고, 마찰계수가 0.5인 양면 디스크 브레이크에서 제동토크 50 N·m가 발생할 때, 패드 하나가 디스크를 수직으로 미는 힘[N]은?

① 250 ② 500
③ 1000 ④ 2000

문 3. 금속분말을 가압·소결하여 성형한 뒤 윤활유를 입자 사이의 공간에 스며들게 한 것으로, 급유가 곤란한 곳 또는 급유를 못하는 곳에 사용하는 베어링은?

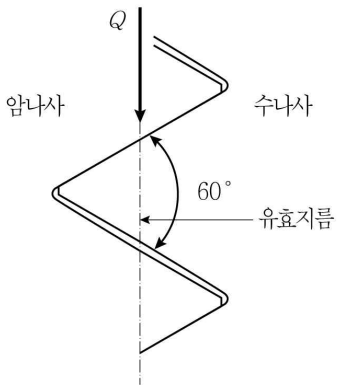
① 롤러 베어링(roller bearing)
② 앵귤러 볼 베어링(angular ball bearing)
③ 니들 베어링(needle bearing)
④ 오일리스 베어링(oilless bearing)

문 4. 정하중 상태에서 비틀림 모멘트만을 받아 동력을 전달하는 지름 d, 허용전단응력 τ, 전단탄성계수 G인 중실축이 전달할 수 있는 최대 토크는?

① $\frac{16}{\pi d^3 \tau}$ ② $\frac{\pi d^3 \tau}{16}$
③ $\frac{32}{\pi d^3 \tau}$ ④ $\frac{\pi d^3 \tau}{32}$

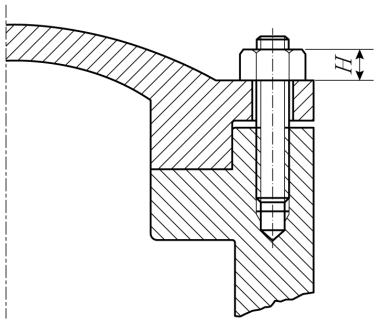
문 5. 그림과 같이 피치 2 mm, 유효지름 10 mm, 나사면 마찰계수 0.3인 삼각나사를 죄기 위한 토크가 100 N·mm일 때, 나사의 축방향으로 미는 힘 Q[N]에 가장 가까운 값은? (단, $\pi = 3.0$으로 하고, 계산에 필요한 삼각함수는 주어진 값을 적용한다)

$\sin 30° = 0.5,\ \cos 30° = 0.9,\ \tan 30° = 0.6$
$\sin 60° = 0.9,\ \cos 60° = 0.5,\ \tan 60° = 1.7$



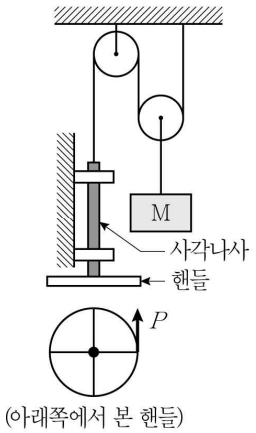
① 21 ② 27
③ 49 ④ 66

문 6. 그림과 같은 압력용기에서 내부압력에 의해 용기 뚜껑에 작용하는 전체 하중이 10 kN이고, 용기 뚜껑을 볼트 4개로 체결할 때, 나사산의 면압력만을 고려한 너트의 높이 H[mm]는? (단, 나사의 허용 접촉 면압력 10 MPa, 피치 2 mm이고, 볼트의 바깥지름과 골지름은 각각 11 mm, 9 mm이다. 또한, 너트의 각 나사산에 작용하는 축방향 하중은 균등하다)



① $\frac{50}{\pi}$ ② $\frac{40}{\pi}$
③ $\frac{30}{\pi}$ ④ $\frac{20}{\pi}$

문 7. 그림은 나사와 도르래를 이용하여 무게 119.4 N의 물체 M을 들어올리는 장치이다. 적용된 나사가 바깥지름 22 mm, 유효지름 20 mm, 피치 3 mm인 사각나사일 때, 물체를 들어올리기 위해 필요한 최소 힘 P[N]는? (단, 핸들의 지름은 180 mm, 사각나사의 마찰계수는 0.1이며, $\pi = 3.0$으로 한다. 또한, 물체 M 외 다른 부품의 무게는 모두 무시한다)



① 0.5 ② 0.7
③ 1.0 ④ 2.0

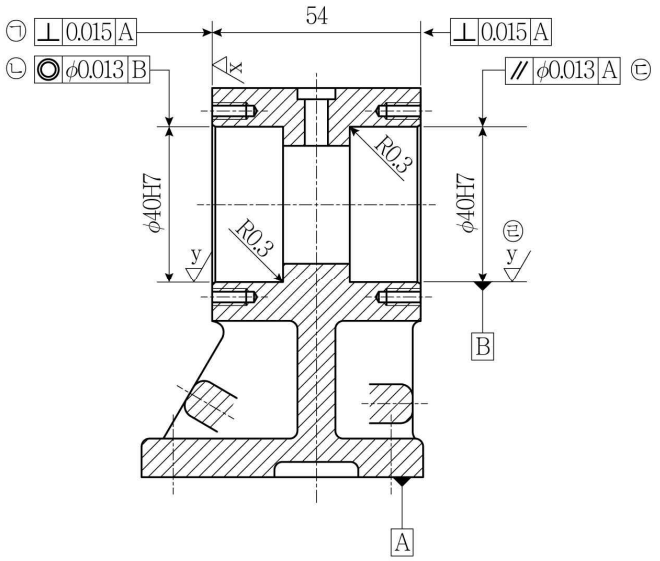
문 8. 그림은 스프링의 변형을 이용하는 악력기이다. 스프링에 작용하는 주된 변형에너지는?

① 굽힘 ② 압축
③ 비틀림 ④ 인장

문 9. 표준 스퍼기어를 사용하는 유성기어 장치에서 태양기어 잇수는 20이고, 유성기어 잇수는 25이다. 링기어를 고정하고 태양기어를 입력, 캐리어를 출력으로 사용하고자 할 때, 입력 토크가 90 N·m이면 출력 토크[N·m]는? (단, 기어의 전동효율은 100 %이다)

① 450 ② 405
③ 45 ④ 20

문 10. 그림에서 ㉠ ~ ㉣로 표시된 도면기호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① ㉠ – 직각도 공차이며, 지시선의 화살표로 나타내는 면은 데이텀 A에 수직하고 0.015 mm만큼 떨어진 두 개의 가상 평행 평면 사이에 있어야 한다.
② ㉡ – 동축도 공차이며, 지시선의 화살표로 나타낸 구멍의 중심축은 데이텀 B의 중심축을 기준으로 하는 지름 0.013 mm인 원통 안에 있어야 한다.
③ ㉢ – 평행도 공차이며, 지시선의 화살표로 나타내는 지름 40 mm 구멍의 중심축은 데이텀 A와 B에 평행한 지름 0.013 mm의 원통 내에 있어야 한다.
④ ㉣ – 표면 거칠기 기호이며, 선반이나 밀링 등에 의한 가공 흔적이 남아 있지 않은 상급 다듬질 면이어야 한다.

문 11. 관로에서 입구 단면적이 80 cm^2이고, 출구 단면적은 20 cm^2일 때, 입구에서 4 m/s의 속도로 비압축성 유체가 흘러 들어가고 있다면, 출구에서 유체 속도[m/s]는?

① 4 ② 8
③ 12 ④ 16

문 12. 원판 모양의 디스크를 회전시켜 관을 개폐하는 방식의 밸브로서 디스크의 열림 각도를 변화시켜 유량을 조절하며, 지름이 큰 관로에 사용되는 것은?

① 버터플라이 밸브(butterfly valve)
② 체크 밸브(check valve)
③ 리듀싱 밸브(reducing valve)
④ 코크 밸브(cock valve)

문 13. 회전축의 위험속도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 세로진동은 비교적 위험성이 적으므로, 주로 휨진동과 비틀림진동을 고려해서 설계한다.
② 축의 상용회전수는 위험속도로부터 ±20 % 내에 들어야 한다.
③ 진동현상이 발생되면 축이 파괴되기도 한다.
④ 굽힘과 비틀림 변형에너지가 축의 변형과 복원을 반복해서 일으키는 것과 관계가 있다.

문 14. 두 개의 표준 스퍼기어를 사용하여 주축의 회전수가 3000 rpm일 때, 종동축의 회전수를 2000 rpm으로 감속하고자 한다. 양축의 중심거리는 300 mm이고, 기어 모듈을 3으로 하였을 때, 사용할 기어의 잇수는?

① 20, 30 ② 40, 60
③ 60, 90 ④ 80, 120

문 15. 축의 원통 외면 또는 구멍의 원통 내면에 조립되는 부품을 축방향으로 고정하거나 이탈을 방지하는 기계요소로 고정링, 혹은 멈춤링으로 불리는 것은?

① 키 ② 스냅링
③ 록너트 ④ 코터

문 16. 두께가 얇은 내경 d, 두께 t를 갖는 원통형 압력용기에 내압 p가 작용하고 있다. 길이방향 응력이 벽 두께에 걸쳐 균일하게 분포할 때, 응력의 크기를 계산하는 식은?

① $\frac{p(d+t)}{4t}$ ② $\frac{pd}{4t}$
③ $\frac{p(d+t)}{2t}$ ④ $\frac{pd}{2t}$

문 17. 두 개의 스프로켓이 수평으로 설치된 체인 전동장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 이완측 체인에서 처짐이 부족한 경우 빠른 마모가 진행된다.
② 긴장측은 위쪽에 위치하고, 이완측은 아래쪽에 위치한다.
③ 체인의 피치가 작으면 낮은 부하와 고속에 적합하다.
④ 양방향회전의 경우에는 긴장측과 이완측의 체인 안쪽에 아이들러를 각각 설치한다.

문 18. 균일분포하중을 받는 축에서 양단의 경계조건이 단순지지일 경우 최대처짐각이 1도였다면, 경계조건이 고정/자유지지로 바뀔 경우 최대처짐각은?

① 1도 ② 2도
③ 3도 ④ 4도

문 19. 다음은 유체 토크 컨버터(fluid torque converter)의 작동원리에 대한 설명이다. ㉠ ~ ㉢의 들어갈 말을 옳게 짝 지은 것은?

> 유체 토크 컨버터에서는 크랭크 축에 직결된 (㉠)의 회전에 의해 동력을 전달받은 작동 유체가 (㉡)을/를 회전시킨 다음 (㉢)를 통과한다.

	㉠	㉡	㉢
①	유체 클러치	커플링	펌프 임펠러
②	펌프 임펠러	스테이터	터빈 러너
③	펌프 임펠러	터빈 러너	스테이터
④	스테이터	펌프 임펠러	터빈 러너

문 20. 금속재료의 기계적 성질 중 단위가 같은 것만을 모두 고른 것은?

> ㄱ. 탄성계수(elastic modulus)
> ㄴ. 항복강도(yield strength)
> ㄷ. 인장강도(tensile strength)
> ㄹ. 피로한도(fatigue limit)

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