

## 기계설계

문 1. 세 줄 나사로 된 만년필 뚜껑을  $480^\circ$  회전시켰더니 3mm 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 100mm이고, 마찰계수가 0.5인 양면 디스크 브레이크에서 제동토크  $50 \text{ N} \cdot \text{m}$ 가 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 오일리스 베어링(oilless bearing)  
② 니들 베어링(needle bearing)  
③ 앵귤러 볼 베어링(angular ball bearing)  
④ 롤러 베어링(roller bearing)

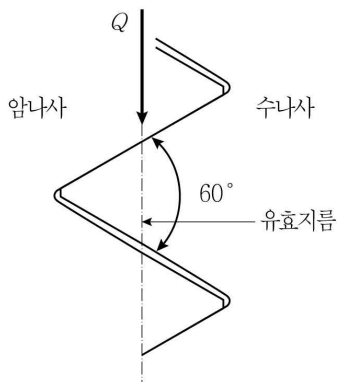
문 4. 정하중 상태에서 비틀림 모멘트만을 받아 동력을 전달하는 지름  $d$ , 허용전단응력  $\tau$ , 전단탄성계수  $G$ 인 중실축이 전달할 수 있는 최대 토크는?

- 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 2mm, 유효지름 10mm, 나사면 마찰계수 0.3인 삼각나사를 죄기 위한 토크가  $100 \text{ N} \cdot \text{mm}$ 일 때, 나사의 축방향으로 미는 힘  $Q$ [N]에 가장 가까운 값은? (단,  $\pi = 3.0$ 으로 하고, 계산에 필요한 삼각함수는 주어진 값을 적용한다)

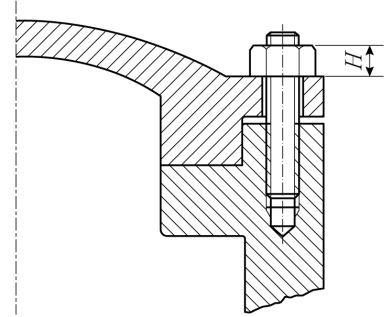
$$\sin 30^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = 0.9, \tan 30^\circ = 0.6$$

$$\sin 60^\circ = 0.9, \cos 60^\circ = 0.5, \tan 60^\circ = 1.7$$



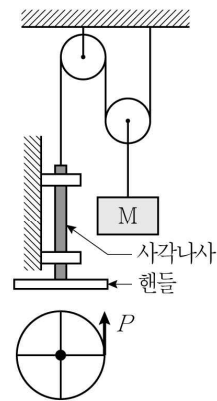
- ① 21                      ② 27  
③ 49                      ④ 66

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



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

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



(아래쪽에서 본 핸들)

- ① 0.5                      ② 0.7  
③ 1.0                      ④ 2.0

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

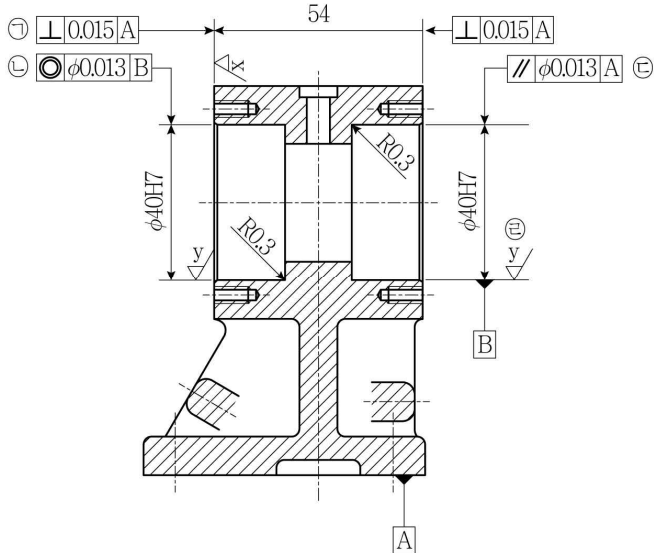


- ① 굽힘                      ② 압축  
③ 비틀림                      ④ 인장

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

- ① 20                                      ② 45  
③ 405                                    ④ 450

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



- ① ㉠ - 직각도 공차이며, 지시선의 화살표로 나타내는 면은 데이텀 A에 수직하고 0.015mm만큼 떨어진 두 개의 가상 평행 평면 사이에 있어야 한다.  
② ㉡ - 동축도 공차이며, 지시선의 화살표로 나타낸 구멍의 중심축은 데이텀 B의 중심축을 기준으로 하는 지름 0.013mm인 원통 안에 있어야 한다.  
③ ㉢ - 평행도 공차이며, 지시선의 화살표로 나타내는 지름 40mm 구멍의 중심축은 데이텀 A와 B에 평행한 지름 0.013mm의 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  $80\text{ cm}^2$ 이고, 출구 단면적은  $20\text{ cm}^2$ 일 때, 입구에서  $4\text{ m/s}$ 의 속도로 비압축성 유체가 흘러 들어가고 있다면, 출구에서 유체 속도 $[\text{m/s}]$ 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 굽힘과 비틀림 변형에너지가 축의 변형과 복원을 반복해서 일으키는 것과 관계가 있다.  
② 진동현상이 발생되면 축이 파괴되기도 한다.  
③ 축의 상용회전수는 위험속도로부터  $\pm 20\%$  내에 들어야 한다.  
④ 세로진동은 비교적 위험성이 적으므로, 주로 횡진동과 비틀림진동을 고려해서 설계한다.

문 14. 두 개의 표준 스퍼기어를 사용하여 주축의 회전수가 3000rpm일 때, 종동축의 회전수를 2000rpm으로 감속하고자 한다. 양축의 중심 거리는 300mm이고, 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  $t$ 를 갖는 원통형 압력용기에 내압  $p$ 가 작용하고 있다. 길이방향 응력이 벽 두께에 걸쳐 균일하게 분포할 때, 응력의 크기를 계산하는 식은?

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

문 17. 두 개의 스프로킷이 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 스테이터   | 펌프 임펠러 | 터빈 러너  |
| ② 펌프 임펠러 | 터빈 러너  | 스테이터   |
| ③ 펌프 임펠러 | 스테이터   | 터빈 러너  |
| ④ 유체 클러치 | 커플링    | 펌프 임펠러 |

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