

# 기계설계

문 1. 기계 재료 표기법에 의하면 기호 다음 세 자리 숫자는 그 재료의 최저 인장 강도[N/mm<sup>2</sup>]를 나타낸다. KS기호가 SS400이고, 안전율(safety factor)이 2인 재료의 허용 인장 응력은?

- ① 200 MPa
- ② 400 MPa
- ③ 200 GPa
- ④ 400 GPa

문 2. 1줄 미터 나사를 240° 회전시켰을 때, 축 방향으로 1 mm 이동하였다. 이 나사의 피치[mm]는?

- ① 1
- ② 1.5
- ③ 3
- ④ 3.75

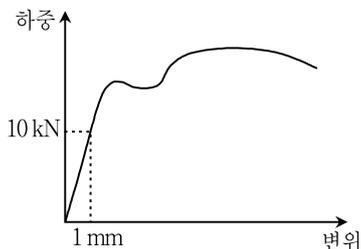
문 3. 두께가 같은 두 강판을 1줄 겹치기 리벳 이음할 경우, 판의 효율은 리벳 구멍이 없는 판의 인장 강도에 대한 리벳 구멍이 있는 판의 인장 강도 비이다. 리벳 구멍 사이의 절단만을 고려할 때, 판의 효율이 증가하는 경우는? (단, 판 두께는 10 mm, 리벳 지름은 16 mm, 리벳 피치는 45 mm, 강판의 허용 인장 응력은 40 N/mm<sup>2</sup>이다)

- ① 두께가 12 mm인 강판으로 교체한다.
- ② 지름이 19 mm인 리벳으로 교체한다.
- ③ 리벳의 피치를 48 mm로 조정한다.
- ④ 강판을 허용 인장 응력이 45 N/mm<sup>2</sup>인 재료로 교체한다.

문 4. 보통 나사에 비해 마찰 계수가 작고, 효율 90% 이상이 가능하며, 백래쉬(back lash)가 적어 수치제어 공작기계의 이송용 나사 등으로 널리 사용하는 것은?

- ① 볼 나사
- ② 둥근 나사
- ③ 사다리꼴 나사
- ④ 톱니 나사

문 5. 다음 하중-변위선도는 어떤 재료로 만들어진 시험편을 사용하여 인장 시험한 결과이다. 이를 이용하여 계산한 재료의 세로 탄성 계수는? (단, 시험편의 초기 표점 길이는 50 mm, 초기 단면적은 100 mm<sup>2</sup>이다)



- ① 5 MPa
- ② 5 × 10<sup>2</sup> MPa
- ③ 5 GPa
- ④ 5 × 10<sup>2</sup> GPa

문 6. 유체의 흐름을 조절하는 밸브와 콕에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원판형 밸브판을 회전시켜 관로의 개폐를 가감하는 밸브는 나비형 밸브이다.
- ② 증기, 가스 등의 유체가 규정한도에 도달하면 자동적으로 밸브가 열리면서 유체를 밖으로 배출하는 밸브는 안전 밸브이다.
- ③ 밸브 시트가 유체 흐름에 직각으로 미끄러져 유로를 개폐하며, 고압·고속으로 유량이 많고 자주 개폐하지 않는 곳에 사용하는 밸브는 슬루스 밸브이다.
- ④ 원통 또는 원뿔형 플러그를 90° 회전시켜 유체의 흐름을 조절하는 밸브는 정지 밸브이다.

문 7. 회전 운동을 직선 운동으로 변환하는 기구나 장치로 사용하지 않는 것은?

- ① 원판 캠
- ② 원뿔 마찰차
- ③ 슬라이더 크랭크 기구
- ④ 랙과 피니언

문 8. 클러치(clutch)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 맞물림 클러치는 동력 전달 시 손실이 있고, 중동축에 순간적인 큰 회전력을 전달할 수 없다.
- ② 마찰 클러치의 종류에는 단판 클러치, 다판 클러치, 원추 클러치 등이 있다.
- ③ 마찰 클러치는 원동축과 중동축에 붙어 있는 접촉면을 강하게 접촉시켜서 생긴 마찰력에 의해 동력을 전달한다.
- ④ 맞물림 클러치는 서로 맞물리는 턱(jaw)을 가진 플랜지를 원동축과 중동축에 설치하고, 중동축을 원동축 방향으로 이동시켜 동력을 전달한다.

문 9. 동력 전달 장치에 사용되는 증실축이 비틀림 모멘트만 받고 있다. 축의 허용 비틀림 응력 50 MPa, 축의 지름 20 mm, 축의 회전속도 300 rpm이라 할 때 축의 전달 동력[kW]은?

- ①  $\frac{\pi}{2}$
- ②  $\frac{\pi^2}{2}$
- ③  $\frac{\pi}{4}$
- ④  $\frac{\pi^2}{4}$

문 10. 지름  $d$ 인 축에 폭  $b$ 인 문힘 키를 설치했을 때, 전단력에 의해 키가 파손되지 않는 키의 길이( $l$ )를 구하는 식은? (단, 축과 문힘 키의 재료는 동일하다)

- ①  $l = \frac{\pi d^2}{b}$
- ②  $l = \frac{\pi d^2}{4b}$
- ③  $l = \frac{\pi d^2}{8b}$
- ④  $l = \frac{\pi d^2}{16b}$

문 11. 같은 평면 내에 있는 두 축이 서로 교차하여 이루는 각도가 일정 범위에서 수시로 변화하는 경우에 사용하는 커플링은?

- ① 올덤 커플링
- ② 슬리브 커플링
- ③ 플랜지 커플링
- ④ 유니버설 커플링

문 12. 직접 전동장치와 간접 전동장치에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 기어와 마찰차는 직접 전동장치이다.  
 ㄴ. 벨트와 체인은 간접 전동장치이다.  
 ㄷ. 로프 전동장치는 두 축 사이 거리가 매우 짧고 평벨트보다 작은 동력을 전달할 때 적합하다.  
 ㄹ. 기어는 회전 운동에서 정확한 속도비를 전달하지 못한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ

문 13. 벨트 전동장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① V벨트는 평벨트에 비해 접촉 면적이 넓어 큰 동력을 전달할 수 있다.
- ② 평벨트를 풀리에 거는 방법에는 바로걸기와 엇걸기가 있다.
- ③ 타이밍 벨트는 기어나 체인에 비해 소음이 적다.
- ④ 타이밍 벨트는 벨트의 미끄럼이 발생하여 저속의 속도 범위에서만 사용할 수 있다.

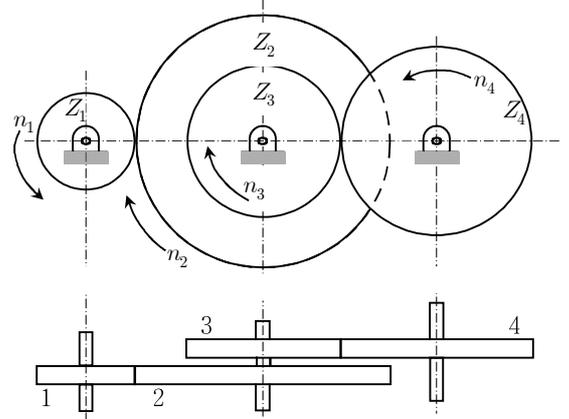
문 14. 외접한 한 쌍의 원통 마찰차가 있다. 지름 300 mm인 원동차가 600 rpm으로 회전하면서 종동차에 회전을 전달할 때, 종동 마찰차에 전달되는 전달동력[kW]은? (단, 마찰차의 폭은 100 mm, 마찰 계수는 0.4, 단위 길이당 허용되는 수직힘은 30 N/mm이다)

- ①  $9\pi$
- ②  $9000\pi$
- ③  $3.6\pi$
- ④  $3600\pi$

문 15. 롤러 체인을 사용하여 동력을 전달하고자 한다. 체인의 유효장력  $F$  [N], 체인의 피치  $p$  [mm], 구동 스프로킷 회전속도  $n_1$  [rpm], 종동 스프로킷 회전속도  $n_2$  [rpm], 종동 스프로킷 잇수  $Z$  [개]일 때, 구동 스프로킷 잇수와 체인의 전달동력[kW]을 구하는 식은? (단, 체인의 속도는 평균 속도를 이용한다)

- | 구동 스프로킷 잇수            | 체인의 전달동력  |
|-----------------------|---|
| ① $\frac{n_1}{n_2} Z$ | $\frac{pn_1 Z}{60 \times 1000} \times F$              |
| ② $\frac{n_2}{n_1} Z$ | $\frac{pn_2 Z}{60 \times 1000} \times F$              |
| ③ $\frac{n_1}{n_2} Z$ | $\frac{pn_1 Z}{60 \times 1000} \times \frac{F}{1000}$ |
| ④ $\frac{n_2}{n_1} Z$ | $\frac{pn_2 Z}{60 \times 1000} \times \frac{F}{1000}$ |

문 16. 복합 기어열(gear trains)에서 잇수가 각각  $Z_1 = 10$ 개,  $Z_2 = 50$ 개,  $Z_3 = 30$ 개,  $Z_4 = 40$ 개일 때, 속도비( $\frac{n_1}{n_4}$ )는? (단,  $n_1, n_2, n_3, n_4$ 는 각 기어의 회전속도이다)



- ①  $\frac{5}{4}$
- ②  $\frac{3}{20}$
- ③  $\frac{20}{3}$
- ④  $\frac{4}{5}$

문 17. 두 축이 서로 평행한 경우에 사용하는 기어가 아닌 것은?

- ① 스퍼 기어
- ② 헬리컬 기어
- ③ 내접 기어
- ④ 베벨 기어

문 18. 구름 베어링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 국제적으로 표준화, 규격화가 이루어져 있어 호환성이 좋다.
- ② 소음 및 진동이 쉽게 발생되지 않으며, 부분 수리가 가능하다.
- ③ 초기 동작 시 마찰이 적다.
- ④ 미끄럼 베어링에 비해 윤활유가 적게 든다.

문 19. 수명이  $7 \times 10^6$  [회전]인 볼 베어링을 같은 조건의 베어링 하중과 기본 동 정격 하중을 갖는 롤러 베어링으로 교체하였을 때, 수명은?

- ① 볼베어링과 같다.
- ② 볼베어링보다 길어진다.
- ③  $10^6$ 회전이 된다.
- ④ 볼베어링보다 짧아진다.

문 20. 두께가 얇은 판재로 만든 구(球)형 용기(안지름  $D_1$ , 바깥지름  $D_2$ )에 내압  $p$ 가 작용할 때, 이 용기에 생기는 응력은? (단, 내압은 5기압 이하이다)

- ①  $\frac{D_1^2 p}{D_2^2 - D_1^2}$
- ②  $\frac{2D_1^2 p}{D_2^2 - D_1^2}$
- ③  $\frac{(D_2^2 - D_1^2)p}{2D_1^2}$
- ④  $\frac{(D_2^2 - D_1^2)p}{D_1^2}$