

기계설계

문 1. 회전수 100 rpm으로 10 kW의 동력을 전달하는 축의 비틀림 모멘트의 근사치 [N · m]는?

- ① 716.2 ② 954.9
③ 974.6 ④ 735.5

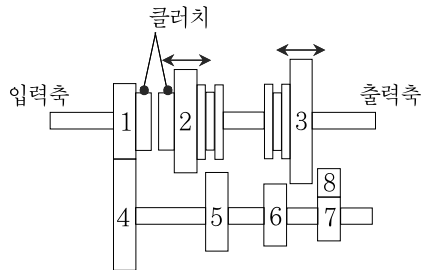
문 2. 체인 전동장치의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1회전 중 체인의 속도는 스프로킷 휠(sprocket wheel)의 잇수와 무관하게 일정하다.
② 전동 효율은 벨트나 로프전동보다 우수하다.
③ 벨트 전동장치에 비해 진동과 소음이 나기 쉽다.
④ 미끄럼이 없는 일정한 속도비를 얻는다.

문 3. 벨트 전동장치에서 벨트에 초기장력을 가하는 방법으로 적절하지 않은 것은?

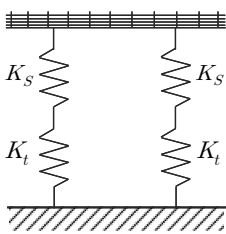
- ① 플레핑(flapping)을 이용하는 방법
② 아이들 풀리(idle pulley)를 이용하는 방법
③ 벨트의 자중을 이용하는 방법
④ 벨트의 탄성변형을 이용하는 방법

문 4. 아래 그림과 같은 변속기에서 다음 중 출력축의 회전수가 가장 작게 되는 것은 어떤 경로의 연결 방식인가?



- ① 1 - 4 - 5 - 2
② 1 - 4 - 5 - 3
③ 1 - 4 - 6 - 2
④ 1 - 4 - 6 - 3

문 5. 자동차 타이어의 강성을 K_t , 서스펜션 강성을 K_s 라고 할 때 그림과 같은 타이어와 서스펜션계의 등가스프링 상수 K_{eq} 는?



- ① $K_{eq} = \frac{2K_t K_s}{K_t - K_s}$ ② $K_{eq} = \frac{K_t + K_s}{2K_t K_s}$
③ $K_{eq} = \frac{2K_t K_s}{K_t + K_s}$ ④ $K_{eq} = \frac{K_t - K_s}{2K_t K_s}$

문 6. 기어의 언더컷(undercut)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 언더컷은 기어와 피니언이 맞물릴 때 접촉점이 간섭점 범위 안에 있을 때 발생한다.
② 압력각이 작을수록 언더컷이 일어나지 않는 최소 잇수는 많아진다.
③ 언더컷이 생겼을 때 소음이 생기는 것은 접촉점에서 법선 속도가 다르기 때문이다.
④ 언더컷이 일어나면 물림률이 저하된다.

문 7. 시속 300 km/hr로 달리는 KTX와 시속 100 km/hr로 달리는 새마을호의 바퀴 축에 동일한 볼 베어링을 설치하였다. 두 베어링 모두 30년 수명으로 설계하고자 할 때 30년 동안 운행시간이 동일하다면 새마을호의 하중은 KTX의 몇 배까지 부가하는 것이 가능한가? (단, 바퀴의 직경과, 객차의 모든 구조는 동일하다고 가정한다)

- ① $\sqrt{3}$ 배
② $\sqrt[3]{3}$ 배
③ 3배
④ 3^3 배

문 8. 브레이크 용량은 브레이크의 설계에서 매우 중요한 인자이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰계수와 면압과 속도와의 곱으로 나타낸다.
② 브레이크 용량은 단위 시간당 단위 면적에서 방출할 수 있는 에너지이다.
③ 브레이크 용량이 크면 온도상승을 줄일 수 있다.
④ 브레이크 용량은 방열 조건이 나쁠수록 크게 잡는다.

문 9. 한 쌍의 스퍼어 기어(spur gear)가 축간거리 $C = 180$ mm, 기어와 피니언의 회전수가 각각 300 rpm, 1,500 rpm이다. 기어를 통해 30 kW가 전달된다고 할 때, 피치원에 접하는 접선력의 근사치 [kN]는? (단, 기어의 압력각은 20° 이다)

- ① 5.4
② 6.4
③ 7.4
④ 8.4

문 10. 타이어의 직경이 1 m인 자동차의 차축을 설계하고자 한다. 이 축의 설계응력을 10^7 회까지 반복 실험한 S-N선도의 피로한도와 같은 응력값으로 설계하였다면 몇 km까지 주행이 가능한가? 또한 주행 가능거리를 더 늘리려면 설계응력을 어떻게 설정해야 하는가? (단, 타이어와 노면 사이의 미끄럼은 없다)

- ① 10,000,000 km, 피로한도에 안전율을 곱한 값을 설계응력으로 설정
② 10,000,000 km, 피로한도를 안전율로 나눈 값을 설계응력으로 설정
③ 31,400 km, 피로한도에 안전율을 곱한 값을 설계응력으로 설정
④ 31,400 km, 피로한도를 안전율로 나눈 값을 설계응력으로 설정

문 11. 용접부 이음효율의 정의로 옳은 것은?

- ① 모재의 강도에 대한 용접부의 강도이다.
- ② 용접이 가능한 길이에 대한 실제 용접된 길이이다.
- ③ 용접길이와 용접부의 목두께를 곱한 값이다.
- ④ 모재의 재질과 선택된 용접범위에서 용접의 용이성 정도를 말한다.

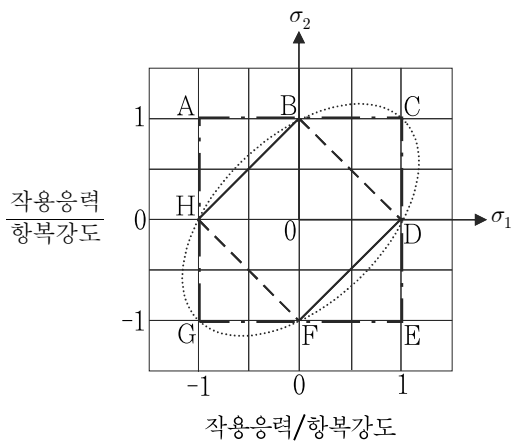
문 12. 다음 기계요소 중 동력전달용 요소에 속하지 않는 것은?

- ① 코터
- ② 원추마찰차
- ③ 헬리컬 기어
- ④ V벨트

문 13. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 미터 보통나사의 호칭 치수는 수나사의 바깥지름으로 표시한다.
- ② 유니파이 나사의 피치는 1 inch 당의 나사산 수로 표시한다.
- ③ 미터 보통나사의 피치는 동일 호칭 지름에 대해 2종류 이상이다.
- ④ 미터 가는나사의 피치는 동일 호칭 지름에 대해 2종류 이상이다.

문 14. 아래 그림은 재료의 파손 학설을 경계선으로 나타낸 것이다. 일반적으로 축설계 시 사용되는 파손기준 중 전단변형 에너지설에 의한 파손기준은?



- ① A - C - E - G - A를 잇는 4각형 선도
- ② B - D - F - H - B를 잇는 4각형 선도
- ③ B - C - D - F - G - H - B를 잇는 타원 선도
- ④ B - C - D - F - G - H - B를 잇는 육각형 선도

문 15. 두 개의 회전체를 가진 축에 있어서 위험속도 N_c 는?

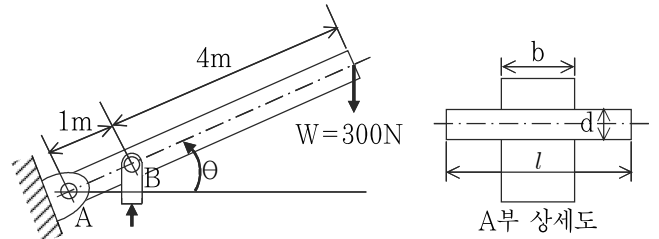
(단, N_0 : 축만의 위험속도, N_1 , N_2 : 회전체가 각각 단독으로 축에 설치되었을 경우 작용하는 위험속도이다)

- ① $\frac{1}{N_c^2} = \frac{1}{N_0^2} + \frac{1}{N_1^2} + \frac{1}{N_2^2}$
- ② $\frac{1}{N_c} = \frac{1}{N_0} + \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}$
- ③ $\frac{1}{N_c} = \frac{1}{N_0^2} + \frac{1}{N_1^2} + \frac{1}{N_2^2}$
- ④ $\frac{1}{N_c^2} = \frac{1}{N_0^2} + \frac{1}{N_1^2} + \frac{1}{N_2^2}$

문 16. 기하공차를 지정할 때의 일반사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 도면에 지정되는 대상물의 모양, 자세, 위치의 편차 및 흔들림의 허용값은 원칙적으로 기하공차로 표시한다.
- ② 기하공차는 특별한 지시가 없는 한 치수공차를 규제하지 않는다.
- ③ 기하공차는 기능상의 요구, 호환성 등에 의거하여 필요한 곳에만 지정한다.
- ④ 기하공차와 치수공차의 관계를 맺기 위해서 우리나라에서 채택한 것은 최대 실효 공차방식과 최소 포락 공차방식 뿐이다.

문 17. 그림과 같이 유압크레인으로 300N의 물체를 들어 올리려고 한다. 핀의 허용면압이 2MPa 일 때, 폭경비(b/d)가 1.5인 A부 핀의 최소지름 [mm]은?



- ① 16
- ② 20
- ③ 24
- ④ 28

문 18. 동일한 볼 베어링에 하중을 2배로 하면 수명은 몇 배가 되는가?

- ① $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{10}{3}}$ 배
- ② $\frac{1}{4}$ 배
- ③ $\frac{1}{8}$ 배
- ④ $2^{\frac{1}{3}}$ 배

문 19. 축에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 연강재 축의 설계시 회전수 [rpm]에 대한 마력 [PS]의 크기가 1보다 클때에 비틀림 강성이 충분한 축은 전단강도에도 충분하다.
- ② 축 진동은 베어링 사이의 거리가 길면 축의 자중에 의한 처짐도 고려하여야 한다.
- ③ 상용회전하는 축에 응력집중이 생겼을 때 노치계수(피로응력 집중계수)는 형상보다는 재질에 의해서 결정된다.
- ④ 축에 응력집중이 생겼을 때 응력집중계수는 재질보다는 형상에 의해서 결정된다.

문 20. 사각나사로 만들어진 잭(jack)의 효율에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 자결작용(self-locking)되는 잭의 효율은 자결작용이 되지 않은 잭보다 효율이 좋다.
- ② 자결작용(self-locking)되는 잭의 경우, 중량물을 아래로 내리기 위해서는 토오크(torque)가 작용해야 한다.
- ③ 마찰계수가 크면 마찰각도 커진다.
- ④ 마찰각 (ρ)과 리이드각 (λ)이 매우 작을 때 잭의 효율은 근사적으로 $\frac{\lambda}{\lambda + \rho}$ 이다.