

## 기계설계

문 1. 웜(worm)과 웜휠(worm wheel)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 작은 공간에서 큰 감속비를 얻을 수 있다.
- ② 웜에 축방향 하중이 생기고 미끄럼 마찰에 의한 동력손실이 크다.
- ③ 주로 웜이 구동기어가 되고 웜휠은 피동기어가 되어 감속된다.
- ④ 웜휠의 이는 웜의 이보다 미끄럼 마찰력이 작용하는 시간이 길다.

문 2. 나사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 8산 2줄 유니파이 보통 나사의 리드는 16 mm이다.
- ② 피치가 2 mm인 2줄 나사의 리드는 4 mm이다.
- ③ M12×1.5 수나사는 바깥지름이 12 mm이고 피치는 1.5 mm이다.
- ④ TW 38 사다리꼴 나사의 나사산각은 29°이고 호칭지름은 38 mm이다.

문 3. 벨트 전동에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 평벨트 폴리의 표면 가운데 부분을 높게 하는 이유는 벨트가 폴리에서 벗겨짐을 방지하기 위함이다.
- ② 일반용 V 벨트 B형의 유효 원주 길이는 벨트의 바깥둘레를 따라 측정한 길이로 나타내며, 호칭 번호는 유효 원주 길이를 인치로 표시한다.
- ③ 평벨트 전동에서 플래핑(flapping) 현상은 축간거리가 길고 고속으로 회전할 경우 발생하기 쉽다.
- ④ 평벨트 전동에서 크리핑(creeping)은 벨트의 속도와 폴리의 원주속도의 차이에 의해 발생하며, 긴장축과 이완축 사이의 장력차가 클수록 일어나기 쉽다.

문 4. 기준치수에 대한 구멍의 공차가  $\phi 50^{+0.025}_0$  mm, 축의 공차가  $\phi 50^{+0.042}_{+0.026}$  mm인 끼워맞춤에서 알 수 있는 항목으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 최대 쥘새  
ㄴ. 아래치수 허용차  
ㄷ. 최대 허용치수  
ㄹ. 형상공차

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

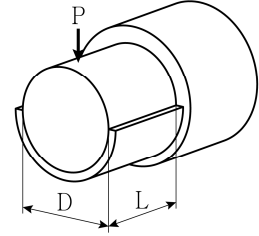
문 5. 벨트 전동에서 유효장력을  $T_e$ , 초기장력을  $T_o$ ,  $e^{\mu\theta} = 3$ 이라고 할 때,  $\frac{T_o}{T_e}$ 는? (단, 벨트의 속도는 10 m/s 이하이고,  $\mu$ 는 마찰계수,  $\theta$ 는 벨트의 접촉각이다)

- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 2.5

문 6. 마찰면의 수가 3개이고, 바깥지름과 안지름이 각각 180 mm, 120 mm인 다판 브레이크를 6 kN의 힘으로 밀어붙일 때, 제동토크[N·m]는? (단, 마찰계수는 0.3이다)

- ① 405
- ② 455
- ③ 810
- ④ 910

문 7. 그림과 같이 지름(D) 50 mm인 레이디얼 저널 베어링의 엔드 저널에 반경방향 하중(P) 15 kN이 작용할 때, 안전계수를 고려한 미끄럼 베어링의 폭 L[mm]은? (단, 베어링 부분의 압력 분포는 일정하고 평균압력은 10 MPa, 안전계수는 2이다)



- ①  $\frac{48}{\pi}$
- ②  $\frac{60}{\pi}$
- ③ 30
- ④ 60

문 8. 리벳이음에서 1줄 겹치기 이음과 양쪽 덮개판 2줄 맞대기 이음의 효율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 판의 효율은 1줄 겹치기 이음보다 양쪽 덮개판 2줄 맞대기 이음이 크다.
- ② 1줄 겹치기 이음과 양쪽 덮개판 2줄 맞대기 이음 모두 리벳의 피치가 커질수록 리벳 효율은 증가한다.
- ③ 리벳의 피치를 크게 하면 판의 효율은 증가한다.
- ④ 리벳의 피치가 다른 양쪽 덮개판 2줄 맞대기 이음에서 피치가 커질수록 조합 효율은 감소한다.

문 9. 동력 전달 장치 내의 원형 중실축이 비틀림 모멘트 40 N·m와 굽힘 모멘트 30 N·m를 동시에 받고 있을 때, 이 축의 최소 지름[mm]은? (단, 축은 연성재질이고 비틀림 모멘트와 굽힘 모멘트에 대한 동적효과계수는 1.5이고 허용전단응력은 50 MPa이며  $\pi$ 는 3이다)

- ① 80
- ② 43
- ③ 20
- ④ 15

문 10. 축간거리가 5 m인 벨트 전동장치의 원동 폴리 지름이 400 mm, 종동 폴리 지름이 800 mm라고 할 때, 평행결기와 십자결기의 벨트길이 차이[mm]는?

- ① 64
- ② 74
- ③ 84
- ④ 94

문 11. 축이음 중 유니버설 조인트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 회전 중에 두 축이 이루는 각이 변하더라도 사용할 수 있어, 공작기계, 자동차의 동력축 등에 사용된다.
- ② 원동축 각속도에 대한 종동축 각속도비는 회전각도에 따라 주기적으로 변화한다.
- ③ 원동축과 종동축 사이에 중간축을 설치하여 원동축과 종동축의 각속도를 같게 할 수 있다.
- ④ 원동축과 종동축의 교차각이 클수록 각속도 변화가 작으므로, 주로 교차각이 30° 이상일 때 사용한다.

문 12. 인벌류트 치형의 스퍼기어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피치점에서의 미끄럼은 0이고, 피치점에서 멀어질수록 미끄럼은 증가한다.
- ② 물림률은 물림길이를 법선피치로 나눈 값이고, 압력각이 감소하면 물림률은 감소한다.
- ③ 압력각이 커지면 언더컷 방지를 위한 피니언의 최소 잇수가 감소한다.
- ④ 작용선은 접촉점이 이동하는 궤적과 일치하며, 접촉점에서 힘이 전달되는 방향을 나타낸다.

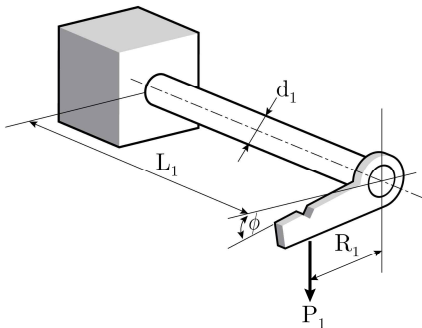
문 13. 모듈 5, 잇수 50개의 표준 스퍼기어의 바깥지름[mm]과 원주피치[mm]는?

	바깥지름	원주피치
①	250	$5\pi$
②	250	$7\pi$
③	260	$5\pi$
④	260	$7\pi$

문 14. 구름 베어링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 베어링 형식, 치수 및 윤활에 대한 제약으로 사용 속도의 한계를 나타내는 설계 변수를 한계속도지수라 한다.
- ② 기본 동 정격하중(basic dynamic load rating)은 정지하중 상태에서 외륜을 고정하고 내륜을 회전시켜 10만 회전의 정격수명을 얻을 수 있는 하중이다.
- ③ 적절하게 선정된 베어링을 정상적으로 사용하였을 때, 피로에 의해서 궤도나 전동체 표면에서 박리현상이 일어나는 것이 수명 판단의 기준이 된다.
- ④ 기본 정적 부하용량(basic static load capacity)은 가장 큰 하중이 작용하는 접촉부에서 전동체와 궤도륜의 영구 변형량 합이 전동체 지름의 1/10,000이 되는 정지하중이다.

문 15. 그림과 같은 원형단면 토션바 스프링에서 봉의 지름  $d_1$ , 토션바의 길이  $L_1$ , 수직하중  $P_1$ , 작용거리  $R_1$ 를 다음과 같이 변화시킬 때, 비틀림각( $\phi$ )이 가장 작은 경우는?

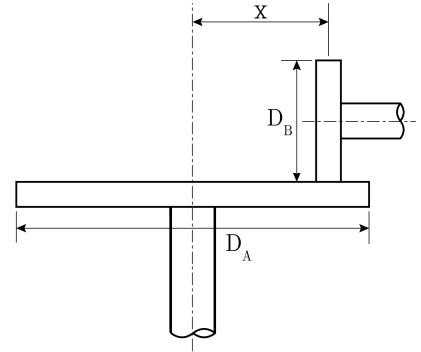


	$d_1$	$L_1$	$P_1$	$R_1$
①	$d/2$	$L$	$P/2$	$R/4$
②	$d$	$2L$	$P$	$R$
③	$d$	$L/4$	$4P$	$3R$
④	$3d/2$	$L$	$4P$	$2R$

문 16. 양단을 베어링으로 단순 지지하고 있는 전동축의 중양에 집중하중이 작용하고 있다. 축길이 1m에 대한 최대 축처짐이  $\frac{1}{30}$  mm 이하가 되도록 제한할 때, 축의 최대 처짐각[rad]은? (단, 축의 자중은 무시하고, 단순 지지된 보의 굽힘해석을 적용한다)

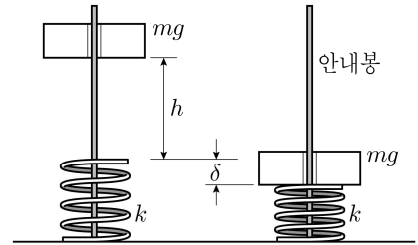
- ①  $\frac{1}{10,000}$
- ②  $\frac{1}{5,000}$
- ③  $\frac{1}{3,000}$
- ④  $\frac{1}{1,000}$

문 17. 그림과 같은 원판 마찰차에서 구동 원판의 지름  $D_A = 100$  mm, 종동 원판의 지름  $D_B = 40$  mm이고 종동 원판의 두께 중심과 구동 원판의 중심축간의 거리  $x = 40$  mm이다. 구동 원판이 500 rpm으로 회전하고 있을 때 종동 원판의 회전속도[rpm]는? (단, 원판 마찰차에서 미끄러짐은 무시한다)



- ① 250
- ② 500
- ③ 1,000
- ④ 1,250

문 18. 그림과 같이 스프링상수  $k$ 인 스프링 위로 높이  $h$ 에서 질량  $m$ 인 물체를 낙하시켰을 때, 충격에 의한 스프링의 최대 처짐량  $\delta$ 는? (단,  $g$ 는 중력가속도이며, 물체와 안내봉 사이의 마찰과 스프링 자중은 무시한다)



- ①  $\frac{mg}{k} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{kh}{mg}} \right)$
- ②  $\frac{mg}{k} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{2kh}{mg}} \right)$
- ③  $\frac{2mg}{k} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{kh}{mg}} \right)$
- ④  $\frac{2mg}{k} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{2kh}{mg}} \right)$

문 19. 기계 부품의 피로강도와 수명에 영향을 주는 인자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동일한 형상과 재질의 부품에서는 치수가 큰 부품의 피로강도가 더 높다.
- ② 표면 효과에 의해 부품 표면이 거칠수록 피로강도가 저하된다.
- ③ 부재에 키홈, 노치 등 기하학적 불연속이 있는 곳에서는 국부적인 응력 집중이 있다.
- ④ 열이나 변형 등 외력에 의해 인장 잔류응력이 있는 경우 피로강도가 감소한다.

문 20. 예하중(preload) 100 kN으로 두 부재를 체결한 볼트와 너트 클램프에 21 kN의 인장 하중이 추가되었다. 볼트의 강성계수가 3 GN/m, 체결부 부재의 강성계수가 각각 2 GN/m, 3 GN/m일 때, 볼트에 작용하는 총 하중[kN]은?

- ① 107
- ② 115
- ③ 121
- ④ 130