기계설계

문 1. 체인에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 초기장력이 필요하지 않으며 베어링의 반력이 발생하지 않는다.
② 링크 수를 조절하여 체인의 길이를 조절할 수 있다.
③ 전동이 확실하지만 미끄럼이 있어 일정한 속도비를 얻을 수 없다.
④ 일반적으로 체인은 큰 동력을 전달할 때 사용한다.

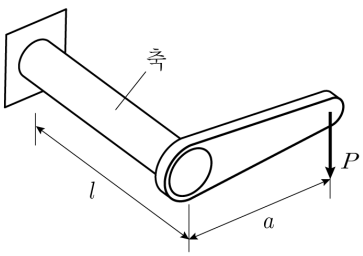
문 2. 축이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 클러치는 운전 중 필요에 따라 동력전달을 단속시킬 수 있는 축이음이다.
② 플랜지 커플링은 올덤 커플링이라고도 불린다.
③ 분할 원통형 커플링은 고정 커플링의 일종이다.
④ 유니버설 커플링은 두 축의 중심선이 같은 평면 내에서 어느 각도로 교차할 때 사용하는 축이음이다.

문 3. 베어링 번호 6310의 단열 레이디얼 볼 베어링에 그리스 윤활로 30,000시간의 수명을 주고자 한다. 이 베어링의 한계속도지수가 200,000 mm · rpm이라 할 때, 이 베어링의 최대 사용 가능한 회전속도 N[rpm]은?
① 4,000 ② 4,500
③ 5,000 ④ 5,500

문 4. 내부확장식 브레이크(internal expansion brake)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 마찰면이 바깥쪽에 있으므로 먼지와 기름 등이 마찰면에 부착되는 단점이 있다.
② 브레이크 드럼의 바깥면에서 열을 발산시키는 데 편리하다.
③ 두 개의 브레이크 블록이 브레이크 드럼의 안쪽에 있다.
④ 브레이크 슈를 브레이크 드럼에 확장시키는 데에는 캠, 유압 등이 이용된다.

문 5. 바깥지름 12 mm, 안지름 10 mm, 피치 2 mm, 너트의 높이 $\frac{40}{\pi}$ mm인 사각나사 프레스에 880 N의 하중이 작용할 때, 나사의 평균접촉면 압력[N/mm^2]은? (단, 너트의 각 나사산에 작용하는 축방향 하중은 균일하게 분포한다고 가정한다)
① 0.5 ② 2
③ 4 ④ 6

문 6. 그림과 같이 하중 P[N]가 작용할 때 축에서는 굽힘과 비틀림이 동시에 발생한다. 상당비틀림 모멘트를 고려한 축의 최소 지름[mm]은? (단, 축의 소재는 연성재료이며 축의 허용전단응력 $\tau_a = 8$ MPa, 축의 길이 $l = 400$ mm, 레버 길이 $a = 300$ mm, 안전율 $S = 1$이다)



① $8\sqrt[3]{\frac{P}{\pi}}$ ② $10\sqrt[3]{\frac{P}{\pi}}$
③ $16\sqrt[3]{\frac{P}{\pi}}$ ④ $20\sqrt[3]{\frac{P}{\pi}}$

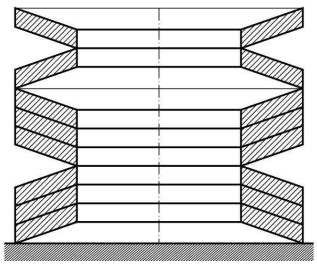
문 7. 다음 표는 한국산업표준(KS)에 근거하여 상용되는 구멍과 축의 치수 허용차이다. 기준 치수가 각각 ∅75 mm인 구멍과 축의 끼워맞춤에 대한 설명으로 옳은 것은?

치수의 구분[mm]	p6	H6
65초과 80이하	+0.051 mm +0.032 mm	+0.019 mm 0 mm

① 헐거운 끼워맞춤에 해당된다.
② 최대 죔새는 0.051 mm이고, 최소 죔새는 0.013 mm이다.
③ 축의 최소 허용치수는 75.019 mm이다.
④ 구멍의 최대 허용치수는 75.051 mm이다.

문 8. 한 피치 구간에서 1,620 N의 인장하중을 받는 동일한 두께의 판을 3줄 겹치기 리벳이음으로 접합하고자 할 때, 바깥쪽 줄의 리벳 1 피치 사이의 전단응력[MPa]은? (단, 리벳지름은 20 mm이고 같은 줄에 있는 리벳들은 같은 크기의 힘을 받으며, 부하평균화 계수는 0.9, π는 3으로 한다)
① 2
② 3
③ 4
④ 5

문 9. 한 개의 접시스프링에 수직 정하중 40 N이 가해질 때 처짐량은 1 mm이다. 그림과 같이 직렬과 병렬로 구성된 조합 접시스프링의 상당스프링 상수[N/mm]는? (단, 접시스프링에 가해지는 힘은 스프링이 선형으로 변형되는 영역에 있다고 가정하고, 스프링의 무게는 무시한다)



① 15
② 25
③ 35
④ 45

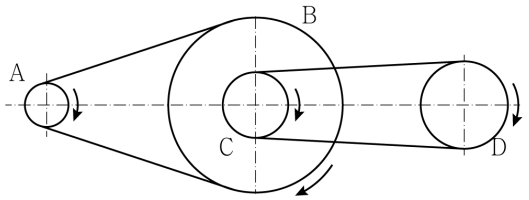
문 10. 원동차 회전수 600 rpm, 종동차 회전수 300 rpm, 두 축 사이의 중심거리 300 mm인 외접하는 원통마찰차가 있다. 원통마찰차를 1 kN의 힘으로 밀어서 서로 접촉시킬 때, 최대 전달동력[kW]은? (단, 두 마찰차 사이에서의 마찰계수는 0.2이다)
① 0.2π
② 0.4π
③ 2π
④ 4π

문 11. 기어의 대표적인 치형인 인벌류트 치형과 사이클로이드 치형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 인벌류트 치형은 미끄럼률이 변화하고 치면의 마모가 불균일하다.
② 사이클로이드 치형은 언더컷이 발생하지 않는다.
③ 인벌류트 치형은 압력각이 변화한다.
④ 인벌류트 치형은 사이클로이드 치형에 비해 제작과 조립이 쉽다.

문 12. 허용인장응력(σ)이 100 N/mm^{2}이고 두께(t)가 4 mm인 두 개의 강판을 용접길이(l) 20 mm로 맞대기 용접이음을 하고자 할 때, 용접부의 최대 허용인장하중 P[kN]는? (단, 용접부의 이음효율은 75 %이다)

① 6 ② 8
③ 10 ④ 12

문 13. 그림과 같이 벨트와 풀리 A, B, C, D로 구성된 장치가 있다. 풀리 A가 2,000 rpm으로 회전할 때 풀리 D가 375 rpm으로 회전한다면 풀리 D의 지름[mm]은? (단, 풀리 A 지름 $D_A = 20$ mm, 풀리 B 지름 $D_B = 80$ mm, 풀리 C 지름 $D_C = 30$ mm이며 벨트 두께의 영향은 무시하고 풀리와 벨트 사이의 미끄럼은 없는 것으로 가정한다)



① 10 ② 20
③ 30 ④ 40

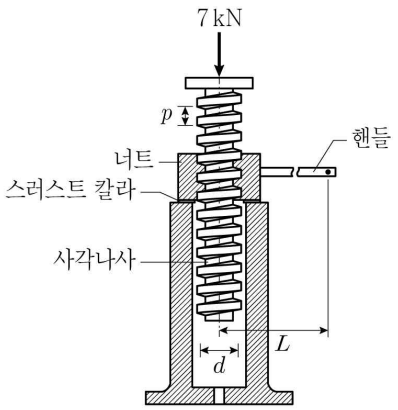
문 14. 기계부품의 완전한 성능과 호환성을 확보하기 위한 기하공차(KS A ISO1101) 중 데이텀(datum)이 필요 없는 공차는?

① 원통도(Cylindricity) 공차
② 대칭도(Symmetry) 공차
③ 직각도(Perpendicularity) 공차
④ 평행도(Parallelism) 공차

문 15. 길이 l [mm], 폭 b [mm]인 평행키(묻힘키)가 있다. 평행키의 길이 l [mm]을 축의 지름 d [mm]와 같게 하고 축과 키가 동일한 회전토크 T [N · mm]를 받는다고 할 때, 축의 지름 d [mm]는? (단, 축과 키는 전단저항만을 받으며 축의 전단응력은 키의 전단응력의 0.5배이다)

① $d = \frac{4}{\pi}b$ ② $d = \frac{12}{\pi}b$
③ $d = \frac{16}{\pi}b$ ④ $d = \frac{32}{\pi}b$

문 16. 그림과 같이 사각나사로 구성된 나사잭이 있다. 나사 피치(p) 5 mm, 나사 유효지름(d) 23.5 mm, 핸들 유효길이(L) 235 mm 일 때, 하중 7 kN을 들어올리기 위해 핸들 끝에서 작용시켜야 하는 힘[N]은? (단, 스러스트 칼라(thrust collar) 접촉면 마찰은 무시하고, 사각나사의 마찰계수는 0.1, π는 3으로 계산한다)

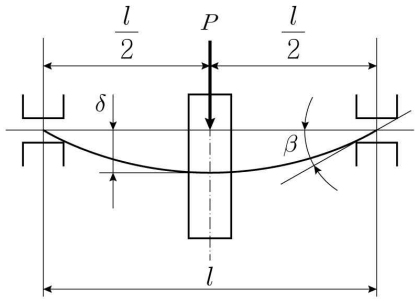


① 54.25 ② 56.25
③ 58.25 ④ 60.25

문 17. 재료의 피로현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

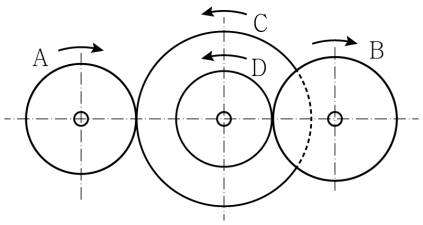
① 재료에 항복강도 이하의 반복응력이 작용할 때, 점진적으로 파손되는 현상이 발생할 수 있다.
② 내구한도는 재료의 표면상태, 하중의 형태, 온도 등에 영향을 받는다.
③ S−N선도는 피로강도 대 파손까지의 수명 사이클 횟수로 나타낸다.
④ 비철금속들은 명확한 내구한도가 있으며 피로강도는 사이클이 증가함에 따라 지속적으로 증가한다.

문 18. 베어링 간격이 l이고 양단이 단순지지된 보의 중앙에 집중하중 P가 작용하는 경우, 최대 처짐량 δ는 보의 중심에서 일어나고 최대 처짐각 β는 단순지지점 근처에서 일어난다. 일반적인 전동축에서 축처짐의 설계기준치($\frac{\delta}{l}$)로 가장 적합한 것은?



① $\frac{\beta}{3}$ ② $\frac{\beta}{2}$
③ β ④ 2β

문 19. 그림은 복식 기어열을 나타낸 것으로 기어 A에서 B로 회전을 전달할 때, 중간에 있는 기어 C와 D는 같은 축에 고정되어 있으나 잇수는 서로 다르다. 기어 A가 500 rpm으로 회전할 때, 기어 B의 회전수[rpm]와 기어 C의 원주피치[mm]는? (단, 기어 A와 C의 모듈 m = 2, 기어 A 피치원 지름 $D_A = 70$ mm, 기어 C 피치원 지름 $D_C = 120$ mm, 기어 B 잇수 $Z_B = 35$, 기어 D 잇수 $Z_D = 30$이다)



	기어 B의 회전수[rpm]	기어 C의 원주피치[mm]
①	125	2π
②	125	4π
③	250	2π
④	250	4π

문 20. 한 쌍의 스퍼기어가 외접하고 있다. 모듈 5 mm, 잇수 24인 피니언이 50 rpm으로 4.5 kW의 동력을 전달한다. 피니언의 허용굽힘응력이 100 MPa일 때, 굽힘강도만을 고려한 피니언의 최소 치폭[mm]은? (단, 속도와 충격에 의한 영향을 고려한 루이스 설계식을 사용하고 속도계수 $f_v = 1$, 충격계수 $f_w = 1$, 모듈기준 치형계수 $Y = 0.3$, $\pi = 3$으로 계산한다)

① 0.1
② 1
③ 10
④ 100