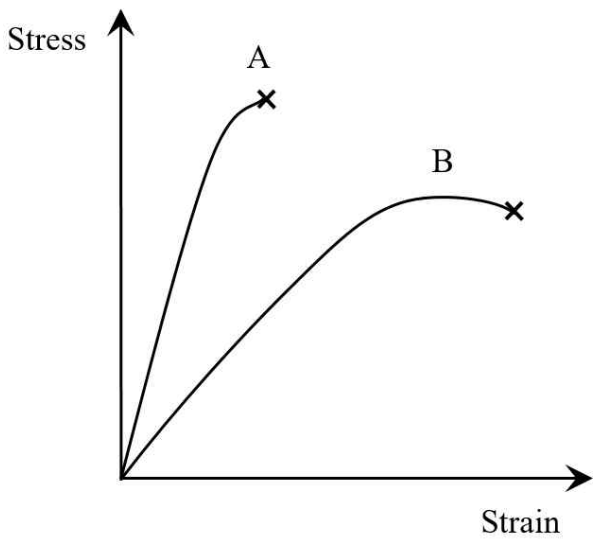
기계설계

1. 바이스, 잭 등에 이용되고 힘을 전달하는 효율이 가장 큰 나사는?

① 삼각나사
② 사다리꼴나사
③ 사각나사
④ 둥근나사
⑤ 유니파이나사

2. 다음 그림은 서로 다른 두 종류 기계재료의 공칭응력-공칭변형률 선도를 나타낸다. 그림을 보고 설명한 것으로 옳지 않은 것은?



① 극한강도는 기계재료 A가 기계재료 B보다 크다.
② 탄성계수는 기계재료 A가 기계재료 B보다 작다.
③ 항복응력은 기계재료 A가 기계재료 B보다 크다.
④ 기계재료 B의 경우에 파괴될 때의 강도는 극한강도보다 작다.
⑤ 연신율은 기계재료 A가 기계재료 B보다 작다.

3. 키에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

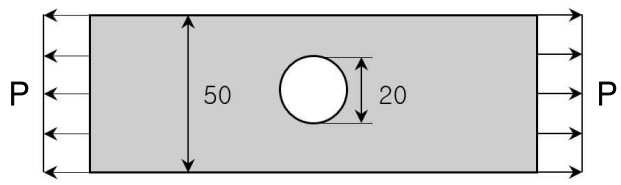
① 안장키의 축과 보스에는 홈을 판다.
② 평키(납작키)는 안장키보다 마찰력을 크게 한 키이다.
③ 스플라인은 묻힘키보다 큰 동력을 전달할 수 있다.
④ 반달키는 홈속에서 어느 각도의 범위 내에서 자유로이 기울어 질 수 있다.
⑤ 묻힘키에는 평행키와 경사키가 포함된다.

4. 다음 설명에 알맞은 커플링은?

> ○ 두 축이 교차하는 경우에 사용하며, 교차하는 각도가 변화해도 사용할 수 있다.
> ○ 구동축이 일정한 각속도로 회전하더라도 종동축의 회전 각속도는 변동할 수 있다.

① 플랜지(flange) 고정 커플링
② 그리드(grid) 커플링
③ 체인(chain) 커플링
④ 유니버셜(universal) 커플링
⑤ 올덤(Oldham) 커플링

5. 중앙에 구멍이 있는 평판의 양단에 인장하중 P가 작용하고 있다. 평판의 두께가 10 mm, 폭이 50 mm이고 구멍의 지름은 20 mm이다. 허용 인장응력이 100 MPa일 때 가할 수 있는 최대 인장하중은? (단위: kN) (단, 구멍부분의 응력집중계수는 2.0으로 한다)



① 5
② 7.5
③ 10
④ 12.5
⑤ 15

6. 볼 베어링에서 베어링에 가해지는 하중이 부하용량 내에서 2배가 된다면, 베어링 수명(회전수)은 몇 배가 되는가? (단, 기본 동적 부하용량은 일정하다)

① 1/8
② 1/4
③ 1/2
④ 2
⑤ 4

7. 바깥지름이 40 mm, 골지름이 33 mm인 두줄 사각나사가 있다. 나사를 2회전시켰을 때 전진거리가 16 mm가 되었다면 나사의 피치는? (단위: mm)

① 3
② 4
③ 6
④ 7
⑤ 8

8. 특수 기어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고속 운전 시 스파이럴 베벨 기어를 사용하면 베벨 기어에 비해 진동과 소음을 감소시킬 수 있다.
② 더블 헬리컬 기어를 사용하면 추력(thrust)를 상쇄시킬 수 있다.
③ 베벨 기어의 이의 크기와 호칭은 외단부(원추의 끝부분)를 기준으로 표시한다.
④ 고속 운전 시 헬리컬 기어는 평기어에 비해 진동과 소음이 크다는 단점이 있다.
⑤ 헬리컬 기어는 평기어에 비해 큰 물림률을 얻을 수 있다.

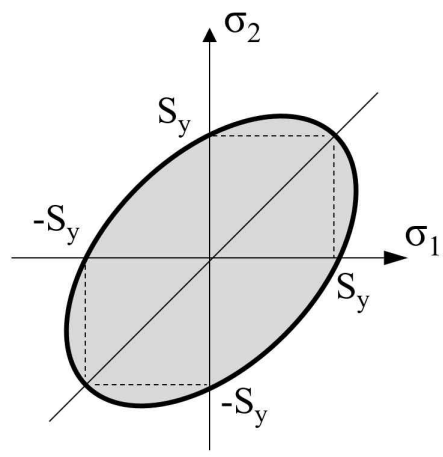
9. 코일 스프링이 힘을 받아 탄성영역 내에서 변형할 때 발생하는 가장 큰 응력은?

① 전단응력
② 인장응력
③ 굽힘응력
④ 압축응력
⑤ 잔류응력

10. 바깥지름이 8 mm이고 골지름이 6 mm인 한줄 나사의 1회전 전진거리는 1.4 mm이다. 나사의 리드각을 α라 할 때, $\tan\alpha$의 값은? (단, π는 원주율이다)

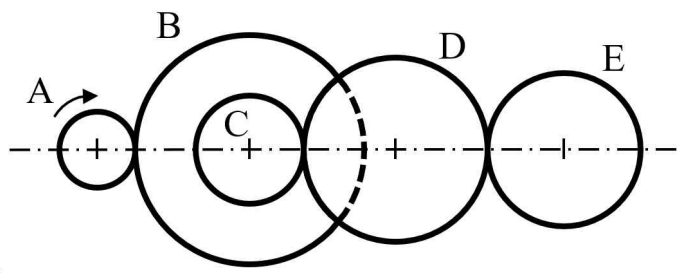
① 0.2
② $0.2/\pi$
③ 0.4
④ $0.4/\pi$
⑤ 0.6

11. 2축 응력장(σ_1, σ_2)에서 항복강도를 S_y라 할 때 다음 그림의 굵은 선으로 나타내는 파손 이론에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① 최대 전단변형에너지 이론(distortion energy theory)이라고 불린다.
② 최대 전단응력 이론보다 파손에 안전한 응력상태의 영역이 넓다.
③ 취성재료보다 연성재료에 적합하다.
④ $\sigma_1 = 2S_y$, $\sigma_2 = 0$인 응력 조건은 파손 영역에 있다.
⑤ 위 그림에서 회색으로 표시한 영역은 최대 수직응력 이론에 의한 안전한 영역을 모두 포함한다.

12. 다음 그림과 같은 복합 기어열에서 기어들의 잇수는 각각 Z_A= 24, Z_B= 96, Z_C= 28, Z_D= 84, Z_E= 70 이고, 기어 A가 구동축에 연결되어 시계방향, 200 rpm으로 회전한다. 다음 중 옳은 것만을 모두 고르면?



ㄱ. 기어 C는 반시계방향으로 회전한다.
ㄴ. 기어 E는 20 rpm으로 회전한다.
ㄷ. 기어 D의 잇수를 줄이면 기어 E의 회전속도는 감소한다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

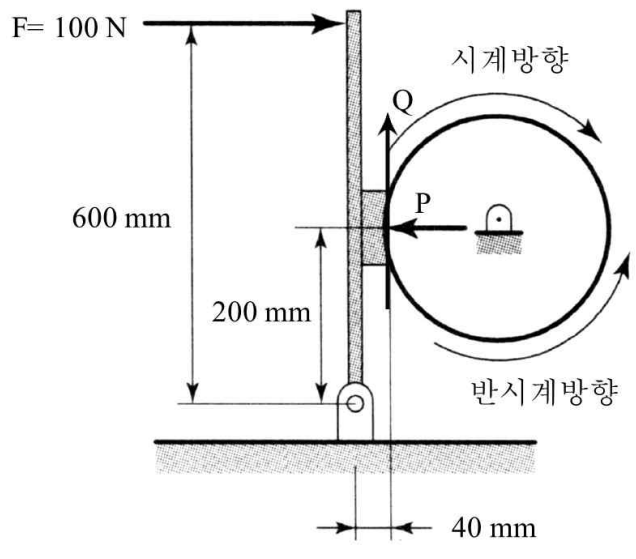
13. 비틀림각 30°인 헬리컬 기어 한 쌍이 맞물려 회전하고 있다. 기어의 치직각 모듈은 4, 작은 기어의 잇수는 25개, 속도비는 1 : 3일 때 두 기어 사이의 축간 거리는? (단위: mm)

① $100\sqrt{2}$
② $200\sqrt{2}$
③ $200\sqrt{3}$
④ $\frac{200}{\sqrt{3}}$
⑤ $\frac{400}{\sqrt{3}}$

14. 칼라 스러스트 베어링에 축 방향 힘 4,000 N이 작용되고 있다. 축의 회전수가 960 rpm이고 칼라의 수는 4개, 칼라의 바깥지름은 60 mm, 안지름은 20 mm일 때 이 베어링의 발열계수는? (단위: N/mm²·m/s)

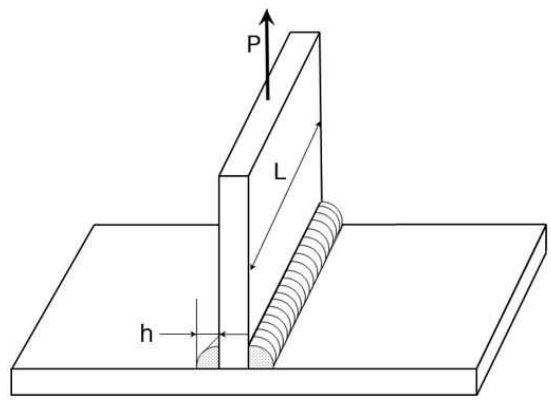
① 0.6
② 0.8
③ 1.0
④ 1.2
⑤ 1.4

15. 다음 그림의 단식 블록 브레이크 레버시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 마찰계수 0.2이다)



① 시계방향의 회전을 제동하기 위한 힘 F는 $600\times F = 200\times P + 40\times Q$ 의 식으로부터 구할 수 있다.
② 제동력은 시계방향 회전보다 반시계방향 회전의 경우에 더 크다.
③ 반시계방향의 경우 힘을 가하지 않아도 자동적으로 브레이크가 걸릴 수 있다.
④ 평면블록 대신에 V형 블록을 사용하면 더 큰 제동력을 얻을 수 있다.
⑤ 제동할 수 있는 토크는 드럼의 크기에 관계하여 달라진다.

16. 다음 그림과 같은 용접 이음에 힘 P가 작용되고 있다. 용접 치수 h는 10 mm, 용접 길이 L은 100 mm이며, 모재의 허용 인장응력을 50 MPa, 용접 이음효율을 80%로 할 때 용접부가 견딜 수 있는 P의 최댓값은? (단위: kN)



① $10\sqrt{2}$
② 20
③ $20\sqrt{2}$
④ 40
⑤ $40\sqrt{2}$

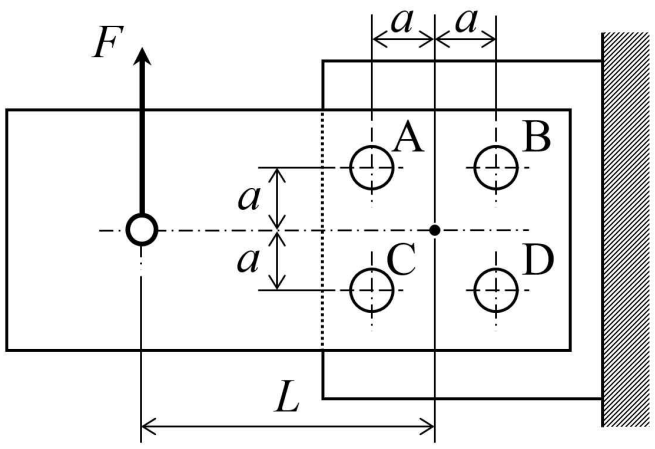
17. 회전수 n으로 최대 H의 동력을 전달할 수 있는 중실축이 있다. 이 축의 지름을 2배 증가시키고, 회전수를 0.5n으로 감소시킨다면 전달 가능한 최대 동력은? (단, 재료의 허용 전단응력은 동일하다)

① H/2
② H
③ 2H
④ 4H
⑤ 8H

18. 외접하는 두 마찰차의 회전속도는 각각 300 rpm, 100 rpm이며, 축간 거리는 500 mm이다. 3 kW의 동력을 전달하기 위해 마찰차를 누르는 최소 힘은? (단위: kN) (단, π= 3이고, 마찰계수는 0.2로 한다)

① 3
② 4
③ 5
④ 6
⑤ 7

19. 다음 그림과 같은 리벳이음에서 a= 50 mm, L= 220 mm일 때, F= 500 N의 하중이 그림과 같이 작용하고 있다. 다음 중 옳은 것만을 모두 고르면?



ㄱ. 리벳 A에 작용하는 전단력의 크기가 리벳 B에 작용하는 전단력의 크기보다 크다.

ㄴ. 리벳 A와 D에 작용하는 전단력의 크기는 같다.

ㄷ. 리벳 C와 D에 작용하는 전단력의 방향은 같다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ

⑤ ㄱ, ㄷ

20. 2 kN·m의 굽힘 모멘트와 1.5 kN·m의 비틀림 모멘트를 동시에 받고 있는 연성재료의 축이 있다. 축 재료의 허용 전단응력이 100 MPa일 때 축의 최소 지름은? (단위: mm) (단, 원주율 π는 3.2로 계산한다)

① 25

② 40

③ 50

④ 60

⑤ 80