

기계설계

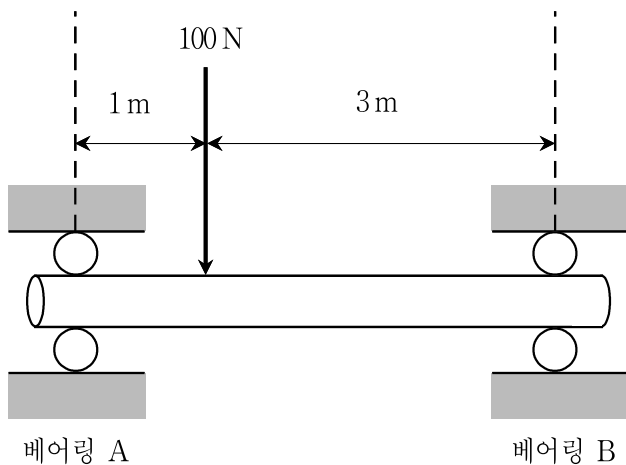
문 1. 파손이론 중 최대전단응력설에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 조합하중이 작용하는 재료 내의 최대전단응력이 그 재료의 항복전단응력에 도달하면 파손이 일어난다.
- ② 순수전단의 경우에 최대전단응력설에서의 전단항복강도는 전단변형에너지설에서의 전단항복강도보다 작다.
- ③ 최대 및 최소 주응력만을 고려하고, 중간크기의 주응력에 대한 영향을 고려하지 못하는 결점이 있다.
- ④ 단순 인장이나 압축 응력에 의한 파괴는 주응력이 항복 전단 응력의 0.5배에 도달하면 파괴가 일어난다.

문 2. 치형에 따른 기어의 특징으로 옳은 것은?

- ① 인벌류트 치형을 사용한 기어쌍의 압력각은 일정하지만, 사이클로이드 치형을 사용한 기어쌍의 압력각은 일정하지 않다.
- ② 인벌류트 치형을 사용하면 두 기어의 각속도비가 일정하지만, 사이클로이드 치형을 사용하면 각속도비를 일정하게 유지할 수 없다.
- ③ 인벌류트 치형을 사용한 기어쌍은 구름 접촉을 유지하므로 이론적으로는 손실이 없다.
- ④ 일반 동력전달용으로 사이클로이드 치형이 적합하다.

문 3. 그림과 같은 수직하중 100 N이 작용하는 축에 설치된 두 볼 베어링 A와 B의 정격수명에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 베어링은 동일 제품을 사용하고 있다)



- ① 베어링 B의 수명이 A의 수명보다 3배 길다.
- ② 베어링 B의 수명이 A의 수명보다 9배 길다.
- ③ 베어링 B의 수명이 A의 수명보다 27배 길다.
- ④ 베어링 B의 수명이 A의 수명보다 81배 길다.

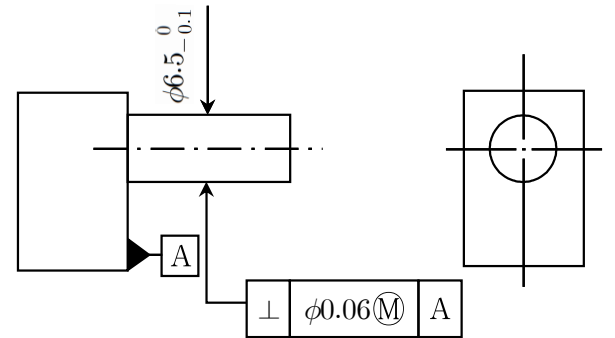
문 4. 평기어에서 이의 굽힘강도에 대한 근사식으로 주로 이용하는 '루이스(Lewis)의 식'을 유도할 때 쓰는 가정으로 옳지 않은 것은?

- ① 물림률을 1로 한다.
- ② 한 개의 이 끝에 전체하중이 작용한다.
- ③ 이의 모양은 이뿌리 곡선에 내접하는 포물선형 균일강도의 외팔보로 고려한다.
- ④ 변동 하중이 작용한다고 가정한다.

문 5. 동일한 강철선을 이용하여 두 개의 원통 코일 스프링 A, B를 만들었다. 두 개의 원통 코일 스프링은 동일한 횡수로 감겨져 있지만 스프링 평균 반지름은 세 배($R_A = 3R_B$) 차이가 난다. 스프링을 동일한 길이만큼 늘리기 위하여 필요한 인장하중의 크기의 비 $\frac{F_A}{F_B}$ 는?

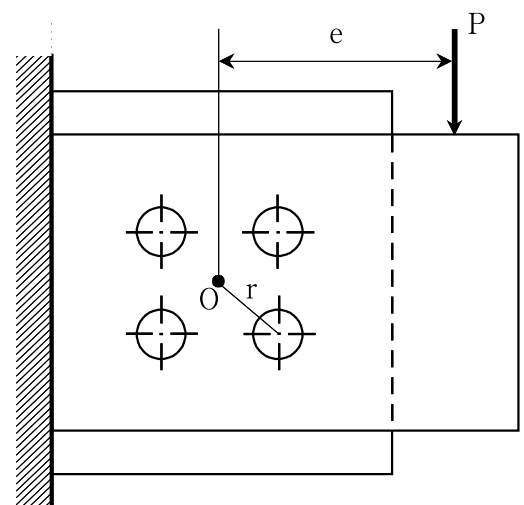
- ① $\frac{1}{3}$
- ② $\frac{1}{9}$
- ③ $\frac{1}{27}$
- ④ $\frac{1}{81}$

문 6. 다음 그림에서 핀의 실효 치수[mm]는?



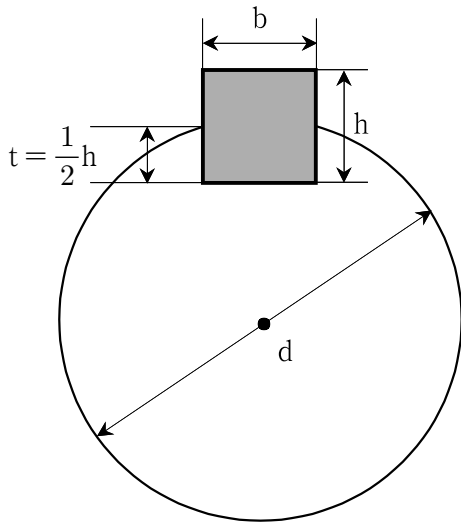
- ① 6.4
- ② 6.46
- ③ 6.5
- ④ 6.56

문 7. 다음 그림과 같이 편심하중 P가 작용하는 겹치기 리벳이음에 대하여 4개의 리벳 지름은 동일하고, 점 O에서 각각의 리벳 중심까지의 거리가 r로 동일할 때, 하중 P와 거리 r의 크기가 각각 두 배로 된다면 편심하중으로 인하여 발생하는 모멘트에 의한 리벳에 작용하는 전단하중은 몇 배인가?



- ① 0.5
- ② 1
- ③ 2
- ④ 4

문 8. 다음 그림과 같이 축에 설치된 문힘키(sunk key)에서 허용전단 응력이 2.5 kgf/mm^2 이고, 허용압축응력이 7.5 kgf/mm^2 이라면 폭 b 와 높이 h 의 비율은?



- ① $b = h$
 ② $b = 1.5h$
 ③ $b = 2h$
 ④ $b = 3h$

문 9. 10 m/s 의 속도로 10마력의 동력을 전달하는 평벨트 전동장치에 대하여, 긴장측 장력이 이완측 장력보다 2배 큰 경우 긴장측의 장력[kgf]은? (단, 벨트 속도에 의한 원심력은 무시한다)

- ① 75
 ② 100
 ③ 150
 ④ 200

문 10. 단면이 원형인 중실축과 속이 빈 중공축이 있다. 중실축의 지름은 d , 중공축의 안지름과 바깥지름은 각각 d_1 과 d_2 이고, $x = \frac{d_1}{d_2}$ 라고 하자. 두 축에 같은 크기의 굽힘 모멘트만 작용할 때, 두 축에 같은 크기의 굽힘응력이 발생되기 위한 $\frac{d}{d_2}$ 의 값은? (단, 두 축은 같은 재료이다)

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

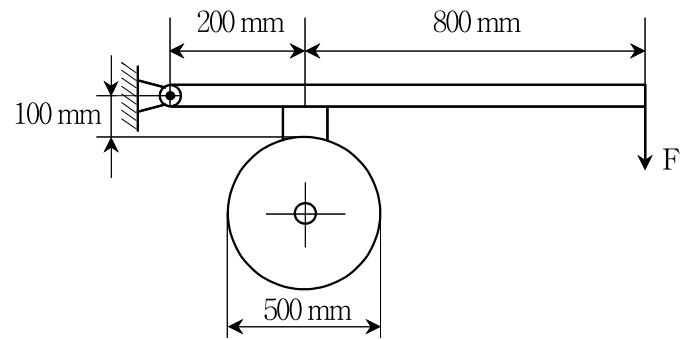
문 11. 구름 베어링의 정격 수명(rating life)에 대한 정의로 적절한 것은?

- ① 일군의 같은 베어링을 동일조건에서 각각 운전하였을 때 이들 중 90%가 피로박리를 일으키지 않고 회전하는 총 회전수
 ② 공칭으로 동일한 베어링 그룹의 95%가 파손기준이 발생하기 전에 도달하는 회전수
 ③ 기본 동정격하중의 크기에 해당하는 등가하중이 작용하는 경우 100만 회전 운전하였을 때 95%의 신뢰도를 나타내는 수명
 ④ 동일조건 베어링 그룹에서 100만 시간 운전하였을 때 손상이 없는 베어링 개수를 전체 개수로 나눈 비율

문 12. 물체를 100 N 의 힘으로 2초 동안 힘과 동일한 방향으로 10 m 이동하기 위해 필요한 동력(일률)[W]은?

- ① 2,000
 ② 500
 ③ 50
 ④ 20

문 13. 다음 그림과 같은 단식 블록 브레이크에서 제동 토크는 100 N-m 이다. 브레이크 드럼이 시계 방향(cw)과 반시계 방향(ccw)으로 회전할 때, 레버 끝에 미치는 각각의 힘 $F[\text{N}]$ 는? (단, 마찰계수는 0.2이다)



- | | cw | ccw |
|---|-----|-----|
| ① | 180 | 220 |
| ② | 220 | 180 |
| ③ | 360 | 440 |
| ④ | 440 | 360 |

문 14. 굽힘과 비틀림을 동시에 받는 원형 축에서 굽힘 모멘트(M)와 비틀림 모멘트(T)가 각각 2배씩 증가한다면, 등가 굽힘 모멘트(equivalent bending moment, M_e)는 몇 배로 증가하는가?

- ① 1
 ② $\sqrt{2}$
 ③ 2
 ④ 16

문 15. 두께 10 mm 인 두 개의 강판을 맞대기 용접한 부위에 $5,000 \text{ kgf-mm}$ 의 굽힘 모멘트가 작용한다면, 최소한으로 요구되는 용접부의 길이 [mm]는? (단, 용접부의 허용굽힘응력은 10 kgf/mm^2 이다)

- ① 10
 ② 20
 ③ 30
 ④ 40

문 16. 미끄럼 베어링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유막의 두께가 작아지면 동력손실이 적어진다.
 ② 완전윤활구간에서는 마찰계수가 베어링 계수에 비례하며, 페트로프식이 가장 잘 맞는 구간이다.
 ③ 혼합윤활구간에서는 마찰계수가 베어링 계수에 반비례하며 급격히 변화한다.
 ④ 윤활유의 점도가 커지면 동력손실이 증가한다.

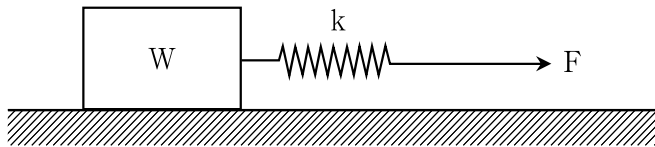
문 17. 축각이 90° 이고 각속도비가 1인 외접 원추마찰차에서 축방향 트러스트(thrust)하중을 P 라 할 때, 접촉면에 발생하는 수직력 Q 의 크기는?

- ① $Q = P$
- ② $Q = \frac{P}{\sqrt{2}}$
- ③ $Q = 2P$
- ④ $Q = \sqrt{2}P$

문 18. 원동폴리와 종동폴리의 지름이 각각 D_1 mm, D_2 mm일 때, 원동폴리는 N rpm으로 회전한다. 긴장측의 장력이 K_1 kgf이고, 이완측의 장력이 K_2 kgf로 작용할 때 전달 동력[kW]은?

- ① $\frac{\pi D_1 N}{60} (K_1 - K_2) \div 102$
- ② $\frac{\pi D_1 N}{60 \times 1,000} (K_1 - K_2) \div 102$
- ③ $\frac{\pi D_1 N}{60} (K_1 - K_2) \div 75$
- ④ $\frac{\pi D_1 N}{60 \times 1,000} (K_1 - K_2) \div 75$

문 19. 다음 그림에서 마찰계수가 0.2인 면에 물체 W 를 힘 F 로 끌어당길 때 스프링의 길이가 2 cm 늘어났다. 물체의 무게[kg]는? (단, 스프링 상수 $k = 2 \text{ kgf/cm}$ 이다)



- ① 0.8
- ② 2
- ③ 10
- ④ 20

문 20. 축 중앙에 집중하중을 받는 단순 지지보 형태의 일반 전동축에서 축의 길이가 2 m라 할 때, 최대 처짐[mm]은 얼마로 제한되는가?

(단, 전동축의 최대 허용 처짐각은 $\frac{1}{1,000}$ [rad]이다)

- ① 0.33
- ② 0.67
- ③ 1
- ④ 1.33