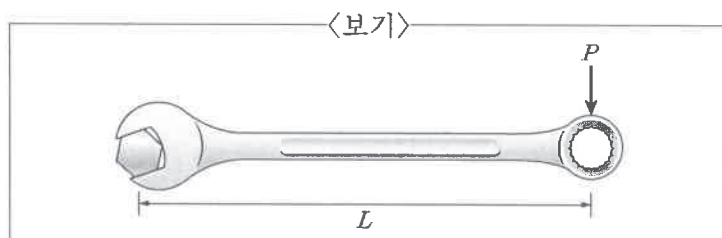


1. 축과 구멍이 끼워 맞추어질 때 구멍이 작고 축의 지름이 약간 커서 억지로 끼워 맞추는 것을 억지 끼워맞춤이라고 한다. 억지 끼워맞춤에서, 축의 최소허용치수에서 구멍의 최대허용치수를 뺀 값을 나타내는 용어는?

- ① 최대틈새 ② 최소틈새
③ 최대점새 ④ 최소점새

2. <보기>에서 축하중 Q 를 받고 있는 사각 나사산의 볼트를 스패너로 체결하고자 한다. 볼트 체결을 위해 스패너에 가해야 할 힘 P 의 조건으로 가장 옳은 것은? (단, ρ 는 마찰각, λ 는 리드각, d 는 나사 유효지름이다. 또한 $F = Q \tan(\rho + \lambda)$ 이다.)



- ① $P \geq (2L \cdot F)/d$ ② $P \geq d/(2L \cdot F)$
③ $P \geq (d \cdot F)/(2L)$ ④ $P \geq (2L)/(d \cdot F)$

3. 구름 베어링의 부하용량에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 정적 부하용량(정 정격하중)은 접촉응력과 관련된 헤르츠 이론으로부터 유도된 것이다.
② 구름 베어링에서 최대부하를 받고 있는 운동체와 궤도륜의 접촉부에 생기는 영구변형이 운동체 지름의 0.001 이하가 되는 정하중을 기본 정적 부하용량(기본 정 정격하중)이라 한다.
③ 구름 베어링이 회전 중에 견딜 수 있는 하중을 동적 부하용량(동 정격하중)이라 한다.
④ 동적 부하용량(동 정격하중)은 피로현상을 대상으로 하기 때문에 실험 데이터에 의하여 결정된다.

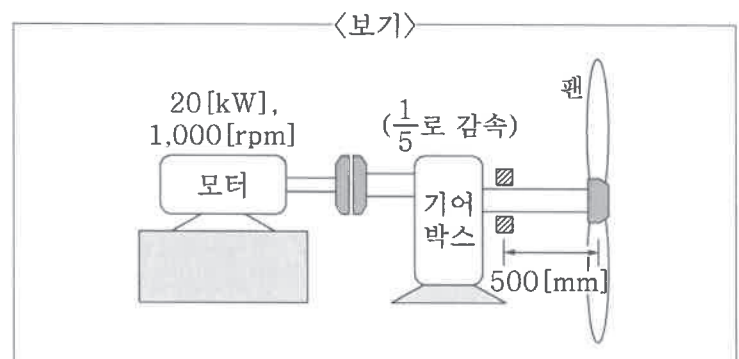
4. 키(key)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 평키(flat key)는 안장키보다는 큰 동력을 전달할 수 있으나, 축의 회전방향이 교대로 변화하는 경우 헐거워질 우려가 있다.
② 접선키(tangential key)는 축의 회전이 양방향 운전인 경우 중심각이 120° 인 위치에 2개를 설치한다.
③ 반달키(woodruff key)는 키 및 키홈의 공작이 쉽고, 보스와 홈과의 접촉이 자동적으로 조정되지만, 홈이 깊어서 축의 강도가 약해지는 단점이 있다.
④ 미끄럼키(sliding key)는 축의 토크를 전달시키면서 보스를 축 방향으로 이동시킬 필요가 있을 때 사용하는 키로, 윗면에 1/100의 기울기를 가지며 보스와 축 사이에 약간의 틈새를 두고 설치한다.

5. 모재의 접합부를 용융시키지 않고 모재보다 용융온도가 낮은 금속을 녹여 접합부에 흘러 넣어 접합시키는 용접 방법은?

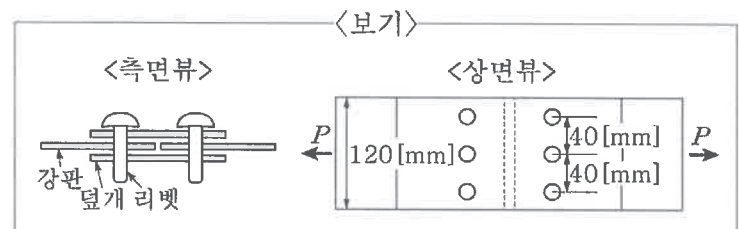
- ① 납접(brazing and soldering)
② 가스용접(gas welding)
③ 테르밋용접(thermit welding)
④ 압접(pressure welding)

6. <보기>는 하중 1[kN]의 팬을 구동하는 설비의 구조도이다. 취성 재료의 팬을 구동하는 축이 파손되지 않을 직경을 설계하기 위해 적용해야 하는 상당모멘트의 값[N·m]은? (단, 기어 박스의 감속비는 $\frac{1}{5}$ 이고, π 는 3으로 계산한다.)



- ① 상당굽힘모멘트 $100(1 + \sqrt{29})$
② 상당굽힘모멘트 $250(1 + \sqrt{5})$
③ 상당비틀림모멘트 $100\sqrt{29}$
④ 상당비틀림모멘트 $500\sqrt{5}$

7. <보기>와 같이 리벳의 허용전단응력은 40[MPa], 강판의 허용인장응력은 60[MPa]이고, 강판과 덮개의 두께는 4[mm], 리벳구멍 지름은 10[mm]이다. 양쪽 덮개판 맞대기 이음이 견딜 수 있는 최대 인장력 P 에 가장 가까운 값[kN]은? (단, 리벳 또는 리벳구멍의 압축, 판의 절단 및 판 끝의 갈라짐 파괴는 발생하지 않는다고 가정하고, π 는 3으로 계산한다.)

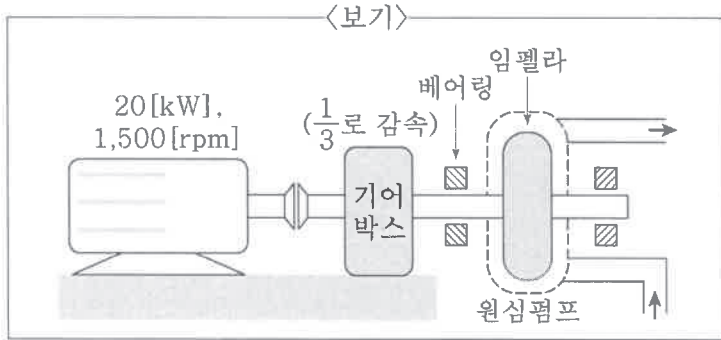


- ① 9.0 ② 16.2
③ 21.6 ④ 27.6

8. 피아노선으로 만든 코일 스프링에 하중 5[kgf]가 작용할 때 처짐이 10[mm]가 되는 스프링의 유효권수는? (단, 소선의 지름은 6[mm], 코일지름은 60[mm], 횡탄성계수는 8.0×10^3 [kgf/mm²]이다.)

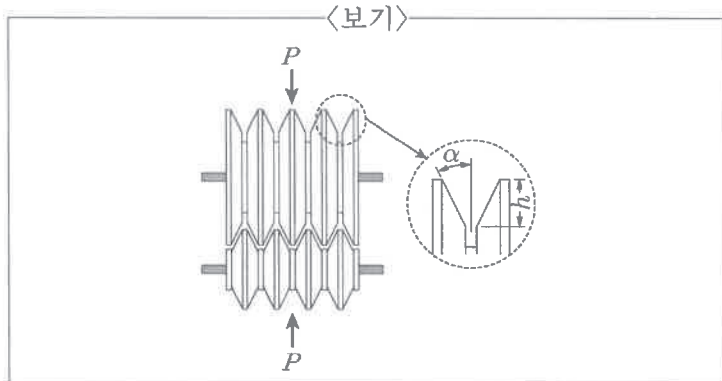
- ① 10 ② 11
③ 12 ④ 13

9. <보기>는 2개의 볼 베어링을 사용하는 원심펌프의 구조도이다. 동적부하용량이 1,200[N]인 베어링을 사용할 경우 예상 수명시간은? (단, 기어 박스의 감속비는 $\frac{1}{3}$ 이다. 또한 하중계수는 2.0이고, 임펠라와 임펠라 축의 총 하중은 400[N]이다.)



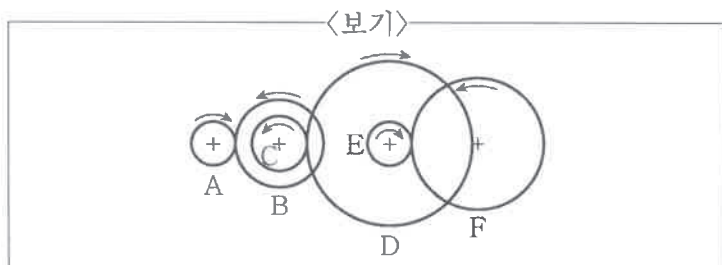
- ① 90시간 ② 112.5시간
③ 900시간 ④ 1,125시간

10. <보기>와 같은 홈 마찰차에 반지름 방향으로 미는 힘 P 가 작용하고 있다. 홈의 단위 접촉 길이당 허용력을 p_0 라고 할 때, 필요한 홈의 수로 적절한 식은? (단, 마찰면의 마찰계수는 μ 이다.)



- ① $P/\{hp_0(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\}$
② $2P\cos\alpha/\{hp_0(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\}$
③ $3P/\{2hp_0(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\}$
④ $P\cos\alpha/\{2hp_0(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\}$

11. <보기>에서 기어 A가 900[rpm]으로 회전하고, 기어열의 잇수가 $Z_A = 20$, $Z_B = 40$, $Z_C = 25$, $Z_D = 75$, $Z_E = 20$, $Z_F = 60$ 일 때, 기어 F의 회전수의 값[rpm]은?



- ① 50 ② 51
③ 52 ④ 53

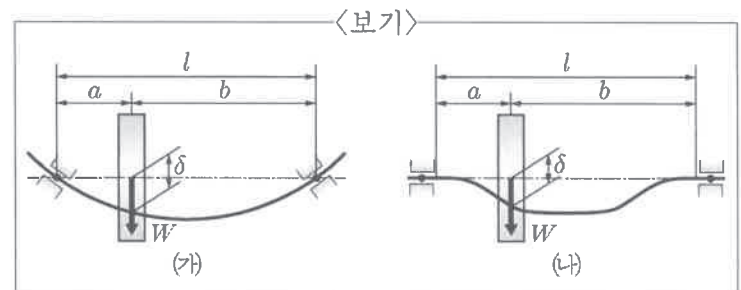
12. 좀머펠트수(Sommerfeld number)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 절대점도 η , 베어링 압력 p , 축 회전속도 N 이다.)

- ① 구름베어링의 성능을 결정하는 설계 계수이다.
② 단위로는 $m \cdot Pa \cdot s$ 를 사용한다.
③ 좀머펠트수가 클수록 축심은 베어링 중심에 가까워진다.
④ 관습상 $\eta \frac{p}{N}$ 를 대신 쓰는 경우도 있다.

13. 축과 축을 연결하는 기계요소로 필요에 따라 두 축을 수시로 연결했다가 끊고 다시 연결할 수 있는 기계요소는?

- ① 커플링 ② 클러치
③ 베어링 ④ 마찰차

14. <보기>의 (가)와 같이 볼 베어링으로 양단이 지지된 축의 위험속도를 N_{cb} 라고 하고, (나)와 같이 미끄럼 베어링으로 양단이 받쳐진 축의 위험속도를 N_{cs} 라고 할 때, 축의 자중을 무시한다면 회전체 무게에 의한 축의 위험속도 비(N_{cb}/N_{cs})는? (단, 볼 베어링으로 지지되어 있을 경우에 양단지지보로 가정하고, 미끄럼 베어링으로 받쳐져 있을 경우에 양단고정보로 가정한다.)



- ① \sqrt{ab}/l ② $\sqrt{ab/l}$
③ \sqrt{l}/ab ④ $\sqrt{l/ab}$

15. 판의 폭이 60[mm]이고, 두께가 10[mm], 스펠이 600[mm]인 양단지지형 겹판스프링이 있다. 중앙에 작용하는 1,200[kgf]의 수직 하중을 지지하기 위해 필요한 스프링 판 장수의 최솟값으로 가장 옳은 것은? (단, 스프링 중앙 지점의 허용굽힘응력은 30[kgf/mm²]이다.)

- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6

16. 전달력 $T=600[\text{N}]$ 을 가지는 로프 전동장치에서 소선의 지름 $2[\text{mm}]$ 인 강선 50개를 합쳐서 만든 지름 $20[\text{mm}]$ 인 와이어 로프가 있다. 로프 풀리의 지름이 $1,000[\text{mm}]$ 일 때 로프에 작용하는 굽힘응력(σ_b)과 인장응력(σ_t)에 가장 가까운 값 $[\text{MPa}]$ 을 옳게 짝지은 것은? (단, 로프 소선의 세로탄성계수(E)는 $200[\text{GPa}]$ 이고, 로프의 굽힘응력은 벨트의 굽힘응력에 $\frac{3}{8}$ 의 수정계수를 곱한 것으로 한다. 또한 π 는 3으로 계산한다.)

	$\frac{\sigma_b}{\sigma_t}$		$\frac{\sigma_b}{\sigma_t}$
①	0.15	②	0.04
③	150	④	150

17. 접촉면 응력계수 K , 모듈 m , 이의 너비 b , 잇수 Z_1, Z_2 가 모두 동일한, 한 쌍의 스퍼기어와 한 쌍의 헬리컬기어가 같은 속도로 회전하고 있다. 면압강도를 기준으로 스퍼기어가 전달할 수 있는 최대 전달하중을 W_s 라고 하고, 정밀도에 따른 면압계수(치면계수, C_w)가 1인 헬리컬기어가 전달할 수 있는 최대 전달하중을 W_h 라고 할 때, W_s/W_h 로 적절한 식은? (단, 헬리컬기어의 치각각 모듈이 m 이고, 비틀림각은 β 이다.)

- ① $\cos^2\beta$ ② $\cos^3\beta$
 ③ $1/\cos^2\beta$ ④ $1/\cos^3\beta$

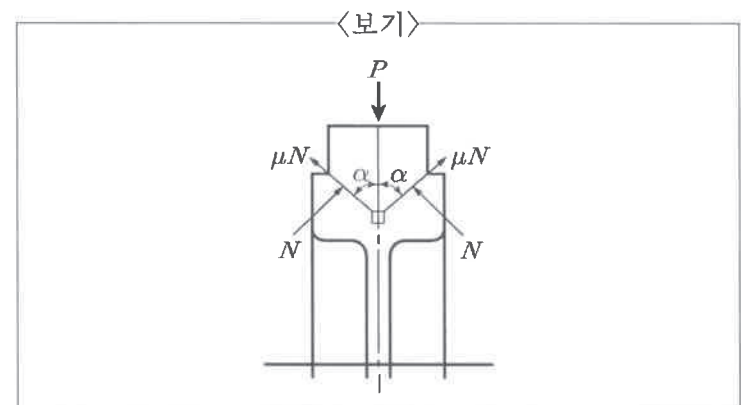
18. 스퍼기어에서 원주 피치를 $15[\text{mm}]$, 모듈기준 치형계수를 0.0628 이라 할 때 기어에 작용하는 회전력을 $270[\text{kgf}]$ 으로 하면 이의 너비의 값 $[\text{mm}]$ 은? (단, 기어의 허용 굽힘응력은 $6[\text{kgf/mm}^2]$ 이고, π 는 3.14로 계산한다.)

- ① 150 ② 160
 ③ 170 ④ 180

19. 속도 $9[\text{m/s}]$ 로 작동하는 평벨트 전동 장치에서 긴장측 장력이 $1,500[\text{N}]$ 일 때 최대 전달 동력값 $[\text{kW}]$ 은? (단, 벨트의 회전으로 인한 원심력 효과는 무시하며, 장력비는 3이다.)

- ① 7 ② 8
 ③ 9 ④ 10

20. <보기>는 V형 단식 블록 브레이크의 단면도이다. 블록이 브레이크 드럼을 누르는 힘 P 에 의해 경사면 2곳에 발생하는 수직반력 N , 그리고 각각의 수직반력 N 에 의해 발생하는 마찰력 μN 에 대해 힘의 평형방정식을 적용한 식으로 가장 옳은 것은? (단, μ 는 마찰계수를 의미한다.)



- ① $P=2N(\cos\alpha-\mu\sin\alpha)$
 ② $P=2N(\cos\alpha+\mu\sin\alpha)$
 ③ $P=2N(\sin\alpha-\mu\cos\alpha)$
 ④ $P=2N(\sin\alpha+\mu\cos\alpha)$