기계설계

문 1. 크리프(creep) 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 크리프 곡선의 제1기 크리프에서는 변형률 속도가 증가한다.
② 크리프 곡선의 제2기 크리프에서는 변형률 속도가 거의 일정하게 나타난다.
③ 가스터빈, 제트엔진, 로켓 등 고온에 노출되는 부품은 크리프 특성이 중요시 된다.
④ 일정한 하중이 작용하는 경우 온도가 높아지면 파단에 이르는 시간이 짧아진다.

문 2. 평행하지도 교차하지도 않는 두 축 사이에 동력을 전달하기 위해 사용하는 기어는?

① 스퍼 기어
② 베벨 기어
③ 크라운 기어
④ 하이포이드 기어

문 3. 배관에서 조립 플랜지와 파이프를 이음하는 방식으로 옳지 않은 것은?

① 나사 플랜지
② 주조 플랜지
③ 리벳이음 플랜지
④ 용접이음 플랜지

문 4. 상온에서 초기응력 없이 양단이 고정되어 있는 강관에 고온의 유체가 흐를 때 발생하는 현상 및 그 특징으로 옳지 않은 것은?

① 강관에 발생하는 길이 방향 하중은 압축력이다.
② 강관에 발생하는 길이 방향 응력은 온도변화에 비례한다.
③ 강관에 발생하는 길이 방향 하중은 종탄성계수에 비례한다.
④ 강관에 발생하는 길이 방향 응력은 관 길이의 제곱에 비례한다.

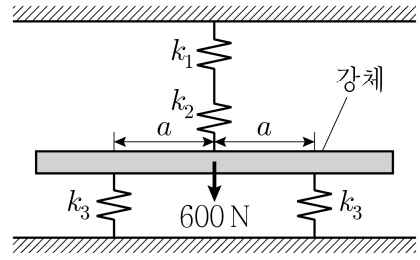
문 5. 기준치수가 동일한 구멍과 축에서 구멍의 공차역이 H7일 때, 헐거운 끼워맞춤에 해당하는 축의 공차역은?

① g6
② js6
③ k6
④ m6

문 6. 다음 중 사이클로이드 치형의 특징이 아닌 것은?

① 압력각이 변화한다.
② 전위기어를 사용할 수 없다.
③ 언더컷이 발생하고 인벌류트 치형에 비해 소음이 크다.
④ 접촉면의 미끄럼률이 일정하며 치면의 마모가 균일하다.

문 7. 그림과 같이 4개의 스프링에 의해 지지되는 강체의 중앙에 600 N의 하중을 가하여 강체가 60 mm 내려갈 때, 스프링상수 k_3 [N/mm]의 값은? (단, 스프링상수 값은 $k_1 = 2k_3$, $k_2 = 4k_3$의 관계를 가지며, 스프링과 강체의 무게는 무시한다)

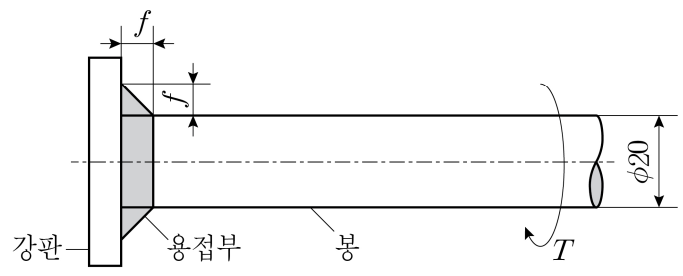


① 2
② 2.5
③ 3
④ 3.5

문 8. 지름 2 cm인 회전하는 중실축이 30 $kg_f \cdot cm$의 굽힘모멘트와 40 $kg_f \cdot cm$의 비틀림모멘트를 동시에 받고 있을 때, 발생하는 최대 굽힘응력[kg_f/cm^2]은? (단, $\pi = 3.2$이고, 최대 주응력 이론을 적용한다)

① 20
② 30
③ 40
④ 50

문 9. 지름 20 mm인 봉을 강판에 필릿용접하고 토크 $T = 65{,}000\ kg_f \cdot mm$를 가할 때, 용접부에 발생하는 최대 전단응력[kg_f/mm^2]은? (단, $f = \frac{10}{\sqrt{2}}$ mm, $\pi = 3.2$이고, 봉의 무게는 무시한다)



① 6
② 9
③ 12
④ 15

문 10. 지름 10 mm 리벳 20개로 강판에 1줄 겹치기 리벳이음을 한 후, 이 강판에 60 kN의 인장력을 가하였다. 이때 리벳 1개에 발생하는 전단응력[MPa]은? (단, $\pi = 3$이다)

① 30
② 40
③ 50
④ 60

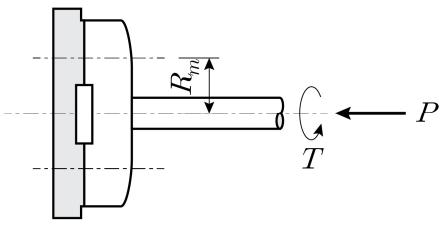
문 11. 폭, 높이, 길이가 각각 b, h, L인 평행키가 키홈 깊이 $\frac{h}{2}$인 축에 삽입되어 있다. 이때 키에 생기는 전단응력이 τ, 압축응력이 σ_c이고, $\sigma_c = 6\tau$라고 할 때, $\frac{h}{b}$는?

① $\frac{1}{6}$
② $\frac{1}{3}$
③ $\frac{2}{3}$
④ $\frac{3}{2}$

문 12. 평벨트 전동에서 벨트에 작용하는 긴장측 장력 900 N, 벨트의 허용인장응력 2 N/mm^2, 두께 2 mm, 이음효율이 90 %일 때, 벨트의 최소 폭[mm]은? (단, 벨트에 작용하는 원심력 및 굽힘응력은 무시한다)

① 125 ② 250
③ 375 ④ 500

문 13. 단판 원판 브레이크를 이용하여 회전하는 축을 제동하려고 한다. 브레이크를 축방향으로 미는 하중 $P = 100\,\mathrm{N}$, 원판 브레이크 접촉면의 평균 반지름 $R_m = 25\,\mathrm{mm}$, 마찰계수 $\mu = 0.1$일 때, 제동할 수 있는 최대 토크 $T\,[\mathrm{N \cdot mm}]$는? (단, 축방향 힘은 균일압력조건, 토크는 균일마모조건으로 한다)



① 125 ② 200
③ 250 ④ 500

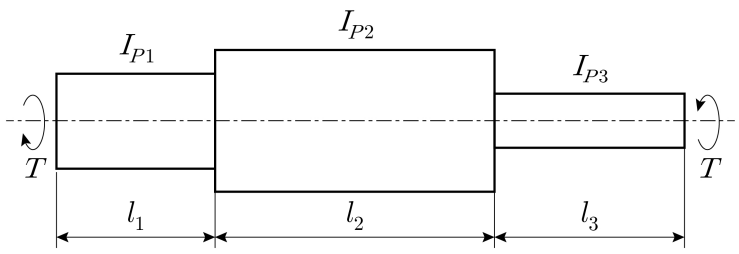
문 14. 축방향 하중 $P = 45\,\mathrm{kg_f}$를 지지하는 칼라(collar) 베어링에서 칼라의 안지름이 5 mm, 바깥지름이 10 mm이고, 칼라 베어링의 허용 압력이 0.2 kg$_\mathrm{f}$/mm^{2}일 때, 필요한 칼라의 최소 개수는? (단, $\pi = 3$이다)

① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

문 15. 내접원통마찰차에서 축간거리가 450 mm, 원동차의 회전속도가 300 rpm, 종동차의 회전속도가 100 rpm일 때, 원동차 지름 $D_A\,[\mathrm{mm}]$와 종동차 지름 $D_B\,[\mathrm{mm}]$는? (단, 마찰차 간 미끄럼은 없다고 가정한다)

	D_A	D_B
①	450	1,350
②	900	2,700
③	1,350	450
④	2,700	900

문 16. 길이가 각각 l_1, l_2, l_3이고 극관성모멘트가 각각 I_{P1}, I_{P2}, I_{P3}인 축들이 그림과 같이 연결되어 있다. 축의 양 끝단에 비틀림 모멘트 T가 작용할 때 전체 비틀림각을 구하는 식은? (단, 축 재료의 횡탄성계수는 G이고 극관성모멘트는 축 단면의 중심에서 계산한 값이다)



① $\dfrac{G}{T}\left(\dfrac{l_1}{I_{P1}}+\dfrac{l_2}{I_{P2}}+\dfrac{l_3}{I_{P3}}\right)$ ② $\dfrac{T}{G}\left(\dfrac{I_{P1}}{l_1}+\dfrac{I_{P2}}{l_2}+\dfrac{I_{P3}}{l_3}\right)$

③ $\dfrac{G}{T}\left(\dfrac{I_{P1}}{l_1}+\dfrac{I_{P2}}{l_2}+\dfrac{I_{P3}}{l_3}\right)$ ④ $\dfrac{T}{G}\left(\dfrac{l_1}{I_{P1}}+\dfrac{l_2}{I_{P2}}+\dfrac{l_3}{I_{P3}}\right)$

문 17. 물체에 가해지는 힘 P와 속도 v가 주어졌을 때, 동력 H를 구하는 식으로 옳지 않은 것은? (단, 1 PS = 75 kg$_\mathrm{f}$ · m/s이고, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다)

① $H[\mathrm{kW}] = \dfrac{P[\mathrm{N}] \times v[\mathrm{m/s}]}{1{,}000}$

② $H[\mathrm{kW}] = \dfrac{P[\mathrm{kg_f}] \times v[\mathrm{mm/s}]}{9{,}800}$

③ $H[\mathrm{PS}] = \dfrac{P[\mathrm{N}] \times v[\mathrm{m/s}]}{735}$

④ $H[\mathrm{PS}] = \dfrac{P[\mathrm{kg_f}] \times v[\mathrm{mm/s}]}{75{,}000}$

문 18. 마찰각이 ρ, 리드각이 β, 유효지름이 d_m인 사각나사를 이용하여 축하중 Q인 물체를 들어올리기 위해 나사 유효지름의 원주에서 접선방향으로 가하는 회전력 $P_1 = Q\tan(\rho+\beta)$, 토크 $T_1 = Q\dfrac{d_m}{2}\tan(\rho+\beta)$이다. 동일한 사각나사를 이용하여 축하중 Q인 물체를 내리기 위해 나사 유효지름의 원주에서 접선방향으로 가하는 회전력 P_2와 토크 T_2를 구하는 식은? (단, 자리면 마찰은 무시한다)

	P_2	T_2
①	$Q\tan(\rho-\beta)$	$Q\dfrac{d_m}{2}\tan(\rho-\beta)$
②	$Q\tan(\beta-\rho)$	$Q\dfrac{d_m}{2}\tan(\rho-\beta)$
③	$Q\tan(\rho-\beta)$	$Q\dfrac{d_m}{2}\tan(\beta-\rho)$
④	$Q\tan(\beta-\rho)$	$Q\dfrac{d_m}{2}\tan(\beta-\rho)$

문 19. 일반적인 사각형 맞물림 클러치의 턱(claw) 뿌리에 작용하는 굽힘응력에 영향을 주지 않는 것은?

① 턱의 높이
② 턱의 개수
③ 접촉 마찰계수
④ 클러치 바깥지름

문 20. 축각(shaft angle)이 90°인 원추 마찰차가 있다. 원동차의 평균지름이 600 mm이고 회전수가 100 rpm이다. 회전속도비가 1이고 마찰계수가 0.2일 때, 3 kW의 동력을 전달하기 위하여 원동축에 가해야 할 축방향 하중[N]은? (단, $\pi = 3$, $\sin 45° = 0.7$이다)

① 2,000 ② 2,500
③ 3,000 ④ 3,500