기 계 설 계

Ⓐ (1번～20번) (7급)

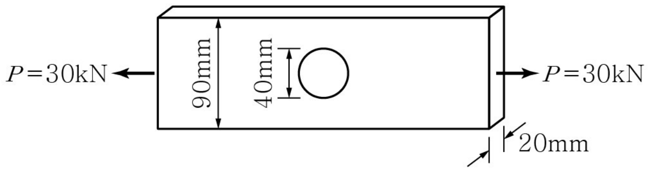
1. 블록 브레이크에서 브레이크 드럼의 원주속도가 10m/s, 브레이크 압력이 500kPa일 때, 브레이크 용량[N/mm^2·m/s]은? (단, 마찰계수는 0.3이다.)
   ① 1.5 ② 2.5
   ③ 3.5 ④ 4.5

2. 하중 300N을 받는 압축 코일 스프링의 처짐은 20mm, 소선의 지름은 6mm, 스프링 전체의 평균 지름은 60mm일 때 전단 응력은? (단, Wahl 응력수정계수 K=1.14를 적용하며, π는 3으로 계산한다.)
   ① 213.3MPa
   ② 223.3MPa
   ③ 243.3MPa
   ④ 253.3MPa

3. 축방향 하중 440kN의 나사 프레스의 나사부의 바깥지름은 120mm, 골지름은 100mm, 피치는 6mm, 나사의 허용접촉면 압력은 20N/mm^{2}일 때, 이 나사 프레스에 사용될 너트의 높이는? (단, π는 3으로 계산한다.)
   ① 25mm
   ② 30mm
   ③ 35mm
   ④ 40mm

4. 초기에는 지름이 20mm인 원형 단면을 갖는 봉이 8kN의 인장하중과 40N·m의 비틀림모멘트를 동시에 받고 있다. 이 봉을 초기 단면 지름의 2배인 봉으로 교체하고, 비틀림 모멘트는 그대로 유지하면서 적용 인장하중을 처음의 1/2로 줄이면, 이 봉 재료에 발생하는 최대 주응력은 처음의 최대 주응력 값과 비교하여 어떻게 변하겠는가?
   ① 1/2배로 줄어든다.
   ② 1/4배로 줄어든다.
   ③ 1/8배로 줄어든다.
   ④ 1/16배로 줄어든다.

5. 두께 20mm, 폭 90mm인 평판에 지름 40mm인 원형 노치(notch)가 그림과 같이 파여져 있다. 평판의 양 끝단에 30kN의 인장하중이 작용하고 있고, 구멍 부분의 응력집중계수가 K_c=2이다. 이 평판 재료의 인장 시 극한강도는 σ_{ut}=150MPa이다. 가장 취약한 부위에서의 안전계수는?

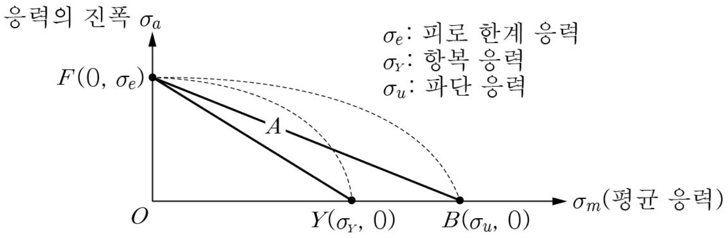


   ① 1.2 ② 1.5
   ③ 2.5 ④ 3.0

6. 안지름 1.2m, 내압 1MPa이 작용하는 압력용기를 만들고자 할 때, 강판의 항복응력을 400MPa, 안전율을 4로 하면 압력용기의 최소 두께는? (단, 부식여유량은 1mm, 이음효율은 75%로 한다.)
   ① 9mm
   ② 11mm
   ③ 13mm
   ④ 15mm

7. 엇걸기 평벨트 전동에서 원동 풀리의 반지름이 R_1, 종동 풀리의 반지름이 R_2이고 두 풀리의 중심 간 거리가 C일 때, 종동 풀리에서 벨트와 풀리의 접촉각[°]은? (단, $R_1 < R_2$이다.)
   ① $180+2\sin^{-1}\left(\dfrac{R_2+R_1}{C}\right)$
   ② $180+2\sin^{-1}\left(\dfrac{R_2+R_1}{2C}\right)$
   ③ $180+2\sin^{-1}\left(\dfrac{R_2-R_1}{C}\right)$
   ④ $180+2\sin^{-1}\left(\dfrac{R_2-R_1}{2C}\right)$

8. 그림과 같은 내구선도에서 응력이 삼각형 OFB 안에 있을 때 안전하다는 피로파손이론에 의한 A선의 명칭은?

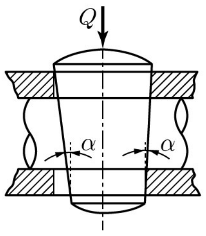


   ① Gerber선
   ② ASME선
   ③ Soderberg선
   ④ Goodman선

9. 원동차의 지름이 400mm인 원통 마찰차가 회전수 600rpm으로 2πkW의 동력을 전달시킬 때 마찰차의 최소 너비는? (단, 접촉면의 허용압력은 10N/mm, 마찰계수는 0.2이다.)
   ① 200mm
   ② 250mm
   ③ 300mm
   ④ 350mm

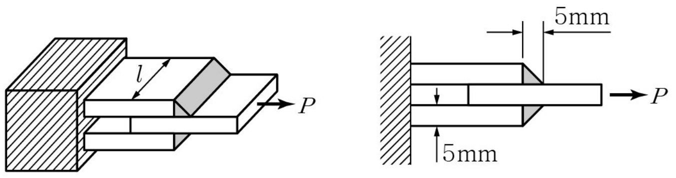
10. 폭경비($\dfrac{l}{d}$)가 1.5인 끝 저널 베어링이 100kg$_f$의 하중을 받고 있다. 축의 허용 굽힘 응력이 2kg$_f$/mm^{2}일 때 베어링 내의 평균 압력[kg$_f$/mm^2]은? (단, π는 3으로 계산한다.)
   ① 1/8
   ② 1/6
   ③ 1/5
   ④ 1/4

11. 그림과 같이 경사각 α를 가지는 양쪽 기울기 코터에서 코터를 때려 박는 힘이 Q일 때, 코터가 저절로 빠지지 않기 위한 자립조건은? (단, 코터와 로드 사이의 마찰각은 ρ이다.)



① $\alpha \le \rho$ ② $\alpha \ge \rho$
③ $\alpha \le 2\rho$ ④ $\alpha \ge 2\rho$

12. 그림과 같이 두께 t=5mm인 두 장의 강판을 앞면에만 필렛(fillet) 용접 이음을 하려고 한다. 용접부의 허용 전단 응력이 30N/mm^{2}일 때, 하중 P=6,000N이라면 강판의 유효 길이는 얼마 이상이어야 하는가?



① $10\sqrt{2}$ mm ② $15\sqrt{2}$ mm
③ $20\sqrt{2}$ mm ④ $25\sqrt{2}$ mm

13. 소선의 지름이 12mm이고, 스프링 전체의 평균 지름이 120mm인 스프링 상수 k_1과 소선의 지름을 2배로 하고, 스프링 전체의 평균 지름을 1.5배로 했을 때의 스프링 상수 k_2에서 스프링 상수의 비($\frac{k_1}{k_2}$)는? (단, 감김수는 19회이고, 세로 탄성 계수는 E=210GPa이다.)

① $\frac{2^3}{3^7}$ ② $\frac{3^3}{2^7}$
③ $\frac{2^7}{3^3}$ ④ $\frac{3^7}{2^3}$

14. 모듈 m=6, 중심거리 C=240mm, 속도비가 1 : 3인 한 쌍의 스퍼 기어의 잇수는 각각 몇 개인가?

① 10, 30 ② 12, 36
③ 16, 48 ④ 20, 60

15. 굽힘과 비틀림을 동시에 받는 축의 굽힘모멘트를 M, 비틀림 모멘트를 T라 하자. $T=\sqrt{3}M$의 관계가 있다면, 상당 굽힘 모멘트 M_e와 상당 비틀림모멘트 T_e는 각각 얼마인가?

① $M_e = \frac{1}{2}M,\ T_e = 2M$

② $M_e = \frac{3}{2}M,\ T_e = 2M$

③ $M_e = 2M,\ T_e = \frac{1}{2}M$

④ $M_e = 2M,\ T_e = \frac{3}{2}M$

16. 사각나사에서 나사를 조일 때 나사의 효율에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, β는 리드각, ρ는 마찰각이고, 자리면 마찰은 무시한다.)

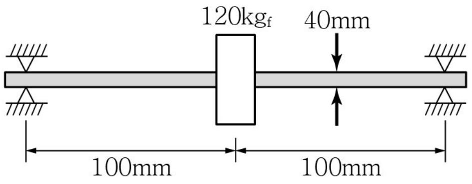
① 효율은 $\frac{\tan\beta}{\tan(\rho+\beta)}$로 계산할 수 있다.

② 최대 효율을 갖는 리드각을 구하면 $\beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}$이다.

③ 최대 효율은 $\tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right)$로 구할 수 있다.

④ 나사가 자립상태를 유지하기 위한 최대 효율은 50%이다.

17. 그림과 같이 지름이 d=40mm인 축이 베어링으로 지지되고, 1개의 휠을 지지하고 있을 때 위험속도[rpm]를 계산하면? (단, 재료의 탄성계수는 200GPa이다.)



① $\frac{200}{\sqrt{\pi}}$ ② $\frac{400}{\sqrt{\pi}}$ ③ $\frac{600}{\sqrt{\pi}}$ ④ $\frac{800}{\sqrt{\pi}}$

18. 내연기관에서 지름이 96mm인 크랭크샤프트 축을 지지하는 커넥팅로드의 저널 베어링의 안지름이 96.120mm이고 바깥 지름은 102.122mm이다. 베어링의 폭은 15mm, 편심률은 ε=0.57이다. 최소 유막두께는?

① 25.8μm ② 34.2μm
③ 51.6μm ④ 68.4μm

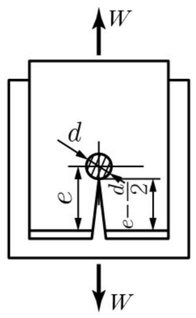
19. 리벳 이음한 판의 끝이 그림과 같이 갈라지는 경우에 파단되는 단면에서의 최대 굽힘응력은? (단, d는 리벳 지름, e는 마진, t는 판의 두께, W는 한 개의 리벳에 작용하는 하중이다.)

① $\sigma_b = \frac{Wd}{t(2e-d)^2}$

② $\sigma_b = \frac{2Wd}{t(2e-d)^2}$

③ $\sigma_b = \frac{3Wd}{t(2e-d)^2}$

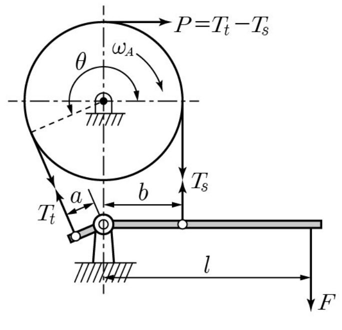
④ $\sigma_b = \frac{4Wd}{t(2e-d)^2}$



20. 차동식 밴드 브레이크에서 그림과 같이 피봇점에 대한 밴드의 긴장측 장력 방향과 막대의 조작력 방향이 반대인 경우에 조작력 식은 어느 것인가? (단, $b > a$이다.)

① $F = \frac{P}{l}\frac{b + ae^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1}$

② $F = \frac{P}{l}\frac{b - ae^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1}$

③ $F = \frac{P}{l}\frac{be^{\mu\theta} - a}{e^{\mu\theta} - 1}$

④ $F = \frac{P}{l}\frac{be^{\mu\theta} + a}{e^{\mu\theta} - 1}$