기 계 설 계

Ⓐ

(1번～20번)

(9급)

1. 지름 d, 길이 l, 단면 2차 모멘트 I인 연강축의 양쪽 끝이 단순지지되어 있고, 축의 중앙에 집중하중 P가 작용하고 있을 때 자중을 고려한 축의 위험속도를 구하고자 할 때 가장 옳지 않은 것은? (단, 연강의 세로탄성계수는 E, 단위길이에 대한 무게는 w, 중력가속도는 g이다.)

① 축의 자중에 의한 최대 처짐량 $\delta_o = \dfrac{5wl^4}{384EI}$ [mm]

② 집중하중에 의한 축의 중앙점에서의 처짐량 $\delta = \dfrac{Pl^3}{48EI}$ [mm]

③ 자중에 의한 위험 속도 $N_o = \dfrac{1}{\pi}\sqrt{\dfrac{g}{\delta_o}}$ [rpm]

④ 축의 위험속도 $N_c = \sqrt{\dfrac{(N_o \cdot N)^2}{N_o^2 + N^2}}$ [rpm] (N은 집중하중에 의한 축의 위험속도)

2. 3m/s로 8PS를 전달하는 벨트 전동장치에서 필요한 벨트의 유효장력[kg_f]은?

① 150 ② 200
③ 250 ④ 300

3. 다판 클러치에서 접촉면 안지름이 100mm, 바깥지름이 300mm, 접촉면압이 0.01kg_f/mm^2인 경우 60,000$kg_f \cdot mm$의 토크를 전달하기 위한 접촉면수는? (단, 마찰계수는 0.2이고 π=3으로 한다.)

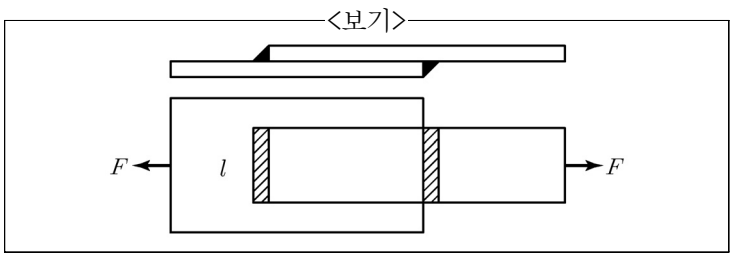
① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

4. 400rpm으로 회전하는 축으로부터 3,000N의 하중을 받는 끝저널 베어링에서 압력속도계수가 pv=0.2$N/mm^2 \cdot m/s$일 때 저널의 길이[mm]는?

① 100π ② 120π
③ 150π ④ 190π

5. <보기>와 같이 용접 사이즈(치수)가 f[mm], 용접부의 길이가 l[mm], 인장 하중이 F[N]인 전면 필릿 용접에서 발생하는 전단응력을 τ_1[N/mm^2]이라 할 때, 동일한 조건에서 용접 사이즈 f와 길이 l을 각각 두 배로 할 때 발생하는 전단응력 τ_2[N/mm^2]와의 비($\dfrac{\tau_2}{\tau_1}$)는?

<보기>



① $\dfrac{1}{4}$ ② $\dfrac{1}{2}$
③ 1 ④ 2

6. 동일 평면 내에서 원동차와 종동차가 교차하여 동력을 전달하는 외접 원추마찰차에서 회전속도비가 $i = \dfrac{\omega_2}{\omega_1}$으로 정의될 때, 두 축이 이루는 축각이 $\delta_s = \delta_1 + \delta_2$인 경우 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

구분	평균지름 [mm]	각속도 [rad/s]	원추각[deg., 꼭지각의 $\frac{1}{2}$]
원동차	D_1	ω_1	δ_1
종동차	D_2	ω_2	δ_2

<보기>

ㄱ. 원동차의 원추각 $\tan\delta_1 = \dfrac{\sin\delta_s}{\cos\delta_s + \dfrac{1}{i}}$이다.

ㄴ. 회전속도비 $i = \dfrac{D_1}{D_2} = \dfrac{\sin\delta_1}{\sin\delta_2}$이다.

ㄷ. $\delta_s = \delta_1 + \delta_2 = 90°$일 경우 회전속도비 $i = \tan\delta_1 = \dfrac{1}{\tan\delta_2}$이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 서로 맞물리는 기어의 두 축이 만나지도 평행하지도 않는 기어의 종류에 해당하는 것은?

① 스퍼 기어 ② 베벨 기어
③ 헬리컬 기어 ④ 웜 기어

8. 유량 $3m^3/s$, 유속 4m/s인 액체 수송관의 안지름[m]은? (단, π=3으로 계산한다.)

① 0.5 ② 0.75
③ 1.0 ④ 1.25

9. 판재의 인장강도가 200MPa이고 두께가 11mm인 강판과, 전단강도가 150MPa인 리벳을 이용하여 안지름이 2m인 보일러 용기를 양쪽덮개판 2줄 맞대기 리벳이음으로 제작하려고 한다. 보일러의 허용 내부압력은? (단, 안전계수 S는 5이고 부식상수 C는 1mm이며, 강판효율은 0.732, 리벳효율은 0.6이다.)

① 0.24kPa ② 0.24MPa
③ 0.29kPa ④ 0.29MPa

10. 스프로킷 휠의 피치가 30mm, 잇수가 48개, 200rpm으로 회전하는 원동축 체인의 평균속도[m/s]는?

① 2.4 ② 4.8
③ 6.2 ④ 8.6

11. 회전력과 접선속도로부터 동력을 구할 때 사용하는 수식들로 가장 옳지 않은 것은?

① $H[\mathrm{kW}] = \dfrac{P[\mathrm{kg_f}] \times v[\mathrm{m/s}]}{102}$

② $H[\mathrm{kW}] = \dfrac{P[\mathrm{N}] \times v[\mathrm{m/s}]}{1000}$

③ $H[\mathrm{PS}] = \dfrac{P[\mathrm{kg_f}] \times v[\mathrm{m/s}]}{750}$

④ $H[\mathrm{PS}] = \dfrac{P[\mathrm{N}] \times v[\mathrm{m/s}]}{735.5}$

12. 300rpm으로 3PS의 동력을 전달하는 회전축을 원추 브레이크로 제동하고자 한다. 마찰면의 평균지름은 D_m[mm]이고, 원추 반각은 α이며 접촉면의 마찰계수는 μ일 때, 축방향으로 가해야 할 하중 Q[$\mathrm{kg_f}$]를 계산하는 가장 옳은 수식은?

① $Q = \dfrac{7162}{(\dfrac{\mu}{\sin\alpha} \times \dfrac{D_m}{2})}$

② $Q = \dfrac{7162}{(\dfrac{\mu}{\cos\alpha} \times \dfrac{D_m}{2})}$

③ $Q = \dfrac{9740}{(\dfrac{\mu}{\sin\alpha} \times \dfrac{D_m}{2})}$

④ $Q = \dfrac{9740}{(\dfrac{\mu}{\cos\alpha} \times \dfrac{D_m}{2})}$

13. 헬리컬기어의 치수가 <보기>와 같을 때 축직각 모듈(m_s)과 치직각 모듈(m_n)은?

<보기>

구분	치수
피치원 지름(D_s)	280mm
잇수(Z_s)	70개
비틀림 각(β)	30°

① $m_s = \dfrac{2}{\sqrt{3}}$, $m_n = 2$

② $m_s = 2\sqrt{3}$, $m_n = 4$

③ $m_s = 4$, $m_n = 2\sqrt{3}$

④ $m_s = 2$, $m_n = \dfrac{2}{\sqrt{3}}$

14. 저널 직경이 100mm, 회전수 600rpm, 작용하중 2,500$\mathrm{kg_f}$인 베어링의 마찰계수가 μ=0.01일 때, 베어링의 마찰 손실마력[PS]은? (단, π는 3으로 한다.)

① 1 ② 5
③ 10 ④ 100

15. 기준치수에 대한 구멍의 공차가 $\phi 62^{+0.08}_{0}$, 축의 공차가 $\phi 62^{+0.03}_{-0.08}$일 때 최대 죔새는? (단, 모든 단위는 mm이다.)

① 0.03 ② 0.08
③ 0.16 ④ 0.92

16. 사각나사 효율(η)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, ρ는 마찰각, λ는 리드각이다.)

① $\eta = \dfrac{\text{마찰이 있는 경우의 회전력}}{\text{마찰이 없는 경우의 회전력}}$

② $\eta = \dfrac{\tan(\rho+\lambda)}{\tan\lambda}$

③ $\eta_{\max} = \tan^2(45° - \dfrac{\rho}{2})$ ($\eta_{\max}$: 최대효율)

④ 자립상태를 유지하는 사각나사의 효율은 50% 이상이다.

17. 두 축의 중심거리가 1,000mm이고, 지름이 각각 200mm, 400mm인 두 풀리 간에 바로걸기 평벨트를 감을 경우, 벨트의 길이[mm]로 가장 옳은 것은? (단, π=3으로 계산한다.)

① 2,900 ② 2,910
③ 2,920 ④ 2,930

18. 미끄럼 베어링과 구름 베어링의 특징을 비교한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

	특징항목	미끄럼 베어링	구름 베어링
①	충격흡수	유막에 의한 감쇠력이 우수하다.	감쇠력이 작아 충격흡수력이 작다.
②	운전속도	공진속도 이내에서만 운전하여야 한다.	공진속도를 지나 운전할 수 있다.
③	기동토크	유막형성이 늦는 경우 기동토크가 크다.	기동토크가 작다.
④	강성	작다.	크다.

19. 스프링의 종류 중, 봉재를 비틀어 스프링으로 사용하는 것으로, 큰 에너지를 축적할 수 있고 경량이며 간단한 형상을 갖는 것은?

① 코일 스프링 ② 판 스프링
③ 공기 스프링 ④ 토션 바

20. 타이밍 벨트 전동 장치의 일반적인 특성으로 가장 옳지 않은 것은?

① 광범위한 전동 속도를 갖는다.
② 엇걸기로만 가능하고 충격을 잘 흡수하지 못한다.
③ 미끄럼이 일어나지 않고 정확한 회전비와 높은 전동 효율을 얻을 수 있다.
④ 벨트의 큰 장력이 필요 없으므로 베어링에 걸리는 부하가 작고 축의 지름도 최소로 할 수 있다.