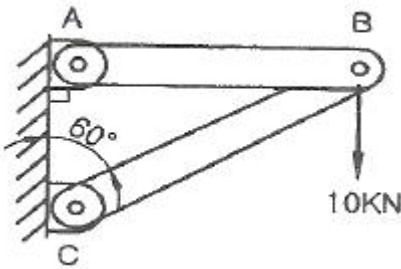


1과목 : 재료역학

1. 철도 레일의 온도가 50°C에서 15°C로 떨어졌을 때 레일에 생기는 열응력은 약 몇 MPa 인가? (단, 선팽창계수는 0.000012/°C, 세로탄성계수는 210 GPa 이다.)

- ① 4.41                      ② 8.82
- ③ 44.1                      ④ 88.2

2. 그림과 같은 트러스 구조물에서 B점에서 10kN의 수직 하중을 받으면 BC에 작용하는 힘은 몇 kN인가?



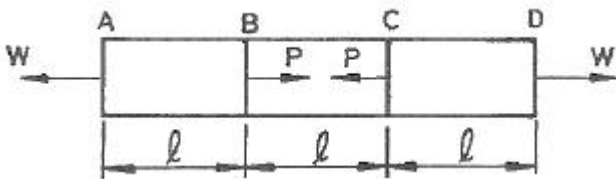
- ① 20                          ② 17.32
- ③ 10                          ④ 8.66

3. 동일한 길이와 재료로 만들어진 두 개의 원형단면 축이 있다. 각각의 지름이  $d_1$ ,  $d_2$  일 때 각 축에 저장되는 변형에너지  $u_1$ ,  $u_2$ 의 비는? (단, 두 축은 모두 비틀림 모멘트 T를 받고 있다.)

①  $\frac{u_1}{u_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^4$                       ②  $\frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^3$

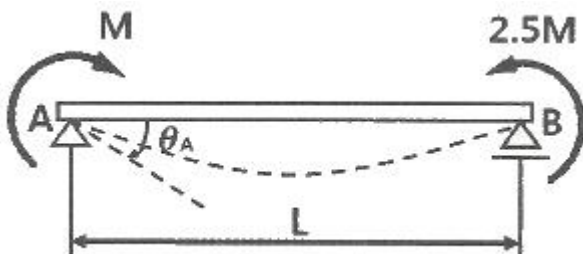
③  $\frac{u_1}{u_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^3$                       ④  $\frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^4$

4. 단면적이  $4\text{cm}^2$ 인 강봉에 그림과 같은 하중이 작용하고 있다.  $W = 60\text{kN}$ ,  $P = 25\text{kN}$ ,  $l = 20\text{cm}$  일 때 BC 부분의 변형률  $\epsilon$ 는 약 얼마인가? (단, 세로탄성계수는 200 GPa 이다.)



- ① 0.00043                      ② 0.0043
- ③ 0.043                          ④ 0.43

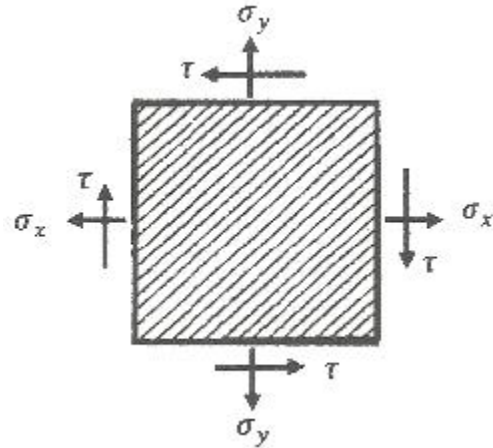
5. 그림과 같이 양단에서 모멘트가 작용할 경우 A지점의 처짐각  $\theta_A$ 는? (단, 보의 굽힘 강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다.)



①  $\frac{ML}{2EI}$                       ②  $\frac{2ML}{5EI}$

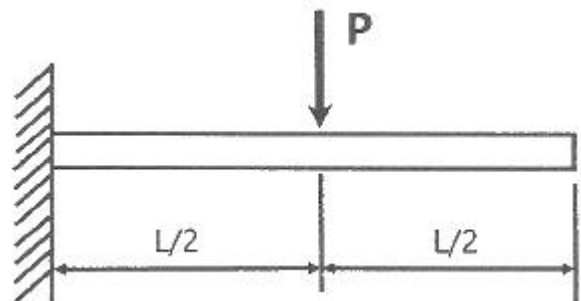
③  $\frac{ML}{6EI}$                       ④  $\frac{3ML}{4EI}$

6. 그림의 평면응력상태에서 최대 주응력은 약 몇 MPa 인가? (단,  $\sigma_x = 175\text{ MPa}$ ,  $\sigma_y = 35\text{ MPa}$ ,  $\tau_{xy} = 60\text{ MPa}$  이다.)



- ① 92                              ② 105
- ③ 163                              ④ 197

7. 그림과 같이 외팔보의 중앙에 집중하중 P가 작용하는 경우 집중하중 P가 작용하는 지점에서의 처짐은? (단, 보의 굽힘 강성 EI는 일정하고, L은 보의 전체의 길이이다.)



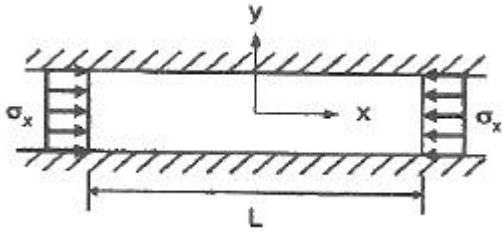
①  $\frac{PL^3}{3EI}$                       ②  $\frac{PL^3}{24EI}$

③  $\frac{PL^3}{8EI}$                       ④  $\frac{5PL^3}{48EI}$

8. 원형 봉에 축방향 인장하중  $P = 88\text{kN}$ 이 작용할 때, 직경의 감소량은 약 몇 mm 인가? (단, 봉의 길이  $L = 2\text{m}$ , 직경  $d = 40\text{mm}$ , 세로탄성계수는 70 GPa, 포와송비  $\mu = 0.3$  이다.)

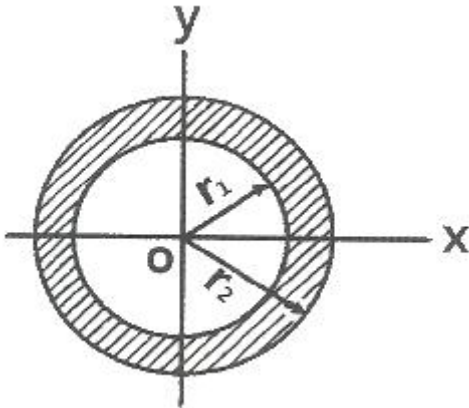
- ① 0.006                          ② 0.012
- ③ 0.018                          ④ 0.036

9. 그림과 같이 길고 얇은 평판이 평면 변형을 상태로  $\sigma_x$ 를 받고 있을 때,  $\epsilon_x$ 는?



- ①  $\epsilon_x = \frac{1-\nu}{E}\sigma_x$       ②  $\epsilon_x = \frac{1+\nu}{E}\sigma_x$   
 ③  $\epsilon_x = \left(\frac{1-\nu^2}{E}\right)\sigma_x$       ④  $\epsilon_x = \left(\frac{1+\nu^2}{E}\right)\sigma_x$

10. 그림과 같이 빗금 친 단면을 갖는 중공축이 있다. 이 단면의 O점에 관한 극단면 2차모멘트는?



- ①  $\pi(r_2^4 - r_1^4)$       ②  $\frac{\pi}{2}(r_2^4 - r_1^4)$   
 ③  $\frac{\pi}{4}(r_2^4 - r_1^4)$       ④  $\frac{\pi}{16}(r_2^4 - r_1^4)$

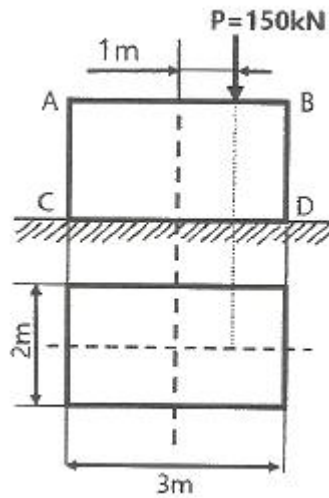
11. 외팔보의 자유단에 연직 방향으로 10kN의 집중 하중이 작용하면 고정단에 생기는 굽힘응력은 약 몇 MPa 인가? (단, 단면(폭×높이) b×h = 10cm×15cm, 길이 1.5m 이다.)

- ① 0.9      ② 5.3  
 ③ 40      ④ 100

12. 오일러 공식이 세장비  $\frac{l}{k} > 100$  에 대해 성립한다고 할 때, 양단이 힌지인 원형단면 기둥에서 오일러 공식이 성립하기 위한 길이 "l" 과 지름 "d" 와의 관계가 옳은 것은? (단, 단면의 회전반경을 k라 한다.)

- ①  $l > 4d$       ②  $l > 25d$   
 ③  $l > 50d$       ④  $l > 100d$

13. 직사각형 단면의 단주에 150kN하중이 중심에서 1m만큼 편심되어 작용할 때 이 부재 BD에서 생기는 최대 압축응력은 약 몇 kPa 인가?



- ① 25      ② 50  
 ③ 75      ④ 100

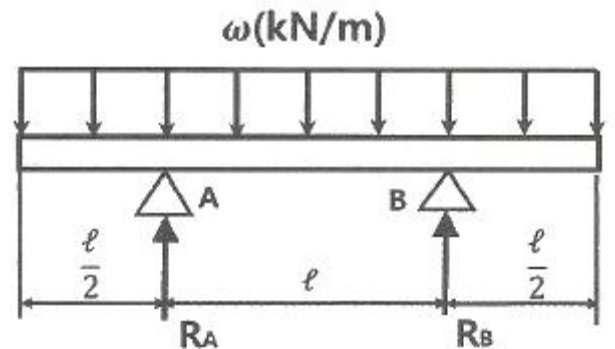
14. 지름 300mm의 단면을 가진 축이 찬 원형보가 굽힘을 받아 최대 굽힘 응력이 100MPa 이 되었다. 이 단면에 작용한 굽힘모멘트는 약 몇 kN·m 인가?

- ① 265      ② 315  
 ③ 360      ④ 425

15. 지름 D인 두께가 얇은 링(ring)을 수평면 내에서 회전시킬 때, 링에 생기는 인장응력을 나타내는 식은? (단, 링의 단위 길이에 대한 무게를 W, 링의 원주속도를 V, 링의 단면적을 A, 중력가속도를 g로 한다.)

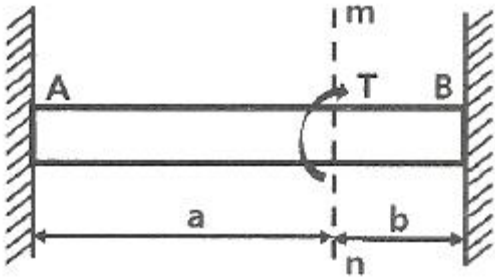
- ①  $\frac{WV^2}{DAg}$       ②  $\frac{WDV^2}{Ag}$   
 ③  $\frac{WV^2}{Ag}$       ④  $\frac{WV^2}{Dg}$

16. 그림과 같은 균일 단면의 돌출보에서 반력 RA는? (단, 보의 자중은 무시한다.)



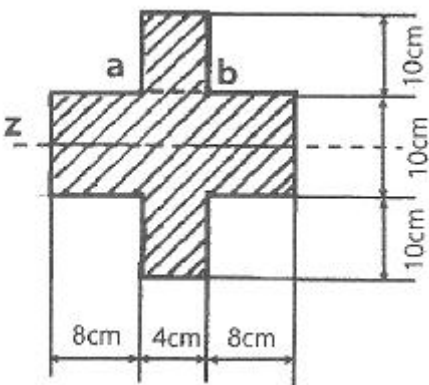
- ①  $\omega l$       ②  $\omega l/4$   
 ③  $\omega l/3$       ④  $\omega l/2$

17. 양단이 고정된 축을 그림과 같이 m-n단면에서 T만큼 비틀면 고정단 AB에서 생기는 저항 비틀림 모멘트의 비 TA/TB 는?



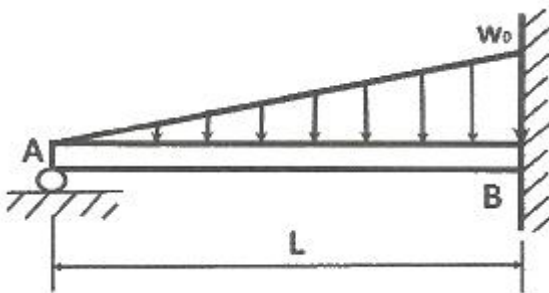
- ①  $b^2/a^2$
- ②  $b/a$
- ③  $a/b$
- ④  $a^2/b^2$

18. 그림과 같은 단면을 가진 외팔보가 있다. 그 단면의 자유단에 전단력  $V = 40\text{kN}$ 이 발생한다면 단면 a-b 위에 발생하는 전단응력은 약 몇 MPa 인가?



- ① 4.57
- ② 4.22
- ③ 3.87
- ④ 3.14

19. 전체 길이가 L이고, 일단지지 및 타단 고정보에서 삼각형 분포 하중이 작용할 때, 지지점 A에서의 반력은? (단, 보의 굽힘강성  $E$ 는 일정하다.)



- ①  $\frac{1}{2} w_0 L$
- ②  $\frac{1}{3} w_0 L$
- ③  $\frac{1}{5} w_0 L$
- ④  $\frac{1}{10} w_0 L$

20. 원형단면 축에 147kW의 동력을 회전수 2000rpm으로 전달 시키고자 한다. 축 지름은 약 몇 cm로 해야 하는가? (단, 허용전단응력은  $\tau_w = 50 \text{ MPa}$  이다.)

- ① 4.2
- ② 4.6
- ③ 8.5
- ④ 9.9

21. 도시출력이 8kW, 제동출력이 7kW 일 때 마찰출력은 몇 kW 인가?

- ① 0.5
- ② 1.0
- ③ 1.3
- ④ 1.8

22. 6실린더 4행정 사이클 기관이 3000rpm으로 운전되고 있을 때 제 3번 실린더의 흡기 밸브는 1초에 몇 번 열리는가?

- ① 30회
- ② 25회
- ③ 18회
- ④ 15회

23. 가솔린기관에서 크랭크축의 회전수와 점화 진각과의 관계에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 회전수의 증가와 더불어 점화 진각은 커진다.
- ② 회전수의 증가와 더불어 점화 진각은 작아진다.
- ③ 회전수의 감소와 더불어 점화 진각은 커진다.
- ④ 회전수에 관계없이 점화 진각은 일정하다.

24. 전자제어 디젤기관의 독립형 분사펌프에서 ECU에 입력되는 요소가 아닌 것은?

- ① 기관회전속도
- ② 스로틀 포지션 센서(또는 APS)
- ③ 냉각수 온도
- ④ 타이밍 제어밸브

25. 기관에서 사용되는 냉각계통의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 부하가 클 때 서모스탯 밸브의 열림 온도를 높게 하면 노크가 증가한다.
- ② 부하가 클 때 서모스탯 밸브의 열림 온도를 낮게 하면 토크 특성이 향상된다.
- ③ 부하가 작을 때 서모스탯 밸브의 열림 온도를 낮게 하면 출력이 상승한다.
- ④ 부하가 작을 때 서모스탯 밸브의 열림 온도를 높게 하면 연비가 향상된다.

26. 기관회전수가 3000rpm 일 때 피스톤의 평균속도가 20m/s 이라면 행정은?

- ① 10 cm
- ② 20 cm
- ③ 30 cm
- ④ 40 cm

27. 실린더 내로 흡입된 총 급기의 중량을 G, 소기 후 실린더 내에 충전된 급기의 중량을 Gr, 소기 후 잔류 배기가스의 중량을 Gx라 할 때 소기효율( $\eta_s$ )은?

- ①  $\eta_s = \frac{Gr}{Gr+Gx} \times 100$
- ②  $\eta_s = \frac{Gr-Gx}{G} \times 100$
- ③  $\eta_s = \frac{Gx}{Gr+Gx} \times 100$
- ④  $\eta_s = \frac{Gr+Gx}{G} \times 100$

28. 밀폐계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 계의 경계를 통하여 에너지와 질량의 이동이 일어나는 계
  - ② 계의 경계를 통하여 질량과 에너지의 이동이 불가능한 계
  - ③ 계의 경계를 통하여 에너지의 이동은 있으나 질량 유동이 없는 계
  - ④ 계의 경계를 통하여 질량의 유동은 있으나 에너지의 이동은 없는 계
29. 디젤기관의 노크에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 디젤 노크는 압력 상승률에 반비례한다.
  - ② 연소 초기에 폭발적인 연소 시 혼합기량을 감소시키면 노킹(노크)이 감소한다.
  - ③ 디젤 노크에 영향을 미치는 주요 변수는 연료의 착화성, 압축비, 연소실벽 온도가 있다.
  - ④ 디젤 노크는 비정상적인 연소에 의해 발생하는 급격한 압력상승으로 인한 충격적인 타음을 말한다.
30. 연료의 저위발열량이 43200kJ/kg이고,기관의 효율이 30%일 때 연료의 소비율(g/kW·h)은?
- ① 134.4                      ② 142.6
  - ③ 150.5                      ④ 277.8
31. 연소실 설계 시 고려할 사항이 아닌 것은?
- ① 열효율 향상 대책      ② 체적효율의 향상 대책
  - ③ 노킹의 억제 대책      ④ 크랭킹 제어 대책
32. 도시평균 유효압력 8.5 kPa, 제동평균 유효압력 7.2 kPa 일 때 기계효율은?
- ① 80%                      ② 85%
  - ③ 90%                      ④ 95%
33. 디젤기관의 착화지연을 짧게 하는 사항이 아닌 것은?
- ① 혼합비를 높인다.              ② 압축 압력을 높인다.
  - ③ 흡기 온도를 높인다.              ④ 실린더 온도를 높인다.
34. 내연기관에서 기관의 위험 회전수를 바르게 설명한 것은?
- ① 상용회전수를 넘는 회전수
  - ② 크랭크축의 고유진동수와 일치하는 회전수
  - ③ 흡·배기가 따를 수 없는 회전수
  - ④ 연료분사가 따를 수 없는 회전수
35. 4행정 사이클 기관에서 배기밸브는 크랭크축이 몇 회전하는 동안에 한 번 개폐하는가?
- ① 1                              ② 2
  - ③ 3                              ④ 4
36. 디젤 사이클의 열효율에 대한 옳은 설명은?
- ① 열효율은 체질비만 관계한다.
  - ② 열효율은 압축비만의 함수다.
  - ③ 열효율은 체질비가 클수록 증가한다.
  - ④ 열효율은 압축비가 클수록 증가한다.
37. 윤활유에 대해 요구되는 성질에 포함되지 않는 것은?
- ① 산화성이 많고 발화점이 낮을 것
  - ② 강인한 유막을 형성할 것

- ③ 인화점, 발화점이 높을 것
  - ④ 정도의 변화가 적을 것
38. 가솔린기관의 유해배출가스 생성에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
- ① CO는 이론공연비보다 희박측에서는 거의 생성되지 않고 농후측에서 대부분 생성된다.
  - ② NOx의 생성을 지배하는 주요인자는 산소농도와 연소가스의 최고온도이다.
  - ③ HC 배출량은 일반적으로 공연비가 증가할수록 감소하다가 공연비가 18 이상 영역부터는 증가한다.
  - ④ 공연비가 일정한 조건하에서 HC와 NOx는 점화시기를 지연시킬수록 증가한다.
39. 연료의 연소 시 발생한 고압의 연소가스가 터빈날개를 돌려서 회전시키는 구조의 기관은?
- ① 스팀링 기관                      ② 왕복형 내연기관
  - ③ 가스터빈 기관                      ④ 로터리 기관
40. 체적효율에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 고속으로 증가할수록 체적효율은 감소한다.
  - ② 기관의 체적효율은 저속에서 가장 효율이 좋다.
  - ③ 연소실 내의 온도가 고온으로 상승하면 체적효율은 향상된다.
  - ④ 흡입되는 공기의 압력 및 온도가 표준상태일 경우에는 체적효율이 충전효율보다 더 좋다.

**3과목 : 기계설계**

41. 나사의 리드 각을  $\alpha$ , 마찰각을  $\beta$ 라 할 때 나사의 효율  $\eta$ 를 구하는 식은?
- $$\eta = \frac{\tan \alpha}{\tan \beta}$$

①

$$\eta = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha}$$

②
- $$\eta = \frac{\tan \alpha}{\tan (\alpha + \beta)}$$

③

$$\eta = \frac{\tan \beta}{\tan (\alpha + \beta)}$$

④
42. 폭 150mm, 두께 7mm인 가죽 평벨트가 속도 10m/s 일 때, 이 벨트가 최대로 전달할 수 있는 동력(kW)은? (단, 벨트의 허용응력  $\sigma_a = 3MPa$ ,  $e^{\mu\theta} = 3$  이고 이음효율은 100%이다.)
- ① 21                              ② 28
  - ③ 33                              ④ 46
43. 사일런트 체인전동장치의 스프로킷 휠에서 1개의 양면이 이루는 각은  $\theta$ 이고, 체인 링크의 양끝 경사면이 이루는 각을  $\beta$ 라고 할 때  $\theta$ 와  $\beta$ 의 관계식으로 옳은 것은? (단, Z는 휠의 잇수이다.)
- $$\phi = \beta + \frac{2\pi}{Z}$$

①

$$\phi = \beta - \frac{2\pi}{Z}$$

②
- $$\phi = \beta + \frac{4\pi}{Z}$$

③

$$\phi = \beta - \frac{4\pi}{Z}$$

④
44. 하중 15000N의 전단하중을 받는 핀의 허용전단응력이

72MPa 일 때 핀의 지름은 최소 몇 mm 이상이어야 하는가? (단, 핀의 전단면은 2개이다.)

- ① 8.23                      ② 11.52
- ③ 12.46                    ④ 14.18

45. 다음 중 미끄럼 베어링 재료의 요구조건으로 틀린 것은?

- ① 열전도율이 낮을 것
- ② 내부식성이 강할 것
- ③ 유막의 형성이 용이할 것
- ④ 주조와 다듬질 등의 공작이 용이할 것

46. 브레이크 드럼에 대하여 단식 브레이크 블록을 밀어 붙이는 힘이 4000N, 마찰계수가 0.25, 드럼의 지름이 500mm일 때, 제동토크(N·m)는?

- ① 31.3                      ② 62.5
- ③ 125                        ④ 250

47. 지름이 30mm인 회전축이 베어링에 의하여 양끝에서 지지되고 있다. 베어링 사이의 축 길이는 600mm이고, 그 중앙에 450N의 하중이 작용한다. 이 회전축의 위험속도(rpm)는? (단, 축재료의 탄성계수는 200GPa이고 축의 자중은 무시한다.)

- ① 1080                      ② 1870
- ③ 2290                      ④ 2450

48. 롤러 베어링에서 기본정격수명을 L(rev), 베어링의 기본 동정격하중을 C(N), 베어링에 발생하는 동등가하중을 P(N)라 할 때 이에 대한 관계식으로 옳은 것은?

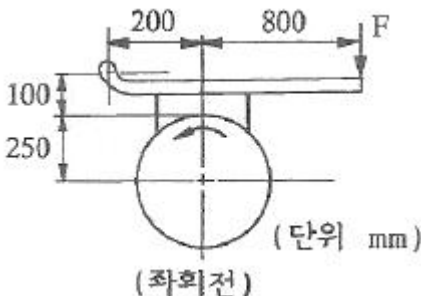
①  $L = \left(\frac{P}{C}\right)^3 \times 10^6$                       ②  $L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 10^6$

③  $L = \left(\frac{P}{C}\right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$                       ④  $L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$

49. 지름 55mm의 축에 폭, 높이, 길이가 각각 b=15mm, h=10mm, l=100mm 되는 문힘키가 있다. 축이 허용전단응력  $\tau_a=40MPa$ 를 받는 상태에서 키에 생기는 전단응력(MPa)은?

- ① 15.9                      ② 31.7
- ③ 47.7                      ④ 63.6

50. 그림과 같은 블록 브레이크의 드럼축에 500N·m의 토크가 작용하고 있다. 축의 회전을 정지시키는데 필요한 최소 힘 F(N)는? (단, 브레이크의 마찰계수는 0.2 이다.)



- ① 625                        ② 1800
- ③ 2000                      ④ 2200

51. 이직각 모듈 5, 잇수  $Z_1 = 15, Z_2 = 45$ 인 헬리컬 기어가 물리고 있을 때, 기어의 중심거리(mm)는? (단, 나선각  $\beta = 15^\circ$  이다.)

- ① 125                        ② 155
- ③ 300                        ④ 355

52. 두 축이 평행하고 중심선이 약간 어긋나는 경우에 사용하는 축이음으로 진동이나 마찰저항이 커서 고속회전에 부적합한 것은?

- ① 원통 커플링                      ② 머프 커플링
- ③ 울덤 커플링                      ④ 유니버설 커플링

53. 스플라인의 설명 중 옳은 것은?

- ① 인벌류트 스플라인의 치형의 압력각은  $20^\circ$ 를 사용한다.
- ② 인벌류트 스플라인의 이의 높이는 표준기어 높이를 사용한다.
- ③ 세레이션은 주로 정적 맞춤에만 쓰이고 이동에는 사용할 수 없다.
- ④ 세레이션의 치형은 3각형, 4각형, 인벌류트 세레이션이 있다.

54. 10 kN·m의 비틀림 모멘트를 받는 축에서 허용전단응력을 고려할 때 적용 가능한 최소 축지름(mm)은? (단, 허용전단응력  $\tau_a = 48 MPa$  이다.)

- ① 115                        ② 112
- ③ 102                        ④ 92

55. 헬리컬 기어의 이직각 모듈  $m = 3$ , 나선각  $\beta = 30^\circ$ , 잇수  $Z = 30$ 개일 때 바깥지름  $D_o$ (mm)는 얼마인가?

- ① 55                        ② 110
- ③ 165                        ④ 220

56. 맞대기 용접 이음에 있어서 강판의 두께가 가장 두꺼운 경우의 용접형식이 옳은 것은?

- ① V 형                        ② I 형
- ③ U 형                        ④ H 형

57. 코일스프링의 스프링 상수(k)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 스프링 소선의 지름이 클수록 스프링 상수는 커진다.
- ② 스프링 선재의 전단탄성계수가 클수록 스프링 상수는 커진다.
- ③ 스프링 코일의 평균지름이 클수록 스프링 상수는 작아진다.
- ④ 스프링의 권수(유효 감김수)가 많을수록 스프링 상수는 커진다.

58. 공기 스프링에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 측면 하중에 대한 강성이 강하다.
- ② 하중과 변형의 관계가 비선형적이다.
- ③ 공기의 압축성에 의한 감소효과가 있다.
- ④ 공기량에 따라 스프링 상수의 조절이 가능하다.

59. 안지름 1000mm인 얇은 관에서 0.6MPa의 내압을 받고 있다. 이 관 재료가 인장강도가 300MPa, 안전계수가 3, 이음효율이 60%, 부식여유가 1mm라고 할 때, 관의 최소 두께(mm)는?

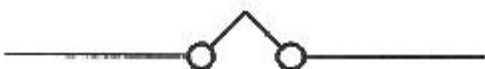
- ① 6                            ② 9

- ③ 11                      ④ 17

60. 나사의 강도에서 볼트가 축방향의 힘 W만을 받는 경우, 나사재료의 허용인장응력  $\sigma_t$  은 볼트의 외경 d와 어떤 관계인지 옳게 설명한 것은? (단, W는 일정하다.)
- ① d에 정비례 한다.
  - ② d에 반비례 한다.
  - ③ d에 제곱에 정비례 한다.
  - ④ d에 제곱에 반비례 한다.

**4과목 : 철도차량공학**

61. 크랭크 축의 점화순서를 결정하는데 있어 고려사항으로 틀린 것은?
- ① 연소가 동일간격으로 일어날 것
  - ② 크랭크 축에 비틀림 진동이 일어날 것
  - ③ 혼합기가 각 실린더에 균등하게 배분될 것
  - ④ 한 베어링에만 연속적인 폭발하중이 걸리지말 것
62. 전기식 동력전달장치의 장점에 해당되지 않는 것은?
- ① 구조가 간단하다.
  - ② 원격제어 및 총괄제어가 간단하다.
  - ③ 마력이 높은 경우에도 제어가 용이하다.
  - ④ 속도에 관계없이 원동기의 정격출력을 사용할 수 있다.
63. 디젤전기기관차에 운동에너지를 전기에너지로 변환시켜 열차속도를 감속시키는 장치는?
- ① 마찰제동 장치            ② 발전제동 장치
  - ③ 기구제동 장치            ④ 주차제동 장치
64. 알루미늄 차체의 이중구조(double skin) 부재를 생산하는 성형방식은?
- ① 단조                      ② 압연
  - ③ 인발                      ④ 압출
65. 디젤전기기관차 제동장치의 공기관 중 공기압력이 가장 높은 것은?
- ① 제동관 압력              ② 제동통 압력
  - ③ 주공기관 압력          ④ 균형공기관 압력
66. 객화차 차륜을 차축에 압입하는 방법으로 틀린 것은?
- ① 짧은 시간에 압입력을 크게 하여 압입시킨다.
  - ② 축 및 구멍에 윤활제를 도포하여 서서히 축을 압입한다.
  - ③ 압입 속도는 30~200mm/min를 원칙으로 한다.
  - ④ 압입시에는 좌·우 차륜의 각인 위치가 180° 위상을 갖는 위치로 압입한다.
67. 냉동사이클에서 증발기의 역할은?
- ① 열 흡수                  ② 고온·고압 압축
  - ③ 열 방출                  ④ 냉매 응축
68. 디젤전기기관차 전기부호에서 아래의 기기 명칭은?



- ① 연동의 오버 래핑(over lapping)
  - ② 저항기 2개
  - ③ 센서 코일
  - ④ 컨덴서
69. 전기차의 직류변동기 직·병렬 제어방식에서 전동기 단자전압이 1/20이 되면 전류는 몇 배가 되는가?
- ① 4                            ② 3
  - ③ 2                            ④ 1.5
70. 열차속도 72km/h에서 제동을 체결하여 400m를 지나서 정차했다. 이 때 감속도는 몇 km/h/s인가? (단, 공주시간은 2초이다.)
- ① 2                            ② 4
  - ③ 6                            ④ 8
71. 전동차 주회로의 고조파분과 전차선의 이상 충격전압 등을 흡수하는 장치는?
- ① 변류기                      ② 주변압기
  - ③ 주변환기                  ④ 필터 리액터
72. 철도차량의 속도제어 방식 중 교류 유도전동기 속도제어에 주로 사용하는 방식은?
- ① 저항제어 방식            ② 인버터제어 방식
  - ③ 초퍼제어 방식            ④ 직·병렬제어 방식
73. 객차 승강대 자동문에 승객의 신체일부가 끼이면 고무내부의 압력변화를 감지하여 문이 다시 열리게 하는 장치는?
- ① 프레스 웨이브            ② 바이패스 스위치
  - ③ 비상 스위치              ④ 망원경식 베어링
74. 철도차량 탈선의 종류에 해당하지 않는 것은?
- ① 타오르기 탈선              ② 뛰어 오르기 탈선
  - ③ 비틀러 오르기 탈선      ④ 미끄러져 오르기 탈선
75. 디젤전기기관차에서 조속기의 작용 기구로 틀린 것은?
- ① 속도조정 기구            ② 연료조정 기구
  - ③ 압력조정 기구            ④ 부하조정 기구
76. 전기적 에너지를 기계적 에너지로 변환시키는 장치는?
- ① 엔진                      ② 발전기
  - ③ 변속기                      ④ 전동기
77. 윤활장치에서 오일을 공급하는 윤활방법으로 틀린 것은?
- ① 방청식                      ② 비산식
  - ③ 압송식                      ④ 압송 비산식
78. 디젤전기기관차에서 실린더 검사변의 역할에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 실린더 내벽을 검사하는 구멍이다.
  - ② 공기실 응결수를 배출시키는 장치이다.
  - ③ 피스톤 및 캐리어의 윤활을 담당하는 장치이다.
  - ④ 실린더 내부의 압축압력을 경감시키는 장치이다.
79. 철도차량의 밀착식 자동연결기에서 곡선 통과 시 상·하 및 좌·우 운동에 지장이 없도록 설치한 것은?

- ① 너클                      ② 유니버설 조인트
- ③ 헤드                      ④ 원핸들 마스크

80. 도시철도차량 대차 및 차체지지 장치 설계에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 공기스프링은 중앙에 탄성패드를 설치한다.
  - ② 차체와 대차사이의 횡 방향 변위는 100mm를 초과하지 않도록 한다.
  - ③ 스프링장치의 고무제품은 차량의 정상운용 조건에서 일정 기간 이상의 내구력이 있어야 한다.
  - ④ 1차 스프링자일은 고무스프링으로 하고, 2차 스프링장치는 볼스타레스형 공기스프링으로 한다.

**5과목 : 기계제작법**

81. 선반의 부속장치 중 방진구에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 이동식 방진구의 고정은 새들에 한다.
  - ② 고정식 방진구의 고정은 베드에 한다.
  - ③ 이동식 방진구의 조(jaw)는 2개이다.
  - ④ 고정식 방진구의 조(jaw)는 2개이다.
82. 절삭 중 발생하는 칩이 절삭공구에 달라붙어 경사면에서의 흐름이 원활하지 못하고 연성이 큰 재질이 공작물을 깊은 절입량으로 가공할 때 생성되는 칩의 형태로 옳은 것은?
- ① 균열형 칩                      ② 유동형 칩
  - ③ 전단형 칩                      ④ 열단형 칩
83. 소성가공 중 압출공정에서의 결함 종류로 옳지 않은 것은?
- ① 표면균열                      ② 파이프결함
  - ③ 정수압결함                      ④ 내부균열
84. 초경합금 공구를 원통 연삭할 때 일반적으로 사용하는 숫돌 입자로 가장 적합한 것은?
- ① A                                  ② C
  - ③ WA                              ④ GC
85. 주조공정에서 주물의 살두께 6mm, 주물의 중량이 1000kg 일 때 쇳물의 주입시간은 약 몇 초인가? (단, 주물 두께에 따른 계수는 1.86 이다.)
- ① 58.82                          ② 59.62
  - ③ 60.23                          ④ 61.45
86. 수기가공 중 수나사 작업을 위한 다이스의 종류 및 용도로 틀린 것은?
- ① 단체 다이스 - 지름조절이 불가능
  - ② 분할 다이스 - 지름조절이 가능
  - ③ 날붙이 다이스 - 대형나사의 가공이 가능
  - ④ 스파일럴 다이스 - 소형나사의 가공이 가능
87. 테르밋 용접의 특징으로 틀린 것은?
- ① 용접작업이 단순하며, 기술 습득이 용이하다.
  - ② 용접 기구가 간단하며 설비비가 저렴하다.
  - ③ 용접시간이 짧고, 용접 후 변형이 많이 발생한다.
  - ④ 용접 이음부는 특별한 모양의 흠을 필요로 하지 않는다.
88. 오버 핀법은 다음 중 어느 것을 측정하는 것인가?

- ① 공작기계의 정밀도                      ② 기어이 이두께
  - ③ 더브테일의 각도                      ④ 수나사의 골지름
89. 레이저 가공기 중 발전 재료에 따른 종류로 틀린 것은?
- ① YAG 레이저 가공기                      ② H<sub>2</sub>O 레이저 가공기
  - ③ CO<sub>2</sub> 레이저 가공기                      ④ 엑시머 레이저 가공기
90. 금속표면을 경화시키기 위한 것으로 금속표면에 알루미늄을 고온에서 확산 침투시키는 방법은?
- ① 칼로라이징                      ② 세라다이징
  - ③ 크로마이징                      ④ 브로나이징
91. 특수성형에 의한 소성가공에서 다이에 금속을 사용하는 대신 고무를 사용하는 성형 가공방법은?
- ① 마폼법(marforming)
  - ② 인장성형법(stretch forming)
  - ③ 폭발성형법(explosive forming)
  - ④ 하이드로폼법(hydroform process)
92. 기어 가공법 중 인벌류트 치형을 정확하게 가공할 수 있는 방법으로 래크 커터 또는 호브를 이용한 가공방법은?
- ① 선반에 의한 절삭법
  - ② 형판에 의한 절삭법
  - ③ 창성에 의한 절삭법
  - ④ 총형커터에 의한 절삭법
93. 다음 중 절삭온도를 측정하는 방법이 아닌 것은?
- ① 열전대에 의한 방법
  - ② 칩의 색에 의한 방법
  - ③ 시온 도료에 의한 방법
  - ④ 공구동력계를 사용하는 방법
94. 공작기계의 에이프런(apron)에서 하프너트의 용도로 옳은 것은?
- ① 선반에서 나사가공을 할 때
  - ② 세이퍼에서 키홈 가공을 할 때
  - ③ 보링 머신에서 구멍을 가공할 때
  - ④ 밀링 머신에서 기어를 가공할 때
95. CNC선반에서 지름 50mm인 소재를 절삭속도 62.8m/min, 절삭깊이 5mm, 길이 400mm를 절삭할 때 소요되는 가공 시간은 약 몇 분인가? (단, 이송속도는 0.2 mm/rev다.)
- ① 1                                      ② 3
  - ③ 5                                      ④ 7
96. 다음 중 고체침탄법의 특징으로 옳지 않은 것은?
- ① 설비비가 저렴하다.
  - ② 작업호나경이 양호하다.
  - ③ 소량생산에 적합하다.
  - ④ 큰 부품에 처리가 가능하다.
97. 다음 중 불화라성 가스 아크용접에 사용되는 불화라성 가스만으로 나열된 것은?
- ① 수소, 네온                      ② 크립톤, 산소
  - ③ 헬륨, 아리곤                      ④ 크세논, 아세틸렌

98. 입자가공 중 센터리스 연삭의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 연삭에 숙련을 필요로 한다.
  - ② 중공의 가공물을 연삭할 때 편리하다.
  - ③ 가늘고 긴 가공물의 연삭에 적합하다.
  - ④ 연삭 스톨의 폭이 크므로 스톨지름의 마멸이 적고, 수명이 길다.
99. 주물 중심까지의 응고시간(t), 주물의 체적(V)과 표면적(S) 사이의 관계식으로 옳은 것은?
- ①  $t \propto V/\sqrt{S}$                       ②  $t \propto (V/S)^2$
  - ③  $t \propto (1/SV)$                       ④  $t \propto (1/V / \sqrt{S})^3$
100. 구성인선(built-up edge)이 발생하는 것을 방지하기 위한 대책은?
- ① 경사각을 작게 한다.
  - ② 절삭깊이를 작게 한다.
  - ③ 절삭속도를 작게 한다.
  - ④ 절삭공구의 인선을 무디게 한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	①	①	①	④	④	②	②	③	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	②	③	①	③	①	②	③	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	②	①	④	③	②	①	③	①	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	②	①	②	②	④	①	④	③	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	④	②	①	④	②	④	②	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	③	③	②	④	④	①	①	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	①	②	④	③	①	①	③	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	②	①	③	③	④	①	④	②	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	④	③	④	①	④	③	②	②	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	③	④	①	③	②	③	①	②	②