

## 1과목 : 재료역학

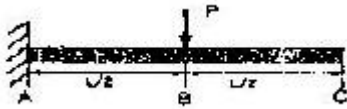
1. 굽힘모멘트  $M$ 과 비틀림모멘트  $T$ 를 받는 축의 상당 굽힘모멘트  $M_e$ 는?

①  $M_e = \frac{1}{2}M + \sqrt{M^2 + T^2}$   
 ②  $M_e = \frac{1}{2}M + \frac{1}{2}\sqrt{M^2 + T^2}$   
 ③  $M_e = \frac{1}{2}\sqrt{M^2 + T^2}$   
 ④  $M_e = M + \frac{1}{2}\sqrt{M^2 + T^2}$

2. 지름이 2cm인 원형 단면의 중립축에 대한 단면계수는?

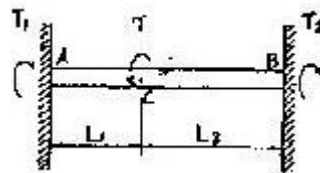
①  $50.2\text{cm}^2$       ②  $50.2\text{cm}^4$   
 ③  $0.785\text{cm}^3$       ④  $0.785\text{cm}^4$

3. 길이가  $L$ 인 외팔보의 중앙에 집중하중  $P$ 가 작용할 때 자유단에서의 최대 처짐은?



①  $\frac{PL^3}{24EI}$       ②  $\frac{PL^3}{3EI}$   
 ③  $\frac{3PL^3}{8EI}$       ④  $\frac{5PL^3}{48EI}$

4. 그림과 같은 양단 고정보가 왼쪽 지점에서부터 거리  $L_1$ 인 위치에서 비틀림모멘트  $T$ 를 받고 있다. 이때 양단에서의 저항 모멘트  $T_1$  및  $T_2$  사이의 관계는 어떻게 되는가?



①  $T_1 = \frac{L_2}{L_1} T_2$       ②  $T_1 = \frac{L_1}{L_2} T_2$   
 ③  $T_1 = \frac{L_2}{L_1 + L_2} T_2$       ④  $T_1 = \frac{L_1}{L_1 + L_2} T_2$

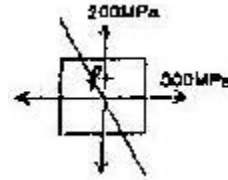
5. 안지름이 150mm이고, 관벽의 두께가 10mm인 알루미늄 파이프가 관내의 유체로부터 2MPa의 압력을 받고 있다. 파이프 내에서의 최대 인장응력은 몇 MPa인가?

① 15      ② 7.5  
 ③ 25      ④ 30

6. 안지름 25mm, 바깥지름이 30mm인 강철관에 10kN의 축인장 하중을 가할 때 인장응력은 몇 MPa인가?

① 14.2      ② 20.3  
 ③ 46.3      ④ 145.5

7. 다음 그림과 같은 4각형 요소에  $\sigma_x=300\text{MPa}$ ,  $\sigma_y=200\text{MPa}$ 이 작용하고 있을 때 그 재료 내에 생기는 최대 전단응력과 그 방향은?



①  $\tau_{\max} = 300\text{MPa}, \theta = 90^\circ$   
 ②  $\tau_{\max} = 200\text{MPa}, \theta = 0^\circ$   
 ③  $\tau_{\max} = 100\text{MPa}, \theta = 22.5^\circ$   
 ④  $\tau_{\max} = 50\text{MPa}, \theta = 45^\circ$

8. 길이  $l$ 인 양단 고정보에 등분포하중( $\omega$ )이 작용할 때, 최대 굽힘 모멘트가 일어나는 위치와 그 크기는?

① 위치: 보의 중앙, 크기  $\omega l^2/24$   
 ② 위치: 보의 중앙, 크기  $\omega l^2/12$   
 ③ 위치: 고정단, 크기  $\omega l^2/24$   
 ④ 위치: 고정단, 크기  $\omega l^2/12$

9. 다음 그림과 같은 균일한 단면의 보 AC가 하중  $P$ 를 받고 있을 때, C점에서의 처짐을 길이  $L$ 와 굽힘강성  $EI$ 의 함수로 구한 것은?

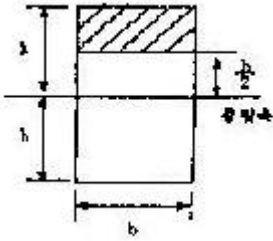


①  $\delta = \frac{PL^3}{12EI}$       ②  $\delta = \frac{3PL^3}{12EI}$   
 ③  $\delta = \frac{5PL^3}{12EI}$       ④  $\delta = \frac{7PL^3}{12EI}$

10. 평면응력 상태에서  $\sigma_x=1750\text{MPa}$ ,  $\sigma_y=350\text{MPa}$ ,  $\tau_{xy}=-600\text{MPa}$  일 때 최대 전단응력은?

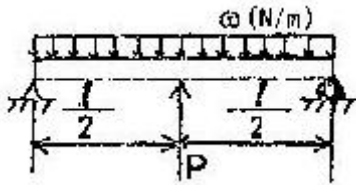
①  $\tau_{\max}=634\text{MPa}$       ②  $\tau_{\max}=740\text{MPa}$   
 ③  $\tau_{\max}=826\text{MPa}$       ④  $\tau_{\max}=922\text{MPa}$

11. 그림과 같은 직사각형 단면에서  $y_1=h/2$ 의 위쪽 면적(빛금친 부분)의 중립축에 대한 단면 1차 모멘트  $Q$ 는?



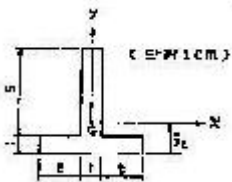
- ①  $\frac{3}{8}bh^3$       ②  $\frac{3}{8}bh^2$   
 ③  $\frac{1}{2}bh^3$       ④  $\frac{1}{2}bh^2$

12. 그림과 같은 단순지지보가 등분포하중  $\omega$ 를 받고 있을 때, 보의 중앙을 들어 올려서 양단과 동일한 수준으로 했다고 하면 중앙지지점의 지지력 P는?



- ①  $\frac{1}{8}\omega l$       ②  $\frac{3}{8}\omega l$   
 ③  $\frac{5}{8}\omega l$       ④  $\frac{7}{8}\omega l$

13. 오른쪽 그림과 같은 도형에서 도심의 위치  $\bar{y}_e$ 는 얼마인가?(문제 오류로 원본 그림 상태가 좋지 못합니다. 정답은 3번입니다.)



- ① 1.25cm      ② 1.5cm  
 ③ 2cm      ④ 2.5cm

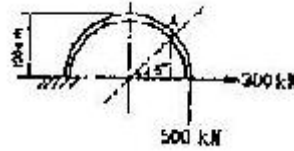
14. 주응력에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주응력 상태에서 전단응력은 0이다.  
 ② 주응력은 전단응력이다.  
 ③ 주응력 상태에서 수직응력은 최대와 최소를 나타낸다.  
 ④ 평면응력에서 주응력은 2개이다.

15. 지름 70mm인 환봉에 20MPa의 최대응력이 생겼을 때의 비틀림모멘트는 몇 kN·m인가?

- ① 4.50      ② 3.60  
 ③ 2.70      ④ 1.35

16. 그림과 같은 굽은 보에서 A점의 굽힘모멘트는 절대값으로 몇 kN·m인가?



- ① 73.2      ② 82.4  
 ③ 63.0      ④ 65.7

17. 그림과 같이 탄성 막대 끝에 매달려 있는 스프링에 하중 10kN이 작용할 때, 이 시스템 전체에 저장되는 탄성 변형 에너지는? (단, 막대의 단면적은 2cm<sup>2</sup>, 탄성계수는 10GPa, 길이는 0.5m이고 스프링의 스프링 상수는 500kN/m이다.)

- ① 37.5 N·m      ② 88.5 N·m  
 ③ 112.5 N·m      ④ 153.5 N·m

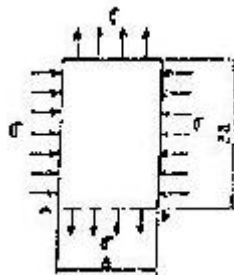
18. 포아송비 0.3, 탄성계수 200GPa인 재료로 만든 단면적 4cm<sup>2</sup>인 균일봉이 40kN의 압축하중을 받으면 봉의 단면적 변화량은 얼마인가?

- ① 0.012cm<sup>2</sup>증가      ② 0.024cm<sup>2</sup>증가  
 ③ 0.0012cm<sup>2</sup>증가      ④ 0.0024cm<sup>2</sup>증가

19. 120mm×80mm(b×h)의 직사각형 단면의 최소 회전반지름은?

- ① 0.034m      ② 0.046m  
 ③ 0.023m      ④ 0.017m

20. 원래 크기가 a×2a인 얇은판에 그림과 같은 균일한 분포력이 작용할 때 AB의 길이는 얼마가 되겠는가? (단, 재료의 탄성계수 E, 포아송 비 ν)



- ①  $a(1-\nu)\frac{\sigma}{E}$       ②  $a\left(1-\frac{1+\nu}{E}\sigma\right)$   
 ③  $a\left(1-\frac{2\nu\sigma}{E}\right)$       ④  $a\left(1-\frac{1-\nu}{E}\sigma\right)$

2과목 : 기계열역학

21. 에너지의 소비 없이 연속적으로 동력을 발생시키는 기계가 있다면 이 기계는 어떤 종류인가?

- ① 증기원동소      ② 오토기관  
 ③ 제1종 연구기관      ④ 카르노기관

22. 1kg의 공기가 50℃를 유지하면서 등온팽창하여 외부에

250kJ의 일을 하였다. 이 변화에서 엔트로피의 변화량은 몇 kJ/kg · K인가?

- ① 0.77                      ② 0.93  
③ 1.5                        ④ 15.4

23. 공기를 동작유체로 하는 카르노사이클기관을 설계하는데 저온 열원의 온도는 15℃이다. 이 기관의 열효율을 70% 이상이 되게 하려면 고온열원의 온도를 어떻게 하는 것이 좋은가?

- ① 288℃ 이상              ② 687℃ 이상  
③ 288℃ 이하              ④ 687℃ 이하

24.  $10^5\text{Pa}$ , 15℃의 공기가  $n=1.3$ 인 폴리트로프 과정으로 변화하여  $7 \times 10^5\text{Pa}$ 로 압축되었다. 압축 후의 온도는?

- ① 187℃                      ② 193℃  
③ 165℃                      ④ 178℃

25. 피스톤이 장치된 실린더 속에 있는 압력 150kPa의 공기가 정압과정에 따라 1L에서 2L로 팽창했을 때 이 계가 한 일은?

- ① 15J                        ② 150J  
③ 30J                        ④ 300J

26. 랭킨 사이클을 터빈 입구 상태와 응축기 압력을 그대로 두고 재생사이클로 바꾸었다. 재생 사이클의 특징을 원래의 랭킨 사이클에 비교해서 말한 것 중 틀린 것은?

- ① 터빈일이 크다  
② 사이클 효율이 높다  
③ 응축기의 방열량이 작다  
④ 보일러에서 가해야 할 열량이 작다.

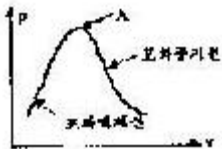
27. 계가 정적과정으로 상태1에서 상태2로 변화할 때 열역학 제 1법칙을 바르게 설명한 것은?

- ①  $U_1 - U_2 = Q_{12}$               ②  $U_2 - U_1 = W_{12}$   
③  $U_1 - U_2 = W_{12}$               ④  $U_2 - U_1 = Q_{12}$

28. 체적  $0.5\text{m}^3$ 의 용기에 액체상태와 증기상태의 물 2kg이 들어있으며, 압력 0.5MPa에서 평형을 이루고 있다. 용기 내의 액체상태 물의 질량은? (단, 0.5MPa에서 수증기 포화액의 비체적은  $0.001093\text{m}^3/\text{kg}$ , 포화증기의 비체적은  $0.3749\text{m}^3/\text{kg}$ 이다.)

- ① 0.3788kg                  ② 1.6659kg  
③ 1.3318kg                  ④ 0.6682kg

29. 그림에서 A점은 무엇을 나타내는가?

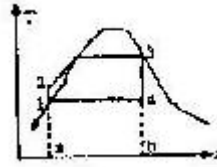


- ① 임계점                      ② 삼중점  
③ 승화점                      ④ 응고점

30. 150kg의 물을 18℃에서 100℃로 가열하는데 필요로 하는 열량은 얼마인가? (단, 물의 비열은  $4.2\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)

- ① 51.66MJ                      ② 53.70MJ  
③ 56.78MJ                      ④ 58.82MJ

31. Rankine 사이클로 작동되는 단순증기원동기의 열효율을 바르게 나타낸 것은?



- ①  $\frac{\text{면적 } 14ba1}{\text{면적 } 123ba1}$               ②  $\frac{\text{면적 } 12341}{\text{면적 } 123ba1}$   
③  $\frac{\text{면적 } 12341}{\text{면적 } 14ba1}$               ④  $\frac{\text{면적 } 14ba1}{\text{면적 } 12341}$

32. 고열원 500℃와 저열원 35℃ 사이에 열기관을 설치 하였을 때, 사이클 당 10MJ의 공급열량에 대해서 7MJ의일을 하였다고 주장한다면 이 주장은?

- ① 타당함                      ② 가역기관이면 가능함  
③ 마찰이 없으면 가능함              ④ 타당하지 않음

33. 탄소(C) 1kg이 완전 연소할 때 생성되는  $\text{CO}_2$ 의 양은?

- ① 2.667kg                      ② 1.667kg  
③ 3.667kg                      ④ 4.667kg

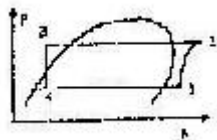
34. 이상적 냉동사이클에서 응축기 온도가 40℃, 증발기 온도가 -10℃이면 성적계수는 얼마인가?

- ① 5.26                        ② 4.26  
③ 2.65                        ④ 6.25

35. 수직으로 세워진 노즐에서 30℃의 물이 15m/sec의 속도로 15℃의 공기 중에 뿜어 진다면 약 몇 m 올라가겠는가? (단, 부와의 마찰에 의한 에너지 손실은 무시한다.)

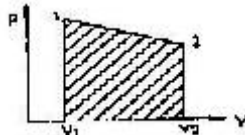
- ① 5.8                        ② 0.8  
③ 23                        ④ 11.5

36. 그림과 같은 냉동 사이클의 성능계수는 얼마인가? (단,  $h_1=184.62\text{kJ/kg}$ ,  $h_2=217.2\text{kJ/kg}$ ,  $h_3=59.6\text{kJ/kg}$ ,  $h_4=59.6\text{kJ/kg}$ 이다.)



- ① 4.82                        ② 0.26  
③ 3.83                        ④ 0.21

37. 실린더에 밀폐된 8kg의 공기가 그림과 같이  $P_1=800\text{kPa}$ , 체적  $V_1=0.27\text{m}^3$ 에서  $P_2=350\text{kPa}$ , 체적  $V_2=0.8\text{m}^3$ 으로 직선적으로 변화하였다. 이 과정에서 공기가 한 일은?



- ① 354.02kJ                      ② 304.75kJ

- ③ 382.11kJ      ④ 380.94kJ

38. 이상기체의 Joule-Thomson 계수를 바르게 나타낸 것은?

- ① 0 보다 크다.      ② 0 보다 작다  
③ 0과 같다.      ④ 알 수 없다.

39. 25℃, 0.1MPa의 탄소와 산소가 완전 연소하는 비율로 들어 와서 완전 연소한 후 25℃, 0.1MPa 상태로 내보내는 연소실에서 탄소 1kmol 당 393.522kJ의 열이 발생한다. 이 연소실에 탄소 2kg이 들어갈 때 연소실에서 발생하는 열량은?

- ① 32,793.5kJ      ② 65,587kJ  
③ 393,522kJ      ④ 787,044kJ

40. 다음 보기의 항들 중 상태량과 관련이 없는 것은?

- ① 점함수      ② 온도  
③ 내부에너지      ④ 일

3과목 : 기계유체역학

41. 다음 중 평판에서의 경계층과 관련하여 맞지 않는 것은?

- ① 평판을 따라 하류로 갈수록 경계층 두께는 커진다.  
② 평판에서 멀리 떨어진 곳의 자유 유동 속도가 커질수록 경계층 두께는 커진다.  
③ 경계층 내부의 유동은 점성유동이다.  
④ 경계층 외부는 비점성 유동으로 생각할 수 있다.

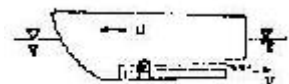
42. 어느 바닷 속의 압력이 98.7MPa이다. 이 바닷 속의 깊이는? (단, 해수의 비중량은 10kN/m³이다.)

- ① 9540m      ② 9635m  
③ 9680m      ④ 9870m

43. 뉴턴 유체의 특성을 가장 옳게 설명한 것은?

- ① 점도가 영이다.  
② 밀도가 일정하다.  
③ 밀도가 온도와 압력의 함수이다.  
④ 전단응력과 속도구배의 비가 일정하다.

44. 그림은 선미로부터 물을 분출하여 그 반작용으로 배를 움직이게 하는 제트 추진 보트의 모습이다. 배의 속력을  $u$ , 물의 분출 속력을  $V$ 라 하면 추진 효율이 최대가 될 조건은 어느 것인가?



- ①  $u=V$       ②  $u=2V$   
③  $u=V/2$       ④  $u=3V$

45. 이상유체 유동장에서 유동함수가  $\psi = x^2 - y^2$  으로 주어질 때 이 유동장의 속도 포텐셜은 어떤 것인가? (단, 여기서 C는 임의의 상수이다.)

- ①  $-2x^2y^2 + c$       ②  $-x^2 + c$   
③  $-2xy + c$       ④  $-(x^2 + y^2) + c$

46. 지름 1cm의 원통관에서 0℃의 물이 흐르고 있다. 평균속

도가 1.2m/sec이고, 0℃ 물의 동점성계수  $\nu = 1.788 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{sec}$  일 때, 이 흐름의 레이놀즈 수는?

- ① 2356      ② 4282  
③ 6711      ④ 7801

47. 폭이 0.2m인 평행평판(간극4mm) 사이로 점성계수가 1Pa·sec인 물이 흐른다고 한다. 1m 흐름 때마다 100kPa의 압력 강하가 일어난다면 물의 유량은 몇 m³/sec인가?

- ①  $2.35 \times 10^{-4}$       ②  $1.7 \times 10^{-3}$   
③  $2.57 \times 10^{-3}$       ④  $1.1 \times 10^{-4}$

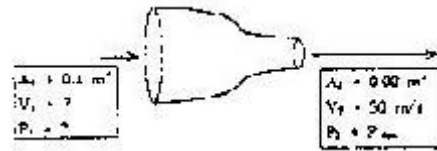
48. 개방된 탱크 내에 비중이 0.8인 오일이 가득 차 있다. 오일의 윗면에 101kPa의 대기압이 미치고 있다면, 3m 깊이에서 절대압력은 몇 kPa인가? (단, 물의 비중량은 9790N/m³이다.)

- ① 25      ② 249  
③ 12.5      ④ 125

49. 이상기체에서 음속은 어느 것에 의존하는가?

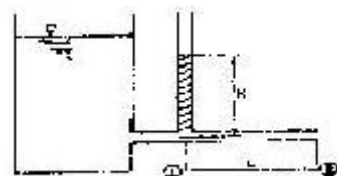
- ① 온도      ② 압력과 온도  
③ 체적      ④ 기체의 팽창계수

50. 다음과 같은 수평으로 놓인 노즐이 있다. 노즐의 입구는 면적이 0.1m²이고 출구의 면적은 0.02m²이다. 정상, 비압축성이며 점성의 영향이 없다면 출구의 속도가 50m/sec 일 때 입구와 출구의 압력차( $P_1 - P_2$ )는? (단, 이 공기의 밀도는 1.23kg/m³이다.)



- ① 1.48kPa      ② 14.8kPa  
③ 2.96kPa      ④ 29.6kPa

51. 액체의 점성계수를 측정하기 위하여 수조로부터 모세관을 연결하여 관의 한 점으로부터 정압을 측정할 수 있게끔 액주계를 달아 놓았다. 액주계의 높이 H가 나타내는 뜻은?



- ① 모세관의 길이 L에서 생긴 손실두두와 같다.  
② 수조내의 액체가 갖는 에너지를 나타낸다.  
③ 모세관에 흐르는 액체의 전압(정압+동압)과 같다.  
④ 모세관에 흐르는 액체의 동압을 나타낸다.

52. 밀도가 800kg/m³인 유체 내에서 소리의 전파속도가 800m/sec라면 이 유체의 체적탄성계수는?

- ① 640kPa      ② 800kPa  
③ 512kPa      ④ 410GPa

53. 반지름 1m, 높이 2m인 원통용기에 물을 가득 채우고 수직 축을 중심으로 각속도 3rad/sec로 회전운동 할 때, 용기의 중심에서 바닥 면에 작용하는 압력은 몇 bar(gage)

인가?

- ① 45900                      ② 0.151  
③ 0.459                      ④ 15100

54. 밀도  $1.6\text{kg/m}^3$ 인 기체가 흐르는 관에 설치한 피토정압관의 두 단자간의 압력차가  $4\text{mmH}_2\text{O}$ 였다면 기체의 속도는 몇 m/sec인가?

- ① 0.7                      ② 5.0  
③ 7.0                      ④ 9.8

55. 동점성계수가  $16 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{sec}$ 인 공기가 평판 위를  $4\text{m/sec}$ 로 흐르고 있다. 선단으로부터  $40\text{cm}$ 되는 곳에서의 경계층 두께는 몇 mm인가?

- ① 63.2                      ② 6.32  
③ 0.632                      ④ 0.00632

56. 안지름이  $20\text{cm}$ 인 원관에서 층류로 흐를 수 있는 임계 레이놀즈 수를 2100으로 할 때 층류로 흐를 수 있는 최대 평균 속도는 몇 m/sec인가? (단, 관속에서는 동점성계수가  $1.8 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{sec}$ 인 물이 흐른다.)

- ① 18.9                      ② 1.89  
③ 0.189                      ④ 0.0189

57. 동점성계수  $1.0 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{sec}$ 인 물이 지름  $10\text{cm}$ 인 관속을 유속  $4\text{m/sec}$ 로 흐른다. 동점성계수  $2.0 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{sec}$ 인 어떤 유체가 지름  $5\text{cm}$ 인 관속을 흐를 때, 두 경우가 완전히 상사가되기 위한 이 유체의 유속은 몇 m/sec인가?

- ① 1                      ② 2  
③ 8                      ④ 16

58. 단면적이  $0.005\text{m}^2$ 인 물레트가  $4\text{m/sec}$ 의 속도로 U자 모양의 깃(vane)을 때리고 나서 방향이  $180^\circ$  바뀌어서 일정하게 흘러나갈 때 깃을 고정시키는데 필요한 힘은 몇 N인가? (단, 중력과 마찰은 무시한다.)

- ① 8                      ② 20  
③ 80                      ④ 160

59. 어뢰의 성능을 시험하기 위해 모형을 만들어서 수조 안에서  $24.4\text{m/sec}$ 의 속도로 끌면서 실험하고 있다. 원형의 속도가  $6.1\text{m/sec}$ 라면 모형과 원형의 크기 비는 얼마인가?

- ① 1:2                      ② 1:4  
③ 1:8                      ④ 1:10

60. 물 제트가 수직 하방향으로 떨어지고 있다. 높이  $12\text{m}$  지점에서 제트 지름은  $5\text{cm}$ , 속도는  $20\text{m/sec}$ 이었다. 높이  $4\text{m}$  지점에서의 제트 속도는 얼마인가?

- ①  $32.5\text{m/sec}$                       ②  $325\text{m/sec}$   
③  $23.6\text{m/sec}$                       ④  $236\text{m/sec}$

#### 4과목 : 기계재료 및 유압기기

61.  $200 \sim 500^\circ\text{C}$ 에서 다른 재료보다 고온강도가 우수하여 초음속 항공기의 외판이나 로켓트 재료로 사용하는 비철금속은?

- ① Mg                      ② Ti  
③ Cr                      ④ W

62. 부하가 급격히 제거되었을 때 관성력 때문에 소정의 제어

를 못할 경우 가입되는 회로는?

- ① 카운터밸런스회로                      ② 시퀀스회로  
③ 언로드회로                      ④ 감압회로

63. 금형의 표면과 중심부, 얇은 부분과 두꺼운 부분 등에서 담금질 할 때 균열이 발생한다. 그 이유는?

- ① 마텐자이트 변태 발생 시간이 다르기 때문에  
② 오스테나이트 변태 발생 기산이 다르기 때문에  
③ 트루스타이트 변태 발생 시간이 늦기 때문에  
④ 슬바이트 변태 발생 시간이 빠르기 때문에

64. 고급 주철의 기지조직은 어느 것인가?

- ① 페라이트(ferrite)  
② 펄라이트(pearlite)  
③ 시멘타이트(cementite)  
④ 마텐사이트(martensite)

65. 미끄럼 밸브에서 랜드 부분과 포트 부분사이에 중복된 상태 또는 그 량을 무엇이라고 하는가?

- ① 쇼크 (Choke)                      ② 벤트포트(Vent port)  
③ 랩(Lap)                      ④ 공동현상(Cavitation)

66. 4/3-WAY 방향제어 밸브를 이용하여 무부하 회로를 구성하려한다. 중립위치의 형태로 가장 적당한 것은?

- ① 탠덤센터                      ② 오픈센터  
③ 클로즈드 센터                      ④ 스플센터

67. 구리의 변태점에 대한 설명 중 가장 적당한 것은?

- ① 융점 이외에는 변태점이 없다.  
② 융점 이외에는 변태점이 1개 있다.  
③ 융점 이외에는 변태점이 2개 있다.  
④ 융점 이외에는 변태점이 3개 있다.

68. 방향제어 밸브 내에서 스플의 동작 시 발생하는 오버랩 중 네거티브 오버랩의 설명으로 올바른 것은?

- ① 밸브의 동작시 압력이 떨어지지 않는다.  
② 밸브의 전환시 피크 압력이 발생한다.  
③ 일반적으로 서보밸브에 적용한다.  
④ 밸브의 전환시 밸브 내 모든 유로가 연결된다.

69. 유압펌프로부터 토출유의 일부를 바이패스시켜 오일탱크에 되돌리고 그 복귀유의 량을 제어하는 방법의 회로는?

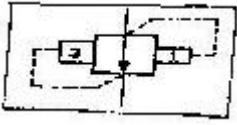
- ① 차동회로                      ② 블리드 오프회로  
③ 배압회로                      ④ 가변펌프회로

70. 축압기의 내용적  $5\text{l}$ 에 봉입된 가스 압력이  $25\text{kgf/cm}^2$ 인 경우, 동작유압이  $P_1=70\text{kgf/cm}^2$ 에서  $P_2=40\text{kgf/cm}^2$ 까지 변화할 때 방출되는 유량은 몇 l인가?

- ① 1.33                      ② 2.99  
③ 4.01                      ④ 3.21

71. 다음 그림의 기호는 어떤 밸브를 나타내는 기호인가?





- ① 파일럿 작동형 감압밸브      ② 릴리프 불이 감압밸브  
③ 카운터 밸런스 밸브      ④ 일정비율 감압밸브

72. 선철의 파면색깔이 백색을 나타낸 경우 함유된 탄소의 상태는?

- ① 대부분이 흑연상태로 존재  
② 대부분이 산화탄소로 존재  
③ 탄소함유량이 0.02% 이하로 존재  
④ 대부분이  $Fe_3C$  금속간 화합물로 존재

73. 표면 경화 열처리 방법 중에서 암모니아 가스( $NH_3$ )로 표면만 경화시키는 방법은?

- ① 침탄법      ② 청화법  
③ 질화법      ④ 고주파 경화법

74. 제강용 룰, 분쇄기 룰, 제지용 룰 등에 이용되는 가장 적당한 주철은?

- ① 칠드주철      ② 백주철  
③ 회주철      ④ 플라이트주철

75. 다음 중 유체 토크 컨버터의 구성요소가 아닌 것은?

- ① 스테이터      ② 릴리프밸브  
③ 펌프 회전차      ④ 터빈회전차

76. 다음 재 중 항공기용 재료로서 적합한 합금은 어느 것인가?

- ① Naval brass      ② 알루미늄 청동  
③ 벨릴륨 동      ④ Extra Super Duralmin

77. 작동유의 산성을 나타내는 척도로 보통 사용되는 것은?

- ① 산화 안전성      ② 중화수  
③ 항 유화성      ④ 소포성

78. 크롬이 특수강의 재질에 미치는 가장 중요한 영향은?

- ① 결정립의 성장을 저해      ② 내식성을 증가  
③ 강도를 증가      ④ 경도를 증가

79. 표준형 고석도 공구강의 주성분은?

- ① C, W, Cr, V      ② C, Mo, V, Cu  
③ C, W, Ni, Al      ④ C, Mo, Cr, Mg

80. 운전이 조용하며 고속회전이 가능하고 폐입현상이 없으며 맥동이 없는 일정량의 기름을 토출하는 펌프는?

- ① 피스톤 펌프      ② 외접기어  
③ 나사펌프      ④ 내접기어

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 탭의 용도 중 알맞지 않은 것은?

- ① 핸드탭은 손으로 작업할 때 사용하는 것이다.

- ② 머신 탭은 공작기계에 고정하여 너트를 전문적으로 깎는 것이다.  
③ 파이프 탭은 파이프에 나사를 깎을 때 사용하는 것이다.  
④ 마스터 탭은 핸드 탭의 3번 탭을 말한다.

82. 다면감소율, 다이의 각도, 윤활법, 역장력 등을 그 인자로 하는 소성가공법은?

- ① 압축가공      ② 스피닝  
③ 인발가공      ④ 압출가공

83. 산소병의 산소는 몇 도에서 압축하여 압입하는가?

- ① 5℃      ② 15℃  
③ 35℃      ④ 55℃

84. 점성감쇠 다자유도계의 운동방정식  $[M]\ddot{x} + [C]\dot{x} + [K]x = F$ 의 모드해석(modal analysis)을 가능하게 하는 비례감쇠 [C]의 형태는 어느 것인가? (여기서, [M]: 질량행렬, [C]: 감쇠행렬, [K]:강성행렬,  $\alpha, \beta, \gamma$  : 상수이다.)

- ①  $[C] = \alpha[M][K]$       ②  $[C] = \alpha[K][M]$   
③  $[C] = \alpha[M] + \beta[K]$       ④  $[C] = \alpha[M] + \beta[K] + \gamma[M][K]$

85. 목형의 조립 및 접합에서 합 핀을 만들어서 접합시키는 접합법은?

- ① 뱃 조인트(butt joint)  
② 다우얼 조인트(dowel joint)  
③ 랩 조인트(lap joint)  
④ 더브테일 조인트(dovetail joint)

86. 양단이 단순하게 지지된 축의 종아에 편심 거리가 e인 원판이 부착 되었다. 축의 최대변위가  $3e$ 가 되는 축의 회전속도( $\omega$ )는 위험속도 ( $\omega_{cr}$ )의 몇 배인가? (단,  $\omega > \omega_{cr}$ 이다.)

- ①  $\sqrt{6}/2$       ②  $\sqrt{6}$   
③  $\sqrt{3}/6$       ④  $\sqrt{3}$

87. 직경 d, 깊이 h의 원통용기에 대한 딥드로잉(deep drawing) 작업을 한다. 이 때의 소재(blank) 판의 직경  $D_0$ 를 구하면? (단, 모서리의 반지름은 무시한다.)

- ①  $D_0 = \sqrt{d + 4dh}$       ②  $D_0 = \sqrt{d^2 + 4dh}$   
③  $D_0 = \sqrt{d - 4dh}$       ④  $D_0 = \sqrt{d + 2dh}$

88. 고유진동수가  $\omega$ 로 진동하는 기계의 진폭을 측정하고자 고유진동수가  $\omega_n$ 인 진동 변위 측정장치를 사용하여 계기의 진폭을 측정했더니 a 였다면 기계의 진폭은?

- ①  $\frac{\omega^2 + \omega^2}{\omega_n} a$       ②  $\frac{\omega^2}{\omega_n^2 - \omega^2} a$   
③  $\frac{\omega}{\sqrt{\omega_n^2 - \omega^2}} a$       ④  $\frac{\omega}{\sqrt{\omega_n^2 + \omega^2}} a$

89. 막대기 길이 방향으로 가늘고 균일하다고 가정한다. 이때

막대의 종진동은  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{C^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$  으로 나타낼 수 있다. 이때  $C^2$ 의 값은? (단,  $E$ 는 탄성계수,  $\rho$ 는 밀도,  $G$ 는 전단탄성계수이다.)

- ①  $E/\rho$                       ②  $EG/\rho$   
③  $\rho/E$                       ④  $\rho/G$

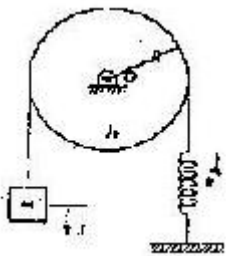
90. 2개의 조화운동  $x_1=3\sin \omega t$ 와  $x_2=4\cos \omega t$ 의 합성운동을 나타내는 식은?

- ①  $5\sin(\omega t+0.869)$       ②  $25\sin(\omega t-0.869)$   
③  $5\sin(\omega t-0.927)$       ④  $25\sin(\omega t-0.927)$

91. 밀링 가공에서 2차원 절삭 시 칩과 공구 윗면 사이의 마찰 계수가 일정할 때 공구의 윗면 경사각이 감소할 경우, 나타나는 현상으로 틀린 것은?

- ① 절삭 저항이 증가한다.  
② 칩의 전단각이 감소한다.  
③ 칩의 두께가 얇아진다.  
④ 칩의 형성이 나쁘다.

92. 회전체의 0점에 대한 질량관성모멘트가  $J_0$ 일 때 질량  $m$ 의 유진동수(Hz)는?



- ①  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{kR^2 + J_0}}$       ②  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mR^2}{kR^2 + J_0}}$   
③  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{mR^2 + J_0}}$       ④  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kR^2}{mR^2 + J_0}}$

93. TTT선도에서  $M_1$ 점과  $M_6$ 점 사이  $100 \sim 200^\circ\text{C}$  정도에서 담금질을 하여 항온변태를 행하는 방법은?

- ① 오스텝퍼                      ② 마르템퍼  
③ 마르켄칭                      ④ 계단 담금질

94. 방전가공시 전극(가공공구) 재질로 사용되지 않는 것은?

- ① 황동                          ② 텅스텐  
③ 구리                          ④ 알루미늄

95. 질량  $0.25\text{kg}$ 의 물체가 스프링 정수  $0.1533\text{N/mm}$ 인 스프링에 매달려 있을 때 고유진동수와 정적 처짐을 각각 구한 것은? (스프링의 질량은 무시한다.)

- ① 고유진동수  $3.94\text{Hz}$ , 정적처짐  $6\text{mm}$   
② 고유진동수  $3.94\text{Hz}$ , 정적처짐  $16\text{mm}$   
③ 고유진동수  $0.99\text{Hz}$ , 정적처짐  $6\text{mm}$   
④ 고유진동수  $0.99\text{Hz}$ , 정적처짐  $16\text{mm}$

96. 주물이  $300\text{mm} \times 500\text{mm}$  각재로 되고 솟물 아궁이 높이가  $120\text{mm}$  필요한 압상력은 몇  $\text{kgf}$ 인가? (단, 주물상자의 무게는  $20\text{kgf}$ 이고, 비중은  $7.2$ 이다.)

- ①  $109.6$                       ②  $10.96$   
③  $12.96$                       ④  $129.6$

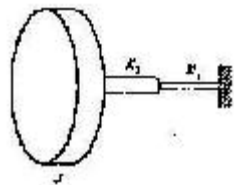
97. 다음 중 조화운동을 하는 2개의 진동을 합성하여 올림현상이 일어나는 경우는?

- ① 진폭이 약간 다를 때  
② 진폭이 차이가 많이 날 때  
③ 진동수가 약간 다를 때  
④ 진동수가 차이가 많이 날 때

98. 선반의 크기를 표시하는 방법은?

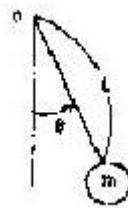
- ① 양센터가 최대거리, 왕복대위의 스윙, 베드위의 스윙  
② 스피들의 직경, 센터높이, 베드위의 스윙  
③ 스피들의 회전속도, 베드길이  $\times$  폭, 센터높이  
④ 선반의 높이, 선반의 폭, 전동기의 마력

99. 그림과 같은 비틀림계의 유효비틀림강성은 얼마인가?



- ①  $K_1 + K_2$                       ②  $1/K_1 + 1/K_2$   
③  $K_1 K_2 / (K_1 + K_2)$       ④  $K_2 / K_1$

100. 단진자가 진동하는 각  $\theta$ 가 작을 때 길이  $L$ 이 4배로 되면 진동주기  $T$ 는 몇 배로 되는가?



- ① 16배                          ② 4배  
③ 2배                          ④ 0.5배

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://www.comcbt.com/xe)

#### 전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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