

1과목 : 재료역학

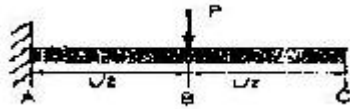
1. 굽힘모멘트 M과 비틀림모멘트 T를 받는 축의 상당 굽힘모멘트 M_e 는?

- 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?

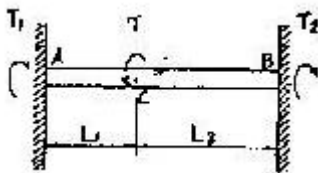
- ① 50.2cm² ② 50.2cm⁴
- ③ 0.785cm³ ④ 0.785cm⁴

3. 길이가 L인 외팔보의 중앙에 집중하중 P가 작용할 때 자유 단에서의 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 T를 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 $T_1 = \frac{L_1}{L_1 + L_2} T_2$

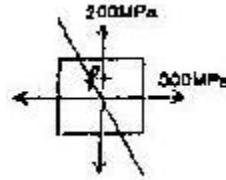
5. 안지름이 150mm이고, 관벽의 두께가 10mm인 알루미늄 파이프가 관내의 유체로부터 2MPa의 압력을 받고 있다. 파이프 내에서의 최대 인장응력은 몇 MPa인가?

- 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 l인 양단 고정보에 등분포하중(ω)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 P를 받고 있을 때, C점에서의 처짐을 길이 L과 굽힘강성 EI의 함수로 구한 것은?

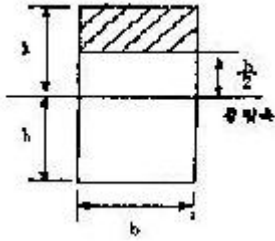


- ① $\delta = \frac{PL^3}{12EI}$ ② $\delta = \frac{3PL^3}{12EI}$
- ③ $\delta = \frac{5PL^3}{12EI}$ ④ $\delta = \frac{7PL^3}{12EI}$

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

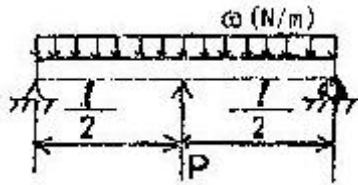
- ① $\tau_{\max}=634\text{MPa}$ ② $\tau_{\max}=740\text{MPa}$
- ③ $\tau_{\max}=826\text{MPa}$ ④ $\tau_{\max}=922\text{MPa}$

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



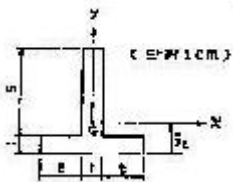
- ① $\frac{3}{8}bh^3$ ② $\frac{3}{8}bh^2$
 ③ $\frac{1}{2}bh^3$ ④ $\frac{1}{2}bh^2$

12. 그림과 같은 단순지지보가 등분포하중 ω 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

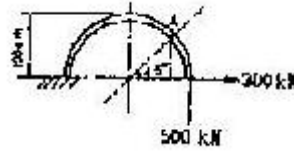
14. 주응력에 대한 설명 중 틀린 것은?

- 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 굵은 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 2cm², 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

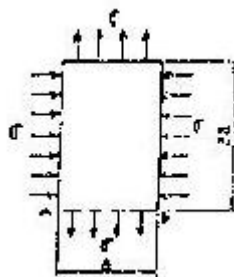
18. 포아송비 0.3, 탄성계수 200GPa인 재료로 만든 단면적 4cm²인 균일봉이 40kN의 압축하중을 받으면 봉의 단면적 변화량은 얼마인가?

- ① 0.012cm²증가 ② 0.024cm²증가
 ③ 0.0012cm²증가 ④ 0.0024cm²증가

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°C이다. 이 기관의 열효율을 70% 이상이 되게 하려면 고온열원의 온도를 어떻게 하는 것이 좋은가?

- ① 288°C이상 ② 687°C이상
- ③ 288°C이하 ④ 687°C이하

24. 10⁵Pa, 15°C의 공기가 n=1.3인 폴리트로프 과정으로 변화하여 7×10⁵Pa로 압축되었다. 압축 후의 온도는?

- ① 187°C ② 193°C
- ③ 165°C ④ 178°C

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.

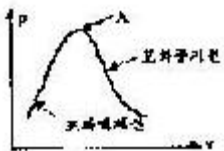
27. 계가 정적과정으로 상태1에서 상태2로 변화할 때 열역학 제 1법칙을 바르게 설명한 것은?

- ① U₁-U₂=Q₁₂ ② U₂-U₁=W₁₂
- ③ U₁-U₂=W₁₂ ④ U₂-U₁=Q₁₂

28. 체적 0.5m³의 용기에 액체상태와 증기상태의 물 2kg이 들어있으며, 압력 0.5MPa에서 평형을 이루고 있다. 용기 내의 액체상태 물의 질량은? (단, 0.5MPa에서 수증기 포화액의 비체적은 0.001093m³/kg, 포화증기의 비체적은 0.3749m³/kg이다.)

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

29. 그림에서 A점은 무엇을 나타내는가?

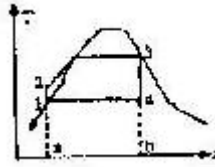


- ① 임계점 ② 삼중점
- ③ 승화점 ④ 응고점

30. 150kg의 물을 18°C에서 100°C로 가열하는데 필요로 하는 열량은 얼마인가? (단, 물의 비열은 4.2kJ/kg · K이다.)

- 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°C와 저열원 35°C 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 CO₂의 양은?

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

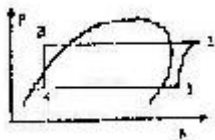
34. 이상적 냉동사이클에서 응축기 온도가 40°C, 증발기 온도가 -10°C이면 성적계수는 얼마인가?

- ① 5.26 ② 4.26
- ③ 2.65 ④ 6.25

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

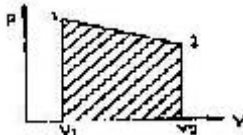
- ① 5.8 ② 0.8
- ③ 23 ④ 11.5

36. 그림과 같은 냉동 사이클의 성능계수는 얼마인가? (단, h₁=184.62kJ/kg, h₂=217.2kJ/kg, h₃=59.6kJ/kg, h₄=59.6kJ/kg이다.)



- ① 4.82 ② 0.26
- ③ 3.83 ④ 0.21

37. 실린더에 밀폐된 8kg의 공기가 그림과 같이 P₁=800kPa, 체적V₁=0.27m³에서 P₂=350kPa, 체적V₂=0.8m³으로 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°C, 0.1MPa의 탄소와 산소가 완전 연소하는 비율로 들어 와서 완전 연소한 후 25°C, 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

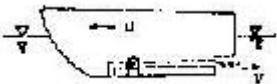
3과목 : 기계유체역학

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 V라 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°C의 물이 흐르고 있다. 평균속

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

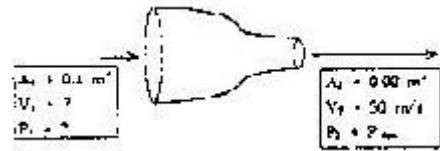
- ① 2356 ② 4282
- ③ 6711 ④ 7801

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 2.35×10^{-4} ② 1.7×10^{-3}
 ③ 2.57×10^{-3} ④ 1.1×10^{-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

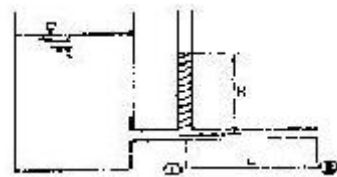
49. 이상기체에서 음속은 어느 것에 의존하는가?
 ① 온도 ② 압력과 온도
 ③ 체적 ④ 기체의 팽창계수

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(P₁-P₂)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 512kMa 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 1.6kg/m^3 인 기체가 흐르는 관에 설치한 피토정압관의 두 단자간의 압력차가 $4\text{mmH}_2\text{O}$ 였다면 기체의 속도는 몇 m/sec 인가?

- 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 4m/sec 로 흐르고 있다. 선단으로부터 40cm 되는 곳에서의 경계층 두께는 몇 mm 인가?

- ① 63.2 ② 6.32
- ③ 0.632 ④ 0.00632

56. 안지름이 20cm 인 원관에서 총류로 흐를 수 있는 임계 레이놀즈 수를 2100으로 할 때 총류로 흐를 수 있는 최대 평균 속도는 몇 m/sec 인가? (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 10cm 인 관속을 유속 4m/sec 로 흐른다. 동점성계수 $2.0 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{sec}$ 인 어떤 유체가 지름 5cm 인 관속을 흐를 때, 두 경우가 완전히 상사가되기 위한 이 유체의 유속은 몇 m/sec 인가?

- ① 1 ② 2
- ③ 8 ④ 16

58. 단면적이 0.005m^2 인 물제트가 4m/sec 의 속도로 U자 모양의 깃(vane)을 때리고 나서 방향이 180° 바뀌어서 일정하게 흘러나갈 때 깃을 고정시키는데 필요한 힘은 몇 N 인가? (단, 중력과 마찰은 무시한다.)

- ① 8 ② 20
- ③ 80 ④ 160

59. 어뢰의 성능을 시험하기 위해 모형틀을 만들어서 수조 안에서 24.4m/sec 의 속도로 끌면서 실험하고 있다. 원형의 속도가 6.1m/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 12m 지점에서 제트 지름은 5cm , 속도는 20m/sec 이었다. 높이 4m 지점에서의 제트 속도는 얼마인가?

- ① 32.5m/sec ② 325m/sec
- ③ 23.6m/sec ④ 236m/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 감입되는 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 옳바른 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.

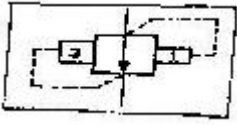
69. 유압펌프로부터 토출유 일부를 바이패스시켜 오일탱크에 되돌리고 그 복귀유 량을 제어하는 방법의 회로는?

- ① 차동회로 ② 블리드 오프회로
- ③ 배압회로 ④ 가변펌프회로

70. 축압기의 내용적 5l 에 봉입된 가스 압력이 25kgf/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 l 인가?

- 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 Fe₃C 금속간 화합물로 존재

73. 표면 경화 열처리 방법 중에서 암모니아 가스(NH₃)로 표면만 경화시키는 방법은?
- ① 침탄법 ② 청화법
 - ③ 질화법 ④ 고주파 경화법

74. 제강용 롤, 분쇄기 롤, 제지용 롤 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 소모성

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, α, β, γ : 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 벗 조인트(butt joint)
 - ② 다우얼 조인트(dowel joint)
 - ③ 랩 조인트(lap joint)
 - ④ 더브테일 조인트(dovetail joint)

86. 양단이 단순하게 지지된 축의 중앙에 편심 거리가 e인 원판이 부착 되었다. 축의 최대변위가 3e가 되는 축의 회전속도(ω)는 위험속도 (ω_{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 D₀를 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 ω 로 진동하는 기계의 진폭을 측정하고자 고유진동수가 ω_n 인 진동 변위 측정장치를 사용하여 계기의 진폭을 측정했다더니 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

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{C^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

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, ρ 는 밀도, G 는 전단탄성계수이다.)

- ① E/ρ ② EG/ρ
- ③ ρ/E ④ ρ/G

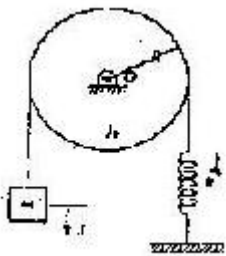
90. 2개의 조화운동 $x_1=3\sin \omega t$ 와 $x_2=4\cos \omega t$ 의 합성운동을 나타내는 식은?

- 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 오스탬퍼 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 0.25kg의 물체가 스프링 정수 0.1533N/mm인 스프링에 매달려 있을 때 고유진동수와 정적 처짐을 각각 구한 것은? (스프링의 질량은 무시한다.)

- ① 고유진동수 3.94Hz, 정적처짐 6mm
- ② 고유진동수 3.94Hz, 정적처짐 16mm
- ③ 고유진동수 0.99Hz, 정적처짐 6mm
- ④ 고유진동수 0.99Hz, 정적처짐 16mm

96. 주물이 300mm×500mm 각재로 되고 쇳물 아공이 높이가 120mm 필요한 압상력은 몇 kgf인가? (단, 주물상자의 무게는 20kgf이고, 비중은 7.2이다.)

- ① 109.6 ② 10.96
- ③ 12.96 ④ 129.6

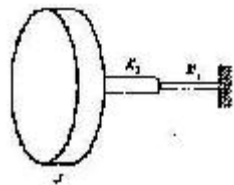
97. 다음 중 조화운동을 하는 2개의 진동을 합성하여 울림현상이 일어나는 경우는?

- 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?

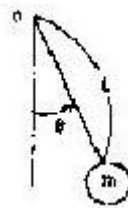
- ① 양센터가 최대거리, 왕복대위의 스윙, 베드위의 스윙
- ② 스피들의 직경, 센터높이, 베드위의 스윙
- ③ 스피들의 회전속도, 베드길이 × 폭, 센터높이
- ④ 선반의 높이, 선반의 폭, 전동기의 마력

99. 그림과 같은 비틀림계의 유효비틀림강성은 얼마인가?



- ① K_1+K_2 ② $1/K_1+1/K_2$
- ③ K_1K_2/K_1+K_2 ④ K_2/K_1

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



- ① 16배 ② 4배
- ③ 2배 ④ 0.5배

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