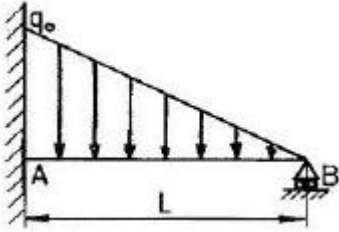


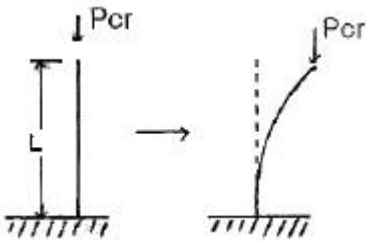
1과목 : 재료역학

1. 그림과 같이 최대  $q_0$ 인 삼각형 분포하중을 받는 버팀 외팔보에서 B점의 반력  $R_B$ 를 구하면?



- ①  $\frac{q_0 L}{4}$       ②  $\frac{q_0 L}{6}$   
③  $\frac{q_0 L}{8}$       ④  $\frac{q_0 L}{10}$

2. 그림과 같은 장주(long column)에  $P_{cr}$ 를 가했더니 오른쪽 그림과 같이 좌굴이 일어났다. 이 때 오일러 좌굴응력  $\sigma_{cr}$ 은? (단, 세로탄성계수는  $E$ , 기둥 단면의 회전반경(radius of gyration)은  $r$ , 길이는  $L$ 이다.)



- ①  $\frac{\pi^2 E r^2}{4 L^2}$       ②  $\frac{\pi^2 E r^2}{L^2}$   
③  $\frac{\pi E r^2}{4 L^2}$       ④  $\frac{\pi E r^2}{L^2}$

3. 다음과 같은 평면응력상태에서 최대전단응력은 약 몇 MPa인가?

x 방향 인장응력 : 175MPa  
y 방향 인장응력 : 35MPa  
xy 방향 전단응력 : 60 MPa

- ① 38      ② 53  
③ 92      ④ 108

4. 반지름이  $r$ 인 원형 단면의 단순보에 전단력  $F$ 가 가해졌다면, 이 때 단순보에 발생하는 최대 전단응력은?

- ①  $\frac{2F}{3\pi r^2}$       ②  $\frac{3F}{3\pi r^2}$   
③  $\frac{4F}{3\pi r^2}$       ④  $\frac{5F}{3\pi r^2}$

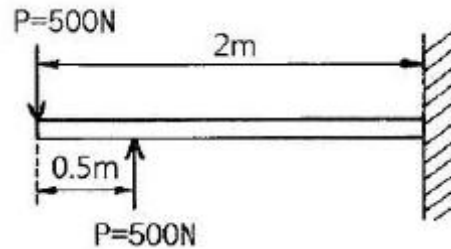
5. 바깥지름이 46mm인 속이 빈 축이 120kW의 동력을 전달하는데 이 때의 각속도는 40 rev/s이다. 이 축의 허용비틀림응력이 80MPa 일 때, 안지름은 약 몇 mm 이하이어야 하는가?

- ① 29.8      ② 41.8  
③ 36.8      ④ 48.8

6. 지름  $d$ 인 원형단면으로부터 절취하여 단면2차모멘트  $I$ 가 가장 크도록 사각형 단면 [폭( $b$ )×높이( $h$ )]을 만들 때 단면 2차 모멘트를 사각형 폭( $b$ )에 관한 식으로 옳게 나타낸 것은?

- ①  $\frac{\sqrt{3}}{4} b^4$       ②  $\frac{\sqrt{3}}{4} b^3$   
③  $\frac{4}{\sqrt{3}} b^3$       ④  $\frac{4}{\sqrt{3}} b^4$

7. 그림과 같은 외팔보가 하중을 받고 있다. 고정단에 발생하는 최대굽힘 모멘트는 몇 N·m인가?

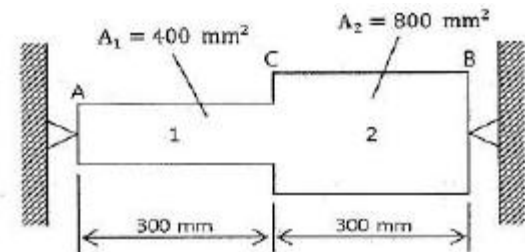


- ① 250      ② 500  
③ 750      ④ 1000

8. 재료시험에서 연강재료의 세로탄성계수가 210GPa로 나타났을 때 포아송 비( $\nu$ )가 0.30. 이면 이 재료의 전단탄성계수  $G$ 는 몇 GPa인가?

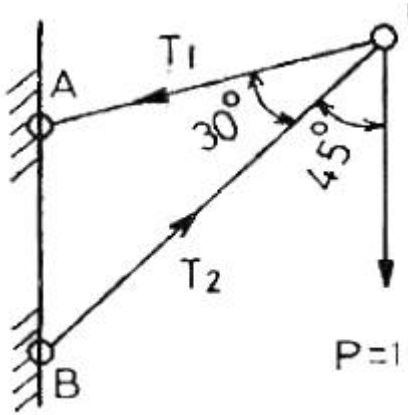
- ① 8.05      ② 10.51  
③ 35.21      ④ 80.58

9. 그림과 같이 강봉에서 A, B가 고정되어 있고 25℃에서 내부응력은 0인 상태이다. 온도가 -40℃로 내려갔을 때 AC 부분에서 발생하는 응력은 약 몇 MPa인가? (단, 그림에서  $A_1$ 은 AC 부분에서의 단면적이고  $A_2$ 는 BC 부분에서의 단면적이다. 그리고 강봉의 탄성계수는 200GPa이고, 열팽창계수는  $12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이다.)



- ① 416      ② 350  
③ 208      ④ 154

10. 그림과 같은 트러스 구조물의 AC, BC부재가 핀C에서 수직하중  $P=1000\text{N}$ 의 하중을 받고 있을 때 AC부재의 인장력은 약 몇 N인가?

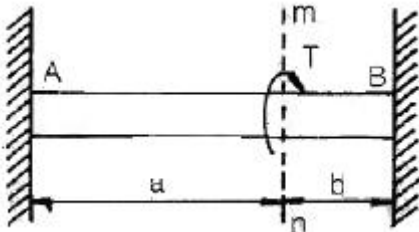


- ① 141                      ② 707  
③ 1414                    ④ 1732

11. 보의 길이  $l$ 에 등분포하중  $w$ 를 받는 직사각형 단순보의 최대 처짐량에 대하여 옳게 설명한 것은? (단, 보의 자중은 무시한다.)

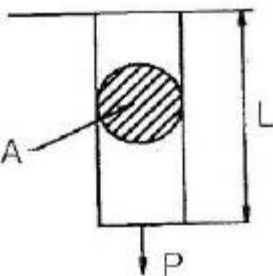
- ① 보의 폭에 정비례한다.  
②  $l$ 의 3승에 정비례한다.  
③ 보의 높이의 2승에 반비례한다.  
④ 세로탄성계수에 반비례한다.

12. 양단이 고정된 축을 그림과 같이  $m$ - $n$  단면에서  $T$ 만큼 비틀면 고정단 AB에서 생기는 저항 비틀림 모멘트의 비  $T_A/T_B$ 는?



- ①  $\frac{b^2}{a^2}$                       ②  $\frac{b}{a}$   
③  $\frac{a}{b}$                         ④  $\frac{a^2}{b^2}$

13. 그림과 같은 원형 단면봉에 하중  $P$ 가 작용할 때 이 봉의 신장량은? 9단, 봉의 단면적은  $A$ , 길이는  $L$ , 세로탄성계수는  $E$ 이고, 자중  $W$ 를 고려해야 한다.)



- ①  $\frac{PL}{AE} + \frac{WL}{2AE}$                       ②  $\frac{2PL}{AE} + \frac{2WL}{AE}$

- ③  $\frac{PL}{2AE} + \frac{WL}{AE}$                       ④  $\frac{PL}{AE} + \frac{WL}{AE}$

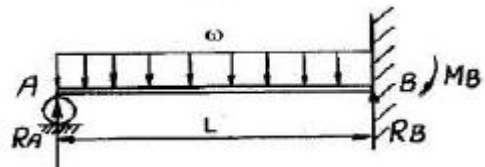
14. 직사각형 단면(폭×높이)이  $4\text{cm} \times 8\text{cm}$ 이고 길이 1m의 외팔보의 전 길이에  $6\text{kN/m}$ 의 등분포하중이 작용할 때 보의 최대 처짐각은? (단, 탄성계수  $E=210\text{GPa}$  이고 보의 자중은 무시한다.)

- ①  $0.0028\text{rad}$                       ②  $0.0028^\circ$   
③  $0.0008\text{rad}$                       ④  $0.0008^\circ$

15. 다음 중 수직응력(normal stress)을 발생시키지 않는 것은?

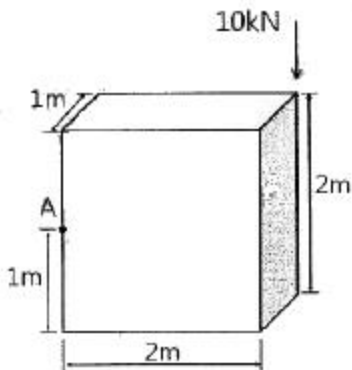
- ① 인장력                      ② 압축력  
③ 비틀림 모멘트                      ④ 굽힘 모멘트

16. 그림과 같은 일단 고정 타단지지 보에 등분포하중  $\omega$ 가 작용하고 있다. 이 경우 반력  $R_A$ 와  $R_B$ 는? (단, 보의 굽힘강성  $EI$ 는 일정하다.)



- ①  $R_A = \frac{4}{7} \omega L, R_B = \frac{3}{7} \omega L$   
②  $R_A = \frac{3}{7} \omega L, R_B = \frac{4}{7} \omega L$   
③  $R_A = \frac{5}{8} \omega L, R_B = \frac{3}{8} \omega L$   
④  $R_A = \frac{3}{8} \omega L, R_B = \frac{5}{8} \omega L$

17. 그림과 같은 블록의 한쪽 모서리에 수직력  $10\text{kN}$ 이 가해질 경우, 그림에서 위치한 A점에서의 수직응력 분포는 약 몇  $\text{kPa}$ 인가?

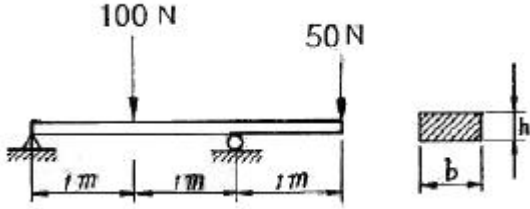


- ① 25                      ② 30  
③ 35                      ④ 40

18. 길이가 3.14m인 원형 단면의 축 지름이 40mm일 때 이 축이 비틀림 모멘트  $100\text{N} \cdot \text{m}$ 를 받는다면 비틀림각은? (단, 전단 탄성계수는  $80\text{GPa}$ 이다.)

- ①  $0.156^\circ$                       ②  $0.251^\circ$   
 ③  $0.895^\circ$                       ④  $0.625^\circ$

19. 단면의 치수가  $b \times h = 6\text{cm} \times 3\text{cm}$ 인 강철보가 그림과 같이 하중을 받고 있다. 보에 작용하는 최대 굽힘응력은 약 몇  $\text{N/cm}^2$  인가?



- ① 278                              ② 556  
 ③ 1111                            ④ 2222

20. 힘에 의한 재료의 변형이 그 힘의 제거(除去)와 동시에 원형(原形)으로 복귀하는 재료의 성질은?

- ① 소성(plasticity)              ② 탄성(elasticity)  
 ③ 연성(ductility)                ④ 취성(brittleness)

2과목 : 기계열역학

21. 랭킨 사이클의 열효율 증대 방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 복수기(응축기) 압력 저하  
 ② 보일러 압력 증가  
 ③ 터빈의 질량유량 증가  
 ④ 보일러에서 증기를 고온으로 과열

22. 질량이  $m$ 이 비체적이  $v$ 인 구(sphere)의 반지름이  $R$ 이면, 질량이  $4m$ 이고, 비체적이  $2v$ 인 구의 반지름은?

- ①  $2R$                               ②  $\sqrt{2}R$   
 ③  $\sqrt[3]{2}R$                             ④  $\sqrt[3]{4}R$

23. 내부에너지가  $40\text{kJ}$ , 절대압력이  $200\text{kPa}$ , 체적이  $0.1\text{m}^3$ , 절대온도가  $300\text{K}$ 인 계의 엔탈피는 약 몇  $\text{kJ}$ 인가?

- ① 42                                ② 60  
 ③ 80                                ④ 240

24. 비열비가 1.29, 분자량이 44인 이상 기체의 정압비열은 약 몇  $\text{kJ/kmol} \cdot \text{K}$ 인가?(단, 일반기체상수는  $8.314\text{kJ/kmol} \cdot \text{K}$ 이다.)

- ① 0.51                              ② 0.69  
 ③ 0.84                              ④ 0.91

25. 기체가 열량  $80\text{kJ}$ 을 흡수하여 외부에 대하여  $20\text{kJ}$ 의 일을 하였다면 내부에너지 변화는 몇  $\text{kJ}$ 인가?

- ① 20                                ② 60  
 ③ 80                                ④ 100

26. 다음 중 폐쇄계의 정의를 올바르게 설명한 것은?

- ① 동작물질 및 일과 열이 그 경계를 통과하지 아니하는 특정 공간  
 ② 동작물질은 계의 경계를 통과할 수 없으나 열과 일은 경계를 통과할 수 있는 특정 공간  
 ③ 동작물질은 계의 경계를 통과할 수 있으나 열과 일은

경계를 통과할 수 없는 특정 공간

- ④ 동작물질 및 일과 열이 모두 그 경계를 통과할 수 있는 특정 공간

27. 실린더 내부에 기체가 채워져 있고 실린더에는 피스톤이 끼워져 있다. 초기 압력  $50\text{kPa}$ , 초기 체적  $0.05\text{m}^3$ 인 기체를 버너로  $PV^{1.4} = \text{constant}$ 가 되도록 가열하여 기체 체적이  $0.2\text{m}^3$ 이 되었다면, 이 과정 동안 시스템이 한 일은?

- ① 1.33 kJ                              ② 2.66 kJ  
 ③ 3.99 kJ                              ④ 5.32 kJ

28. 체적이  $0.01\text{m}^3$ 인 밀폐용기에 대기압의 포화혼합물이 들어 있다. 용기 체적의 반은 포화액체, 나머지 반은 포화증기가 차지하고 있다면, 포화혼합물 전체의 질량과 건도는? 9단, 대기압에서 포화액체와 포화증기의 비체적은 각각  $0.001044\text{m}^3/\text{kg}$ ,  $1.6729\text{m}^3/\text{kg}$ 이다.)

- ① 전체질량 :  $0.0119\text{ kg}$ , 건도 :  $0.50$   
 ② 전체질량 :  $0.0119\text{ kg}$ , 건도 :  $0.00062$   
 ③ 전체질량 :  $4.792\text{ kg}$ , 건도 :  $0.50$   
 ④ 전체질량 :  $4.792\text{ kg}$ , 건도 :  $0.00062$

29. 여름철 외기의 온도가  $30^\circ\text{C}$ 일 때 김치냉장고의 내부를  $5^\circ\text{C}$ 로 유지하기 위해  $3\text{kW}$ 의 열을 제거해야 한다. 필요한 최소 동력은 약 몇  $\text{kW}$ 인가? (단, 이 냉장고는 카르노 냉동기이다.)

- ① 0.27                                ② 0.54  
 ③ 1.54                                ④ 2.73

30. 준평형 정적과정을 거치는 시스템에 대한 열전달량은? (단, 운동에너지와 위치에너지의 변화는 무시한다.)

- ① 0이다.  
 ② 이루어진 일량과 같다.  
 ③ 엔탈피 변화량과 같다.  
 ④ 내부에너지 변화량과 같다.

31. 2개의 정적과정과 2개의 등온과정으로 구성된 동력 사이클은?

- ① 브레이턴(brayton)사이클  
 ② 에릭슨(ericsson)사이클  
 ③ 스텔링(stirling)사이클  
 ④ 오토(otto)사이클

32.  $4\text{kg}$ 의 공기가 들어 있는 용기 A(체적  $0.5\text{m}^3$ )와 진공 용기 B(체적  $0.3\text{m}^3$ )사이를 밸브로 연결하였다. 이 밸브를 열어서 공기가 자유팽창하여 평형에 도달했을 경우 엔트로피 증가량은 약 몇  $\text{kJ/K}$  인가? (단, 온도 변화는 없으며 공기의 기체상수는  $0.287\text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)

- ① 0.54                                ② 0.49  
 ③ 0.42                                ④ 0.37

33. 물  $2\text{kg}$ 을  $20^\circ\text{C}$ 에서  $60^\circ\text{C}$ 가 될때까지 가열할 경우 엔트로피 변화량은 약 몇  $\text{kJ/K}$  인가? 9단, 물의 비열은  $4.184\text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이고, 온도 변화과정에서 체적은 거의 변화가 없다고 가정한다.)

- ① 0.78                                ② 1.07  
 ③ 1.45                                ④ 1.96

34. 밀폐 시스템이 압력  $P_1=200\text{kPa}$ , 체적  $V_1=0.1\text{m}^3$ 인 상태

에서  $P_2=100\text{kPa}$ ,  $V_2=0.3\text{m}^3$ 인 상태까지 가역팽창되었다. 이 과정이 P-V 선도에서 직선으로 표시된다면 이 과정 동안 시스템이 한 일은 약 몇 kJ 인가?

- ① 10                      ② 20  
③ 30                      ④ 45

35. 랭킨 사이클을 구성하는 요소는 펌프, 보일러, 터빈, 응축기로 구성된다. 각 구성 요소가 수행하는 열역학적 변화 과정으로 틀린 것은?

- ① 펌프 : 단열 압축      ② 보일러 : 정압 가열  
③ 터빈 : 단열 팽창      ④ 응축기 : 정적 냉각

36. 온도  $600^\circ\text{C}$ 의 구리 7kg을 8kg의 물속에 넣어 열적 평형을 이룬 후 구리와 물의 온도가  $64.2^\circ\text{C}$ 가 되었다면 물의 처음 온도는 약 몇  $^\circ\text{C}$ 인가? (단, 이 과정 중 열손실은 없고, 구리의 비열은  $0.386 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이며 물의 비열은  $4.184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)

- ①  $6^\circ\text{C}$                       ②  $15^\circ\text{C}$   
③  $21^\circ\text{C}$                       ④  $84^\circ\text{C}$

37. 한 시간에 3600kg의 석탄을 소비하여 6050kW를 발생하는 증기터빈을 사용하는 화력발전소가 있다면, 이 발전소의 열효율은 약 몇 %인가? (단, 석탄의 방열량은  $29900 \text{ kJ/kg}$ 이다.)

- ① 약 20%                      ② 약 30%  
③ 약 40%                      ④ 약 50%

38. 증기 압축 냉동기에서 냉매가 순환되는 경로를 올바르게 나타낸 것은?

- ① 증발기 → 팽창밸브 → 응축기 → 압축기  
② 증발기 → 압축기 → 응축기 → 팽창밸브  
③ 팽창밸브 → 압축기 → 응축기 → 증발기  
④ 응축기 → 증발기 → 압축기 → 팽창밸브

39. 고온  $400^\circ\text{C}$ , 저온  $50^\circ\text{C}$ 의 온도 범위에서 작동하는 Carnot 사이클 열기관의 열효율을 구하면 몇 % 인가?

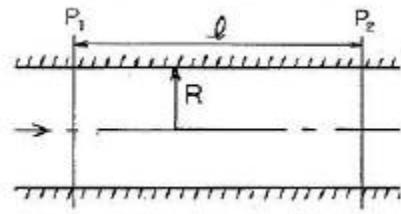
- ① 37                      ② 42  
③ 47                      ④ 52

40. 계가 비가역 사이클을 이룰 때 클라우지우스(Clausius)의 적분을 옳게 나타낸 것은? (단, T는 온도, Q는 열량이다.)

- ①  $\oint \frac{\delta Q}{T} < 0$                       ②  $\oint \frac{\delta Q}{T} > 0$   
③  $\oint \frac{\delta Q}{T} \geq 0$                       ④  $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$

### 3과목 : 기계유체역학

41. 그림과 같이 수평 원관 속에서 완전히 발달된 층류 유동이라고 할 때 유량 Q의 식으로 옳은 것은? (단,  $\mu$ 는 점성계수, Q는 유량,  $P_1$ 과  $P_2$ 는 1과 2지점에서의 압력을 나타낸다.)



①  $Q = \frac{\pi R^4}{8\mu l} (P_1 - P_2)$

②  $Q = \frac{\pi R^3}{6\mu l} (P_1 - P_2)$

③  $Q = \frac{8\pi R^4}{\mu l} (P_1 - P_2)$

④  $Q = \frac{6\pi R^2}{\mu l} (P_1 - P_2)$

42. 골프공(지름  $D=4\text{cm}$ , 무게  $W=0.4\text{N}$ )이  $50\text{m/s}$ 의 속도로 날아가고 있을 때, 골프공이 받는 항력은 골프공 무게의 몇 배인가? (단, 골프공의 항력계수  $C_D=0.24$ 이고, 공기의 밀도는  $1.2 \text{ kg/m}^3$ 이다.)

- ① 4.52배                      ② 1.7배  
③ 1.13배                      ④ 0.452배

43. Navier-Stokes 방정식을 이용하여, 정상, 2차원 비압축성 속도장  $V=axi-axj$ 에서 압력을 x, y의 방정식으로 옳게 나타낸 것은? (단, a는 상수이고, 원점에서의 압력은 0이다.)

①  $P = -\frac{\rho a^2}{2} (x^2 + y^2)$                       ②  $P = -\frac{\rho a}{2} (x^2 + y^2)$

③  $P = \frac{\rho a^2}{2} (x^2 + y^2)$                       ④  $P = \frac{\rho a}{2} (x^2 + y^2)$

44. 물이 흐르는 관의 중심에 피토관을 삽입하여 압력을 측정하였다. 전압력은  $20\text{mAq}$ , 정압은  $5\text{mAq}$  일 때 관 중심에서 물의 유속은 몇  $\text{m/s}$ 인가?

- ① 10.7                      ② 17.2  
③ 5.4                      ④ 8.6

45. 어떤 액체가  $800\text{kPa}$ 의 압력을 받아 체적이 0.05% 감소한다면, 이 액체의 체적탄성계수는 얼마인가?

- ① 1265 kPa                      ②  $1.6 \times 10^4 \text{ kPa}$   
③  $1.6 \times 10^6 \text{ kPa}$                       ④  $2.2 \times 10^6 \text{ kPa}$

46. 30m의 폭을 가진 개수로(open channel)에 20cm의 수심과  $5\text{m/s}$ 의 유속으로 물이 흐르고 있다. 이 흐름의 Froude 수는 얼마인가?

- ① 0.57                      ② 1.57  
③ 2.57                      ④ 3.57

47. 수평으로 놓인 지름 10cm, 길이 200m인 파이프에 완전히 열린 글로브 밸브가 설치되어 있고, 흐르는 물의 평균속도는  $2\text{m/s}$ 이다. 파이프의 관 마찰계수가 0.02 이고 전체 수두 손실이 10m 이면, 글로브 밸브의 손실계수는?

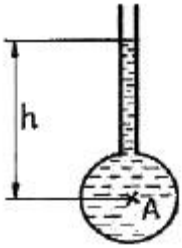


- ① 0.4                      ② 1.8  
③ 5.8                      ④ 9.0

48. 점성계수는 0.3 poise, 동점성계수는 2 stokes인 유체의 비중은?

- ① 6.7                      ② 1.5  
③ 0.67                    ④ 0.15

49. 그림에서  $h=100\text{cm}$ 이다. 액체의 비중이 1.50일 때 A점의 계기압력은 몇 kPa 인가?

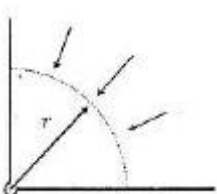


- ① 9.8                      ② 14.7  
③ 9800                    ④ 14700

50. 비중 0.9, 점성계수  $5 \times 10^{-3} \text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ 의 기름이 안지름 15cm의 원형관 속을 0.6m/s의 속도로 흐를 경우 레이놀즈수는 약 얼마인가?

- ① 16200                    ② 2755  
③ 1651                    ④ 3120

51. 그림과 같이 비점성, 비압축성 유체가 뿔기 모양의 벽면 사이를 흘러 작은 구멍을 통해 나간다. 이 유동을 극좌표계( $r, \theta$ )에서 근사적으로 표현한 속도포텐셜은  $\phi=3\ln r$  일 때 원호  $r=2(0 \leq \theta \leq \pi/2)$ 를 통과하는 단위 길이당 체적유량은 얼마인가?



- ①  $\pi/4$                       ②  $\frac{3}{4}\pi$   
③  $\pi$                       ④  $\frac{3}{2}\pi$

52. 평판에서 층류 경계층의 두께는 다음 중 어느 값에 비례하는가? (단, 여기서  $x$ 는 평판의 선단으로부터의 거리이다.)

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

53. 다음 중 동점성계수(kinematic viscosity)의 단위는?

- ①  $\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$                       ②  $\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$   
③  $\text{m}^2/\text{s}$                       ④  $\text{m}/\text{s}^2$

54. 물제트가 연직하 방향으로 떨어지고 있다. 높이 12m 지점에서의 제트 지름은 5cm, 속도는 24m/s였다. 높이 4.5m 지점에서의 물제트의 속도는 약 몇 m/s인가? (단, 손실수두는 무시한다.)

- ① 53.9                      ② 42.7  
③ 35.4                      ④ 26.9

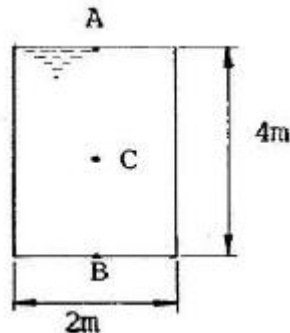
55. 반지름 R인 원형 수문이 수직으로 설치되어 있다. 수면으로부터 수문에 작용하는 물에 의한 전압력의 작용점까지의 수직거리는? (단, 수문의 최상단은 수면과 동일 위치에 있으며 h는 수면으로부터 원판의 중심(도심)까지의 수직거리이다.)

- ①  $h + \frac{R^2}{16h}$                       ②  $h + \frac{R^2}{8h}$   
③  $h + \frac{R^2}{4h}$                       ④  $h + \frac{R^2}{2h}$

56. 다음 중 수력기울기선(Hydraulic Grade Line)은 에너지구배선(Energy Grade Line)에서 어떤 것을 뺀 값인가?

- ① 위치 수두 값  
② 속도 수두 값  
③ 압력 수두 값  
④ 위치 수두와 압력 수두를 합한 값

57. 그림과 같은 통에 물이 가득차 있고 이것이 공중에서 자유 낙하할 때, 통에서 A점의 압력과 B점의 압력은?



- ① A점의 압력은 B점의 압력의 1/2 이다.  
② A점의 압력은 B점의 압력의 1/4 이다.  
③ A점의 압력은 B점의 압력의 2배 이다.  
④ A점의 압력은 B점의 압력의 압력과 같다.

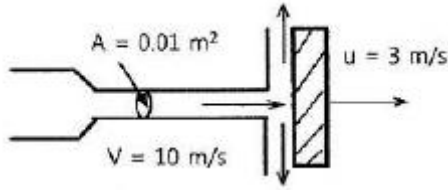
58. 1/10 크기의 모형 잠수함을 해수에서 실험한다. 실제 잠수함을 2m/s로 운전하려면 모형 잠수함은 약 몇 m/s의 속도로 실험하여야 하는가?

- ① 20                      ② 5  
③ 0.2                      ④ 0.5

59. 안지름  $D_1, D_2$ 의 관이 직렬로 연결되어 있다. 비압축성 유체가 관 내부를 흐를 때 지름  $D_1$ 인 관과  $D_2$ 인 관에서의 평균유속이 각각  $V_1, V_2$  이면  $D_1/D_2$ 은?

- ①  $V_1/V_2$                       ②  $\sqrt{V_1/V_2}$   
③  $V_2/V_1$                       ④  $\sqrt{V_2/V_1}$

60. 그림과 같이 속도 3m/s로 운동하는 평판에 속도 10m/s인 물 분류가 직각으로 충돌하고 있다. 분류의 단면적이 0.01m<sup>2</sup>이라고 하면 평판이 받는 힘은 몇 N이 되겠는가?



- ① 295                      ② 490  
③ 980                      ④ 16900

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 가공 열처리 방법에 해당되는 것은?

- ① 마켄칭(marquenching)  
② 오스포밍(ausforming)  
③ 마템퍼링(martempering)  
④ 오스탬퍼링(austempering)

62. 니켈-크롬 합금강에서 뜨임 메질을 방지하는 원소는?

- ① Cu                      ② Mo  
③ Ti                      ④ Zr

63. 재료의 연성을 알기 위해 구리판, 알루미늄판 및 그 밖의 연성판재를 가압 형성하여 변형 능력을 시험하는 것은?

- ① 굽힘 시험                      ② 압축 시험  
③ 비틀림 시험                      ④ 에릭센 시험

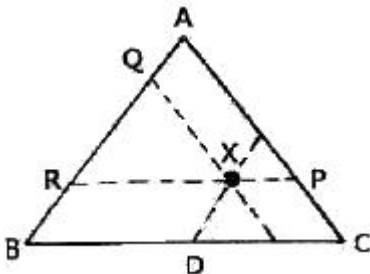
64. Y 합금의 주성분으로 옳은 것은?

- ① Al+Cu+Ni+Mg                      ② Al+Cu+Mn+Mg  
③ Al+Cu+Sn+Zn                      ④ Al+Cu+Si+Mg

65. 다음 중 비중이 가장 작아 항공기 부품이나 전자 및 전기 용 제품의 케이스 용도로 사용되고 있는 합금재료는?

- ① Ni 합금                      ② Cu 합금  
③ Pb 합금                      ④ Mg 합금

66. 그림은 3성분계를 표시하는 다이아그램이다. X합금에 속하는 B의 성분은?



- ①  $\overline{XD}$  이다.                      ②  $\overline{XR}$  이다.  
③  $\overline{XQ}$  이다.                      ④  $\overline{XP}$  이다.

67. 주철에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 흑연이 많은 경우에는 그 파단면이 회색을 띤다.  
② C와 P의 양이 적고 냉각이 빠를수록 흑연화 하기 쉽다.  
③ 주철 중에 전 탄소량은 유리탄소와 화합탄소를 합한 것이다.  
④ C와 Si의 함량에 따른 주철의 조직관계를 마우러 조직도라 한다.

68. 금속재료에서 단위격자 소속 원자수가 2이고 충전율이 68%인 결정구조는?

- ① 단순입방격자                      ② 면심입방격자  
③ 체심입방격자                      ④ 조밀육방격자

69. 순철의 변태점이 아닌 것은?

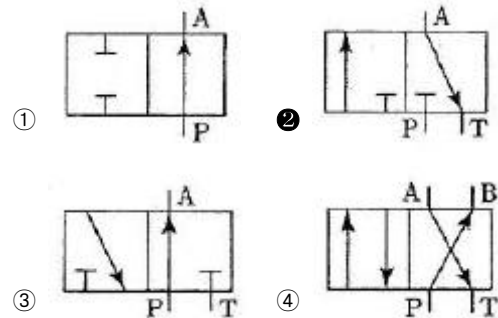
- ① A<sub>1</sub>                      ② A<sub>2</sub>  
③ A<sub>3</sub>                      ④ A<sub>4</sub>

70. 오스테나이트형 스테인리스강의 예민화(sensitize)를 방지하기 위하여 Ti, Nb등의 원소를 함유시키는 이유는?

- ① 입계부식을 촉진한다.  
② 강중의 질소(N)와 질화물을 만들어 안정화 시킨다.  
③ 탄화물을 형성하여 크롬 탄화물의 생성을 억제한다.  
④ 강중의 산소(O)와 산화물을 형성하여 예민화를 방지한다.

71. 방향제어밸브 기호 중 다음과 같은 설명에 해당하는 기호는?

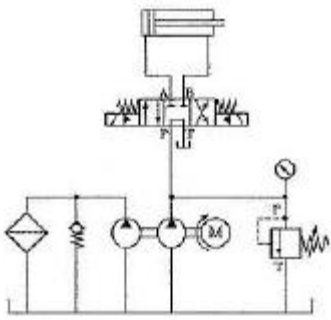
1. 3/2-way 밸브이다.  
2. 정상상태에서 P는 외부와 차단된 상태이다.



72. 주로 시스템의 작동이 정부하일 때 사용되며, 실린더의 속도 제어를 실린더에 공급되는 입구측 유량을 조절하여 제어하는 회로는?

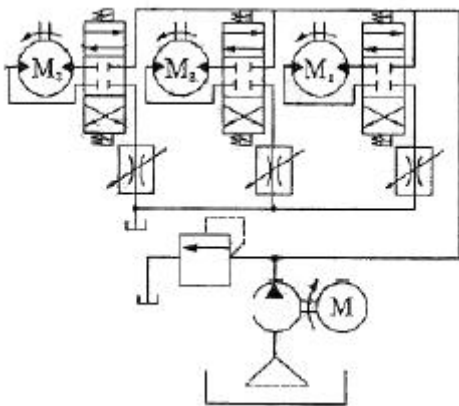
- ① 로크 회로                      ② 무부하 회로  
③ 미터인 회로                      ④ 미터아웃 회로

73. 유압 필터를 설치하는 방법은 크게 복귀라인에 설치하는 방법, 흡입라인에 설치하는 방법, 압력 라인에 설치하는 방법, 바이패스 필터를 설치하는 방법으로 구분할 수 있는데, 다음 회로는 어디에 속하는가?



- ① 복귀라인에 설치하는 방법
- ② 흡입라인에 설치하는 방법
- ③ 압력 라인에 설치하는 방법
- ④ 바이패스 필터를 설치하는 방법

74. 그림과 같은 유압회로의 명칭으로 옳은 것은?

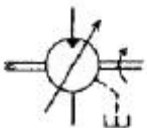


- ① 유압모터 병렬배치 미터인 회로
- ② 유압모터 병렬배치 미터아웃 회로
- ③ 유압모터 직렬배치 미터인 회로
- ④ 유압모터 직렬배치 미터아웃 회로

75. 유압실린더로 작동되는 리프트에 작용하는 하중이 15000N 이고 유압의 압력이 7.5MPa일 때 이 실린더 내부의 유체가 하중을 받는 단면적은 약 몇  $\text{cm}^2$  인가?

- ① 5
- ② 20
- ③ 500
- ④ 2000

76. 그림과 같은 유압기호의 설명으로 틀린 것은?



- ① 유압 펌프를 의미한다.
- ② 1장향 유동을 나타낸다.
- ③ 가변 용량형 구조이다.
- ④ 외부 드레인을 가졌다.

77. 유압 작동유에서 공기의 혼입(용해)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

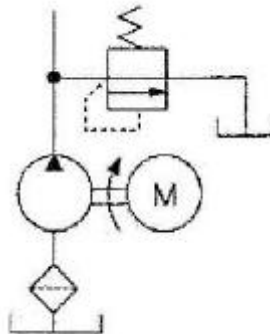
- ① 공기 혼입 시 스폰지 현상이 발생할 수 있다.
- ② 공기 혼입 시 펌프의 캐비테이션 현상을 일으킬 수 있다.

- ③ 압력이 증가함에 따라 공기가 용해되는 양도 증가한다.
- ④ 온도가 증가함에 따라 공기가 용해되는 양도 증가한다.

78. 유압 및 공기압 용어에서 스텝 모양 입력신호의 지령에 따르는 모터로 정의되는 것은?

- ① 오버 센터 모터
- ② 다공정 모터
- ③ 유압 스텝핑 모터
- ④ 베인 모터

79. 그림의 유압 회로는 펌프 출구 직후에 릴리프 밸브를 설치한 회로로서 안전 측면을 고려하여 제작된 회로이다. 이 회로의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 압력 설정 회로
- ② 카운터 밸런스 회로
- ③ 시퀀스 회로
- ④ 감압 회로

80. 다음 중 펌프 작동 중에 유면을 적절하게 유지하고, 발생하는 열을 방산하여 강체의 가열을 방지하며, 오일 중의 공기나 이물질들을 분리시킬 수 있는 기능을 갖춰야 하는 것은?

- ① 오일 필터
- ② 오일 제너레이터
- ③ 오일 미스트
- ④ 오일 탱크

#### 5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 공작물의 길이가 600mm, 지름이 25mm인 강재를 아래의 조건으로 선방 가공할 때 소요되는 가공시간(t)은 약 몇 분인가? (단, 1회 가공이다.)

- 절삭속도 : 180m/min
- 절삭깊이 : 2.5mm
- 이송속도 : 0.24mm/rev

- ① 1.1
- ② 2.1
- ③ 3.1
- ④ 4.1

82. 압출 가공(extrusion)에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 직접 압출보다 간접 압출에서 마찰력이 적다.
- ② 직접 압출보다 간접 압출에서 소요동력이 적게 든다.
- ③ 압출 방식으로는 직접(전방) 압출과 간접(후방) 압출 등이 있다.
- ④ 직접 압출이 간접 압출보다 압출 종료시 컨테이너에 남은 소재량이 적다.

83. 와이어 방전 가공액 비저항값에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비저항값이 낮을 때에는 수돗물을 첨가한다.
- ② 일반적으로 방전가공에서는 10~100k $\Omega \cdot \text{cm}$ 의 비저항

값을 설정한다.

- ③ 비저항값이 높을 때에는 가공액을 이온교환장치로 통과시켜 이온을 제거한다.  
 ❶ 비저항값이 과다하게 높을 때에는 방전간격이 넓어져서 방전효율이 저하된다.

84. 전기 저항 용접 중 맞대기 용접의 종류가 아닌 것은?

- ① 엽셋 용접                      ② 퍼커션 용접  
 ③ 플래시 용접                  ❶ 플로젝션 용접

85. 질화법에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 경화층은 비교적 얇고, 경도는 침탄한 것보다 크다.  
 ❷ 질화법은 재료 중심까지 경화하는데 그 목적이 있다.  
 ③ 질화법의 기본적인 화학반응식은  $2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N} + 3\text{H}_2$  이다.  
 ④ 질화법의 효과를 높이기 위해 첨가되는 원소는 Al, Cr, Mo 등이 있다.

86. 주물사로 사용되는 모래에 수지, 시멘트, 석고등의 점결제를 사용하며, 경화시간을 단축하기 위하여 경화촉진제를 사용하여 조형하는 주형법은?

- ① 원심주형법                      ② 셀몰드 주형법  
 ❸ 자경성 주형법                  ④ 인베스트먼트 주형법

87. 절삭유가 갖추어야 할 조건으로 틀린 내용은?

- ① 마찰계수가 적고 인화점, 발화점이 높을 것  
 ② 냉각성이 우수하고 윤활성, 유동성이 좋을 것  
 ③ 장시간 사용해도 변질되지 않고 인체에 무해 할 것  
 ❶ 절삭유의 표면장력이 크고 칩의 생성부에는 침투되지 않을 것

88. 유압프레스에서 램의 유효단면적이  $50\text{cm}^2$ , 유효단면적에 작용하는 최고 유압이  $40\text{kgf/cm}^2$  일 때 유압프레스의 용량(ton)은?

- ① 1                                  ② 1.5  
 ❸ 2                                  ④ 2.5

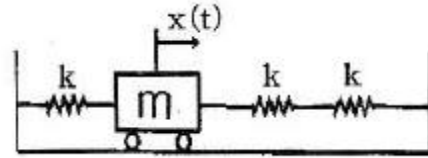
89. 플러그 게이지에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 진원도도 검사할 수 있다.  
 ② 통과측이 통과되지 않을 경우는 기준 구멍보다 큰 구멍이다.  
 ❸ 플러그 게이지는 치수공차의 합격 유·무 만을 검사할 수 있다.  
 ④ 정지측이 통과할 때에는 기준 구멍보다 작고, 통과측보다 마멸이 심하다.

90. 다음 중 다이아몬드, 수정 등 보석류 가공에 가장 적합한 가공법은?

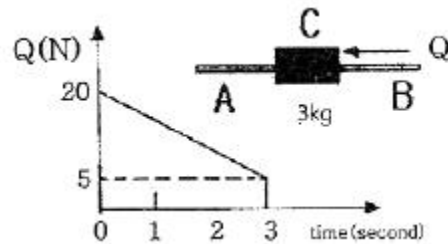
- ① 방전 가공                      ② 전해 가공  
 ❸ 초음파 가공                  ④ 슈퍼 피니싱 가공

91. 다음 1 자유도 진동계의 고유 각진동수는? (단, 3개의 스프링에 대한 스프링 상수는 k이며 물체의 질량은 m이다.)



- ①  $\sqrt{\frac{2m}{3k}}$                       ❷  $\sqrt{\frac{3k}{2m}}$   
 ③  $\sqrt{\frac{2k}{3m}}$                       ④  $\sqrt{\frac{3m}{2k}}$

92. 3kg의 칼라 C가 고정된 막대 A, B에 초기에 정지해 있다가 그림과 같이 변동하는 힘 Q에 의해 움직인다. 막대 AB와 칼라 C 사이의 마찰계수가 0.3 일 때 시각 t=1초 일 때의 칼라의 속도는?



- ❶ 2.89 m/s                      ② 5.25 m/s  
 ③ 7.26 m/s                      ④ 9.32 m/s

93. 질점의 단순조화진동을  $y=C \cos(\omega_n t - \phi)$ 라 할 때 이 진동의 주기는?

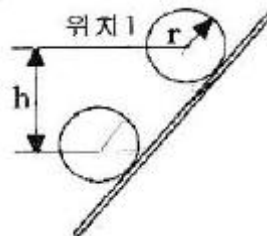
- ①  $\frac{\pi}{\omega_n}$                       ❷  $\frac{2\pi}{\omega_n}$   
 ③  $\frac{\omega_n}{2\pi}$                       ④  $2\pi\omega_n$

94. 질량이 10t인 항공기가 활주로에서 착륙을 시작할 때 속도는 100m/s 이다. 착륙부터 정지시까지 항공기는

$$\left[ \sum F_x = -1000 v_x N (v_x \text{는 비행기 속도 [m/s]}) \right]$$
의 힘을 받으며 +x방향의 직선운동을 한다. 착륙부터 정지까지 항공기가 활주한 거리는?

- ① 500m                              ② 750m  
 ③ 900m                              ❶ 1000m

95. 반경이 r인 실린더가 위치 1의 정지상태에서 경사를 따라 높이 h만큼 굴러 내려갔을 때, 실린더 중심의 속도는? (단, g는 중력가속도이며, 미끄러짐은 없다고 가정한다.)



- ①  $0.707 \sqrt{2gh}$                       ❷  $0.816 \sqrt{2gh}$



③  $0.845 \sqrt{2gh}$       ④  $\sqrt{2gh}$

96. 등가속도 운동에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 속도는 시간에 대하여 선형적으로 증가하거나 감소한다.  
 ② 변위는 시간에 대하여 선형적으로 증가하거나 감소한다.  
 ③ 속도는 시간의 제곱에 비례하여 증가하거나 감소한다.  
 ④ 변위는 시간의 세제곱에 비례하여 증가하거나 감소한다.

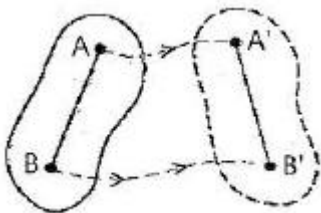
97. 두 질점이 충돌할 때 반발계수가 1인 경우에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 주 질점의 상대적 접근속도와 이탈속도의 크기는 다르다.  
 ② 두 질점의 운동량의 합은 증가한다.  
 ③ 두 질점의 운동에너지의 합은 보존된다.  
 ④ 충돌 후에 열에너지나 탄성파 발생 등에 의한 에너지 소실이 발생한다.

98. 질량이 12kg, 스프링 상수가 150 N/m, 감쇠비가 0.033인 진동계를 자유진동시키면 5회 진동후 진폭은 최초 진폭의 몇 %인가?

- ① 15%      ② 25%  
 ③ 35%      ④ 45%

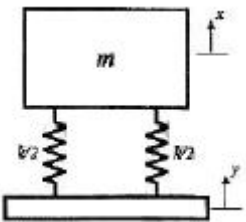
99. 평면에서 강체가 그림과 같이 오른쪽에서 왼쪽으로 운동하였을 때 이 운동의 명칭으로 가장 옳은 것은?



- ① 직선병진운동      ② 곡선병진운동  
 ③ 고정축회전운동      ④ 일반평면운동

100. 질량  $m$ 인 기계가 강성계수  $k/2$ 인 2개의 스프링에 의해

바닥에 지지되어 있다. 바닥이  $y = 6\sin\sqrt{\frac{4k}{m}}t$  mm로 진동하고 있다면 기계의 진폭은 얼마인가? (단,  $t$ 는 시간이다.)



- ① 1mm      ② 2mm  
 ③ 3mm      ④ 6mm

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