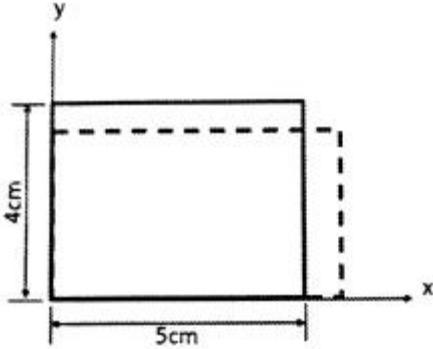
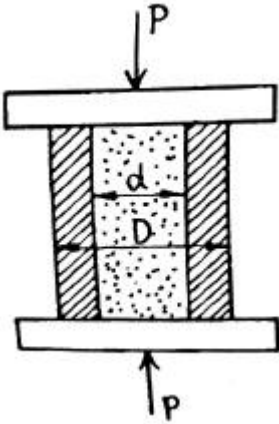


1과목 : 재료역학

1. 5cm×4cm 블록이 x축을 따라 0.05cm만큼 인장되었다. y 방향으로 수축되는 변형률( $\epsilon_y$ )은? (단, 푸아송 비( $\nu$ )는 0.3이다.)



- ① 0.00015                      ② 0.0015  
③ 0.003                        ④ 0.03
2. 그림과 같이 지름 d인 강철봉이 안지름 d, 바깥지름 D인 동관에 끼워져서 두 강재 평판 사이에서 압축되고 있다. 강철봉 및 동관에 생기는 응력을 각각  $\sigma_s$ ,  $\sigma_c$ 라고 하면 응력의 비( $\sigma_s/\sigma_c$ )의 값은? (단, 강철( $E_s$ ) 및 동( $E_c$ )의 탄성계수는 각각  $E_s=200\text{GPa}$ ,  $E_c=120\text{GPa}$ 이다.)



- ① 3/5                              ② 4/5  
③ 5/4                              ④ 5/3
3. 동일 재료로 만든 길이 L, 지름 D인 축 A와 길이 2L, 지름 2D인 축 B를 동일각도만큼 비틀는 데 필요한 비틀림 모멘트의 비  $T_A/T_B$ 의 값은 얼마인가?
- ① 1/4                              ② 1/8  
③ 1/16                            ④ 1/32

4. 지름 d인 원형단면 기둥에 대하여 오일러 좌굴식의 회전반경은 얼마인가?
- ① d/2                              ② d/3  
③ d/4                              ④ d/6

5. 지름 2cm, 길이 1m의 원형단면 외팔보의 자유단에 집중하중이 작용할 때, 최대 처짐량이 2cm가 되었다면, 최대 굽힘응력은 약 몇 MPa인가? (단, 보의 세로탄성계수는 200GPa이다.)
- ① 80                                ② 120  
③ 180                              ④ 220

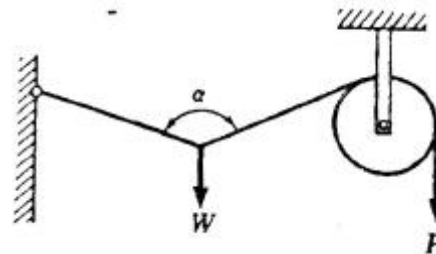
6. 지름 d인 원형 단면보에 가해지는 전단력을 V라 할 때 단면의 중립축에서 일어나는 최대 전단 응력은?

①  $\frac{3}{2} \frac{V}{\pi d^2}$                       ②  $\frac{4}{3} \frac{V}{\pi d^2}$   
③  $\frac{5}{3} \frac{V}{\pi d^2}$                       ④  $\frac{16}{3} \frac{V}{\pi d^2}$

7. 오일러 공식이 세장비  $\frac{\ell}{k} > 100$ 에 대해 성립한다고 할 때, 양단이 힌지인 원형단면 기둥에서 오일러 공식이 성립하기 위한 길이 " $\ell$ "와 지름 " $d$ "와의 관계가 옳은 것은?
- ①  $\ell > 4d$                         ②  $\ell > 25d$   
③  $\ell > 50d$                       ④  $\ell > 100d$

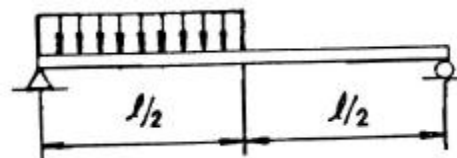
8. 2축 응력 상태의 쉘 내에서 서로 직각 방향으로 400MPa의 인장응력과 300MPa의 압축응력이 작용할 때 재료 내에 생기는 최대 수직응력은 몇 MPa인가?
- ① 500                              ② 300  
③ 400                              ④ 350

9. 그림과 같은 벨트 구조물에서 하중 W가 작용할 때 P값은? (단, 벨트는 하중 W의 위치를 기준으로 좌우 대칭이며  $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ 이다.)



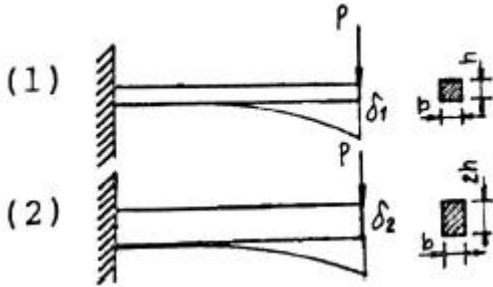
①  $P = \frac{2W}{\cos \frac{\alpha}{2}}$                       ②  $P = \frac{W}{\cos \frac{\alpha}{2}}$   
③  $P = \frac{W}{2\cos \alpha}$                       ④  $P = \frac{W}{2\cos \frac{\alpha}{2}}$

10. 그림과 같이 분포하중이 작용할 때 최대 굽힘모멘트가 일어나는 곳은 보의 좌측으로부터 얼마나 떨어진 곳에 위치하는가?



①  $\frac{1}{4} \ell$                               ②  $\frac{3}{8} \ell$   
③  $\frac{5}{12} \ell$                               ④  $\frac{7}{16} \ell$

11. 그림과 같이 길이와 재질이 같은 두 개의 외팔보가 자유단에 각각 집중하중  $P$ 를 받고 있다. 첫째 보(1)의 단면 치수는  $b \times h$ 이고, 둘째 보(2)의 단면치수는  $b \times 2h$ 라면, 보(1)의 최대 처짐  $\delta_1$ 과 보(2)의 최대 처짐  $\delta_2$ 의 비( $\delta_1/\delta_2$ )는 얼마인가?

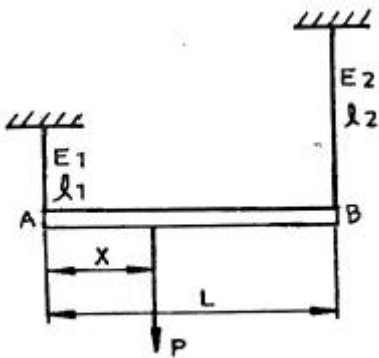


- ① 1/8                      ② 1/4  
③ 4                        ④ 8

12. 어떤 직육면체에서 x방향으로 40MPa의 압축응력이 작용하고 y방향과 z방향으로 각각 10MPa씩 압축응력이 작용한다. 이 재료의 세로탄성계수는 100GPa, 푸아송 비는 0.25, x방향 길이는 200mm 일 때 x방향 길이의 변화량은?

- ① -0.07mm              ② 0.07mm  
③ -0.085mm            ④ 0.085mm

13. 길이  $L$ 인 봉 AB가 그 양단에 고정된 두 개의 연직강선에 의하여 그림과 같이 수평으로 매달려 있다. 봉 AB의 자중은 무시하고, 봉이 수평을 유지하기 위한 연직하중  $P$ 의 작용점까지의 거리  $x$ 는? (단, 강선들은 단면적은 같지만 A단의 강선은 탄성계수  $E_1$ , 길이  $l_1$ , B단의 강선은 탄성계수  $E_2$ , 길이  $l_2$ 이다.)

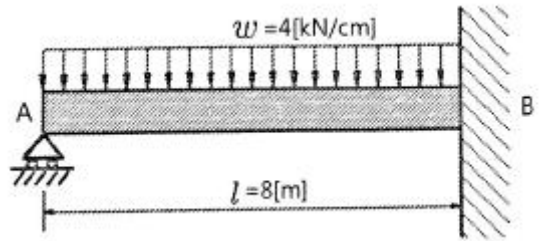


- ①  $x = \frac{E_1 l_2 L}{E_1 l_2 + E_2 l_1}$       ②  $x = \frac{2E_1 l_2 L}{E_1 l_2 + E_2 l_1}$   
③  $x = \frac{2E_2 l_1 L}{E_1 l_2 + E_2 l_1}$       ④  $x = \frac{E_2 l_1 L}{E_1 l_2 + E_2 l_1}$

14. 지름 4cm의 원형 알루미늄 봉을 비틀림 재료시험기에 걸어 표면의 45°나선에 부착한 스트레인 게이지로 변형도를 측정하였더니 토크 120N·m일 때 변형률  $\epsilon = 150 \times 10^{-6}$ 이었다. 이 재료의 전단탄성계수는?

- ① 31.8 GPa              ② 38.4 GPa  
③ 43.1 GPa              ④ 51.2 GPa

15. 그림과 같이 4kN/cm의 균일분포하중을 받는 일단 고정 타단 지지보에서 B점에서의 모멘트  $M_B$ 는 약 몇 kN·m인가? (단, 균일단면보이며, 굽힘강성(EI)은 일정하다.)



- ① 800                      ② 2000  
③ 3200                    ④ 4000

16. 회전수 120rpm과 35kW를 전달할 수 있는 원형 단면축의 길이가 2m이고, 지름이 6cm일 때 축단(軸端)의 비틀림 각도는 약 몇 rad인가? (단, 이 재료의 가로탄성계수는 83GPa이다.)

- ① 0.019                    ② 0.036  
③ 0.053                    ④ 0.078

17. 균일분포하중을 받고 있는 길이가  $L$ 인 단순보의 처짐량을  $\delta$ 로 제한한다면 균일 분포하중의 크기는 어떻게 표현되겠는가? (단, 보의 단면은 폭이  $b$ 이고 높이가  $h$ 인 직사각형이고 탄성계수는  $E$ 이다.)

- ①  $\frac{32Ebh^3\delta}{5L^4}$                       ②  $\frac{32Ebh^3\delta}{7L^4}$   
③  $\frac{16Ebh^3\delta}{5L^4}$                       ④  $\frac{16Ebh^3\delta}{7L^4}$

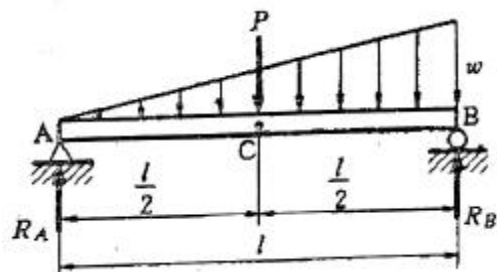
18. 단면적이  $A$ , 탄성계수가  $E$ , 길이가  $L$ 인 막대에 길이방향의 인장하중을 가하여 그 길이가  $\delta$ 만큼 늘어났다면, 이 때 저장된 탄성변형 에너지는?

- ①  $\frac{AE\delta^2}{L}$                       ②  $\frac{AE\delta^2}{2L}$   
③  $\frac{EL^3\delta^2}{A}$                       ④  $\frac{EL^3\delta^2}{2A}$

19. 지름이 1.2m, 두께가 10mm인 구형 압력용기가 있다. 용기 재료의 허용인장응력이 42MPa일 때 안전하게 사용할 수 있는 최대 내압은 약 몇 MPa인가?

- ① 1.1                      ② 1.4  
③ 1.7                      ④ 2.1

20. 그림과 같은 단순보의 중양점(C)에서 굽힘모멘트는?



- ①  $\frac{Pl}{2} + \frac{wl^2}{8}$                       ②  $\frac{Pl}{4} + \frac{wl^2}{16}$

$$\textcircled{3} \quad \frac{Pl}{2} + \frac{wl^2}{48}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{Pl}{4} + \frac{5}{48}wl^2$$

### 2과목 : 기계열역학

21. 압력(P)과 부피(V)의 관계가 'PV<sup>k</sup>=일정하다'고 할 때 절대일(W<sub>12</sub>)과 공업일(W<sub>t</sub>)의 관계로 옳은 것은?

$$\textcircled{1} \quad W_t = kW_{12} \quad \textcircled{2} \quad W_t = \frac{1}{k} W_{12}$$

$$\textcircled{3} \quad W_t = (k-1)W_{12} \quad \textcircled{4} \quad W_t = \frac{1}{(k-1)} W_{12}$$

22. 분자량이 290이고, 정압비열이 1005J/(kg·K)인 이상기체의 정적비열은 약 몇 J/(kg·K)인가? (단, 일반기체상수는 8314.5 J/(kmol·K)이다.)

- ① 976                      ② 287  
③ 718                      ④ 546

23. 다음 중 비체적의 단위는?

- ① kg/m<sup>3</sup>                      ② m<sup>3</sup>/kg  
③ m<sup>3</sup>/(kg·s)                      ④ m<sup>3</sup>/(kg·s<sup>2</sup>)

24. 성능계수가 3.2인 냉동기가 시간당 20MJ의 열을 흡수한다. 이 냉동기를 작동하기 위한 동력은 몇 kW인가?

- ① 2.25                      ② 1.74  
③ 2.85                      ④ 1.45

25. 폴리트로픽 변화의 관계식 "PV<sup>n</sup>=일정"에 있어서 n이 무한대로 되면 어느 과정이 되는가?

- ① 정압과정                      ② 등온과정  
③ 정적과정                      ④ 단열과정

26. 실린더 내의 공기가 100kPa, 20℃ 상태에서 300kPa이 될 때까지 가역단열 과정으로 압축된다. 이 과정에서 실린더 내의 계에서 엔트로피의 변화는? (단, 공기의 비열비 k=1.4이다.)

- ① -1.35 kJ/(kg·K)                      ② 0 kJ/(kg·K)  
③ 1.35 kJ/(kg·K)                      ④ 13.5 kJ/(kg·K)

27. 5kg의 산소가 정압하에서 체적이 0.2m<sup>3</sup>에서 0.6m<sup>3</sup>로 증가했다. 산소를 이상기체로 보고 정압비열 Cp=0.92 kJ/(kg·K)로 하여 엔트로피의 변화를 구하였을 때 그 값은 약 얼마인가?

- ① 1.857 kJ/K                      ② 2.746 kJ/K  
③ 5.054 kJ/K                      ④ 6.507 kJ/K

28. 이상적인 증기 압축 냉동 사이클의 과정은?

- ① 정적방열과정 → 등엔트로피 압축과정 → 정적증발과정 → 등엔탈피 팽창과정  
② 정적방열과정 → 등엔트로피 압축과정 → 정압증발과정 → 등엔탈피 팽창과정  
③ 정적증발과정 → 등엔트로피 압축과정 → 정적방열과정 → 등엔탈피 팽창과정  
④ 정압증발과정 → 등엔트로피 압축과정 → 정압방열과정 → 등엔탈피 팽창과정

29. 고열원의 온도가 157℃이고, 저열원의 온도가 27℃의 카르노 냉동기의 성적계수는 약 얼마인가?

- ① 1.5                      ② 1.8  
③ 2.3                      ④ 3.2

30. 0.6MPa, 200℃의 수증기가 50m/s의 속도로 단열 노즐로 유입되어 0.15MPa, 건도 0.99인 상태로 팽창하였다. 증기의 유출 속도는? (단, 노즐 입구에서 엔탈피는 2850kJ/kg, 출구에서 포화액의 엔탈피는 467kJ/kg, 증발 잠열은 2227kJ/kg 이다.)

- ① 약 600 m/s                      ② 약 700 m/s  
③ 약 800 m/s                      ④ 약 900 m/s

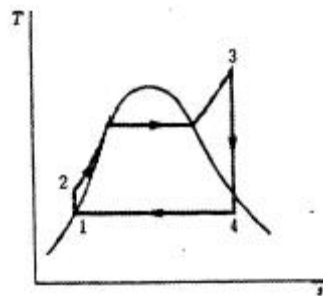
31. 물질의 양에 따라 변화하는 종량적 상태량(extensive property)은?

- ① 밀도                      ② 체적  
③ 온도                      ④ 압력

32. 열역학적 관점에서 일과 열에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 일과 열은 온도와 같은 열역학적 상태량이 아니다.  
② 일의 단위는 J(jouli)이다.  
③ 일의 크기는 힘과 그 힘이 작용하여 이동한 거리를 곱한 값이다.  
④ 일과 열은 점함수(point function)이다.

33. 그림과 같은 이상적인 Rankine cycle에서 각각의 엔탈피는 h<sub>1</sub>=168kJ/kg, h<sub>2</sub>=173kJ/kg, h<sub>3</sub>=3195kJ/kg, h<sub>4</sub>=2071kJ/kg 일 때, 이 사이클의 열효율은 약 얼마인가?



- ① 30%                      ② 34%  
③ 37%                      ④ 43%

34. 다음에 제시된 에너지 값 중 가장 크기가 작은 것은?

- ① 400 N·cm                      ② 4 cal  
③ 40 J                      ④ 4000Pa·m<sup>3</sup>

35. 공기 표준 Brayton 사이클 기관에서 최고 압력이 500kPa, 최저압력은 100kPa이다. 비열비(k)는 1.4일 때, 이 사이클의 열효율은?

- ① 약 3.9%                      ② 약 18.9%  
③ 약 36.9%                      ④ 약 26.9%

36. 피스톤-실린더 장치에 들어있는 100kPa, 26.84℃의 공기가 600kPa까지 가역단열과정으로 압축된다. 비열비 k=1.4로 일정하다면 이 과정 동안에 공기가 받은 일은 약 얼마인가? (단, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/(kg·K)이다.)

- ① 263 kJ/kg                      ② 171 kJ/kg  
③ 144 kJ/kg                      ④ 116 kJ/kg

37. 1kg의 기체가 압력 50kPa, 체적  $2.5\text{m}^3$ 의 상태에서 압력 1.2MPa, 체적  $0.2\text{m}^3$ 의 상태로 변화하였다. 엔탈피의 변화량은 약 몇 kJ인가? (단, 내부에너지의 변화는 없다.)

① 365                      ② 206  
③ 155                      ④ 115

38. 공기 1kg을  $t_1=10^\circ\text{C}$ ,  $P_1=0.1\text{MPa}$ ,  $V_1=0.8\text{m}^3$  상태에서 단열 과정으로  $t_2=167^\circ\text{C}$ ,  $P_2=0.7\text{MPa}$ 까지 압축시킬 때 압축에 필요한 일량은 약 얼마인가? (단, 공기의 정압비열과 정적비열은 각각  $1.0035\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ,  $0.7165\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 이고,  $t$ 는 온도,  $P$ 는 압력,  $V$ 는 체적을 나타낸다.)

① 112.5J                      ② 112.5kJ  
③ 157.5J                      ④ 157.5kJ

39. 온도가 300K이고, 체적이  $1\text{m}^3$ , 압력이  $105\text{N}/\text{m}^2$ 인 이상기체가 일정한 온도에서  $3 \times 10^4\text{J}$ 의 일을 하였다. 기체의 엔트로피 변화량은?

① 0.1 J/K                      ② 0.5 J/K  
③ 50 J/K                      ④ 100 J/K

40. 어느 이상기체 2kg이 압력 200kPa, 온도  $30^\circ\text{C}$ 의 상태에서 체적  $0.8\text{m}^3$ 를 차지한다. 이 기체의 기체상수는 약 몇  $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 인가?

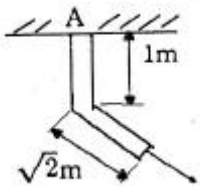
① 0.264                      ② 0.528  
③ 2.67                      ④ 3.53

### 3과목 : 기계유체역학

41. 잠수함의 거동을 조사하기 위해 바닷물 속에서 모형으로 실험을 하고자 한다. 잠수함의 실험과 모형의 크기 비율은 7:1 이며, 실제 잠수함이 8m/s로 운전한다면 모형의 속도는 약 몇 m/s인가?

① 28                      ② 56  
③ 87                      ④ 132

42. 그림과 같이  $45^\circ$  꺾어진 관에 물이 평균속도 5m/s로 흐른다. 유체의 분출에 의해 지지점 A가 받는 모멘트는 약 몇 N·m인가? (단, 출구 단면적은  $10^{-3}\text{m}^2$ 이다.)



① 3.5                      ② 5  
③ 12.5                      ④ 17.7

43. 주 날개의 평면도 면적이  $21.6\text{m}^2$ 이고 무게가 20kN인 경비행기의 이륙속도는 약 몇 km/h 이상이어야 하는가? (단, 공기의 밀도는  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ , 주 날개의 양력계수는 1.2이고, 항력은 무시한다.)

① 41                      ② 91  
③ 129                      ④ 141

44. 물이 흐르는 어떤 관에서 압력이 120kPa, 속도가 4m/s 일 때, 에너지선(Energy Line)과 수력기울기선(Hydraulic Grade Line)의 차이는 약 몇 cm 인가?

① 41                      ② 65  
③ 71                      ④ 82

45. 뉴턴의 점성법칙은 어떤 변수(물리량)들의 관계를 나타낸 것인가?

① 압력, 속도, 점성계수  
② 압력, 속도기울기, 동점성계수  
③ 전단응력, 속도기울기, 점성계수  
④ 전단응력, 속도, 동점성계수

46. 관로 내에 흐르는 완전발달 층류유동에서 유속을 1/2로 줄이면 관로 내 마찰손실수두는 어떻게 되는가?

① 1/4로 줄어든다.                      ② 1/2로 줄어든다.  
③ 변하지 않는다.                      ④ 2배로 늘어난다.

47. 유체 내에 수직으로 잠겨있는 원형판에 작용하는 정수력학적 힘의 작용점에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 원형판의 도심에 위치한다.  
② 원형판의 도심 위쪽에 위치한다.  
③ 원형판의 도심 아래쪽에 위치한다.  
④ 원형판의 최하단에 위치한다.

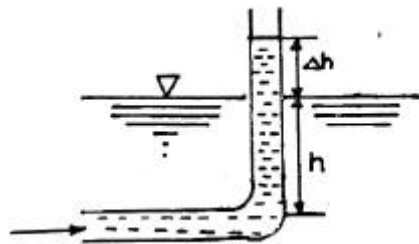
48. 동점성 계수가  $15.68 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 인 공기가 평판 위를 길이 방향으로 0.5m/s의 속도로 흐르고 있다. 선단으로부터 10cm 되는 곳의 경계층 두께의 2배가 되는 경계층의 두께를 가지는 곳을 선단으로부터 몇 cm되는 곳인가?

① 14.14                      ② 20  
③ 40                      ④ 80

49. 비중 8.16의 금속을 비중 13.6의 수에 담근다면 수에 잠기는 금속의 체적은 전체 체적의 약 몇 % 인가?

① 40%                      ② 50%  
③ 60%                      ④ 70%

50. 그림과 같이 비중 0.85인 기름이 흐르고 있는 개수로에 피토관을 설치하였다.  $\Delta h=30\text{mm}$ ,  $h=100\text{mm}$ 일 때 기름의 유속은 약 몇 m/s인가?



① 0.767                      ② 0.976  
③ 6.25                      ④ 1.59

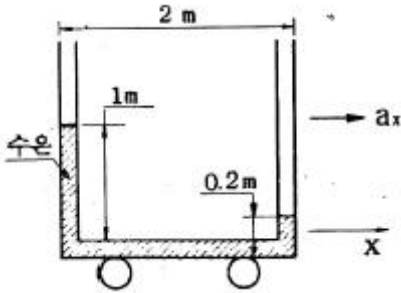
51. 안지름 0.25m, 길이 100m인 매끄러운 수평 강관으로 비중 0.8, 점성계수  $0.1\text{Pa} \cdot \text{s}$ 인 기름을 수송한다. 유량이 100L/s 일 때의 관 마찰손실 수두는 유량이 50L/s 일 때의 몇 배 정도가 되는가? (단, 층류의 관 마찰계수는  $64/\text{Re}$  이고, 난류일 때의 관 마찰계수는  $0.3164\text{Re}^{-1/4}$ 이며, 임계레이놀즈 수는 2300이다.)

① 1.55                      ② 2.12  
③ 4.13                      ④ 5.04

52. 일률(power)을 기본 차원인 M(질량), L(길이), T(시간)로 나타내면?

- ①  $L^2T^{-2}$                       ②  $MT^{-2}L^{-1}$   
③  $ML^2T^{-2}$                     ④  $ML^2T^{-3}$

53. 그림과 같이 U자 관 액주계가 x 방향으로 등가속 운동하는 경우 x 방향 가속도  $a_x$ 는 약 몇  $m/s^2$ 인가? (단, 수은의 비중은 13.6이다.)



- ① 0.4                              ② 0.98  
③ 3.92                            ④ 4.9

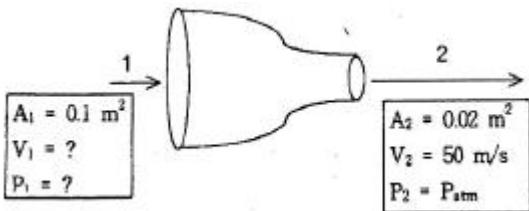
54. 지름이 2cm인 관에 밀도  $1000kg/m^3$ , 점성계수  $0.4 N \cdot s/m^2$ 인 기름이 수평면과 일정한 각도로 기울어진 관에서 아래로 흐르고 있다. 초기 유량 측정위치의 유량이  $1 \times 10^{-5} m^3/s$ 이었고, 초기 측정위치에서 10m 떨어진 곳에서의 유량도 동일하다고 하면, 이 관의 수평면에 대해 약 몇 ° 기울어져 있는가? (단, 관 내 흐름은 완전발달 층류유동이다.)

- ① 6°                                ② 8°  
③ 10°                              ④ 12°

55. 원관(pipe) 내에 유체가 완전 발달한 층류 유동일 때 유체 유동에 관계한 가장 중요한 힘은 다음 중 어느 것인가?

- ① 관성력과 점성력            ② 압력과 관성력  
③ 중력과 압력                ④ 표면장력과 점성력

56. 다음과 같은 수평으로 놓인 노즐이 있다. 노즐의 입구는 면적이  $0.1m^2$ 이고 출구의 면적은  $0.02m^2$ 이다. 정상, 비압축성이며 점성의 영향이 없다면 출구의 속도가  $50m/s$  일 때 입구와 출구의 압력차( $P_1 - P_2$ )는 약 몇 kPa인가? (단, 이 공기의 밀도는  $1.23kg/m^3$ 이다.)



- ① 1.48                              ② 14.8  
③ 2.96                              ④ 29.6

57. 절대압력 700kPa의 공기를 담고 있고 체적은  $0.1m^3$ , 온도는  $20^\circ C$ 인 탱크가 있다. 순간적으로 공기는 밸브를 통해 바깥으로 단면적  $75mm^2$ 를 통해 방출되기 시작한다. 이 공기의 유속은  $310m/s$ 이고, 밀도는  $6kg/m^3$ 이며 탱크 내의 모든 물성치는 균일한 분포를 갖는다고 가정한다. 방출하기 시작하는 시각에 탱크 내의 밀도의 시간에 따른 변화율은 몇  $kg/(m^3 \cdot s)$ 인가?

- ① -12.338                        ② -2.582

③ -20.381

④ -1.395

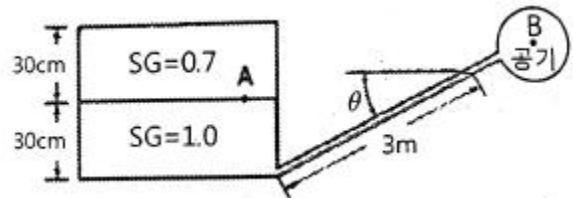
58. 비점성, 비압축성 유체의 균일한 유동장에 유동방향과 직각으로 정지된 원형 실린더가 놓여있다고 할 때, 실린더에 작용하는 힘에 관하여 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 항력과 양력이 모두 영(0)이다.  
② 항력은 영(0)이고 양력은 영(0)이 아니다.  
③ 양력은 영(0)이고 항력은 영(0)이 아니다.  
④ 항력과 양력 모두 영(0)이 아니다.

59. 다음 중 2차원 비압축성 유동의 연속방정식을 만족하지 않는 속도 벡터는?

- ①  $V = (16y - 12x)i + (12y - 9x)j$             ②  $V = -5xi + 5yj$   
③  $V = (2x^2 + y^2)i + (-4xy)j$                 ④  $V = (4xy + y)i + (6xy + 3x)j$

60. 그림과 같은 밀폐된 탱크 안에 각각 비중이 0.7, 1.0인 액체가 채워져 있다. 여기서 각도  $\theta$ 가  $20^\circ$ 로 기울어진 경사관에서 3m 길이까지 비중 1.0인 액체가 채워져 있을 때 점 A의 압력과 점 B의 압력 차이는 약 몇 kPa인가?



- ① 0.8                                ② 2.7  
③ 5.8                                ④ 7.1

#### 4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 탄소를 제품에 침투시키기 위해 목탄을 부품과 함께 침탄상자 속에 넣고  $900 \sim 950^\circ C$ 의 온도 범위로 가열로 속에서 가열 유지시키는 처리법은?

- ① 질화법                              ② 가스 침탄법  
③ 시멘테이션에 의한 경화법    ④ 고주파 유도 가열 경화법

62. 베이나이트(bainite)조직을 얻기 위한 항온열처리 조직으로 가장 적합한 것은?

- ① 마켄칭                              ② 소성가공  
③ 노멀라이징                      ④ 오스템퍼링

63. 면심입방격자(FCC) 금속의 원자수는?

- ① 2                                      ② 4  
③ 6                                      ④ 8

64. 철과 아연을 접촉시켜 가열하면 양자의 친화력에 의하여 원자 간의 상호 확산이 일어나서 합금화하므로 내식성이 좋은 표면을 얻는 방법은?

- ① 칼로라이징                      ② 크로마이징  
③ 세라다이징                      ④ 보로나이징

65. 담금질 조직 중 가장 경도가 높은 것은?

- ① 펄라이트                              ② 마텐자이트  
③ 소르바이트                      ④ 트루스타이트

66. 다음 중 금속의 변태점 측정방법이 아닌 것은?

- ① 열분석법                      ② 자기분석법  
③ 전기저항법                    ④ 정정분석법

67. Si에 10~13%Si를 함유한 합금은?

- ① 실루민                          ② 라우탈  
③ 두랄루민                      ④ 하이드로 날롬

68. 다음 중 Ni-Fe계 합금이 아닌 것은?

- ① 인바                            ② 톰백  
③ 엘린바                        ④ 플래티나이트

69. 탄소강에서 인(P)으로 인하여 발생하는 취성은?

- ① 고온 취성                      ② 불림 취성  
③ 상온 취성                      ④ 뜨임 취성

70. 구리합금 중에서 가장 높은 경도와 강도를 가지며, 피로한도가 우수하여 고급스프링 등에 쓰이는 것은?

- ① Cu-Be 합금                    ② Cu-Cd 합금  
③ Cu-Si 합금                    ④ Cu-Ag 합금

71. 유압회로에서 캐비테이션이 발생하지 않도록 하기 위한 방지대책으로 가장 적합한 것은?

- ① 흡입관에 급속 차단장치를 설치한다.  
② 흡입 유체의 유온을 높게 하여 흡입한다.  
③ 과부하 시는 패킹부에서 공기가 흡입되도록 한다.  
④ 흡입관 내의 평균유속이 3.5m/s 이하가 되도록 한다.

72. 유압 작동유의 점도가 너무 높은 경우 발생하는 현상으로 거리가 먼 것은?

- ① 내부마찰이 증가하고 온도가 상승한다.  
② 마찰손실에 의한 펌프동력 소모가 크다.  
③ 마찰부분의 마모가 증대된다.  
④ 유동저항이 증대하여 압력손실이 증가된다.

73. 속도 제어 회로 방식 중 미터-인 회로와 미터-아웃 회로를 비교하는 설명으로 틀린 것은?

- ① 미터-인 회로는 피스톤 측에만 압력이 형성되나 미터-아웃 회로는 피스톤 측과 피스톤 로드 측 모두 압력이 형성된다.  
② 미터-인 회로는 단면적이 넓은 부분을 제어하므로 상대적으로 속도조절에 유리하나, 미터-아웃 회로는 단면적이 좁은 부분을 제어하므로 상대적으로 불리하다.  
③ 미터-인 회로는 인장력이 작용할 때 속도조절이 불가능하나, 미터-아웃 회로는 부하의 방향에 관계없이 속도조절이 가능하다.  
④ 미터-인 회로는 탱크로 드레인되는 유압 작동유에 주로 열이 발생하나, 미터-아웃 회로는 실린더로 공급되는 유압 작동유에 주로 열이 발생한다.

74. 다음 중 유량제어밸브에 속하는 것은?

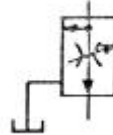
- ① 릴리프 밸브                    ② 시퀀스 밸브  
③ 교축 밸브                      ④ 체크 밸브

75. 다음과 같은 특징을 가진 유압유는?

- 난연성 작동유에 속함  
- 내마모성이 우수하며 저압에서 고압까지 각종 유압펌프에 사용됨  
- 점도지수가 낮고 비중이 커서 저온에서 펌프 시동 시 캐비테이션이 발생하기 쉬움

- ① 인산 에스테르형 작동유                      ② 수중 유형 유화유  
③ 순광유    ④ 유중 수형 유화유

76. 다음 보기와 같은 유압기호가 나타내는 것은?



- ① 가변 교축 밸브                      ② 무부하 릴리프 밸브  
③ 직렬형 유량조정 밸브                    ④ 바이패스형 유량조정 밸브

77. 채터링(chattering) 현상에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일종의 자력진동현상이다.  
② 소음을 수반한다.  
③ 압력이 감소하는 현상이다.  
④ 릴리프 밸브 등에서 발생한다.

78. 베임 펌프의 1회전당 유량이 40cc일 때, 1분당 이론 토출유량이 25리터 이면 회전수는 약 몇 rpm인가? (단, 내부누설량과 흡입저항은 무시한다.)

- ① 62    ② 625  
③ 125    ④ 745

79. 유압 모터에서 1회전당 배출유량이 60cm<sup>3</sup>/rev이고 유압유의 공급압력은 7MPa일 때 이론 토크는 약 몇 N·m인가?

- ① 668.8    ② 66.8  
③ 1137.5    ④ 113.8

80. 유압유의 여과방식 중 유압펌프에서 나온 유압유의 일부를 여과하고 나머지는 그대로 탱크로 가도록 하는 형식은?

- ① 바이패스 필터(by-pass filter)  
② 전류식 필터(full-flow filter)  
③ 산트식 필터(shunt flow filter)  
④ 원심식 필터(centrifugal filter)

#### 5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 고유진동수가 1Hz인 진동측정기를 사용하여 2.2Hz의 진동을 측정하려고 한다. 측정기에 의해 기록된 진폭이 0.05cm 라면 실제 진폭은 약 몇 cm인가? (단, 감쇠는 무시한다.)

- ① 0.01cm    ② 0.02cm  
③ 0.03cm    ④ 0.04cm

82. 20Mg의 철도차량이 0.5m/s의 속력으로 직선 운동하여 정지되어 있는 30Mg의 화물차량과 결함한다. 결함하는 과정에서 차량에 공급되는 동력은 없으며 브레이크도 풀려 있다. 결함 직후의 속력은 약 몇 m/s 인가?

- ① 0.25    ② 0.20



③ 0.15

④ 0.10

83. 질량 관성모멘트가  $20\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 인 플라이 휠(fly wheel)을 정지 상태에서 10초 후 3600rpm으로 회전시키기 위해 일정한 비율로 가속하였다. 이때 필요한 토크는 약 몇  $\text{N} \cdot \text{m}$ 인가?

① 654

② 754

③ 854

④ 954

84. 고유 진동수  $f(\text{Hz})$ , 고유 원진동수  $\omega(\text{rad/s})$ , 고유 주기  $T(\text{s})$  사이의 관계를 바르게 나타낸 식은?

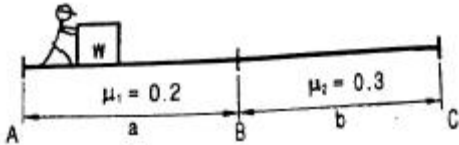
①  $T = \frac{\omega}{2\pi}$

②  $T\omega = f$

③  $Tf = 1$

④  $f\omega = 2\pi$

85. 그림과 같이 질량  $100\text{kg}$ 의 상자를 동마찰계수가  $\mu_1=0.2$ 인 길이  $2.0\text{m}$ 의 바닥 a와 동마찰계수가  $\mu_2=0.3$ 인 길이  $2.5\text{m}$ 의 바닥 b를 지나 A 지점에서 C 지점까지 밀려고 한다. 사람이 하여야 할 일은 약 몇 J인가?



① 1128 J

② 2256 J

③ 3760 J

④ 5640 J

86. 1자유도 질량-스프링계에서 초기조건으로 변위  $x_0$ 가 주어진 상태에서 가만히 놓아 진동이 일어나면 진동변위를 나타내는 식은? (단,  $w_n$ 은 계의 고유진동수이고,  $t$ 는 시간이다.)

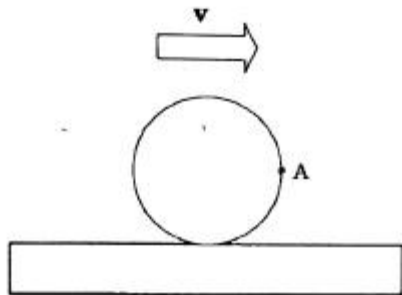
①  $x_0 \cos w_n t$

②  $x_0 \sin w_n t$

③  $x_0 \cos^2 w_n t$

④  $x_0 \sin^2 w_n t$

87. 그림과 같이 바퀴가 가로방향(x축 방향)으로 미끄러지지 않고 굴러가고 있을 때 A점의 속력과 그 방향은? (단, 바퀴 중심점의 속도는  $v$ 이다.)

① 속력:  $v$ , 방향 x축 방향② 속력:  $v$ , 방향 -y축 방향③ 속력:  $\sqrt{2}v$ , 방향 -y축 방향④ 속력:  $\sqrt{2}v$ , 방향 x축 방향에서 아래로  $45^\circ$  방향

88. 질량  $70\text{kg}$ 인 군인이 고공에서 낙하산을 펼치고  $10\text{m/s}$ 의 초기 속도로 낙하하였다. 공기의 저항이  $350\text{N}$ 일 때  $20\text{m}$  낙하한 후의 속도는 약 몇  $\text{m/s}$ 인가?

① 16.4  $\text{m/s}$ ② 17.1  $\text{m/s}$ ③ 18.9  $\text{m/s}$ ④ 20.0  $\text{m/s}$ 

89. 정지된 물에서  $0.5\text{m/s}$ 의 속도를 낼 수 있는 뱃사공이 있다. 이 뱃사공이  $0.1\text{m/s}$ 로 흐르는 강물을 거슬러  $400\text{m}$ 를 올라가는 데 걸리는 시간은?

① 10분

② 13분 20초

③ 16분 40초

④ 22분 13초

90. 질량, 스프링, 댐퍼로 구성된 단순화된 1자유도 감쇠계에서 다음 중 그 값만으로 직접 감쇠비(damped ratio,  $\zeta$ )를 구할 수 있는 것은?

① 대수 감소율(logarithmic decrement)

② 감쇠 고유 진동수(damped natural frequency)

③ 스프링 상수(spring coefficient)

④ 주기(period)

91. 오토콜리메이터의 부속품이 아닌 것은?

① 평면경

② 콜리 프리즘

③ 펜타 프리즘

④ 폴리곤 프리즘

92. 이미 가공되어 있는 구멍에 다소 큰 강철 볼을 압입하여 통과시켜서 가공물의 표면을 소성 변형시켜 정밀도가 높은 면을 얻는 가공법은?

① 버핑(buffing)

② 버니싱(burnishing)

③ 샷 피닝(shot peening)

④ 배럴 다듬질(barrel finishing)

93. 공작물을 양극으로 하고 전기저항이 적은 Cu, Zn을 음극으로 하여 전해액 속에 넣고 전기를 통하면, 가공물 표면이 전기에 의한 화학적 작용으로 매끈하기 가공되는 가공법은?

① 전해연마

② 전해연삭

③ 워터젯가공

④ 초음파가공

94. 다음 빈칸에 들어갈 숫자가 옳게 짝지어진 것은?

지름 100mm의 소재를 드로잉하여 지름 60mm의 원통을 가공할 때 드로잉률은 ( A ) 이다. 또한 이 60mm의 용기를 재드로잉률 0.8로 드로잉을 하면 용기의 지름은 ( B )mm가 된다.

① A:0.36, B:48

② A:0.36, B:75

③ A:0.6, B:48

④ A:0.6, B:75

95. 호브 절삭날의 나사를 여러 줄로 한 것으로 거친 절삭에 주로 쓰이는 호브는?

① 다줄 호브

② 단체 호브

③ 조립 호브

④ 초경 호브

96. 다이에 아연, 납, 주석 등의 연질금속을 넣고 제품 형상의 펀치로 타격을 가하여 길이가 짧은 치약튜브, 약품튜브 등을 제작하는 압출방법은?

① 간접 압출

② 열간 압출

③ 직접 압출

④ 충격 압출

97. 용접을 기계적인 접합 방법과 비교할 때 우수한 점이 아닌 것은?

① 기밀, 수밀, 유밀성이 우수하다.

② 공정 수가 감소되고 작업시간이 단축된다.

- ③ 열에 의한 변질이 없으며 품질검사가 쉽다.  
 ④ 재료가 절약되므로 공박물의 중량을 가볍게 할 수 있다.
98. 제작 개수가 적고, 큰 주물품을 만들 때 재료과 제작비를 절약하기 위해 골격만 목재로 만들고 골격 사이를 점토로 메워 만든 모형은?  
 ① 현형                      ② 골격형  
 ③ 굽기형                    ④ 코어형
99. 절삭가공 시 발생하는 절삭온도 측정방법이 아닌 것은?  
 ① 부식을 이용하는 방법  
 ② 복사고온계를 이용하는 방법  
 ③ 열전대(thermocouple)에 의한 방법  
 ④ 칼로리미터(calorimeter)에 의한 방법
100. 나사측정 방법 중 삼침법(Three wire method)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 나사의 길이를 측정하는 법  
 ② 나사의 골지름을 측정하는 법  
 ③ 나사의 바깥지름을 측정하는 법  
 ④ 나사의 유효지름을 측정하는 법

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/x](http://www.comcbt.com/x)

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