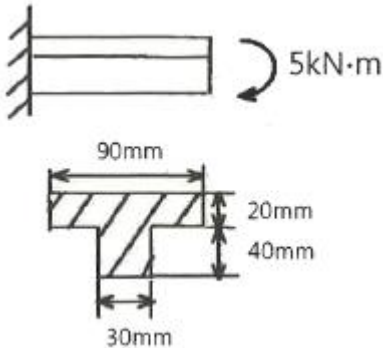


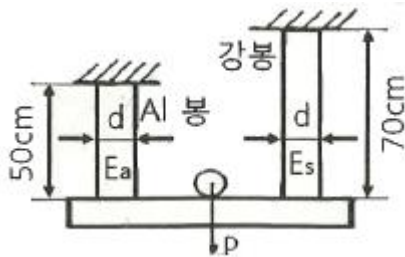
1과목 : 재료역학

1. T형 단면을 갖는 외팔보에  $5\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 굽힘 모멘트가 작용하고 있다. 이 보의 탄성선에 대한 곡률 반지름은 몇 m 인가? (단, 탄성계수  $E=150\text{GPa}$ , 중립축에 대한 2차 모멘트  $I=868\times 10^{-9}\text{m}^4$ 이다.)



- ① 26.04                      ② 36.04  
③ 46.04                      ④ 56.04

2. 그림과 같이 두 가지 재료로 된 봉이 하중  $P$ 를 받으면서 강체로 된 보를 수평으로 유지시키고 있다. 강봉에 작용하는 응력이  $150\text{MPa}$ 일 때 알루미늄에 작용하는 응력은 몇 MPa인가? (단, 강과 알루미늄의 탄성계수의 비는  $E_s/E_a=3$ 이다.)

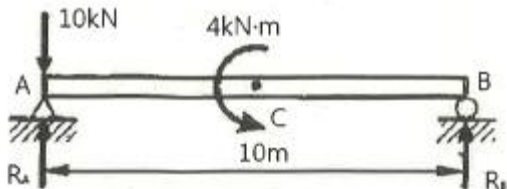


- ① 70                              ② 270  
③ 555                            ④ 875

3. 두께 10mm인 강판으로 직경 2.5m의 원통형 압력용기를 제작하였다. 최대 내부 압력이  $1200\text{kPa}$ 일 때 축방향 응력은 몇 MPa인가?

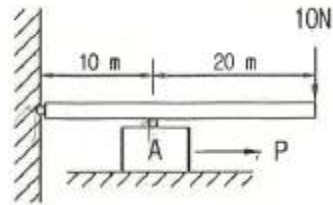
- ① 75                              ② 100  
③ 125                            ④ 150

4. 그림과 같은 단순지지보에서 반력  $R_A$ 는 몇 kN인가?



- ① 8                                ② 8.4  
③ 10                              ④ 10.4

5. 그림에서 블록 A를 이동시키는데 필요한 힘  $P$ 는 몇 N이상인가? (단, 블록과 접촉면과의 마찰 계수  $\mu=0.4$  이다.)



- ① 4                                ② 8  
③ 10                              ④ 12

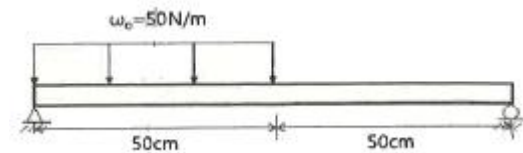
6. 길이가  $L$ 이고 직경이  $d$ 인 강봉을 벽 사이에 고정하고 온도를  $\Delta T$  만큼 상승시켰다. 이 때 벽에 작용하는 힘은 어떻게 표현되나? (단, 강봉의 탄성계수는  $E$  이고, 선팽창계수는  $\alpha$  이다.)

- ①  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2 L}{16}$                       ②  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2}{2}$   
③  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2 L}{8}$                       ④  $\frac{\pi E \alpha \Delta T d^2}{4}$

7. 최대 굽힘모멘트  $M=8\text{kN}\cdot\text{m}$ 를 받는 단면의 굽힘 응력을  $60\text{MPa}$ 로 하려면 정사각단면에서 한 변의 길이는 약 몇 cm인가?

- ① 8.2                              ② 9.3  
③ 10.1                            ④ 12.0

8. 원형단면의 단순보가 그림과 같이 등분포하중  $N/m$ 을 받도 허용굽힘응력이  $400\text{MPa}$ 일 때 단면의 지름은 최소 약 몇 mm가 되어야 하는가?

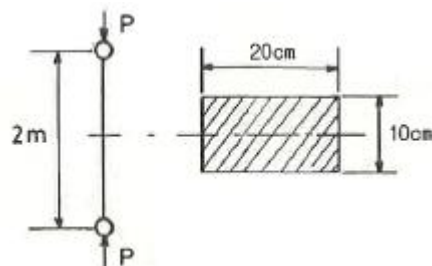


- ① 4.1                              ② 4.3  
③ 4.5                              ④ 4.7

9. 탄성(elasticity)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 물체의 변형율을 표시하는 것  
② 물체에 작용하는 외력의 크기  
③ 물체에 영구변형을 일어나게 하는 성질  
④ 물체에 가해진 외력이 제거되는 동시에 원형으로 되돌아가려는 성질

10. 그림과 같이  $20\text{cm}\times 10\text{cm}$ 의 단면적을 갖고 양단이 회전단으로 된 부재가 중심축 방향으로 압축력  $P$ 가 작용하고 있을 때 장주의 길이가 2m라면 세장비는?



- ① 89                              ② 69

③ 49                      ④ 29

11. 직경이 2cm인 원통형 막대에 2kN의 인장하중이 작용하여 균일하게 신장되었을 때, 변형 후 직경의 감소량은 약 몇 mm인가? (단, 탄성계수는 30GPa이고, 포아송 비는 0.3이다.)

- ① 0.0128                      ② 0.00128  
 ③ 0.064                      ④ 0.0064

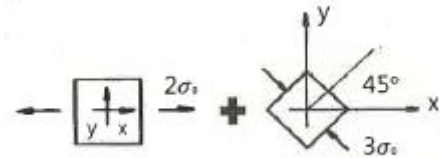
12. 길이가 L인 외팔보의 자유단에 집중하중 P가 작용할 때 최대 처짐량은? (단, E:탄성계수, I:단면2차모멘트이다.)

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

13. 바깥지름이 46mm인 중공축이 120kW의 동력을 전달하는데 이때의 각속도는 40rev/s이다. 이 축의 허용비틀림 응력이  $\tau_a=80MPa$ 일 때, 최대 안지름은 약 몇 mm인가?

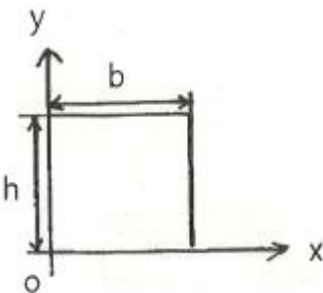
- ① 35.9                      ② 41.9  
 ③ 45.9                      ④ 51.9

14. 그림과 같은 두 평면응력 상태의 합에서 최대전단응력은?



- ①  $\frac{\sqrt{3}}{2}\sigma_0$                       ②  $\frac{\sqrt{6}}{2}\sigma_0$   
 ③  $\frac{\sqrt{13}}{2}\sigma_0$                       ④  $\frac{\sqrt{16}}{2}\sigma_0$

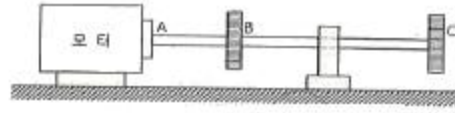
15. 다음 그림과 같은 사각단면의 상승 모멘트(Product of inertia)  $I_{xy}$ 는 얼마인가?



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

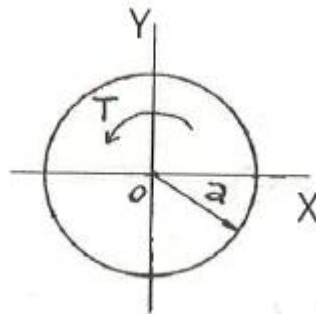
16. 지름 50mm인 중실축 ABC가 A에서 모터에 의해 구동된

다. 모터는 600rpm으로 50kW의 동력을 전달한다. 기계를 구동하기 위해서 기어 B는 35kW, 기어 C는 15kW를 필요로 한다. 축 ABC에 발생하는 최대 전단응력은 몇 MPa인가?



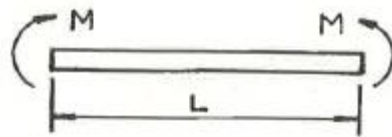
- ① 9.73                      ② 22.7  
 ③ 32.4                      ④ 64.8

17. 그림과 같은 반지름 a인 원형 단면축에 비틀림 모멘트 T가 작용한다. 단면의 임의의 위치  $r(0 < r < a)$ 에서 발생하는 전단응력은 얼마인가? (단,  $I_0 = I_x + I_y$ 이고, I는 단면 2차 모멘트이다.)



- ① 0                      ②  $\frac{T}{I_0}r$   
 ③  $\frac{T}{I_x}r$                       ④  $\frac{T}{I_y}r$

18. 길이가 L인 균일단면 막대기에 굽힘 모멘트 M이 그림과 같이 작용하고 있을 때, 막대에 저장된 탄성 변형 에너지는? (단, 막대기의 굽힘강성 E는 일정하고, 단면적은 A이다.)



- ①  $\frac{M^2L}{2AE^2}$                       ②  $\frac{L^3}{4EI}$   
 ③  $\frac{M^2L}{2AE}$                       ④  $\frac{M^2L}{2EI}$

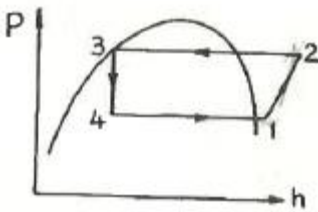
19. 길이가 L인 양단 고정보의 중앙점에 집중하중 P가 작용할 때 모멘트가 0이 되는 지점에서의 처짐량은 얼마인가? (단, 보의 굽힘강성 E는 일정하다.)

- ①  $\frac{PL^3}{384EI}$                       ②  $\frac{PL^3}{192EI}$   
 ③  $\frac{PL^3}{96EI}$                       ④  $\frac{PL^3}{48EI}$

20. 바깥지름 50cm, 안지름 40cm의 중공원통 500kN의 압축 하중이 작용했을 때 발생하는 압축응력은 약 몇 MPa인가?  
 ① 5.6                      ② 7.1  
 ③ 8.4                      ④ 10.8

2과목 : 기계열역학

21. 어떤 냉매를 사용하는 냉동기의 압력-엔탈피 선도(P-h 선도)가 다음과 같다. 여기서 각각의 엔탈피는  $h_1=1638\text{kJ/kg}$ ,  $h_2=1983\text{kJ/kg}$ ,  $h_3=h_4=559\text{kJ/kg}$  일 때 성적계수는 약 얼마인가? (단,  $h_1, h_2, h_3, h_4$ 는 P-h 선도에 서 각각 1, 2, 3, 4에서의 엔탈피를 나타낸다.)



- ① 1.5                      ② 3.1  
 ③ 5.2                      ④ 7.9
22. 냉매의 요구조건으로 옳은 것은?  
 ① 비체적이 커야 한다.  
 ② 증발압력이 대기압보다 낮아야 한다.  
 ③ 응고점이 높아야 한다.  
 ④ 증발열이 커야 한다.
23. 상온(25°C)의 실내에 있는 수은 기압계에서 수은주의 높이가 730mm라면, 이때 기압은 약 몇 kPa인가? (단, 25°C기준, 수은 밀도는  $13534\text{kg/m}^3$ 이다.)  
 ① 91.4                      ② 96.9  
 ③ 99.8                      ④ 104.2
24. 다음 중 등 엔트로피(entropy) 과정에 해당하는 것은?  
 ① 가역 단열 과정                      ② polytropic 과정  
 ③ Joule - Thomson 교축 과정                      ④ 등온 팽창 과정
25. 온도 5°C와 35°C 사이에서 역카르노 사이클로 운전하는 냉동기의 최대 성적 계수는 약 얼마인가?  
 ① 12.3                      ② 5.3  
 ③ 7.3                      ④ 9.3
26. 1MPa의 일정한 압력(이 때의 포화온도는 180°C) 하에서 물이 포화액에서 포화증기로 상변화를 하는 경우 포화액의 비체적과 엔탈피는 각각  $0.00113\text{m}^3/\text{kg}$ ,  $763\text{kJ/kg}$ 이고, 포화증기의 비체적과 엔탈피는 각각  $0.1944\text{m}^3/\text{kg}$ ,  $2778\text{kJ/kg}$ 이다. 이 때 증발에 따른 내부에너지 변화( $u_{fg}$ )와 엔트로피 변화( $s_{fg}$ )는 약 얼마인가?  
 ①  $u_{fg}=1822\text{kJ/kg}$ ,  $s_{fg}=3.704\text{kJ/(kg} \cdot \text{K)}$   
 ②  $u_{fg}=2002\text{kJ/kg}$ ,  $s_{fg}=3.704\text{kJ/(kg} \cdot \text{K)}$   
 ③  $u_{fg}=1822\text{kJ/kg}$ ,  $s_{fg}=4.447\text{kJ/(kg} \cdot \text{K)}$   
 ④  $u_{fg}=2002\text{kJ/kg}$ ,  $s_{fg}=4.447\text{kJ/(kg} \cdot \text{K)}$
27. 포화증기를 단열상태에서 압축시킬 때 일어나는 일반적인

현상 중 옳은 것은?

- ① 과열증기가 된다.                      ② 온도가 떨어진다.  
 ③ 포화수가 된다.                      ④ 습증기가 된다.
28. 자동차 엔진을 수리한 후 실린더 블록과 헤드사이에 수리 전과 비교하여 더 두꺼운 개스킷을 넣었다면 압축비와 열효율은 어떻게 되겠는가?  
 ① 압축비는 감소하고, 열효율도 감소한다.  
 ② 압축비는 감소하고, 열효율도 증가한다.  
 ③ 압축비는 증가하고, 열효율도 감소한다.  
 ④ 압축비는 증가하고, 열효율도 증가한다.
29. 밀폐된 실린더 내의 기체를 피스톤으로 압축하는 동안 300kJ의 열이 방출되었다. 압축일의 양이 400kJ이라면 내부에너지 변화량은 약 몇 kJ인가?  
 ① 100                      ② 300  
 ③ 400                      ④ 700
30. 두께가 4cm인 무한히 넓은 금속 평판에서 가열면의 온도를 200°C, 냉각면의 온도를 50°C로 유지하였을 때 금속판을 통한 정상상태의 열유속이  $300\text{kW/m}^2$ 이면 금속판의 열전도율(thermal conductivity)은 약 몇  $\text{W/(m} \cdot \text{K)}$ 인가? (단, 금속판에서의 열전달은 Fourier 법칙을 따른다고 가정한다.)  
 ① 20                      ② 40  
 ③ 60                      ④ 80
31. 가스 터빈 엔진의 열효율에 대한 다음 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 압축기 전후의 압력비가 증가할수록 열효율이 증가한다.  
 ② 터빈 입구의 온도가 높을수록 열효율은 증가하나 고온에 견딜 수 있는 터빈 블레이드 개발이 요구된다.  
 ③ 터빈 일에 대한 압축기 일의 비를 back work ratio 라고 하며, 이 비가 클수록 열효율이 높아진다.  
 ④ 가스 터빈 엔진은 증기 터빈 원동소와 결합된 복합시스템을 구성하여 열효율을 높일 수 있다.
32. 다음 장치들에 대한 열역학적 관점의 설명으로 옳은 것은?  
 ① 노즐은 유체를 서서히 낮은 압력으로 팽창하여 속도를 가속시키는 기구이다.  
 ② 디퓨저의 저속의 유체를 가속하는 기구이며 그 결과 유체의 압력이 증가한다.  
 ③ 터빈은 작동유체의 압력은 이용하여 열을 생성하는 회전식 기계이다.  
 ④ 압축기의 목적은 외부에서 유입된 동력을 이용하여 유체의 압력을 높이는 것이다.
33. 물의 증발열은 101.325kPa에서  $2257\text{kJ/kg}$ 이고, 이 때 비체적은  $0.00104\text{m}^3/\text{kg}$ 에서  $1.67\text{m}^3/\text{kg}$ 으로 변화한다. 이 증발 과정에 있어서 내부에너지의 변화량(kJ/kg)은?  
 ① 237.5                      ② 2375  
 ③ 208.0                      ④ 2088
34. 100°C와 50°C 사이에서 작동되는 가역열기관의 최대 열효율은 약 얼마인가?  
 ① 55.0%                      ② 16.7%  
 ③ 13.4%                      ④ 8.3%

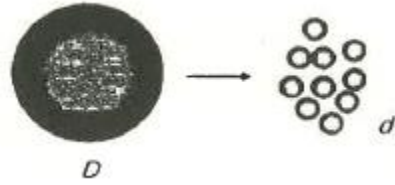
35. 20°C, 400kPa의 공기가 들어 있는 1m³의 용기와 30°C, 150kPa의 공기 5kg이 들어 있는 용기가 밸브로 연결되어 있다. 밸브가 열려서 전체 공기가 섞인 후 25°C의 주위와 열적평형을 이룰 때 공기의 압력은 약 몇 kPa인가? (단, 공기의 기체상수는 0.287kJ/(kg · K)이다.)  
 ① 110                      ② 214  
 ③ 319                      ④ 417
36. 압력 1N/cm², 체적 0.5m³인 기체 1kg을 가역과정으로 압축하여 압력이 2N/cm², 체적이 0.3m³로 변화되었다. 이 과정이 압력-체적(P-V)선도에서 선형적으로 변화되었다면 이 때 외부로부터 받은 일은 약 몇 N · m인가?  
 ① 2000                      ② 3000  
 ③ 4000                      ④ 5000
37. 섭씨온도 -40°C를 화씨온도(°F)로 환산하면 약 얼마인가?  
 ① -16°F                      ② -24°F  
 ③ -32°F                      ④ -40°F
38. 고열원과 저열원 사이에서 작동하는 카르노사이클 열기관이 있다. 이 열기관에서 60kJ의 일을 얻기 위하여 100kJ의 열을 공급하고 있다. 저열원의 온도가 15°C라고 하면 고열우너의 온도는?  
 ① 128°C                      ② 288°C  
 ③ 447°C                      ④ 720°C
39. 227°C의 증기가 500kJ/kg의 열을 받으면서 가역 등은 팽창한다. 이때 증기의 엔트로피 변화는 약 몇 kJ/(kg · K)인가?  
 ① 1.0                      ② 1.5  
 ③ 2.5                      ④ 2.8
40. 최고온도 1300K와 최저온도 300K 사이에서 작동하는 공기표준 Brayton 사이클의 열효율은 약 얼마인가? (단, 압력비는 9, 공기의 비열비는 1.4 이다.)  
 ① 30%                      ② 36%  
 ③ 42%                      ④ 47%

3과목 : 기계유체역학

41. 정상, 비압축성 상태의 2차원 속도장이 (x, y)좌표계에서 다음과 같이 주어졌을 때 유선의 방정식으로 옳은 것은? (단, u와 v는 각각 x, y방향의 속도성분이고, C는 상수이다.)
- $$u = -2x, \quad v = 2y$$
- ①  $x^2y = C$                       ②  $xy^2 = C$   
 ③  $xy = C$                       ④  $\frac{x}{y} = C$
42. 어떤 물체의 속도가 초기 속도의 2배가 되었을 때 항력계수가 초기 항력계수의 1/2로 줄었다. 초기에 물체가 받는 저항력이 D하고 할 때 변화된 저항력은 얼마가 되는가?  
 ①  $\frac{1}{2}D$                       ②  $\sqrt{2}D$

- ③ 2D                      ④ 4D

43. 그림과 같이 지름이 D인 물방울을 지름 d인 N개의 작은 물방울로 나누려고 할 때 요구되는 에너지양은? (단,  $D \gg d$ 이고, 물방울의 표면장력은  $\sigma$ 이다.)



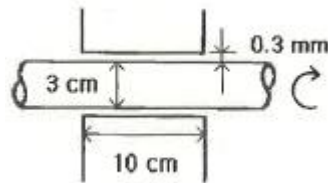
- ①  $4\pi D^2 \left(\frac{D}{d} - 1\right)\sigma$       ②  $2\pi D^2 \left(\frac{D}{d} - 1\right)\sigma$   
 ③  $\pi D^2 \left(\frac{D}{d} - 1\right)\sigma$       ④  $2\pi D^2 \left[\left(\frac{D}{d}\right)^2 - 1\right]\sigma$

44. 평판 위에서 이상적인 층류 경계층 유동을 해석하고자 할 때 다음 중 옳은 설명을 모두 고른 것은?

Ⓐ 속도가 커질수록 경계층 두께는 커진다.  
 Ⓑ 경계층 밖의 외부유동등은 비점성유동으로 취급할 수 있다.  
 Ⓒ 동일한 속도 및 밀도일 때 점성계수가 커질수록 경계층 두께는 커진다.

- ① Ⓐ                      ② Ⓑ, Ⓒ  
 ③ Ⓑ, Ⓒ                      ④ Ⓐ, Ⓒ

45. 그림과 같은 원통형 축 틈새에 점성계수가 0.51 Pa · s인 윤활유가 채워져 있을 때, 축을 1800rpm으로 회전시키기 위해서 필요한 동력은 약 몇 W인가? (단, 틈새에서의 유동은 Couette 유동이라고 간주한다.)



- ① 45.3                      ② 128  
 ③ 4807                      ④ 13610

46. 대기압을 측정하는 기압계에서 수은을 사용하는 가장 큰 이유는?

- ① 수은의 점성계수가 작기 때문에  
 ② 수은의 동점성계수가 크기 때문에  
 ③ 수은의 비중량이 작기 때문에  
 ④ 수은의 비중이 크기 때문에

47. 다음 중 유체 속도를 측정할 수 있는 장치로 볼 수 없는 것은?

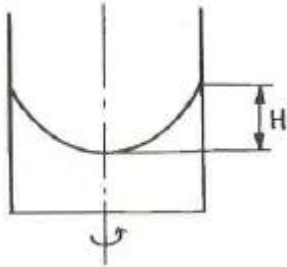
- ① Pitot-static tube      ② Laser Doppler Velocimetry  
 ③ Hot Wire                      ④ Piezometer

48. 자동차의 브레이크 시스템의 유압장치에 설치된 피스톤과 실린더 사이의 환형 틈새 사이를 통한 누설유동은 두 개의

무한 평판 사이의 비압축성, 뉴턴유체의 층류유동으로 가정할 수 있다. 실린더 내 피스톤의 고압측과 저압측과의 압력차를 2배로 늘렸을 때, 작동유체의 누설유량은 몇 배가 될 것인가?

- ① 2 배                      ② 4 배
- ③ 8 배                      ④ 16 배

49. 안지름 20cm의 원통형 용기의 축을 수직으로 놓고 물을 넣어 축을 중심으로 300rpm의 회전수로 용기를 회전시키면 수면의 최고점과 최저점의 높이 차(H)는 약 몇 cm 인가?

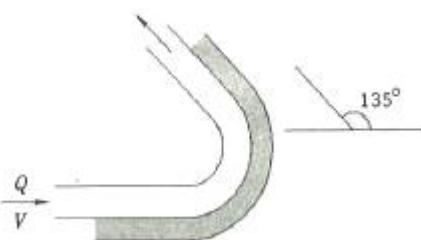


- ① 40.3cm                  ② 50.3cm
- ③ 60.3cm                  ④ 70.3cm

50. 부차적 손실계수가 4.5인 밸브를 관마찰계수가 0.02이고, 지름이 5cm인 관으로 환산한다면 관의 상당길이는 약 몇 m 인가?

- ① 9.34                      ② 11.25
- ③ 15.37                    ④ 19.11

51. 그림과 같이 유량  $Q=0.03\text{m}^3/\text{s}$ 의 물 분류가  $V=40\text{m/s}$ 의 속도로 곡면판에 충돌하고 있다. 판은 고정되어 있고 휘어진 각도가  $135^\circ$ 일 때 분류로부터 판이 받는 총 힘의 크기는 약 몇 N인가?

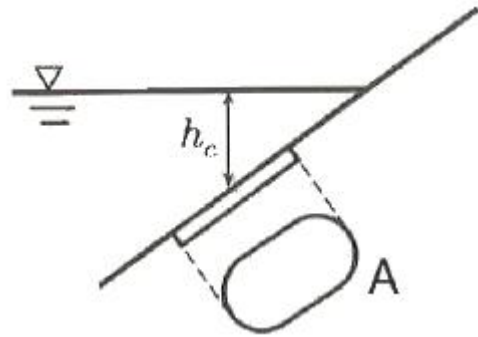


- ① 2049                      ② 2217
- ③ 2638                      ④ 2898

52. 단면적이  $10\text{cm}^2$ 인 관에, 매분 6kg의 질량유량으로 비중 0.8인 액체가 흐르고 있을 때 액체의 평균속도는 약 몇 m/s인가?

- ① 0.075                    ② 0.125
- ③ 6.66                      ④ 7.50

53. 액체 속에 잠겨진 경사면에 작용되는 힘의 크기는? (단, 면적을 A, 액체의 비중량을  $\gamma$ , 면의 도심까지의 깊이를  $h_c$ 라 한다.)

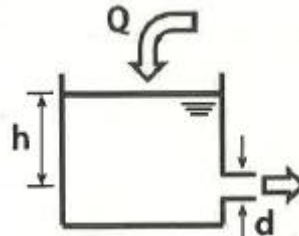


- ①  $\frac{1}{3}\gamma h_c A$               ②  $\frac{1}{2}\gamma h_c A$
- ③  $\gamma h_c A$                     ④  $2\gamma h_c A$

54. 물이 5m/s로 흐르는 관에서 에너지선(E.L)과 수력기울기선(H.G.L.)의 높이 차이는 약 몇 m인가?

- ① 1.27                      ② 2.24
- ③ 3.82                      ④ 6.45

55. 그림과 같은 물탱크에 Q의 유량으로 물이 공급되고 있다. 물탱크의 측면에 설치한 지름 10cm의 파이프를 통해 물이 배출될 때 배출구로부터의 수위 h를 3m로 일정하게 유지하려면 유량 Q는 약 몇  $\text{m}^3/\text{s}$ 이어야 하는가? (단, 물탱크의 지름은 3m 이다.)



- ① 0.03                      ② 0.04
- ③ 0.05                      ④ 0.06

56. 관마찰계수가 거의 상대조도(relative roughness)에만 의존하는 경우는?

- ① 완전난류유동            ② 완전층류유동
- ③ 임계유동                ④ 천이유동

57. 속도성분이  $u=2x, v=-2y$ 인 2차원 유동의 속도 포텐셜 함수  $\phi$ 로 옳은 것은? (단, 속도 포텐셜  $\phi$ 는  $\vec{V}=\nabla\phi$ 로 정의된다.)

- ①  $2x-2y$                     ②  $x^3-y^3$
- ③  $-2xy$                       ④  $x^2-y^2$

58. 다음 중 체적탄성계수와 차원이 같은 것은?

- ① 체적                      ② 힘
- ③ 압력                      ④ 레이놀드(Reynolds) 수

59. 레이놀즈수가 매우 작은 느린 유동(creeping flow)에서 물체의 항력 F는 속도 V, 크기 D, 그리고 유체의 점성계수  $\mu$ 에 의존한다. 이와 관계하여 유도되는 무차원수는?

- ①  $\frac{F}{\mu VD}$                       ②  $\frac{VD}{\mu F}$   
 ③  $\frac{FD}{\mu V}$                       ④  $\frac{F}{\mu DV^2}$

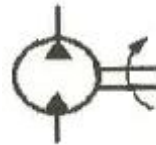
60. 실제 잠수함 크기의 1/25인 모형 잠수함을 해수에서 실험하고자 한다. 만일 실험 잠수함을 5m/s로 운전하고자 할 때 모형 잠수함의 속도는 몇 m/s로 실험해야 하는가?  
 ① 0.2                              ② 3.3  
 ③ 50                                ④ 125

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 철강을 부식시키기 위한 부식제로 옳은 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 가변을 누르면 정답 처리 됩니다.)  
 ① 왕수                              ② 질산 용액  
 ③ 나이탈 용액                    ④ 염화제2철 용액
62. 배빗메탈 이라고도 하는 베어링용 합금인 화이트 메탈의 주요성분으로 옳은 것은?  
 ① Pb-W-Sn                        ② Fe-Sn-Al  
 ③ Sn-Sb-Cu                       ④ Zn-Sn-Cr
63. 전기 전도율이 높은 것에서 낮은 순으로 나열된 것은?  
 ① Al>Au>Cu>Ag                ② Au>Cu>Ag>Al  
 ③ Cu>Au>Al>Ag                ④ Ag>Cu>Au>Al
64. 게이지용강이 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?  
 ① HRC55 이상의 경도를 가져야 한다.  
 ② 담금질에 의한 변형 및 균열이 적어야 한다.  
 ③ 오랜 시간 경과하여도 치수의 변화가 적어야 한다.  
 ④ 열팽창계수는 구리와 유사하며 취성이 커야 한다.
65. 심냉처리를 하는 주요 목적으로 옳은 것은?  
 ① 오스테나이트 조직을 유지시키기 위해  
 ② 시멘타이트 변태를 촉진시키기 위해  
 ③ 베이나이트 변태를 진행시키기 위해  
 ④ 마텐자이트 변태를 완전히 진행시키기 위해
66. 구상 흑연주철의 구상화 첨가제로 주로 사용되는 것은?  
 ① Mg, Ca                         ② Ni, Co  
 ③ Cr, Pb                          ④ Mn, Mo
67. Ni-Fe 합금으로 불변강이라 불리우는 것이 아닌 것은?  
 ① 인바                              ② 엘린바  
 ③ 콘스탄탄                        ④ 플래티나이트
68. 열경화성 수지에 해당하는 것은?  
 ① ABS 수지                        ② 폴리스티렌  
 ③ 폴리에틸렌                    ④ 에폭시 수지
69. 마템퍼링(martempering)에 대한 설명으로 옳은 것은?

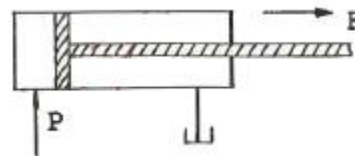
- ① 조직은 완전한 펄라이트가 된다.  
 ② 조직은 베어나이트와 마텐자이트가 된다.  
 ③ Ms점 직상의 온도까지 급냉한 후 그 온도에서 변태를 완료시키는 것이다.  
 ④ Mf점 이하의 온도까지 급냉한 후 그 온도에서 변태를 완료시키는 것이다.

70. α-Fe과 Fe<sub>3</sub>C의 층상조직은?  
 ① 펄라이트                        ② 시멘타이트  
 ③ 오스테나이트                 ④ 레데뷰라이트
71. 압력 제어 밸브에서 어느 최소 유량에서 어느 최대 유량까지의 사이에 증대하는 압력은?  
 ① 오버라이드 압력              ② 전량 압력  
 ③ 정격 압력                       ④ 서지 압력
72. 그림과 같은 유압 기호의 명칭은?



- ① 공기압 모터  
 ② 요동형 액추에이터  
 ③ 정용량형 펌프 · 모터  
 ④ 가변용량형 펌프 · 모터

73. 그림과 같은 실린더를 사용하여 F=3kN의 힘을 발생 시키는데 최소한 몇 MPa의 유압이 필요한가? (단, 실린더의 내경은 45mm이다.)



- ① 1.89                              ② 2.14  
 ③ 3.88                              ④ 4.14

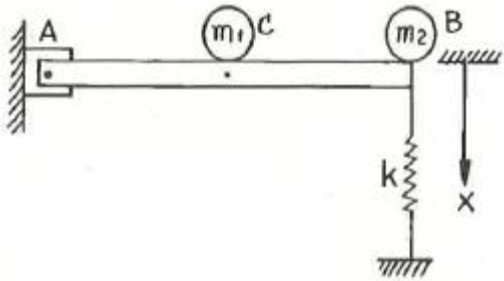
74. 다음 중 압력 제어 밸브들로만 구성되어 있는 것은?  
 ① 릴리프 밸브, 무부하 밸브, 스로틀 밸브  
 ② 무부하 밸브, 체크 밸브, 감압 밸브  
 ③ 서틀 밸브, 릴리프 밸브, 시퀀스 밸브  
 ④ 카운터 밸런스 밸브, 시퀀스 밸브, 릴리프 밸브
75. 유압 펌프의 토출 압력이 6MPa, 토출 유량이 40cm<sup>3</sup>/min 일 때 소요 동력은 몇 W인가?  
 ① 240                              ② 4  
 ③ 0.24                              ④ 0.4
76. 축압기 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 중추형 축압기 안에 유압유 압력은 항상 일정하다.  
 ② 스프링 내장형 축압기인 경우 일반적으로 소형이며 가격이 저렴하다.  
 ③ 피스톤형 가스 충전 축압기의 경우 사용 온도범위가 블래더형에 비하여 넓다.

① 다이어프램 충전 축압기의 경우 일반적으로 대형이다.

77. 유압기기의 통로(또는 관로)에서 탱크(또는 매니폴드 등)로 돌아오는 액체 또는 액체가 돌아오는 현상을 나타내는 용어는?  
 ① 누설                      ② 드레인  
 ③ 컷오프                    ④ 토출량
78. 유압밸브의 전환 도중에 과도하게 생기는 밸브 포트 간의 흐름을 무엇이라고 하는가?  
 ① 랩                          ② 풀 컷 오프  
 ③ 서지 압                    ④ 인터플로
79. 밸브 입구측 압력이 밸브 내 스프링 힘을 초과 하여 포핏의 이동이 시작되는 압력을 의미하는 용어는?  
 ① 배압                      ② 컷오프  
 ③ 크래킹                    ④ 인터플로
80. 액추에이터의 배출 쪽 관로내의 공기의 흐름을 제어함으로 써 속도를 제어하는 회로는?  
 ① 클램프 회로              ② 미터 인 회로  
 ③ 미터 아웃 회로          ④ 블리드 오프 회로

**5과목 : 기계제작법 및 기계동역학**

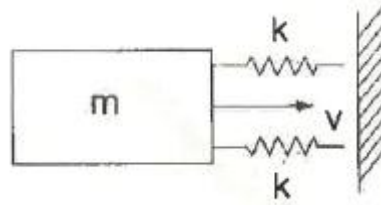
81. 수평 직선 도로에서 일정한 속도로 주행하던 승용차의 운전자가 앞에 놓인 장애물을 보고 급제동을 하여 정지하였다. 바퀴자국으로 파악한 제동거리가 25m이고, 승용차 바퀴와 도로의 운동마찰계수는 0.35일 때 제동하기 직전의 속력은 약 몇 m/s인가?  
 ① 11.4                      ② 13.1  
 ③ 15.9                      ④ 18.6
82. 보 AB는 질량을 무시할 수 있는 강체이고 A점은 마찰 없는 힌지(hinge)로 지지되어 있다. 보의 중점 C와 끝점 B에 각각 질량  $m_1$ 과  $m_2$ 가 놓여 있을 때 이 진동계의 운동 방정식을  $m\ddot{x} + kx = 0$  이라고 하면 m의 값으로 옳은 것은?



- ①  $m = \frac{m_1}{4} + m_2$       ②  $m = m_1 + \frac{m_2}{2}$   
 ③  $m = m_1 + m_2$       ④  $m = \frac{m_1 - m_2}{2}$

83. 그림은 2톤의 질량을 가진 자동차가 18km/h의 속력으로 벽에 충돌하는 상황을 위에서 본 것이며 범퍼를 병렬 스프링 2개로 가정하였다. 충돌과정에서 스프링의 최대 압축량

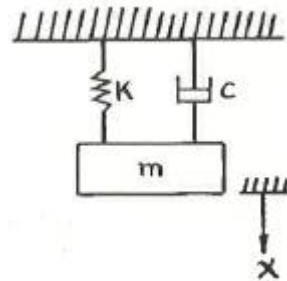
이 0.2m 라면 스프링 상수 k는 얼마인가? (단, 타이어와 노면의 마찰은 무시한다.)



- ① 625 kN/m                ② 312.5 kN/m  
 ③ 725 kN/m                ④ 1450 kN/m

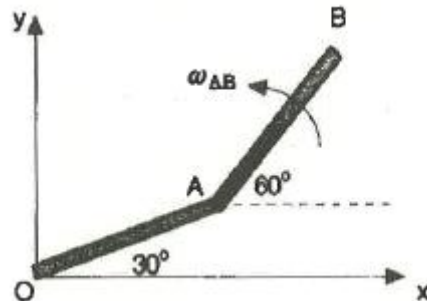
84. 두 조화운동  $x_1=4\sin 10t$ 와  $x_2=4\sin 10.2t$ 를 합성하면 맥놀이(beat) 현상이 발생하는데 이 때 맥놀이 진동수 (Hz)는?  
 (단, t의 단위는 s이다.)  
 ① 31.4                      ② 62.8  
 ③ 0.0159                    ④ 0.0318

85. 외력이 가해지지 않고 오직 초기조건에 의하여 운동한다고 할 때 그림의 계가 지속적으로 진동하면서 감쇠하는 부족 감쇠운동(underdamped motion)을 나타내는 조건으로 가장 옳은 것은?



- ①  $0 < \frac{c}{\sqrt{km}} < 1$       ②  $\frac{c}{\sqrt{km}} > 1$   
 ③  $0 < \frac{c}{\sqrt{km}} < 2$       ④  $\frac{c}{\sqrt{km}} > 2$

86. OA와 AB의 길이가 각각 1m인 강체 막대 OAB가 x-y 평면 내에서 O점을 중심으로 회전하고 있다. 그림의 위치에서 막대 OAB의 각속도는 반시계 방향으로 5rad/s 이다. 이 때 A에서 측정한 B점의 상대속도  $\vec{v}_{B/A}$ 의 크기는?



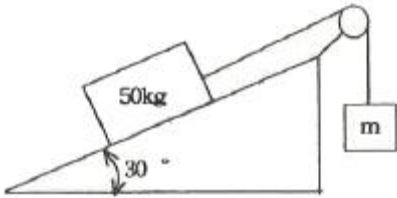
- ① 4 m/s                      ② 5 m/s  
 ③ 6 m/s                      ④ 7 m/s

87. 질량이 30kg인 모형 자동차가 반경 40m인 원형경로를 20 m/s의 일정한 속력으로 돌고 있을 때 이 자동차가 법선방

향으로 받는 힘은 약 몇 N인가?

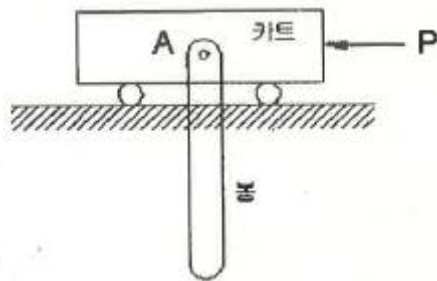
- ① 100                      ② 200
- ③ 300                      ④ 600

88. 그림과 같이 경사진 표면에 50kg의 블록이 놓여있고 이 블록은 질량이 m인 추와 연결되어 있다. 경사진 표면과 블록사이의 마찰계수를 0.5라 할 때 이 블록을 경사면으로 끌어올리기 위한 추의 최소 질량(m)은 약 몇 kg인가?



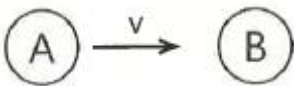
- ① 36.5                      ② 41.8
- ③ 46.7                      ④ 54.2

89. 그림과 같이 길이 1m, 질량 20kg인 봉으로 구성된 기구가 있다. 봉은 A점에서 카트에 핀으로 연결되어 있고, 처음에는 움직이지 않고 있었으나 하중 P가 작용하여 카트가 왼쪽 방향으로 4m/s<sup>2</sup>의 가속도가 발생하였다. 이 때 봉의 초기 각가속도는?



- ① 6.0 rad/s<sup>2</sup>, 시계방향
- ② 6.0 rad/s<sup>2</sup>, 반시계방향
- ③ 7.3 rad/s<sup>2</sup>, 시계방향
- ④ 7.3 rad/s<sup>2</sup>, 반시계방향

90. 그림과 같이 질량이 동일한 두 개의 구슬 A, B가 있다. 초기에 A의 속도는 v이고 B는 정지되어 있다. 충돌 후 A와 B의 속도에 관한 설명으로 옳은 것은? (단, 두 구슬 사이의 반발계수는 1 이다.)



- ① A와 B 모두 정지한다.
- ② A와 B 모두 v의 속도를 가진다.
- ③ A와 B 모두 v/2의 속도를 가진다.
- ④ A는 정지하고 B는 v의 속도를 가진다.

91. 방전가공에서 전극 재료의 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 기계가공이 쉬워야 한다.
- ② 가공 전극의 소모가 커야 한다.
- ③ 가공 정밀도가 높아야 한다.
- ④ 방전이 안전하고 가공속도가 빨라야 한다.

92. 전기 저항 용접의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 심 용접                      ② 스폿 용접
- ③ 테르밋 용접                  ④ 프로젝션 용접

93. 기계 부품, 식기, 전기 저항선 등을 만드는 데 사용되는 양은의 성분으로 적절한 것은?

- ① Al의 합금                      ② Ni와 Ag의 합금
- ③ Zn과 Sn의 합금              ④ Cu, Zn 및 Ni의 합금

94. 연삭 중 슛들의 떨림 현상이 발생하는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 슛들의 결합도가 약할 때
- ② 슛들축이 편심되어 있을 때
- ③ 슛들의 평형상태가 불량할 때
- ④ 연삭기 자체에서 진동이 있을 때

95. Taylor 공구 수명에 관한 실험식에서 세라믹 공구를 사용하여 지수(n)=0.5, 상수(C)=200, 공구수명(T)을 30(min)으로 조건을 주었을 때, 적합한 절삭속도는 약 몇 m/min인가?

- ① 30.3                      ② 32.6
- ③ 34.4                      ④ 36.5

96. 펀치와 다이로 프레스에 설치하여 판금 재료로 부터 목적하는 형상의 제품을 뽑아내는 전단 가공은?

- ① 스웨이징                      ② 엠보싱
- ③ 브로칭                      ④ 블랭킹

97. 버니어캘리퍼스에서 어미자 49mm를 50등분한 경우 최소 읽기 값은 몇 mm인가? (단, 어미자의 최소눈금은 1.0mm 이다.)

- ① 1/50                      ② 1/25
- ③ 1/24.5                      ④ 1/20

98. 전기 도금의 반대방향으로 가공물을 양극, 전기저항이 적은 구리, 아연을 음극에 연결한 후 용액에 침지하고 통전하여 금속표면의 미소 돌기부분을 용해하여 거울면과 같이 광택이 있는 면을 가공할 수 있는 특수가공은?

- ① 방전가공                      ② 전주가공
- ③ 전해연마                      ④ 슈퍼피니싱

99. Fe-C 평형상태도에서 탄소함유량이 약 0.80%인 강을 무엇이라고 하는가?

- ① 공석강                      ② 공정주철
- ③ 아공정주철                  ④ 과공정주철

100. 주조에 사용되는 주물사의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 통기성이 좋을 것
- ② 내화성이 적을 것
- ③ 주형 제작이 용이할 것
- ④ 주물 표면에서 이탈이 용이할 것

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