

1과목 : 재료역학

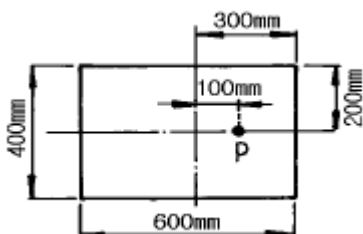
- 40 kN의 인장하중을 받는 지름 40 mm의 알루미늄 봉의 단위 체적당의 탄성에너지는 몇 N·m/m<sup>3</sup>인가? (단, 알루미늄의 탄성계수는 72 GPa이다.)  
 ① 17020                      ② 6515  
 ③ 1702                        ④ 7036
- 중공축의 내부 직경이 40 mm, 외부 직경이 60 mm일 때, 최대 전단응력이 120 MPa를 초과하지 않도록 적용할 수 있는 최대 비틀림 모멘트는 몇 kN·m 인가?  
 ① 1.02                        ② 2.04  
 ③ 3.06                        ④ 4.08
- 보에 있어서 축선의 곡률반경(曲率半徑) ρ, 굽힘모멘트M, 단면의 단면 2차 모멘트 I, 탄성계수를 E라 하면 다음식 중 맞는 것은?

①  $\rho = E I M$                       ②  $\frac{1}{\rho} = \frac{1}{M}$   
 ③  $\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$                       ④  $\frac{1}{\rho} = \frac{EI}{M}$

- 길이 5 m의 봉이 상단에서 고정되어 세로로 매달려 있다. 봉이 10 cm×10 cm의 균일단면을 가지며 단위 길이당 중량이 800 N/m 일때 봉의 하단, 즉 자유단에서 늘어난 길이는 몇 mm 인가? (단, 탄성계수 E = 200 GPa 이다.)  
 ① 0                              ②  $5 \times 10^{-3}$   
 ③  $10 \times 10^{-3}$                       ④  $20 \times 10^{-3}$
- 외경이  $d_o$ 이고 내경이  $d_i$  인 중공축에 비틀림 모멘트 T가 가해져서 비틀림 응력 τ가 발생하였다면 이때 T는 어떻게 표현 되겠는가?

①  $\frac{\pi \tau (d_o^4 - d_i^4)}{8d_o}$                       ②  $\frac{\pi \tau (d_o^4 - d_i^4)}{16d_o}$   
 ③  $\frac{\pi \tau (d_o^4 - d_i^4)}{24d_o}$                       ④  $\frac{\pi \tau (d_o^4 - d_i^4)}{32d_o}$

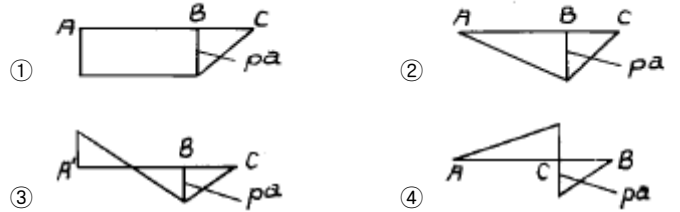
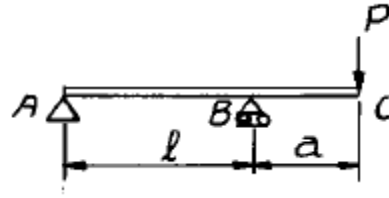
- 그림과 같은 직사각형 단면의 짧은 기둥에서 점 P에 압축력 100 kN을 받고 있다. 단면에 발생하는 최대 압축응력은 몇 MPa 인가?



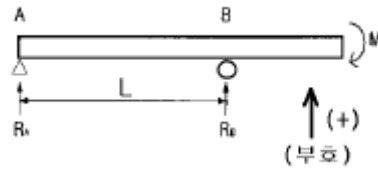
- ① 0.83                        ② 8.3  
 ③ 83                         ④ 0.083

- 그림과 같은 돌출보에 집중하중 P가 작용할 때 굽힘모멘트

선도(B.M.D)로 옳은 것은?

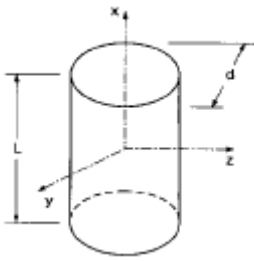


- 지름 10 mm의 균일한 원형 단면 막대기에 길이 방향으로 7850 N의 인장하중이 걸리고 있다. 하중이 전단면에 고루 걸린다고 보면 하중방향에 수직인 단면에 생기는 응력은?  
 ① 785 MPa                      ② 78.5 MPa  
 ③ 100 MPa                      ④ 1000 MPa
- 지름이 22 mm인 막대에 25 kN의 전단하중이 작용할 때 0.00075 rad의 전단변형률이 생겼다. 이 재료의 전단탄성계수는 몇 GPa 인가?  
 ① 87.7                        ② 114  
 ③ 33                         ④ 29.3
- 다음 그림과 같은 돌출보에서 지점 반력은?



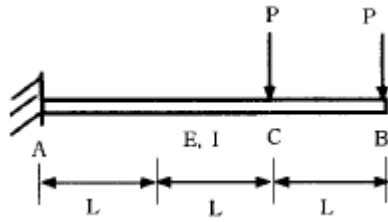
- ①  $R_A = \frac{M}{L}, R_B = -\frac{M}{L}$   
 ②  $R_A = \frac{M}{L^2}, R_B = \frac{M}{L^2}$   
 ③  $R_A = \frac{M}{L}, R_B = \frac{M}{L}$   
 ④  $R_A = \frac{M}{L^2}, R_B = -\frac{M}{L^2}$

- 주철제 환봉이 축방향 압축응력 40 MPa과 모든 반경방향으로 압축응력 10 MPa를 받는다. 탄성계수 E= 100 GPa, 포아송비 ν=0.25, 환봉의 직경 d=120 mm, 길이 L=200 mm 일 때 실린더 체적의 변화량 ΔV는 몇 mm<sup>3</sup> 인가?



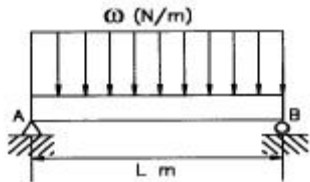
- ① -679                      ② -428
- ③ -254                      ④ -121

12. 그림과 같이 외팔보에 하중 P가 B점과 C점에 작용할 때 자유단 B에서의 처짐량은?



- ①  $\frac{35 PL^3}{3 EI}$                       ②  $\frac{37 PL^3}{3 EI}$
- ③  $\frac{41 PL^3}{3 EI}$                       ④  $\frac{44 PL^3}{3 EI}$

13. 그림과 같은 보의 최대처짐을 나타내는 식은? (단, I는 단면 2차 모멘트이고 보의 자중은 무시한다.)



- ①  $\frac{wL^4}{8EI}$                               ②  $\frac{7wL^4}{192EI}$
- ③  $\frac{5wL^4}{384EI}$                           ④  $\frac{wL^4}{48EI}$

14. 주변형률  $\epsilon_1=983 \times 10^{-6}$ ,  $\epsilon_2=-183 \times 10^{-6}$ , 최대 전단변형률

$\gamma_{max}$  =  $1166 \times 10^{-6}$ 의 평면 변형률 상태에서 최대 전단응력  $\tau_{max}$ 는 몇 MPa 인가? (단, 탄성계수 E=200GPa, 포아송비  $\nu=0.3$ 이다.)

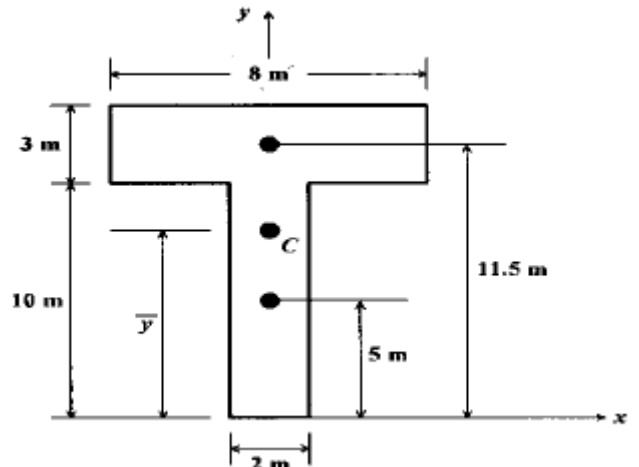
- ① 204                              ② 114.3
- ③ 89.7                             ④ 24.6

15. 직사각형 단면(폭 12 cm, 높이 5 cm)이고, 길이 1 m 인 외팔보가 있다. 이 보의 허용응력이 500 MPa이라면 높이와 폭의 치수를 서로 바꾸면 받을수 있는 하중의 크기는 어떻게 변화하는가?

- ① 1.2배 증가                      ② 2.4배 증가

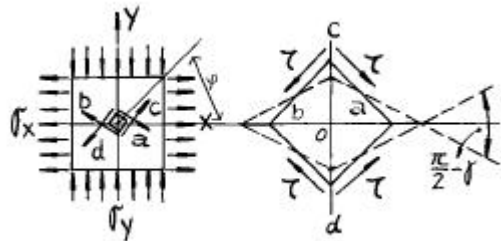
- ③ 1.2배 감소                      ④ 변화없다

16. 다음 단면의 도심  $\bar{y}$  을 구하면?



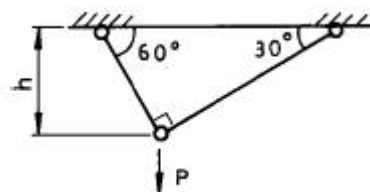
- ① 6.55m                              ② 7.25m
- ③ 8.55m                             ④ 9.25m

17. 전단 탄성계수가 80 GPa인 재료에 직교하는 2축 응력  $\sigma_x=200$  MPa,  $\sigma_y=-200$  MPa 이 작용할 때, 그림과 같은 미소 요소 a,b,c,d의 전단변형률  $\gamma$ 의 크기는? (단, 경사각  $\phi$ 는  $45^\circ$ 이다.)



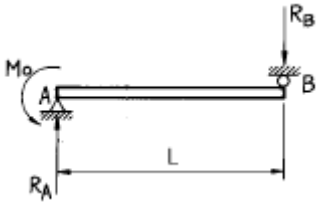
- ①  $3.125 \times 10^{-3}$                       ②  $2.5 \times 10^{-3}$
- ③  $1.875 \times 10^{-3}$                       ④  $1.25 \times 10^{-3}$

18. 그림의 구조물이 하중 P를 받을때 구조물속에 저장되는 탄성 에너지는? (단, 단면적 A, 탄성계수 E는 모두 같다.)



- ①  $\frac{P^2 h}{4AE} (1 + \sqrt{3})$                       ②  $\frac{\sqrt{3} P^2 h}{2AE}$
- ③  $\frac{P^2 h}{4AE}$                                       ④  $\frac{\sqrt{3} P^2 h}{4AE}$

19. 그림과 같은 단순보가 좌측에서 우력  $M_0$ 가 작용하고있다. 이 경우 A점과 B점에서 모멘트는?



- ①  $M_A = -M_o, M_B = 0$
- ②  $M_A = 0, M_B = -M_o$

③  $M_A = \frac{M_o}{L}, M_B = -M_o$

④  $M_A = 0, M_B = -\frac{M_o}{L}$

20. 보속의 굽힘응력의 크기에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 중립면에서의 거리에 정비례한다.
- ② 중립면에서 최대로 된다.
- ③ 위 가장자리에서의 거리에 정비례한다.
- ④ 아래 가장자리에서의 거리에 정비례한다.

**2과목 : 기계열역학**

21. 계 내에 임의의 이상기체 1kg이 채워져 있다. 이상 기체의 정압비열은  $1.0 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이고, 기체 상수는  $0.3 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다. 압력 100kPa, 온도  $50^\circ\text{C}$ 의 초기 상태에서 체적이 두 배로 증가할 때까지 기체를 정압과정으로 팽창시킬 경우, 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 비열비 = 1.43 이다.)

- ① 226.1 kJ                      ② 323 kJ
- ③ 96.9 kJ                        ④ 419.9 kJ

22. 다음 중 이상적인 오토사이클의 효율을 증가시키는 방안으로 모두 맞는 것은?

- ① 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 증가
- ② 최고온도 증가, 압축비 감소, 비열비 증가
- ③ 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 감소
- ④ 최고온도 감소, 압축비 증가, 비열비 감소

23. 다음 설명 중 맞는 것은?

- ① 열과 일은 열역학 제 1법칙에만 사용된다.
- ② 순수물질이란 균질하고 깨끗한 물질로 정의한다.
- ③ 대기압하의 공기는 순수물질이다.
- ④ 압축성계수는 실제 기체의 몰비체적에 대한 이상 기체의 몰비체적의 비율로 정의한다.

24. 압력  $P_1, P_2$ 사이에서( $P_1 > P_2$ ) 작동하는 이상 공기 냉동기의 성능계수는 얼마 정도인가? (단,  $P_2/P_1 = 0.5, k = 1.40$ 이다.)

- ① 2.32                              ② 3.32
- ③ 4.57                              ④ 5.57

25. 재열 및 재생 사이클에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 재생 사이클은 터빈 출구 건도를 증가시킨다.

- ② 재열 사이클은 터빈 출구의 건도를 감소시킨다.
- ③ 추기재생 사이클의 단수가 너무 많으면 효율의 증가에 따른 에너지 절약의 효과보다 추가적인 장비의 가격이 높아져서 경제성이 떨어진다.
- ④ 개방형 급수가열기를 이용한 재생사이클에서는 급수 가열기와 동일한 숫자의 급수펌프가 필요하다.

26. 가역 단열 과정에서 엔트로피는 어떻게 되는가?

- ① 증가한다.                      ② 변하지 않는다.
- ③ 감소한다.                      ④ 경우에 따라 증가 또는 감소한다.

27. 다음 사항중 틀린 것은?

- ① 랭킨 사이클의 열효율은 터빈 입구의 과열증기 상태와 복수기의 진공도에 의해서 거의 결정된다.
- ② 랭킨 사이클의 열효율을 열역학적으로 개선한 것이 재생 랭킨 사이클이다.
- ③ 증기 터빈에서 복수기의 배압은 냉각수의 온도에 의해서 정해지므로 자유로이 바꿀수는 없다.
- ④ 랭킨 사이클의 열효율은 터빈의 입구 압력, 입구온도의 영향만을 받는다.

28. 압력용기 속에 온도  $95^\circ\text{C}$ , 건도 29.2%인 습공기가 들어있다. 압력이 500kPa일때 비체적(V)과 내부에너지(U)은약 얼마인가? (단, V, U의 단위는  $\text{m}^3/\text{kg}, \text{kJ}/\text{kg}$ 이고,  $95^\circ\text{C}$ 에서 포화액체  $V' = 0.00104, \text{건포화증기 } V'' = 1.98, \text{포화액체 } U' = 398, \text{건포화증기 } U'' = 2501$  이다.)

- ①  $0.257 \text{ m}^3/\text{kg}, 1879 \text{ KJ/kg}$
- ②  $0.357 \text{ m}^3/\text{kg}, 2225 \text{ KJ/kg}$
- ③  $0.579 \text{ m}^3/\text{kg}, 1011 \text{ KJ/kg}$
- ④  $0.678 \text{ m}^3/\text{kg}, 3756 \text{ KJ/kg}$

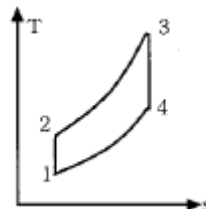
29. 열역학 제 2법칙에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 과정(process)의 방향성을 제시한다.
- ② 에너지의 량을 결정한다.
- ③ 에너지의 종류를 판단할 수 있다.
- ④ 공학적 장치의 크기를 알 수 있다.

30. 250 K에서 열을 흡수하여 320 K에서 방출하는 이상적인 냉동기의 성능 계수는?

- ① 0.28                              ② 1.28
- ③ 3.57                              ④ 4.57

31. 그림과 같은 오토사이클의 열효율은? (단,  $T_1=300\text{K}, T_2=689\text{K}, T_3=2364\text{K}, T_4=1029\text{K}$  이다.)



- ① 37.5 %                          ② 56.5 %
- ③ 43.5 %                          ④ 62.5 %

32. 다음 사항 중 틀린 것은?

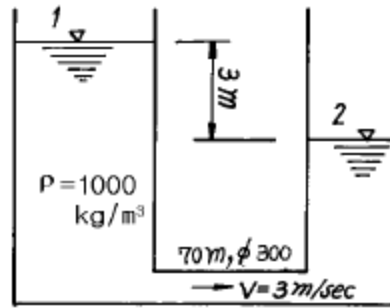
- ① 단열된 정상유로에서 압축성 유체의 운동에너지의 상승량은 도중의 비체적의 변화과정에 관계없이 엔탈피의 양

- 하량과 같다.
- ② 교축(throttling)과정에서는 엔트로피가 일정하다.
- ③ 흐름이 음속이상일 때 임계상태 이후의 축소 노즐의 유량은 배압의 영향을 받지 않게된다.
- ④ 단열된 노즐을 유체가 유동할 때 노즐내에서는 마찰손실이 생긴다.
33. 노즐(nozzle)에서 단열팽창하였을 때, 비가역 과정에서 보다 가역과정의 경우 출구속도는 어떻게 변화하는가?  
 ① 빠르다.                      ② 느다.  
 ③ 같다.                          ④ 구별할 수 없다.
34. 대기압이 95 kPa 인 장소에 있는 용기의 게이지 압력이 500 cmH<sub>2</sub>O를 나타내고 있다. 용기의 절대압력은?  
 ① 101 kPa                      ② 49101 kPa  
 ③ 144 kPa                      ④ 99 kPa
35. 복수기(응축기)에서 10 kPa, 건도x = 0.96 인 수증기를 매 시간 1000 kg 응축시키는 데 필요한 냉각수의 유량은? (단, 냉각수는 15°C에서 들어오고 25°C에서 나간다. 그리고 10kPa의 포화액과 포화증기의 엔탈피는 각각 h<sub>f</sub> = 191.83 kJ/kg, h<sub>g</sub> = 2584.7 kJ/kg 이며, 물의 비열은 4.2 kJ/kg.K 이다.)  
 ① 약 27400 kg/h              ② 약 34800 kg/h  
 ③ 약 54700 kg/h              ④ 약 75500 kg/h
36. 단열 밀폐된 실내에서 [A]의 경우는 냉장고 문을 닫고, [B]의 경우는 냉장고 문을 연채 냉장고를 작동시켰을 때 실내 온도의 변화는?  
 ① [A]는 실내온도 상승, [B]는 실내온도 변화 없음  
 ② [A]는 실내온도 변화 없음, [B]는 실내온도 하강  
 ③ [A],[B] 모두 실내온도가 상승  
 ④ [A]는 실내온도 상승, [B]는 실내온도 하강
37. 비가역 단열변화에 있어서 엔트로피 변화량은 어떻게 되는가?  
 ① 증가한다.                      ② 감소한다.  
 ③ 변화량은 없다.              ④ 증가할 수도 감소할 수도 있다.
38. 압력이 100 kPa이며 온도가 25°C인 방의 크기가 240 m<sup>3</sup>이다. 이 방안에 들어있는 공기의 질량은 약 얼마인가? (단, 공기는 이상기체로 가정하며, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/kg.K이다.)  
 ① 3.57 kg                      ② 0.280 kg  
 ③ 0.00357 kg                  ④ 280 kg
39. 순수한 물질로 된 밀폐계가 가역단열 과정 동안 수행한 일의 양은? (단, 절대량 기준으로 한다.)  
 ① 엔탈피의 변화량과 같다.  
 ② 내부에너지의 변화량과 같다.  
 ③ 정압과정에서 이루어진 일의 양과 같다.  
 ④ 가역 단열과정에서 일의 수행은 있을 수 없다.
40. 마찰이 없는 피스톤이 끼워진 실린더가 있다. 이 실린더내 공기의 초기 압력은 300 kPa 이며 초기 체적은 0.02m<sup>3</sup> 이다. 실린더 아래에 분젠 버너를 설치하여 가열하였더니 공기의 체적이 0.1 m<sup>3</sup> 로 증가되었다. 이 과정에서 공기가 행한 일은 얼마인가?

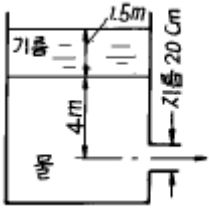
- ① 6.0 kJ                          ② 24.0 kJ  
 ③ 30.0 kJ                      ④ 36.0 kJ

**3과목 : 기계유체역학**

41. 표준대기압, 20°C의 대기 중에서의 음속은 약 몇 m/s 인가? (단, 비열비 k=1.4이고, 공기의 기체상수는 287 N·m/kg·K이다.)  
 ① 340                              ② 343  
 ③ 430                              ④ 338
42. 그림과 같이 매우 넓은 저수지 사이를 내경 300 mm의 원관으로 연결했을 때, 이러한 계(system)의 동력손실은 얼마인가?

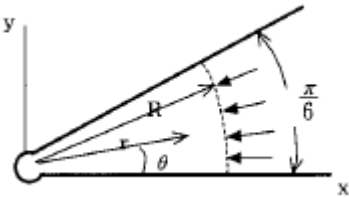


- ① 636000 W                      ② 25364 W  
 ③ 6233 W                        ④ 0 W
43. 물의 높이 8 cm와 비중 2.94인 액주계 유체의 높이 6 cm를 합한 압력은 수은주(비중 13.6) 높이로는 몇 cm에 상당하는가?  
 ① 약 1.03                        ② 약 1.88  
 ③ 약 2.04                        ④ 약 3.06
44. 경계층을 옳게 설명한 것은?  
 ① 정지 유체 중에서 물체와 유체 경계에 유체 분자의 운동에 의해 경계층이 생긴다.  
 ② 완전 유체인 경우에 특히 발생하는 현상이다.  
 ③ 물체 형상(形狀)을 소위 유선형으로 하면 경계층은 없어진다.  
 ④ 물체가 받는 저항은 경계층에 관계 있다.
45. 반경 2 m인 실린더에 담겨진 물이 실린더의 중심축에 대하여 일정한 속도 60rpm으로 회전하고 있다. 실린더에서 물이 넘쳐 흐르지 않을 경우 물의 중심점과 실린더 벽면 사이의 수면의 수직 최고거리는 몇 m 인가?  
 ① 8.04                              ② 4.02  
 ③ 2.42                              ④ 1.84
46. 30 m의 폭을 가진 방수로에 20 cm의 수심과 5 m/s의 유속으로 물이 흐르고 있다. 이 흐름의 Froude수는 얼마인가?  
 ① 0.57                              ② 1.57  
 ③ 2.57                              ④ 3.57
47. 그림과 같은 순간에 마찰에 의한 손실을 무시하면 노즐에서 유출하는 유량은? (단, 기름의 비중은 0.75이다.)



- ① 0.60 m<sup>3</sup>/s                      ② 0.58 m<sup>3</sup>/s
- ③ 0.33 m<sup>3</sup>/s                      ④ 0.31 m<sup>3</sup>/s

48. 어떤 물체의 공기 중에서 쟈 무게는 590 N이고 이것을 수중(水中)에서 쟈 무게는 108 N이었다. 이 물체의 체적과 비중은? (단, 여기서 공기의 무게는 무시한다.)
- ① 0.02 m<sup>3</sup>, 1.8                      ② 0.049 m<sup>3</sup>, 1.2
  - ③ 0.49 m<sup>3</sup>, 1.0                      ④ 49 m<sup>3</sup>, 1.8
49. 비점성, 비압축성 유체가 그림과 같이 뿔모양의 벽면 사이를 작은 구멍을 향해 흐른다. 이 유동을 근사적으로 표현하는 속도포텐셜이  $\phi = -2\ln r$  일 때, 작은구멍으로 흐르는 단위 깊이당 체적유량은 얼마인가?



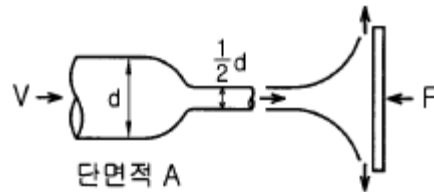
- ①  $-\pi \text{ m}^2/\text{s}$                       ②  $-\frac{\pi}{2} \text{ m}^2/\text{s}$
- ③  $-\frac{\pi}{3} \text{ m}^2/\text{s}$                       ④  $-\frac{\pi}{4} \text{ m}^2/\text{s}$

50. 단면이 정사각형인 직선관내의 층류유동에서 관 양단에 일정한 압력차가 주어져 있는 경우 유량 Q와 정사각형 한변의 길이 L과의 관계는 ?
- ① Q는 L에 비례                      ② Q는 L<sup>2</sup>에 비례
  - ③ Q는 L<sup>3</sup>에 비례                      ④ Q는 L<sup>4</sup>에 비례
51. 평행 흐름 V 속에 놓인 물체 둘레의 순환이  $\Gamma$  일때, 이 물체에 발생하는 양력 L은(Kutta-Joukowski의 정리)? (단, 유체의 밀도는  $\rho$ 라 한다.)
- ①  $L = \Gamma / \rho V$                       ②  $L = \rho \Gamma / V$
  - ③  $L = \rho V \Gamma$                       ④  $L = V \Gamma / \rho$
52. 일반적인 베르누이 방정식을 적용할 때 성립하여야 하는 조건이 아닌 것은?
- ① 압축성유동                      ② 유선을 따라서
  - ③ 정상상태                      ④ 비점성 유동
53. 설계규정에 의하면 원형 관의 유체속도는 2 m/s내외이다. 1.0m<sup>3</sup>/min의 물을 수송하는데 적당한 관의 직경은 몇 mm인가?
- ① 10                      ② 25
  - ③ 103                      ④ 500
54. 탱크(내부온도 20°C, 체적 0.1m<sup>3</sup>, 압력 800 kPa abs)에 공

기가 채워져 있다. t=0 일 때 밸브를 통해 공기를 바깥으로 방출한다. 밸브를 지나가는 공기는 300 m/s의 유속을 갖고 밀도는 6.1 kg/m<sup>3</sup>이며 단면적은 60 mm<sup>2</sup>이다. 탱크 내의 물성치들은 균일한 분포를 갖는다고 가정한다. t=0일 때 탱크내 밀도의 시간에 따른 변화율은 몇 kg/m<sup>3</sup>s 인가?

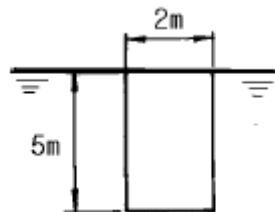
- ① -6.0                      ② -3.05
- ③ -30.5                      ④ -1.1

55. 공기를 이상기체라 가정할 때 2기압 20°C에서의 공기의 밀도는 몇 kg/m<sup>3</sup> 인가? (단, 1기압=10<sup>5</sup> Pa, 공기의 기체상수 R=287N·m/kg·K이다.)
- ① 1.2                      ② 2.38
  - ③ 1.0                      ④ 999
56. 그림과 같이 단면적이 A인 관으로 밀도가  $\rho$ 인 비압축성 유체가 V의 유속으로 들어와 지름이 절반인 노즐로 분출되고 있다. 제트에 의해서 평판에 작용하는 힘은?



- ①  $\rho V^2 A$                       ②  $2\rho V^2 A$
- ③  $4\rho V^2 A$                       ④  $16\rho V^2 A$

57. 직경 2 mm의 유리관이 접촉각 10° 인 유체가 담긴 그릇 속에 세워져 있다. 유리와 액체사이의 표면장력이 0.06N/m, 유체밀도가 800 kg/m<sup>3</sup>일 때 액면으로부터의 모세관 액체의 높이는 몇 mm 인가?
- ① 1.5                      ② 15
  - ③ 3                      ④ 30
58. 직경이 50 cm인 원관에 물이 2 m/s속도로 흐른다. 역학적 상사를 위하여 관성력과 점성력만을 고려하여 1/5로 축소된 모형에서 같은 물로 실험할 경우 모형에서의 유량은 몇 L/s 인가? (단, 물의 동점성계수는 1x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s 이다.)
- ① 7                      ② 79
  - ③ 119                      ④ 790
59. 길이가 5 m, 폭이 2 m인 평판이 수면과 수직을 이루고 있다. 평판의 윗면이 수면과 일치하면서 잠겨 있을 때, 수면의 대기압을 무시하면 평판의 한 쪽면에 작용하는 힘은 몇 kN 인가? (단, 물의 밀도는 1000 kg/m<sup>3</sup>이다.)



- ① 490                      ② 25
- ③ 245                      ④ 50

60. 동점성계수가 13.68x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s인 공기가 매끈한 평판위를 1.4 m/s의 속도로 흐르고 있을 때 선단(先端)으로부터 20 cm 되는 곳에서의 레이놀즈수는?
- ① 20468                      ② 292398

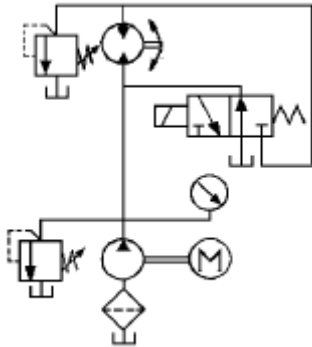
③ 137931

④ 2046783

**4과목 : 기계재료 및 유압기기**

61. 유압 프레스의 작동원리는 다음 중 어느 이론에 바탕을 둔 것인가?  
 ① 파스칼의 원리      ② 보일의 법칙  
 ③ 토리체리의 원리      ④ 아르키메데스의 원리

62. 건설기계에서 사용되고 있는 보기와 같은 유압모터 회로의 명칭으로 가장 적합한 것은?



- ① 탠덤형 배치회로      ② 직렬 배치 회로  
 ③ 병렬 배치 회로      ④ 정출력 구동 회로

63. 다음 중 체적탄성계수의 설명이 잘못된 것은?  
 ① 압력에 따라 증가한다.  
 ② 압력의 단위와 같다.  
 ③ 체적탄성계수의 역수를 압축률이라 한다.  
 ④ 비압축성 유체일수록 체적탄성계수는 작다.

64. 제강용 철, 분쇄기 철, 제지용 철 등에 이용되는 가장 적당한 주철은?  
 ① 철드주철      ② 구상흑연주철  
 ③ 회주철      ④ 펄라이트주철

65. 축동력 7.4kW로 돌리는 베인펌프 송출압력이 70kgf/cm<sup>2</sup>, 송출유량은 53 l /min일 때 이 펌프의 전효율(全效率)은 얼마인가?  
 ① 79.1 %      ② 81.9 %  
 ③ 89.1 %      ④ 91.8 %

66. 다음 중 유체 토크 컨버터의 구성 요소가 아닌 것은?  
 ① 스테이터      ② 펌프  
 ③ 터어빈      ④ 릴리프밸브

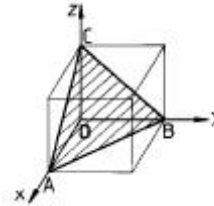
67. 토출압력이 70kgf/cm<sup>2</sup>, 토출량은 50l /min인 유압 펌프용 모터의 1분간 회전수는 얼마인가? (단, 펌프 1회전당 유량은 Qn = 20 cc/rev이며, 효율은 100% 로 가정한다.)  
 ① 1250      ② 1750  
 ③ 2250      ④ 2500

68. 다음 유압유 중 점도지수가 낮고 비중(15℃)이 가장 커서에서 펌프 시동시 캐비테이션이 발생되기 쉬운 유압유는?  
 ① 인산 에스테르계 합성 유압유  
 ② 수중 유형 유화 유압유

- ③ 석유계 유압유  
 ④ 유중수형 유화 유압유

69. 패삭강(Free cutting steel)에 절삭속도를 크게 하기 위하여 특히 의식적으로 첨가하는 합금 원소는?  
 ① Ni      ② Mn  
 ③ W      ④ S

70. 금속 원자의 결정면은 밀러지수(Miller index)의 기호를 사용하여 표시할 수 있다. 다음 그림에서 입방 격자면의 밀러지수는?



- ① (100)      ② (010)  
 ③ (110)      ④ (111)

71. 고속도강에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 고속도의 절삭가공이 가능하게 하기 위해서 주로 크롬, 텅스텐, 바나듐 등을 첨가 한다.  
 ② 고속도강의 표준형으로 18 - 4 - 1형은 바나듐 18%, 크롬 4%, 텅스텐 1%의 조성의 것이 사용된다.  
 ③ 텅스텐을 첨가하면 복합탄화물이 생기고 내마모성이 향상 된다.  
 ④ 바나듐은 강력한 탄화물 형성용 원소이며 절삭능력을 증가시킨다.

72. α - Fe 와 Fe<sub>3</sub>C 의 층상조직은?  
 ① 오스테나이트      ② 펄라이트  
 ③ 시멘타이트      ④ 레데뷰라이트

73. 탄소강에서 탄소량이 증가하면 일반적으로 용융온도는?  
 ① 높아진다.      ② 낮아진다.  
 ③ 같다.      ④ 불변이다.

74. 미터-인 속도제어 회로로 실린더의 속도를 조정하는 경우 실린더에 인력(tractive force)이 작용하면 실린더 속도는 제어할 수 없게 된다. 이 때 이를 제어할수 있는 밸브는?  
 ① 브레이크 밸브      ② 카운터 밸런스 밸브  
 ③ 3방향 감압밸브      ④ 분류밸브

75. 금속이 열이나 전기전도도가 높은 이유는 무엇인가?  
 ① 금속은 결정체이기 때문이다.  
 ② 비중이 크기 때문이다.  
 ③ 금속으로서 연성이 크기 때문이다.  
 ④ 자유전자 때문이다.

76. 열처리에 의한 철강재료의 강화와 밀접한 관계가 있는 것은?  
 ① 페라이트 결정립도      ② 펄라이트 결정립도  
 ③ 오스테나이트 결정립도      ④ 시멘타이트 결정립도

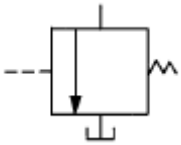
77. 포금(gun metal)은 대포의 포신으로 내식성이 좋은 금속이다. 이것의 주성분은 무엇인가?

- ① Cu, Sn, Zn                      ② Cu, Zn, Ni
- ③ Cu, Al, Sn                      ④ Cu, Ni, Sn

78. 다음 중 유량조절밸브에 의한 속도 제어회로를 나타낸 것이 아닌 것은?

- ① 미터 인 회로                      ② 블리이드 오프 회로
- ③ 미터 아웃 회로                      ④ 최대압력 제한회로

79. 다음 그림은 유압 도면 기호에서 무슨 밸브를 나타낸 것인가?



- ① 릴리프 밸브                      ② 무부하 밸브
- ③ 시퀀스 밸브                      ④ 감압 밸브

80. 다음 금속 중에서 용융점이 가장 높은 것은?

- ① V                                      ② W
- ③ Co                                      ④ Mo

**5과목 : 기계제작법 및 기계동역학**

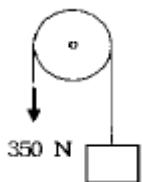
81. 테르밋 용접(thermit welding) 이란?

- ① 원자수소의 발열이용
- ② 전기용접과 가스용접법을 결합한 방식
- ③ 산화철과 알루미늄의 반응열을 이용한 용접
- ④ 액체산소를 이용한 가스용접법의 일종

82. 공구의 수명 시험을 가장 적절히 설명한 것은?

- ① 공구 옆면의 일정한 마멸폭 까지의 공구수명을 실측한다.
- ② 일정한 절삭 체적에서 공구수명을 실측한다.
- ③ Taylor의 공구수명식의 지수 n과 상수 C의 값을 구하는 것이다.
- ④ 일정한 절삭 깊이와 절삭 속도에서 공구의 수명을 시간으로 실측하는 것이다.

83. 그림에 보인 시스템은 초기에 정지상태에 있다. 풀리의 무게와 축의 마찰을 무시하고 블록의 질량을 125 kg이라 할 때, 블록의 무게와 350 N의 힘이 작용함에 따른 블록의 가속도 크기는 몇 m/s<sup>2</sup> 인가?



- ① 2.8                                      ② 7.0
- ③ 9.8                                      ④ 12.7

84. 공작물의 두개 이상의 면에 구멍을 뚫을 때 또는 기준면을 잡을 때, 지그의 구조는 다음 어느 것이 적합한가?

- ① 평지그                                      ② 회전지그
- ③ 검사용 지그                                      ④ 상자형 지그

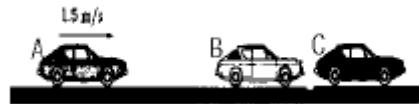
85. 고정축에 대한 등속회전운동에서 반지름이 3 배 증가하였다. 선속도는 어떻게 되는가?

- ① 변화없음                                      ② 1/3로 감소
- ③ 3배 증가                                      ④ 9배 증가

86. 질량이 10 kg인 물체를 스프링 끝에 매달았더니 20 cm 처졌다. 이 계의 고유진동수(Hz)는?

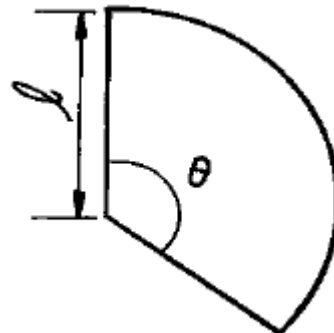
- ① 7/π                                      ② 3.5/π
- ③ 2/π                                      ④ 3/π

87. 같은 차종인 자동차 B, C가 브레이크가 풀린 채 정지하고 있다. 이 때 같은 모델의 자동차 A가 1.5 m/s의 속력으로 B와 충돌하면, 이후 B와 C가 다시 충돌하게 되어 결국 대의 자동차가 연쇄 충돌하게 된다. 이때, B와 C가 충돌한 직후의 C차의 속도는 몇 m/s 인가? (단, 범퍼사이 반발계수는 e=0.75 이다.)



- ① 0.160                                      ② 0.187
- ③ 1.148                                      ④ 1.312

88. 원뿔을 전개한 다음 그림에서 원뿔 밑면의 지름을 d라고 하면 전개도의 각도 θ는 다음 어느 식으로 표시하는가?



- ①  $\theta = \frac{d}{l} \times 360^\circ$                       ②  $\theta = \frac{d}{l} \times 180^\circ$
- ③  $\theta = \frac{l}{d} \times 360^\circ$                       ④  $\theta = \frac{l}{d} \times 180^\circ$

89. 금속재료의 표면에 강철이나 주철의 작은 강구를 고속으로 분사시켜 표면층의 경도를 높이는 방법은?

- ① 금속침투법                                      ② 칠드경화법
- ③ 샷피닝(shot peening)                      ④ 하드페이싱(hard facing)

90. 광파 간섭현상을 이용하여 평면도를 측정하는 것은?

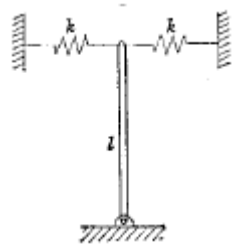
- ① 옵티컬 플랫 (optical flat)
- ② 공구 현미경
- ③ 오토 콜리메이터 (autocollimator)
- ④ NF식 표면 거칠기 측정기

91. 소성가공에 속하지 않는 것은?  
 ① 압연가공                      ② 인발가공  
 ③ 단조가공                      ④ 선반가공
92. 주형의 통기도를 높이기 위한 다음 조치들 중에서 잘못된 것은?  
 ① 주형을 건조한다.  
 ② 주물사의 입도가 작고 모가 난것이 좋다.  
 ③ 가급적 다짐 정도(精度)를 작게 한다.  
 ④ 점토의 량을 줄여본다.

93. 감쇠가 없는 경우에 전달률의 값은? (단,  $\gamma = \frac{w}{w_n}$  이다.)
- ①  $\frac{1}{1-\gamma}$                       ②  $\frac{1}{\sqrt{1-\gamma^2}}$   
 ③  $\frac{\gamma}{\sqrt{1-\gamma^2}}$                       ④  $\frac{1}{|1-\gamma^2|}$

94. 북쪽으로 60km/h의 속도로 가는 차 A가 동쪽으로 80km/h의 속도로 가는 차 B를 보았을 때 A에 대한 B의 상대속도는 그 크기가 몇 km/h 인가?  
 ① 60                              ② 80  
 ③ 100                              ④ 120
95. 두께가 균일한 원판의 무게가 10 N, 반지름이 0.5 m이고 회전축의 위치를 중심축으로 할 때 회전반경 k는 몇 m인가?  
 ① 3.33                              ② 5.00  
 ③ 0.50                              ④ 0.35

96. 그림과 같은 질량이 m이고 길이가 L인 균질의 가는 보가 두 개의 스프링으로 지지되어 있을때 이 시스템의 고유진동수  $\omega_n$  은? (단, 공기저항은 무시한다.)



- ①  $\sqrt{\frac{g}{L}}$                               ②  $\sqrt{\frac{k}{m}}$   
 ③  $\sqrt{\frac{6k}{m} - \frac{3gL}{2}}$                               ④  $\sqrt{\frac{6k}{m} - \frac{3g}{2L}}$

97. 연삭작업에서 진동으로 떠는 것을 연삭떨림 (grinding chatter)이라 한다. 연삭떨림과 관계가 없는 것은?

- ① 연삭숫돌의 불균형                      ② 숫돌이 진원이 아닐 때  
 ③ 연삭중 과열이 생겼을 때                      ④ 재질의 불균일
98. 초경합금 공구의 절삭날의 수명을 연장시키는 방법의 하나로 가장 좋은 것은?  
 ① 전해 연삭                              ② 전기화학 가공  
 ③ 화학 연삭                              ④ 플라스마 가공
99. 총량이 42 N, 스프링상수가 28 N/cm, 감쇠계수(c)가 0.3N·s/cm 일 때 이 계의 감쇠비( $\zeta$ )는 얼마인가?  
 ① 0.323                              ② 0.215  
 ③ 0.137                              ④ 0.174
100. 감쇠비가 0.1인 자유감쇠 진동계에서 감쇠 고유진동수는 비감쇠 고유진동수의 몇 배인가?  
 ① 0.945                              ② 0.965  
 ③ 0.995                              ④ 1.25

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