

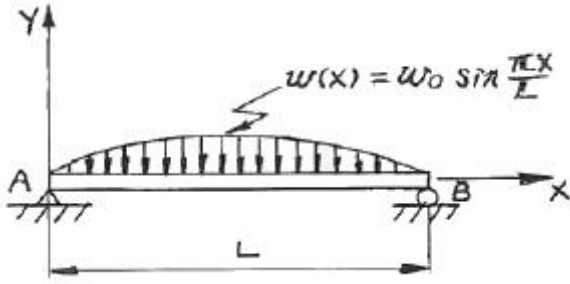
1과목 : 재료역학

1. 2축 응력상태에서  $\sigma_x = -\sigma_y = 140\text{MPa}$  이고 재료의 전단탄성계수  $G = 84\text{GPa}$ 이면 전단 변형을  $\gamma$  는?

- ①  $0.87 \times 10^{-3}$                       ②  $1.27 \times 10^{-3}$
- ③  $1.67 \times 10^{-3}$                       ④  $1.89 \times 10^{-3}$

2. 그림과 같은 형태로 분포하중을 받고 있는 단순지지보가 있다. 지지점 A에서의 반력  $R_A$ 는 얼마인가? (단, 분포하중

$$w(x) = w_0 \sin \frac{\pi x}{L}$$



- ①  $\frac{2w_0 L}{\pi}$                                   ②  $\frac{w_0 L}{\pi}$
- ③  $\frac{w_0 L}{2\pi}$                                   ④  $\frac{w_0 L}{2}$

3. 높이 h, 폭 b인 직사각형 단면을 가진 보와 높이 b, 폭 h인 단면을 가진 보의 단면 2차 모멘트의 비는? (단,  $h = 1.5 b$ )

- ① 1.5 : 1                                      ② 2.25 : 1
- ③ 3.375 : 1                                  ④ 5.06 : 1

4. 재료가 동일한 길이 L, 지름 d인 축과 길이 2L, 지름 2d인 축을 동일각도 만큼 변위시키는데 필요한 비틀림 모멘트의 비  $T_1/T_2$  의 값은 얼마인가?

- ① 1/4    ② 1/8
- ③ 1/16    ④ 1/32

5. 단면 [폭×높이]이 4 cm × 6 cm이고 길이가 2 m인 단순보의 중앙에 집중하중이 작용할 때 최대처짐이 0.5 cm라면 집중하중은 몇 N 인가? (단, 탄성계수  $E = 200\text{GPa}$  이다.)

- ① 5520    ② 3300
- ③ 2530    ④ 4320

6. 평면 응력상태에서  $\sigma_x = 100\text{MPa}$ ,  $\sigma_y = 50\text{MPa}$ 일 때 x방향과 y 방향의 변형을  $\epsilon_x$ ,  $\epsilon_y$ 는 얼마인가? (단, 이 재료의 탄성계수  $E = 210\text{GPa}$ , 포와송의 비  $\mu = 0.3$ 이다.)

- ①  $\epsilon_x = 202 \times 10^{-6}$ ,  $\epsilon_y = 46 \times 10^{-6}$
- ②  $\epsilon_x = 404 \times 10^{-6}$ ,  $\epsilon_y = 95 \times 10^{-6}$
- ③  $\epsilon_x = 404 \times 10^{-6}$ ,  $\epsilon_y = 404 \times 10^{-6}$
- ④  $\epsilon_x = 808 \times 10^{-6}$ ,  $\epsilon_y = 190 \times 10^{-6}$

7. 축 방향의 단면에 균일한 인장응력 10 MPa이 작용하고 있다면 이 때 체적 변형을  $\epsilon_v$ 는? (단, 포와송의 비  $\mu = 0.3$ , 탄성계수  $E = 210\text{GPa}$ 이다.)

- ①  $1.6 \times 10^{-5}$                                   ②  $1.7 \times 10^{-5}$

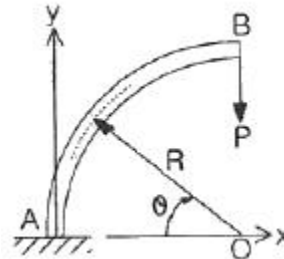
③  $1.8 \times 10^{-5}$

④  $1.9 \times 10^{-5}$

8. 부재의 양단이 자유롭게 회전할 수 있도록 부하되고, 길이가 4 m이고 단면이 직사각형(100 mm × 50 mm)인 압축 부재의 좌굴 하중을 오일러 공식으로 구하면 몇 kN 인가? (단, 탄성계수  $E = 100\text{GPa}$  이다.)

- ① 52.4 kN                                      ② 64.4 kN
- ③ 72.4 kN                                      ④ 84.4 kN

9. 다음 그림에서 임의의  $\theta$  단면에서 굽힘모멘트의 크기는?



- ①  $PR(1 - \cos\theta)$                               ②  $PR\cos\theta$
- ③  $PR(1 - \sin\theta)$                               ④  $PR\sin\theta$

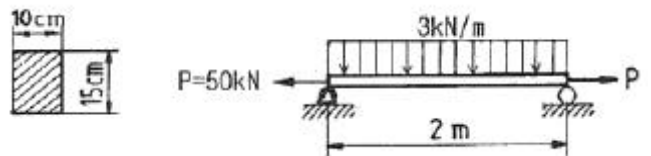
10. 직경이 1.5 m, 두께가 3 mm인 원통형 강재 용기의 최대사용강도가 240 MPa 일 때 지탱할 수 있는 한계압력은 몇 kPa 인가? (단, 안전계수는 2 이다.)

- ① 240    ② 480
- ③ 720    ④ 960

11. 안지름이 25 mm, 바깥 지름이 30 mm 인 중공 강철관에 10 kN의 축인장 하중을 가할 때 인장응력은 몇 MPa인가?

- ① 14.2    ② 20.3
- ③ 46.3    ④ 145.5

12. 그림과 같은 직사각형 단면을 갖는 단순지지보에 3 kN/m의 균일 분포하중과 축방향으로 50 kN의 인장력이 작용할 때 최대 및 최소 응력은?

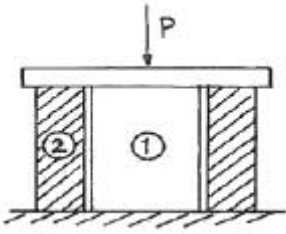


- ① 4 MPa 인장, 3.33 MPa 압축
- ② 4 MPa 압축, 3.33 MPa 인장
- ③ 7.33 MPa 인장, 0.67 MPa 압축
- ④ 7.33 MPa 압축, 0.67 MPa 인장

13. 알루미늄의 탄성계수는 약 7 GPa이다. 길이 20 cm, 단면적 10 cm<sup>2</sup>인 봉을 축력을 받는 스프링으로 사용하려 할 때, 스프링 상수는 몇 MN/m 인가?

- ① 3.5    ② 35
- ③ 7    ④ 70

14. 탄성계수가  $E_1$ ,  $E_2$ 인 두 부재 ①, ②가 그림과 같이 합성된 구조물로 압축하중 P를 받고 있다. ①, ②에 발생하는 응력의 비는?

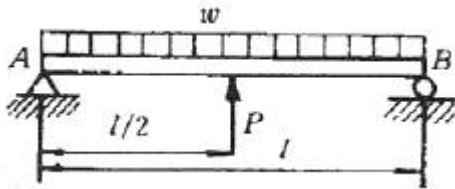


- ①  $\sigma_1/\sigma_2 = E_2/E_1$       ②  $\sigma_1/\sigma_2 = E_1/E_2$
- ③  $\sigma_1/\sigma_2 = E_2/(E_1+E_2)$       ④  $\sigma_1/\sigma_2 = E_1/(E_1+E_2)$

15. 평면응력 상태에서  $\sigma_x=300\text{MPa}$ ,  $\sigma_y=-900\text{MPa}$ ,  $\tau_{xy}=450\text{MPa}$ 일 때 최대 주응력  $\sigma_1$ 은 몇 MPa 인가?

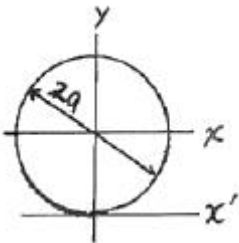
- ① 1150                      ② 300
- ③ 450                      ④ 750

16. 그림과 같은 균일분포하중  $w$  kN/m를 받는 단순보에서 중앙점의 처짐을 0으로 하고자 할 때, 아래에서 위로 받쳐 주어야 하는 힘  $P$ 는?



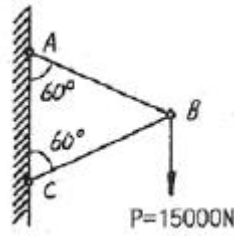
- ①  $P = w l$                       ②  $P = \frac{1}{2} w l$
- ③  $P = \frac{3}{8} w l$                       ④  $P = \frac{5}{8} w l$

17. 다음 그림과 같이 반지름이  $a$ 인 원형단면의 원주에 접하는 축( $x'$ )에 대한 단면 2차 모멘트는?



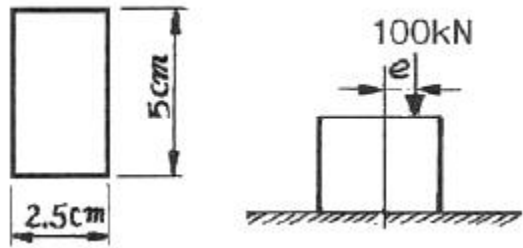
- ①  $\frac{2\pi a^4}{3}$                       ②  $\frac{5\pi a^4}{4}$
- ③  $\frac{6\pi a^4}{5}$                       ④  $\frac{7\pi a^4}{6}$

18. 그림과 같이 정삼각형 형태의 트러스가 길이 150 cm인 2개의 봉으로 조립되어 절점 B에서 수직하중  $P = 15000$  N을 받고 있다. 이 두 봉은 같은 단면적과 같은 재료를 사용하였다면 B점의 수직변위  $\delta_B$ 는? (단, 탄성계수  $E = 210$  GPa, 단면적  $A = 1.56\text{cm}^2$ 이다.)



- ① 0.00137 mm                      ② 0.137 mm
- ③ 0.0137 mm                      ④ 1.37 mm

19. 그림에 표시된 사각형 단면의 짧은 기둥에서  $e = 2$  mm 되는 곳에 100 kN의 압축 하중이 작용할 때 발생하는 최대응력은?



- ① 39.6 MPa                      ② 56.2 MPa
- ③ 83.7 MPa                      ④ 118.4 MPa

20. 중공 축의 내부 직경이 40 mm, 외부 직경이 60 mm 일 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

2과목 : 기계열역학

21. 물질의 양에 따라 변화하는 종량적 상태량은?

- ① 밀도                      ② 체적
- ③ 온도                      ④ 압력

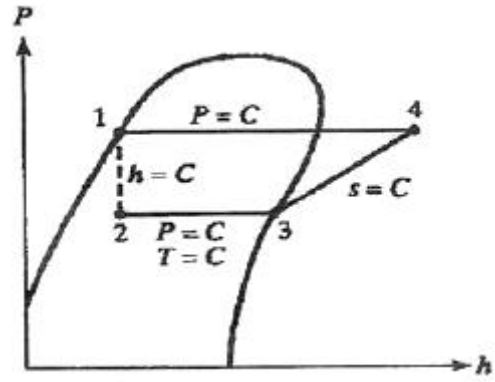
22. 작동 유체가 상태 1부터 상태 2까지 가역 변화할 때의 엔트로피 변화로 가장 옳은 것은?

- ①  $S_2 - S_1 \geq - \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$
- ②  $S_2 - S_1 \geq \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$
- ③  $S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$
- ④  $S_2 - S_1 < \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$

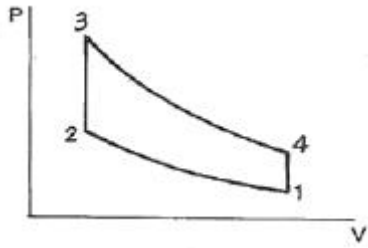
23. 다음 중 1 kg의 질량이 있는 어떤 계가 가역적으로 상태 1에서 2로 바뀔 때 열을 나타내는 것은?

- ① T-s 선도에서의 아래 면적
- ② h-s 선도에서의 아래 면적

- ③ p-v 선도에서의 아래 면적
  - ④ p-h 선도에서의 아래 면적
24. 압력 101 kPa이고, 온도 27°C일 때, 크기가 5m×5m×5m인 방에 있는 공기가 질량을 계산하면? (단, 공기의 기체상수는 287 J/kgK이다.)
- ① 약 117kg
  - ② 약 137kg
  - ③ 약 127kg
  - ④ 약 147kg
25. 산소 2몰과 질소 3몰을 100 kPa, 25°C에서 단열정적 과정으로 혼합한다. 이 때 엔트로피 증가량은 약 얼마인가? (단, 일반기체상수 R = 8.31434 kJ/kmol·K 이다.)
- ① 25 J/K
  - ② 205 J/K
  - ③ 28 J/K
  - ④ 305 J/K
26. 해수면 아래 20m 에 있는 수중다이버에게 작용하는 절대압력은? (단, 대기압은 101 kPa 이고, 해수의 비중은 1.03 이다.)
- ① 202.9 kPa
  - ② 302.9 kPa
  - ③ 101.3 kPa
  - ④ 503.4 kPa
27. 대기압 하에서 물질의 질량이 같을 때 엔탈피의 변화가 가장 큰 경우는?
- ① 100°C 물이 100°C 수증기로 변화
  - ② 100°C 공기가 200°C 공기로 변화
  - ③ 90°C의 물이 91°C 물로 변화
  - ④ 100°C의 구리가 115°C 구리로 변화
28. Joule의 실험에 의하면 이상기체의 내부에너지는 온도만의 함수이다. 이의 결과에 해당하지 않은 것은?
- ① 이상기체 정압비열은 온도만의 함수이다.
  - ② 이상기체 정적비열은 온도와 관계없이 일정하다.
  - ③ 이상기체 정압비열과 이상기체 정적비열의 차이는 온도와 관계없이 일정하다.
  - ④ 이상기체 엔탈피는 온도만의 함수이다.
29. 열효율이 25%이고 수증기 1kg당 출력이 800 kJ/kg인 증기기관의 증기소비율은 몇 kg/kWh인가?
- ① 1.125
  - ② 4.5
  - ③ 800
  - ④ 18
30. 10냉동 톤의 능력을 갖는 카르노 냉동기의 응축 온도가 25°C, 증발 온도가 -20°C이다. 이 냉동기를 운전하기 위하여 필요한 이론 동력은 몇 kW인가? (단, 1냉동 톤은 3.85kW이다.)
- ① 6.85
  - ② 4.65
  - ③ 2.63
  - ④ 1.37
31. 실린더 내의 이상기체 1kg 이 27°C를 일정하게 유지하면서 200 kPa에서 100kPa까지 팽창하였다. 기체가 수행한 일은? (단, 이 기체의 기체상수는 1 kJ/kg·K이다.)
- ① 27 kJ
  - ② 208 kJ
  - ③ 300 kJ
  - ④ 433 kJ
32. 아래 그림과 같은 이상 열펌프의 각 상태에서 엔탈피는 다음과 같다. 열펌프의 성능계수는? (단,  $h_1 = 155 \text{ kJ/kg}$ ,  $h_3 = 593 \text{ kJ/kg}$ ,  $h_4 = 827 \text{ kJ/kg}$  이다.)



- ① 2.9
  - ② 3.5
  - ③ 1.8
  - ④ 4.0
33. 227°C의 증기가 500 kJ/kg의 열을 받으면서 가역등온팽창한다. 이 때의 엔트로피의 변화는 약 얼마인가?
- ① 1.0 kJ/kg K
  - ② 1.5 kJ/kg K
  - ③ 2.5 kJ/kg K
  - ④ 2.8 kJ/kg K
34. P - V 선도에서 그림과 같은 변화를 갖는 이상기체가 행한 일은?
- 
- ①  $P_2(V_2 - V_1)$
  - ②  $\frac{(P_2 + P_1)(V_2 - V_1)}{2}$
  - ③  $P_1(V_2 - V_1)$
  - ④  $\frac{(P_2 - P_1)(V_2 - V_1)}{2}$
35. 250K에서 열을 흡수하여 320K에서 방출하는 이상적인 냉동기의 성능 계수는?
- ① 0.28
  - ② 1.28
  - ③ 3.57
  - ④ 4.57
36. 열과 일에 대한 설명 중 맞는 것은?
- ① 열과 일은 경계현상이 아니다.
  - ② 열과 일의 차이는 내부에너지만의 차이로 나타난다.
  - ③ 열과 일은 항상 양의 수로 나타낸다.
  - ④ 열과 일은 경로에 따라 변한다.
37. 다음 그림은 오토사이클의 P-V 선도이다. 그림에서 3-4가 나타내는 과정은?



- ① 단열 압축과정      ② 단열 팽창과정
- ③ 정적 가열과정      ④ 정적 방열과정

38. 1kg의 기체로 구성되는 밀폐계가 50 kJ/kg의 열을 받아 15 kJ/kg의 일을 했을 때 내부에너지 변화는? (단, 운동에너지의 변화는 무시한다.)

- ① 약 65 kJ              ② 약 26 kJ
- ③ 약 15 kJ              ④ 약 35 kJ

39. 마찰이 없는 피스톤과 실린더로 구성된 밀폐계에 분자량이 25인 이상기체가 2kg있다. 기체의 압력이 100 kPa로 일정할 때 체적이 1m<sup>3</sup>에서 2m<sup>3</sup>로 변화한다면 이 과정 중 열 전달량은? (단, 정압비열은 1.0 kJ/kg K이다.)

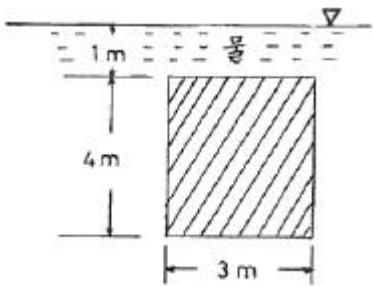
- ① 약 150 kJ              ② 약 202 kJ
- ③ 약 268 kJ              ④ 약 300 kJ

40. 오토 사이클의 압축비가 6인 경우 이론 열효율은 약 몇%인가? (단, 비열비 = 1.4이다.)

- ① 51                      ② 61
- ③ 71                      ④ 81

3과목 : 기계유체역학

41. 아래 그림과 같이 폭이 3m이고, 높이가 4m인 수문의 상단이 수면 아래 1m에 놓여있다. 이 수문에 작용하는 압력에 의한 외력의 작용점은 수면 아래로 몇 m 인가?



- ① 4.77 m              ② 3.44 m
- ③ 2.36 m              ④ 1.86 m

42. 절대압력을 정하는데 기준(영점)이 되는 것은?

- ① 게이지압력              ② 표준대기압
- ③ 국소대기압              ④ 완전진공

43. 유체를 정의한 것 중 가장 옳은 것은?

- ① 용기 안에 충만 될 때까지 항상 팽창하는 물질
- ② 흐르는 모든 물질
- ③ 흐르는 물질 중 전단 응력이 생기지 않는 물질
- ④ 극히 작은 전단응력이 물질 내부에 생기면 정지상태 있을 수 없는 물질

44. 다음 중에서 이상기체에 대한 음파의 속도가 아닌 것은? (단, ρ:밀도, P:압력, V:속도, k:비열비, g:중력가속도, R:기체상수, T:절대온도, s:엔트로피)

- ①  $\frac{\sqrt{PV}}{\rho}$               ②  $\left. \frac{\partial P}{\partial \rho} \right|_s$
- ③  $\sqrt{\frac{kP}{\rho}}$               ④  $\sqrt{kRT}$

45. 물체 표면에 가까운 곳에서 속도 분포가  $u=u_0 \sin ky$ 로 표시될 수 있다고 할 때 물체 표면에 작용하는 전단응력은 어느 것으로 표시되는가? (단,  $u_0$ 는 주류부의 유속, k는 상수, y는 물체 표면에 수직인 방향의 좌표, μ는 점성 계수이다.)

- ① 0                      ②  $\mu u_0 \sin ky$
- ③  $\mu u_0 \cos k$               ④  $\mu k u_0$

46. 고속도로 톨게이트의 폭이 도로에 비하여 넓게 만들어진 이유를 가장 적절하게 설명해 줄 수 있는 것은?

- ① 연속 방정식              ② 에너지 방정식
- ③ 베르누이 방정식              ④ 열역학 제2법칙

47. 지름이 1cm인 원통 관에 0℃의 물이 흐르고 있다. 평균속도가 1.2 m/s이고, 0℃ 물의 동점성계수가  $\nu = 1.788 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 일 때, 이 흐름의 레이놀즈 수는?

- ① 2356                      ② 4282
- ③ 6711                      ④ 7801

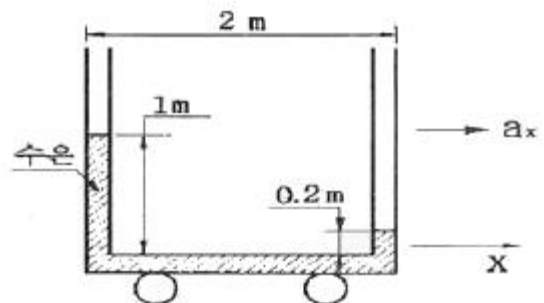
48. 어떤 물리적인 계(system)에서 관성력, 점성력, 중력, 표면장력이 중요하다. 이 시스템과 관련된 무차원 수가 아닌 것은?

- ① 웨버수                      ② 레이놀즈수
- ③ 프루드수                      ④ 오일러수

49. 지름 0.4 m인 관에 물이 0.5 m<sup>3</sup>/s로 흐를 때 길이 300 m에 대해서 동력손실은 60 kW였다. 이 때 관마찰계수 f는? (단, 물의 비중량은 9800 N/m<sup>3</sup>이다.)

- ① 0.015                      ② 0.02
- ③ 0.025                      ④ 0.03

50. 그림과 같이 U자관 액주계가 x방향으로 등가속 운동하는 경우 x방향 가속도  $a_x$ 는? (단, 수은의 비중은 13.6이다.)

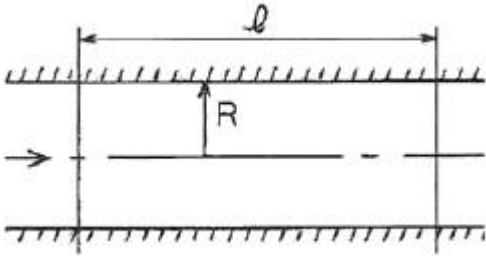


- ① 0.4 m/s<sup>2</sup>                      ② 0.98 m/s<sup>2</sup>
- ③ 3.92 m/s<sup>2</sup>                      ④ 4.9 m/s<sup>2</sup>

51. (r, θ) 극좌표계에서 속도 포텐셜  $\Phi = 2\theta$ 에 대응하는 원주 방향 속도( $v_\theta$ )는?

- ①  $4\pi/r$
- ②  $2/r$
- ③  $2r$
- ④  $4\pi r$

52. 수평 원관 속의 층류 유동에서 하겐-포아젤 방정식을 나타내는 것은? (단,  $\mu$ 는 점성계수,  $Q$ 는 유량,  $P$ 는 압력을 나타낸다.)

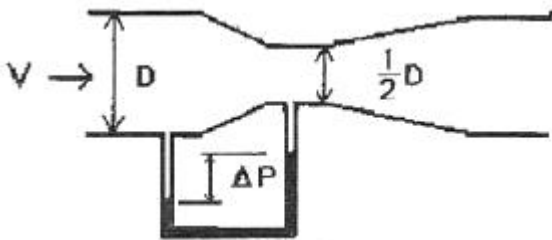


- ①  $Q = \frac{\pi R^4}{8\mu l} (P_1 - P_2)$
- ②  $Q = \frac{\pi R^3}{6\mu l} (P_1 - P_2)$
- ③  $Q = \frac{8\pi R^4}{\mu l} (P_1 - P_2)$
- ④  $Q = \frac{6\pi R^2}{\mu l} (P_1 - P_2)$

53. 지름이 70 mm인 소방노즐에서 물제트가 50 m/s의 속도로 건물 벽에 수직으로 충돌하고 있다. 벽이 받는 힘은 약 몇 KN인가?(단, 물의 밀도는 1000 kg/m<sup>3</sup>이다.)

- ① 21.2
- ② 5.50
- ③ 7.42
- ④ 9.62

54. 그림과 같이 직경 비가 2:1인 벤츨리 관에서 압력차  $\Delta P$ 를 바르게 표현한 것은? (단,  $\rho$ 는 유체의 밀도)

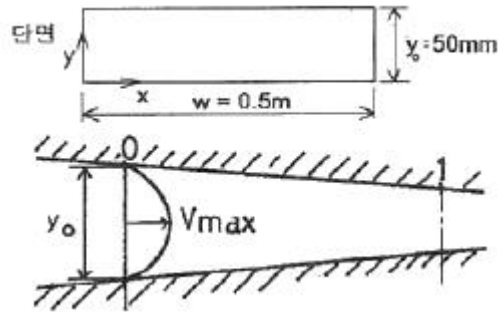


- ①  $\frac{1}{2} \rho V^2$
- ②  $\frac{3}{2} \rho V^2$
- ③  $\frac{9}{2} \rho V^2$
- ④  $\frac{15}{2} \rho V^2$

55. 다음 그림과 같이 축소되는 사각형 덕트에 어떤 유체가 흐르고 있다. 그림에 표시된 0지점에서 속도분포를 측정하고 결과 다음 식과 같이  $y$ 만의 함수이다.

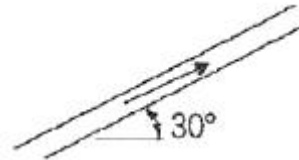
$$\left[ \frac{V}{V_{\max}} = 4 \frac{y}{y_0} \left( 1 - \frac{y}{y_0} \right) \right], \quad y_0 = 50\text{mm} \text{ 이고, } V_{\max} = 1\text{m/s}$$

인 경우에 총 유량(m<sup>3</sup>/s)은?



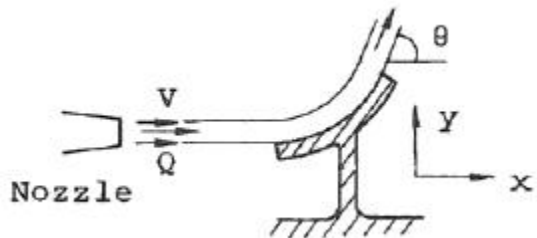
- ① 1/60
- ② 1/120
- ③ 1/180
- ④ 1/240

56. 지름이 10 cm인 파이프에 물(밀도=1000kg/m<sup>3</sup>)이 평균속도 5 m/s로 흐를 때, 마찰계수가 0.02라고 한다. 이 파이프가 그림과 같이 30° 경사지게 놓여있고 물이 위로 흐르면 파이프 1 m 당 압력 변화는 얼마인가?



- ① 2.55 kPa 감소
- ② 4.95 kPa 증가
- ③ 7.35 kPa 감소
- ④ 12.35 kPa 증가

57. 그림과 같이 곡면판이 제트를 받고 있다. 제트속도  $V$  m/s, 유량  $Q$  m<sup>3</sup>/s, 밀도  $\rho$  kg/m<sup>3</sup>, 유출방향을  $\theta$ 라 하면 제트가 곡면판에 주는  $x$  방향의 힘을 나타내는 식은?



- ①  $\rho Q V^2 \cos\theta$
- ②  $\rho Q V \cos\theta$
- ③  $\rho Q V \sin\theta$
- ④  $\rho Q V (1 - \cos\theta)$

58. 지름 0.015 m의 구가 공기 속을 28 m/s의 속도로 날아가는 경우 항력은 몇 N인가? (단, 공기의 밀도는 1.23 kg/m<sup>3</sup>, 동점성계수는 0.15 cm<sup>2</sup>/s, 항력계수는  $C_D = 0.5$  이다.)

- ①  $3.56 \times 10^{-4}$
- ②  $2.25 \times 10^{-3}$
- ③  $4.26 \times 10^{-2}$
- ④  $5.64 \times 10^{-4}$

59. 어떤 오일의 동점성계수가  $2 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ 이고 비중이 0.9라면 점성계수는 몇 kg/(m·s)인가? (단, 물의 밀도는 1000kg/m<sup>3</sup>이다.)

- ① 0.2
- ② 2.0
- ③ 0.18
- ④ 1.8

60. 차원 해석에 있어서 반복 변수(repeating parameter)의 선정 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 별로 중요하지 않는 변수도 포함시켜야 한다.
- ② 기본차원을 모두 포함하여 서로 종속이 아닌 변수로 택하여야 한다.
- ③ 가능하면 같은 차원을 갖는 2개의 변수(물리량)를 포함

시켜야 한다.

- ④ 각 변수로부터 한 개의 차원을 제거시켜야 한다.

**4과목 : 기계재료 및 유압기기**

61. 탄소강의 5대 원소를 나열한 것이다. 옳은 것은?

- ① Fe, C, Ni, Si, Au      ② Ag, C, Si, Mn, P
- ③ C, Si, Mn, P, S      ④ Ni, C, Si, Mn, S

62. 다음 중 공구재료의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 고온 경도 높을 것      ② 내마모성 클 것
- ③ 마찰계수 클 것      ④ 열처리가 쉬울 것

63. 순철(pure iron)에 없는 변태는 어느 것인가?

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

64. 알루미늄의 전기 전도도는 구리의 약 65%이다. 다음 불순물 중 전기 전도도에 가장 유해한 원소는?

- ① Si                      ② Ti
- ③ Cu                      ④ Fe

65. Fe-C 상태도에서 공석강의 탄소함유량은 약 얼마인가?

- ① 0.5%                      ② 0.8%
- ③ 1.0%                      ④ 1.5%

66. 흑심가단주철의 2단계 풀림의 목적으로 가장 옳은 것은?

- ① 유리 시멘타이트의 흑연화
- ② 펄라이트 중의 시멘타이트 흑연화
- ③ 흑연의 구상화
- ④ 흑연의 치밀화

67. 다음 합금 중 베어링용 합금이 아닌 것은?

- ① 화이트 메탈              ② 켈릿 합금
- ③ 배빗 메탈                ④ 문쯔 메탈

68. 구상흑연 주철에서 페딩(Fading)현상이란 다음 중 어느 것을 말하는가?

- ① 구상화처리 후 용탕상태로 방치하면 흑연 구상화의 효과가 소멸하는 것이다.
- ② Ce, Mg첨가에 의해서 구상흑연화를 촉진하는 것이다.
- ③ 두께가 두꺼운 주물이 흑연 구상화 처리 후에도 냉각속도가 늦어 편상 흑연조직으로 되는 것이다.
- ④ 코크스비를 낮추어 고온 용해하므로 용탕에 산소 및 황의 성분이 낮게 되는 것이다.

69. 탄소강에서 인(P)의 영향으로 맞는 것은?

- ① 결정립을 조대화 시킨다.
- ② 연신율, 충격치를 증가시킨다.
- ③ 적열취성을 일으킨다.
- ④ 강도, 경도를 감소시킨다.

70. 스테인리스강의 주요 합금 성분에 해당 되는 것은?

- ① 크롬과 니켈              ② 니켈과 텅스텐
- ③ 크롬과 망간              ④ 크롬과 텅스텐

71. 펌프의 압력이 80kgf/cm<sup>2</sup>, 토출유량이 50(l/min)인 레디얼 피스톤 펌프의 소요동력(PS)은? (단, 펌프 효율은 0.85이다.)

- ① 10.46                      ② 104.6
- ③ 17.69                      ④ 14.25

72. 체크밸브 또는 릴리프밸브 등 밸브의 입구쪽 압력 강하로 밸브로 닫히기 시작하여 누설량이 어느 규정된 양까지 감소되었을 때의 압력은?

- ① 파일럿압력              ② 서지압력
- ③ 리스트압력                ④ 크래킹압력

73. 불순물 등을 제거할 목적으로 사용되는 여과기는?

- ① 패킹                      ② 스트레이너
- ③ 가스켓                    ④ 오일실

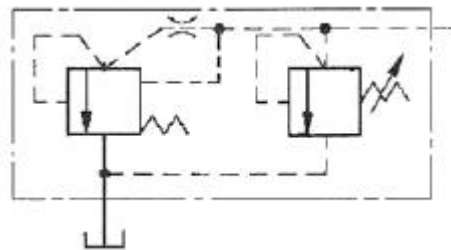
74. 유압 프레스의 작동원리는 다음 중 어느 이론에 바탕을 둔 것인가?

- ① 파스칼의 원리            ② 보일의 법칙
- ③ 토리첼리의 원리        ④ 아르키메데스의 원리

75. 한쪽 방향으로 흐름은 자유로우나 역방향의 흐름을 허용하지 않는 밸브는?

- ① 체크 밸브                ② 언로드 밸브
- ③ 스로틀 밸브            ④ 카운터 밸런스 밸브

76. 보기와 같은 유압 압력제어 밸브 상세기호의 명칭은?



- ① 파일럿 작동형 릴리프 밸브
- ② 전자밸브 장착 릴리프 밸브
- ③ 비례전자식 릴리프 밸브
- ④ 파일럿 작동형 감압 밸브

77. 유압모터의 기능 설명으로 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① 작동유의 유체 에너지를 받아 축의 왕복운동을 하는 기기
- ② 작동유의 유체 에너지를 받아 축의 직선운동을 하는 기기
- ③ 작동유의 유체 에너지를 받아 축의 단속운동을 하는 기기
- ④ 작동유의 유체 에너지를 받아 축의 회전운동을 하는 기기

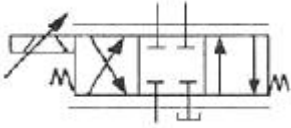
78. 다음 중에서 유압유의 첨가제가 아닌 것은?

- ① 소포제                      ② 산화 향상제
- ③ 유성 향상제              ④ 점도지수 향상제

79. 유압 실린더의 속도 제어 회로가 아닌 것은?

- ① 로킹 회로                      ② 미터인 회로
- ③ 미터아웃 회로                ④ 블리드 오프 회로

80. 보기 기호는 어떤 유압기호인가?



- ① 서보밸브                      ② 교축전환밸브
- ③ 파일럿밸브                 ④ 셔틀밸브

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 전단가공에 의해 판재를 소정의 모양으로 뽑아 낸 것이 제품일 때의 작업은?

- ① 엠보싱(embossing)    ② 트리밍(trimming)
- ③ 브로칭(broaching)    ④ 블랭킹(blanking)

82. 얇은 판재로 된 목형은 변형되기 쉽고 주물의 두께가 균일하지 않으면 용융금속이 냉각 응고시에 내부 응력에 의해 변형 및 균열이 발생할 수 있으므로 이를 방지하기 위한 목적으로 쓰이고 사용한 후에 제거하는 것은?

- ① 구배                            ② 수축 여유
- ③ 코어 프린트                ④ 덧붙임

83. 강구를 압축 공기나 원심력을 이용하여 가공물의 표면에 분사시켜 가공물의 표면을 다듬질하고 동시에 피로 강도 및 기계적인 성질을 개선하는 것은?

- ① 버핑(buffing)                ② 샷 피닝(shot peening)
- ③ 버니싱(burnishing)        ④ 나사 전조(thread rolling)

84. 강판의 두께가 2mm, 최대 전단 응력이 45kgf/mm<sup>2</sup>인 재료에 지름이 24mm인 구멍을 뚫을 때 펀치에 작용되어야 하는 힘은?

- ① 약 4568kgf                    ② 약 5279kgf
- ③ 약 6786kgf                    ④ 약 7367kgf

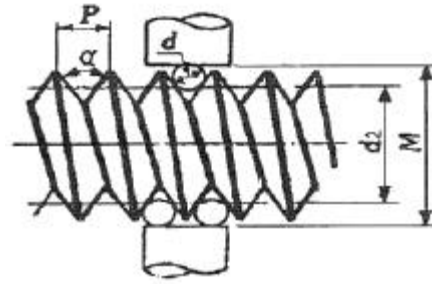
85. 강의 표면 경화법에 해당 되지 않는 것은?

- ① 화염담금질                    ② 탈탄법
- ③ 질화법                         ④ 청화법(시안화법)

86. 선재(線材)의 지름이나 판재의 두께를 측정하는 게이지는?

- ① 와이어 게이지                ② 나사 피치 게이지
- ③ 반지름 게이지                ④ 센터 게이지

87. 그림과 같이 삼침을 이용하여 미터나사의 유효지름(d<sub>2</sub>)을 구하고자 한다. 다음 중 올바른 식은? (단, α : 나사산의 각도, P : 나사의 피치, d : 삼침의 지름, M : 삼침을 넣고 마이크로미터로 측정한 치수이다.)



- ① d<sub>2</sub>=M+d+0.86603P    ② d<sub>2</sub>=M-d+0.86603P
- ③ d<sub>2</sub>=M-2d+0.86603P    ④ d<sub>2</sub>=M-3d+0.86603P

88. 전기저항 용접이 아닌 것은?

- ① 프로젝션 용접(projection welding)
- ② 심용접(seam welding)
- ③ 점용접(spot welding)
- ④ 아크용접(arc welding)

89. 센터리스 연삭기에서 공작물의 이송속도 f(mm/min)를 구하는 식은? (단, d : 조정숫돌의 지름(mm), α : 연삭 숫돌에 대한 조정숫돌의 경사각, N : 조정숫돌의 회전수(r.p.m))

- ① f=πdN sin α                ② f=πdN cos α
- ③ f=πd cos α                 ④ f=πd sin α

90. 구성인선(built-up edge)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 저속으로 절삭할수록 구성인선은 작아진다.
- ② 마찰계수가 큰 합금 공구를 사용하면 구성인선은 작아진다.
- ③ 칩의 두께를 증가시키면 구성인선은 작아진다.
- ④ (+)의 큰 윗면 경사각을 가진 공구로 가공하면 구성인선은 작아진다.

91. 감쇠비가 0.3인 감쇠 자유진동에서 감쇠 고유진동수는 비감쇠 고유진동수의 몇 배인가?

- ① 0.97                            ② 0.95
- ③ 1.03                            ④ 1.05

92. 어떤 코일스프링에 10kg의 질량을 매달았더니 1.2 cm의 정적스프링 처짐이 생겼다. 이 계의 고유진동수는?

- ① 8.25 Hz                        ② 4.55 Hz
- ③ 3.85 Hz                        ④ 6.23 Hz

93. 어느 회전체의 무게가 500 N, 반지름이 10 cm인 균일한 원판형상이다. 이 회전체의 중심에 대한 질량관성모멘트는 몇 kg·m<sup>2</sup>인가?

- ① 25.5                            ② 0.255
- ③ 2.55                            ④ 50

94. 길이가 2L인 단진자의 주기는 길이가 L인 단진자 주기의 몇 배인가?

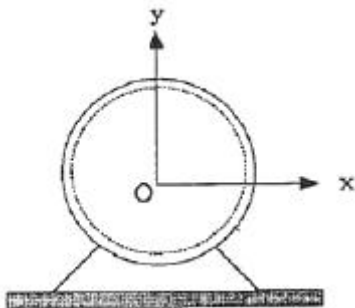
- ① √2π 배                        ② 2 배
- ③ 1/2 배                         ④ π2 배

95. 질량 10 kg, 스프링 상수 12 kN/m, 점성 감쇠계수 24 N·s/m인 계에서 대수감쇠율(logarithmic decrement)은?

- ① 0.926                         ② 0.637

- ③ 0.428                      ④ 0.217

96. 줄의 한 끝에 질량  $m$ 의 질점이 붙어서 원운동을 하고 있다. 원운동의 반경을  $R$ , 각속도를  $\omega$ , 접선방향의 속력을  $v$ 라고 할 때 줄의 장력은?  
 ①  $mR\omega^2$                       ②  $mRv^2$   
 ③  $m(v\omega^2)$                       ④  $mv^2/R^2$
97. 모터가 장력이 100 N 걸려 있는 줄을 지속적으로 5 m/s의 속력으로 끌어 당기고 있다. 사용된 모터의 일률(Power)은 얼마인가?  
 ① 51W                              ② 250W  
 ③ 500W                              ④ 1250W
98. 스프링(spring)으로 매단 물체가 수직상하 방향으로 매초 20회 최고 위치에 도달하며 진동할 때 고유 각진동수  $\omega$ 는 약 얼마인가?  
 ① 12 rad/s                      ② 5 rad/s  
 ③ 126 rad/s                      ④ 250 rad/s
99. 힘을 받지 않은 상태에서 길이가 1.2 m인 스프링을 1.2 m에서 1.6 m로 늘리기 위해 스프링에 가해준 일의 양은? (단, 스프링 상수는 400 N/m이다.)  
 ① 32 J                              ② 126 J  
 ③ 288 J                              ④ 512 J
100. 전기모터의 회전자가 시계바늘 반대방향으로 회전하고 있다가 전기를 차단했을 때 3450 rpm의 속도를 갖는다. 이 회전자는 균일한 감속비로 정지할 때까지 40초가 걸렸다고 할 때 각가속도의 크기는 몇  $\text{rad/s}^2$ 인가?



- ① 361.0                              ② 180.5  
 ③ 86.25                              ④ 9.03

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