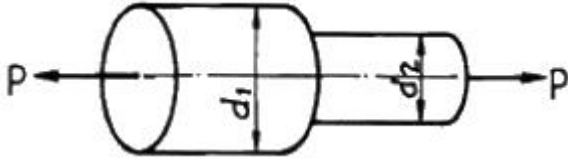


1과목 : 재료역학

1. 지름 80mm, 두께 1mm의 짧은 강관 토막의 양단을 막고 그 속에 압력 2 MPa의 기체를 넣는다. 관벽을 순수전단 상태로 만들기 위해서는 그 양단에 몇 kN의 축 압축하중을 가하여야 하는가?

① 40.16                      ② 30.16  
③ 20.16                      ④ 10.16

2. 그림과 같은 단불임 축의 지름을  $d_1:d_2=3:2$ 로 하면  $d_1$ 쪽에 발생하는 응력  $\sigma_1$ 과  $d_2$  쪽에 발생하는 응력  $\sigma_2$ 의 비는?

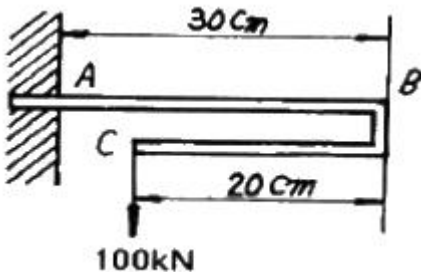


①  $\sigma_1 : \sigma_2 = 2:3$                       ②  $\sigma_1 : \sigma_2 = 4:6$   
③  $\sigma_1 : \sigma_2 = 9:4$                       ④  $\sigma_1 : \sigma_2 = 4:9$

3. 단원이 원형인 중실축에서, 단면의 중립축에 관한 관성 모멘트 I 와 극관성모멘트 J의 관계는?

①  $I = 2J$                       ②  $I = J$   
③  $I = \frac{1}{2}J$                       ④  $I = \frac{1}{4}J$

4. 그림과 같은 외팔보의 C점에 100 kN의 하중이 걸릴 때 B점의 처짐량은 몇 cm 인가? (단, 이 보의  $EI=10 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$  이며, BC부분은 강체(剛體)로 본다.)

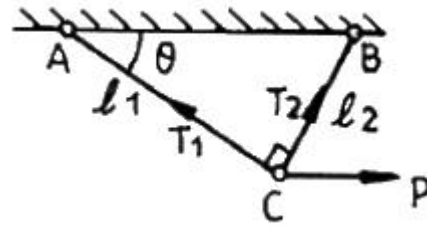


① 0                      ② 1/3  
③  $1\frac{1}{3}$                       ④ 9

5. 폭 30 cm, 높이 10 cm, 길이 1.5 m의 외팔보의 자유단에 8 kN의 집중하중을 작용시킬 때의 최대처짐은 몇 mm 인가? (단, 탄성계수  $E = 200 \text{ GPa}$  이다.)

① 2.5                      ② 2  
③ 1.5                      ④ 1.8

6. 그림에서  $l_1=4\text{m}$ ,  $l_2=3\text{m}$ 인 강봉 AC와 BC를 C점에서 핀으로 연결하고 수평하중 15000 N이 작용할 때 강봉 AC와 BC의 변형량은 각각 몇 mm 인가? (단, 강봉의 단면적은  $7.06 \text{ mm}^2$ , 탄성계수는  $200 \text{ GPa}$ 이다.)



①  $\lambda_1 = 34, \lambda_2 = -25$                       ②  $\lambda_1 = 34, \lambda_2 = -19$   
③  $\lambda_1 = 39, \lambda_2 = -25$                       ④  $\lambda_1 = 39, \lambda_2 = -30$

7. 높이 30 cm, 폭 20 cm의 사각단면을 가진 길이 3m의 목재 외팔보가 있다. 자유단에 몇 kN의 하중을 작용시킬 수 있는가? (단, 허용굽힘응력  $\sigma_w = 15 \text{ MPa}$  이다.)

① 25                      ② 15  
③ 35                      ④ 225

8. 평면 응력상태에서  $\sigma_x$  와  $\sigma_y$  만이 작용하는 2축 응력에서 모어원의 반지름이 되는 것은? (단,  $\sigma_x > \sigma_y$  이다.)

①  $(\sigma_x + \sigma_y)$                       ②  $(\sigma_x - \sigma_y)$   
③  $\frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)$                       ④  $\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)$

9. 내경 8 cm, 외경 12 cm의 주철제 중공 기둥에  $P=90 \text{ kN}$ 의 하중이 작용될 때, 양단이 핀으로 고정되었다면 오일러의 좌굴길이는 몇 m 인가? (단, 탄성계수  $E = 13 \text{ GPa}$ 이다.)

① 1.08                      ② 3.42  
③ 6.04                      ④ 10.8

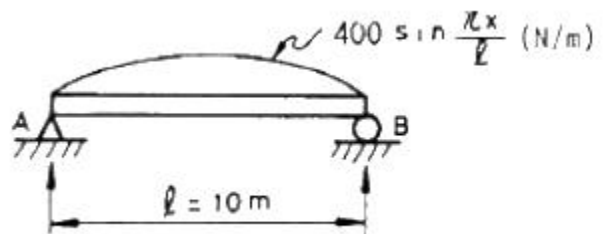
10. 단면적  $10 \text{ cm}^2$ , 길이 20 cm인 둥근 봉이 인장하중을 받을 때 체적의 변화량은 얼마인가? (단, 이 재료의 포아송비는 0.3이고, 이때의 신장률은 0.0002 이었다.)

①  $0.16 \text{ cm}^3$  감소                      ②  $0.12 \text{ cm}^3$  감소  
③  $0.16 \text{ cm}^3$  증가                      ④  $0.12 \text{ cm}^3$  증가

11. 길이  $l$  인 외팔보의 자유단 끝에 P가 작용할 때 저장되는 굽힘 변형에너지는? (단, 보의 탄성계수를 E, 단면 2차모멘트를 I라 한다.)

①  $\frac{P^2 l^3}{2EI}$                       ②  $\frac{P^2 l^3}{3EI}$   
③  $\frac{P^2 l^3}{4EI}$                       ④  $\frac{P^2 l^3}{6EI}$

12. 그림과 같이 분포하중  $w(x) = 400 \sin \frac{\pi x}{l}$  를 받는 단순 지지보가 있다. A단에서의 반력은 약 몇 N 인가?



- ① 1037                      ② 923  
③ 875                      ④ 1273

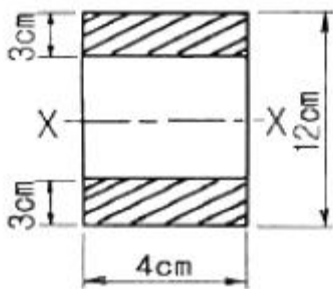
13. 전단 탄성계수가 80 GPa인 강봉(steel bar)에 전단응력이 1 kPa이 발생했다면 이 부재에 발생한 전단변형률  $\gamma$  는 얼마인가?

- ①  $12.5 \times 10^{-3}$                       ②  $12.5 \times 10^{-6}$   
③  $12.5 \times 10^{-9}$                       ④  $12.5 \times 10^{-12}$

14. 탄성계수(E)가 200 GPa인 강의 전단탄성계수(G)는? (단, 포아송비는 0.3이다.)

- ① 66.7 GPa                      ② 76.9 GPa  
③ 100 GPa                      ④ 267 GPa

15. 그림과 같은 단면에서 X-X 축에 대한 단면계수는?



- ①  $72 \text{ cm}^3$                       ②  $78 \text{ cm}^3$   
③  $84 \text{ cm}^3$                       ④  $504 \text{ cm}^3$

16. 길이 1m, 지름 50 mm, 전단탄성계수  $G=80 \text{ GPa}$  인 환봉 축에  $800 \text{ N}\cdot\text{m}$ 의 토크가 작용될 때 비틀림각은 약 몇 도인가?

- ①  $1^\circ$                       ②  $2^\circ$   
③  $3^\circ$                       ④  $4^\circ$

17. 밀도가 일정한 정육면체형 물체의 각 변의 길이가 3배로 되었을 때 이 정육면체의 바닥면에 발생되는 자중에 의한 수직 응력의 크기는 처음의 몇 배가 되겠는가?

- ① 1                      ② 3  
③ 9                      ④ 27

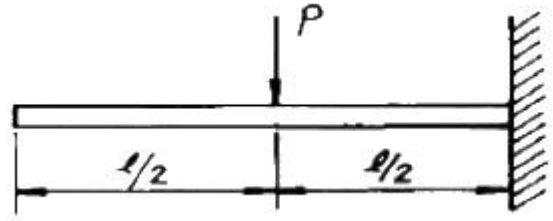
18. 허용인장강도 400 MPa의 연강봉에 30 kN의 축방향의 인장 하중이 가해질 경우 안전율을 5라 하면 강봉의 최소지름은 몇 cm 까지 가능한가?

- ① 2.69                      ② 2.99  
③ 2.19                      ④ 3.02

19. 축에 두께가 얇은 링을 가열 끼워맞춤(shrinkage fit) 하였을 때 축 및 링에는 각각 어떤 응력이 생기는가?

- ① 축에 압축응력, 링에 인장응력  
② 축에 인장응력, 링에 압축응력  
③ 축과 링 모두에 인장응력  
④ 축과 링 모두에 압축응력

20. 그림과 같은 보에서 자유단의 처짐량은 얼마인가? (단, 보의 탄성계수는 E, 단면 2차모멘트를 I 라 한다.)



- ①  $\frac{P l^3}{24EI}$                       ②  $\frac{5P l^3}{48EI}$   
③  $\frac{7P l^3}{48EI}$                       ④  $\frac{5P l^3}{24EI}$

2과목 : 기계열역학

21.  $15^\circ\text{C}$  의 물 24kg 과  $80^\circ\text{C}$  의 물 85 kg를 혼합하면 물의 온도는 약 얼마인가?

- ①  $65.7^\circ\text{C}$                       ②  $75.7^\circ\text{C}$   
③  $80.8^\circ\text{C}$                       ④  $88.8^\circ\text{C}$

22. 비가역 사이클에서 한 사이클 동안 내부에너지 변화량  $\Delta U$  는?

- ①  $\Delta U = 0$                       ②  $\Delta U > 0$   
③  $\Delta U < 0$                       ④  $\Delta U > 1$

23. 어떤 기체 1 kg이 압력 0.5 bar, 체적  $2.0 \text{ m}^3$ 의 상태에서 압력 10 bar, 체적  $0.2 \text{ m}^3$ 의 상태로 변화하였다. 이 경우 내부에너지의 변화가 없다고 한다면, 엔탈피의 변화는 얼마나 되겠는가?

- ① 57 kJ                      ② 79 kJ  
③ 91 kJ                      ④ 100 kJ

24. 오토 사이클과 디젤 사이클에 있어서 최고압력과 최고온도가 동일하면, 두 사이클의 압축비는?

- ① 디젤 사이클의 압축비가 크다.  
② 오토 사이클의 압축비가 크다.  
③ 두 사이클의 압축비는 같다.  
④ 이 조건만으로는 비교할 수 없다.

25. 카르노 열기관의 열효율( $\eta$ ) 는 공급열량  $Q_1$ , 방열량  $Q_2$ 라 하면 다음과 같이 표시된다. 옳은 것은?

- ①  $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$                       ②  $\eta = 1 + \frac{Q_2}{Q_1}$   
③  $\eta = 1 - \frac{Q_1}{Q_2}$                       ④  $\eta = 1 + \frac{Q_1}{Q_2}$

26. 정압비열이  $0.9309 \text{ kJ/kgK}$ 이고, 정적비열이  $0.6661 \text{ kJ/kgK}$ 인 이상기체를 압력 400 kPa, 온도  $20^\circ\text{C}$  로서  $0.25 \text{ kg}$ 을 담은 용기의 체적은 몇  $\text{m}^3$ 인가?

- ① 0.0213                      ② 0.1039  
③ 0.0119                      ④ 0.0485

27. 온도가  $20^\circ\text{C}$  인 흑체가  $80^\circ\text{C}$  가 되었다면 방사하는 복사 에

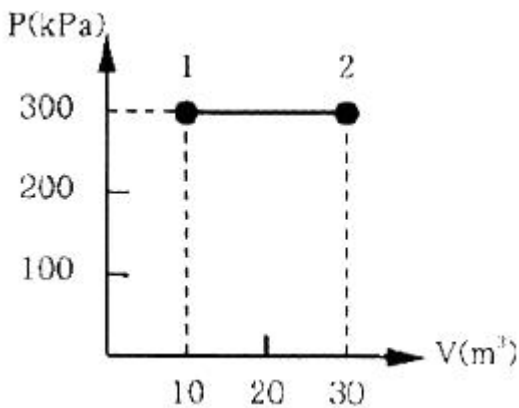
너지는 몇 배가 되는가?

- ① 약 4배                      ② 약 5배  
③ 약 1.2배                  ④ 약 2.1배

28. 클라우지우스(Clausius)의 부등식을 바르게 표현한 것은? (단, T는 절대온도, Q는 열량을 표시한다.)

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

29. 그림과 같이 실린더 내의 공기가 상태 1에서 상태 2로 변화할 때 공기가 한 일은?



- ① 30 kJ                      ② 200 kJ  
③ 3000 kJ                ④ 6000 kJ

30. 어떤 냉동기에서 0℃의 물로 0℃의 얼음 2 ton을 만드는데 180 MJ의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성능계수는? (단, 물의 융해열은 334 kJ/kg 이다.)

- ① 2.05                      ② 2.32  
③ 2.65                      ④ 3.71

31. 다음 열역학 성질(상태량)중 종량적(extensive) 성질인 것은?

- ① 질량                      ② 온도  
③ 압력                      ④ 비체적

32. 체적이 0.1 m³ 인 용기 안에 압력 1MPa, 온도 250℃의 공기가 들어 있다. 정적과정을 거쳐 압력이 0.35 MPa 로 될 때의 열 전달량은? (단, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/kgK, 정압비열과 정적비열은 1.0035 kJ/kgK, 0.7165 kJ/kgK이다.)

- ① 약 162 kJ이 용기에서 나간다.  
② 약 162 kJ이 용기로 들어간다.  
③ 약 227 kJ이 용기에서 나간다.  
④ 약 227 kJ이 용기로 들어간다.

33. 다음 중 정적비열이 가장 큰 기체는?

- ① 수소                      ② 산소  
③ R-12                    ④ 수증기

34. 압력 P<sub>1</sub> 및 P<sub>2</sub> 사이에서 (P<sub>1</sub> > P<sub>2</sub>) 작용하는 이상공기냉동기의 성능계수는 약 얼마인가? (단, P<sub>2</sub>/P<sub>1</sub> = 0.5, k = 1.401

다.)

- ① 1.22                      ② 3.32  
③ 4.57                      ④ 5.57

35. 다음 중 경로함수(path function)는?

- ① 엔탈피                      ② 엔트로피  
③ 내부에너지                ④ 일

36. 마찰이 없는 피스톤에 12℃, 150 kPa의 공기 1.2kg이 들어 있다. 이 공기가 600kPa로 압축되는 동안 외부로 열이 전달되어 온도는 일정하게 유지되었다. 이 과정에서 행해진 일은 약 얼마인가? (단, 공기의 기체 상수는 0.287 kJ/kgK 이다.)

- ① 0 kJ                      ② -136 kJ  
③ -1.36 kJ                ④ -13.6 kJ

37. 공기와 헬륨의 비열비는 각각 1.4, 1.667이다. 상온의 두 기체를 동일한 압력비로 가역단열 압축하였다. 두 기체의 압축 후 온도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공기의 온도가 더 높다.  
② 헬륨의 온도가 더 높다.  
③ 공기와 헬륨의 온도가 같다.  
④ 압축기의 종류에 따라 다르다.

38. 단열된 용기 안에 두 개의 구리 블록이 있다. 블록 A는 1 kg, 온도 300 K 이고, 블록 B는 10 kg 900 K이다. 구리의 비열은 0.4 kJ/kgK 일 때, 두 블록을 접촉시켜 열교환이 가능하게 하고 장시간 놓아두어 최종 상태에서 두 구리 블록의 온도가 같아졌다. 이 과정 동안 시스템의 엔트로피 증가량(kJ/K)은?

- ① 1.15                      ② 2.04  
③ 2.77                      ④ 4.82

39. 0.5 kg의 어느 기체를 압축하는데 15 kJ의 일을 필요로 하였다. 이 때 12 kJ의 열이 계 밖으로 손실 전달되었다. 부 에너지의 변화는 몇 kJ 인가?

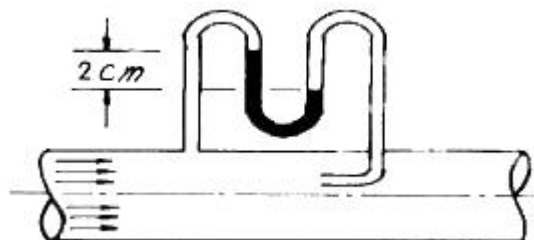
- ① -27                      ② 27  
③ 3                          ④ -3

40. 다음 중 이상 Rankine 사이클과 Carnot 사이클의 유사성이 가장 큰 두 과정은?

- ① 등온가열, 등압방열      ② 단열팽창, 등온방열  
③ 단열압축, 등온가열      ④ 단열팽창, 등적가열

### 3과목 : 기계유체역학

41. 그림과 같은 원관 속을 30℃, 절대압력 202 kPa 의 공기가 흐르고 있을 때 피토관(pitot tube) 속의 물의 높이차가 2cm이면, 관속을 흐르는 공기의 속도는 몇 m/s인가? (단, 공기의 기체상수는 R=287 J/kg ·K이다.)



- ① 7.2                      ② 10.2  
 ③ 13.0                    ④ 18.6

42. 2차원 유동의 속도장이 직각 좌표계(x, y)에서  $V = -xi + 2yi$  와 같이 주어질 때 점(2, 1)을 지나는 유선의 방정식은? (단, i, j 는 각각 x, y 방향의 단위벡터를 나타낸다.)

- ①  $x^2y = 8$                       ②  $xy^2 = 8$   
 ③  $x^2y = 4$                       ④  $xy^2 = 4$

43. 150 mm의 관속을 20℃의 물이 평균유속 4 m/s 로 흐르고 있다. 75 mm인 모형 관속을 40℃의 암모니아가 흐를 때 위와 역학적 상사를 이루려면 암모니아의 평균 유속은 몇 m/s 이어야 하는가? (단, 물의 동점성계수는  $1.006 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 이며, 암모니아의 동점성계수는  $0.34 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 2.0                      ② 2.7  
 ③ 4.6                      ④ 8.0

44. 스토크스의 법칙에 의거 비압축성 점성유체 중에 구(球)가 낙하될 때 레이놀즈수가 1보다 아주 작은 범위에서 구에 작용하는 항력(D)은? (단,  $\mu$  : 유체의 점성계수,  $a$  : 구의 반지름,  $V$  : 구의 평균속도,  $C_D$  : 항력계수)

- ①  $D = 4\pi\mu V$                       ②  $D = 6\pi\mu V$   
 ③  $D = 2\pi\mu V$                       ④  $D = C_D\pi\mu V$

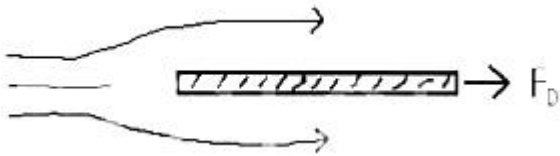
45. 다음 중 표준 대기압의 값이 아닌 것은?

- ① 14.7 psi                      ② 760 mmHg  
 ③ 1.033 mAq                      ④ 1.013 bar

46. 밑면이 1 m × 1m, 높이가 0.5 m인 나무토막 위에 1960 N의 추를 올려놓고 물에 띄웠다. 나무의 비중을 0.5 라 할 때 물속에 잠긴 부분의 부피는 몇  $\text{m}^3$  인가?

- ① 0.5                      ② 0.45  
 ③ 0.25                      ④ 0.05

47. 정사각형 판의 한 변과 나란히 방향으로 흘러들어 온 유체가 판을 흘러 지나갈 때 판에서의 전단응력 분포는 Pa 단위로  $\tau = 0.005/\sqrt{x}$  [x는 앞전(leading edge)으로 부터의 변을 따른 길이(m)]로 주어진다. 변의 길이가 4 m 일 때 전단응력으로 인해 판이 받는 항력은 몇 N인가? (단, 판의 상하에 모두 전단응력이 작용하는 것으로 한다.)



- ① 0.005                      ② 0.04  
 ③ 0.08                      ④ 0.16

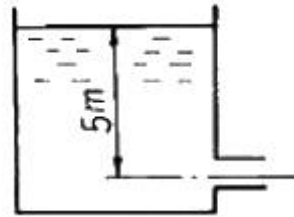
48. 원관에서 난류로 흐르는 어떤 유체의 속도가 2배가 되었을 때 마찰계수가  $1/\sqrt{2}$  로 줄었다. 이때 압력 손실은 몇 배가 되겠는가?

- ① 2 배                      ②  $2^{1/2}$  배  
 ③ 4 배                      ④  $2^{3/2}$  배

49. 다음 중 음속 a를 구하는 식이 아닌 것은? (단, P : 절대압력,  $\rho$  : 밀도, T : 절대온도, R : 기체상수, E : 체적탄성계수, k : 비열비, g : 중력가속도, v : 동점성계수)

①  $a = \sqrt{\frac{\partial P}{\partial \rho}}$                       ②  $a = \sqrt{kRT}$   
 ③  $a = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$                       ④  $a = \sqrt{\frac{k}{\rho RT}}$

50. 물이 들어 있는 탱크에 수면으로부터 5 m 깊이에 노즐이 달려 있다. 만일 이 노즐의 속도 계수가  $C_v = 0.95$  라고 하면 노즐로부터 나오는 실제 유속은 몇 m/s인가?

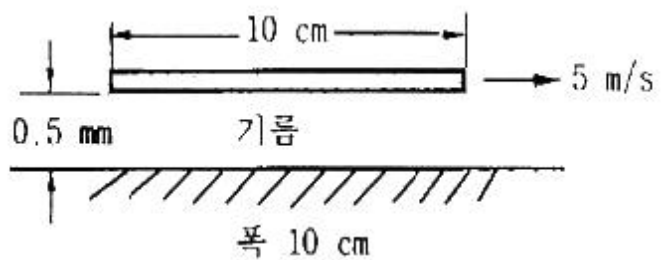


- ① 14                      ② 9.4  
 ③ 14.74                      ④ 9.9

51. 수평으로 놓인 지름 10cm, 길이 200 m인 파이프에 완전히 열린 글로브 밸브가 설치되어 있고, 흐르는 물의 평균속도는 2 m/s이다. 파이프의 관 마찰계수가 0.02 이고, 전체수두 손실이 10 m 이면, 글로브 밸브의 저항계수는?

- ① 0.4                      ② 1.8  
 ③ 5.8                      ④ 9.0

52. 10 cm × 10cm 크기의 평판이 벽면으로부터 0.5mm 떨어져 있고, 평판과 벽면 사이에는 점성계수가  $0.2 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$  기름으로 채워져 있다. 평판을 5 m/s 속도로 운동시키는데 필요한 힘은 얼마인가? (단, 기름은 뉴턴 유체이고 기름 막에서의 유동은 속도 분포가 선형인 Couette 유동으로 가정한다.)



- ① 0.1 N                      ② 10 N  
 ③ 20 N                      ④ 200 N

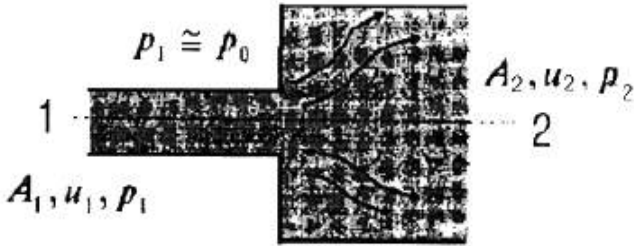
53. 밀도  $\rho$ , 평균 단면적 A 인 n 개의 액체 분무가 평균 V의 속도로 수직 평판에 충돌할 때 분무로 인하여 평판이 받는 충격력은?

- ①  $nV^2A$                       ②  $n\rho VA$   
 ③  $n\rho V^2A$                       ④  $n^2\rho V^2A$

54. 유속 u가 시간 t와 임의 방향의 좌표 s의 함수일 때 비정상 균일유동(unsteady uniform flow)을 나타내는 것은?

- ①  $(\partial u/\partial t) = 0, (\partial u/\partial s) = 0$   
 ②  $(\partial u/\partial t) \neq 0, (\partial u/\partial s) = 0$   
 ③  $(\partial u/\partial t) = 0, (\partial u/\partial s) \neq 0$   
 ④  $(\partial u/\partial t) \neq 0, (\partial u/\partial s) \neq 0$

55. Reynolds 수송정리(Reynolds Transport Theorem)에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 시스템에 대한 보존법칙을 검사체적에 대한 것으로 변환시킨다.
  - ② Euler적 기술방법을 Lagrange적 기술방법으로 변환시킨다.
  - ③ 질량보존법칙을 그와 대등한 운동량보존 방정식으로 변환시킨다.
  - ④ 고정된 검사체적을 운동하는 검사체적으로 변환시킨다.
56. 그림과 같이 단면적이 급격히 넓어지는 급확대 흐름에서 1번 위치에서의 압력은 대기압이고, 속도는 2m/s이다.  $A_1/A_2=0.3$  일 때 유동 손실수두를 계산하면 약 몇 m 인가?



- ① 0.1 m
  - ② 0.15 m
  - ③ 0.2 m
  - ④ 0.25 m
57. 마노미터를 설치하여 액체탱크의 수압을 측정하려고 한다. 수은(비중 = 13.6) 액주의 높이차  $H = 50\text{cm}$  이면 A점에서의 계기 압력은? (단, 액체의 밀도는  $900 \text{ kg/m}^3$  이다.)
- 
- ① 63.9 kPa
  - ② 4.2 kPa
  - ③ 63.9 Pa
  - ④ 4.2 Pa
58. 물체의 자유낙하 거리는 초기 속도, 중력 가속도, 시간의 함수라고 알려져 있다. 이 문제를 버킹햄(Buckingham)의  $\pi$ -정리를 사용하여 해석할 때 무차원수는 몇 개를 구성할 수 있는가?
- ① 1개
  - ② 2개
  - ③ 3개
  - ④ 4개
59. 체적탄성계수에 대한 설명과 가장 관계있는 것은?
- ① 온도와 무관하다.
  - ② 압력과 같은 단위를 가진다.
  - ③ 점성 계수에 비례한다.
  - ④ 비중량과 같은 단위를 가진다.
60. 내경 0.25 m, 길이 100 m인 매끄러운 수평 강관으로 비중 0.8, 점성계수 0.1 Pa·s인 기름을 수송한다. 유량이 100L/s 일 때의 관 마찰손실 수두는 유량이 50L/s 일 때의 몇 배가

되는가? (단, 층류의 관 마찰계수는  $64/\text{Re}$  이고 난류일 때의 관 마찰계수는  $0.3164\text{Re}^{-1/4}$  이고 임계 레이놀즈수는 2300 이다.)

- ① 4.1
- ② 5.05
- ③ 0.92
- ④ 2.0

4과목 : 유체기계 및 유압기기

61. 디젤기관에서 직접분사식의 특징이 아닌 것은?
- ① 간접분사식에 비하여 분사압력이 높다.
  - ② 간접분사식에 비하여 구조는 간단하나 열효율이 낮다.
  - ③ 간접분사식에 비하여 진동이 크다.
  - ④ 양질의 연료를 사용해야 한다.
62. 1kgf의 탄소를 완전 연소시키는데 필요한 산소량은 얼마인가?
- ① 0.67kgf
  - ② 1.67kgf
  - ③ 2.67kgf
  - ④ 3.67kgf
63. 다음 중 디젤기관의 노킹을 방지하기 위한 대책으로 가장 적당한 것은?
- ① 착화성이 나쁜 연료를 사용한다.
  - ② 세탄가가 낮은 연료를 사용한다.
  - ③ 실린더 내의 공기를 와류가 일어나지 않도록 한다.
  - ④ 압축비를 높여준다.
64. 어떤 디젤기관이 압축 상사점에서 체적이 19 : 1로 압축되어 온도가 30℃로부터 600℃로 되었다고 한다. 이 때의 압축압력은 약 얼마인가?
- ① 45기압
  - ② 50기압
  - ③ 55기압
  - ④ 60기압
65. 기관의 맥동적인 출력을 원활하게 하는 것은?
- ① 크랭크 축
  - ② 캠 축
  - ③ 변속기
  - ④ 플라이 휠
66. 기관의 회전속도가 4,500rpm이다. 연소 지연시간이 1/600 초이면, 연소 지연시간 동안에 크랭크 축의 회전각은?
- ① 15°
  - ② 30°
  - ③ 45°
  - ④ 60°
67. 제트기관이 300m/sec에서 작동하여 60kgf/sec 공기를 소비한다. 배출 연소가스 속도가 626.7m/sec면 이때 제트기관의 추진력은 약 몇 kgf 인가?
- ① 1000
  - ② 1500
  - ③ 2000
  - ④ 2500
68. 디젤기관의 연료분사펌프에서 회전속도를 제어하는 기구로 적합한 것은?
- ① 펌프 엘리먼트(pump element)
  - ② 조속기(governor)
  - ③ 분사 타이머(injection timer)
  - ④ 공급펌프(supply pump)
69. 다음 중 디젤기관의 연료분사 요건에 해당하는 것은?
- ① 원심력
  - ② 관통력



③ 구심력

④ 압축력

70. 기관의 압축비가 9.5 이상으로 높은 경우에는 노킹 음과 다른 저주파의 둔한 뇌음을 내고, 기관의 운전이 거칠어지며 연소실이 오염되었을 때 주로 발생하는 현상을 무엇이라고 하는가?

- ① 와일드핑(wild ping) ② 럼블(rumble)  
③ 서드(thud) ④ 런온(run on)

71. 유압유의 구비 조건이 아닌 것은?

- ① 기름 속의 공기를 빨리 분리시킬 수 있을 것  
② 압축성 유체일 것  
③ 장시간 사용하더라도 화학적으로 안정할 것  
④ 녹이나 부식의 발생을 방지할 수 있을 것

72. 다음 중 난연성 작동유(fire resistant fluid)가 아닌 것은?

- ① 수중 유형 작동유 ② 유중 수형 작동유  
③ 합성 작동유 ④ 고 VI형 작동유

73. 안지름 0.1m 인 파이프 내를 평균 유속은 5m/sec로 물이 흐르고 있다. 배관길이 10m 사이에 나타나는 손실수도는 약 몇 m 인가? (단, 관 마찰계수  $f = 0.013$  이다.)

- ① 1m ② 1.7m  
③ 3.3m ④ 4m

74. 정용량형 유압펌프를 일정압력, 일정유량 하에서 운전하여 가변용량형 유압모터를 구동시키는 유압모터 회로는?

- ① 일정 마력 구동 회로 ② 일정 토크 구동 회로  
③ 유압모터 병렬 회로 ④ 유압모터 직렬 회로

75. 유압회로 내 이물질 제거하는 것과 작동유 교환 시 오래된 오일과 슬러지를 용해하여 오염물의 전량을 회로 밖으로 배출시켜서 회로를 깨끗하게 하는 것은?

- ① 플래싱(flushing) ② 드레인(drain)  
③ 패킹(packing) ④ 매니폴드(manifold)

76. 유압 실린더와 유압 모터의 기능을 바르게 설명한 것은?

- ① 유압 실린더나 유압 모터는 왕복운동을 한다.  
② 유압 실린더나 유압 모터는 회전운동을 한다.  
③ 유압 실린더는 직선운동, 유압 모터는 회전 운동을 한다.  
④ 유압 실린더는 회전운동, 유압 모터는 왕복 운동을 한다.

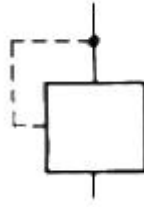
77. 미터-인 속도제어 회로로 실린더의 속도를 조정하는 경우 실린더에 인력(tractive force)이 작용하면 실린더 속도는 제어할 수 없게 된다. 이 때 이를 제어할 수 있는 밸브는?

- ① 브레이크 밸브 ② 카운터 밸런스 밸브  
③ 3방향 감압밸브 ④ 분류밸브

78. 다음 중 로직밸브의 특징이 아닌 것은?

- ① 압력손실이 작아 저압, 소 유량시스템에 적합하다.  
② 응답성이 우수하고 고속변환이 가능하다.  
③ 누설, 진동, 소음 등 배관에 기인하는 트러블을 줄이므로 신뢰성이 향상된다.  
④ 유압장치의 비용을 절감할 수 있다.

79. 보기와 같은 기호는 어떤 조작 방식 유압기호인가?



- ① 기계조작 방식 ② 외부 파일럿 조작 방식  
③ 솔레노이드 조작 방식 ④ 내부 파일럿 조작 방식

80. 다음 중 결합부위 위치가 상대적으로 변하는 경우에 가장 적합한 관은?

- ① 동관 ② 고무 호스  
③ 강관 ④ 스테인리스 강관

#### 5과목 : 건설기계일반 및 플랜트배관

81. 연삭 중에 떨림(chattering)이 발생하면 표면거칠기가 나빠지고 정밀도가 저하된다. 떨림(chattering)의 원인이 아닌 것은?

- ① 슷돌이 불균형일 때  
② 슷돌의 결합도가 너무 낮을 때  
③ 센터 및 방진구가 부적당할 때  
④ 슷돌이 진원이 아닐 때

82. 주조에서 라이저(riser)의 설치 목적으로 가장 적합한 것은?

- ① 주물의 변형을 방지한다.  
② 주형내의 첫물에 압력을 준다.  
③ 주형내에 공기를 넣어준다.  
④ 주형의 파괴를 방지한다.

83. 디프 드로잉(deep drawing)으로 지름 80mm, 높이 50mm의 얇은 평판의 원통용기(圓筒容器)를 만들고자 한다. 블랭크의 지름은? (단, 모서리의 반지름은 매우 작다.)

- ① 약 130 mm ② 약 150 mm  
③ 약 170 mm ④ 약 190 mm

84. 오우버 핀법(over pin method)은 다음 중 어느 것을 측정하는 것인가?

- ① 공작기계의 정밀도 ② 기어의 이두께  
③ 더브테일의 각도 ④ 수나사의 골지름

85. 전기저항 열을 이용한 압접이 아닌 것은?

- ① 스폿 용접(spot welding)  
② 심 용접(seam welding)  
③ 테르밋 용접(thermit welding)  
④ 프로젝션 용접(projection welding)

86. 전해 연마의 결점에 해당되지 않는 것은?

- ① 복잡한 형상의 공작물을 연마하기가 어렵다.  
② 연마량이 적어, 깊은 흠이 제거되지 않는다.  
③ 모서리가 둥글게 된다.  
④ 주물의 경우 광택이 있는 가공면을 얻을 수 없다.

87. CNC프로그램의 주요 기능 중 주축 기능을 나타내는 것은?

- ① F                      ② S  
③ T                      ④ M

88. 저탄소강이나 중탄소강에 NaCN과 KCN을 주성분으로 하여 고경도(高硬度)의 표면을 얻는 것은?

- ① 피막법                      ② 청화법  
③ 질화법                      ④ 화염법

89. 버니어캘리퍼스의 눈금 24.5mm를 25 등분한 경우 최소 측정치는? (단, 본척의 눈금간격은 0.5mm이다.)

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

90. 자유 단조의 기본작업 방법에 해당되지 않는 것은?

- ① 비딩(beading)                      ② 펀칭(punching)  
③ 비틀기(twisting)                      ④ 전단(shearing)

91. 모우터 그레이더의 회전반경을 작게 하여 선회가 용이하도록 한 장치는?

- ① 라이닝 장치                      ② 아티쿨레이트 장치  
③ 스케어리 파이어 장치                      ④ 파워 콘트롤 장치

92. 아스팔트 플랜트의 드라이어 핫 엘리베이터, 골재진동선별 장치 등에서 배출되는 연소가스와 머지를 흡수하여 제거하기 위한 장치는?

- ① 석분 공급 장치                      ② 계량 장치  
③ 골재 선별 장치                      ④ 집진 장치

93. 아스팔트 피니셔의 규격표시 방법은?

- ① 아스팔트를 포설할 수 있는 아스팔트의 무게  
② 아스팔트 콘크리트를 포설할 수 있는 표준 포장너비  
③ 아스팔트 콘크리트를 포설할 수 있는 타이어의 접지너비  
④ 아스팔트 콘크리트를 포설할 수 있는 도로의 너비

94. 볼도우저의 동력전달 순서로 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① 기관 (→) 클러치 (→) 변속기 (→) 파이널 드라이브기어 (→) 조향클러치 (→) 베벨기어 (→) 스프로켓 (→) 트랙  
② 기관 (→) 클러치 (→) 변속기 (→) 베벨기어 (→) 조향클러치 (→) 파이널 드라이브기어 (→) 스프로켓 (→) 트랙  
③ 기관 (→) 변속기 (→) 클러치 (→) 파이널 드라이브기어 (→) 조향클러치 (→) 베벨기어 (→) 스프로켓 (→) 트랙  
④ 기관 (→) 변속기 (→) 클러치 (→) 베벨기어 (→) 조향클러치 (→) 스프로켓 (→) 파이널 드라이브기어 (→) 트랙

95. 운반기계에 해당되지 않는 것은?

- ① 호이스팅 머시인(Hoisting machine)  
② 트랙터(Tractor)  
③ 아스팔트 분배기(Asphalt distributor)  
④ 트랙터 드로운 왜건(Tractor drawn wagon)

96. 에어컴프레셔에서 210 cfm은 어떠한 규격인가?

- ① 1분당 210 입방 피트 압축공기 생산  
② 1분당 210 평방 피트 압축공기 생산  
③ 1시간당 210 입방 피트 압축공기 생산  
④ 1시간당 210 평방 피트 압축공기 생산

97. 왕복식 공기압축기를 실린더 배열상태에 따라 분류한 형식이 아닌 것은?

- ① 베인(vane)형                      ② 수직형  
③ 수평형                      ④ 밸런스(balance)형

98. 굴삭기의 상부회전체가 하부프레임의 스윙 베어링에 지지되어 있다. 상부회전체의 무게(W) = 5ton, 선회속도(V) = 3m/sec, 마찰계수(μ) = 0.1일 경우 선회동력(H)은?

- ① 14.7 kw                      ② 17.3 kw  
③ 20.1 kw                      ④ 23.8 kw

99. 서블게 굴착기에서 중량물의 들어올리기와 내리기, 다른 작업 장치를 이용하여 파쇄작업 폐철 수집과 건축시공 등에 많이 사용되는 것은?

- ① 백 호우(back hoe)                      ② 크레인(crane)  
③ 파일 드라이버(pile driver)                      ④ 롤러(roller)

100. 모우터 그레이더의 규격표시 방법은?

- ① 표준 배토판의 길이(m)로 표시한다.  
② 스케어리파이어(Scarifier)의 길이(m)로 표시한다.  
③ 작업 가능 상태의 자중(kg)으로 표시한다.  
④ 최대 정격마력(PS)으로 표시한다.

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