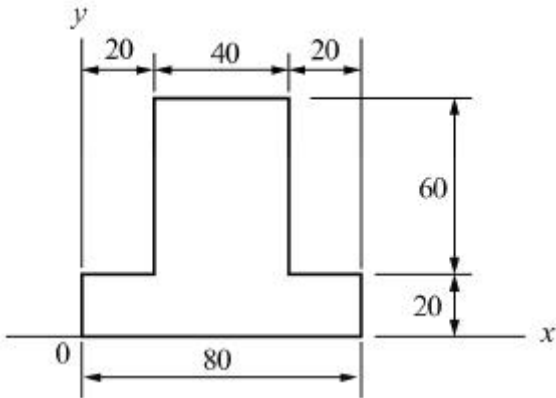


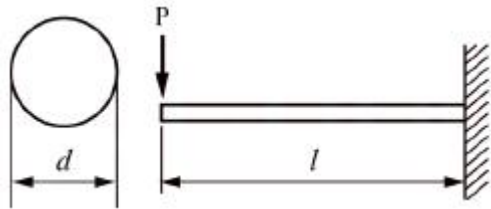
1과목 : 재료역학

1. 다음 단면에서 도심의 y축 좌표는 얼마인가?



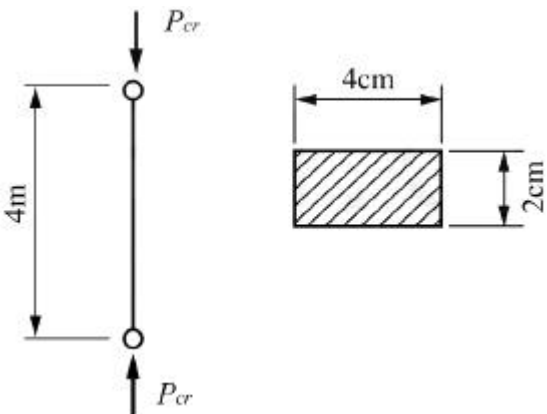
- ① 30                      ② 34
- ③ 40                      ④ 44

2. 그림과 같이 원형 단면을 갖는 외팔보에 발생하는 최대 굽힘응력  $\sigma_b$ 는?



- ①  $\frac{32Pl}{\pi d^3}$                       ②  $\frac{32Pl}{\pi d^4}$
- ③  $\frac{6Pl}{\pi d^2}$                       ④  $\frac{\pi d}{6Pl}$

3. 양단이 힌지로 된 길이 4m인 기둥의 임계하중을 오일러 공식을 사용하여 구하면 약 몇 N인가? (단, 기둥의 세로탄성계수  $E=200\text{GPa}$ 이다.)



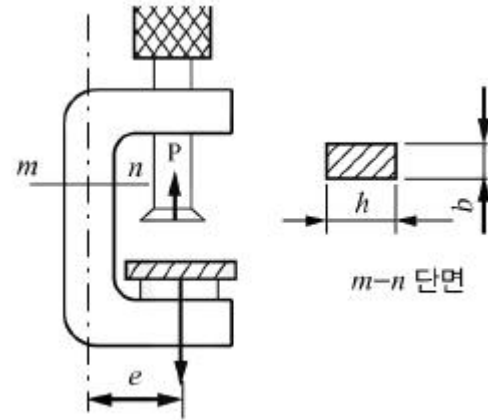
- ① 1645                      ② 3290
- ③ 6580                      ④ 13160

4. 길이가 50cm인 외팔보의 자유단에 정적인 힘을 가하여 자유단에서의 처짐량이 1cm가 되도록 외팔보를 탄성변형 시키려고 한다. 이때 필요한 최소한의 에너지는 약 몇 J인가? (단, 외팔보의 세로탄성계수는 200GPa, 단면은 한 변의 길

이가 2cm인 정사각형이라고 한다.)

- ① 3.2                      ② 6.4
- ③ 9.6                      ④ 12.8

5. 그림에서 클램프(clamp)의 압축력이  $P=5\text{kN}$ 일 때 m-n 단면의 최소두께 h를 구하면 약 몇 cm인가? (단, 직사각형 단면의 폭  $b=10\text{mm}$ , 편심거리  $e=50\text{mm}$ , 재료의 허용응력  $\sigma_w=200\text{MPa}$ 이다.)



- ① 1.34                      ② 2.34
- ③ 2.86                      ④ 3.34

6. 강선의 지름이 5mm이고 코일의 반지름이 50mm인 15회 감긴 스프링이 있다. 이 스프링에 힘이 작용할 때 처짐량이 50mm일 때, P는 약 몇 N인가? (단, 재료의 전단탄성계수는  $G=100\text{GPa}$ 이다.)

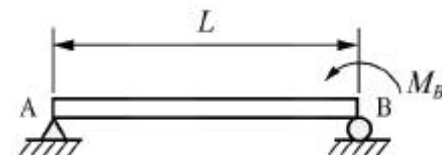


- ① 18.32                      ② 22.08
- ③ 26.04                      ④ 28.43

7. 지름 d인 강봉의 지름을 2배로 했을 때 비틀림 강도는 몇 배가 되는가?

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

8. 그림과 같이 단순 지지보가 B점에서 반시계 방향의 모멘트를 받고 있다. 이때 최대의 처짐이 발생하는 곳은 A점으로부터 얼마나 떨어진 거리인가?



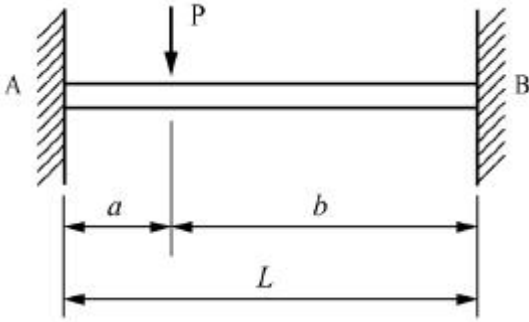
- ① L/2                      ② L/√2

③  $L(1 - \frac{1}{\sqrt{3}})$       ④  $L/\sqrt{3}$

9. 포아송(Poisson)비가 0.3인 재료에서 세로탄성계수(E)와 가로탄성계수(G)의 비(E/G)는?

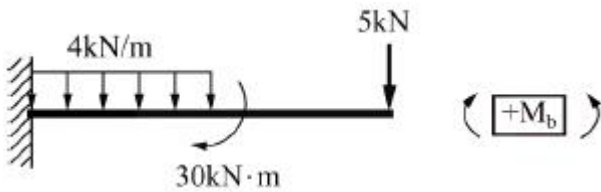
- ① 0.15                      ② 1.5  
③ 2.6                        ④ 3.2

10. 그림과 같은 양단 고정단에서 고정단 A에서 발생하는 굽힘 모멘트는? (단, 보의 굽힘 강성계수는 EI이다.)



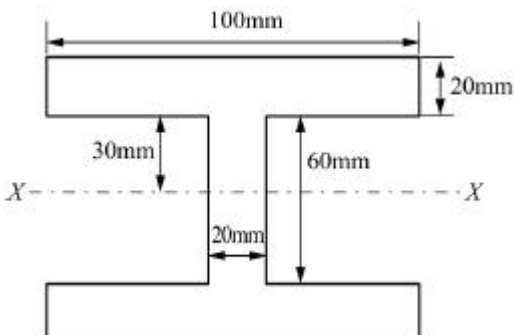
- ①  $M_A = \frac{Pab}{L}$                       ②  $M_A = \frac{Pab(a-b)}{L}$   
③  $M_A = \frac{Pab}{L} \times \frac{a}{L}$               ④  $M_A = \frac{Pab}{L} \times \frac{b}{L}$

11. 그림과 같은 선형 탄성 균일단면 외팔보의 굽힘 모멘트 선도로 가장 적당한 것은?



- ①      ②
- ③      ④

12. 다음 단면의 도심 축(X-X)에 대한 관성모멘트는 약 몇 m<sup>4</sup>인가?

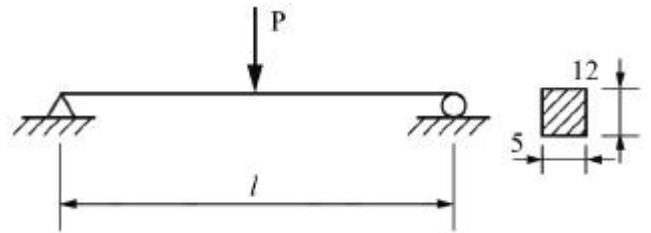


- ①  $3.627 \times 10^{-6}$                       ②  $4.627 \times 10^{-7}$   
③  $4.933 \times 10^{-7}$                       ④  $6.893 \times 10^{-6}$

13. 한 변의 길이가 10mm인 정사각형 단면의 막대가 있다. 온도를 60°C 상승시켜서 길이가 늘어나지 않게 하기 위해 8kN의 힘이 필요할 때 막대의 선팽창계수(α)는 약 몇 °C<sup>-1</sup>인가? (단, 탄성계수는 E=200GPa이다.)

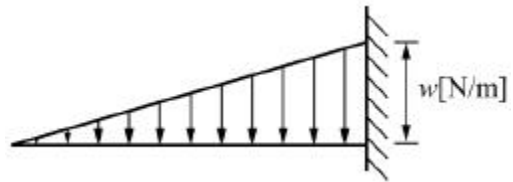
- ①  $\frac{5}{3} \times 10^{-6}$                       ②  $\frac{10}{3} \times 10^{-6}$   
③  $\frac{15}{3} \times 10^{-6}$                       ④  $\frac{20}{3} \times 10^{-6}$

14. 그림과 같은 단순 지지보에서 길이(l)는 5m, 중앙에서 집중하중 P가 작용할 때 최대처짐이 43mm라면 이때 집중하중 P의 값은 약 몇 kN인가? (단, 보의 단면(폭(b)×높이(h))=5cm×12cm), 탄성계수 E=210GPa로 한다.)



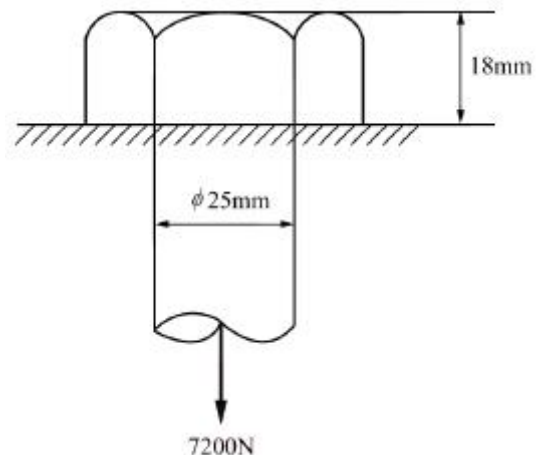
- ① 50                              ② 38  
③ 25                              ④ 16

15. 길이가 l인 외팔보에서 그림과 같이 삼각형 분포하중을 받고 있을 때 최대 전단력과 최대 굽힘모멘트는?



- ①  $\frac{wl}{2}, \frac{wl^2}{6}$                       ②  $wl, \frac{wl^2}{3}$   
③  $\frac{wl}{2}, \frac{wl^2}{3}$                       ④  $\frac{wl^2}{2}, \frac{wl}{6}$

16. 볼트에 7200N의 인장하중을 작용시키면 머리부에 생기는 전단응력은 몇 MPa인가?

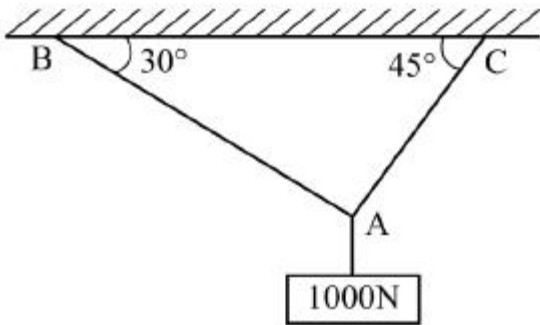


- ① 2.55                      ② 3.1
- ③ 5.1                        ④ 6.25

17. 400rpm으로 회전하는 바깥지름 60mm, 안지름 40mm인 중공 단면축의 허용 비틀림 각도가 1°일 때 이 축이 전달할 수 있는 동력의 크기는 약 몇 kW인가? (단, 전단 탄성계수  $G=80\text{GPa}$ , 축 길이  $L=3\text{m}$ 이다.)

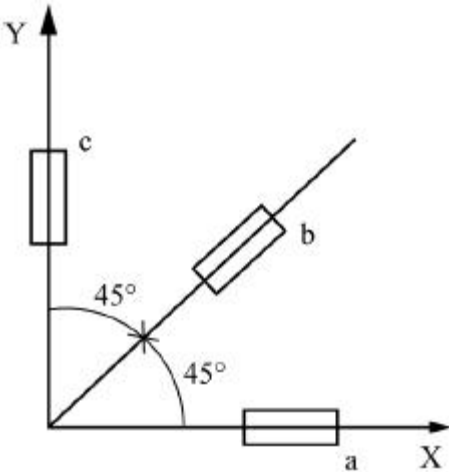
- ① 15                         ② 20
- ③ 25                         ④ 30

18. 그림과 같은 구조물에 1000N의 물체가 매달려 있을 때 두 개의 강선 AB와 AC에 작용하는 힘의 크기는 약 몇 N인가?



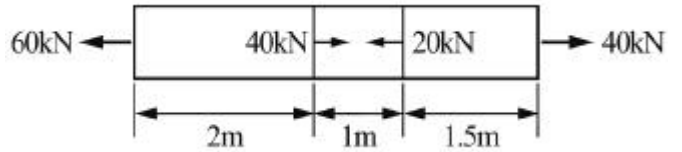
- ① AB = 732, AC = 897
- ② AB = 707, AC = 500
- ③ AB = 500, AC = 707
- ④ AB = 897, AC = 732

19. 그림과 같이 스트레인 로제트(strain rosette)를 45°로 배열한 경우 각 스트레인 게이지에 나타나는 스트레인량을 이용하여 구해지는 전단 변형률  $\gamma_{xy}$ 는?



- ①  $\sqrt{2}\epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c$                       ②  $2\epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c$
- ③  $\sqrt{3}\epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c$                       ④  $3\epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c$

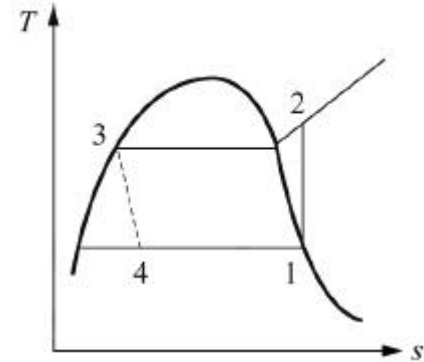
20. 단면적이  $4\text{cm}^2$ 인 강봉에 그림과 같이 하중이 작용할 때 이 봉은 약 몇 cm 늘어나는가? (단, 세로탄성계수  $E=210\text{GPa}$ 이다.)



- ① 0.80                        ② 0.24
- ③ 0.0028                    ④ 0.015

2과목 : 기계열역학

21. 그림의 증기압축 냉동사이클(온도(T)-엔트로피(s) 선도)이 열펌프로 사용될 때의 성능계수는 냉동기로 사용될 때의 성능계수의 몇 배인가? (단, 각 지점에서의 엔탈피는  $h_1=180\text{kJ/kg}$ ,  $h_2=210\text{kJ/kg}$ ,  $h_3=h_4=50\text{kJ/kg}$ 이다.)



- ① 0.81                        ② 1.23
- ③ 1.63                        ④ 2.12

22. 물질이 액체에서 기체로 변화 가는 과정과 관련하여 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 물질의 포화온도는 주어진 압력 하에서 그 물질의 증발이 일어나는 온도이다.
- ② 물의 포화온도가 올라가면 포화압력도 올라간다.
- ③ 액체의 온도가 현재 압력에 대한 포화온도보다 낮을 때 그 액체를 압축액 또는 과냉각액이라 한다.
- ④ 어떤 물질이 포화온도 하에서 일부는 액체로 존재하고 일부는 증기로 존재할 때, 전체 질량에 대한 액체 질량의 비를 건도로 정의한다.

23. 공기 1kg을 1MPa, 250°C의 상태로부터 등온과정으로 0.2MPa까지 압력 변화를 할 때 외부에 대하여 한 일은 약 몇 kJ인가? (단, 공기는 기체상수가  $0.287\text{kJ/(kg}\cdot\text{K)}$ 인 이상기체이다.)

- ① 157                         ② 242
- ③ 313                         ④ 465

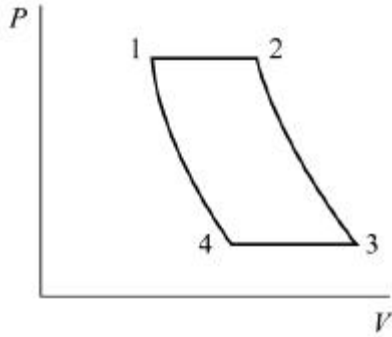
24. 100kPa의 대기압 하에서 용기 속 기체의 진공압이 15kPa이었다. 이 용기 속 기체의 절대압력은 약 몇 kPa인가?

- ① 85                         ② 90
- ③ 95                         ④ 115

25. 다음 열역학 성질(상태량)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 엔탈피는 점함수(point function)이다.
- ② 엔트로피는 비가역과정에 대해서 경로함수이다.
- ③ 시스템 내 기체가 열평형(thermal equilibrium) 상태라면은 압력이 시간에 따라 변하지 않는 상태를 말한다.
- ④ 비체적은 종량적(extensive) 상태량이다.

26. 피스톤-실린더로 구성된 용기 안에 이상기체 공기 1kg이 400K, 200kPa 상태로 들어있다. 이 공기가 300K의 충분한 큰 주위로 열을 빼앗겨 온도가 양쪽 다 300K가 되었다. 그동안 압력은 일정하다고 가정하고, 공기의 정압 비열은  $1.004\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 일 때 공기와 주위를 합친 총 엔트로피 증가량은 약 몇 kJ/K인가?  
 ① 0.0229                      ② 0.0458  
 ③ 0.1674                      ④ 0.3347
27. 폴리트로프 지수가 1.33인 기체가 폴리트로프 과정으로 압력이 2배 되도록 압축된다면 절대온도는 약 몇배가 되는가?  
 ① 1.19배                      ② 1.42배  
 ③ 1.85배                      ④ 2.24
28. 비열이  $0.475\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 인 철 10kg을  $20^\circ\text{C}$ 에서  $80^\circ\text{C}$ 로 올리는데 필요한 열량은 몇 kJ인가?  
 ① 222                          ② 252  
 ③ 285                          ④ 315
29. 압축비가 7.5이고, 비열비가 1.4인 이상적인 오토사이클의 열효율은 약 몇 %인가?  
 ① 55.3                          ② 57.6  
 ③ 48.7                          ④ 51.2
30. 정압비열이  $0.8418\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 이고 기체상수가  $0.1889\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 인 이상기체의 정적비열은 약 몇  $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 인가?  
 ① 4.456                      ② 1.220  
 ③ 1.031                      ④ 0.653
31. 산소( $\text{O}_2$ ) 4kg, 질소( $\text{N}_2$ )6kg, 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )2kg으로 구성된 기체혼합물의 기체상수  $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 는 약 얼마인가?  
 ① 0.328                      ② 0.294  
 ③ 0.267                      ④ 0.241
32. 열기관이 1100K인 고온열원으로부터 1000kJ의 열을 받아서 온도가 320K인 저온열원에서 600kJ의 열을 방출한다고 한다. 이 열기관이 클라우지우스 부등식  $(\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0)$  을 만족하는지 여부와 동일온도 범위에서 작동하는 카르노 열기관과 비교하여 효율은 어떠한가?  
 ① 클라우지우스 부등식을 만족하지 않고, 이론적인 카르노 열기관과 효율이 같다.  
 ② 클라우지우스 부등식을 만족하지 않고, 이론적인 카르노 열기관보다 효율이 크다.  
 ③ 클라우지우스 부등식을 만족하고, 이론적인 카르노 열기관과 효율이 같다.  
 ④ 클라우지우스 부등식을 만족하고, 이론적인 카르노 열기관보다 효율이 작다.
33. 실린더 내부의 기체 압력을 150kPa로 유지하면서 체적을  $0.05\text{m}^3$ 에서  $0.1\text{m}^3$ 까지 증가시킬 때 실린더가 한 일은 약 몇 kJ인가?  
 ① 1.5                          ② 15  
 ③ 7.5                          ④ 75

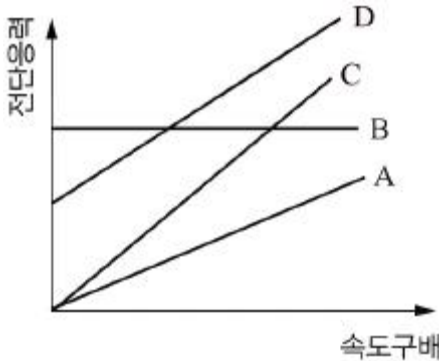
34. 4kg의 공기를 압축하는데 300kJ의 일을 소비함과 동시에 110kJ의 열량이 방출되었다. 공기온도가 초기에는  $20^\circ\text{C}$ 이었을 때 압축 후의 공기온도는 약 몇  $^\circ\text{C}$ 인가? (단, 공기는 정적비열이  $0.716\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 인 이상기체로 간주한다.)  
 ① 78.4                          ② 71.7  
 ③ 93.5                          ④ 86.3
35. 체적이 200L인 용기 속에 기체가 3kg 들어있다. 압력이 1MPa, 비내부에너지가  $219\text{kJ}/\text{kg}$ 일 때 비엔탈피는 약 몇  $\text{kJ}/\text{kg}$ 인가?  
 ① 286                          ② 258  
 ③ 419                          ④ 442
36. 위치에너지의 변화를 무시할 수 있는 단열노즐 내를 흐르는 공기의 출구속도가  $600\text{m/s}$ 이고 노즐 출구에서의 엔탈피가 입구에 비해  $179.2\text{kJ}/\text{kg}$  감소할 때 공기의 입구속도는 약 몇  $\text{m/s}$ 인가?  
 ① 16                              ② 40  
 ③ 225                              ④ 425
37. 그림과 같은 압력(P)-부피(V) 선도에서  $T_1=561\text{K}$ ,  $T_2=1010\text{K}$ ,  $T_3=690\text{K}$ ,  $T_4=383\text{K}$ 인 공기(정압비열  $1\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ )를 작동유체로 하는 이상적인 브레이턴 사이클(Brayton cycle)의 열효율은?  


- ① 0.388                          ② 0.444  
 ③ 0.316                          ④ 0.412

38. 효율이 30%인 증기동력 사이클에서 1kW의 출력을 얻기 위하여 공급되어야 할 열량은 약 몇 kW인가?  
 ① 1.25                          ② 2.51  
 ③ 3.33                          ④ 4.90
39. 질량이 4kg인 단열된 강재 용기 속에 온도  $25^\circ\text{C}$ 의 물 18L가 들어가 있다. 이 속에  $200^\circ\text{C}$ 의 물체 8kg을 넣었더니 열평형에 도달하여 온도가  $30^\circ\text{C}$ 가 되었다. 물의 비열은  $4.187\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 이고, 강재의 비열은  $0.4648\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 일 때 이 물체의 비열은 약 몇  $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 인가? (단, 외부와의 열교환은 없다고 가정한다.)  
 ① 0.244                          ② 0.267  
 ③ 0.284                          ④ 0.302
40. 엔트로피에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 열역학 제2법칙과 관련한 개념이다.  
 ② 우주 전체의 엔트로피는 증가하는 방향으로 변화한다.  
 ③ 엔트로피는 자연현상의 비가역성을 측정하는 척도이다.  
 ④ 비가역현상은 엔트로피가 감소하는 방향으로 일어난다.

**3과목 : 기계유체역학**

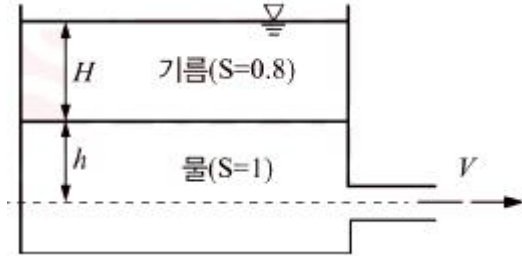
41. 지름 200mm 원형관에 비중 0.9, 점성계수 0.52poise인 유체가 평균속도 0.48m/s로 흐를 때 유체흐름의 상태는? (단, 레이놀즈 수(Re)사  $2100 \leq Re \leq 4000$ 일 때 천이 구간으로 한다.)  
 ① 층류                      ② 천이  
 ③ 난류                      ④ 맥동
42. 시속 800km의 속도로 비행하는 제트기가 400m/s의 상대속도로 배기가스를 노즐에서 분출할 때의 추진력은? (단, 이때 흡기량은 25kg/s이고, 배기되는 연소가스는 흡기량에 비해 2.5% 증가하는 곳으로 본다.)  
 ① 3922N                      ② 4694N  
 ③ 4875N                      ④ 6346N
43. 온도 25°C인 공기에서의 음속은 약 몇 m/s인가? (단, 공기의 비열비는 1.4, 기체상수는 287J/(kg·K) 이다.)  
 ① 312                      ② 346  
 ③ 388                      ④ 433
44. 다음 4가지의 유체 중에서 점성계수가 가장 큰 뉴턴 유체는?



- ① A                      ② B  
 ③ C                      ④ D
45. 함수  $f(a, V, t, \nu, L)=0$ 을 무차원 변수로 표시하는데 필요한 독립 무차원수  $\pi$ 는 몇 개인가? (단, a는 음속, V는 속도, t는 시간,  $\nu$ 는 동점성계수, L은 특성길이이다.)  
 ① 1                      ② 2  
 ③ 3                      ④ 4
46. 수두 차를 읽어 관내 유체의 속도를 측정할 때 U자관(U tube) 액주계 대신 역 U자관(inverted U tube)액주계가 사용되었다면 그 이유로 가장 적절한 것은?  
 ① 계기 유체(gauge fluid)의 비중이 관내 유체보다 작기 때문에  
 ② 계기 유체(gauge fluid)의 비중이 관내 유체보다 크기 때문에  
 ③ 계기 유체(gauge fluid)의 점성계수가 관내 유체보다 작기 때문에  
 ④ 계기 유체(gauge fluid)의 점성계수가 관내 유체보다 크기 때문에
47. 안지름이 50cm인 원관에 물이 2m/s의 속도로 흐르고 있다. 역학적 상사를 위해 관성력과 점성력만을 고려하여 1/5로 축소된 모형에서 같은 물로 실험할 경우 모형에서의 유량은 약 몇 L/s인가? (단, 물의 동점성계수는

$1 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 34                      ② 79  
 ③ 118                      ④ 256
48. 다음 그림에서 벽 구멍을 통해 분사되는 물의 속도(V)는? (단, 그림에서 S는 비중을 나타낸다.)



- ①  $\sqrt{2gH}$                       ②  $\sqrt{2g(H+h)}$   
 ③  $\sqrt{2g(0.8H+h)}$                       ④  $\sqrt{2g(H+0.8h)}$
49. 정지 유체 속에 잠겨 있는 평면이 받는 힘에 관한 내용 중 틀린 것은?  
 ① 깊게 잠길수록 받는 힘이 커진다.  
 ② 크기는 도심에서의 압력에 전체 면적을 곱한 것과 같다.  
 ③ 수평으로 잠긴 경우, 압력중심은 도심과 일치한다.  
 ④ 수직으로 잠긴 경우, 압력중심은 도심보다 약간 위쪽에 있다.
50. 다음 물리량을 질량, 길이, 시간의 차원을 이용하여 나타내고자 한다. 이 중 질량의 차원을 포함하는 물리량은?

㉠ 속도	㉡ 가속도
㉢ 동점성계수	㉣ 체적탄성계수

- ① ㉠                      ② ㉡  
 ③ ㉢                      ④ ㉣
51. 극좌표계( $\gamma, \theta$ )로 표현되는 2차원 포텐셜유동(potential flow)에서 속도포텐셜(velocity potential,  $\phi$ )이 다음과 같을 때 유동함수(stream function,  $\psi$ )로 가장 적절한 것은? (단, A, B, C는 상수이다.)

$$\phi = A \ln r + B r \cos \theta$$

- ①  $\psi = \frac{A}{r} \cos \theta + B r \sin \theta + C$   
 ②  $\psi = \frac{A}{r} \sin \theta - B r \cos \theta + C$   
 ③  $\psi = A \theta + B r \sin \theta + C$   
 ④  $\psi = A \theta - B r \sin \theta + C$
52. 지름 2mm인 구가 밀도 0.4kg/m<sup>3</sup>, 동점성계수  $1.0 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ 인 기체속을 0.03m/s로 운동한다고 하면 항력은 약 몇 N인가?

- ①  $2.26 \times 10^{-8}$                       ②  $3.52 \times 10^{-7}$
- ③  $4.54 \times 10^{-8}$                       ④  $5.86 \times 10^{-7}$

53. 60N의 무게를 가진 물체를 물속에서 측정하였을 때 무게가 10N이었다. 이 물체의 비중은 약 얼마인가? (단, 물속에서 측정할 시 물체는 완전히 잠겼다고 가정한다.)

- ① 1.0                                      ② 1.2
- ③ 1.4                                      ④ 1.6

54. 2차원 속도장이 다음 식과 같이 주어졌을 때 유선의 방정식은 어느 것인가? (단, 직각 좌표계에서 u, v는 x, y방향의 속도 성분을 나타내며 C는 임의의 상수이다.)

$$u = x, \quad v = -y$$

- ①  $xy=C$                                   ②  $x/y=C$
- ③  $x^2y=C$                                 ④  $xy^2=C$

55. 물 펌프의 입구 및 출구의 조건이 아래와 같고 펌프의 송출 유량이  $0.2m^3/s$ 이면 펌프의 동력은 약 몇 kW인가? (단, 손실은 무시한다.)

- 입구 : 계기 압력 -3kPa, 안지름 0.2m, 기준면으로부터 높이 +2m

- 출구 : 계기 압력 250kPa, 안지름 0.15m, 기준면으로부터 높이 +5m

- ① 45.7                                      ② 53.5
- ③ 59.3                                      ④ 65.2

56. 경계층의 박리(separation)가 일어나는 주원인은?

- ① 압력이 증기압 이하로 떨어지기 때문에
- ② 유동방향으로 밀도가 감소하기 때문에
- ③ 경계층의 두께가 0으로 수렴하기 때문에
- ④ 유동과정에 역압력 구배가 발행하기 때문에

57. 안지름이 각각 2cm, 3cm인 두 파이프를 통하여 속도가 같은 물이 유입되어 하나의 파이프에 합쳐져서 흘러 나간다. 유출되는 속도가 유입속도와 같다면 유출 파이프의 안지름은 약 몇 cm인가?

- ① 3.61                                      ② 4.24
- ③ 5.00                                      ④ 5.85

58. 원관 내 완전발달 층류 유동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

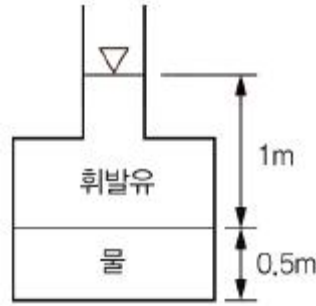
- ① 관 중심에서 속도가 가장 크다.
- ② 평균속도는 관 중심 속도의 절반이다.
- ③ 관 중심에서 전단응력이 최대값을 갖는다.
- ④ 전단응력은 반지름 방향으로 선형적으로 변화한다.

59. 안지름 0.1m의 물이 흐르는 관로에서 관 벽의 마찰손실수가 물의 속도수두와 같다면 그 관로의 길이는 약 몇 m인가? (단, 관마찰계수는 0.03이다.)

- ① 1.58                                      ② 2.54
- ③ 3.33                                      ④ 4.52

60. 그림과 같이 용기에 물과 휘발유가 주입되어 있을 때, 용

기 바닥면에서의 게이지압력은 약 몇 kPa인가? (단, 휘발유의 비중은 0.7이다.)



- ① 1.59                                      ② 3.64
- ③ 6.86                                      ④ 11.77

**4과목 : 기계재료 및 유압기기**

61. 0°C 이하의 온도로 냉각하는 작업으로 강의 잔류 오스테나이트를 마텐자이트로 변태시키는 것을 목적으로 하는 열처리하는?

- ① 마켄칭                                      ② 마템퍼링
- ③ 오스포밍                                      ④ 심랭처리

62. 다음 금속 중 자기변태점이 가장 높은 것은?

- ① Fe    ② Co
- ③ Ni    ④ Fe<sub>3</sub>C

63. 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등을 주성분으로 하며 철과 친화력이 없고, 열을 흡수하지 않으므로 공구를 과열시키지 않아 고속 정밀 가공에 적합한 공구의 재질은?

- ① 세라믹                                      ② 인코빌
- ③ 고속도강                                      ④ 탄소공구강

64. 구상흑연주철을 제조하기 위한 점중제가 아닌 것은?

- ① Mg    ② Sn
- ③ Ce    ④ Ca

65. 다음 조직 중 경도가 가장 낮은 것은?

- ① 페라이트                                      ② 마텐자이트
- ③ 시멘타이트                                      ④ 트루스타이트

66. 금속을 소성가공 할 때에 냉간가공과 열간가공을 구분하는 온도는?

- ① 변태온도                                      ② 단조온도
- ③ 재결정온도                                      ④ 담금질온도

67. 금속에서 자유도(F)를 구하는식으로 옳은 것은? (단, 압력은 일정하며, C : 성분, P : 상의수이다.)

- ①  $F=C-P+1$                                       ②  $F=C+P+1$
- ③  $F=C-P+2$                                       ④  $F=C+P+2$

68. 켈멧 합금(kelmet alloy)의 주요 성분으로 옳은 것은?

- ① Pb-Sn    ② Cu-Pb
- ③ Sn-Sb    ④ Zn-Al

69. 저탄소강 기어(gear)의 표면에 내마모성을 향상시키기 위해 봉소(B)를 기어 표면에 확산 침투시키는 처리는?

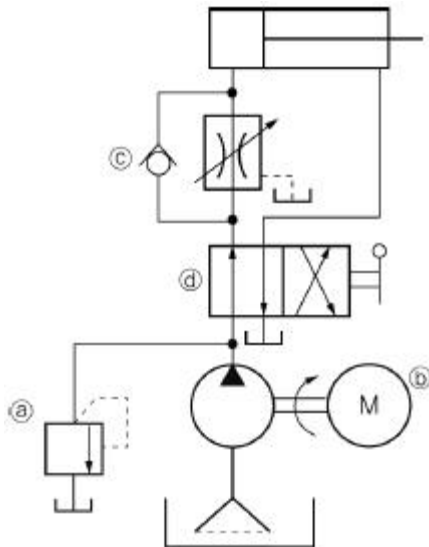
- ① 세라다이징(herardizing)
- ② 아노다이징(anadizing)
- ③ 보로나이징(boronizing)
- ④ 칼로라이징(calorizing)

70. 60~70% Ni에 Cu를 첨가한 것으로 내열·내식성이 우수하므로 터빈 날개, 펌프 임펠러 등의 재료로 사용되는 합금은?
- ① Y 합금                      ② 모네메탈
  - ③ 콘스탄탄                    ④ 문쯔메탈

71. 두 개의 유입 관로의 압력에 관계없이 정해진 출구 유량이 유지되도록 함유하는 밸브는?
- ① 집류 밸브                  ② 셔틀 밸브
  - ③ 적층 밸브                  ④ 프리필 밸브

72. 유압펌프의 종류가 아닌 것은?
- ① 기어펌프                    ② 베인펌프
  - ③ 피스톤펌프                ④ 마찰펌프

73. 그림과 같은 유압 회로도에서 릴리프 밸브는?



- ① a                              ② b
- ③ c                              ④ d

74. 다음의 설명에 맞는 원리는?

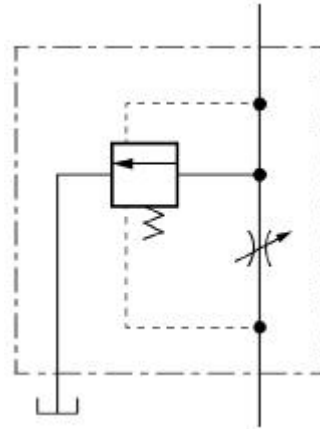
정지하고 있는 유체 중의 압력은 모든 방향에 대하여 같은 압력으로 작용한다.

- ① 보일의 원리                ② 샤를의 원리
- ③ 파스칼의 원리            ④ 아르키메데스의 원리

75. 유압펌프에 있어서 체적효율이 90%이고 기계효율이 80% 일 때 유압펌프의 전효율은?

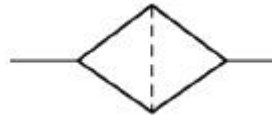
- ① 90%                         ② 88.8%
- ③ 72%                         ④ 23.7%

76. 다음 유압 기호는 어떤 밸브의 상세기호인가?



- ① 직렬형 유량조정 밸브
- ② 바이패스형 유량조정 밸브
- ③ 체크밸브 붙이 유량조정 밸브
- ④ 기계조작 가변 교축밸브

77. 그림과 같은 유압기호의 명칭은?



- ① 모터                         ② 필터
- ③ 가열기                      ④ 분류밸브 일반 필터기호

78. 동일 축상에 2개 이상의 펌프 작용 요소를 가지고, 각각 독립한 펌프 작용을 하는 형식의 펌프는?

- ① 다단 펌프                  ② 다련 펌프
- ③ 오버 센터 펌프          ④ 가역회전형 펌프

79. 유압펌프에서 실제 토출량과 이론 토출량의 비를 나타내는 용어는?

- ① 펌프의 토크효율          ② 펌프의 전효율
- ③ 펌프의 입력효율          ④ 펌프의 용적효율

80. 다음 중 어큐뮬레이터 회로(accumulator circuit)의 특징에 해당되지 않는 것은?

- ① 사이클 시간 단축과 펌프 용량 저감
- ② 배관 파손 방지
- ③ 서지압의 방지
- ④ 맥동의 발생

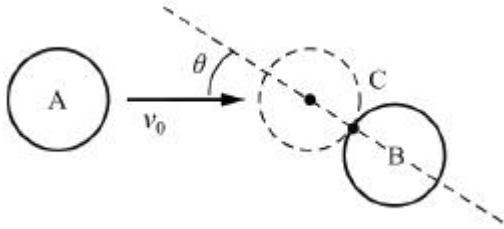
**5과목 : 기계제작법 및 기계동역학**

81. 스프링과 질량만으로 이루어진 1자유도 진동시스템에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 질량이 커질수록 시스템의 고유진동수는 커지게 된다.
- ② 스프링 상수가 클수록 움직이기가 힘들어져서 진동 주기가 길어진다.
- ③ 외력을 가하는 주기와 시스템의 고유주기가 일치하면 이론적으로는 응답변위는 무한대로 커진다.
- ④ 외력의 최대 진폭의 크기에 따라 시스템의 응답 주기는 변한다.

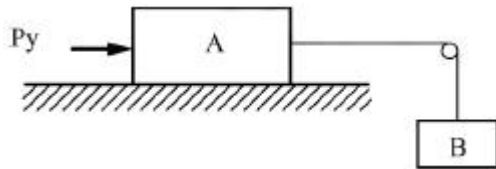
82. 공 A가  $u_0$ 의 속도로 그림과 같이 정지된 공 B와 C지점에

서 부딪힌다. 두 공 사이의 반발계수가 1이고 충돌각도가  $\theta$ 일 때 충돌 후에 공 B의 속도의 크기는? (단, 두 공의 질량은 같고, 마찰은 없다고 가정한다.)



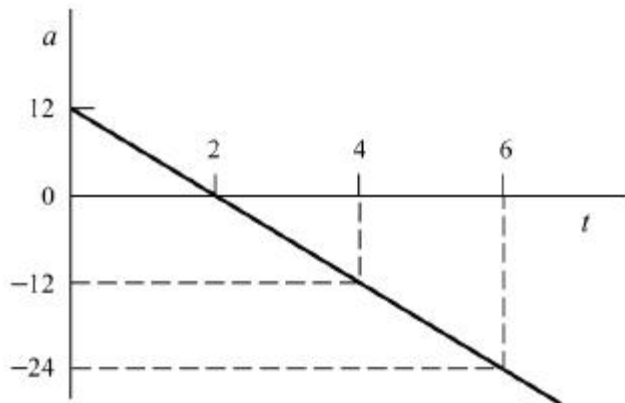
- ①  $1/2u_0\sin\theta$
- ②  $1/2u_0\cos\theta$
- ③  $u_0\sin\theta$
- ④  $u_0\cos\theta$

83. 그림에서 질량 100kg의 물체 A와 수평면 사이의 마찰계수는 0.3이며 물체 B의 질량은 30kg이다. 힘  $P_y$ 의 크기는 시간  $t[s]$ 의 함수이며  $P_y[N]=15t^2$ 이다.  $t$ 는 0s에서 물체 A가 오른쪽으로 2m/s로 운동을 시작한다면  $t$ 가 5s일 때 이 물체(A)의 속도는 약 몇 m/s인가?



- ① 6.81
- ② 7.22
- ③ 7.81
- ④ 8.64

84. 다음 그림은 시간  $t$ 에 대한 가속도  $a$  변화를 나타낸 그래프이다. 가속도를 시간에 대한 함수식으로 옳게 나타낸 것은?



- ①  $a=12-6t$
- ②  $a=12+6t$
- ③  $a=12-12t$
- ④  $a=12+12t$

85. 다음과 같은 운동방정식을 갖는 진동시스템에서 감쇠비(damping ratio)를 나타내는 식은?

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$$

- ①  $\frac{c}{2\sqrt{mk}}$
- ②  $\frac{k}{2\sqrt{mc}}$
- ③  $\frac{m}{2\sqrt{ck}}$
- ④  $2\sqrt{mck}$

86. 원판의 각속도가 5초 만에 0부터 1800rpm까지 일정하게

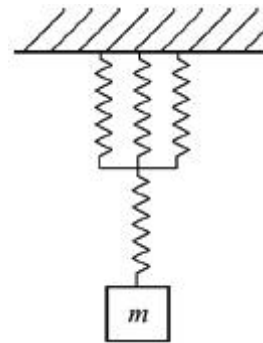
증가하였다. 이 때 원판의 각가속도는 몇  $\text{rad/s}^2$ 인가?

- ① 360
- ② 60
- ③ 37.7
- ④ 3.77

87. 물체의 최대 가속도가  $680\text{cm/s}^2$ , 매분 480사이클의 진동수로 조화운동을 한다면 물체의 진동 진폭은 약 몇 mm인가?

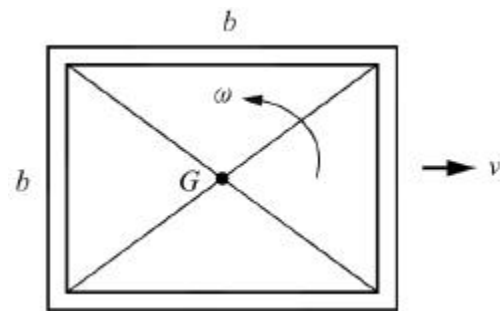
- ① 1.8mm
- ② 1.2mm
- ③ 2.4mm
- ④ 2.7mm

88. 스프링 상수가  $k$ 인 스프링을 4등분하여 자른 후 각각의 스프링을 그림과 같이 연결하였을 때, 이 시스템의 고유 진동수  $(\omega_n)$ 는 약 몇  $\text{rad/s}$ 인가?



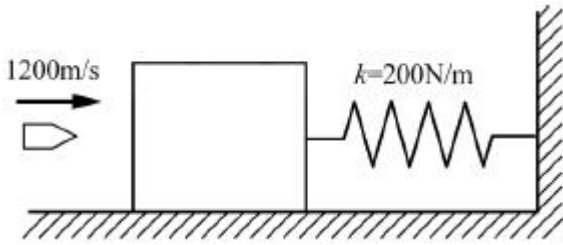
- ①  $\omega_n = \sqrt{\frac{2k}{m}}$
- ②  $\omega_n = \sqrt{\frac{3k}{m}}$
- ③  $\omega_n = 2\sqrt{\frac{k}{m}}$
- ④  $\omega_n = \sqrt{\frac{5k}{m}}$

89. 네 개의 가는 막대로 구성된 정사각 프레임이 있다. 막대 각각의 질량과 길이는  $m$ 과  $b$ 이고, 프레임은  $\omega$ 의 각속도로 회전하고 질량 중심  $G$ 는  $u$ 의 속도로 병진운동하고 있다. 프레임의 병진운동 에너지와 회전운동에너지가 같아질 때 질량중심  $G$ 의 속도  $(u)$ 는 얼마인가?



- ①  $\frac{b\omega}{\sqrt{2}}$
- ②  $\frac{b\omega}{\sqrt{3}}$
- ③  $\frac{b\omega}{2}$
- ④  $\frac{b\omega}{\sqrt{5}}$

90. 20g의 탄환이 수평으로 1200m/s의 속도로 발사되어 정지해 있던 300g의 블록에 박힌다. 이 후 스프링에 발생한 최대 압축 길이는 약 몇 m인가? (단, 스프링상수는 200N/m이고 처음에 변형되지 않은 상태였다. 바닥과 블록 사이의 마찰은 무시한다.)



- ① 2.5                      ② 3.0
- ③ 3.5                      ④ 4.0

91. 강의 열처리에서 탄소(C)가 고용된 면심입방격자 구조의  $\gamma$  철로서 매우 안정된 비자성체인 급냉조직은?

- ① 오스테나이트(Austenite)
- ② 마텐자이트(Martensite)
- ③ 트루스타이트(Troostite)
- ④ 소르바이트(sorbite)

$5\frac{2}{3}$

92. 단식분할법을 이용하여 밀링가공으로 원을 중심각  $5\frac{2}{3}^\circ$  씩 분할하고자 한다. 분할판 27구멍을 사용하면 가장 적합한 가공법은?

- ① 분할판 27구멍을 사용하여 17구멍씩 돌리면서 가공한다.
- ② 분할판 27구멍을 사용하여 20구멍씩 돌리면서 가공한다.
- ③ 분할판 27구멍을 사용하여 12구멍씩 돌리면서 가공한다.
- ④ 분할판 27구멍을 사용하여 8구멍씩 돌리면서 가공한다.

93. 선반에서 연동척에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 4개의 돌려 맞출 수 있는 조(jaw)가 있고, 조는 각각 개별적으로 조절된다.
- ② 원형 또는 6각형 단면을 가진 공작물을 신속히 고정시킬 수 있는 척이며, 조(jaw)는 3개가 있고, 동시에 작동한다.
- ③ 스펀들 테이퍼 구멍에 슬리브를 꽂고, 여기에 척을 꽂은 것으로 가는 지름 고정에 편리한다.
- ④ 원판 안에 전자석을 장입하고, 이것에 직류전류를 보내어 척(chuck)을 자화시켜 공작물을 고정한다.

94. 1차로 가공된 가공물의 안지름보다 다소 큰 강구를 압입하여 통과시켜서 가공물의 표면을 소성 변형시켜 가공하는 방법으로 표면 거칠기가 우수하고 정밀도를 높이는 것은?

- ① 래핑                      ② 호닝
- ③ 버니싱                    ④ 슈퍼 버니싱

95. 특수 윤활제로 분류되는 극압 윤활유에 첨가하는 극압물이 아닌 것은?

- ① 염소                      ② 유황
- ③ 인                         ④ 동

96. 지름이 50mm인 연삭숫돌로 지름이 10mm인 공작물을 연삭할 때 숫돌바퀴의 회전수는 약 몇 rpm인가? (단, 숫돌의 원주속도는 1500m/min이다.)

- ① 4759                      ② 5809

- ③ 7449                      ④ 9549

97. 스폿용접과 같은 원리로 접합할 소재의 한쪽판에 돌기를 만들어 고정전극위에 겹쳐놓고 가동전극으로 통전과 동시에 가압하여 저항열로 가열된 돌기를 접합시키는 용접법은?

- ① 플래시 버트 용접      ② 프로젝션 용접
- ③ 음셋 용접                ④ 단접

98. 용융금속에 압력을 가하여 주조하는 방법으로 주형을 회전시켜 주형 내면을 균일하게 압착시키는 주조법은?

- ① 셸 몰드법                ② 원심주조법
- ③ 저압주조법              ④ 진공주조법

99. 압연공정에서 압연하기 전 원재료의 두께를 50mm, 압연 후 재료의 두께를 30mm로 한다면 압하율(draft percent)은 얼마인가?

- ① 20%                      ② 30%
- ③ 40%                      ④ 50%

100. 내경 측정용 게이지가 아닌 것은?

- ① 게이지 블록            ② 실린더 게이지
- ③ 버니어 캘리퍼스      ④ 내경 마이크로미터

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