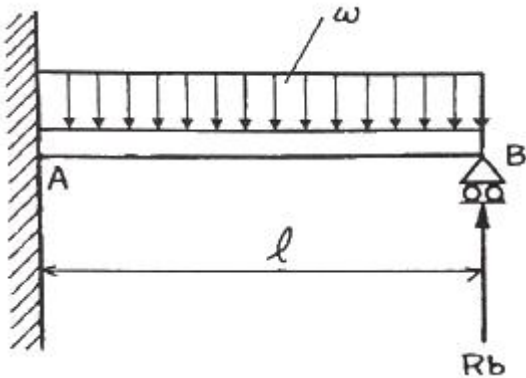


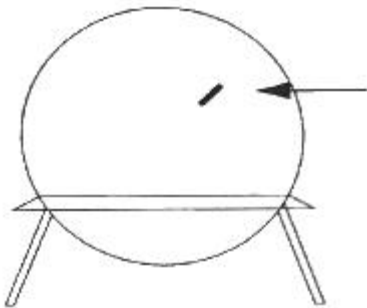
1과목 : 재료역학

1. 그림과 같은 부정정보가 등분포 하중(ω)을 받고 있을 때 B점의 반력 R_b 는?



- ① $\frac{1}{8}\omega l$
- ② $\frac{1}{3}\omega l$
- ③ $\frac{3}{8}\omega l$
- ④ $\frac{5}{8}\omega l$

2. 안지름 1m, 두께 5mm의 구형 압력 용기에 길이 15mm 스트레인 게이지를 그림과 같이 부착하고, 압력을 가하였더니 게이지의 길이가 0.009mm 만큼 증가했을 때, 내압 p의 값은 약 몇 MPa 인가? (단, 세로탄성계수는 200GPa, 포아송 비는 0.3 이다.)



- ① 3.43 MPa
- ② 6.43 MPa
- ③ 13.4 MPa
- ④ 16.4 MPa

3. 비례한도까지 응력을 가할 때, 재료의 변형에너지 밀도(탄력 계수, modulus of resilience)를 옳게 나타낸 식은? (단, E는 세로탄성계수, σ_{pl} 은 비례한도를 나타낸다.)

- ① $\frac{E^2}{2\sigma_{pl}}$
- ② $\frac{\sigma_{pl}}{2E^2}$
- ③ $\frac{\sigma_{pl}^2}{2E}$
- ④ $\frac{E}{2\sigma_{pl}^2}$

4. 지름이 d인 중실 환봉에 비틀림 모멘트가 작용하고 있고 환봉의 표면에서 봉의 축에 대하여 45°방향으로 측정된 최대수직변형률이 ϵ 이었다. 환봉의 전단탄성계수를 G라고 한다면 이때 가해진 비틀림 모멘트 T의 식으로 가장 옳은 것은? (단, 발생하는 수직변형률 및 전단변형률은 다른 값에 비해 매우 작은 값으로 가정한다.)

- ① $\frac{\pi G \epsilon d^3}{2}$
- ② $\frac{\pi G \epsilon d^3}{4}$
- ③ $\frac{\pi G \epsilon d^3}{8}$
- ④ $\frac{\pi G \epsilon d^3}{16}$

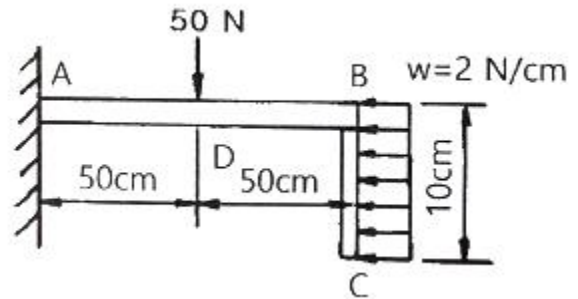
5. 굽힘 모멘트 20.5 kN·m의 굽힘을 받는 보의 단면은 폭 120mm, 높이 160mm의 사각단면이다. 이 단면이 받는 최대 굽힘응력은 약 몇 MPa 인가?

- ① 10 MPa
- ② 20 MPa
- ③ 30 MPa
- ④ 40 MPa

6. 비틀림 모멘트 T를 받는 평균반지름이 r_m 이고 두께가 t인 원형의 박판 튜브에서 발생하는 평균 전단응력의 근사식으로 가장 옳은 것은?

- ① $\frac{2T}{\pi t r_m^2}$
- ② $\frac{4T}{\pi t r_m^2}$
- ③ $\frac{T}{2\pi t r_m^2}$
- ④ $\frac{T}{4\pi t r_m^2}$

7. 한 쪽을 고정된 L형 보에 그림과 같이 분포하중(w)과 집중하중(50N)이 작용할 때 고정단 A 점에서의 모멘트는 얼마인가?

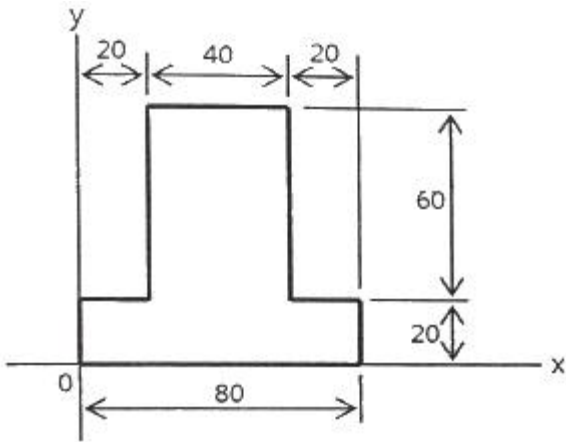


- ① 2600 N·cm
- ② 2900 N·cm
- ③ 3200 N·cm
- ④ 3500 N·cm

8. 한 변의 길이가 10mm인 정사각형 단면의 막대가 있다. 온도를 초기 온도로부터 60°C만큼 상승시켜서 길이가 늘어나지 않게 하기 위해 8kN의 힘이 필요할 때 막대의 선팽창계수(a)는 약 몇 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 인가? (단, 세로탄성계수 E = 200 GPa 이다.)

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

9. 다음 단면에서 도심의 y축 좌표는 얼마인가? (단, 길이 단위는 mm 이다.)



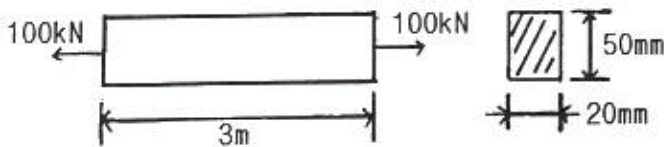
- ① 32mm ② 34mm
- ③ 36mm ④ 38mm

10. 다음과 같은 평면응력상태에서 최대전단응력은 약 몇 MPa 인가?

x 방향 인장응력 : 175 MPa
y 방향 인장응력 : 35 MPa
xy 방향 전단응력 : 60 MPa

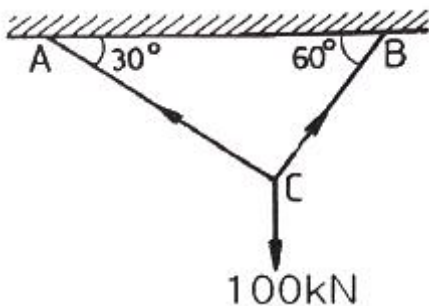
- ① 127 ② 104
- ③ 76 ④ 92

11. 그림과 같은 사각단면보에서 100kN의 인장력이 작용하고 있다. 이 때 부재에 걸리는 인장응력은 약 얼마인가?



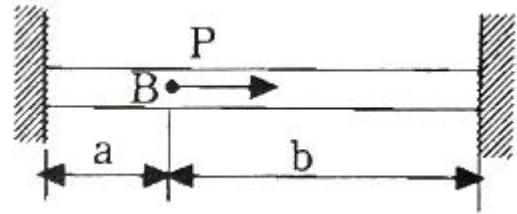
- ① 100 Pa ② 100 kPa
- ③ 100 MPa ④ 100 GPa

12. 그림과 같이 강선이 천정에 매달려 100kN의 무게를 지탱하고 있을 때, AC 강선이 받고 있는 힘은 약 몇 kN 인가?



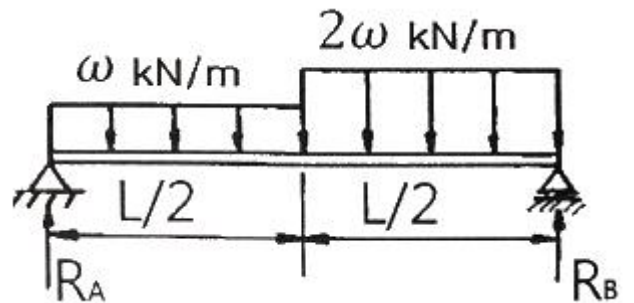
- ① 50 ② 25
- ③ 86.6 ④ 13.3

13. 양단이 고정된 막대의 한 점(B점)에 그림과 같이 축방향 하중 P가 작용하고 있다. 막대의 단면적이 A이고 탄성계수가 E 일 때, 하중 작용점(B점)의 변위 발생량은?



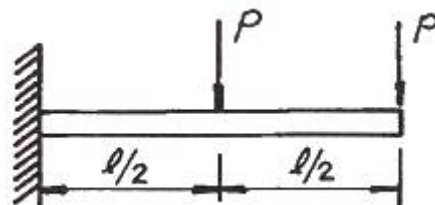
- ① $\frac{abP}{EA(a+b)}$ ② $\frac{abP}{2EA(a+b)}$
- ③ $\frac{abP}{EA(b-a)}$ ④ $\frac{abP}{2EA(b-a)}$

14. 그림과 같은 분포 하중을 받는 단순보의 반력 R_A , R_B 는 각각 몇 kN 인가?



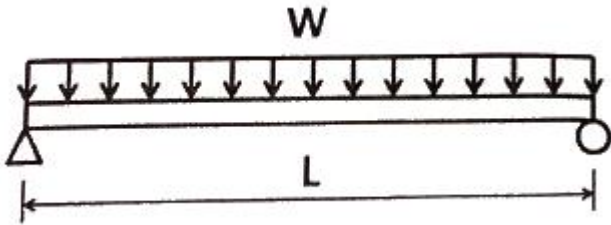
- ① $R_A = \frac{3}{8}\omega L, R_B = \frac{9}{8}\omega L$
- ② $R_A = \frac{5}{8}\omega L, R_B = \frac{7}{8}\omega L$
- ③ $R_A = \frac{9}{8}\omega L, R_B = \frac{3}{8}\omega L$
- ④ $R_A = \frac{7}{8}\omega L, R_B = \frac{5}{8}\omega L$

15. 그림과 같이 크기가 같은 집중하중 P를 받고 있는 외팔보에서 자유단의 처짐값을 구한 식으로 옳은 것은? (단, 보의 전체 길이는 l이며, 세로탄성계수는 E, 보의 단면2차모멘트는 I이다.)



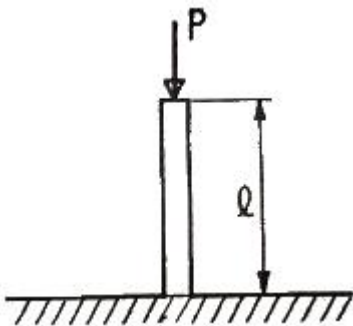
- ① $\frac{2P l^3}{3EI}$ ② $\frac{5P l^3}{8EI}$
- ③ $\frac{7P l^3}{16EI}$ ④ $\frac{5P l^3}{24EI}$

16. 가로탄성계수가 5 GPa 인 재료로 된 봉의 지름이 4cm이고, 길이가 1m 이다. 이 봉의 비틀림 강성(단위 회전각을 일으키는데 필요한 토크, torsional stiffness)은 약 몇 kN·m 인가?
 ① 1.26 ② 1.08
 ③ 0.74 ④ 0.53
17. 직사각형 단면을 가진 단순지지보의 중앙에 집중하중 W를 받을 때, 보의 길이 l이 단면의 높이 h의 10배라 하면 보에 생기는 최대굽힘응력 σ_{max} 와 최대전단응력 τ_{max} 의 비($\frac{\sigma_{max}}{\tau_{max}}$)는?
 ① 4 ② 8
 ③ 16 ④ 20
18. 그림과 같은 단순보에 w의 등분포하중이 작용하고 있을 때 보의 양단에서의 처짐각(θ)은 얼마인가? (단, E는 세로탄성계수, I는 단면 2차모멘트이다.)



- ① $\theta = \frac{wL^3}{16EI}$ ② $\theta = \frac{wL^3}{24EI}$
 ③ $\theta = \frac{wL^3}{48EI}$ ④ $\theta = \frac{3wL^3}{128EI}$

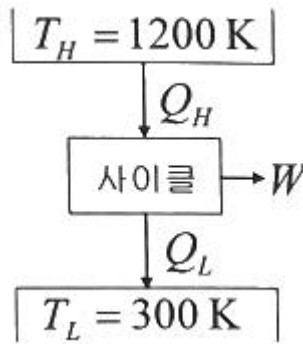
19. 단면적이 같은 원형과 정사각형의 도심축을 기준으로 한 단면 계수의 비는? (단, 원형 : 정사각형의 비율이다.)
 ① 1 : 0.509 ② 1 : 1.18
 ③ 1 : 2.36 ④ 1 : 4.68
20. 그림과 같이 일단 고정 타단 자유인 기둥이 축방향으로 압축력을 받고 있다. 단면은 한쪽 길이가 10cm의 정사각형이고 길이(l)는 5m, 세로탄성계수는 10 GPa 이다. Euler 공식에 따라 좌굴에 안전하기 위한 하중은 약 몇 kN 인가? (단, 안전계수를 10으로 적용한다.)



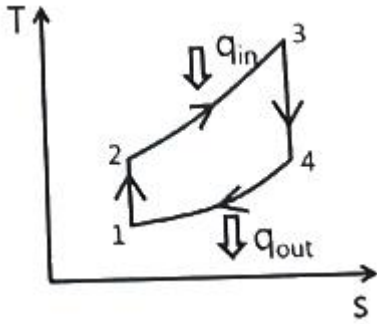
- ① 0.72 ② 0.82
 ③ 0.92 ④ 1.02

2과목 : 기계열역학

21. 온도가 20°C, 압력은 100kPa인 공기 1kg을 정압과정으로 가열 팽창시켜 체적을 5배로 할 때 온도는 약 몇 °C 가 되는가? (단, 해당 공기는 이상기체이다.)
 ① 1192°C ② 1242°C
 ③ 1312°C ④ 1442°C
22. 압력 1MPa, 온도 50°C인 R-134a의 비체적의 실제 측정값이 0.021796 m³/kg 이었다. 이상기체 방정식을 이용한 이론적인 비체적과 측정값과의 오차(= $\frac{\text{이론값} - \text{실제측정값}}{\text{실제측정값}}$)는 약 몇 % 인가? (단, R-134a 이상기체의 기체상수는 0.0815 kPa·m³/(kg·K) 이다.)
 ① 5.5% ② 12.5%
 ③ 20.8% ④ 30.8%
23. 공기 표준 사이클로 작동되는 디젤 사이클의 이론적인 열효율은 약 몇 % 인가? (단, 비열비는 1.4, 압축비는 16이며, 체절비(cut-off ratio)는 1.8 이다.)
 ① 50.1 ② 53.2
 ③ 58.6 ④ 62.4
24. 그림과 같은 열기관 사이클이 있을 때 실제 가능한 공급열량(Q_H)과 일량(W)은 얼마인가? (단, Q_L은 방열열량이다.)



- ① Q_H = 100 kJ, W = 80 kJ
 ② Q_H = 110 kJ, W = 80 kJ
 ③ Q_H = 100 kJ, W = 90 kJ
 ④ Q_H = 110 kJ, W = 90 kJ
25. 다음 압력값 중에서 표준대기압(1 atm)과 차이(절대값)가 가장 큰 압력은?
 ① 1 MPa ② 100 kPa
 ③ 1 bar ④ 100 hPa
26. 어떤 기체 동력장치가 이상적인 브레이턴 사이클로 다음과 같이 작동할 때 이 사이클의 열효율은 약 몇 % 인가? (단, 온도(T)-엔트로피(s) 선도에서 T₁ = 30°C, T₂ = 200°C, T₃ = 1060°C, T₄ = 160°C 이다.)



- ① 81%
- ② 85%
- ③ 89%
- ④ 76%

27. 어떤 물질 1000kg이 있고 부피는 1.404m³ 이다. 이 물질의 엔탈피가 1344.8 kJ/kg 이고 압력이 9MPa 이라면 물질의 내부에너지는 약 몇 kJ/kg 인가?

- ① 1332
- ② 1284
- ③ 1048
- ④ 875

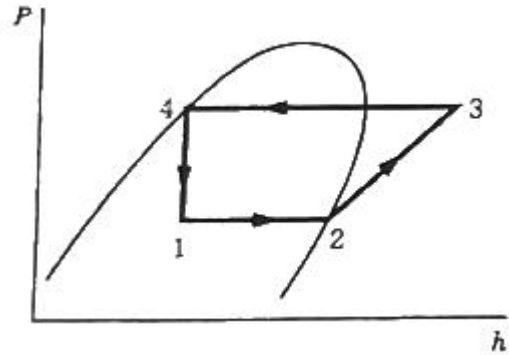
28. 질량이 m으로 동일하고, 온도가 각각 T₁, T₂(T₁ > T₂)인 두 개의 금속덩어리가 있다. 이 두 개의 금속덩어리가 서로 접촉되어 온도가 평형상태에 도달하였을 때 엔트로피 변화량 (ΔS)은? (단, 두 금속의 비열은 c로 동일하고, 다른 외부로의 열교환은 전혀 없다.)

- ① $mc \times \ln \frac{T_1 - T_2}{2\sqrt{T_1 T_2}}$
- ② $mc \times \ln \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{T_1 T_2}}$
- ③ $2mc \times \ln \frac{T_1 + T_2}{2\sqrt{T_1 T_2}}$
- ④ $2mc \times \ln \frac{T_1 + T_2}{\sqrt{T_1 T_2}}$

29. 3kg의 공기가 400K에서 830K까지 가열될 때 엔트로피 변화량은 약 몇 kJ/K 인가? (단, 이 때 압력은 120kPa에서 480kPa까지 변화하였고, 공기의 정압비열은 1.005 kJ/(kg·K), 공기의 기체상수는 0.287kJ/(kg·K) 이다.)

- ① 0.584
- ② 0.719
- ③ 0.842
- ④ 1.007

30. 그림과 같이 작동하는 냉동사이클(압력(P) - 엔탈피(h) 선도)에서 h₁ = h₄ = 98 kJ/kg, h₂ = 246kJ/kg, h₃ = 298kJ/kg 일 때 이 냉동사이클의 성능계수(COP)는 약 얼마 인가?



- ① 4.95
- ② 3.85
- ③ 2.85
- ④ 1.95

31. 0°C 얼음 1kg이 열을 받아서 100°C 수증기가 되었다면, 엔트로피 증가량은 약 몇 kJ/K 인가? (단, 얼음의 융해열은 336 kJ/kg이고, 물의 기화열은 2264 kJ/kg이며, 물의 정압 비열은 4.186 kJ/(kg·K) 이다.)

- ① 8.6
- ② 10.2
- ③ 12.8
- ④ 14.4

32. 그림과 같이 선형 스프링으로 지지되는 피스톤-실린더 장치 내부에 있는 기체를 가열하여 기체의 체적이 V₁에서 V₂로 증가하였고, 압력은 P₁에서 P₂로 변화하였다. 이때 기체가 피스톤에 행한 일을 옳게 나타낸 식은? (단, 실린더와 피스톤 사이에 마찰은 무시하며 실린더 내부의 압력(P)은 실린더 내부 부피(V)와 선형관계(P=aV, a는 상수)에 있다고 본다.)



- ① P₂V₂ - P₁V₁
- ② P₂V₂ + P₁V₁
- ③ $\frac{1}{2}(P_2 + P_1)(V_2 - V_1)$
- ④ $\frac{1}{2}(P_2 + P_1)(V_2 + V_1)$

33. 피스톤-실린더 내부에 존재하는 온도 150°C, 압력 0.5MPa의 공기 0.2kg은 압력이 일정한 과정에서 원래 체적의 2배로 늘어난다. 이 과정에서의 일은 약 몇 kJ 인가? (단, 공기의 기체상수가 0.287 kJ/(kg·K)인 이상기체로 가정한다.)

- ① 12.3
- ② 16.5
- ③ 20.5
- ④ 24.3

34. 밀폐 시스템에서 가역정압과정이 발생할 때 다음 중 옳은 것은? (단, U는 내부에너지, Q는 열량, H는 엔탈피, S는 엔트로피, W는 일량을 나타낸다.)
- ① $dH = dQ$ ② $dU = dQ$
 - ③ $dS = dQ$ ④ $dW = dQ$

35. 시간당 380000kg의 물을 공급하여 수증기를 생산하는 보일러가 있다. 이 보일러에 공급하는 물의 비엔탈피는 830 kJ/kg이고, 생산되는 수증기의 비엔탈피는 3230 kJ/kg이라고 할 때, 발열량이 32000 kJ/kg 인 석탄을 시간당 34000kg씩 보일러에 공급한다면 이 보일러에 효율은 약 몇 % 인가?
- ① 66.9% ② 71.5%
 - ③ 77.3% ④ 83.8%

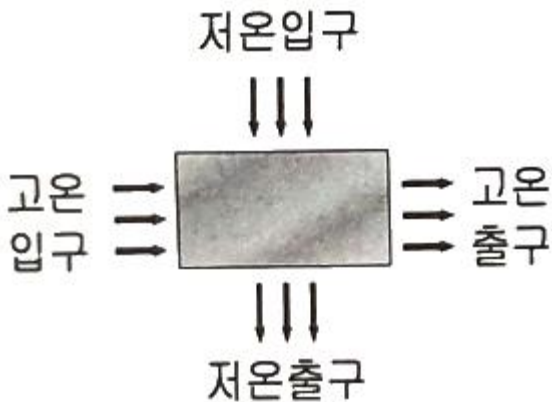
36. 밀폐 시스템에서 압력(P)이 아래와 같이 체적(V)에 따라 변한다고 할 때 체적이 0.1m³에서 0.3m³로 변하는 동안 이 시스템이 한 일은 약 몇 J 인가? (단, P의 단위는 kPa, V의 단위는 m³ 이다.)

$$P = 5 - 15 \times V$$

- ① 200 ② 400
 - ③ 800 ④ 1600
37. 출력 10000kW 의 터빈 플랜트의 시간당 연료소비량이 5000kg/h 이다. 이 플랜트의 열효율은 약 몇 % 인가? (단, 연료의 발열량은 33440kJ/kg 이다.)
- ① 25.4% ② 21.5%
 - ③ 10.9% ④ 40.8%

38. 이상적인 증기 압축 냉동 사이클의 과정은?
- ① 정적방열과정→등엔트로피 압축과정→정적증발과정→등엔탈피 팽창과정
 - ② 정압방열과정→등엔트로피 압축과정→정압증발과정→등엔탈피 팽창과정
 - ③ 정적증발과정→등엔트로피 압축과정→정적방열과정→등엔탈피 팽창과정
 - ④ 정압증발과정→등엔트로피 압축과정→정압방열과정→등엔탈피 팽창과정

39. 열교환기를 흐름 배열(flow arrangement) 에 따라 분류할 때 그림과 같은 형식은?



- ① 평행류 ② 대향류
- ③ 병행류 ④ 직교류

40. -15°C와 75°C의 열원 사이에서 작동하는 카르노 사이클 열펌프의 난방 성능계수는 얼마인가?
- ① 2.87 ② 3.87
 - ③ 6.16 ④ 7.16

3과목 : 기계유체역학

41. 다음 중 무차원수가 되는 것은? (단, ρ : 밀도, μ : 점성계수, F : 힘, Q : 부피유량, V : 속도, P : 동력, D : 지름, L : 길이 이다.)

- ① $\frac{\rho V^2 D^2}{\mu}$ ② $\frac{P}{\rho V^3 D^5}$
- ③ $\frac{Q}{VD^3}$ ④ $\frac{F}{\mu VL}$

42. 지름 20cm인 구의 주위에 물이 2m/s의 속도로 흐르고 있다. 이 때 구의 항력계수가 0.2 라고 할 때 구에 작용하는 항력은 약 몇 N 인가?
- ① 12.6 ② 204
 - ③ 0.21 ④ 25.1

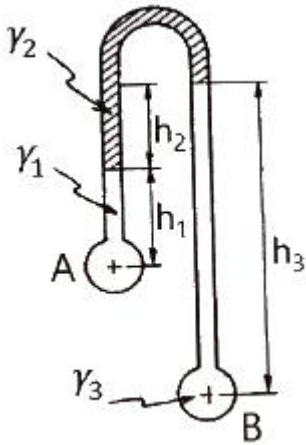
43. 물의 체적탄성계수가 2×10^9 Pa 일 때 물의 체적을 4% 감소시키려면 약 몇 MPa 의 압력을 가해야 하는가?
- ① 40 ② 80
 - ③ 60 ④ 120

44. 손실계수(K_L)가 15인 밸브가 파이프에 설치되어 있다. 이 파이프에 물이 3m/s의 속도로 흐르고 있다면, 밸브에 의한 손실수두는 약 몇 m 인가?
- ① 67.8 ② 22.3
 - ③ 6.89 ④ 11.26

45. 공기가 게이지 압력을 2.06 bar의 상태로 지름이 0.15m인 관속을 흐르고 있다. 이 때 대기압은 1.03bar 이고 공기 유속이 4m/s 라면 질량유량(mass flow rate)은 약 몇 kg/s 인가? (단, 공기의 온도는 37°C이고, 기체상수는 287.1 J/(kg·K)이다.)
- ① 0.245 ② 2.17
 - ③ 0.026 ④ 32.4

46. 남극 바다에 비중이 0.917인 해빙이 떠 있다. 해빙의 수면위로 나와 있는 체적이 40m³ 일 때 해빙의 전체중량은 약 몇 kN 인가? (단, 바닷물의 비중은 1.025 이다.)
- ① 2487 ② 2769
 - ③ 3138 ④ 3414

47. 그림과 같은 시차액주계에서 A, B점의 압력차 P_A - P_B는? (단, γ₁, γ₂, γ₃는 각 액체의 비중량이다.)



- ① $\gamma_3 h_3 - \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2$ ② $\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 - \gamma_3 h_3$
- ③ $\gamma_1 h_1 - \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3$ ④ $\gamma_3 h_3 - \gamma_1 h_1 - \gamma_2 h_2$

48. 넓은 평판과 나란한 방향으로 흐르는 유체의 속도 u [m/s] 는 평판 벽으로부터 수직거리 y [m] 만의 함수로 아래와 같이 주어진다. 유체의 점성계수가 1.8×10^{-5} kg/(m·s) 이라면 벽면에서의 전단응력은 약 몇 N/m² 인가?

$$u(y) = 4 + 200xy$$

- ① 1.8×10^{-5} ② 3.6×10^{-5}
- ③ 1.8×10^{-3} ④ 3.6×10^{-3}

49. 길이가 50m인 배가 8m/s의 속도로 진행하는 경우에 대해 모형 배를 이용하여 조파저항에 관한 실험을 하고자 한다. 모형 배의 길이가 2m 이면 모형 배의 속도는 약 몇 m/s로 하여야 하는가?

- ① 1.60 ② 1.82
- ③ 2.14 ④ 2.30

50. 파이프 내의 유동에서 속도함수 V 가 파이프 중심에서 반지름방향으로의 거리 r 에 대한 함수로 다음과 같이 나타날 때 이에 대한 운동에너지 계수(또는 운동에너지 수정계수, kinetic energy coefficient) α 는 약 얼마인가? (단, V_0 는 파이프 중심에서의 속도, V_m 은 파이프 내의 평균 속도, A 는 유동 단면, R 은 파이프 안쪽 반지름이고, 유속 방정식과 운동에너지 계수 관련 식은 아래와 같다.)

유속방정식	$\frac{V}{V_0} = \left(1 - \frac{r}{R}\right)^{1/6}$
운동에너지 계수	$\alpha = \frac{1}{A} \int \left(\frac{V}{V_m}\right)^3 dA$

- ① 1.01 ② 1.03
- ③ 1.08 ④ 1.12

51. 다음 중 점성계수(viscosity)의 차원을 옳게 나타낸 것은? (단, M 은 질량, L 은 길이, T 는 시간이다.)

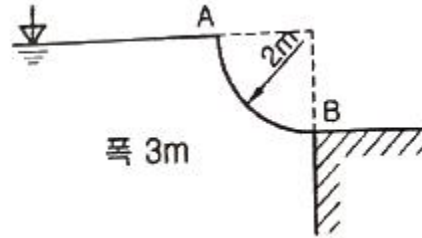
- ① MLT ② $ML^{-1}T^{-1}$
- ③ MLT^{-2} ④ $ML^{-2}T^{-2}$

52. 자동차의 브레이크 시스템의 유압장치에 설치된 피스톤과 실린더 사이의 환형 틈새 사이를 통한 누설유동은 두 개의 무한 평판 사이의 비압축성, 뉴턴유체의 층류유동으로 가정

할 수 있다. 실린더 내 피스톤의 고압측과 저압측의 압력차를 2배로 늘렸을 때, 작동유체의 누설유량은 몇 배가 될 것인가?

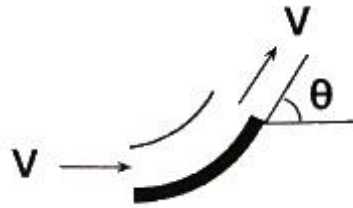
- ① 2배 ② 4배
- ③ 8배 ④ 16배

53. 그림과 같이 폭이 3m인 수문 AB가 받는 수평성분 F_H 와 수직성분 F_V 는 각각 약 몇 N 인가?



- ① $F_H = 24400, F_V = 46181$ ② $F_H = 58800, F_V = 46181$
- ③ $F_H = 58800, F_V = 92362$ ④ $F_H = 24400, F_V = 92362$

54. 그림과 같이 속도 V 인 유체가 곡면에 부딪혀 θ 의 각도로 유동방향이 바뀌어 같은 속도로 분출된다. 이때 유체가 곡면에 가하는 힘의 크기를 θ 에 대한 함수로 옳게 나타낸 것은? (단, 유동단면적은 일정하고, θ 의 각도는 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ 이내에 있다고 가정한다. 또한 Q 는 체적 유량, ρ 는 유체밀도이다.)



- ① $F = \frac{1}{2} \rho Q V \sqrt{1 - \cos\theta}$
- ② $F = \frac{1}{2} \rho Q V \sqrt{2(1 - \cos\theta)}$
- ③ $F = \rho Q V \sqrt{1 - \cos\theta}$
- ④ $F = \rho Q V \sqrt{2(1 - \cos\theta)}$

55. 극좌표계(r, θ)로 표현되는 2차원 포텐셜유동에서 속도포텐셜(velocity potential, ϕ)이 다음과 같을 때 유동함수(stream function, ψ)로 가장 적절한 것은? (단, A, B, C 는 상수이다.)

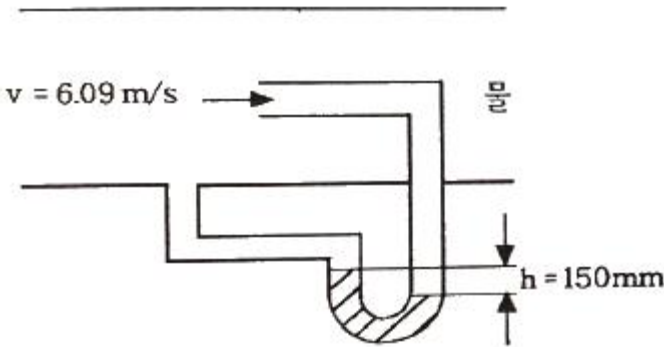
$$\phi = A \ln r + B r \cos \theta$$

- 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 $\Psi = A\theta + B\sin\theta + C$

④ $\Psi = A\theta - B\cos\theta + C$

56. 그림과 같은 피토관의 액주계 눈금이 $h = 150\text{mm}$ 이고 관 속의 물이 6.09 m/s 로 흐르고 있다면 액주계 액체의 비중은 얼마인가?



- ① 8.6 ② 10.8
- ③ 12.1 ④ 13.6

57. 원관 내의 완전층류유동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관 마찰계수는 Reynolds수에 반비례한다.
- ② 마찰계수는 벽면의 상대조도에 무관하다.
- ③ 유속은 관 중심을 기준으로 포물선 분포를 보인다.
- ④ 관 중심에서의 유속은 전체 평균 유속의 $\sqrt{2}$ 배이다.

58. 정지된 물속의 작은 모래알이 낙하하는 경우 Stokes Flow (스토크스 유동)가 나타날 수 있는데, 이 유동의 특징은 무엇인가?

- ① 압축성 유동 ② 저속 유동
- ③ 비점성 유동 ④ 고속 유동

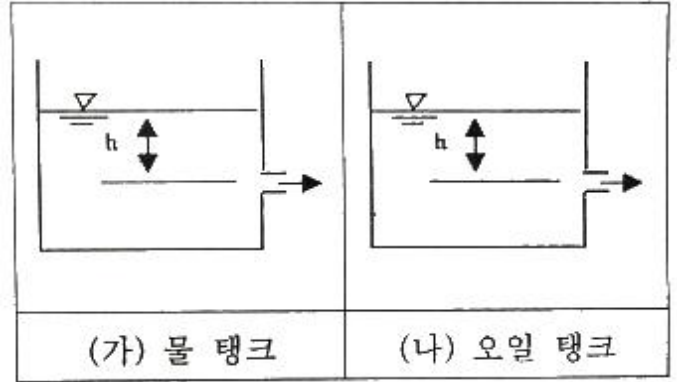
59. 정상 2차원 속도장 $\vec{V} = 2xi - 2yj$ 내의 한 점(2,

$\frac{dy}{dx}$

3)에서 유선의 기울기 $\frac{dy}{dx}$ 는?

- ① $-\frac{3}{2}$ ② $-\frac{2}{3}$
- ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{2}$

60. 그림과 같이 큰 탱크의 수면으로부터 $h(m)$ 아래에 파이프를 연결하여 액체를 배출하고자 한다. 마찰손실을 무시한다고 가정할 때 파이프를 통해서 분출되는 물의 속도(가)를 v 라고 할 경우, 같은 조건에서의 오일(비중 0.9) 탱크에서 분출되는 속도(나)는?

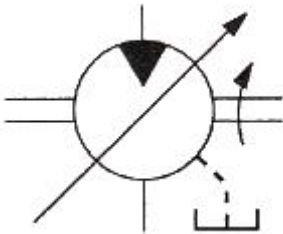


- ① $0.81v$ ② $0.9v$
- ③ v ④ $1.1v$

4과목 : 기계재료 및 유압기기

61. 피로 한도에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 지름이 크면 피로 한도는 작아진다.
 ② 노치가 있는 시험편의 피로 한도는 작다.
 ③ 표면이 거친 것이 고운 것보다 피로 한도가 높아진다.
 ④ 노치가 없을 때와 있을 때의 피로 한도비를 노치계수라 한다.
62. 알루미늄 합금 중 개량처리(modification)한 Al-Si 합금은?
 ① 라우탈 ② 실루민
 ③ 두랄루민 ④ 하이드로날륨
63. 서브제로(sub-zero)처리에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 내마모성 및 내피로성이 감소한다.
 ② 잔류오스테나이트를 마텐자이트화 한다.
 ③ 담금질을 한 강의 조직이 안정화 된다.
 ④ 시효변화가 적으며 부품의 치수 및 형상이 안정된다.
64. 플라스틱의 성형 가공성을 좋게 하는 방법이 아닌 것은?
 ① 가공온도를 높여준다.
 ② 폴리머의 중합도를 내린다.
 ③ 성형기의 표면 미끄럼 정도를 좋게 한다.
 ④ 폴리머의 극성을 높게 하여 분자간 응집력을 크게 한다.
65. 5~20%의 Zn의 황동을 말하며, 강도는 낮으나 전연성이 좋고 색깔이 금색에 가까우므로, 모조금이나 판 및 선 등에 사용되는 구리 합금은?
 ① 통백 ② 문쯔메탈
 ③ 네이벌황동 ④ 애드리얼티 메탈
66. 고망간(Mn)강에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 오스테나이트 조직을 갖는다.
 ② 광석·암석의 파쇄기 부품 등에 사용된다.
 ③ 열처리에 수인법(water toughening)이 이용된다.
 ④ 열전도성이 좋고 팽창계수가 작아 열변형을 일으키지 않는다.
67. 강의 표면강화처리에서 침탄법과 비교하였을 때 질화법의 특징으로 틀린 것은?

- ① 침탄 한 것보다 경도가 높다.
 - ② 질화 후에 열처리가 필요 없다.
 - ③ 침탄법보다 경화에 의한 변형이 적다.
 - ④ 침탄법보다 단시간 내에 같은 경화 깊이를 얻을 수 있다.
68. 아공정주철의 탄소함유량은 약 몇 % 인가?
 ① 약 0.025~0.80%C ② 약 0.80~2.0%C
 ③ 약 2.0~4.3%C ④ 약 4.3~6.67%C
69. 순철(α -Fe)의 자기변태 온도는 약 몇 °C 인가?
 ① 210°C ② 768°C
 ③ 910°C ④ 1410°C
70. 고속도공구강에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 2차 경화 현상을 나타낸다.
 ② 500~600°C까지 가열하여도 뜨임에 의해 연화되지 않는다.
 ③ SKH 2는 Mo가 함유되어 있는 Mo계 고속도공구강 강재이다.
 ④ 내마모성 및 인성을 가지므로 바이트, 드릴 등의 절삭공구에 사용된다.
71. 다음 기호에 대한 설명으로 틀린 것은?



- ① 유압 모터이다. ② 4방향 유동이다.
 - ③ 가변 용량형이다. ④ 외부 드레인이 있다.
72. 아래 파일럿 전환 밸브의 포트수, 위치수로 옳은 것은?
 ① 2포트 4위치 ② 2포트 5위치
 ③ 5포트 2위치 ④ 6포트 2위치
73. 두 개의 유입 관로의 압력에 관계없이 정해진 출구 유량이 유지되도록 함유되는 밸브는?
 ① 집류 밸브 ② 셔틀 밸브
 ③ 적층 밸브 ④ 프리플 밸브
74. 속도 제어 회로의 종류가 아닌 것은?
 ① 미터 인 회로 ② 미터 아웃 회로
 ③ 블리드 오프 회로 ④ 로크(로킹) 회로
75. 스트레이너에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

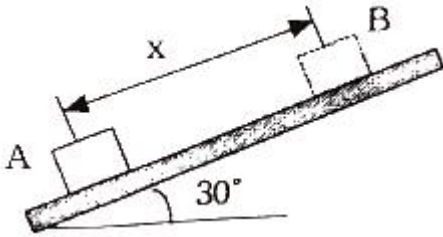
- ① 스트레이너의 연결부는 오일 탱크의 작동유를 방출하지 않아도 분리가 가능하도록 하여야 한다.
 - ② 스트레이너의 여과 능력은 펌프 흡입량의 1.2배 이하의 용적을 가져야 한다.
 - ③ 스트레이너가 막히면 펌프가 규정 유량을 토출하지 못하거나 소음을 발생시킬 수 있다.
 - ④ 스트레이너의 보수는 오일을 교환할 때마다 완전히 청소하고 주기적으로 여과재를 분리하여 손질하는 것이 좋다.
76. 일반적인 유압 장치에 대한 설명과 특징으로 가장 적절하지 않은 것은?
 ① 유압 장치 자체의 자동 제어에 제약이 있을 수 있으나 전기, 전자 부품과 조합하여 사용하면 그 효과를 증대시킬 수 있다.
 ② 힘의 증폭 방법이 같은 크기의 기계적 장치(기어, 체인 등)에 비해 간단하여 크게 증폭시킬 수 있으며 그 예로 소형 유압잭, 거대한 건설 기계 등이 있다.
 ③ 인화의 위험과 이물질에 의한 고장 우려가 있다.
 ④ 점도의 변화에 따른 출력 변화가 없다.
77. 유압·공기압 도면 기호(KS B 0054)에 따른 기호에서 필터, 드레인 관로를 나타내는 선의 명칭으로 옳은 것은?
 ① 파선 ② 실선
 ③ 1점 이중 쇄선 ④ 복선
78. 일반적인 용적형 펌프의 종류가 아닌 것은?
 ① 기어 펌프 ② 베인 펌프
 ③ 터빈 펌프 ④ 피스톤(플러저) 펌프
79. 유압 작동유의 첨가제로 적절하지 않은 것은?
 ① 산화방지제 ② 소포제 및 방청제
 ③ 점도지수 강하제 ④ 유동점 강하제
80. 다음 중 유압을 이용한 기기(기계)의 장점이 아닌 것은?
 ① 자동 제어가 가능하다.
 ② 유압 에너지를 축적할 수 있다.
 ③ 힘과 속도를 무단으로 조절할 수 있다.
 ④ 온도 변화에 대해 안정적이고 고압에서 누유의 위험이 없다.

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 질량 m 의 공이 h 의 높이에서 자유 낙하하여 콘크리트 바닥과 충돌하였다. 공과 바닥사이의 반발계수를 e 라고 할 때, 공이 첫 번째 튀어오른 높이는?
 ① $\sqrt{2} eh$ ② eh
 ③ $2eh$ ④ e^2h
82. 조화진동 $x_1 = 4\cos\omega t$ 와 $x_2 = 5\sin\omega t$ 의 합성 진동 진폭은 약 얼마인가?
 ① 10.2 ② 8.2
 ③ 6.4 ④ 4.4
83. 지표면에서 공을 초기속도로 v_0 로 수직 상방으로 던졌다. 공이 제자리로 돌아올 때까지 걸린 시간(t)은? (단, g 는 중력 가속도이고, 공기저항은 무시한다.)

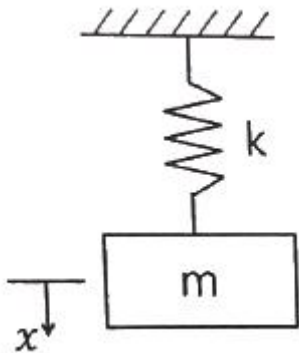
① $t = \frac{v_0}{g}$ ② $t = \frac{2v_0}{g}$
 ③ $t = \frac{3v_0}{g}$ ④ $t = \frac{4v_0}{g}$

84. 10kg의 상자가 경사면 방향으로 초기 속도가 15m/s인 상태로 올라갔다. 상자와 경사면 사이의 운동 마찰계수가 0.15일 때 상자가 올라갈 수 있는 최대거리 x는 약 몇 m인가?



- ① 13.7 ② 15.7
 ③ 18.2 ④ 21.2

85. 그림과 같이 스프링에 질량 m을 달고 상하로 진동시킬 때 주기와 질량(m)과의 관계는? (단, k는 스프링상수이다.)



- ① 주기는 \sqrt{m} 에 반비례한다. ② 주기는 \sqrt{m} 에 비례한다.
 ③ 주기는 m^2 에 반비례한다. ④ 주기는 m^2 에 비례한다.

86. 길이가 1m이고 질량이 5kg인 균일한 막대가 그림과 같이 지지되어 있다. A점은 힌지로 되어 있어 B점에 연결된 줄이 갑자기 끊어졌을 때 막대는 자유로이 회전한다. 여기서 막대가 수직 위치에 도달한 순간 각속도는 약 몇 rad/s 인가?



- ① 2.62 ② 3.43
 ③ 4.61 ④ 5.42

87. 정지상태의 비행기가 100m의 직선 활주로를 달려서 이륙속도 360km/h에 도달하려고 한다. 가속도의 크기가 일정하다고 가정하면 비행기의 가속도는 약 몇 m/s^2 인가?

- ① 10 ② 20
 ③ 50 ④ 100

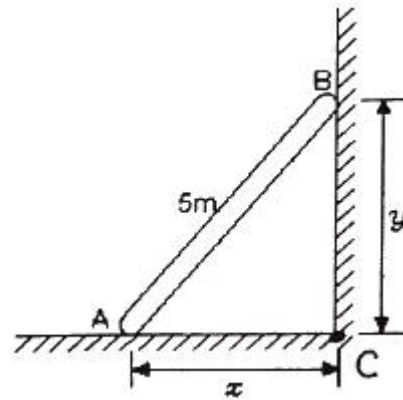
88. 비감쇠자유진동수 ω_n 와 감쇠자유진동수 ω_d 사이의 관계를 나타낸 식은? (단, ζ 는 감쇠비를 나타낸다.)

① $\omega_d = \omega_n \sqrt{1-\zeta^2}$ ② $\omega_n = \omega_d \sqrt{1-\zeta^2}$
 ③ $\omega_d = \omega_n (1-\zeta^2)$ ④ $\omega_n = \omega_d (1-\zeta)$

89. 기계진동의 전달율(transmissibility ratio)을 1 이하로 조정하기 위해서는 진동수 비(ω/ω_n)를 얼마로 하면 되는가?

- ① $\sqrt{2}$ 이상으로 한다. ② $\sqrt{2}$ 이하로 한다.
 ③ 2 이상으로 한다. ④ 2 이하로 한다.

90. 그림과 같이 막대 AB가 양쪽 벽면을 따라 움직인다. A가 8m/s의 일정한 속도로 오른쪽으로 이동한다고 할 때 $x=2m$ 인 위치에서 B의 가속도의 크기는 약 몇 m/s^2 인가?



- ① 10.3 m/s^2 ② 12.4 m/s^2
 ③ 14.7 m/s^2 ④ 16.6 m/s^2

91. 주철과 같이 예진 재료를 저속으로 절삭할 때 일반적인 칩의 모양은?

- ① 경작형 ② 균열형
 ③ 유동형 ④ 전단형

92. 펀치와 다이틀 프레스에 설치하여 판금 재료로부터 목적하는 형상의 제품을 뽑아내는 전단 가공은?

- ① 스웨이징 ② 엠보싱
 ③ 블랭킹 ④ 브로칭

93. 래핑 다듬질에 대한 특징 중 틀린 것은?

- ① 게이지류나 광학렌즈의 표면 다듬질에 사용된다.
 ② 가공면에 랩제가 잔류하여 표면의 부식과 마모 촉진을 막아준다.
 ③ 평면도, 진원도, 직선도 등의 이상적인 기하학적 형상을 얻을 수 있다.
 ④ 가공면의 윤활성 및 내마모성이 좋아진다.

94. 밀링가공에서 지름이 50mm인 밀링커터를 사용하여 60m/min의 절삭속도로 절삭하는 경우 밀링커터의 회전수는 약 몇 rpm 인가?

- ① 284 ② 382
 ③ 468 ④ 681

95. 다이에 아연, 납, 주석 등의 연질금속을 넣고 제품 형상의 펀치로 타격을 가하여 길이가 짧은 치약튜브, 약품튜브 등을 제작하는 압축 방법은?
 ① 간접 압출 ② 열간 압출
 ③ 직접 압출 ④ 충격 압출
96. 300mm×500mm 인 주철 주무를 만들 때, 필요한 주입 추는 약 몇 kg 인가? (단, 쇠물 아궁이 높이가 120mm, 주물 밀도는 7200 kg/m³ 이다.)
 ① 129.6 ② 149.6
 ③ 169.6 ④ 189.6
97. 초음파 가공에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 가공물 표면에서의 증발 현상을 이용한다.
 ② 전기 에너지를 기계적 진동 에너지로 변화시켜 가공한다.
 ③ 혼의 재료는 황동, 연강 등을 사용한다.
 ④ 입자는 가공물에 연속적인 해머 작용으로 가공한다.
98. 다음 중 나사의 주요 측정 요소가 아닌 것은?
 ① 피치 ② 유효지름
 ③ 나사의 길이 ④ 나사산의 각도
99. 전기저항용접과 관계되는 법칙은?
 ① 줄(Joule)의 법칙 ② 뉴턴의 법칙
 ③ 암페어의 법칙 ④ 플레밍의 법칙
100. 강재의 표면에 Si를 침투시키는 방법으로 내식성, 내열성 등을 향상시키는 방법은?
 ① 브로나이징 ② 칼로라이징
 ③ 크로마이징 ④ 실리코나이징

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