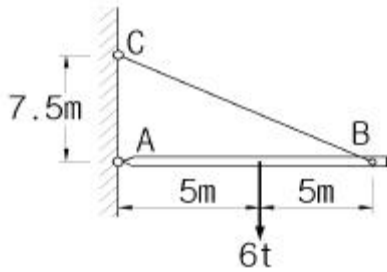


## 1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 구조물에서 BC 부재가 받는 힘은 얼마인가?

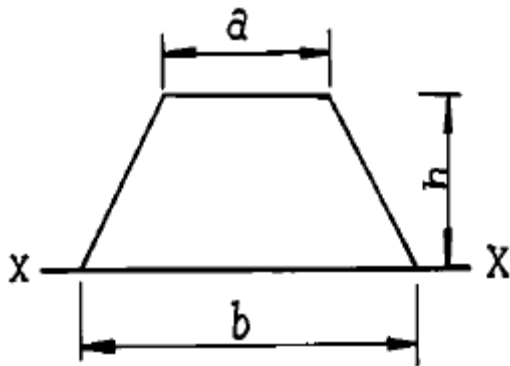


- ① 1.8t                      ② 2.4t  
③ 3.75t                    ④ 5.0t

2. 도형의 도심을 지나는 축에 대한 단면 1차 모멘트의 값은?

- ① 0 (zero)이다.    ② 0 보다 크다.  
③ 0 보다 작다.    ④ 0 보다 클 때도 있고 작을 때도 있다.

3. 사다리꼴 단면에서 x 축에 대한 단면 2차 모멘트값은?

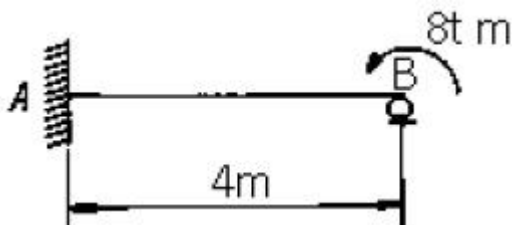


- ①  $\frac{h^3}{12}(3b+a)$       ②  $\frac{h^3}{12}(b+2a)$   
③  $\frac{h^3}{12}(b+3a)$       ④  $\frac{h^3}{12}(2b+a)$

4. 길이 8m의 강봉에 인장력 15t를 가했을 때 강봉의 늘임량이 0.2cm 였다면 이때 강봉의 지름은? (단, 탄성계수는
- $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
- 이다.)

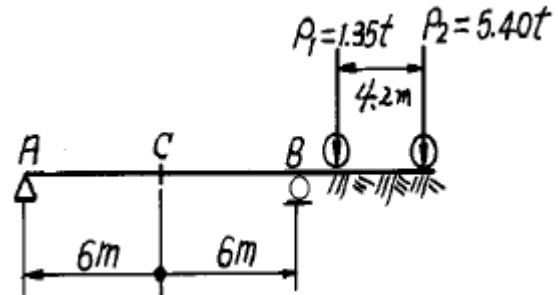
- ① 52.6mm                  ② 56.3mm  
③ 60.3mm                  ④ 64.7mm

5. 그림과 같은 1차 부정정보의 B점에서의 수직반력이 옳게 된 것은?



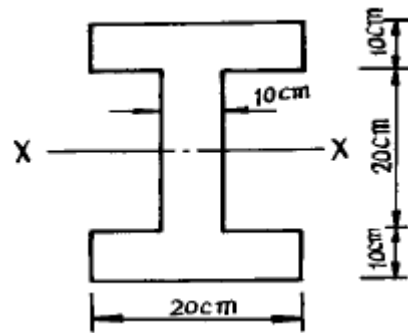
- ①  $R_B = 1.5t(\uparrow)$               ②  $R_B = 2.0t(\uparrow)$   
③  $R_B = 2.5t(\uparrow)$               ④  $R_B = 3.0t(\uparrow)$

6. 지간이 12m 인 단순보 AB 위를 그림과 같은 이동하중이 통과하고 있다. 이때 지간 중앙 C점에 대한 최대 휨모멘트의 크기는?



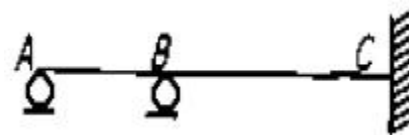
- ① 17.415 t·m                  ② 19.214 t·m  
③ 21.432 t·m                  ④ 23.429 t·m

7. I형 단면의 최대 전단응력은? (단, 전단력은 10t이다.)



- ① 15 kg/cm<sup>2</sup>                  ② 25 kg/cm<sup>2</sup>  
③ 35 kg/cm<sup>2</sup>                  ④ 45 kg/cm<sup>2</sup>

8. 그림과 같은 부정정보를 정정보로 하기 위해서는 활절(hinge)이 몇 개 필요한가?

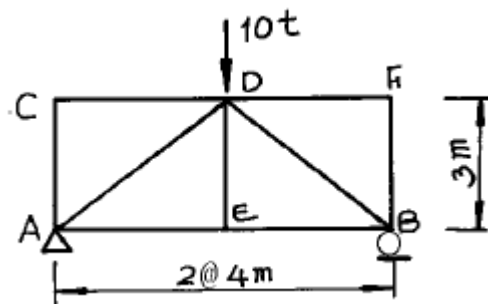


- ① 1개                          ② 2개  
③ 3개                          ④ 4개

9. "탄성체가 가지고 있는 탄성 변형에너지를 작용하고 있는 하중으로 편미분하면 그 하중점에서 작용 방향의 변위가 된다."는 정리(theorem)는?

- ① Maxwell의 상반정리                  ② Mohr의 모멘트 면적정리  
③ Clapeyron의 3연 모멘트법              ④ Castigliano의 제 2정리

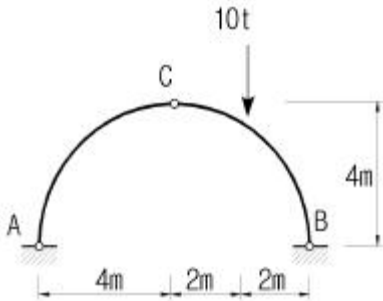
10. 다음 그림의 트러스에서 DE의 부재력은?



- ① 0 t                          ② 2 t

- ③ 5 t                      ④ 10 t

11. 그림과 같은 정정 아치(arch)의 지점 A의 수평반력은?

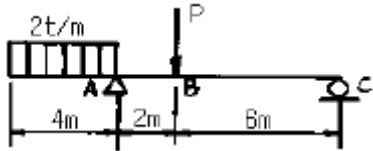


- ① 1 t                      ② 1.5 t  
③ 2 t                      ④ 2.5 t

12. 장주에 있어서 1단고정, 타단활절일 때 좌굴길이 얼마인가? (단, 기둥의 길이는  $l$  이다.)

- ①  $l$                       ②  $0.5l$   
③  $0.7l$                       ④  $2l$

13. 다음 단순보에서 지점 C의 반력이 0이 되기 위해서는 B점의 집중하중 P의 크기는?



- ① 8 t                      ② 9 t  
③ 10 t                      ④ 12 t

14. 어떤 금속의 탄성계수가 E, 프와송비가  $\nu$ 일 때 이 금속의 전단 탄성계수 G는 어떻게 표시되는가?

- ①  $G = \frac{E}{1+\nu}$                       ②  $G = \frac{E}{1-\nu}$   
③  $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$                       ④  $G = \frac{E}{2(1-\nu)}$

15. 장주에서 좌굴응력에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 탄성계수에 비례한다.  
② 세장비에 반비례한다.  
③ 좌굴길이의 제곱에 반비례한다.  
④ 단면2차 모멘트에 비례한다.

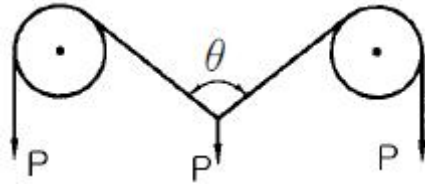
16. 단면 폭 20cm, 높이 30cm이고, 길이 6m의 나무로된 단순보의 중앙에 2t의 집중하중이 작용할 때 최대처짐은? (단,  $E=1.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 이다.)

- ① 0.5cm                      ② 1.0cm  
③ 2.0cm                      ④ 3.0cm

17. 3연 모멘트법의 사용처로 가장 적당한 곳은?

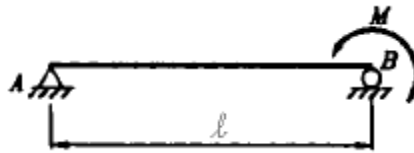
- ① 트러스해석                      ② 연속보해석  
③ 라멘해석                      ④ 아치해석

18. 그림과 같이 두 개의 활차를 사용하여 물체를 매달 때 3개의 물체가 평형을 이루기 위한  $\theta$ 값은? (단, 로우프와 활차의 마찰은 무시한다.)



- ①  $30^\circ$                       ②  $45^\circ$   
③  $60^\circ$                       ④  $120^\circ$

19. 다음 그림과 같은 단순보에서 지점 B에 모멘트 하중이 작용할 때 A의 처짐각은 얼마인가?



- ①  $\frac{Ml}{6EI}$                       ②  $\frac{Ml}{5EI}$   
③  $\frac{Ml}{4EI}$                       ④  $\frac{Ml}{3EI}$

20. 정정 구조물에 비해 부정정 구조물이 갖는 장점을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 설계모멘트의 감소로 부재가 절약된다.  
② 지점침하등으로 인해 발생하는 응력이 적다.  
③ 외관이 우아하고 아름답다.  
④ 부정정구조물은 그 연속성 때문에 처짐의 크기가 작다.

## 2과목 : 측량학

21. 삼각망 중에서 조건식이 많아 정밀도가 가장 높으나 조정이 복잡하고 포괄면적이 적으며 시간과 경비가 많이 드는 것은?

- ① 단일 삼각망                      ② 사변형 삼각망  
③ 유심 다각망                      ④ 삼입망

22.  $1\text{km}^2$ 의 면적이 도면상에서  $4\text{cm}^2$ 일 때의 축척은?

- ①  $1/2500$                       ②  $1/5000$   
③  $1/25000$                       ④  $1/50000$

23. 클로소이드 곡선에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 곡선의 반지름 R, 곡선길이 L, 매개변수 A의 사이에는  $RL=A^2$ 의 관계가 성립한다.  
② 곡선의 반지름에 비례하여 곡선길이가 증가하는 곡선이다.  
③ 곡선길이가 일정할 때 곡선의 반지름이 크면 접선각도 커진다.  
④ 곡선 반지름과 곡선길이가 같은 점을 동경이라 한다.

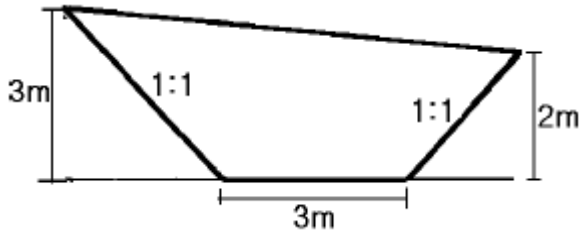
24. 등고선에 대한 다음의 설명중 틀린 것은?

- ① 등고선은 능선 또는 계곡선과 직교한다.
- ② 등고선은 최대경사선 방향과 직교한다.
- ③ 등고선은 지표의 경사가 급할수록 간격이 좁다.
- ④ 등고선은 어떤 경우라도 서로 교차하지 않는다.

25. 축척 1/1200 지형도 상에서 면적을 측정하는데 축척을 1/1000로 잘못 알고 면적을 산출한 결과 12000m<sup>2</sup>를 얻었다면 정확한 면적은 얼마인가?

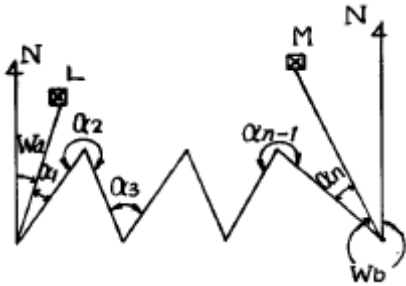
- ① 8333m<sup>2</sup>                      ② 12368m<sup>2</sup>
- ③ 15806m<sup>2</sup>                    ④ 17280m<sup>2</sup>

26. 절토면의 형상이 그림과 같을 때 절토면적은?



- ① 11.5m<sup>2</sup>                      ② 13.5m<sup>2</sup>
- ③ 15.5m<sup>2</sup>                    ④ 17.5m<sup>2</sup>

27. 그림과 같은 결합 트래버스의 관측 오차를 구하는 공식은? (단,  $[\alpha] = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{n-1} + \alpha_n$ )



- ①  $(W_a - W_b) + [\alpha] - 180^\circ (n+1)$
- ②  $(W_a - W_b) + [\alpha] - 180^\circ (n-1)$
- ③  $(W_a - W_b) + [\alpha] - 180^\circ (n-2)$
- ④  $(W_a - W_b) + [\alpha] - 180^\circ (n-3)$

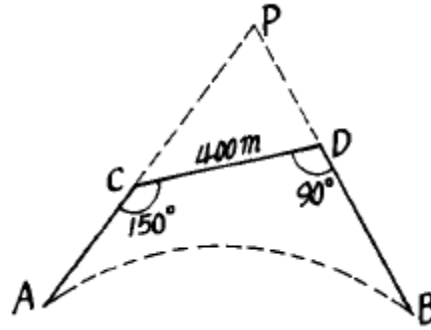
28. 노선측량의 칸트(cant) 계산에서 곡선 반지름을 2배로 하면 칸트는 몇 배가 되는가?

- ① 4배                          ② 1배
- ③ 1/4배                      ④ 1/2배

29. 비행고도가 일정할 때 사진축척이 가장 작은 사진기는?

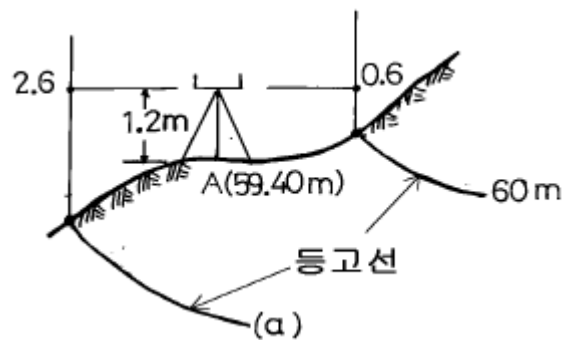
- ① 초광각 사진기              ② 광각 사진기
- ③ 보통각 사진기              ④ 협각 사진기

30. 그림에서 AC 및 DB간에 곡선을 놓으려고 한다. 그런데 교점에 장애물이 있어  $\angle ACD = 150^\circ$ ,  $\angle CDB = 90^\circ$  및 CD의 거리 400m를 측정하였다. C점으로부터 A(B,C)점까지의 거리는? (단, 곡률반경은 500m로 한다.)



- ① 461.88m                    ② 453.15m
- ③ 425.88m                    ④ 404.15m

31. 다음 그림은 평판을 이용한 등고선 측량도이다. (a)에 들어갈 등고선의 높이는 얼마인가?



- ① 59m                          ② 58m
- ③ 55m                          ④ 50m

32. 평판측량에서 평판을 정치하는데 생기는 오차 중 측량 결과에 가장 큰 영향을 주므로 특히 주의해야 할 것은?

- ① 수평맞추기 오차              ② 중심맞추기 오차
- ③ 방향맞추기 오차              ④ 엘리데이드의 수준기에 따른 오차

33. 단곡선 설치에서 교점(I.P)까지의 추가거리가 525.50m, 점선장(T.L)이 320m 라고 할 때 시단현의 길이는? (단, 중심말뚝간의 거리는 20m)

- ① 2.50m                      ② 12.50m
- ③ 14.50m                      ④ 17.50m

34. 동일 조건으로 기선 측정을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 최확값은 얼마인가? (단,  $100.521 \pm 0.030m$ ,  $100.526 \pm 0.015m$ ,  $100.532 \pm 0.045m$ )

- ① 100.326m                    ② 100.425m
- ③ 100.526m                    ④ 100.725m

35. 축척 1/500 지형도(30cm X 30cm)를 기초로 하여 축척이 1/2500인 지형도(30cm X 30cm)를 편찬하려면 축척 1/500 지형도가 몇 매 필요한가?

- ① 5매                          ② 10매
- ③ 15매                      ④ 25매

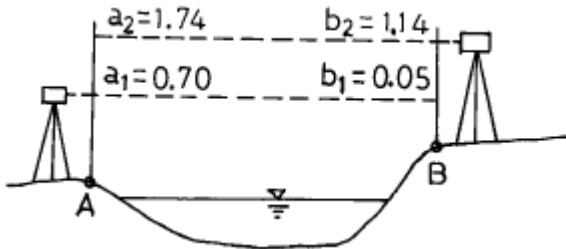
36. 수애선을 나타내는 수위로서 어느 기간 동안의 수위중 이것보다 높은 수위와 낮은 수위의 관측수위의 관측수가 같은 수위는?

- ① 평수위                      ② 평균수위
- ③ 지정수위                    ④ 평균최고수위

37. 축척이 1/20,000 인 항공사진을 초점거리가 21cm인 카메라로 찍기 위한 알맞은 비행고도는?

- ① 4.2km                      ② 3.8km  
③ 2.6km                      ④ 1.8km

38. 교호수준측량을 한 결과 다음과 같을 때 B점의 표고는? (단, A점의 지반고는 100m이다.)



- ① 100.535m                  ② 100.625m  
③ 100.685m                  ④ 100.725m

39. 다음중 측량법에 따른 분류가 아닌 것은?

- ① 세부측량                  ② 기본측량  
③ 일반측량                  ④ 공공측량

40. 방위각 260°의 역방위는 얼마인가?

- ① N80° E                    ② N80° W  
③ S80° E                    ④ S80° W

### 3과목 : 수리학

41. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 침윤선의 형상은 일반적으로 포물선이다.  
② 우물로부터 양수할 경우 지하수면으로부터 그 우물에 물이 모여드는 범위를 영향원이라 한다.  
③ Darcy 법칙에서 지하수의 유속은 동수경사에 반비례한다.  
④ 자유지하수는 대기압이 작용하는 지하수면을 갖는 지하수이다.

42. 측정된 강수량 자료가 기상학적 원인 이외에 다른 영향을 받았는지의 여부를 판단하는 즉, 일관성(consistency)에 대한 검사방법은?

- ① 순간 단위 유량도법                  ② 합성 단위 유량도법  
③ 이중 누가 우량 분석법                  ④ 선행 강수 지수법

43. 내경 5cm인 원관에 160cm³/sec의 물이 흐를 경우 레이놀즈수(Reynolds)수는? (단, 물의 동점성 계수 = 0.0101cm²/sec이다.)

- ① 4036                      ② 3480  
③ 3266                      ④ 3180

44. 강수량 자료의 수문학적 해석에 필요 없는 것은?

- ① 강우강도                  ② 재현기간  
③ 수질                      ④ 지역적 범위

45. Darcy-Weisbach의 마찰손실 수두공식

$$h_L = f \cdot \frac{\ell}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

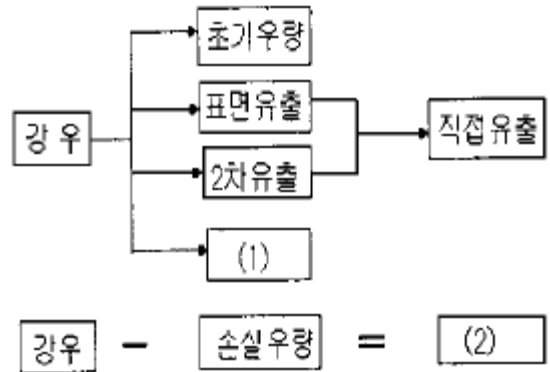
에서 층류인 경우 f의 값은? (단, Re는 레이놀즈수(Reynolds Number)이다.)

- ① Re/64                      ② 64/Re  
③ 1/Re                      ④ 32/Re

46. 물이 흐르고 있는 관의 단면이 일정할 때 어느 두 단면의 위치수두가 각각 50cm 및 20cm, 압력이 각각 1.2kg/cm² 및 0.9kg/cm²이라면 두 단면 사이의 손실수두는?

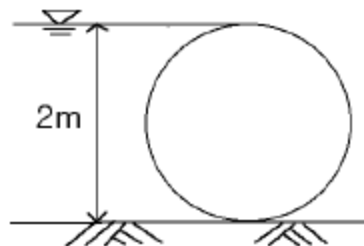
- ① 300cm                      ② 330cm  
③ 345cm                      ④ 420cm

47. 물의 순환 중 빈 칸에 알맞은 내용으로 묶인 것은?



- ① (1)기저유출, (2)지하수유출  
② (1)기저유출, (2)유효우량  
③ (1)유효우량, (2)기저유출  
④ (1)유효우량, (2)지하수유출

48. 지름 2m인 원통이 수평으로 가로 놓여 있다. 원통의 상단까지 만수가 되었을 때 이 수문의 단위 폭(1m)에 작용하는 전압력의 연직성분은?



- ① 1.57ton                      ② 15.7kg  
③ 15.7ton                      ④ 1.57kg

49. 폭 1.5m인 직사각형 수로에 유량 1.8m³/sec의 물이 항상 수심 1m로 흐르는 경우 이 흐름의 상태는? (단, 에너지보정 계수 α = 1.1)

- ① 상류                      ② 한계류  
③ 사류                      ④ 부정류

50. 유체의 점성(viscosity)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 점성계수는 전단응력(τ)을 속도구배(∂v/∂y)로 나눈 값이다.  
② 동점성계수는 점성계수에 밀도를 곱한 값이다.  
③ 액체의 경우 온도가 상승하면 점성도 함께 커진다.  
④ 유체의 비중을 알 수 있는 척도이다.

51. 오리피스에서 수축계수(Ca)가 0.64, 유속계수(Cv)가 0.98일 때 유량계수(C)는 얼마인가?

- ① 0.63                      ② 0.65  
③ 0.98                      ④ 1.53

52. 바다의 수중에서 압력을 측정하였더니  $41\text{kg/cm}^2$ 이었다면 이 지점의 깊이는? (단, 바닷물의 단위중량은  $1025\text{kg/m}^3$ )

- ① 0.04m                    ② 0.4m  
③ 40.0m                    ④ 400.0m

53. 개수로에서 발생하는 흐름중 상류와 사류를 구분하는 기준이 되는 것은?

- ① 후르드(Froude)수      ② 레이놀즈(Reynolds)수  
③ 마하(mach)각          ④ 매닝(Manning)수

54. 관의 직경과 유속이 다른 두 개의 병렬 관수로(looping pipe line)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 각 관의 수두손실은 전손실을 구하기 위하여 합한다.  
② 각 관에서의 유량은 같다고 본다.  
③ 각 관에서의 손실수두는 같다고 본다.  
④ 전 유량이 주어지면 각 관의 유량은 등분하여 결정한다.

55. 부체가 안정되기 위한 조건으로 옳은 것은? (단, C=부심, G=중심, M=경심)

- ①  $\overline{CM} = \overline{CG}$             ②  $\overline{CM} < \overline{CG}$   
③  $\overline{CM} < 2\overline{CG}$             ④  $\overline{CM} > \overline{CG}$

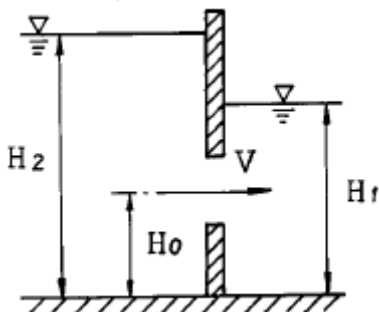
56. 빙산이 바다 위에 떠있다. 해수면상의 부피가  $900\text{m}^3$ 이면 빙산 전체의 부피는 얼마인가? (단, 빙산의 비중은 0.92, 해수의 비중은 1.025이다.)

- ①  $8785.7\text{m}^3$                 ②  $7758.7\text{m}^3$   
③  $6758.7\text{m}^3$                 ④  $9785.7\text{m}^3$

57. 모세관 현상에 의해서 물이 관내로 올라가는 높이(h)와 관의 직경(D)과의 관계로 옳은 것은?

- ①  $h \propto D^2$                     ②  $h \propto D$   
③  $h \propto 1/D$                     ④  $h \propto 1/D^2$

58. 그림과 같은 완전 수중 오리피스에서 유속을 구하려고 할 때 사용되는 수두는?



- ①  $H_1 - H_0$                     ②  $H_2 - H_1$   
③  $H_2 - H_0$                     ④  $H_1 + H_2/2$

59. 유역면적  $40\text{km}^2$ 인 어떤 유역에 15시간 지속된 강우로 인한

총우량이  $31.5\text{cm}$  발생하고, 직접유출량이  $10648800\text{m}^3$ 이었다면 손실우량은?

- ① 1.26cm                    ② 2.45cm  
③ 4.88cm                    ④ 8.49cm

60. 동수경사선(hydraulic grade line)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 위치수두를 연결한 선이다.  
② 속도수두와 위치수두를 합해 연결한 선이다.  
③ 압력수두와 위치수두를 합해 연결한 선이다.  
④ 전수두를 연결한 선이다.

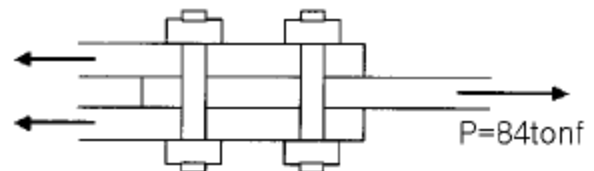
#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 아래 조건에서 슬래브와 보가 일체로 타설된 대형 T형보의 유효폭은 얼마인가?

- 플랜지 두께 = 100mm
- 복부폭 = 300mm
- 슬래브 중심간 거리 = 1600mm
- 보의 경간 = 6.0m

- ① 1500mm                    ② 1600mm  
③ 1900mm                    ④ 2000mm

62. 다음 그림의 고장력 볼트 마찰이음에서 필요한 볼트 수는 몇 개인가?(볼트는 M24( $=\phi 24\text{mm}$ ), F10T를 사용하며, 마찰이음의 허용력은  $5600\text{kgf}$ 이다.)



- ① 5개                          ② 6개  
③ 7개                          ④ 8개

63. 단면이  $300 \times 500\text{mm}$  이고  $150\text{mm}^2$ 의 PS 강선 6개를 강선군의 도심과 부재단면의 도심축이 일치하도록 배치된 프리텐슨 PC 부재가 있다. 강선의 초기 긴장력이  $1000\text{MPa}$ 일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 프리스트레스의 감소량은 얼마인가? (단,  $n = 6$ )

- ① 36 MPa                    ② 30 MPa  
③ 6 MPa                    ④ 4.8 MPa

64. PS 긴장재의 배치 방법에 의한 역학적 효과를 고려할 때 장대 교량에 유리한 배치 방법은?

- ① 직선으로 도심에 배치      ② 절선 배치  
③ 직선으로 편심 배치        ④ 곡선 배치

65. 2 방향 슬래브에서 사인장 균열이 집중하중 또는 집중반력 주위에서 편칭전단(원뿔대 혹은 각뿔대 모양)이 일어나는 것으로 판단될 때의 위험단면은 어느 것인가?

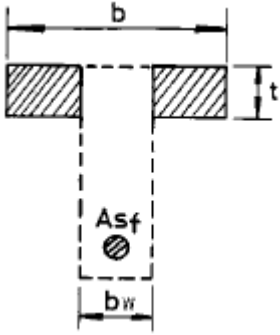
- ① 집중하중이나 집중반력을 받는 면의 주변단면  
② 집중하중이나 집중반력을 받는 면의 주변에서 d 만큼 떨어진 주변단면  
③ 집중하중이나 집중반력을 받는 면의 주변에서 d/2 만큼 떨어진 주변단면

- ④ 집중하중이나 집중반력을 받는 면의 주변에서  $d/4$  만큼 떨어진 주변단면

66. 폭 300mm, 응력사각형의 깊이 80mm인 단철근 직사각형 보에서 콘크리트 압축강도가 28MPa이라면 콘크리트의 전압축력  $C$ 는 얼마인가?

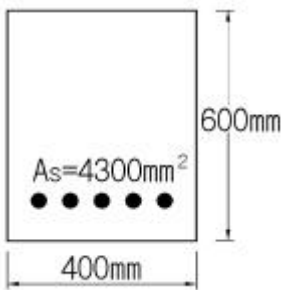
- ① 499.8kN                      ② 571.2kN  
③ 582.4kN                      ④ 598.7kN

67. 그림의 T형보에서 플랜지의 내민부분(빗금)의 압축력과 비길 수 있는 철근 단면적  $A_{sf}$ 는?



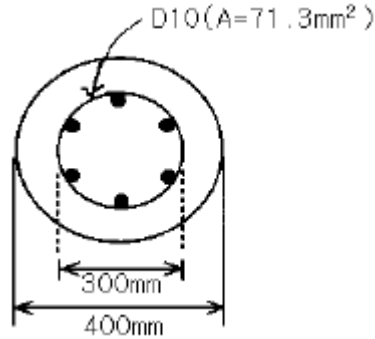
- ①  $A_{sf} = \frac{0.85 f_{ck} \cdot t}{f_y (b_w)}$   
②  $A_{sf} = \frac{0.85 f_{ck} \cdot t}{f_y \cdot b}$   
③  $A_{sf} = \frac{0.85 f_{ck} \cdot t \cdot b}{f_y}$   
④  $A_{sf} = \frac{0.85 f_{ck} \cdot t (b - b_w)}{f_y}$

68. 그림과 같은 단철근 직사각형보의 설계모멘트강도( $\phi M_n$ )를 계산하면? (단, 이 보의 규정을 만족하는 과소철근보로서  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y = 300\text{MPa}$ 이다.)



- ① 506.1 kN·m                      ② 558.8 kN·m  
③ 594.6 kN·m                      ④ 632.7 kN·m

69. 그림과 같은 나선철근기둥에서 콘크리트구조설계기준에서 요구하는 최소 나선철근의 간격은 약 얼마인가? (단,  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ )



- ① 35 mm                      ② 40 mm  
③ 45 mm                      ④ 70 mm

70. 현행 콘크리트구조설계기준(2003)의 강도설계법에서 콘크리트가 부담하는 공칭전단 강도식으로 맞는 것은?

- ①  $\frac{1}{6} \sqrt{f_{ck}} b_w d$                       ②  $\frac{1}{3} \sqrt{f_{ck}} b_w d$   
③  $\frac{1}{2} \sqrt{f_{ck}} b_w d$                       ④  $\frac{2}{3} \sqrt{f_{ck}} b_w d$

71. 설계기준강도가  $f_{ck}=25\text{MPa}$  일 때 현행 콘크리트구조설계기준(2003)에 의거 평균 소요배합강도  $f_{cr}$ 은 얼마인가? (단, 압축강도의 시험횟수가 14회 이하인 경우)

- ①  $f_{cr}=28.8\text{MPa}$                       ②  $f_{cr}=31.2\text{MPa}$   
③  $f_{cr}=33.5\text{MPa}$                       ④  $f_{cr}=25.0\text{MPa}$

72. 콘크리트에 프리스트레스를 주는 방법에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 프리텐션 방식은 PS강재를 먼저 긴장한 후 콘크리트를 치고 콘크리트가 경화한 뒤 강재의 긴장을 푸는 방법이다.  
② 포스트텐션 방식은 콘크리트 속에 덕트와 강재를 배치하고 콘크리트 타설과 동시에 PS강재를 긴장시키는 방법이다.  
③ 완전 프리스트레싱이란 사용하중이 작용할 때 어느 콘크리트 부재의 단면에도 인장응력이 생기지 않도록 하는 방법이다.  
④ 부분프리스트레싱이란 사용하중이 작용할 때 부재 단면에 인장응력이 생기는 것을 허용하는 방법이다.

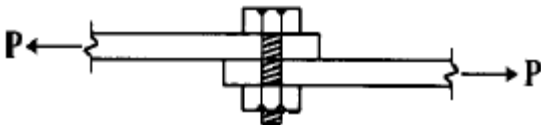
73. 철근콘크리트 보에 스테럽을 배근하는 가장 주된 이유는?

- ① 보에 작용하는 전단응력에 의한 균열을 막기 위하여  
② 콘크리트와 철근의 부착을 잘되게 하기 위하여  
③ 압축축의 좌굴을 방지하기 위하여  
④ 인장철근의 응력을 분포시키기 위하여

74. 철근의 피복두께에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 철근이 산화되지 않도록 한다.  
② 부착응력을 확보한다.  
③ 침식이나 염해 또는 화학작용으로부터 철근을 보호한다.  
④ 주철근의 표면에서 콘크리트의 표면까지의 최단거리이다.

75. 강도설계법에서 직사각형 단철근보의 균형철근비  $\rho_b$ 는? (단,  $f_{ck}= 20\text{MPa}$ ,  $f_y= 300\text{MPa}$  이다.)

- ① 0.032                      ② 0.035  
③ 0.038                      ④ 0.048
76. 강도설계법으로 전단과 비틀림을 받는 콘크리트 부재를 설계할 때 사용되는 강도감소계수  $\phi$ 는 얼마인가?  
① 0.70                      ② 0.85  
③ 0.80                      ④ 0.75
77. 콘크리트의 크리프에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 물·시멘트비가 클수록 크리프가 크게 일어난다.  
② 고강도 콘크리트인 경우 크리프가 증가한다.  
③ 온도가 높을수록 크리프가 증가한다.  
④ 상대습도가 높을수록 크리프가 작게 발생한다.
78. 다음 전단철근의 종류에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
① 부재의 축에 직각인 스티럽  
② 부재의 축에 직각으로 배치된 용접철망  
③ 주인장철근에 15° 이상의 각도로 구부린 굽힘 철근  
④ 나선철근
79. 다음 식 중 나선철근 압축부재의 최대 축방향 설계강도  $\phi P_n$ 을 나타낸 것은? (단, 프리스트레스를 가하지 않은 부재의 경우)  
①  $\phi P_n = 0.85\phi(0.85f_{ck}A_g + f_y A_{st})$   
②  $\phi P_n = 0.80\phi(0.85f_{ck}A_g + f_y A_{st})$   
③  $\phi P_n = 0.85\phi[0.85f_{ck}(A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$   
④  $\phi P_n = 0.80\phi[0.85f_{ck}(A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$
80. 그림과 같이 인장력을 받는 두 강판을 볼트로 연결할 경우 발생할 수 있는 파괴모드(failure mode)가 아닌 것은?
- 
- ① 볼트의 전단파괴              ② 볼트의 인장파괴  
③ 볼트의 지압파괴              ④ 강판의 지압파괴

## 5과목 : 토질 및 기초

81. 3층 구조로 구조결합 사이에 불치환성 양이온이 있어서 수축 팽창은 거의 없지만 안정성은 중간 정도의 점토 광물은?  
① Silt                      ② illite  
③ kaolinite                      ④ montmorillonite
82. 점토지반을 수평면과 63°의 기울기로 무지보 굴착을 하려 한다. 이 흙의 단위중량이 1.8t/m<sup>3</sup>, 점착력이 2.0t/m<sup>2</sup>이라고 할때 안전율을 1.5로 하여 굴토깊이를 결정한 것으로 옳은 것은?  
① 4.8m                      ② 3.8m  
③ 2.4m                      ④ 1.4m
83. 다음 설명 중 동상에 대한 대책이 아닌 것은?  
① 실트질 흙으로 치환한다.  
② 배수구를 설치하여 지하수위를 낮춘다.  
③ 모관수의 상승을 차단한다.

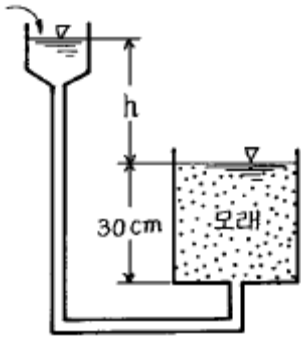
④ 지표부근에 단열재료를 매립한다.

84. CBR 시험을 한 결과 관입량이 5.0mm일 때의 CBR<sub>5.0</sub>값이 관입량 2.5mm일 때의 CBR<sub>2.5</sub>값보다 클 때에는 재시험을 해야 하고 재시험을 해도 CBR<sub>5.0</sub>이 클 때에는 어떤 값을 CBR로 하는가?  
① CBR<sub>2.5</sub>                      ② CBR<sub>5.0</sub>  
③  $CBR_{2.5} + CBR_{5.0} / 2$               ④  $CBR_{2.5} + CBR_{5.0}$
85. 다음 토질 시험중 도로의 포장 두께를 정하는데 많이 사용되는 것은?  
① 표준관입시험              ② C.B.R 시험  
③ 삼축압축시험              ④ 다짐시험
86. 점토의 예민비(Sensitivity ratio)는 다음 시험중 어떤 방법으로 구하는가?  
① 삼축압축시험              ② 일축압축시험  
③ 직접전단시험              ④ 베인시험
87. 연약점토 지반에 성토할 때 다음 공법 중 이용도가 가장 낮은 것은?  
① 치환 공법                      ② Pre-loading 공법  
③ Sand-drain 공법              ④ Soil-Cement 공법
88. 다음 중 직접기초에 속하는 것은?  
① 후딩기초                      ② 말뚝기초  
③ 피어기초                      ④ 케이슨기초
89. 어느 흙담에서 동수구배 1.0, 흙의 비중이 2.65, 함수비 45%인 포화토에 있어서 분사현상에 대한 안전율은 얼마인가?  
① 1.33                      ② 1.04  
③ 0.90                      ④ 0.75
90. 말뚝기초에서 부마찰력(negative skin friction)에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?  
① 지하수위 지하로 지반이 침하할 때 발생한다.  
② 지반이 압밀진행중인 연약점토 지반인 경우에 발생한다.  
③ 발생이 예상되면 대책으로 말뚝주면에 역청으로 코팅하는 것이 좋다.  
④ 말뚝 주면에 상방향으로 작용하는 마찰력이다.
91. 포화된 흙의 함수비가 40%, 비중이 2.71인 경우 건조 단위중량은 얼마인가?  
① 1.3t/m<sup>3</sup>                      ② 1.5t/m<sup>3</sup>  
③ 1.7t/m<sup>3</sup>                      ④ 1.8t/m<sup>3</sup>
92. 채취된 시료의 교란정도는 면적비를 계산하여 통상 면적비가 몇 % 이하이면 잉여토의 혼입이 불가능한 것으로 보고 불교란 시료로 간주하는가?  
① 5%                      ② 7%  
③ 10%                      ④ 15%
93. 흙의 다짐에 대한 다음 사항 중 옳지 않은 것은?  
① 최적 함수비로 다질때에 건조밀도는 최대가 된다.  
② 세립토의 함유율이 증가할수록 최적 함수비는 증대된다.  
③ 다짐에너지가 클수록 최적 함수비는 커진다.  
④ 점성토는 조립토에 비하여 다짐곡선의 모양이 완만하다.

94. 흙의 모관현상에 관한 다음 설명중 옳지 않은 것은?

- ① 모래와 같은 조립토에서는 모관 상승속도가 빠르다.
- ② 점토와 같은 세립토에서는 모관 상승고는 매우 낮다.
- ③ 모관상승 부분의 압력은 부압(負壓)이 된다.
- ④ 모관고는 공극비에 반비례한다.

95. 분사현상(quick sand action)에 관한 그림이 아래와 같을 때 수두차  $h$ 를 최소 얼마 이상으로 하면 모래시료에 분사현상이 발생하겠는가? (단, 모래의 비중 2.60, 공극율 50%)



- ① 6cm                      ② 12cm
- ③ 24cm                    ④ 30cm

96. 점토층이 소정의 압밀도에 도달 소요시간이 단면배수일 경우 4년이 걸렸다면 양면배수일 때는 몇 년이 걸리겠는가?

- ① 1년                      ② 2년
- ③ 4년                      ④ 16년

97. 건조한 흙의 직접 전단시험 결과 수직응력이  $4\text{kg/cm}^2$  일 때 전단저항은  $3\text{kg/cm}^2$ 이고 점착력은  $0.5\text{kg/cm}^2$  이었다. 이 흙의 내부마찰각은?

- ①  $30.2^\circ$                       ②  $32^\circ$
- ③  $36.8^\circ$                       ④  $41.2^\circ$

98. 어떤 시료에 대하여 일축압축 강도 시험을 실시한 결과 파괴강도가  $3\text{t/m}^2$  이었다. 이 흙의 점착력은? (단,  $\phi = 0^\circ$  인 점성토이다.)

- ①  $1.0\text{ t/m}^2$                       ②  $1.5\text{ t/m}^2$
- ③  $2.0\text{ t/m}^2$                       ④  $2.5\text{ t/m}^2$

99. 다음중에서 정지토압  $P_o$ , 주동토압  $P_A$ , 수동토압  $P_p$ 의 크기 순서가 옳은 것은 어느 것인가?

- ①  $P_p < P_o < P_A$                       ②  $P_o < P_A < P_p$
- ③  $P_o < P_p < P_A$                       ④  $P_A < P_o < P_p$

100. 다음 상대밀도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 주로 점토와 같은 세립토에 사용된다.
- ② 60%정도이면 느슨한 상태이다.
- ③ 보통 진동 다짐에 의하여  $e_{\max}$ , 건조모래를 가만히 유입함으로써  $e_{\min}$ 을 측정한다.
- ④ 흙의 조밀 또는 느슨한 상태를 알려줄 때 공극비만으로는 명확하지 못하므로 상대밀도를 사용한다.

### 6과목 : 상하수도공학

101. 하수처리장 침전지의 수심이 3m이고, 표면 부하율이

$36\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 일 때 침전지에서의 체류시간은 얼마인가?

- ① 30분                      ② 1시간
- ③ 2시간                      ④ 3시간

102. 우리나라 하수도 계획의 목표년도는 원칙적으로 몇 년으로 하는가?

- ① 10년                      ② 15년
- ③ 20년                      ④ 30년

103. stokes 법칙이 가장 잘 적용되는 침전형태는?

- ① 단독침전                      ② 응집침전
- ③ 지역침전                      ④ 압축침전

104. 계획1인1일 평균급수량에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 도시규모가 클수록 평균급수량은 증가한다.
- ② 생활수준이 높을수록 평균급수량은 증가한다.
- ③ 수압이 낮을수록 평균급수량은 증가한다.
- ④ 누수량이 많을수록 평균급수량은 증가한다.

105. 저수지의 수원에서 부영양화를 방지하는데 대책이 잘못된 것은?

- ① 영양염류 공급                      ② 황산구리 투여
- ③ N, P 유입 방지                      ④ 고도 하수처리 도입

106. 하수처리장 2차침전지에서 슬러지 부상이 일어날 경우 관 계되는 작용은?

- ① 질산화반응                      ② 탈질반응
- ③ 핀플록반응                      ④ 미생물 플록이 형성 안됨

107. 급속여과방식의 정수방법에서는 전처리로서 응집제의 투입이 불가피하다. 다음 중 응집제로 적절하지 않은 것은?

- ① 염화제2철                      ② 황산알루미늄
- ③ 수산화나트륨                      ④ 황산제1철

108. 하수도의 목적에서 하수도에 요구하는 기본적인 요건이 아닌 것은?

- ① 오수의 배제                      ② 우수의 배제
- ③ 유량 공급                      ④ 오탁수의 처리

109. 직경이 40cm인 주철관에  $0.25\text{m}^3/\text{sec}$ 의 유량이 흐르고 있다. 이 관로 700m에서 생기는 손실수두를 Manning의 식에 의해 구하면 얼마인가? (단,  $n=0.012$  이다)

- ① 2.1m                      ② 4.2m
- ③ 8.6m                      ④ 12.6m

110. 하수관망의 설계시 고려할 사항에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 경사는 하류로 갈수록 커진다.
- ② 유속은 하류로 갈수록 커진다.
- ③ 차집관거에서의 계획하수량은 우천시 계획오수량으로 한다.
- ④ 조도계수는 매닝(Manning)식은 철근콘크리트관의 경우 0.013을 표준으로 한다.

111. 하수관거가 갖추어야 할 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관내의 내면이 매끈하고 조도계수가 클 것
- ② 경제성이 있도록 가격이 저렴할 것
- ③ 산·알카리에 대한 내구성이 양호할 것
- ④ 외압에 대한 강도가 높고 파괴에 대한 저항력이 클 것

112. 수원지에서 가정의 수도꼭지까지에 이르는 급수계통을 잘 나타낸 것은?

- ① 취수 - 도수 - 정수 - 송수 - 배수 - 급수
- ② 취수 - 송수 - 정수 - 도수 - 급수 - 배수
- ③ 취수 - 도수 - 정수 - 배수 - 송수 - 급수
- ④ 취수 - 도수 - 송수 - 정수 - 배수 - 급수

113. 강우강도 분  $I = \frac{2347}{t(\text{분}) + 41} \text{mm/hr}$ , 유역면적  $5\text{km}^2$ , 유입시간 4분, 유출계수 0.85, 하수관거내 유속  $40\text{m/min}$ 인 경우  $1\text{km}$ 의 하수관거내 우수량은?

- ①  $22.5\text{m}^3/\text{sec}$       ②  $24.7\text{m}^3/\text{sec}$
- ③  $35.6\text{m}^3/\text{sec}$       ④  $39.6\text{m}^3/\text{sec}$

114. 우리나라의 상수도 시설을 설계, 계획할 때 그 계획 년한은 통상 몇년을 기준으로 하는가?

- ① 2~3년      ② 5~15년
- ③ 20~30년      ④ 50년이상

115. 개수로와 관수로의 근본적인 차이점은 무엇인가?

- ① 수압의 고저      ② 자유수면의 유무
- ③ 지상매설과 지하매설      ④ 수로의 덮개 유무

116. 상수의 정수방법중 염소살균과 오존살균의 장·단점을 잘못 설명한 것은?

- ① 염소살균은 발암물질인 트리할로메탄(THM)을 생성시킬 가능성이 있다.
- ② 오존살균은 염소살균에 비하여 잔류성이 약하다.
- ③ 오존의 살균력은 염소보다 우수하다.
- ④ 오존살균은 염소살균에 비해 경제적이다.

117. 유량(Q)이  $45\text{m}^3/\text{hr}$ , 흡입구의 유속(V)이  $3\text{m/sec}$  일 때 펌프의 구경(D)은 몇 mm로 하여야 하는가?

- ① 73mm      ② 70mm
- ③ 67mm      ④ 64mm

118. 상수의 일반적인 정수과정으로 가장 옳은 것은?

- ① 여과 - 응집침전 - 살균      ② 살균 - 응집침전 - 여과
- ③ 응집침전 - 여과 - 살균      ④ 여과 - 살균 - 응집침전

119. 관로유속의 급격한 변화로 인한 충격현상으로 관내압력이 급상승 또는 급강하하는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 공동현상      ② 수격현상
- ③ 진공현상      ④ 부압현상

120. 하수의 배제 방법중 오수관과 우수관을 별도로 설치하는 방식을 무엇이라 하는가?

- ① 합류식      ② 합리식
- ③ 분류식      ④ 차집식

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
④	①	③	③	④	①	③	②	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	①	③	②	③	②	④	①	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	④	①	④	④	②	④	④	①	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	③	③	③	④	①	①	②	①	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	③	①	③	②	②	②	①	①	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	①	④	③	④	①	③	②	③	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	④	①	④	③	②	④	②	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	②	①	④	①	③	②	④	③	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	①	①	②	②	②	④	①	④	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	③	③	②	③	①	②	②	④	④
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
③	③	①	③	①	②	③	③	③	①
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
①	①	④	②	②	④	①	③	②	③