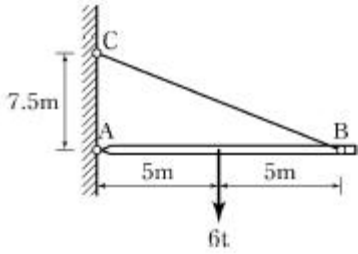


## 1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 구조물에서 BC 부재가 받는 힘은 얼마인가?

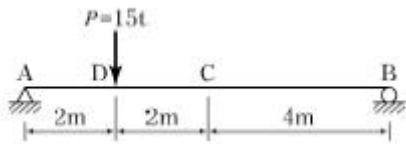


- ① 1.8tf                      ② 2.4tf  
③ 3.75tf                    ④ 5.0tf

2. 길이  $L=3\text{m}$  의 단순보가 등분포하중  $w=0.4\text{tf/m}$ 를 받고 있다. 이 보의 단면은 폭 12cm, 높이 20cm의 사각형 단면이고 탄성계수  $E=10 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$  이다. 이보의 최대 처짐량을 구한 값은?

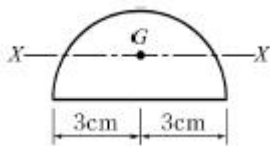
- ① 0.53 cm                      ② 0.36 cm  
③ 0.27 cm                    ④ 0.18 cm

3. 다음 그림의 보에서 C점에  $\Delta_c=0.2\text{cm}$ 의 처짐이 발생하였다. 만약 D점의 P를 C점에 작용시켰을 경우 D점에 생기는 처짐  $\Delta_D$ 의 값은?



- ① 0.1cm                      ② 0.2cm  
③ 0.4cm                    ④ 0.6cm

4. 그림과 같이 반원의 도심을 지나는 X축에 대한 단면2차모멘트의 값은?



- ①  $4.89\text{cm}^4$                       ②  $6.89\text{cm}^4$   
③  $8.89\text{cm}^4$                     ④  $10.89\text{cm}^4$

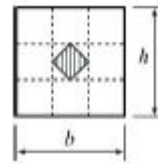
5. 직경 3cm의 강봉을 7,000kgf로 잡아당길 때 막대기의 직경이 줄어드는 양은? (단, 푸아송비  $\nu=1/4$ , 탄성계수  $E=2 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$ )

- ① 0.00375cm                      ② 0.00475cm  
③ 0.000375cm                    ④ 0.000475cm

6. 다음 중 단면계수의 단위로 옳은 것은?

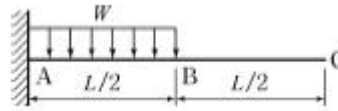
- ① cm                          ②  $\text{cm}^2$   
③  $\text{cm}^3$                       ④  $\text{cm}^4$

7. 그림과 같은 사각형 단면을 가지는 기둥의 핵 면적은?



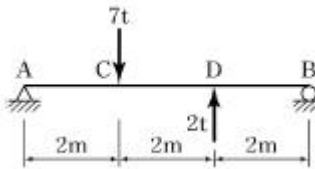
- ①  $bh/9$                           ②  $bh/18$   
③  $bh/16$                       ④  $bh/36$

8. 그림의 보에서 C점의 수직처짐량은?



- ①  $\frac{7wL^4}{384EI}$                       ②  $\frac{5wL^4}{384EI}$   
③  $\frac{7wL^4}{192EI}$                     ④  $\frac{5wL^4}{192EI}$

9. 길이 6m인 단순보에 그림과 같이 집중하중 7tf, 2tf가 작용할 때 최대 휨모멘트는 얼마인가?



- ①  $10.5 \text{ tf} \cdot \text{m}$                       ②  $8 \text{ tf} \cdot \text{m}$   
③  $7.5 \text{ tf} \cdot \text{m}$                     ④  $7 \text{ tf} \cdot \text{m}$

10. 지름 2cm, 길이 1m, 탄성계수  $10,000 \text{kgf/cm}^2$ 의 철선에 무게 10kgf의 물건을 매달았을 때 철선의 늘어나는 양은?

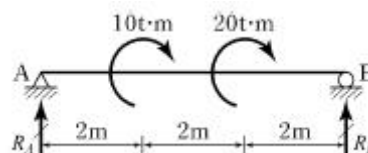
- ① 0.32mm                      ② 0.73mm  
③ 1.07mm                    ④ 1.34mm

11. 탄성계수 E와 전단탄성계수 G의 관계를 옳게 표시한 식은? (단,  $\nu$ 는 Poisson's비,  $m$ 은 Poisson's수 이다.)

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

③  $E \frac{2G}{1+m}$                       ④  $E=0.5(1+m)G$

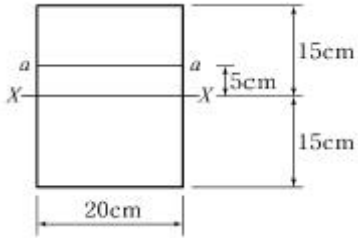
12. 다음과 같은 단순보에 모멘트하중이 작용할 때 지점 B에서의 수직반력은? (단, (-)는 하향)



- ① 5tf                              ② -5tf  
③ 10tf                          ④ -10tf

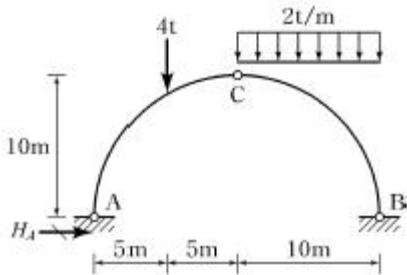
13. 그림과 같은 직사각형 단면에 전단력  $S=4.5\text{tf}$ 가 작용할 때

중립축에서 5cm 떨어진 a-a면에서의 전단응력은?



- ①  $7\text{kgf/cm}^2$       ②  $8\text{kgf/cm}^2$   
 ③  $9\text{kgf/cm}^2$       ④  $10\text{kgf/cm}^2$

14. 그림과 같은 3힌지(hinge) 아치에 하중이 작용할 때 지점 A의 수평반력  $H_A$ 는?



- ① 6tf      ② 8tf  
 ③ 10tf      ④ 12tf

15. 부정정 구조물의 해석법인 처짐각법에 대하여 틀린 것은?

- ① 보와 라멘에 모두 적용할 수 있다.  
 ② 고정단모멘트(Fixed End Moment)를 계산해야 한다.  
 ③ 지점침하나 부재가 회전했을 경우에도 사용할 수 있다.  
 ④ 모멘트 분배율의 계산이 필요하다.

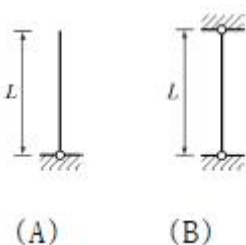
16. 다음 중 지점(Support)의 종류에 해당되지 않는 것은?

- ① 이동지점      ② 자유지점  
 ③ 회전지점      ④ 고정지점

17. 반지름  $r$ 인 원형단면 보에 휨모멘트  $M$ 이 작용할때 최대 휨응력은?

- ①  $\frac{64M}{\pi r^3}$       ②  $\frac{32M}{\pi r^3}$   
 ③  $\frac{4M}{\pi r^3}$       ④  $\frac{M}{\pi r^3}$

18. 그림(A)와 같은 장주가 10tf의 하중에 견딜 수 있다면 (B)의 장주가 견딜 수 있는 하중의 크기는? (단, 기둥은 등질, 등단면 이다.)

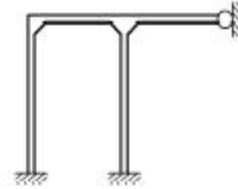


- ① 2.5tf      ② 20tf

③ 40tf

④ 80tf

19. 그림과 같은 구조물은 몇 차 부정정 구조물인가?



- ① 3      ② 4  
 ③ 5      ④ 6

20. 그림과 같은 트러스에서 부재 AC의 부재력은?(원본 오류로 그림파일이 없습니다. 정답은 4번입니다. 추후 복원하여 두겠습니다.)

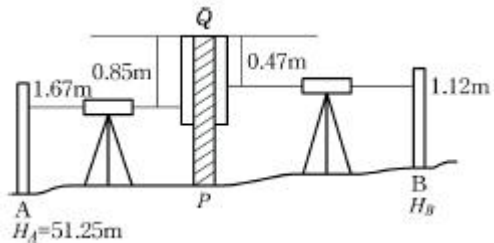
- ① 4tf (인장)      ② 4tf (압축)  
 ③ 7.5tf (인장)      ④ 7.5tf (압축)

## 2과목 : 측량학

21. 반지름 35km 이내 지역을 평면으로 가정하여 측량했을 경우 거리관측값의 정밀도는? (단, 지구반지름 6,370km이다.)

- ① 약  $1/10^4$       ② 약  $1/10^5$   
 ③ 약  $1/10^6$       ④ 약  $1/10^7$

22. 수준측량에서 담장 PQ가 있어, P점에서 표적을 QP 방향으로 거꾸로 세워 아래 그림과 같은 결과를 얻었다. A점의 표고  $H_A=51.25\text{m}$ 일 때 B점의 표고는?



- ① 50.32m      ② 52.18m  
 ③ 53.30m      ④ 55.36m

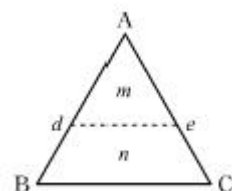
23. 클로소이드의 기본식은  $A^2=R \cdot L$ 을 사용한다. 이때 매개변수(parameter) A값을  $A_2$ 으로 쓰는 이유는?

- ① 클로소이드의 나선형을 2차 곡선 형태로 구성하기위하여  
 ② 도로에서의 완화곡선(클로소이드)은 2차원이기 때문에  
 ③ 양 변의 차원(dimension)을 일치시키기 위하여  
 ④ A값의 단위가 2차원이기 때문에

24. 한 변이 36m인 정삼각형( $\triangle ABC$ )의 면적을 BC변에 평행한

선(  $\overline{de}$  )로 면적비  $m : n = 1 : 1$ 로 분할하기 위한

$\overline{Ad}$ 의 거리는?



- ① 18.0m                      ② 21.0m  
 ㉠ 25.5m                      ④ 27.5m

25. 어떤 노선을 수준측량하여 기고식 야장을 작성하였다. 측점 1, 2, 3, 4의 지반고 값으로 틀린 것은?

[단위 : m]

측점	후시	전시		기계고	지반고
		미기점	중간점		
0	3.121			126.688	123.567
1			2.586		
2	2.428	4.065			
3			0.664		
4		2.321			

- ① 측점 1 : 124.102m      ② 측점 2 : 122.623m  
 ㉠ 측점 3 : 124.384m      ④ 측점 4 : 122.730m

26. 노선의 길이가 2.5km인 결합트래버스 측량에서 폐합비를 1/2500로 제한할 때 허용되는 최대 폐합차는?

- ① 0.2m                      ② 0.4m  
 ③ 0.5m                      ㉠ 1.0m

27. 평야지대의 어느 한 측점에서 중간 장애물이 없는 21km 떨어진 어떤 측점을 시준할 때 어떤 측점에 세울 측표의 최소 높이는 얼마 이상이어야 하는가? (단, 기차는 무시하고, 지구곡률반지름은 6,370km이다.)

- ① 5m                          ② 15m  
 ③ 25m                      ㉠ 35m

28. 트래버스측량을 한 전체 연장이 2.5km이고 위거오차가 +0.48m, 경거오차가 -0.36m이었다면 폐합비는?

- ① 1/1167                      ② 1/2167  
 ③ 1/3167                      ㉠ 1/4167

29. 사변형 삼각망은 보통 어느 측량에 사용되는가?

- ① 하천 조사측량을 하기 위한 골조측량  
 ② 광대한 지역의 지형도를 작성하기 위한 골조측량  
 ③ 복잡한 지형측량을 하기 위한 골조측량  
 ㉠ 시가지와 같은 정밀을 필요로 하는 골조측량

30. 입체시에 의한 과고감에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 촬영기선이 긴 경우가 짧은 경우보다 커진다.  
 ㉠ 입체시를 할 경우 눈의 높이가 낮은 경우가 높은 경우보다 커진다.  
 ③ 촬영고도가 낮은 경우가 높은 경우보다 커진다.  
 ④ 초점거리가 짧은 경우가 긴 경우보다 커진다.

31. 지형측량 방법 중 기준점측량에 해당되지 않는 것은?

- ① 수준측량                      ② 삼각측량  
 ③ 트래버스측량                  ㉠ 스타디아측량

32. 캔트(cant)의 크기가 C인 곡선에서 곡선반지름과 설계속도를 모두 2배로 하면 새로운 캔트의 크기는?

- ① 1/2C                          ㉠ 2C  
 ③ 4C                              ④ 8C

33. 축척이 1 : 25000인 지형도 1매를 1:5000 축척으로 재편집할 때 제작되는 지형도의 매수는?

- ① 25매                          ② 20매  
 ③ 15매                          ④ 10매

34. 노선 중심선에 따른 횡단측량 결과, 1km+340m 지점은 흙쌓기 면적 50m<sup>2</sup>이고 1km+360m 지점은 흙깎기 면적 15m<sup>2</sup>으로 계산되었다. 양단면평균법을 사용한 두 지점간의 토량은?

- ① 흙깎기 토량 49.4m<sup>3</sup>      ② 흙깎기 토량 494m<sup>3</sup>  
 ㉠ 흙쌓기 토량 350m<sup>3</sup>      ④ 흙쌓기 토량 494m<sup>3</sup>

35. 평판을 설치할 때 오차에 가장 큰 영향을 주는 것은?

- ① 방향맞추기(표정)      ② 중심맞추기(구심)  
 ③ 수평맞추기(정준)      ④ 높이맞추기(표고)

36. 교점 (I.P.)의 위치가 기점으로 부터 추가거리 325.18m이고, 곡선반지름(R) 200m, 교각(I) 41°00'인 단곡선을 편각법으로 설치하고자 할 때, 곡선시점(B.C.)의 위치는? (단, 중심말뚝 간격은 20m이다.)

- ① No.3+14.777m      ② No.4+5.223m  
 ㉠ No.12+10.403m      ④ No.13+9.596m

37. R=80m, L=20m인 클로소이드의 중점 좌표를 단위클로소이드 표에서 찾아보니 x=0.499219, y=0.020810 이었다면 실제 X, Y좌표는?

- ① X=19.969m, Y=0.832m      ② X=9.984m, Y=0.416m  
 ③ X=39.936m, Y=1.665m      ④ X=798.750m, Y=33.296m

38. 비행 고도 4,600m에서 초점거리 184mm 사진기로 촬영한 수직항공사진에서 길이 150m 교량은 얼마의 크기로 표현되는가?

- ① 6.0mm                      ② 7.5mm  
 ③ 8.0mm                      ④ 8.5mm

39. 하천측량에서 평균유속을 구하기 위한 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 수면에서 수심의 20%, 40%, 60%, 80% 되는 곳의 유속을 각각 V<sub>0.2</sub>, V<sub>0.4</sub>, V<sub>0.6</sub>, V<sub>0.8</sub> 이라 한다.)

- ① 1점법은 V<sub>0.6</sub>을 평균유속으로 취하는 방법이다.  
 ㉠ 2점법은 V<sub>0.2</sub>, V<sub>0.6</sub>을 산술평균하여 평균유속으로 취하는 방법이다.  
 ③ 3점법은 1/4(V<sub>0.2</sub>+2V<sub>0.6</sub>+V<sub>0.8</sub>)로 계산하여 평균유속을 취하는 방법이다.  
 ④ 4점법은

$$\frac{1}{5}[(V_{0.2} + V_{0.4} + V_{0.6} + V_{0.8}) + \frac{1}{2}(V_{0.2} + \frac{V_{0.8}}{2})]$$

계산하여 평균유속을 취하는 방법이다.

40. 방대한 지역의 측량에 적합하며 동일 측점 수에 대하여 포괄면적이 가장 넓은 삼각망은?

- ① 유심 삼각망                  ② 사변형 삼각망  
 ③ 단열 삼각망                  ④ 복합 삼각망

3과목 : 수리학

41. 유량 14.13m<sup>3</sup>/s를 송수하기 위하여 안지름 3m의 주철관

980m를 설치할 경우, 적당한 관로의 경사는? (단,  $f = 0.03$ )

- ① 1/600                      ② 1/490  
③ 1/200                      ④ 1/100

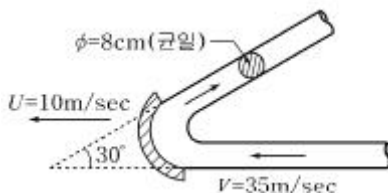
42. 정류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 어느 단면에서 지속적으로 유속이 균일해야 한다.  
② 흐름의 상태가 시간에 관계없이 일정하다.  
③ 유선과 유적선이 일치한다.  
④ 유선에 따라 유속이 일정하게 변한다.

43. 유관(stream tube)에 대한 설명으로 옳은 것은?

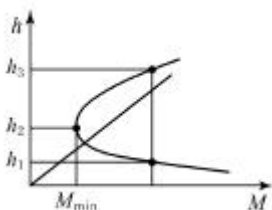
- ① 한 개의 유선(流線)으로 이루어지는 관을 말한다.  
② 어떤 폐곡선(閉曲線)을 통과하는 여러 개의 유선으로 이루어지는 관을 말한다.  
③ 개방된 곡선을 통과하는 유선으로 이루어지는 평면을 말한다.  
④ 임의의 여러 유선으로 이루어지는 유동체를 말한다.

44. 그림과 같이 직경 8cm 분류가 35m/s의 속도로 관의 벽면에 부딪힌 후 최초의 흐름 방향에서 150°수평방향 변화를 하였다. 관의 벽면이 최초의 흐름 방향으로 10m/s의 속도로 이동할 때, 관벽면에 작용하는 힘은? (단, 무게  $1\text{kg}=9.8\text{N}$ )



- ① 3.6kN                      ② 5.4kN  
③ 6.1kN                      ④ 8.5kN

45. 다음의 비력(M)곡선에서 한계수심을 나타내는 것은?



- ①  $h_1$                       ②  $h_2$   
③  $h_3$                       ④  $h_3 - h_1$

46. 다음 중 지하수 수리에서 Darcy법칙이 가장 잘 적용될 수 있는 Reynolds 수(Re)의 범위로 옳은 것은?

- ①  $Re < 2000$                       ②  $Re < 500$   
③  $Re < 45$                       ④  $Re < 4$

47. 다음 중 사류의 조건이 아닌 것은? (단,  $h_c$  : 한계수심,  $V_c$  : 한계유속,  $l_c$  : 한계경사,  $Fr$  : FroudeNumber,  $h$  : 수심,  $V$  : 유속,  $l$  : 경사)

- ①  $Fr > 1$                       ②  $h < h_c$   
③  $V > V_c$                       ④  $l < l_c$

48. 수면 아래 30m 지점의 압력을 수은주 높이로 표시한 것으로 옳은 것은? (단, 수은의 비중 = 13.596)

- ① 0.285m                      ② 2.21m  
③ 22.1m                      ④ 28.5m

49. 내경 2cm의 관 내를 수온 20℃의 물이 25cm/s의 유속으로 흐를 때 흐름의 상태는? (단, 20℃의 동점성 계수는  $0.01\text{cm}^2/\text{s}$  이다.)

- ① 사류                      ② 상류  
③ 층류                      ④ 난류

50. 도수(跳水)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상류에서 사류로 변화될 때 발생된다.  
② 사류에서 상류로 변화될 때 발생된다.  
③ 도수 전후의 총력치(비력)는 동일하다.  
④ 도수로 인해 때로는 막대한 에너지 손실도 유발된다.

51. 절대속도  $U[\text{m/s}]$ 로 움직이고 있는 판에 같은 방향으로 절대속도  $V[\text{m/s}]$ 의 분류가 흘러 판에 충돌하는 힘을 계산하는 식으로 옳은 것은? (단,  $w_0$ 는 물의 단위중량,  $A$ 는 통수 단면적)

①  $F = \frac{w_0}{g} A (V - U)^2$

②  $F = \frac{w_0}{g} A (V + U)^2$

③  $F = \frac{w_0}{g} A (V - U)$

④  $F = \frac{w_0}{g} A (V + U)$

52. 층류와 난류를 구분할 수 있는 것은?

- ① Reynolds수                      ② 한계구배  
③ 한계수심                      ④ Mach수

53. 오리피스에서 유출되는 실제유량은  $Q = C_a \cdot C_v \cdot A \cdot V$ 로 표현한다. 이 때 수축계수  $C_a$ 는? (단,  $A_0$ 는 수맥의최소 단면적,  $A$ 는 오리피스의 단면적,  $V$ 는 실제유속,  $V_0$ 는 이론유속)

①  $C_a = \frac{A_0}{A}$                       ②  $C_a = \frac{V_0}{V}$

③  $C_a = \frac{A}{A_0}$                       ④  $C_a = \frac{V}{V_0}$

54. 수면의 높이가 일정한 저수지의 일부에 길이 30m의 월류 위어를 만들어  $40\text{m}^3/\text{s}$ 의 물을 취수하기 위한 위어 마루부로부터의 상류측 수심(H)은? (단,  $C=1.00$ 이고, 접근 유속은 무시한다.)

- ① 0.70m                      ② 0.75m  
③ 0.80m                      ④ 0.85m

55. 부체의 경심(M), 부심(C), 무게중심(G)에 대하여 부체가 안정되기 위한 조건은?

- ①  $\overline{MG} > 0$       ②  $\overline{MG} = 0$   
 ③  $\overline{MG} < 0$       ④  $\overline{MG} = \overline{CG}$

56. 물의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 압력이 증가하면 물의 압축계수( $C_w$ )는 감소하고 체적탄성계수( $E_w$ )는 증가한다.  
 ② 내부마찰력이 큰 것은 내부마찰력이 작은 것보다 그 점성계수의 값이 크다.  
 ③ 물의 점성계수는 수온( $^{\circ}\text{C}$ )이 높을수록 그 값이 커진다.  
 ④ 공기에 접촉하는 액체의 포면장력은 온도가 상승하면 감소한다.

57. 수리학적으로 유리한 단면에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 동수반지름(경심)을 최대로 하는 단면이다.  
 ② 일정한 단면적에 최대 유량을 흐르게 하는 단면이다.  
 ③ 가장 유리한 단면은 직각 이등변삼각형이다.  
 ④ 직사각형 수로에서는 수로 폭이 수심의 2배인 단면이다.

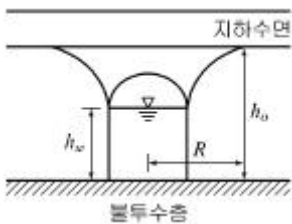
58. 모세관 현상에 의해서 물이 관내로 올라가는 높이( $h$ )와 관의 직경( $D$ )과의 관계로 옳은 것은?

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

59. Darcy-Weisbach의 마찰손실 공식에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 마찰 손실 수두는 관경에 반비례한다.  
 ② 마찰 손실 수두는 관의 조도에 반비례한다.  
 ③ 마찰 손실 수두는 물의 점성에 비례한다.  
 ④ 마찰 손실 수두는 관의 길이에 비례한다.

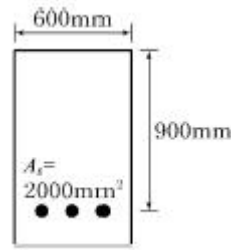
60. 그림과 같은 불투수층에 도달하는 집수암거의 집수량은? (단, 투수계수는  $k$ , 암거의 길이는  $l$ 이며 양쪽 측면에서 유입됨)



- ①  $\frac{k\ell}{R}(h_0^2 - h_w^2)$       ②  $\frac{k\ell}{2R}(h_0^2 - h_w^2)$   
 ③  $\frac{\pi k((h_0^2 - h_w^2))}{2.3 \log R}$       ④  $\frac{2\pi k((h_0^2 - h_w^2))}{2.3 \log R}$

#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 그림과 같은 단철근 직사각형 단면보에서 등가직사각형 응력블록의 깊이( $a$ )는? (단,  $f_y=350\text{MPa}$ ,  $f_{ck}=28\text{MPa}$ )



- ① 42mm      ② 49mm  
 ③ 52mm      ④ 59mm

62. 복철근 단면으로 설계해야 할 경우를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 구조물의 연성을 극대화 시킬 필요가 있을 때  
 ② 정(+), 부(-) 모멘트를 번갈아가며 받을 때  
 ③ 처짐을 극소화시켜야 할 때  
 ④ 균형보 개념으로 계산된 보의 유효 깊이가 실제 설계된 보의 유효 깊이보다 작을 때

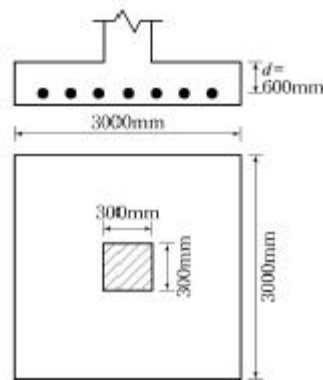
63. 다음 철근 중 철근콘크리트 부재의 전단철근으로 사용할 수 없는 것은?

- ① 주인장 철근에  $45^{\circ}$ 의 각도로 설치되는 스티럽  
 ② 주인장 철근에  $30^{\circ}$ 의 각도로 설치되는 스티럽  
 ③ 주인장 철근에  $30^{\circ}$ 의 각도로 구부린 굽힘철근  
 ④ 주인장 철근에  $45^{\circ}$ 의 각도로 구부린 굽힘철근

64.  $f_{ck}=27\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 로 만들어지는 보에서 인장 이형철근으로 D29(공칭지름 28.6mm)를 사용한다면 기본 정착길이는? (단, 사용한 콘크리트는 보통 중량 콘크리트이다.)

- ① 1,321mm      ② 1,387mm  
 ③ 1,423mm      ④ 1,486mm

65. 그림과 같은 독립확대기초에서 전단에 대한 위험단면의 둘레길이는 얼마인가? (단, 2방향 작용에 의하여 편칭전단이 발생하는 경우)



- ① 1,600mm      ② 2,800mm  
 ③ 3,600mm      ④ 4,800mm

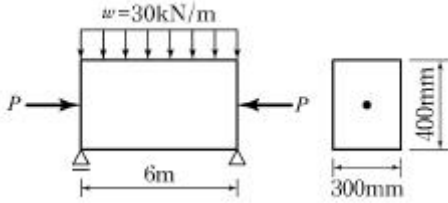
66. 강도설계법에서의 기본 가정을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.  
 ② 항복강도  $f_y$  이하에서의 철근의 응력은 그 변형률의  $E_s$ 배로 한다.  
 ③ 콘크리트의 인장강도는 횡계산에서 무시한다.  
 ④ 콘크리트의 응력은 변형률에 탄성계수  $E_c$ 를 곱한 것으로



한다.

67. 그림과 같은 지간 6m인 단순보의 직사각형 단면에 계수하중  $w=30\text{kN/m}$ 이 작용한다. 하연의 콘크리트 응력이 0이 될 때 PS강재에 작용하는 긴장력은? (단, PS 강재는 단면의 도심에 위치함)



- ① 1,654kN      ② 1,957kN  
③ 2,025kN      ④ 3,152kN

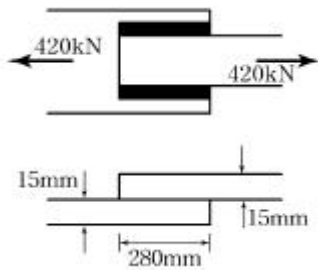
68. 길이 10m의 PS강선을 인장대에서 긴장 정착할 때 인장력의 감소량은 얼마인가? (단, 프리텐션 방식을 사용하며 긴장장치에서의 활동량은  $\Delta l=3\text{mm}$ 이고, 긴장재의 단면적  $A_p=5\text{mm}^2$ ,  $E_p=2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$ 이다.)

- ① 200N      ② 300N  
③ 400N      ④ 500N

69. 철근의 이음에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이음이 부재의 한 단면에 집중되도록 하는 것이 좋다.  
② 철근은 이어대지 않는 것을 원칙으로 한다.  
③ 최대 인장응력이 작용하는 곳에서는 이음을 하지 않는 것이 좋다.  
④ D35를 초과하는 철근은 겹침이음 할 수 없다.

70. 다음 필릿 용접의 전단 응력은 얼마인가?



- ① 67.7MPa      ② 70.7MPa  
③ 72.7MPa      ④ 75.7MPa

71. 전단설계에서 계수전단력이 87kN이고 이때 이를 지지할 철근콘크리트 보의 설계전단강도  $\phi V_c = \text{kN}$  이라면 전단설계에 필요한 사항으로 옳은 것은?

- ① 실험에 의하여 보강의 필요유무를 결정한다.  
② 전단철근 보강이 필요 없다.  
③ 최소전단철근만 보강한다.  
④ 보 단면을 재설계한다.

72. 강도 설계법에서 강도감소계수( $\phi$ )를 사용하는 목적으로 틀린 것은?

- ① 구조 해석할 때의 가정 및 계산의 단순화로 인해 야기될 지 모르는 초과하중의 영향에 대비하기 위해서  
② 재료 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재의 강도 저하 확률에 대비한 여유를 위해서  
③ 부정확한 설계 방식식에 대비한 여유를 위해서

- ④ 주어진 하중조건에 대한 부재의 연성도와 소요 신뢰도를 반영하기 위해서

73. 고정하중 10kN/m, 활하중 20kN/m의 등분포하중을 받는 경간 10m의 단순지지보에서 하중계수와 하중조합을 고려한 계수모멘트는?

- ① 325kN·m      ② 430kN·m  
③ 485kN·m      ④ 550kN·m

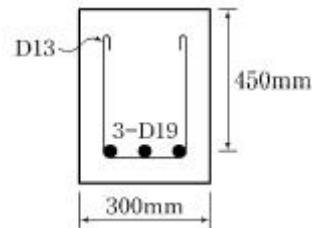
74. 다음 프리스트레스의 손실 원인 중 프리스트레스도입 후 시간의 경과에 따라 생기는 것은?

- ① 마찰      ② 정착단의 활동  
③ 콘크리트의 탄성수축      ④ 콘크리트의 크리프

75. 전체 깊이가 900mm를 초과하는 휨부재 복부의 양측면에 부재 축방향으로 배치하는 철근은?

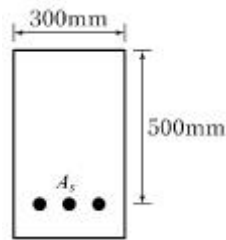
- ① 수직스터럽      ② 표피철근  
③ 배력철근      ④ 옴셋굽힘철근

76. 그림에 나타난 직사각형 단철근 보에서 전단철근이 부담하는 전단력( $V_s$ )은 약 얼마인가? (단, 철근 D13을 수직스터럽(stirrup)으로 사용하며, 스테럽 간격은 200mm이다. 철근 D13 1본의 단면적은  $127\text{mm}^2$ ,  $f_{ck}=28\text{MPa}$ ,  $f_y=350\text{MPa}$ )



- ① 125kN      ② 150kN  
③ 200kN      ④ 250kN

77. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보의 균형철근비  $\rho_b$ 의 값은? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=280\text{MPa}$  이다.)



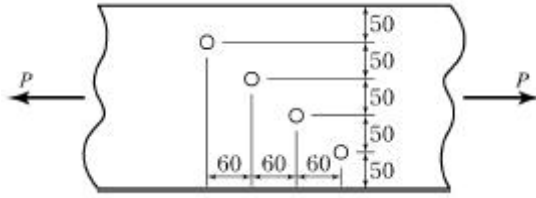
- ① 0.0369      ② 0.0437  
③ 0.0524      ④ 0.0614

78. 위험단면에서 1방향 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격 규정으로 옳은 것은?

- ① 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.  
② 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 400mm 이하로 하여야 한다.  
③ 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.  
④ 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 400mm 이하로 하여야 한다.

79. 아래 그림과 같은 강판에서 순폭은? (단, 강판에서의 구멍

지름(d)은 25mm이다.) (단위 : mm)



- ① 150mm                      ② 175mm  
③ 204mm                      ④ 225mm

80. 강도설계법에서 보에 대한 등가직사각형 응력블록의 깊이  $a=\beta_1c$ 에서  $f_{ck}$ 가 38MPa일 경우  $\beta_1$ 의 값은?

- ① 0.717                      ② 0.766  
③ 0.78                      ④ 0.815

### 5과목 : 토질 및 기초

81. 어떤 점토 사면에 있어서 안정계수가 4이고, 단위 중량이  $1.5t/m^3$ , 점착력이  $0.15kg/cm^2$ 일 때 한계고는?

- ① 4m                      ② 2.3m  
③ 2.5m                      ④ 5m

82. 흙의 건조단위중량이  $1.60g/cm^3$ 고 비중이 2.64인 흙의 간극비는?

- ① 0.42                      ② 0.60  
③ 0.65                      ④ 0.64

83. 다음의 흙 중에서 2차 압밀량이 가장 큰 흙은?

- ① 모래                      ② 점토  
③ Silt                      ④ 유기질토

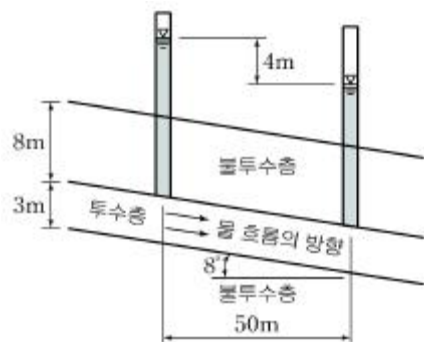
84. 다음 중 알은 기초는?

- ① Footing기초                      ② 말뚝기초  
③ Caisson기초                      ④ Pier기초

85. 주동토압계수를  $K_A$ , 수동토압계수를  $K_p$ , 정지토압계수를  $K_0$ 라 할 때 그 크기의 순서로 옳은 것은?

- ①  $K_A > K_0 > K_p$                       ②  $K_p > K_0 > K_A$   
③  $K_0 > K_A > K_p$                       ④  $K_0 > K_p > K_A$

86. 다음 투수층에서 피에조미터를 꽂은 두 지점 사이의 동수경사(i)는 얼마인가? (단, 두 지점간의 수평거리는 50m이다.)



- ① 0.063                      ② 0.079  
③ 0.126                      ④ 0.162

87. 도로지반의 평판재하실험에서 1.25mm 침하될 때 하중강도가  $2.5kg/cm^2$ 일 때 지지력계수 K는?

- ①  $2kg/cm^2$                       ②  $20kg/cm^2$   
③  $1kg/cm^2$                       ④  $10kg/cm^2$

88. 평판재하 시험이 끝나는 조건에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 침하량이 15mm에 달할 때  
② 하중강도가 현장에서 예상되는 최대 접지압을 초과할 때  
③ 하중강도가 그 지반의 항복점을 넘을 때  
④ 완전히 침하가 멈출 때

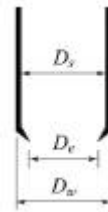
89. 현장에서 채취한 흐트러지지 않은 포화 점토시료에 대해 일축압축강도  $q_u=0.8kg/cm^2$ 의 값을 얻었다. 이 흙의 점착력은?

- ①  $0.2kg/cm^2$                       ②  $0.25kg/cm^2$   
③  $0.3kg/cm^2$                       ④  $0.4kg/cm^2$

90. 전단응력을 증가시키는 외적 요인이 아닌 것은?

- ① 간극수압의 증가  
② 지진, 발파에 의한 충격  
③ 인장응력에 의한 균열의 발생  
④ 함수량 증가에 의한 단위중량 증가

91. 다음 그림과 같은 Sampler에서 면적비는 얼마인가? (단,  $D_s=7.2cm$ ,  $D_e=7.0cm$ ,  $D_w=7.5cm$ )

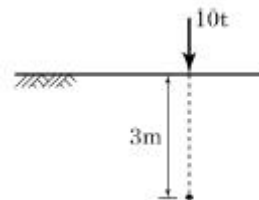


- ① 5.9%                      ② 12.7%  
③ 5.8%                      ④ 14.8%

92. 어떤 점성토에 수직응력  $40kg/\omega$ 를 가하여 전단시켰다. 전단면상의 공극수압이  $10kg/cm^2$ 고 유효응력에 대한 점착력, 내부마찰각이 각각  $0.2kg/cm^2$ ,  $20^\circ$ 이면 전단강도는?

- ①  $6.4kg/cm^2$                       ②  $10.4kg/cm^2$   
③  $11.1kg/cm^2$                       ④  $18.4kg/cm^2$

93. 그림과 같은 지표면에 10t의 집중하중이 작용했을때 작용점의 직하 3m 지점에서 이 하중에 의한 연직응력은?



- ①  $0.422t/m^2$                       ②  $0.531t/m^2$   
③  $0.641t/m^2$                       ④  $0.708t/m^2$

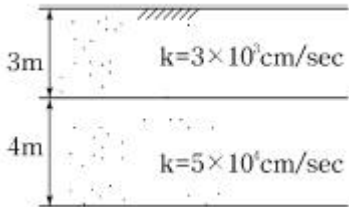
94. 함수비 20%의 자연상태의 흙 2,400g을 함수비 25%로 하고자 한다면 추가해야 할 물의 양은?

- ① 100g                      ② 120g  
③ 400g                      ④ 500g

95. 어느 흙의 동수구배가 0.8, 흙의 비중이 2.65, 함수비 40%인 포화토인 경우 분사현상에 대한 안전율은?

- ① 0.8                      ② 1.0  
③ 1.2                      ④ 1.4

96. 그림과 같이 2개층으로 구성된 지반에 대해 수평방향으로 등가투수계수는?



- ①  $3.89 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$     ②  $7.78 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$   
③  $1.57 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$     ④  $3.14 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$

97. 다음 중 점성토 지반의 개량공법으로 부적당한 것은?

- ① 치환 공법                      ② Sand drain공법  
③ 바이브로 플로테이션 공법    ④ 다짐모래말뚝 공법

98. 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 조립토는 세립토보다 최적함수비가 작다.  
② 조립토는 세립토보다 최대건조밀도가 높다.  
③ 조립토는 세립토보다 다짐곡선의 기울기가 급하다.  
④ 다짐에너지가 클수록 최대 건조밀도는 낮아진다.

99. 10개의 무리말뚝 기초에 있어서 효율이 0.8, 단항으로 계산한 말뚝 1개의 허용지지력이 10t일 때 균형의 허용지지력은?

- ① 50t                      ② 80t  
③ 100t                      ④ 125t

100. 다음 중 얕은 기초의 지지력에 영향을 미치지 않는 것은?

- ① 지반의 경사                      ② 기초의 깊이  
③ 기초의 두께                      ④ 기초의 형상

#### 6과목 : 상하수도공학

101. 응집제로서 가격이 저렴하고 탁도, 세균, 조류 등의 거의 모든 현탁성 물질 또는 부유물의 제거에 유효하며, 무독성 때문에 대량으로 주입할 수 있으며 부식성이 없는 결정질은?

- ① 황산알루미늄                      ② 암모늄 명반  
③ 황산 제1철                      ④ 폴리염화 알루미늄

102. 하수도의 구성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 배제방식은 합류식과 분류식으로 대별할 수 있다.  
② 처리시설은 물리적, 생물학적, 화학적 시설로 대별할 수 있다.  
③ 방류시설은 자연유하와 펌프시설에 의한 강제유하로 구분할 수 있다.  
④ 슬러지 처리방법에는 침전, 여과, 소독 등이 주로 사용된다.

다.

103. 염소소독에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유리잔류염소란 염소를 물에 주입하여 가수분해된 차아염소산(HOCl)을 말한다.  
② 결합잔류염소는 유리염소보다 소독효과가 우수하다.  
③ 차아염소산(HOCl)은 낮은 pH에서 많이 발생하고 살균력은 차아염소산이온(OCl<sup>-</sup>)보다 강하다.  
④ 결합잔류염소란 유기성 질소화합물을 포함한 물에 염소를 주입할 때 발생하는 클로라민을 말한다.

104. 펌프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프는 가능한 최고효율점 부근에서 운전하도록 대수 및 용량을 정한다.  
② 펌프의 설치대수는 유지관리상 편리하도록 될 수 있는 대로 적게 하고 동일 용량의 것으로 한다.  
③ 과잉운전방지와 과잉운전에 따른 에너지소비량이 절감될 수 있도록 한다.  
④ 펌프의 용량이 작을수록 효율이 높으므로 가능한 소용량의 것으로 한다.

105. 배수면적 0.35km<sup>2</sup>, 강우강도

$$I = \frac{5,200}{t + 40} \text{ mm/h}$$

, 유입시간 7분, 유출계수 C=0.7, 하수관내 유속 1m/s, 하수관 길이 500m인 경우 우수관의 통수 단면적은? (단, t의 단위는 [분]이고, 계획우수량은 합류식에 의함)

- ① 8.5m<sup>2</sup>                      ② 6.4m<sup>2</sup>  
③ 5.1m<sup>2</sup>                      ④ 4.2m<sup>2</sup>

106. 유입하수량 10,000m<sup>3</sup>/day, 유입 BOD농도 120mg/L, 폭기조 내 MLSS농도 2,000mg/L, BOD부하 0.5kgBOD/kgMLSS · day일 때 폭기조의 용적은?

- ① 240m<sup>3</sup>                      ② 600m<sup>3</sup>  
③ 1,000m<sup>3</sup>                      ④ 1,200m<sup>3</sup>

107. 우리나라 하수도 계획의 목표년도는 원칙적으로 몇 년을 기준으로 하는가?

- ① 20년                      ② 15년  
③ 10년                      ④ 5년

108. 하수배제 방식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 합류식 하수배제 방식은 강우초기에 도로 위의 오염 물질이 직접 하천으로 유입된다.  
② 합류식 하수관거는 청천시(晴天時) 관거 내 퇴적량이 분류식 하수관거에 비하여 많다.  
③ 분류식 하수관거는 관거내의 검사가 편리하고 환기가 잘 되는 이점이 있다.  
④ 분류식 하수관거에서는 우천시 일정한 유량 이상이 되면 오수가 월류한다.

109. 수원의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 수질이 좋아야 한다.  
② 가능한 한 높은 곳에 위치한 것이 좋다.  
③ 계절적으로 수량 변동이 큰 것이 유리하다.  
④ 소비지로부터 가까운 곳에 위치하여야 한다.

110. 상수의 도수방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 도수방식은 지형과 지세 등에 따라 자연유하식, 펌프가압식 및 병용식이 있다.
- ② 도수방식은 취수시설과 정수시설간의 표고, 노선의 입지조건 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.
- ③ 수로의 형식은 관수로식과 개수로식이 있지만, 펌프가압식에서는 개수로식을 택한다.
- ④ 자연유하식은 지형과 지세가 비교적 평탄하고 시점과 종점간의 유효낙차가 충분한 경우에 주로 이용된다.

#### 111. 펌프와 부속설비의 설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 흡입관은 공기가 갇히지 않도록 배관한다.
- ② 필요에 따라 축봉용, 냉각용, 윤활용 등의 급수설비를 설치한다.
- ③ 펌프의 운전상태를 알기 위하여 펌프 흡입측에는 압력계를, 토출측에는 진공계를 설치한다.
- ④ 흡상식 펌프에서 풋밸브(foot valve)를 설치하지 않을 경우에는 마중물용의 진공펌프를 설치한다.

#### 112. 상수도 계통도의 순서로 옳은 것은?

- ① 집수 및 취수 → 도수 → 정수 → 송수 → 배수 → 급수
- ② 집수 및 취수 → 배수 → 정수 → 송수 → 도수 → 급수
- ③ 집수 및 취수 → 도수 → 정수 → 급수 → 배수 → 송수
- ④ 집수 및 취수 → 배수 → 정수 → 급수 → 도수 → 송수

#### 113. 하수관거의 관정부식(crown corrosion)의 주된 원인물질은?

- ① N 화합물                      ② S 화합물
- ③ Ca 화합물                    ④ Fe 화합물

#### 114. 토압계산시 널리 사용되는 마스톤(Marston)공식에서 관이 받는 하중(W), 매설토의 깊이와 종류에 의하여 결정되는 상수(C), 매설토의 단위중량( $\gamma$ ), 폭요소(B)와의 관계식으로 옳은 것은? (단, B : 폭요소로서 관의 상부 90°부분에서의 관매설을 위하여 굴토한 도랑의 폭)

- ①  $W=C_v B$                       ②  $W = \frac{C_v}{B}$
- ③  $W=C_v B^2$                     ④  $W = \frac{CB}{\gamma}$

#### 115. 활성슬러지법에서 MLSS에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 방류수 중의 부유물질      ② 폐수 중의 부유물질
- ③ 폭기조 중의 부유물질      ④ 반송슬러지 중의 부유물질

#### 116. 정수장 급속여과지에서 여과모래의 유효경이 0.45~0.7mm의 범위인 경우에 모래층의 표준 두께는?

- ① 1~5cm                      ② 10~20cm
- ③ 40~50cm                    ④ 60~70cm

#### 117. 상수도시설 중 침사지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침사지의 길이는 폭의 3~8배를 표준으로 한다.
- ② 침사지내에서의 평균유속은 10~20cm/s를 표준으로 한다.
- ③ 침사지의 위치는 가능한 한 취수구에 가까워야 한다.
- ④ 유입 및 유출구에는 제수밸브 혹은 슬루스 게이트를 설치한다.

#### 118. 상수관망의 해석에 사용되는 방법과 가장 밀접한 관련이 있는 것은?

- ① 뉴턴 법칙                      ② 토리첼리의 정리
- ③ 하디 크로스법                ④ 베르누이정리

#### 119. 오수관거 설계시 계획시간 최대오수량에 대한 최소 및 최대유속은?

- ① 최소 : 0.6m/s, 최대 : 3.0m/s
- ② 최소 : 0.6m/s, 최대 : 5.0m/s
- ③ 최소 : 0.8m/s, 최대 : 3.0m/s
- ④ 최소 : 0.8m/s, 최대 : 5.0m/s

#### 120. 슬러지 부피지수(SVI)가 150인 활성슬러지법에 의한 처리 조건에서 슬러지 밀도지표(SDI)는?

- ① 0.67                          ② 6.67
- ③ 66.67                        ④ 666.67

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