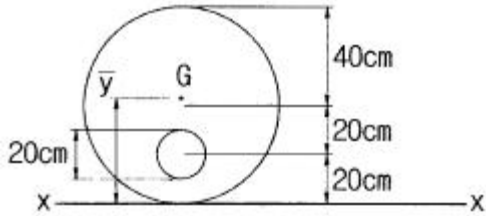


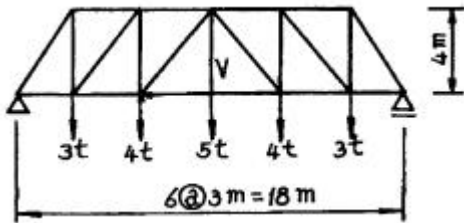
1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 지름 80cm의 원에서 지름 20cm의 원을 도려낸

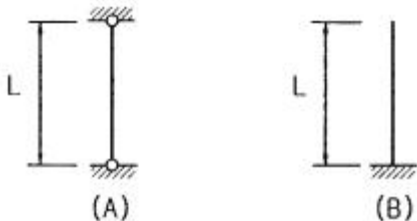
나머지 부분의 도심(圓心) 위치(\bar{y})는?



- ① 40.125cm ② 40.625cm
③ 41.137cm ④ 41.333cm
2. 그림과 같은 트러스에서 부재 V(중앙의 연직재)의 부재력은 얼마인가?

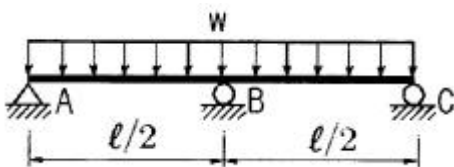


- ① 5t(인장) ② 5t(압축)
③ 4t(인장) ④ 4t(압축)
3. 그림(A)의 양단힌지 기둥의 탄성좌굴하중이 20t이었다면, 그림 (B)기둥의 좌굴하중은?



- ① 1.25t ② 2.5t
③ 5t ④ 10t
4. 다음 중 정정구조물의 처짐 해석법이 아닌 것은?
- ① 모멘트 면적법 ② 공액보법
③ 가상일의 원리 ④ 처짐각법

5. 다음의 2경간 연속보에서 지점 C에서의 수직 반력은 얼마인가?



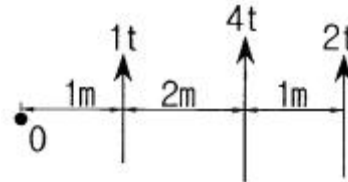
- ① $3\omega l/32$ ② $\omega l/16$
③ $5\omega l/32$ ④ $3\omega l/16$
6. 지름이 5cm, 길이가 200cm인 탄성체 강봉을 15mm 만큼 늘어나게 하려면 얼마의 힘이 필요한가? (단, 탄성계수 $E=2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)

- ① 약 2061t ② 약 206t
③ 약 3091t ④ 약 309t

7. 지간 10m인 단순보에 등분포하중 20kg/m가 만재되어 있을 때 이 보에 발생하는 최대 전단력은?

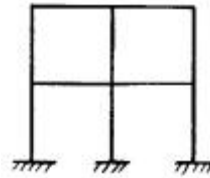
- ① 100kg ② 125kg
③ 150kg ④ 200kg

8. 다음 그림과 같은 세 힘에 대한 합력(R)의 작용점은 0점에서 얼마의 거리에 있는가?



- ① 1m ② 2m
③ 3m ④ 4m

9. 다음 부정정 구조물의 부정정 차수를 구한 값은?

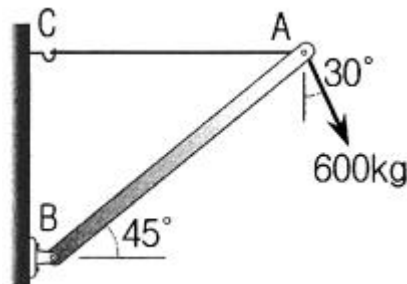


- ① 8 ② 12
③ 16 ④ 20

10. 보의 단면에서 휨모멘트로 인한 최대 휨응력이 생기는 위치는 어느 곳인가?

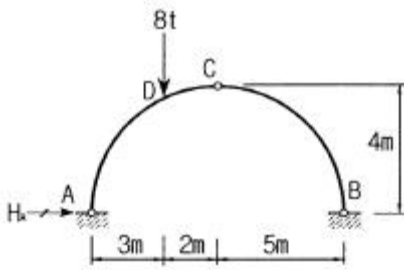
- ① 중립축
② 중립축과 상단의 중간점
③ 중립축과 하단의 중간점
④ 단면 상·하단

11. 그림과 같이 600kg의 힘이 A점에 작용하고 있다. 케이블 AC와 강봉 AB에 작용하는 힘의 크기는?



- ① $F_{AB}=600\text{kg}$, $F_{AC}=0\text{kg}$
② $F_{AB}=734.8\text{kg}$, $F_{AC}=819.6\text{kg}$
③ $F_{AB}=819.6\text{kg}$, $F_{AC}=519.6\text{kg}$
④ $F_{AB}=155.3\text{kg}$, $F_{AC}=519.6\text{kg}$

12. 아래 그림과 같은 3힌지(Hinge) 아치의 A점의 수평반력(H_A)은?



- ① 2t ② 3t
③ 4t ④ 5t

13. 지름이 D인 원형 단면의 단주에서 핵(Core)의 지름은?

- ① D/2 ② D/3
③ D/4 ④ D/6

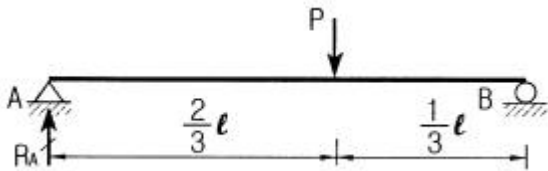
14. 단면 1차모멘트의 단위로서 옳은 것은?

- ① cm ② cm²
③ cm³ ④ cm⁴

15. “재료가 탄성적이고 Hooke의 법칙을 따르는 구조물에서 지점침하와 온도 변화가 없을 때 한 역계 P_n에 의해 변형되는 동안에 다른 역계 P_m이 한 외적인 가상일은 P_m역계에 의해 변형하는 동안에 P_n역계가 한 외적인 가상일과 같다”는 것은 다음 중 어느 것인가?

- ① 베티의 법칙 ② 가상일의 원리
③ 최소일의 정리 ④ 카스틸리아노의 정리

16. 아래의 정정보에서 A지점의 수직반력(R_A)은?



- ① P/4 ② P/3
③ P/2 ④ 2P/3

17. 단순보에 하중이 작용할 때 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 등분포하중이 만재될 때 중앙점의 처짐각이 최대가 된다.
② 등분포하중이 만재될 때 최대처짐은 중앙점에서 일어난다.
③ 중앙에 집중하중이 작용할 때의 최대처짐은 하중이 작용하는 곳에서 생긴다.
④ 중앙에 집중하중이 작용하면 양지점에서의 처짐각이 최대가 된다.

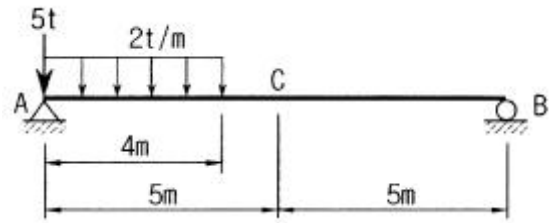
18. 프아송비(v)가 0.25인 재료의 프아송수(m)는?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

19. 반지름이 r인 원형단면에 전단력 S가 작용할 때 최대 전단응력(τ_{max})의 값은?

- ① 3S/4πr² ② 4S/3πr²
③ 3S/2πr² ④ 2S/3πr²

20. 그림과 같은 단순보에서 C점의 휨모멘트는?



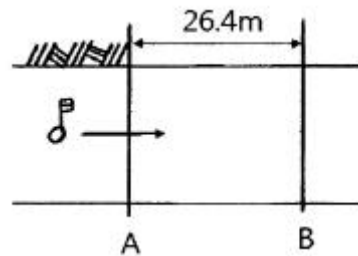
- ① 4t · m ② 6t · m
③ 8t · m ④ 10t · m

2과목 : 측량학

21. 1 : 5000 축척 지형도를 이용하여 1 : 25000 축척 지형도 1매를 편집하고자 한다면, 필요한 1 : 5000 축척 지형도의 총매수는?

- ① 25매 ② 20매
③ 15매 ④ 10매

22. 그림과 같이 표면 부자를 하천 수면에 띄워 A점을 출발하여 B점을 통과할 때 소요시간이 1분 40초였다면 하천의 평균 유속은? (단, 평균 유속을 구하기 위한 계수는 0.8로 한다.)



- ① 0.09m/sec ② 0.19m/sec
③ 0.21m/sec ④ 0.36m/sec

23. 지상 100m×100m의 면적을 4cm²로 나타내기 위한 도면의 축척은?

- ① 1 : 250 ② 1 : 500
③ 1 : 2500 ④ 1 : 5000

24. 클로소이드 곡선에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 곡선의 반지름 R, 곡선길이 L, 매개변수 A의 사이에는 RL = A²의 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.

25. 폐합다각형의 관측결과 위거오차 -0.005m, 경거오차 -0.042m, 관측길이 327m의 성과를 얻었다면 폐합비는?

- ① 1/20 ② 1/330
③ 1/770 ④ 1/7730

26. 토공작업을 수반하는 종단면도에 계획선을 넣을 때 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

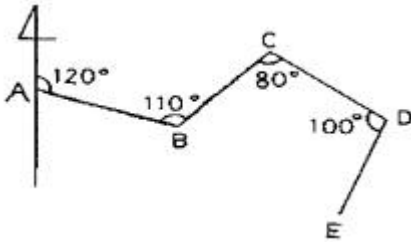
- ① 계획선은 필요와 요구에 맞게 한다.
② 절토는 성토로 이용할 수 있도록 운반거리를 고려해야 한다.

- ③ 단조로움을 피하기 위하여 경사와 곡선을 병설하여 가능한 많이 설치한다.
 ④ 절토량과 성토량은 거의 같게 한다.

27. 등고선의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 어느 지점의 최대경사 방향은 등고선과 평행한 방향이다.
 ② 경사가 급한 지역은 등고선 간격이 좁다.
 ③ 동일 등고선 위의 지점들은 높이가 같다.
 ④ 계곡선(합선)은 등고선과 직교한다.

28. 그림과 같은 개방 트래버스에서 CD측선의 방위는?



- ① N50°W ② S30°E
 ③ S50°W ④ N30°E

29. 비행고도 3km에서 초점거리 15cm인 사진기로 항공사진을 촬영하였다면, 길이 40m 교량의 사진상 길이는?

- ① 0.2cm ② 0.4cm
 ③ 0.6m ④ 0.8m

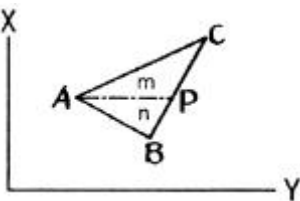
30. GNSS 위성을 이용한 측위에 측정점의 3차원적 위치를 구하기 위하여 수신에 필요한 최소 위성의 수는?

- ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8

31. 하천 양안의 고저차를 관측할 때 교호수준측량을 하는 가장 주된 이유는?

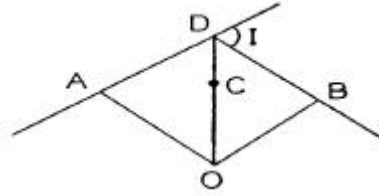
- ① 개인오차를 제거하기 위하여
 ② 기계오차(시준축 오차)를 제거하기 위하여
 ③ 과실에 의한 오차를 제거하기 위하여
 ④ 우연오차를 제거하기 위하여

32. 그림과 같은 삼각형의 꼭지점 A, B, C의 좌표가 A(50, 20), B(20, 50), C(70, 70)일 때, A를 지나며 $\triangle ABC$ 의 넓이를 $m:n=4:3$ 으로 분할하는 P점의 좌표는? (단, 좌표의 단위는 m이다.)



- ① (58.6, 41.4) ② (41.4, 58.6)
 ③ (50.6, 63.4) ④ (50.4, 65.6)

33. 그림에서 A, B 사이에 단곡선을 설치하기 위하여 $\angle ADB$ 의 2등분선 상의 C점을 곡선의 중점으로 선택하였다면 곡선의 접선 길이는? (단, $DC = 20m$, $I = 80^\circ 20'$ 이다.)



- ① 64.80m ② 54.70m
 ③ 32.40m ④ 27.34m

34. 30m당 $\pm 1.0mm$ 의 오차가 발생하는 줄자를 사용하여 480m의 기선을 측정하였다면 총 오차는?

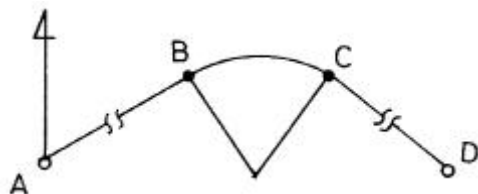
- ① $\pm 3.0mm$ ② $\pm 3.5mm$
 ③ $\pm 4.0mm$ ④ $\pm 4.5mm$

35. 직접수준측량을 하여 그림과 같은 결과를 얻었을 때 B점의 표고는? (단, A점의 표고는 100m이고 단위는 m이다.)



- ① 101.1m ② 101.5m
 ③ 104.1m ④ 105.2m

36. 그림과 같이 2개의 직선구간과 1개의 원곡선 부분으로 이루어진 노선을 계획할 때, 직선구간 AB의 거리 및 방위각이 700m, 80° 이고, CD의 거리 및 방위각은 1000m, 110° 이었다. 원곡선의 반지름이 500m라면, A점으로부터 D점까지의 노선거리는?



- ① 1830.8m ② 1874.4m
 ③ 1961.8m ④ 2048.9m

37. 유심삼각망에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 삼각망 중 가장 정밀도가 높다.
 ② 대규모 농지, 단지 등 방대한 지역의 측량에 적합하다.
 ③ 기선을 확대하기 위한 기선삼각망측량에 주로 사용된다.
 ④ 하천, 철도, 도로와 같이 측량 구역의 폭이 좁고 긴 지형에 적합하다.

38. 수심 h인 하천의 유속측정에서 수면으로부터 0.2h, 0.6h, 0.8h의 유속이 각각 0.625m/sec, 0.564 m/sec, 0.382m/sec일 때 3점법에 의한 평균유속은?

- ① 0.498m/sec ② 0.505m/sec
 ③ 0.511m/sec ④ 0.533m/sec

39. 삼각측량을 실시하려고 할 때, 가장 정밀한 방법으로 각을 측정할 수 있는 방법은?

- ① 단각법 ② 배각법
 ③ 방향각법 ④ 각관측법

40. 항공삼각측량에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 항공연직사진으로 세부 측량이 기준이 될 사진망을 짜는 것을 말한다.
- ② 항공사진측량 중 정밀도가 높은 사진측량을 말한다.
- ③ 정밀도화기로 사진모형을 연결시켜 도화작업을 하는 것을 말한다.
- ④ 지상기준점을 기준으로 사진좌표나 모델좌표를 측정하여 측지좌표로 환산하는 측량이다.

3과목 : 수리학

41. 후르드(Froude) 수와 한계경사 및 흐름의 상태 중 상류일 조건으로 옳은 것은? (단, Fr : 후르드수, I : 수면경사, V : 유속, y : 수심, I_c : 한계경사, V_c : 한계유속, y_c : 한계수심)

- ① $V > V_c$ ② $Fr > 1$
- ③ $I < I_c$ ④ $y < y_c$

42. 연직 평면에 작용하는 전수압의 작용점 위치에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 전수압의 작용점은 항상 도심보다 위에 있다.
- ② 전수압의 작용점은 항상 도심보다 아래에 있다.
- ③ 전수압의 작용점은 항상 도심과 일치한다.
- ④ 전수압의 작용점은 도심 위에 있을 때도 있고 아래에 있을 때도 있다.

43. 원형 단면의 관수로에 물이 흐를 때 층류가 되는 경우는? (단, Re 는 레이놀즈(Reynolds) 수이다.)

- ① $Re > 4000$ ② $4000 > Re > 2000$
- ③ $Re > 2000$ ④ $Re < 2000$

44. 관수로와 개수로의 흐름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관수로는 자유표면이 없고 개수로에는 있다.
- ② 관수로는 두 단면 간의 속도차로 흐르고 개수로는 두 단면 간의 압력차로 흐른다.
- ③ 관수로는 점성력의 영향이 크고 개수로는 중력의 영향이 크다.
- ④ 개수로는 후르드 수(Fr)로 상류와 하류로 구분할 수 있다.

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

- ① 에너지선보다 언제나 위에 위치한다.
- ② 개수로 수면보다 언제나 위에 있다.
- ③ 에너지선보다 유속수두만큼 아래에 있다.
- ④ 속도수두와 위치수두의 합을 의미한다.

46. 지름이 0.2cm인 미끈한 원형 관내를 유량 0.8cm³/s로 물이 흐르고 있을 때, 관 1m당의 마찰 손실수두는? (단, 동점성계수 $\nu = 1.12 \times 10^{-2}$ cm²/s)

- ① 20.20cm ② 21.30cm
- ③ 22.20cm ④ 23.20cm

47. 개수로에서 지배단면(Control Section)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 개수로내에서 압력이 가장 크게 작용하는 단면이다.
- ② 개수로내에서 수로경사가 항상 같은 단면을 말한다.

③ 한계수심이 생기는 단면으로서 상류에서 하류로 변하는 단면을 말한다.

④ 개수로내에서 유속이 가장 크게 되는 단면이다.

48. 심정(깊은 우물)에서 유량(양수량)을 구하는 식은? (단, H_0 : 우물 수심, r_0 : 우물 반지름, K : 투수계수, R : 영향원 반지름, H : 지하수면 수위)

$$\begin{aligned} \text{① } Q &= \frac{\pi K(H - H_0)}{\ln(R/r_0)} & \text{② } Q &= \frac{2\pi K(H - H_0)}{\ln(r_0/R)} \\ \text{③ } Q &= \frac{2\pi K(H + H_0)^2}{\ln(R/r_0)} & \text{④ } Q &= \frac{\pi K(H^2 - H_0^2)}{\ln(R/r_0)} \end{aligned}$$

49. 평행하게 놓여 있는 관로에서 4점의 유속이 3m/s, 압력이 294kPa이고, B점의 유속이 1m/s이라면 B점의 압력은? (단, 무게 1kg = 9.8N)

- ① 30kPa ② 31kPa
- ③ 298kPa ④ 309kPa

50. 점성계수(μ)의 차원으로 옳은 것은?

- ① [ML⁻²T⁻²] ② [ML⁻¹T⁻¹]
- ③ [ML⁻¹T⁻²] ④ [ML²T⁻¹]

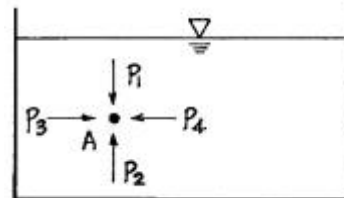
51. 모세관 현상에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모세관 내의 액체의 상승 높이는 모세관 지름의 제곱에 반비례한다.
- ② 모세관 내의 액체의 상승 높이는 모세관의 크기에만 관계된다.
- ③ 모세관의 높이는 액체의 특성과 무관하게 주위의 액체면보다 높게 상승한다.
- ④ 모세관 내의 액체의 상승 높이는 모세관 주위의 중력과 표면장력 등에 관계된다.

52. 정상류의 흐름에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 모든 점에서 유동특성이 시간에 따라 변하지 않는다.
- ② 수로의 어느 구간을 흐르는 동안 유속이 변하지 않는다.
- ③ 모든 점에서 유체의 상태가 시간에 따라 일정한 비율로 변한다.
- ④ 유체의 입자들이 모두 열을 지어 질서 있게 흐른다.

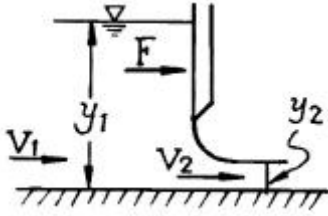
53. 그림에서 A점에 작용하는 정수압 P_1 , P_2 , P_3 , P_4 에 관한 사항 중 옳은 것은?



- ① P_1 의 크기가 가장 작다.
- ② P_2 의 크기가 가장 크다.
- ③ P_3 의 크기가 가장 크다.
- ④ P_1 , P_2 , P_3 , P_4 의 크기는 같다.

54. 그림에서 수문에 단위폭당 작용하는 힘(F)을 구하는 운동량 방정식으로 옳은 것은? (단, 바닥마찰은 무시하며, ω 는 물

의 단위중량, ρ 는 물의 밀도, Q 는 단위폭당 유량이다.)



- ① $\frac{\rho y_1^2}{2} - \frac{\rho y_2^2}{2} - F = \rho Q (V_2 - V_1)$
- ② $\frac{y_1^2}{2} - \frac{y_2^2}{2} - F = \rho Q (V_2 - V_1)$
- ③ $\frac{y_1^2}{2} - \frac{y_2^2}{2} - F = \rho Q (V_2^2 - V_1^2)$
- ④ $\frac{\rho y_1^2}{2} - \frac{\rho y_2^2}{2} - F = \rho Q (V_2^2 - V_1^2)$

55. Darcy의 법칙에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Reynolds수가 클수록 안심하고 적용할 수 있다.
- ② 평균유속이 손실수두와 비례관계를 가지고 있는 흐름에 적용될 수 있다.
- ③ 정상류 흐름에서 적용될 수 있다.
- ④ 층류 흐름에서 적용 가능하다.

56. 수평 원형관 내를 물이 층류로 흐를 경우 Hagen-Poiseuille의 법칙에서 유량 Q 에 대한 설명으로 옳은 것은? (여기서, ω : 물의 단위 중량, l : 관의 길이, h_L : 손실수두, μ : 점성계수)

- ① 유량과 반지름 R 의 관계는 $Q = \frac{\omega h_L \pi R^4}{128 \mu l}$ 이다.
- ② 유량과 압력차 ΔP 의 관계는 $Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8 \mu l}$ 이다.
- ③ 유량과 동수경사 I 의 관계는 $Q = \frac{\omega \pi I R^4}{8 \mu l}$ 이다.
- ④ 유량과 지름 D 의 관계는 $Q = \frac{\omega h_L \pi D^4}{8 \mu l}$ 이다.

57. 개수로의 단면이 축소되는 부분의 흐름에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 상류가 유입되면 수심이 감소하고 하류가 유입되면 수심이 증가한다.
- ② 상류가 유입되면 수심이 증가하고 하류가 유입되면 수심이 감소한다.
- ③ 유입되는 흐름의 상태(상류 또는 하류)와 무관하게 수심이 증가한다.
- ④ 유입되는 흐름의 상태(상류 또는 하류)와 무관하게 수심

이 감소한다.

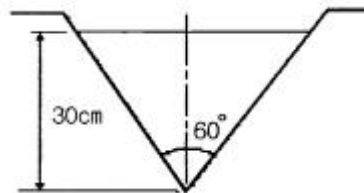
58. 단면적이 1m^2 인 수조의 측벽에 면적 20cm^2 인 구멍을 내어서 물을 빼낸다. 수위가 처음의 2m에서 1m로 하강하는데 걸리는 시간은? (단, 유량계수 $C = 0.6$)

- ① 25.0초 ② 108.2초
- ③ 155.9초 ④ 169.5 초

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

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

60. 그림과 같이 삼각위어의 수두를 측정할 결과 30cm이었을 때 유출량은? (단, 유량계수는 0.62이다.)



- ① $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ② $0.125\text{m}^3/\text{s}$
- ③ $0.139\text{m}^3/\text{s}$ ④ $0.417\text{m}^3/\text{s}$

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 강도설계법에서 사용하는 강도감소계수의 사용목적으로 거리가 먼 것은?

- ① 재료 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재의 강도 저하 확률에 대비한 여유를 두기 위해서
- ② 부정확한 설계 방정식에 대비한 여유를 두기 위해서
- ③ 구조물에서 차지하는 부재의 중요도 등을 반영하기 위해서
- ④ 구조해석할 때의 가정 및 계산의 실수로 인해 야기될지 모르는 초과하중의 영향에 대비하기 위해서

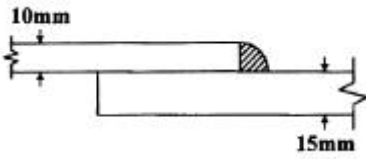
62. 단철근 직사각형보를 강도 설계법으로 설계할 때 과소철근보로 설계하는 이유로 옳은 것은?

- ① 처짐을 감소시키기 위해서
- ② 철근이 먼저 파괴되는 것을 방지하기 위해서
- ③ 철근을 절약해서 경제적인 설계가 되도록 하기 위해서
- ④ 압축력의 부족으로 인한 콘크리트의 취성파괴를 방지하기 위해서

63. 강도설계법에 대한 기본가정 중 옳지 않은 것은?

- ① 평면인 단면은 변형 후에도 평면을 유지한다.
- ② 철근과 콘크리트의 응력과 변형률은 종립축으로부터 거리에 비례한다.
- ③ 압축축 연단에서 콘크리트의 최대 변형률은 0.003으로 가정한다.
- ④ 콘크리트의 인장강도는 횡계산에서 무시한다.

64. 철근콘크리트 깊은 보 및 깊은 보의 전단설계에 관한 설명으로 잘못된 것은?

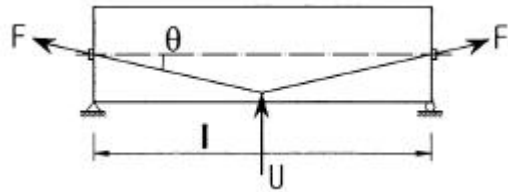
- ① 순경간(l_n)이 부재 깊이의 4배 이하이거나 하중이 받침부로부터 부재 깊이의 2배 거리 이내에 작용하는 보를 깊은 보라 한다.
- ② 수직전단철근의 간격은 $d/5$ 이하 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
- ③ 수평전단철근의 간격은 $d/5$ 이하 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
- ④ 깊은 보에서는 수평전단철근이 수직전단철근 보다 전단 보강 효과가 더 크다.
65. 합성형 교량에서 콘크리트 슬래브와 강재 보의 상부 플랜지를 일체화시키기 위해 사용하는 것은?
- ① 브레이싱 ② 스티프너
- ③ 전단 연결재 ④ 리벳
66. 나선철근 또는 띠철근이 배근된 압축부재에서 축방향 철근의 순간격에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 40mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이상으로 하여야 한다.
- ② 50mm 이상, 또한 철근 공칭지름 이상으로 하여야 한다.
- ③ 50mm 이하, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이하로 하여야 한다.
- ④ 40mm 이하, 또한 철근 공칭지름 이하로 하여야 한다.
67. 폭(b)은 300mm, 유효깊이(d)는 550mm인 직사각형 철근 콘크리트 보에 전단력과 힘이 작용할 때 콘크리트가 받을 수 있는 설계 전단 강도(ϕV_c)는 약 얼마인가? (단, $f_{ck}=27\text{MPa}$)
- ① 101kN ② 107kN
- ③ 114kN ④ 122kN
68. 인장 부재의 볼트 연결부를 설계할 때 고려되지 않는 항목은?
- ① 지압응력 ② 볼트의 전단응력
- ③ 부재의 항복응력 ④ 부재의 좌굴응력
69. 일반 콘크리트 부재의 해당 지속 하중에 대한 탄성처짐이 30mm이었다면 크리프 및 건조수축에 따른 추가적인 장기 처짐을 고려한 최종 총 처짐량은? (단, 하중재하기간은 5년 이고, 압축철근비 ρ' 는 0.002이다.)
- ① 80.8mm ② 84.6mm
- ③ 89.4mm ④ 95.2mm
70. 강도설계법에서 D25(공칭직경 25.4mm)인 인장철근의 기본 정착 길이는 얼마인가? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$ 이고, 보통종량 콘크리트를 사용한다.)
- ① 800mm ② 917mm
- ③ 998mm ④ 1038mm
71. 그림과 같은 필렛 용접에서 용접부의 목두께로 가장 적합한 것은?
- 
- ① 7.07mm ② 10.0mm
- ③ 12.6mm ④ 15mm

72. 강도 설계법에서 힘 부재의 등가 사각형 압축 응력 분포의 깊이(a)는 아래의 표와 같은 식으로 구할 수 있다. 콘크리트의 설계기준 압축강도(f_{ck})가 40MPa인 경우 β_1 의 값은?

$$a = \beta_1 c$$

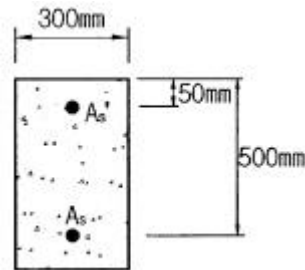
- ① 0.683 ② 0.712
- ③ 0.766 ④ 0.801

73. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트의 경간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때, 이 꺾은점에서의 상향력(上向力) U의 값은?



- ① $U=2F \cdot \tan\theta$ ② $U=F \cdot \tan\theta$
- ③ $U=2F \cdot \sin\theta$ ④ $U=F \cdot \sin\theta$

74. 아래 그림과 같은 복철근 직사각형 보에서 $A_s'=1916\text{-mm}^2$, $A_s=4790\text{mm}^2$ 이다. 등가 직사각형의 응력의 깊이 a는? (단, $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



- ① 157mm ② 161mm
- ③ 173mm ④ 185mm

75. 다음 중 집중하중을 분포시키거나 균열을 제어할 목적으로 주철근과 직각에 가까운 방향으로 배치한 보조철근은?

- ① 사인장철근 ② 비틀림철근
- ③ 배력철근 ④ 조립용철근

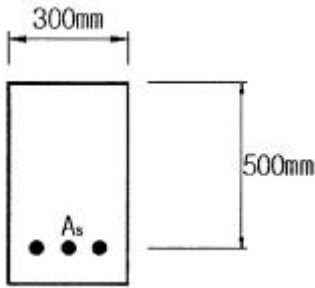
76. 프리텐션 PSC 부재의 단면이 300mm×500mm이고 120mm²의 PS 강선 5개가 단면의 도심에 배치되어 있다. 초기 프리스트레스가 1000MPa이고 $n=6$ 일 때 콘크리트의 탄성 수축에 의한 프리스트레스 감소량은?

- ① 24MPa ② 27MPa
- ③ 32MPa ④ 35MPa

77. 앞부벽식 옹벽의 앞부벽에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① T형보로 설계하여야 한다.
- ② 전면벽에 지지된 캔틸레버로 설계하여야 한다.
- ③ 연속보로 설계하여야 한다.
- ④ 직사각형보로 설계하여야 한다.

78. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보의 균형철근비 ρ_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

79. 슬래브와 보를 일체로 친 대형 T형보의 유효폭을 결정할 때 고려해야 할 사항으로 틀린 것은? (단, b_w 플랜지가 있는 부재의 복부폭)

- ① (양쪽으로 각각 내민 플랜지 두께의 8배씩) + b_w
② 양쪽의 슬래브의 중심 간 거리
③ 보의 경간의 1/4
④ (인접 보와의 내측 거리의 1/2) + b_w

80. 프리스트레스트 콘크리트에서 포스트텐션 긴장재의 마찰손실을 구할 때 사용하는 근사식은 아래의 표와 같다. 이러한 근사식을 사용할 수 있는 조건에 대한 설명으로 옳은 것은?

$P_{px} = P_{pi} / (1 + \mu_p \alpha_{px})$
여기서,
 P_{px} : 임의점 x에서 긴장재의 긴장력
 P_{pi} : 긴장단에서 긴장재의 긴장력
K : 긴장재의 단위길이 1m당 파상마찰계수
 l_{px} : 정착단부터 임의의 지점 x까지 긴장재의 길이
 μ_p : 곡선부의 곡률마찰계수
 α_{px} : 긴장단부터 임의점 x까지 긴장재의 전체 회전각 변화량(라디안)

- ① $(Kl_{px} + \mu_p \alpha_{px})$ 값이 0.3 이상인 경우
② $(Kl_{px} + \mu_p \alpha_{px})$ 값이 0.3 이하인 경우
③ $(Kl_{px} + \mu_p \alpha_{px})$ 값이 0.5 이상인 경우
④ $(Kl_{px} + \mu_p \alpha_{px})$ 값이 0.5 이하인 경우

5과목 : 토질 및 기초

81. 어느 흙의 지하수면 아래의 흙의 단위중량이 1.94 g/cm^3 이었다. 이 흙의 간극비가 0.84일 때 이 흙의 비중을 구하면?

- ① 1.65 ② 2.65
③ 2.73 ④ 3.73

82. 응력경로(stress path)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 응력경로를 이용하면 시료가 받는 응력의 변화과정을 연속적으로 파악할 수 있다.

- ② 응력경로에는 전응력으로 나타내는 전응력 경로와 유효응력으로 나타내는 유효응력 경로가 있다.
③ 응력경로는 Mohr의 응력원에서 전단응력이 최대인 점을 연결하여 구해진다.
④ 시료가 받는 응력상태를 응력경로로 나타내면 항상 직선으로 나타내어진다.

83. 지하수위가 지표면과 일치되며 내부마찰각이 30° , 포화단위중량(γ_{sat})이 2.0 t/m^3 이고, 점착력이 0인 사질토로 된 반무한사면이 15° 로 경사져있다. 이때 이 사면의 안전율은?

- ① 1.00 ② 1.08
③ 2.00 ④ 2.15

84. 점성토의 전단특성에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 일축압축시험 시 peak점이 생기지 않을 경우는 변형을 15%일 때를 기준으로 한다.
② 재성형한 시료를 함수비의 변화없이 그대로 방치하면 시간이 경과되면서 강도가 일부 회복하는 현상을 액상화현상이라 한다.
③ 전단조건(압밀상태, 배수조건 등)에 따라 강도 정수가 달라진다.
④ 포화점토에 있어서 비압밀 비배수 시험의 결과 전단 강도는 구속압력의 크기에 관계없이 일정하다.

85. 흙의 다짐 에너지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 다짐 에너지는 램머(rammer)의 중량에 비례한다.
② 다짐 에너지는 램머(rammer)의 낙하고에 비례한다.
③ 다짐 에너지는 시료의 체적에 비례한다.
④ 다짐 에너지는 타격수에 비례한다.

86. 흙 속으로 물이 흐를 때, Darcy법칙에 의한 유속(v)과 실제 유속(v_s) 사이의 관계로 옳은 것은?

- ① $v_s < v$ ② $v_s > v$
③ $v_s = v$ ④ $v_s = 2v$

87. $10\text{m} \times 10\text{m}$ 의 정사각형 기초 위에 6 t/m^2 등분포하중이 작용하는 경우 지표면 아래 10m에서의 수직응력을 2 : 1분포법으로 구하면?

- ① 1.2 t/m^2 ② 1.5 t/m^2
③ 1.88 t/m^2 ④ 2.11 t/m^2

88. 유선망(流線網)에서 사용되는 용어를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 유선 : 흙 속에서 물입자가 움직이는 경로
② 등수두선 : 유선에서 전수두가 같은 점을 연결한 선
③ 유선망 : 유선과 등수두선의 조합으로 이루어지는 그림
④ 유로 : 유선과 등수두선이 이루는 통로

89. 어떤 흙의 입경가적곡선에서 $D_{10} = 0.05 \text{ mm}$, $D_{30} = 0.09 \text{ mm}$, $D_{60} = 0.15 \text{ mm}$ 이었다. 균등 계수 C_u 와 곡률계수 C_g 의 값은?

- ① $C_u = 3.0$, $C_g = 1.08$ ② $C_u = 3.5$, $C_g = 2.08$
③ $C_u = 3.0$, $C_g = 2.45$ ④ $C_u = 3.5$, $C_g = 1.82$

90. 두께 6m의 점토층이 있다. 이 점토의 간극비(e_0)는 2.0이고 액성한계(ω_L)는 70%이다. 압밀하중을 2 kg/cm^2 에서 4 kg/cm^2 로 증가시킬 때 예상되는 압밀침하량은? (단, 압축지수 C_c 는 Skempton의 식 $C_c = 0.009(\omega_L - 10)$ 을 이용할 것)

- ① 0.33m ② 0.49m

- ③ 0.65m ④ 0.87m

91. 어떤 흙 시료에 대하여 일축압축시험을 실시한 결과, 일축 압축강도(q_u)가 3kg/cm^2 , 파괴면과 수평면이 이루는 각은 45° 이었다. 이 시료의 내부마찰각(ϕ)과 점착력(c)은?

- ① $\phi=0$, $c=1.5\text{kg/cm}^2$ ② $\phi=0$, $c=3\text{kg/cm}^2$
 ③ $\phi=90^\circ$, $c=1.5\text{kg/cm}^2$ ④ $\phi=45^\circ$, $c=0$

92. 사질토 지반에서 직경 30cm의 평판재하시험 결과 30t/m^2 의 압력이 작용할 때 침하량이 5mm 라면, 직경 1.5m의 실제 기초에 30t/m^2 의 하중이 작용할 때 침하량의 크기는?

- ① 28mm ② 50mm
 ③ 14mm ④ 25mm

93. 흙 속에서 물의 흐름에 영향을 주는 주요 요인소가 아닌 것은?

- ① 흙의 유효입경 ② 흙의 간극비
 ③ 흙의 상대밀도 ④ 유체의 점성계수

94. 기초의 구비조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기초는 상부하중을 안전하게 지지해야 한다.
 ② 기초의 침하는 절대 없어야 한다.
 ③ 기초는 최소 동결깊이 보다 깊은 곳에 설치해야 한다.
 ④ 기초는 시공이 가능하고 경제적으로 만족해야 한다.

95. 토압의 종류로는 주동토압, 수동토압 및 정지토압이 있다. 다음 중 그 크기의 순서로 옳은 것은?

- ① 주동토압 > 수동토압 > 정지토압
 ② 수동토압 > 정지토압 > 주동토압
 ③ 정지토압 > 수동토압 > 주동토압
 ④ 수동토압 > 주동토압 > 정지토압

96. 다음의 사운드(Sounding)방법 중에서 동적인 사운딩은?

- ① 이스키메타(Iskymeter)
 ② 베인 전단시험(Vane Shear Test)
 ③ 화란식 원추 관입시험(Dutch Cone Penetration)
 ④ 표준관입시험(Standard Penetration Test)

97. 다음의 기초형식 중 직접기초가 아닌 것은?

- ① 말뚝기초 ② 독립기초
 ③ 연속기초 ④ 전면기초

98. 아래 표의 Terzaghi의 극한 지지력 공식에 대한 설명으로 틀린 것은?

$$q_u = \alpha c N_c + \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

- ① α , β 는 기초 형상 계수이다.
 ② 원형기초에서 B는 원의 직경이다.
 ③ 정사각형 기초에서 의 값은 1.3이다.
 ④ N_c , N_γ , N_q 는 지지력 계수로서 흙의 점착력에 의해 결정된다.

99. 모래치환법에 의한 현장 흙의 단위무게시험에서 표준모래를 사용하는 이유는?

- ① 시료의 부피를 알기 위해서

- ② 시료의 무게를 알기 위해서
 ③ 시료의 입경을 알기 위해서
 ④ 시료의 함수비를 알기 위해서

100. 다음과 같은 토질시험 중에서 현장에서 이루어지지 않는 시험은?

- ① 베인(Vane)전단시험 ② 표준관입시험
 ③ 수축한계시험 ④ 원추관입시험

6과목 : 상하수도공학

101. 상수도시설에 설치되는 펌프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 수량변화가 큰 경우, 대소 두 종류의 펌프를 설치하거나 또는 회전속도제어 등에 의하여 토출량을 제어한다.
 ② 펌프는 예비기를 설치하되 펌프가 정지되더라도 급수예비지가 없는 경우에는 생략할 수 있다.
 ③ 펌프는 용량이 클수록 효율이 낮으므로 가능한 한 소용량으로 한다.
 ④ 펌프는 가능한 한 동일용량으로 하여 소모품이나 예비품의 호환성을 갖게 한다.

102. 수원의 구비요건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수질이 좋아야 한다.
 ② 수량이 풍부해야 한다.
 ③ 가능한 한 낮은 곳에 위치해야 한다.
 ④ 상수 소비자에게 가까운 곳에 위치해야 한다.

103. 하수관 중 가장 부식되기 쉬운 곳은?

- ① 관정부 ② 바닥부분
 ③ 양편의 벽쪽 ④ 하수관 전체

104. 다음 펌프에 관한 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 축동력은 토출량, 전압정 및 펌프효율에 의한 식으로 구한다.
 ② 원심펌프는 낮은 양정에만 적합하다.
 ③ 펌프 가동시 담당하는 수두는 정수두와 마찰수두를 포함한 제반손실 수두의 합이다.
 ④ 펌프의 특성곡선이란 유량과 펌프의 양정 효율, 축동력의 관계를 그래프로 나타낸 것이다.

105. 강우강도 $I = 4000/(t+30)\text{mm/hr}$ [t : 분], 유역면적 5km^2 , 유입시간 300초, 유출계수 0.8, 하수관거 길이 1.2km, 관내유속 2.0m/s 인 경우, 합리식에 의한 최대우수유출량은?

- ① $98.77\text{m}^3/\text{s}$ ② $987.7\text{m}^3/\text{s}$
 ③ $98.77\text{m}^3/\text{hr}$ ④ $987.7\text{m}^3/\text{hr}$

106. 송수관로를 계획할 때에 고려 사항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가급적 단거리가 되어야 한다.
 ② 이상수압을 받지 않도록 한다.
 ③ 송수방식은 반드시 자연유하식으로 해야 한다.
 ④ 관로의 수평 및 연직방향의 급격한 굴곡은 피한다.

107. 우수조정지의 설치목적과 직접적으로 관련이 없는 것은?

- ① 하수관거의 유하능력이 부족한 곳

- ② 하수처리장의 처리능력이 부족한 곳
 ③ 하류지역의 펌프장 능력이 부족한 곳
 ④ 방류수역의 유하능력이 부족한 곳
108. 하수도계획을 하수도의 역할이 다양화되고 있는 사회적인 요구에 부응할 수 있도록 장기적인 전망을 고려하여 수립할 때 포함되어야 하는 사항이 아닌 것은?
 ① 침수방지 계획
 ② 지속발전 가능한 도시구축 계획
 ③ 수질보전 계획
 ④ 슬러지 처리 및 자원화 계획
109. 합류식 배제방식의 특성과 관계없는 것은?
 ① 폐쇄의 염려가 없다.
 ② 우수에 의한 관거 내의 자연세척이 이루어진다.
 ③ 우천시 월류가 없다.
 ④ 검사 및 수리가 비교적 용이하다.
110. 상수도시설 중 배수관은 급수관을 분기하는 지점에서 배수관내의 최소동수압을 얼마이상 확보하여야 하는가?
 ① 50kPa ② 150kPa
 ③ 500kPa ④ 710kPa
111. Alum(Al_2SO_4)₃ · 18H₂O) 25mg/L를 주입하여 탁도가 30mg/L인 원수 1000m³/day를 응집처리 할 때 필요한 Alum 주입량은?
 ① 25kg/day ② 30kg/day
 ③ 35kg/day ④ 55kg/day
112. 하수처리법 중 활성슬러지법에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 세균을 제거함으로써 슬러지를 정화한다.
 ② 부유물을 활성화시켜 침전 · 부착시킨다.
 ③ 1가지 미생물군에 의해서만 처리가 이루어진다.
 ④ 호기성 미생물의 대사작용에 의하여 유기물을 제거한다.
113. 장방형 침전지가 수심 3m, 길이 30m이고, 유입유량이 300m³/day일 때 수면적 부하율이 1m/day이면 침전지의 폭은?
 ① 2m ② 5m
 ③ 8m ④ 10m
114. 복류수에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 비교적 양호한 수질을 얻을 수 있다.
 ② 지표수의 한 종류로 하천수보다 수질이 양호하다.
 ③ 정수공정에 이용 시 침전지를 반드시 확보해야 한다.
 ④ 조류 등의 부유 생물 농도가 높다.
115. 상수도 시설의 설계 시 계획취수량, 계획도수량, 계획정수량의 기준이 되는 것은?
 ① 계획시간최대급수량 ② 계획1일 최대급수량
 ③ 계획1일평균급수량 ④ 계획1일총급수량
116. 포기조 내에서 MLSS를 일정하게 유지하기 위한 방법으로 가장 적절한 것은?
 ① 포기율을 조정한다.

- ② 하수 유입량을 조정한다.
 ③ 슬러지 반송율을 조정한다.
 ④ 슬러지를 바닥에 침전시킨다.
117. 정수장에서 발생하는 슬러지 처리방법 중 무약품 처리법에 속하지 않는 것은?
 ① 동결융해법 ② 열처리법
 ③ 분무건조법 ④ 조립탈수법
118. 갈수시에도 일정 이상의 수심을 확보할 수 있으면, 연간의 수위변화가 크더라도 하천이나 호소, 댐에서의 취수시설로서 알맞고 또한 유지관리도 비교적 용이한 취수방법은?
 ① 취수탑에 의한 방법
 ② 취수관거에 의한 방법
 ③ 집수매거에 의한 방법
 ④ 깊은 우물에 의한 방법
119. 어느 종말하수처리장의 계획슬러지량은 600m³/day이고 슬러지의 함수율은 98%, 비중은 1.01이라고 한다. 슬러지 농축탱크의 고정물부하를 60kg/m² · day 기준으로 할 경우 탱크의 소요면적(S)은?
 ① 9.9m² ② 12.1m²
 ③ 202m² ④ 9898m²
120. “BOD 값이 크다”는 것이 의미하는 것은?
 ① 무기물질이 충분하다.
 ② 영양염류가 풍부하다.
 ③ 용존산소가 풍부하다.
 ④ 미생물 분해가 가능한 물질이 많다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

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