

2026년 1회 토목기사 필기 출제기준 기반 모의고사

자료 성격: 자체제작 · CBT 시행기간 2026-01-30~2026-03-03 · 문항 수: 120 · 근거 기준일: 2026-08-24

성명		점수	/ 100
----	--	----	-------

실제 CBT 원문이 아니라 2026~2027 공식 출제기준에 맞춰 자격증3001이 독립 작성한 문제 전용 학습지입니다. 정답과 해설은 license.3001.co.kr의 같은 제목 게시물에서 확인하세요.

응용역학

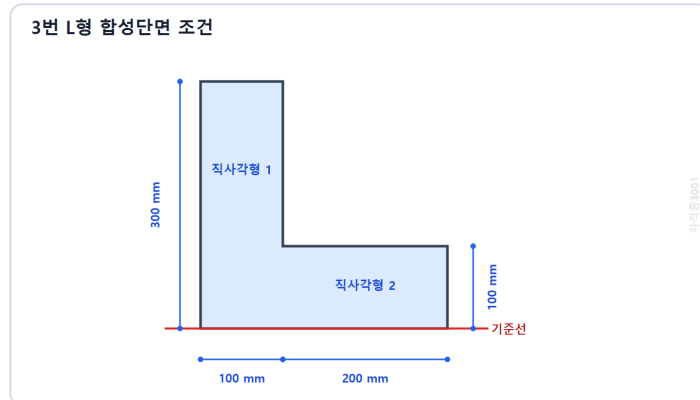
1. 한 점에 동쪽 방향 6 kN과 북쪽 방향 8 kN의 힘이 동시에 작용한다. 두 힘의 합력 크기는?

- ① 10 kN
- ② 8 kN
- ③ 12 kN
- ④ 14 kN

2. 크기가 각각 12 kN인 평행한 두 힘이 서로 반대 방향으로 작용하고, 두 작용선의 수직거리가 0.50 m이다. 이 힘의 짝이 만드는 우력모멘트의 크기는?

- ① 3 kN·m
- ② 6 kN·m
- ③ 12 kN·m
- ④ 24 kN·m

3. 겹치지 않는 두 직사각형으로 이루어진 L형 단면이 있다. 첫 직사각형은 폭 100 mm, 높이 300 mm이고 밑변이 기준선에 놓여 있다. 둘째 직사각형은 첫 직사각형의 오른쪽에 붙은 폭 200 mm, 높이 100 mm이며 역시 밑변이 기준선에 놓여 있다. 전체 단면 도심의 기준선으로부터 높이는?



- ① 90 mm
- ② 100 mm
- ③ 110 mm
- ④ 130 mm

4. 폭 200 mm, 높이 300 mm인 직사각형 단면의 도심을 지나는 수평축에 대한 단면2차모멘트는?

- ① $1.50 \times 10^8 \text{ mm}^4$
- ② $3.00 \times 10^8 \text{ mm}^4$
- ③ $9.00 \times 10^8 \text{ mm}^4$
- ④ $4.50 \times 10^8 \text{ mm}^4$

5. 지름 80 mm인 실원형 단면의 도심을 지나는 지름축에 대한 회전반경은?

- ① 20 mm
- ② 10 mm
- ③ 28.3 mm
- ④ 40 mm

6. 길이 2.0 m인 균일한 강봉이 축방향 인장력으로 1.0 mm 늘어났다. 탄성계수가 200 GPa이고 선형탄성 범위라면 봉의 축응력은?

- ① 50 MPa
- ② 100 MPa
- ③ 200 MPa
- ④ 400 MPa

7. 양 끝이 완전히 구속된 강봉의 온도가 40 °C 상승했다. 탄성계수 $E=200 \text{ GPa}$, 선팽창계수 $\alpha=12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이고 좌굴은 없다고 할 때 발생하는 온도응력은?

- ① 48 MPa 인장
- ② 48 MPa 압축
- ③ 96 MPa 압축
- ④ 192 MPa 압축

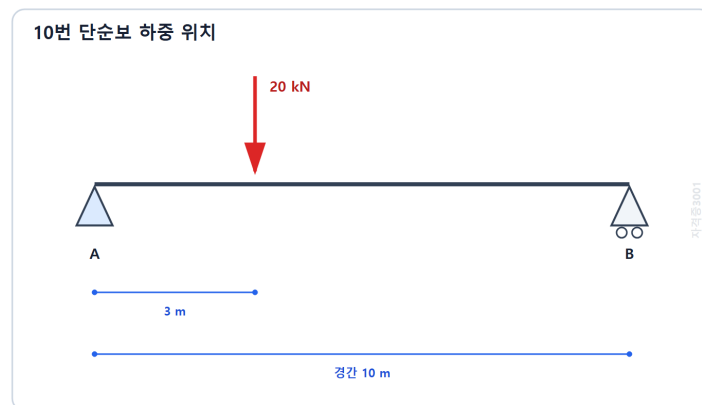
8. 경간 6 m인 단순보의 왼쪽 지점 A에서 2 m 떨어진 곳에 12 kN의 집중하중이 작용한다. 오른쪽 지점 B의 수직반력은?

- ① 2 kN
- ② 6 kN
- ③ 8 kN
- ④ 4 kN

9. 경간 8 m인 단순보 전 구간에 5 kN/m의 등분포하중이 작용한다. 최대 휨모멘트는?

- ① 40 kN·m
- ② 20 kN·m
- ③ 32 kN·m
- ④ 80 kN·m

10. 경간 10 m인 단순보 위에서 20 kN의 집중하중이 왼쪽 지점 A로부터 3 m 위치에 있다. A점 수직반력 영향선의 종거를 이용해 구한 A점 반력은?



- ① 6 kN
- ② 14 kN
- ③ 10 kN
- ④ 20 kN

11. 폭 200 mm, 높이 400 mm인 직사각형 보 단면에 80 kN·m의 휨모멘트가 작용한다. 탄성범위에서 단면 가장자리의 최대 휨응력은?

- ① 7.5 MPa
- ② 30 MPa
- ③ 15 MPa
- ④ 60 MPa

12. 폭 200 mm, 높이 300 mm인 직사각형 보 단면에 전단력 120 kN이 작용한다. 중립축에서의 최대 전단응력은?

- ① 1 MPa
- ② 2 MPa
- ③ 4 MPa
- ④ 3 MPa

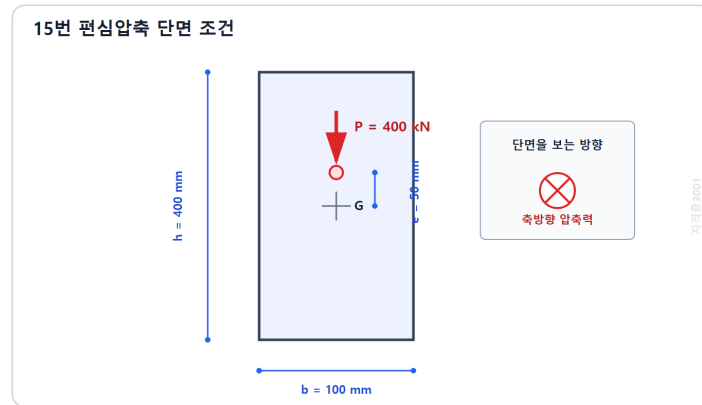
13. 길이 2 m인 캔틸레버 보의 자유단에 10 kN의 집중하중이 작용한다. 보의 휨강성 $EI=20,000$ kN·m²일 때 자유단 처짐의 크기는?

- ① 1.33 mm
- ② 0.67 mm
- ③ 2.00 mm
- ④ 4.00 mm

14. 경간 6 m인 단순보의 중앙에 20 kN의 집중하중이 작용한다. $EI=30,000$ kN·m²일 때 중앙 최대처짐의 크기는?

- ① 1.5 mm
- ② 3.0 mm
- ③ 6.0 mm
- ④ 12.0 mm

15. 폭 100 mm, 높이 400 mm인 짧은 직사각형 기둥에 압축력 400 kN이 단면 도심에서 높이 방향으로 50 mm 편심되어 작용한다. 탄성 선형분포를 가정할 때 최대 압축응력은?

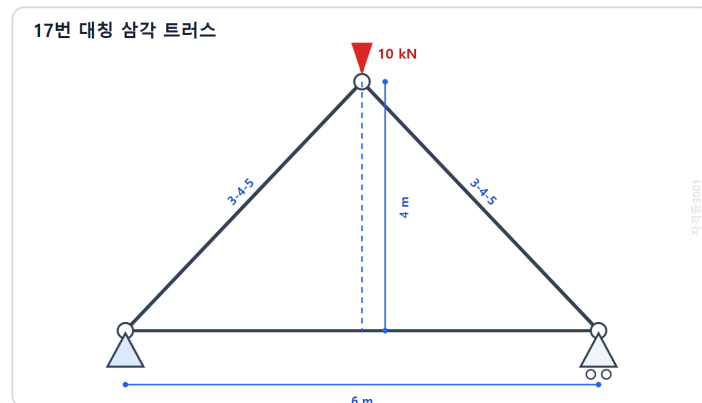


- ① 10.0 MPa
- ② 12.5 MPa
- ③ 17.5 MPa
- ④ 25.0 MPa

16. 양단 힌지인 세장한 기둥의 길이는 4.0 m, 탄성계수는 200 GPa, 좌굴축 단면2차모멘트는 $8.0 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 이다. 오일러 임계하중에 가장 가까운 값은?

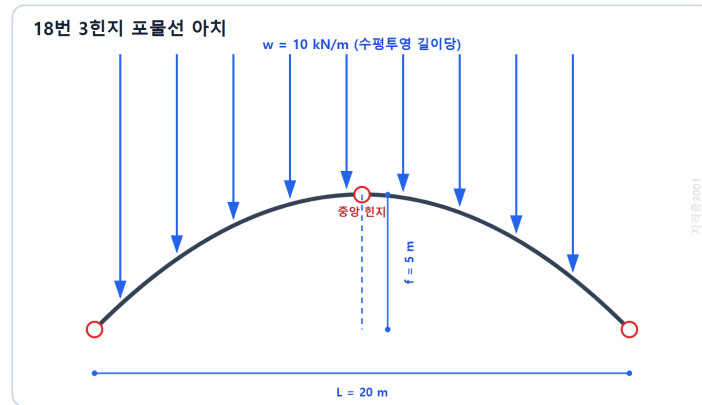
- ① 247 kN
- ② 493 kN
- ③ 1,974 kN
- ④ 987 kN

17. 수평 경간 6 m, 높이 4 m인 대칭 삼각 트러스의 꼭대기 절점에 10 kN의 수직하중이 작용한다. 양 지점은 좌우 대칭이고 두 사재는 3-4-5 기울기이다. 각 사재의 축력은?



- ① 6.25 kN 압축
- ② 3.75 kN 인장
- ③ 5.00 kN 압축
- ④ 8.33 kN 인장

18. 경간 20 m, 중앙 상승 5 m인 3힌지 포물선 아치의 전 경간에 수평투영 길이당 10 kN/m의 등분포하중이 작용한다. 지점 수평반력의 크기는?

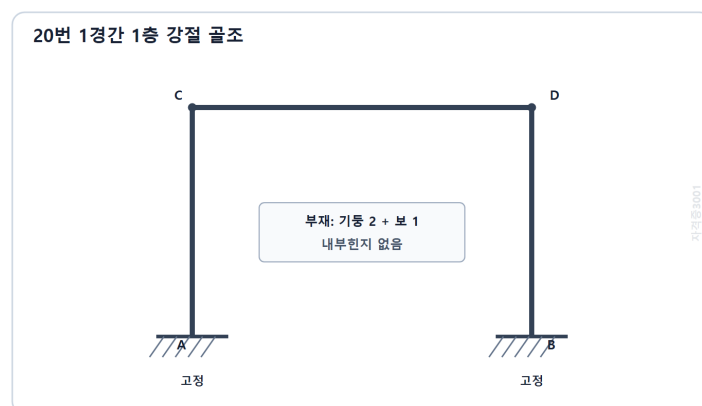


- ① 50 kN
- ② 100 kN
- ③ 75 kN
- ④ 125 kN

19. 같은 높이의 두 지점 사이 경간이 40 m이고 중앙 처짐이 4 m인 포물선 케이블에 수평투영 길이당 2 kN/m의 등분포하중이 작용한다. 케이블 장력의 수평성분은?

- ① 50 kN
- ② 80 kN
- ③ 100 kN
- ④ 200 kN

20. 부재 사이 내부힌지가 없는 1경간 1층 평면 강철 골조가 있다. 두 기둥 밑은 모두 고정이고, 부재는 두 기둥과 한 개의 보로 이루어지며 절점은 네 개이다. 이 골조의 외적·내적 정정 여부를 포함한 정적 부정정 차수는?



- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3

측량학

21. 같은 거리를 같은 조건에서 네 번 관측한 결과가 64.98 m, 65.02 m, 65.00 m, 65.00 m였다. 네 관측값의 무게가 같을 때 최확값은?

- ① 65.00 m
- ② 64.98 m
- ③ 64.99 m
- ④ 65.02 m

22. 서로 독립이고 같은 정밀도를 가진 한 번의 거리관측 표준편차가 8 mm이다. 같은 거리를 4회 관측해 평균을 사용할 때 평균의 표준편차는?

- ① 2 mm
- ② 4 mm
- ③ 8 mm
- ④ 16 mm

23. 단일 GNSS 수신기가 미지의 3차원 위치와 수신기 시계오차를 동시에 결정하려 한다. 위성별 의사거리 관측만 사용하고 다른 미지수는 없을 때 필요한 최소 위성 수는?

- ① 2개
- ② 3개
- ③ 4개
- ④ 5개

24. 어떤 측선의 수평거리가 100.00 m이고 방위각이 북쪽에서 시계방향으로 30°이다. 이 측선의 북방향 좌표증분 ΔN 과 동방향 좌표증분 ΔE 는?

- ① $\Delta N=50.00$ m, $\Delta E=86.60$ m
- ② $\Delta N=-86.60$ m, $\Delta E=40.00$ m
- ③ $\Delta N=80.00$ m, $\Delta E=-50.00$ m
- ④ $\Delta N=86.60$ m, $\Delta E=50.00$ m

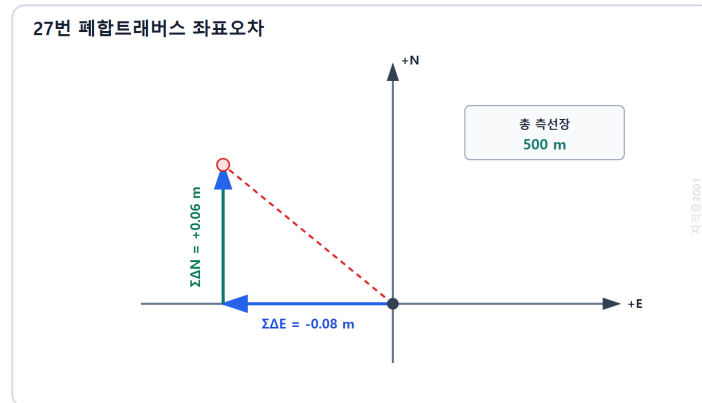
25. 삼각형의 세 내각을 같은 정밀도로 관측한 결과가 61°20'10", 58°40'00", 60°00'20"였다. 각오차를 세 각에 동일하게 배분할 때 조정각은?

- ① 61°20'00", 58°39'50", 60°00'10"
- ② 61°20'20", 58°40'10", 60°00'30"
- ③ 61°20'10", 58°39'45", 60°00'05"
- ④ 61°19'50", 58°40'00", 60°00'10"

26. 삼각측량에서 기준선 $AB=100.00\text{ m}$, $\angle A=45^\circ$, $\angle B=60^\circ$ 로 관측되었다. 변 BC의 길이는?

- ① 70.71 m
- ② 73.21 m
- ③ 81.65 m
- ④ 96.59 m

27. 폐합트래버스의 좌표증분 합이 $\sum \Delta N=+0.06\text{ m}$, $\sum \Delta E=-0.08\text{ m}$ 이고 총 측선장은 500 m이다. 이 트래버스의 상대폐합비는?



- ① 1/1,000
- ② 1/2,500
- ③ 1/5,000
- ④ 1/10,000

28. 표고 100.000 m인 기준점에서 후시 1.455 m를 읽고, 같은 기계 설치에서 전시 0.925 m를 읽은 점의 표고는?

- ① 98.620 m
- ② 99.470 m
- ③ 102.380 m
- ④ 100.530 m

29. 하천 양안 A와 B 사이를 교호수준측량했다. A 가까이에서 읽은 값이 $A=1.250\text{ m}$, $B=2.010\text{ m}$ 이고, B 가까이에서 읽은 값이 $A=2.330\text{ m}$, $B=3.050\text{ m}$ 였다. B의 표고에서 A의 표고를 뺀 값은?

- ① -0.740 m
- ② -0.760 m
- ③ +0.720 m
- ④ +1.480 m

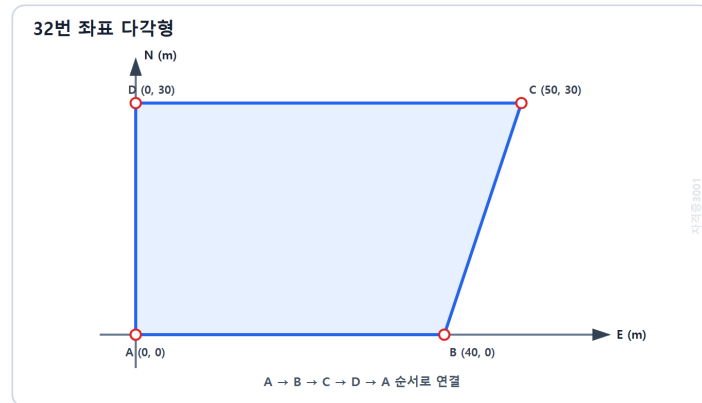
30. 총 6 km인 수준노선의 폐합오차가 +12 mm이다. 오차를 거리에 비례해 배분할 때 출발점에서 누적거리 3 km인 점에 적용할 누적 보정량은?

- ① -12 mm
- ② -6 mm
- ③ +3 mm
- ④ +24 mm

31. 등고선의 성질에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 등고선 간격이 넓을수록 지표면 경사는 급하다.
- ② 서로 다른 표고의 등고선은 모든 지형에서 반드시 교차한다.
- ③ 같은 등고선 위의 모든 점은 같은 표고를 가진다.
- ④ 폐합된 등고선의 안쪽은 항상 낮은 지형이다.

32. 평면좌표를 순서대로 연결한 다각형의 꼭짓점이 (0,0), (40,0), (50,30), (0,30) m이다. 좌표법으로 구한 면적은?



- ① 1,200 m²
- ② 1,500 m²
- ③ 2,700 m²
- ④ 1,350 m²

33. 서로 30 m 떨어진 두 횡단면의 면적이 각각 120 m²와 180 m²이다. 평균단면법으로 구한 두 단면 사이 체적은?

- ① 4,500 m³
- ② 3,600 m³
- ③ 4,200 m³
- ④ 5,400 m³

34. 반지름 300 m, 교각 40°인 단곡선에서 교점 PI부터 곡선시점 PC까지의 접선길이는?

- ① 102.61 m
- ② 109.19 m
- ③ 157.08 m
- ④ 209.44 m

35. 반지름 250 m, 중심각 72°인 단곡선의 원호길이는?

- ① 157.1 m
- ② 250.0 m
- ③ 314.2 m
- ④ 628.3 m

36. 노선의 시점 계획고가 50.000 m이고, 이후 240 m 구간의 종단경사가 +1.5%로 일정하다. 240 m 지점의 계획고는?

- ① 50.360 m
- ② 51.500 m
- ③ 56.000 m
- ④ 53.600 m

37. 길이 200 m인 대칭 포물선 종곡선이 진입경사 +2.0%와 이탈경사 -1.0%를 연결한다. 곡선시점 PVC의 표고가 100.000 m일 때 PVC에서 100 m 떨어진 중앙점의 계획고는?

- ① 101.250 m
- ② 100.750 m
- ③ 101.000 m
- ④ 102.000 m

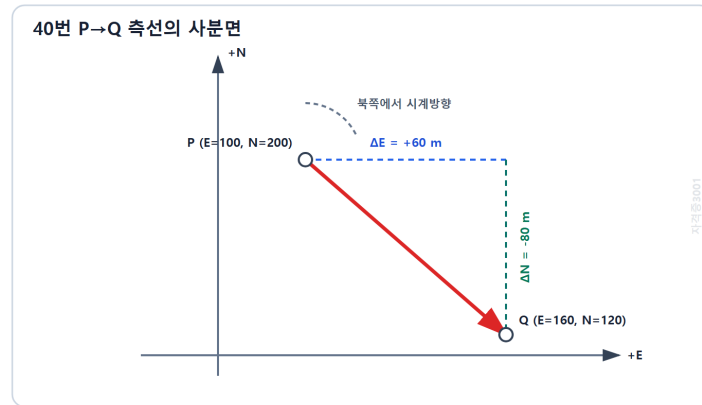
38. 하천 횡단면에서 5 m 간격으로 측정한 수심이 차례로 0 m, 2 m, 3 m, 2 m, 0 m였다. 인접 측점 사이 바닥을 직선으로 보고 사다리꼴법으로 구한 유수단면적은?

- ① 25 m²
- ② 35 m²
- ③ 30 m²
- ④ 40 m²

39. 축척 1:25,000 지형도에서 두 점 사이 거리가 7.2 cm이다. 실제 수평거리는?

- ① 0.18 km
- ② 0.72 km
- ③ 1.80 km
- ④ 7.20 km

40. 점 P의 좌표가 (E=100 m, N=200 m), 점 Q의 좌표가 (E=160 m, N=120 m)이다. P에서 Q로 향하는 측선의 방위각을 북쪽에서 시계방향으로 표시하면?



- ① 36°52'
- ② 216°52'
- ③ 323°08'
- ④ 143°08'

수리학 및 수문학

41. 물의 단위중량을 9.81 kN/m³로 할 때, 계기압력이 196.2 kPa인 지점의 압력수두는?

- ① 10 m
- ② 15 m
- ③ 25 m
- ④ 20 m

42. 폭 0.80 m, 수심 0.60 m인 직사각형 수로를 0.72 m³/s의 유량이 흐를 때 평균유속은?

- ① 0.96 m/s
- ② 1.20 m/s
- ③ 1.80 m/s
- ④ 1.50 m/s

43. 큰 저수조 수면에서 5.0 m 아래에 있는 작은 노즐로 물이 손실 없이 유출된다. 중력가속도 9.81 m/s²일 때 이상 유출속도는?

- ① 9.90 m/s
- ② 7.00 m/s
- ③ 12.5 m/s
- ④ 14.0 m/s

44. 동점성계수 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 인 물이 지름 0.050 m 관을 평균유속 1.2 m/s로 흐를 때 레이놀즈수와 흐름 판정으로 옳은 것은?

- ① 600, 층류
- ② 6,000, 층류
- ③ 60,000, 천이류
- ④ 60,000, 난류

45. 폭 4.0 m, 수심 1.0 m인 직사각형 개수로의 동수반경은?

- ① 0.667 m
- ② 0.50 m
- ③ 0.80 m
- ④ 1.00 m

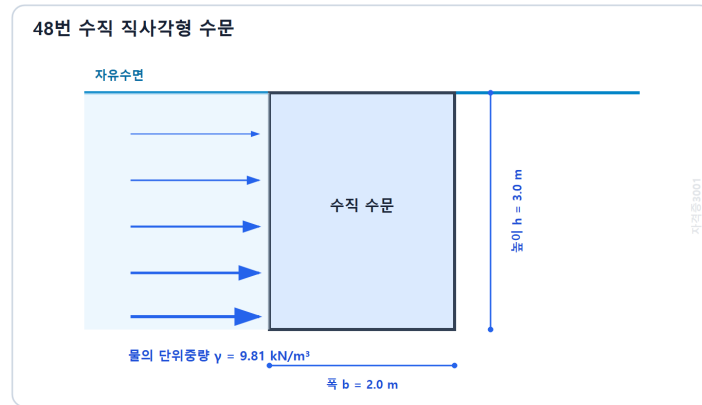
46. 폭 3.0 m, 수심 1.0 m인 직사각형 수로에서 Manning 조도계수 $n=0.015$, 에너지경사 $S=0.0009$ 일 때 등류 유량은 약 얼마인가?

- ① $2.13 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $3.00 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $5.69 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $4.27 \text{ m}^3/\text{s}$

47. 직사각형 개수로에서 수심 1.0 m, 평균유속 3.0 m/s이다. 중력가속도 9.81 m/s^2 일 때 Froude수와 흐름 상태는?

- ① 0.48, 상류
- ② 0.96, 상류
- ③ 1.04, 사류
- ④ 3.00, 사류

48. 폭 2.0 m, 높이 3.0 m인 직사각형 수문이 상단을 자유수면에 맞춘 채 수직으로 잠겨 있다. 물의 단위중량이 9.81 kN/m³일 때 수문에 작용하는 정수압 합력은?



- ① 29.43 kN
- ② 58.86 kN
- ③ 176.58 kN
- ④ 88.29 kN

49. 상단이 자유수면에 있는 높이 3.0 m의 수직 직사각형 판에 작용하는 정수압 합력의 작용점은 자유수면 아래 몇 m인가?

- ① 1.0 m
- ② 1.5 m
- ③ 2.0 m
- ④ 2.5 m

50. 관마찰계수 $f=0.020$, 길이 200 m, 지름 0.25 m인 원형관에 물이 2.0 m/s로 흐른다. Darcy-Weisbach식에 의한 마찰손실수두는?

- ① 1.63 m
- ② 3.26 m
- ③ 6.52 m
- ④ 16.0 m

51. 분기와 누수가 없는 정상 비압축성 흐름에서 지름이 서로 다른 두 관이 직렬로 연결되어 있다. 두 관에서 반드시 같은 물리량은?

- ① 유량
- ② 평균유속
- ③ 속도수두
- ④ 마찰손실수두

52. 긴 압력관에서 밸브를 매우 빠르게 닫을 때 발생하는 수격작용을 줄이는 방법으로 가장 적절한 것은?

- ① 관의 유속을 더 크게 한다
- ② 밸브를 더 급격히 닫는다
- ③ 관의 길이를 늘린다
- ④ 밸브 폐쇄시간을 늘리고 서지탱크를 둔다

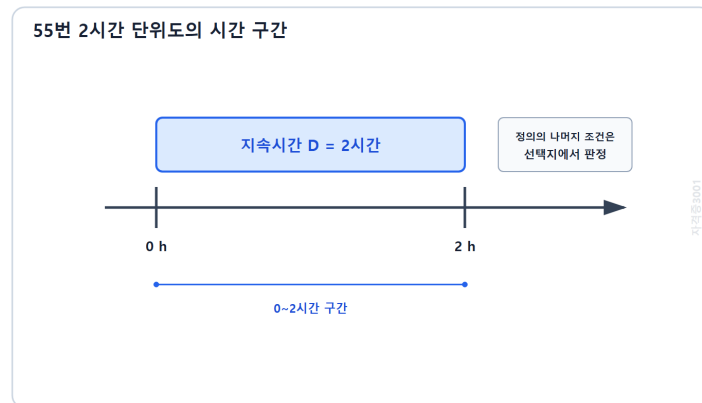
53. 직사각형 개수로에서 단위폭당 유량이 일정할 때 임계수심에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비에너지가 최대이고 Froude수는 0이다
- ② 비에너지가 최소이고 Froude수는 1이다
- ③ 유속이 0이고 비에너지는 수심과 같다
- ④ 운동수두가 항상 수심의 두 배이다

54. 같은 직사각형 예연 위어에서 유량계수와 폭이 일정하다. 위어 수두가 H에서 2H로 증가하면 유량은 원래의 몇 배가 되는가?

- ① 2배
- ② 2.50배
- ③ 약 2.83배
- ④ 4배

55. 단위도법에서 2시간 단위도의 정의로 가장 알맞은 것은?



- ① 유역 전체에 2시간 동안 균등하게 내린 단위 유효우량으로 생긴 직접유출 수문곡선
- ② 2시간 동안 관측한 총강우의 누가곡선
- ③ 기저유출만을 2시간 간격으로 표시한 곡선
- ④ 재현기간 2년 홍수의 설계 수문곡선

56. 합리식 $Q=0.278CIA$ 를 사용한다. 유출계수 $C=0.60$, 강우강도 $I=50 \text{ mm/h}$, 유역면적 $A=2.0 \text{ km}^2$ 일 때 첨두유량은?

- ① $5.56 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $8.34 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $12.0 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $16.68 \text{ m}^3/\text{s}$

57. 재현기간이 50년인 홍수량이 어느 한 해에 초과될 확률은?

- ① 1%
- ② 2%
- ③ 5%
- ④ 50%

58. 강우강도 30 mm/h 가 2시간 동안 일정하게 지속되고 ϕ -index가 12 mm/h 이다. 다른 손실은 없다고 할 때 총 유효우량은?

- ① 12 mm
- ② 24 mm
- ③ 36 mm
- ④ 60 mm

59. 30분 동안 저수지 평균유입량은 $20 \text{ m}^3/\text{s}$, 평균유출량은 $12 \text{ m}^3/\text{s}$ 였다. 이 기간 강수·증발 등은 무시할 때 저류량 변화는?

- ① $7,200 \text{ m}^3$ 감소
- ② $14,400 \text{ m}^3$ 감소
- ③ $7,200 \text{ m}^3$ 증가
- ④ $14,400 \text{ m}^3$ 증가

60. Thiessen 다각형 면적비가 각각 20%, 30%, 50%인 세 우량관측소의 강우량이 각각 40 mm , 60 mm , 80 mm 일 때 유역평균강우량은?

- ① 58 mm
- ② 62 mm
- ③ 66 mm
- ④ 72 mm

철근콘크리트 및 강구조

61. 철근콘크리트 휨부재에서 콘크리트와 철근의 주된 역할을 가장 적절하게 설명한 것은?

- ① 콘크리트와 철근 모두 인장력만 부담한다.
- ② 콘크리트는 주로 압축력, 철근은 주로 인장력을 부담한다.
- ③ 콘크리트는 주로 인장력, 철근은 주로 압축력만 부담한다.
- ④ 철근은 균열 발생 후 구조적 역할을 하지 않는다.

62. 철근의 탄성계수 $E_s=200$ GPa, 콘크리트의 탄성계수 $E_c=25$ GPa일 때 탄성계수비 $n=E_s/E_c$ 는?

- ① 5
- ② 6
- ③ 8
- ④ 10

63. 직사각형 철근콘크리트 보의 유효깊이 d 를 나타내는 거리는?

- ① 압축측 최외단에서 인장철근 도심까지
- ② 보의 전체 높이
- ③ 인장측 최외단에서 압축철근 도심까지
- ④ 중립축에서 압축측 최외단까지

64. 단철근 직사각형 보에서 $b=300$ mm, $d=500$ mm, $A_s=1,800$ mm², $f_y=400$ MPa, $f_{ck}=30$ MPa이다. $a=A_s \cdot f_y / (0.85 f_{ck} b)$, $M_n = A_s \cdot f_y (d - a/2)$ 를 사용할 때 공칭휨강도 M_n 은?

- ① 290.4 kN·m
- ② 310.0 kN·m
- ③ 326.1 kN·m
- ④ 352.8 kN·m

65. 네 변이 지지된 직사각형 슬래브의 장변이 7.5 m, 단변이 3.0 m일 때 기본적인 하중 전달 거동으로 가장 적절한 것은?

- ① 장변/단변=2.5이므로 주로 단변 방향으로 힘이 발생하는 1방향 거동으로 본다.
- ② 장변/단변=0.4이므로 주로 장변 방향으로만 힘이 발생한다.
- ③ 변장비와 관계없이 항상 2방향 거동으로 본다.
- ④ 변장비와 관계없이 슬래브에는 힘이 발생하지 않는다.

66. 철근콘크리트 보에 배치하는 스테럽의 주된 구조적 역할은?

- ① 콘크리트의 건조수축을 완전히 제거한다.
- ② 보의 자중을 0으로 만든다.
- ③ 전단에 의한 사인장균열에 저항하고 취성적인 전단파괴를 억제한다.
- ④ 압축철근의 탄성계수를 증가시킨다.

67. 정(+)힘을 받는 T형 철근콘크리트 보에서 등가 직사각형 압축응력블록의 깊이 a 가 플랜지 두께 h_f 이내에 있을 때 적절한 힘 해석 방법은?

- ① 복부 폭 b_w 만을 사용한 직사각형 보로 해석한다.
- ② 플랜지 유효폭 b_f 를 사용한 직사각형 보로 해석한다.
- ③ 콘크리트 압축력을 무시하고 철근만으로 해석한다.
- ④ 플랜지를 인장재로 보고 압축철근을 제거한다.

68. 프리스트레스트 콘크리트에 미리 압축력을 도입하는 주된 목적은?

- ① 사용하중에서 발생하는 인장응력과 균열을 줄이기 위해
- ② 콘크리트의 단위중량을 완전히 없애기 위해
- ③ 강재의 탄성계수를 감소시키기 위해
- ④ 모든 하중조합에서 처짐을 반드시 0으로 만들기 위해

69. 콘크리트의 크리프와 건조수축을 구분한 설명으로 옳은 것은?

- ① 크리프는 지속응력 아래에서 시간에 따라 증가하는 변형이고, 건조수축은 외력이 없어도 수분 손실 등으로 발생할 수 있다.
- ② 크리프와 건조수축은 모두 순간 탄성변형만을 뜻한다.
- ③ 건조수축은 반드시 압축하중이 있어야 발생한다.
- ④ 크리프는 재령이나 하중 지속시간과 무관하다.

70. 짧은 띠철근 기둥에서 $A_g=160,000 \text{ mm}^2$, $A_s=2,400 \text{ mm}^2$, $f_{ck}=24 \text{ MPa}$, $f_y=400 \text{ MPa}$ 이다. 제시식 $P_n=0.85f_{ck}(A_g-A_s)+f_yA_s$ 로 구한 공칭축강도는?

- ① 3,215 kN
- ② 3,455 kN
- ③ 3,935 kN
- ④ 4,175 kN

71. 단면적 $A=2,000 \text{ mm}^2$ 인 강재 인장재의 항복강도 $F_y=355 \text{ MPa}$ 일 때 총단면 항복에 대응하는 힘 F_yA 는?

- ① 355 kN
- ② 710 kN
- ③ 1,000 kN
- ④ 1,420 kN

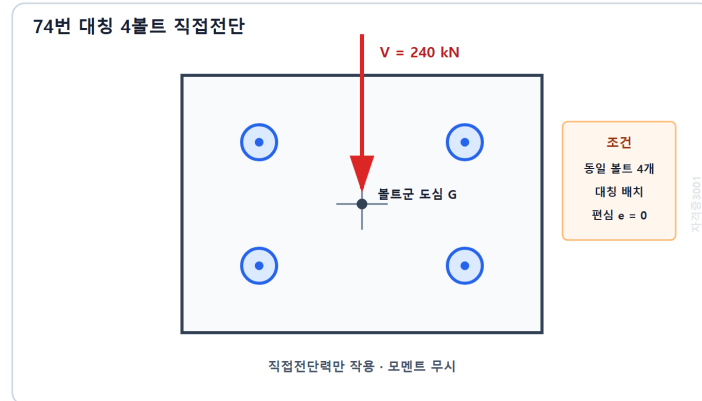
72. 강재 인장재의 순단면적 $A_n=1,800 \text{ mm}^2$, 인장강도 $F_u=490 \text{ MPa}$ 이다. 제시식 $P_n=F_uA_n$ 으로 구한 순단면 파단 공칭강도는?

- ① 490 kN
- ② 720 kN
- ③ 882 kN
- ④ 980 kN

73. 강재 압축재의 유효길이계수 $K=0.8$, 부재길이 $L=3,000\text{ mm}$, 최소회전반경 $r=40\text{ mm}$ 일 때 세장비 KL/r 은?

- ① 60
- ② 75
- ③ 96
- ④ 120

74. 동일한 볼트 4개가 대칭 배치된 접합부의 도심에 240 kN 의 직접전단력만 작용한다. 편심과 모멘트를 무시할 때 볼트 1개당 전단력은?



- ① 40 kN
- ② 60 kN
- ③ 80 kN
- ④ 120 kN

75. 등변 필릿용접의 다리길이 $s=8\text{ mm}$, 유효길이 $L=200\text{ mm}$ 이다. 유효목두께를 $0.707s$ 로 볼 때 유효목면적은?

- ① 800 mm^2
- ② 960 mm^2
- ③ $1,131\text{ mm}^2$
- ④ $1,600\text{ mm}^2$

76. 횡지지가 충분하지 않은 강재 보에서 발생할 수 있는 횡비틀림좌굴을 가장 적절하게 설명한 것은?

- ① 보의 전 단면이 균일하게 압축되어 길이 방향으로만 짧아지는 현상
- ② 웨브가 전단응력 없이 순수 인장으로 파단하는 현상
- ③ 볼트가 미끄러져도 보의 변형이 전혀 없는 현상
- ④ 압축 플랜지가 옆으로 이동하면서 단면이 비틀리는 불안정 현상

77. 강재 부재를 구성하는 판요소의 국부좌굴에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 폭두께비가 커질수록 언제나 국부좌굴에 더 안전하다.
- ② 폭에 비해 두께가 작은 판요소는 전체 단면이 항복하기 전에 국부적으로 좌굴할 수 있다.
- ③ 국부좌굴은 재료의 압축응력과 관계없이 인장영역에서만 발생한다.
- ④ 국부좌굴과 부재의 단면 형상은 아무 관계가 없다.

78. 양단 힌지인 이상적 강재 기둥에서 $E=200,000 \text{ N/mm}^2$, $I=8.0 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $L=4,000 \text{ mm}$, $K=1.0$ 이다. Euler식 $P_{cr}=\pi^2 EI/(KL)^2$ 로 구한 탄성좌굴하중은?

- ① 493 kN
- ② 790 kN
- ③ 987 kN
- ④ 1,974 kN

79. 탄성범위의 강재 보에 휨모멘트 $M=120 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 가 작용하고 해당 축의 탄성단면계수 $S=600 \times 10^3 \text{ mm}^3$ 일 때 최대 휨응력 M/S 는?

- ① 120 MPa
- ② 200 MPa
- ③ 360 MPa
- ④ 720 MPa

80. 강재 거더와 콘크리트 바닥판을 함께 거동시키는 합성보에서 전단연결재의 주된 역할은?

- ① 접합면의 종방향 전단을 전달하고 두 재료의 상대미끄럼을 억제한다.
- ② 콘크리트와 강재 사이의 모든 온도변형을 완전히 제거한다.
- ③ 강재 거더의 탄성계수를 증가시킨다.
- ④ 바닥판의 자중을 구조계산에서 0으로 만든다.

토질 및 기초

81. 습윤토 시료의 질량이 192 g이고 완전 건조 후 질량이 160 g이었다. 이 흙의 함수비는?

- ① 15%
- ② 20%
- ③ 25%
- ④ 32%

82. 흙의 비중 $G_s=2.70$, 간극비 $e=0.80$ 이고 물의 단위중량을 9.81 kN/m^3 로 할 때 건조단위중량은?

- ① 11.8 kN/m^3
- ② 13.2 kN/m^3
- ③ 14.7 kN/m^3
- ④ 17.7 kN/m^3

83. 함수비 $w=18\%$, 토립자 비중 $G_s=2.65$, 간극비 $e=0.60$ 인 흙의 포화도는?

- ① 55.0%
- ② 65.0%
- ③ 70.5%
- ④ 79.5%

84. 액성한계가 45%이고 소성한계가 25%인 세립토의 소성지수는?

- ① 20%
- ② 25%
- ③ 45%
- ④ 70%

85. 사질토의 최대간극비 $e_{max}=0.90$, 최소간극비 $e_{min}=0.50$, 현장 간극비 $e=0.60$ 일 때 상대밀도는?

- ① 25%
- ② 50%
- ③ 75%
- ④ 80%

86. 지표에서 2 m까지 습윤단위중량 18 kN/m^3 , 그 아래는 포화단위중량 20 kN/m^3 인 수평 지반이 있다. 지하수위가 깊이 2 m이고 물의 단위중량을 10 kN/m^3 로 할 때 깊이 6 m의 유효연직응력은?



- ① 56 kPa
- ② 76 kPa
- ③ 96 kPa
- ④ 116 kPa

87. 포화토의 투수계수 $k=2.0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, 동수경사 $i=0.40$, 흐름에 직각인 단면적 $A=3.0 \text{ m}^2$ 일 때 Darcy 법칙에 따른 유량은?

- ① $8.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $1.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $2.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $2.4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

88. 토립자 비중 $G_s=2.65$, 간극비 $e=0.65$ 인 포화 사질토에서 상향침투에 의한 분사현상이 시작되는 한계동수경사는?

- ① 1.00
- ② 0.67
- ③ 1.50
- ④ 1.65

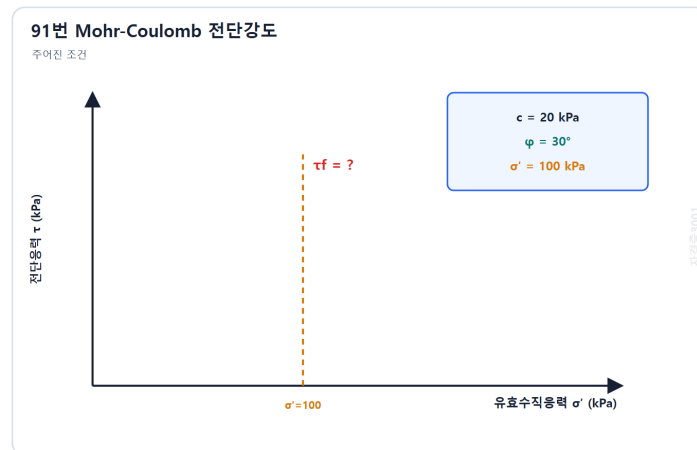
89. 두께 3.0 m인 점토층의 체적압축계수 $mv=4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{kN}$ 이고 유효응력 증가량이 100 kPa일 때 1차원 압밀침하량은?

- ① 0.04 m
- ② 0.08 m
- ③ 0.12 m
- ④ 0.24 m

90. 같은 점토층에서 같은 평균 압밀도에 도달하는 시간을 비교한다. 단면배수일 때 배수거리가 H 이고 양면배수로 바꾸어 배수거리가 $H/2$ 가 되면 필요한 시간은 단면배수 때의 얼마인가?

- ① 같다
- ② 1/4
- ③ 1/2
- ④ 4배

91. 점착력 $c=20 \text{ kPa}$, 내부마찰각 $\varphi=30^\circ$ 인 흙의 파괴면 유효수직응력이 100 kPa일 때 Mohr-Coulomb 파괴기준에 따른 전단강도는?

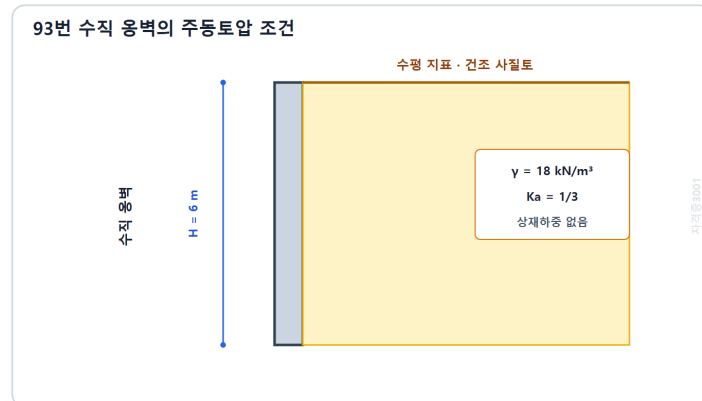


- ① 57.7 kPa
- ② 70.0 kPa
- ③ 75.0 kPa
- ④ 77.7 kPa

92. 수평 배면과 수직 벽체를 가지며 벽면마찰을 무시하는 비점착성 흙에서 내부마찰각이 30° 일 때 Rankine 주동토압계수는?

- ① $1/3$
- ② $1/2$
- ③ $2/3$
- ④ 3

93. 높이 6 m인 수직 옹벽 뒤에 단위중량 18 kN/m^3 인 건조 사질토가 수평으로 쌓여 있고 주동토압계수 $K_a=1/3$ 이다. 등분포 상재하중이 없을 때 벽체 단위폭당 전체 주동토압은?



- ① 54 kN/m
- ② 72 kN/m
- ③ 108 kN/m
- ④ 216 kN/m

94. 지표면에 놓인 연속기초가 비배수 전단강도 $c_u=40 \text{ kPa}$ 인 포화 점토 위에 있다. $\phi=0$ 조건에서 $N_c=5.14$ 를 적용할 때 순극한지지력은?

- ① 160 kPa
- ② 206 kPa
- ③ 240 kPa
- ④ 320 kPa

95. 허용지지력이 말뚝 1본당 500 kN 인 동일한 말뚝 4본으로 군말뚝을 구성하였다. 군효율을 0.80 으로 적용할 때 군말뚝의 허용지지력은?

- ① 800 kN
- ② $1,000 \text{ kN}$
- ③ $1,250 \text{ kN}$
- ④ $1,600 \text{ kN}$

96. 동일한 다짐에너지로 흙의 함수비를 바꾸어 다짐시험을 수행할 때 일반적인 다짐곡선에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 최적함수비에서 건조단위중량이 최대가 된다.
- ② 함수비가 증가할수록 건조단위중량은 항상 증가한다.
- ③ 최적함수비에서는 반드시 포화도 100%가 된다.
- ④ 다짐에너지는 최대건조단위중량에 영향을 주지 않는다.

97. 표준관입시험의 현장 N값이 24이고 실제 해머 에너지비가 45%이다. 60% 에너지 기준으로만 보정한 N60은?

- ① 12
- ② 16
- ③ 18
- ④ 32

98. 원호활동면을 가정한 사면 안정 검토에서 전체 저항모멘트가 360 kN·m이고 활동모멘트가 240 kN·m일 때 계산 안전율은?

- ① 1.20
- ② 1.50
- ③ 1.80
- ④ 2.40

99. 포화 점토의 일축압축강도 q_u 가 180 kPa로 측정되었다. $\phi=0$ 인 비배수 조건에서 점착력 c_u 는?

- ① 45 kPa
- ② 60 kPa
- ③ 75 kPa
- ④ 90 kPa

100. 현재 유효상재압이 120 kPa이고 선행압밀압력이 240 kPa인 점토의 과압밀비와 압밀상태의 조합으로 옳은 것은?

- ① OCR=2.0, 과압밀점토
- ② OCR=2.0, 정규압밀점토
- ③ OCR=0.5, 과압밀점토
- ④ OCR=0.5, 정규압밀점토

상하수도공학

101. 계획급수인구가 50,000명이고 계획 1인 1일 평균급수량이 300 L/(인·일)일 때 계획 1일 평균급수량은?

- ① 10,000 m³/일
- ② 15,000 m³/일
- ③ 20,000 m³/일
- ④ 25,000 m³/일

102. 수용가에게 하루 12,000 m³를 공급해야 하며 취수·정수·송배수 과정의 손실이 생산량의 20%라고 한다. 필요한 하루 생산량은?

- ① 12,000 m³/일
- ② 14,400 m³/일
- ③ 15,000 m³/일
- ④ 16,000 m³/일

103. 유효용량 3,000 m³인 침전지에 하루 12,000 m³의 물이 균등하게 유입된다. 이론적 체류시간은?

- ① 6시간
- ② 8시간
- ③ 12시간
- ④ 24시간

104. 침전지의 일 처리유량이 18,000 m³/일이고 수면적이 600 m²일 때 수면부하율은?

- ① 10 m³/(m²·일)
- ② 20 m³/(m²·일)
- ③ 25 m³/(m²·일)
- ④ 30 m³/(m²·일)

105. 급속혼화조에서 평균 속도경사 $G=600 \text{ s}^{-1}$ 이고 혼화시간이 30초일 때 GT값은?

- ① 9,000
- ② 18,000
- ③ 20,000
- ④ 36,000

106. 염소를 2.5 mg/L 주입한 뒤 충분한 접촉 후 잔류염소가 0.7 mg/L로 측정되었다. 염소요구량은?

- ① 0.7 mg/L
- ② 1.2 mg/L
- ③ 1.8 mg/L
- ④ 3.2 mg/L

107. 소독 접촉조의 유효 잔류소독제 농도가 1.2 mg/L이고 유효 접촉시간이 25분일 때 CT값은?

- ① 12 mg-min/L
- ② 20 mg-min/L
- ③ 25 mg-min/L
- ④ 30 mg-min/L

108. 물에 칼슘 이온 Ca^{2+} 가 40 mg/L 들어 있다. 칼슘의 당량을 20.0 mg/meq로 볼 때 이를 CaCO_3 경도로 환산한 값은?

- ① 100 mg/L as CaCO_3
- ② 80 mg/L as CaCO_3
- ③ 50 mg/L as CaCO_3
- ④ 40 mg/L as CaCO_3

109. 중탄산이온 HCO_3^- 농도가 122 mg/L이고 다른 알칼리도 성분은 없다고 한다. HCO_3^- 의 당량을 61 mg/meq로 할 때 CaCO_3 알칼리도는?

- ① 50 mg/L as CaCO_3
- ② 100 mg/L as CaCO_3
- ③ 122 mg/L as CaCO_3
- ④ 200 mg/L as CaCO_3

110. 급속여과지의 처리유량이 $7,200 \text{ m}^3/\text{일}$ 이고 총 여과면적이 $120 \text{ m}^2/\text{일}$ 때 평균 여과속도는?

- ① 30 m/일
- ② 45 m/일
- ③ 60 m/일
- ④ 90 m/일

111. 원형 관로에서 유량이 일정한 상태로 관경만 원래의 1/2로 줄어든다. 단면 평균유속은 원래의 몇 배가 되는가?

- ① 1/4배
- ② 1/2배
- ③ 2배
- ④ 4배

112. 관경·관 길이·Hazen-Williams 계수가 같은 관로에서 유량만 2배가 되었다. Hazen-Williams 식에서 마찰손실수두가 유량의 1.852제곱에 비례할 때 손실수두는 약 몇 배가 되는가?

- ① 3.61배
- ② 2.00배
- ③ 1.85배
- ④ 4.00배

113. 펌프가 물을 유량 $0.050 \text{ m}^3/\text{s}$ 로 전양정 30 m까지 양수한다. 펌프 효율이 75%이고 물의 밀도 $1,000 \text{ kg}/\text{m}^3$, 중력가속도 $9.81 \text{ m}/\text{s}^2$ 일 때 필요한 축동력은 약 얼마인가?

- ① 14.7 kW
- ② 19.6 kW
- ③ 24.5 kW
- ④ 29.4 kW

114. 계획 1일 평균급수량이 $12,000 \text{ m}^3/\text{일}$ 인 계통에서 평균 시간급수량의 4시간분을 조정용량으로 확보하려 한다. 필요한 용량은?

- ① $1,000 \text{ m}^3$
- ② $1,500 \text{ m}^3$
- ③ $2,000 \text{ m}^3$
- ④ $3,000 \text{ m}^3$

115. 유출계수 $C=0.70$, 강우강도 $i=50 \text{ mm}/\text{h}$, 배수면적 $A=20 \text{ ha}$ 일 때 합리식 $Q=0.00278CiA$ 로 계산한 우수 유출량은?

- ① $0.70 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $0.97 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $1.40 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $1.95 \text{ m}^3/\text{s}$

116. 생물학적 처리시설의 유입 BOD가 $200 \text{ mg}/\text{L}$ 이고 유출 BOD가 $20 \text{ mg}/\text{L}$ 일 때 BOD 제거율은?

- ① 90%
- ② 80%
- ③ 20%
- ④ 10%

117. 어떤 물질의 초기농도가 100 mg/L이고 1차 반응속도상수 $k=0.20 \text{ 일}^{-1}$ 이다. $C=C_0e^{(-kt)}$ 를 따를 때 5일 후 농도는 약 얼마인가?

- ① 20.0 mg/L
- ② 36.8 mg/L
- ③ 50.0 mg/L
- ④ 81.9 mg/L

118. 분류식 하수관로에서 강우가 시작되자 짧은 시간 안에 유량이 급증하였다. 빗물받이 오접속이나 맨홀 뚜껑을 통해 직접 들어온 물을 가장 적절히 분류한 것은?

- ① 지하수 침투수
- ② 증발손실수
- ③ 유입수
- ④ 관외 누출수

119. 오수와 우수를 서로 다른 관로로 배제하는 분류식 하수도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 한 개 관로만 설치하므로 건설비가 항상 가장 작다.
- ② 우천 시 모든 우수를 하수처리장으로 보내야 한다.
- ③ 오수관에 우수가 전혀 들어올 수 없으므로 불명수 조사가 필요 없다.
- ④ 오수 유량의 강우 영향이 작아 처리장 운전이 비교적 안정적이지만 관로가 이원화된다.

120. 활성슬러지조의 유입유량 $Q=10,000 \text{ m}^3/\text{일}$, 유입 기질농도 $S_0=200 \text{ mg/L}$, 반응조 용적 $V=2,500 \text{ m}^3$, MLSS 농도 $X=3,000 \text{ mg/L}$ 일 때 F/M 비는 약 얼마인가?

- ① 0.27 일^{-1}
- ② 0.53 일^{-1}
- ③ 0.80 일^{-1}
- ④ 1.07 일^{-1}

답안 기록

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120