

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
----	--	----	-------

출제범위와 공개 참고문헌을 바탕으로 구성된 자체제작 학습 자료입니다. 실제 회차의 공식 원문 문제로 표시하지 않습니다. 문항별 해설 편집 검토의 대상·근거·확인일을 확인하세요. 이 표시를 자료 전체의 내용 검증 완료로 해석하지 마세요. 정답과 해설은 license.3001.co.kr의 같은 제목 게시물에서 확인하세요.

응용역학

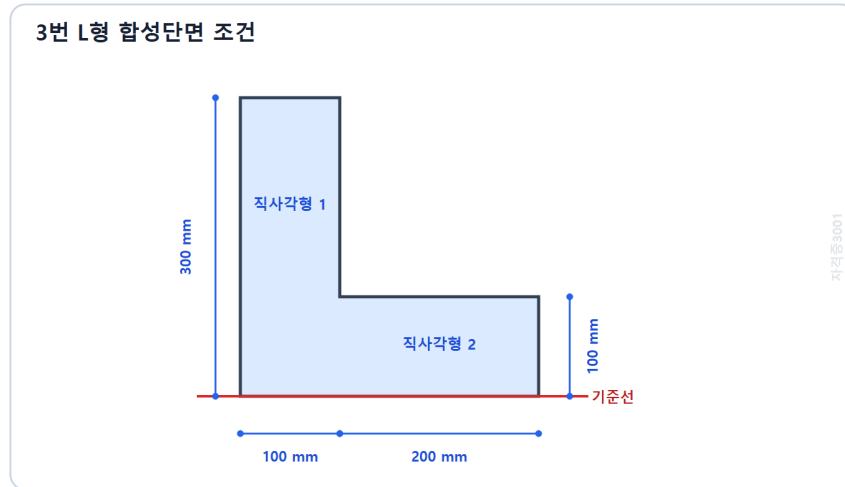
1. 한 점에 동쪽 방향 6 kN과 북쪽 방향 8 kN의 힘이 동시에 작용한다. 두 힘의 합력 크기는?

- (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

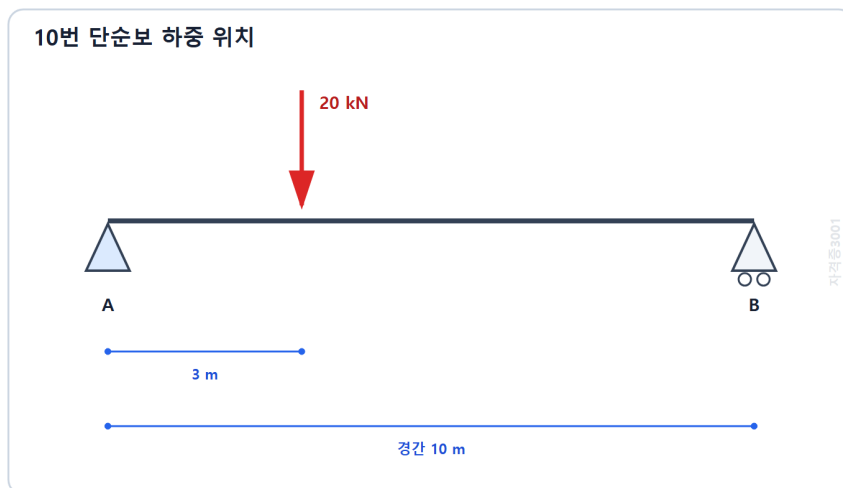
8. 경간 6 m인 단순보의 왼쪽 지점 A에서 2 m 떨어진 곳에 12 kN의 집중하중이 작용한다. 오른쪽 지점 B의 수직반력은?

- (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

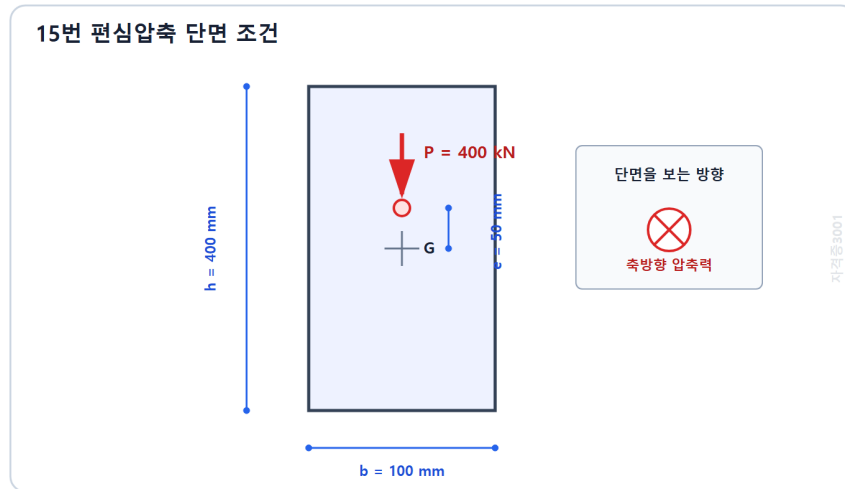
13. 길이 2 m인 캔틸레버 보의 자유단에 10 kN의 집중하중이 작용한다. 보의 휨강성 $EI=20,000$ kN·m²일 때 자유단 처짐의 크기는?

- (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?

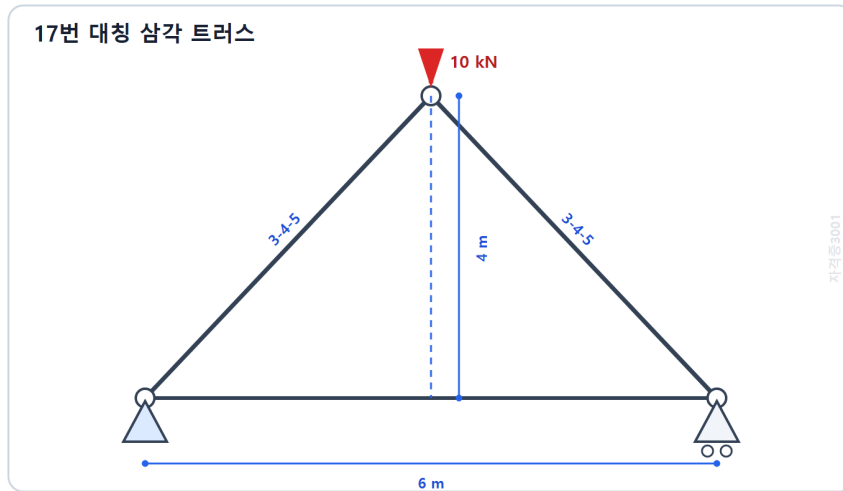


- (1) 10.0 MPa
- (2) 12.5 MPa
- (3) 17.5 MPa
- (4) 25.0 MPa

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?

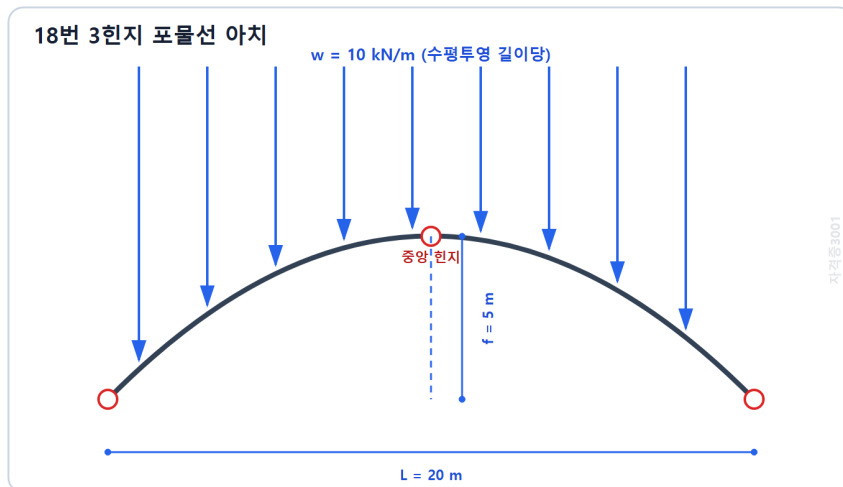
- (1) 247 kN
- (2) 493 kN
- (3) 1,974 kN
- (4) 987 kN

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 3хин 포물선 아치의 전 경간에 수평투영 길이당 10 kN/m의 등분포하중이 작용한다. 지점 수평반력의 크기는?

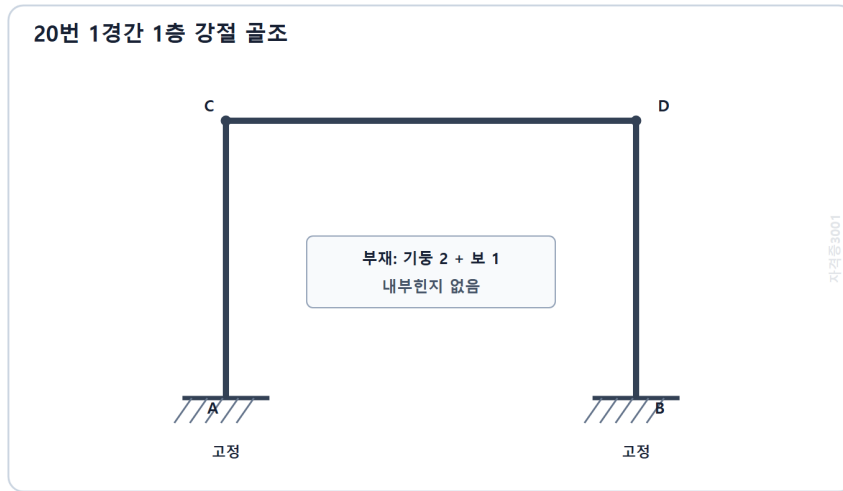


- (1) 50 kN
- (2) 100 kN
- (3) 75 kN
- (4) 125 kN

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

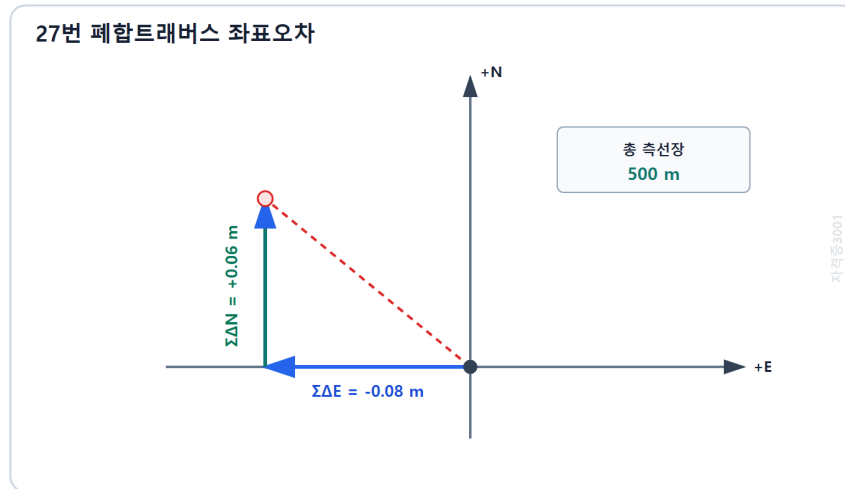
25. [학습용 변형] 평면 삼각형의 세 내각을 같은 정밀도로 관측한 결과가 $61^\circ 20' 10''$, $58^\circ 40' 00''$, $60^\circ 00' 20''$ 였다. 각오차를 세 각에 동일하게 배분할 때 조정각은?

- (1) $61^\circ 20' 00''$, $58^\circ 39' 50''$, $60^\circ 00' 10''$
- (2) $61^\circ 20' 20''$, $58^\circ 40' 10''$, $60^\circ 00' 30''$
- (3) $61^\circ 20' 10''$, $58^\circ 39' 45''$, $60^\circ 00' 05''$
- (4) $61^\circ 19' 50''$, $58^\circ 40' 00''$, $60^\circ 00' 10''$

26. 삼각측량에서 기준선 $AB=100.00$ 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 $\Sigma\Delta N = +0.06$ m, $\Sigma\Delta E = -0.08$ m이고 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 m, B=2.010 m이고, B 가까이에서 읽은 값이 A=2.330 m, B=3.050 m였다. B의 표고에서 A의 표고를 뺀 값은?

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

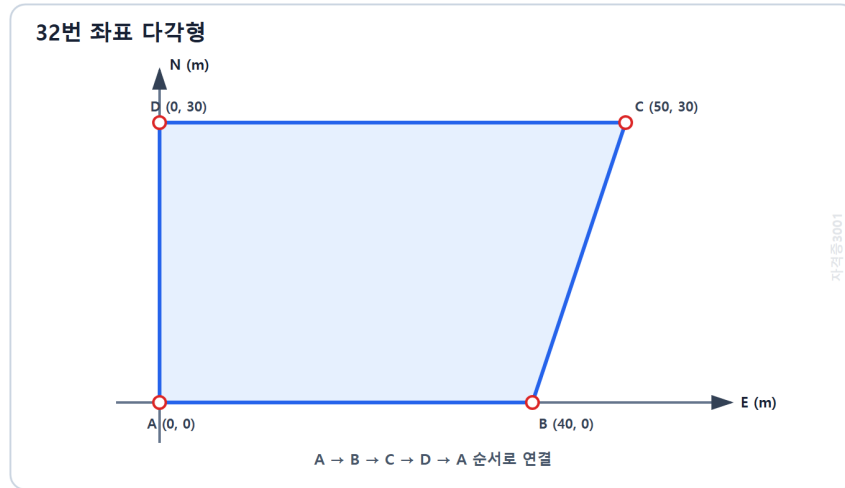
30. 총 6 km인 수준노선의 폐합오차가 +12 mm이다. 오차를 거리에 비례해 배분할 때 출발점에서 누적거리 3 km인 점에 적용할 누적 보정량은?

- (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

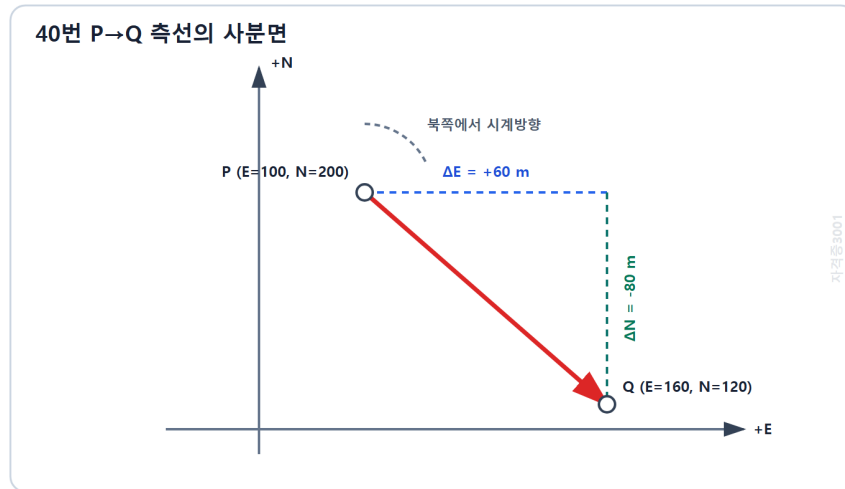
38. 하천 횡단면에서 5 m 간격으로 측정한 수심이 차례로 0 m, 2 m, 3 m, 2 m, 0 m였다. 인접 측점 사이 바닥을 직선으로 보고 사다리꼴법으로 구한 유수단면적은?

- (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) $36^{\circ}52'$
- (2) $216^{\circ}52'$
- (3) $323^{\circ}08'$
- (4) $143^{\circ}08'$

수리학 및 수문학

41. 물의 단위중량을 9.81 kN/m^3 로 할 때, 계기압력이 196.2 kPa 인 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 $0.72 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 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/s^2 일 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

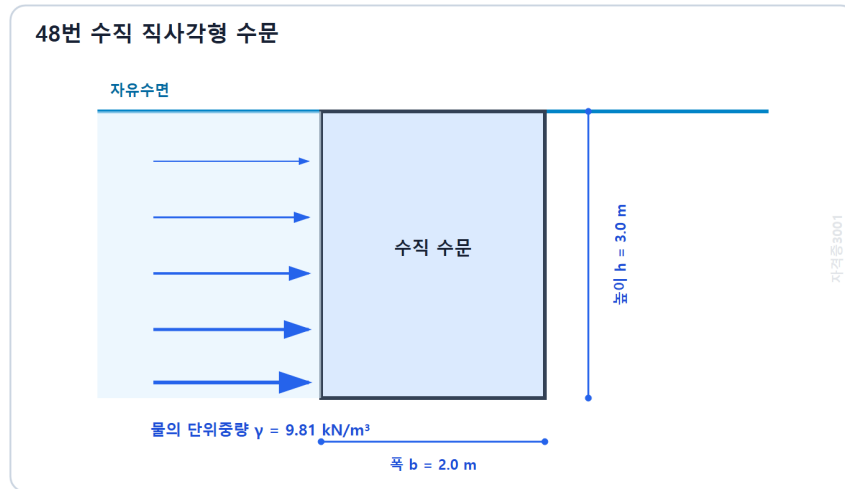
46. 폭 3.0 m, 수심 1.0 m인 직사각형 수로에서 Manning 조도계수 $n=0.015$, 에너지경사 $S=0.0009$ 일 때 등류 유량은 약 얼마인가?

- (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

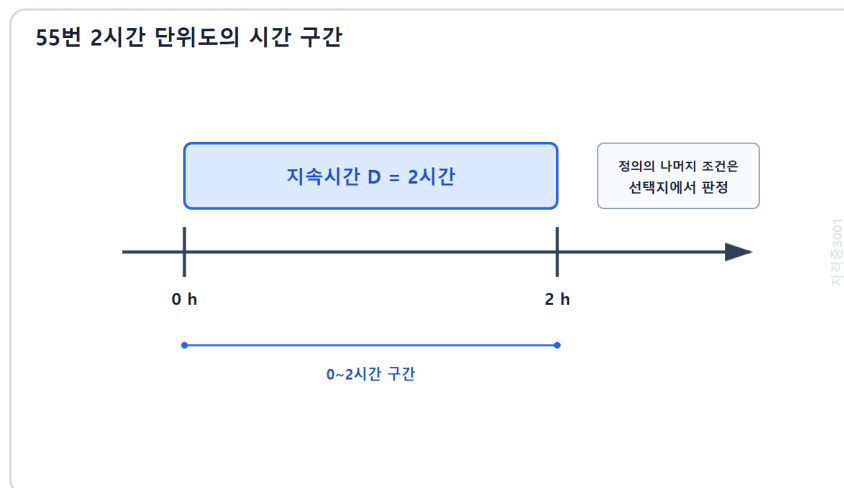
53. 직사각형 개수로에서 단위폭당 유량이 일정할 때 임계수심에 관한 설명으로 옳은 것은?

- (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 힘부재에서 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 스터럽의 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

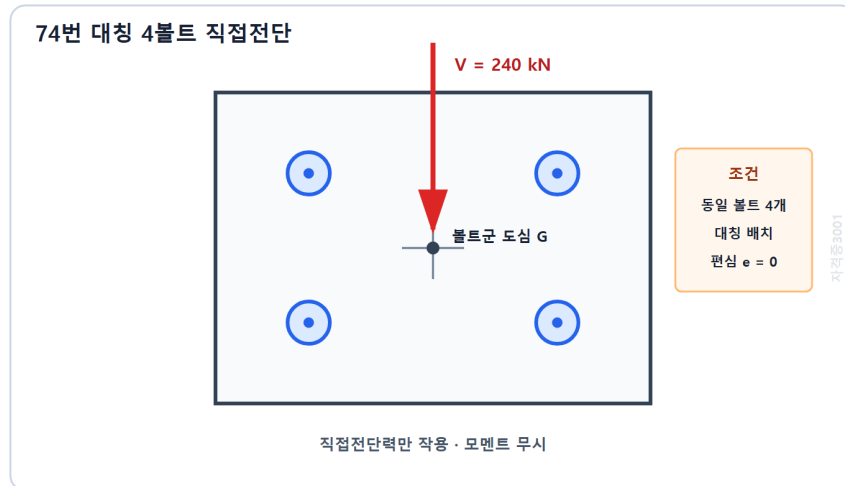
72. 강재 인장재의 순단면적 $A_n=1,800 \text{ mm}^2$, 인장강도 $F_u=490 \text{ MPa}$ 이다. 제시식 $P_n=F_uA_n$ 으로 구한 순단면 파단 공칭강도는?

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

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

- (1) 60
- (2) 75
- (3) 96
- (4) 120

74. 동일한 볼트 4개가 대칭 배치된 접합부의 도심에 240 kN의 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 $s=8$ mm, 유효길이 $L=200$ mm이다. 유효목두께를 0.707s로 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/m³
- (2) 13.2 kN/m³
- (3) 14.7 kN/m³
- (4) 17.7 kN/m³

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. [학습용 변형] 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? (상재하중과 침투는 없고 지하수는 정수압 평형 상태이다.)



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

87. 포화토의 투수계수 $k=2.0 \times 10^{-5}$ m/s, 동수경사 $i=0.40$, 흐름에 직각인 단면적 $A=3.0$ m²일 때 Darcy 법칙에 따른 유량은?

- (1) 8.0×10^{-6} m³/s
- (2) 1.2×10^{-5} m³/s
- (3) 2.0×10^{-5} m³/s
- (4) 2.4×10^{-5} m³/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

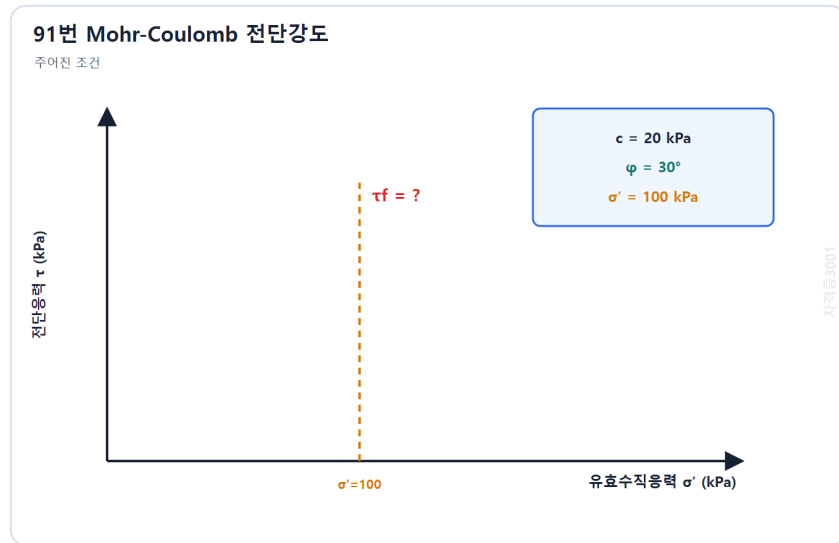
89. 두께 3.0 m인 점토층의 체적압축계수 $mv=4.0 \times 10^{-4}$ m²/kN이고 유효응력 증가량이 100 kPa일 때 1차원 압밀침하량은?

- (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 $c=20$ kPa, 내부마찰각 $\varphi=30^\circ$ 인 흙의 파괴면 유효수직응력이 100 kPa일 때 Mohr-Coulomb 파괴기준에 따른 전단강도는?

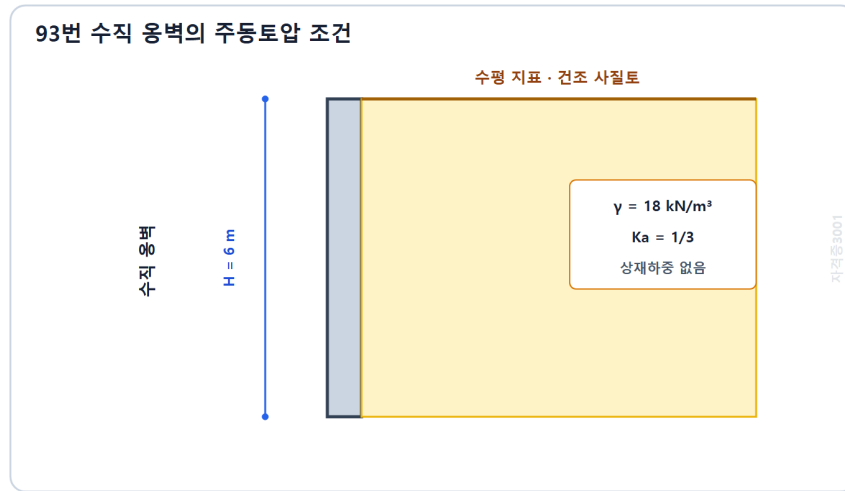


- (1) 57.7 kPa
- (2) 70.0 kPa
- (3) 75.0 kPa
- (4) 77.7 kPa

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

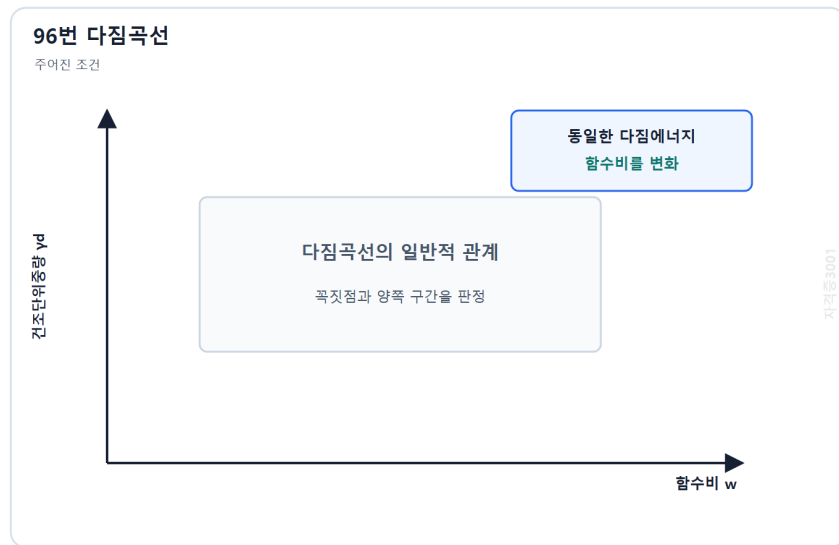
94. 지표면에 놓인 연속기초가 비배수 전단강도 $c_u=40 \text{ kPa}$ 인 포화 점토 위에 있다. $\phi=0$ 조건에서 $N_c=5.14$ 를 적용할 때 순극한지지력은?

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

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

- (1) 800 kN
- (2) 1,000 kN
- (3) 1,250 kN
- (4) 1,600 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 $\text{Ca}^{(2+)}$ 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. [학습용 변형] 활성슬러지조의 유량 $Q=10,000 \text{ m}^3/\text{일}$, 유입 BOD₅ 농도 $S_0=200 \text{ mg/L}$, 부피 $V=2,500 \text{ m}^3$, MLSS 농도 $X=3,000 \text{ mg/L}$ 이다. 이 문항에서 MLSS 기준 유기물 부하율 $F/M=QS_0/(VX)$ 로 정의할 때 값은 약 얼마인가? (MLVSS 기준으로 환산하지 않는다.)

- (1) 0.27 일⁻¹
- (2) 0.53 일⁻¹
- (3) 0.80 일⁻¹
- (4) 1.07 일⁻¹

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