

2018년 1회 토목기사 필기 출제기준 기반 모의고사

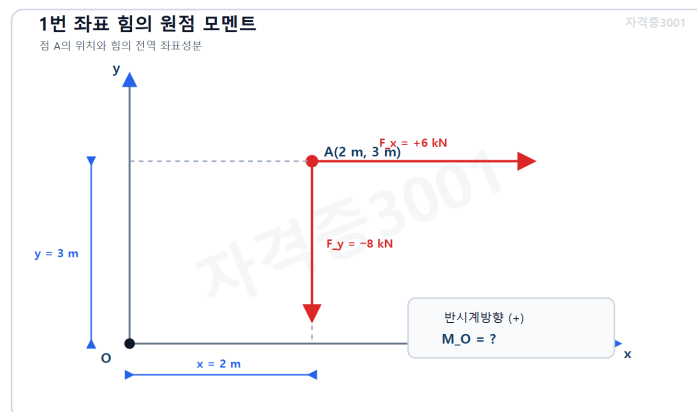
자료 성격: 자체제작 · PBT 시행일 2018-03-04 · 문항 수: 120 · 근거 기준일: 2026-08-25

성명		점수	/ 100
----	--	----	-------

실제 PBT 원문이 아니라 2016~2018 적용 출제기준에 맞춰 자격증3001이 독립 작성한 문제 전용 학습지입니다. 정답과 해설은 license.3001.co.kr의 같은 제목 게시글에서 확인하세요.

응용역학

1. 점 A(2 m, 3 m)를 지나며 전역 좌표성분이 $F_x=6$ kN, $F_y=-8$ kN인 힘이 원점 O에 만드는 모멘트의 크기와 방향은?

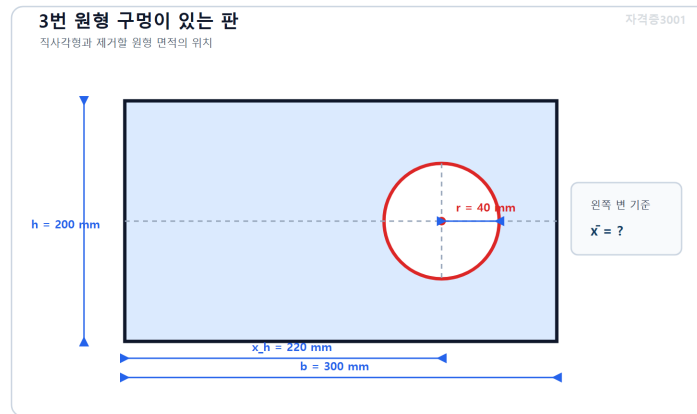


- ① 34 kN·m, 시계방향
- ② 34 kN·m, 반시계방향
- ③ 10 kN·m, 시계방향
- ④ 10 kN·m, 반시계방향

2. 수평보의 $x=1$ m 지점에 위쪽 40 kN, $x=4$ m 지점에 아래쪽 10 kN의 평행력이 작용한다. 이 두 힘의 합력 작용선 위치는?

- ① $x=-1.0$ m
- ② $x=0$ m
- ③ $x=1.0$ m
- ④ $x=2.0$ m

3. 폭 300 mm, 높이 200 mm인 직사각형 판에서 반지름 40 mm인 원형 구멍을 뚫었다. 구멍 중심이 판의 왼쪽 변에서 220 mm일 때 남은 단면의 도심 x좌표는 약 얼마인가?



- ① 136.4 mm
- ② 140.0 mm
- ③ 143.6 mm
- ④ 150.0 mm

4. 폭 120 mm, 높이 240 mm인 직사각형 단면의 도심 수평축과 평행하고 그 축에서 150 mm 떨어진 축에 대한 단면2차모멘트는?

- ① $138.24 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- ② $648.00 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- ③ $715.68 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- ④ $786.24 \times 10^6 \text{ mm}^4$

5. 한 점의 평면응력이 $\sigma_x=80 \text{ MPa}$, $\sigma_y=-20 \text{ MPa}$, $\tau_{xy}=30 \text{ MPa}$ 일 때 최대주응력은 약 얼마인가?

- ① 88.3 MPa
- ② 80.0 MPa
- ③ 58.3 MPa
- ④ 30.0 MPa

6. 얇은 등방성 판이 평면응력 $\sigma_x=120 \text{ MPa}$, $\sigma_y=40 \text{ MPa}$, $\tau_{xy}=0$ 을 받는다. $E=200 \text{ GPa}$, 포아송비 $\nu=0.25$ 일 때 x방향 변형률은?

- ① $400 \mu\epsilon$
- ② $550 \mu\epsilon$
- ③ $600 \mu\epsilon$
- ④ $800 \mu\epsilon$

7. 길이가 같은 강봉과 알루미늄봉이 강체판 사이에 나란히 연결되어 총 압축력 150 kN을 분담한다. 강봉 $E_s=200 \text{ GPa}$, $A_s=400 \text{ mm}^2$, 알루미늄봉 $E_a=70 \text{ GPa}$, $A_a=800 \text{ mm}^2$ 일 때 강봉 부담력은?

- ① 55.88 kN
- ② 66.18 kN
- ③ 88.24 kN
- ④ 94.12 kN

8. 외경 100 mm, 내경 60 mm인 중공 원형축에 비틀림모멘트 8 kN·m가 작용한다. 최대전단응력은 약 얼마인가?

- ① 23.4 MPa
- ② 31.8 MPa
- ③ 40.6 MPa
- ④ 46.8 MPa

9. 경간 6 m인 단순보의 왼쪽 지점에서 2 m 떨어진 곳에 시계방향 집중모멘트 24 kN·m만 작용한다. 보에서 발생하는 휨모멘트 절댓값의 최댓값은?

- ① 16.0 kN·m
- ② 8.0 kN·m
- ③ 6.0 kN·m
- ④ 24.0 kN·m

10. 경간 5 m의 단순보 전 구간에 12 kN/m의 등분포하중이 작용한다. $E=200 \text{ GPa}$, $I=90 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 일 때 지점 회전각의 크기는 약 얼마인가?

- ① 0.00174 rad
- ② 0.00347 rad
- ③ 0.00694 rad
- ④ 0.01042 rad

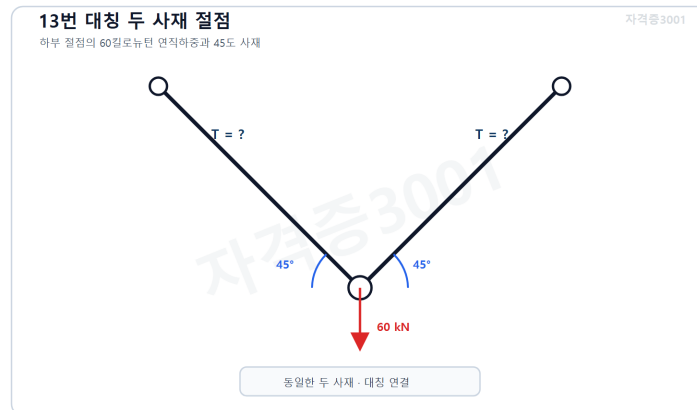
11. 길이 3 m의 캔틸레버에서 고정단으로부터 2 m 지점에 20 kN의 집중하중이 작용한다. $E=200 \text{ GPa}$, $I=80 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 일 때 자유단 처짐은 약 얼마인가?

- ① 2.50 mm
- ② 4.17 mm
- ③ 5.83 mm
- ④ 6.67 mm

12. 경간 6 m인 일정단면 양단고정보의 오른쪽 지점이 회전 없이 12 mm 침하한다. $EI=25,000$ $\text{kN}\cdot\text{m}^2$ 일 때 양단에 생기는 고정단모멘트의 크기는?

- ① 12.5 $\text{kN}\cdot\text{m}$
- ② 25.0 $\text{kN}\cdot\text{m}$
- ③ 37.5 $\text{kN}\cdot\text{m}$
- ④ 50.0 $\text{kN}\cdot\text{m}$

13. 한 하부 절점에 60 kN의 연직하중이 작용하고, 그 절점에서 좌우 위쪽으로 45° 기울어진 동일한 두 트러스 부재가 대칭으로 연결된다. 각 사재의 축력은?



- ① 42.4 kN 인장
- ② 42.4 kN 압축
- ③ 60.0 kN 인장
- ④ 84.9 kN 압축

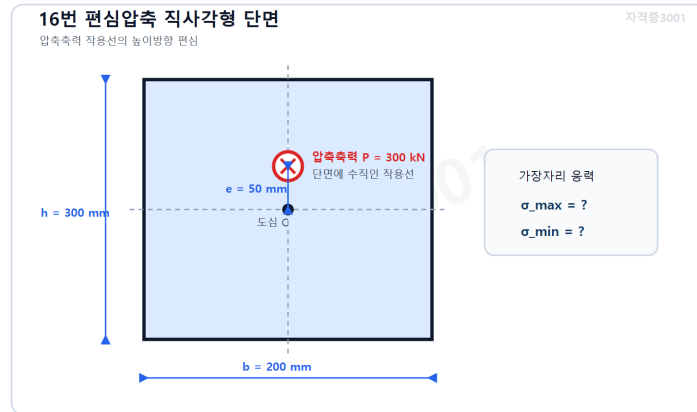
14. 경간 8 m의 단순보 중앙에 50 kN 집중하중이 작용한다. $EI=30,000$ $\text{kN}\cdot\text{m}^2$ 일 때 왼쪽 지점의 회전각 크기는 약 얼마인가?

- ① 0.00333 rad
- ② 0.00667 rad
- ③ 0.01333 rad
- ④ 0.02667 rad

15. 길이 4 m인 기둥의 한쪽 끝은 고정, 다른 끝은 자유이다. $E=200$ GPa, 최소단면2차모멘트 $I=60\times 10^6$ mm^4 일 때 오일러 임계하중은 약 얼마인가?

- ① 463 kN
- ② 925 kN
- ③ 1,851 kN
- ④ 7,402 kN

16. 폭 200 mm, 높이 300 mm의 직사각형 단면에 압축력 300 kN이 높이 방향으로 도심에서 50 mm 편심 작용한다. 단면 가장자리의 최대·최소 정상응력은?



- ① 7.5 MPa, 2.5 MPa
- ② 8.0 MPa, 2.0 MPa
- ③ 9.0 MPa, 1.0 MPa
- ④ 10.0 MPa, 0 MPa

17. 폭 200 mm, 높이 300 mm인 직사각형 보에 전단력 180 kN이 작용한다. 도심축에서 75 mm 떨어진 점의 전단응력은?

- ① 3.375 MPa
- ② 3.000 MPa
- ③ 2.250 MPa
- ④ 1.125 MPa

18. 경간 6 m 단순보 전 구간에 10 kN/m 등분포하중이 작용한다. $E=200 \text{ GPa}$, $I=120 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 일 때 중앙 최대처짐은 약 얼마인가?

- ① 3.52 mm
- ② 7.03 mm
- ③ 10.55 mm
- ④ 14.06 mm

19. 같은 축력 90 kN을 받는 두 봉이 직렬 연결되어 있다. $E=200 \text{ GPa}$ 이고, 첫 봉은 $L=2 \text{ m}$, $A=600 \text{ mm}^2$, 둘째 봉은 $L=1 \text{ m}$, $A=300 \text{ mm}^2$ 일 때 전체 신장량은?

- ① 1.5 mm
- ② 2.0 mm
- ③ 3.0 mm
- ④ 4.5 mm

20. 길이 2 m, 단면적 500 mm^2 , $E=200 \text{ GPa}$ 인 수직봉 끝에 10 kN의 중량이 20 mm 높이에서 낙하한다. 봉의 자중을 무시할 때 최대축력은 약 얼마인가?

- ① 101.0 kN
- ② 111.8 kN
- ③ 141.8 kN
- ④ 151.8 kN

측량학

21. 4 km 수준측량 노선의 허용 폐합오차 기준이 $\pm 12\sqrt{K} \text{ mm}$ (K는 km)이다. 관측 폐합오차가 +18 mm일 때 허용한계와 판정은?

- ① $\pm 24 \text{ mm}$, 허용
- ② $\pm 24 \text{ mm}$, 불허
- ③ $\pm 48 \text{ mm}$, 허용
- ④ $\pm 48 \text{ mm}$, 불허

22. A와 B 사이를 교호수준측량했다. 기계를 A 가까이에 둘 때 A읽음 1.420 m, B읽음 2.865 m이고, B 가까이에 둘 때 A읽음 0.955 m, B읽음 2.360 m였다. B-A의 참 고저차는?

- ① -1.405 m
- ② -1.425 m
- ③ -1.445 m
- ④ +1.425 m

23. 6각형 폐합트래버스의 내각 관측합이 $720^\circ 00' 36''$ 였다. 모든 각의 정밀도가 같을 때 각 내각에 적용할 보정량은?



- ① +3"
- ② -3"
- ③ -6"
- ④ +6"

24. 점 A의 좌표가 (E=100 m, N=200 m), 점 B가 (E=160 m, N=120 m)이다. A에서 B로 향하는 방위각은 약 얼마인가?



- ① 36.87°
- ② 53.13°
- ③ 126.87°
- ④ 143.13°

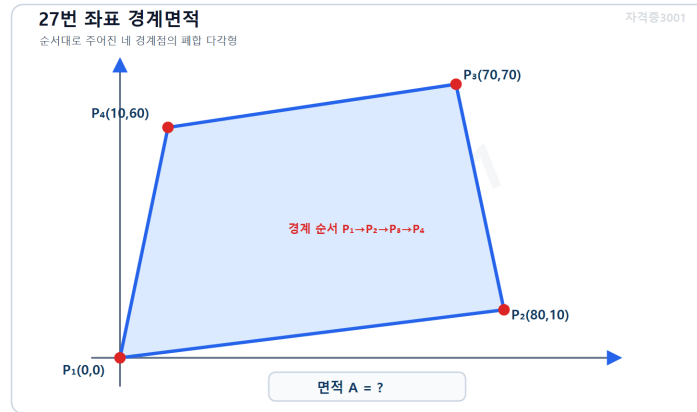
25. 기준점 P(E=500.00 m, N=700.00 m)에서 방위각 40° 방향으로 수평거리 125.00 m 떨어진 Q점의 동쪽좌표 E는 약 얼마인가?

- ① 580.35 m
- ② 595.76 m
- ③ 625.00 m
- ④ 660.70 m

26. 지표 수평거리 2,000.000 m를 평면격자거리로 환산한다. 투영 축척계수 0.999600, 평균표고 640 m, 지구반지름 6,370 km일 때 격자거리는 약 얼마인가?

- ① 1,998.799 m
- ② 1,998.999 m
- ③ 1,999.200 m
- ④ 2,001.002 m

27. 경계점 좌표가 순서대로 (0,0), (80,10), (70,70), (10,60) m인 토지의 면적은?



- ① 3,500 m²
- ② 3,800 m²
- ③ 4,200 m²
- ④ 4,900 m²

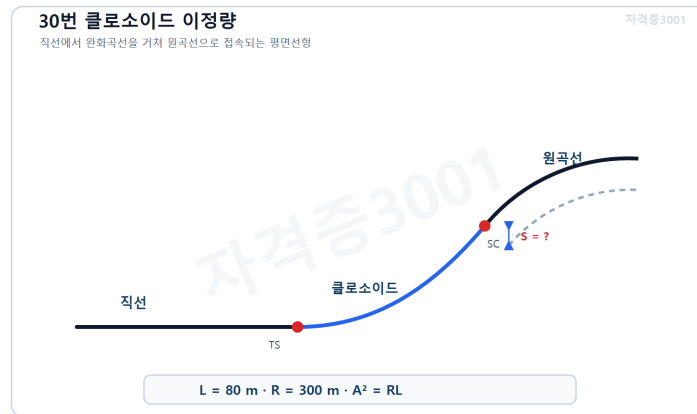
28. 직선 AB의 길이는 40 m이고 A 표고 112 m, B 표고 128 m이다. 지표가 직선적으로 변할 때 120 m 등고선은 A에서 몇 m 떨어져 있는가?

- ① 10 m
- ② 15 m
- ③ 18 m
- ④ 20 m

29. 반지름 280 m, 교각 36°인 단곡선의 접선길이 T는 약 얼마인가?

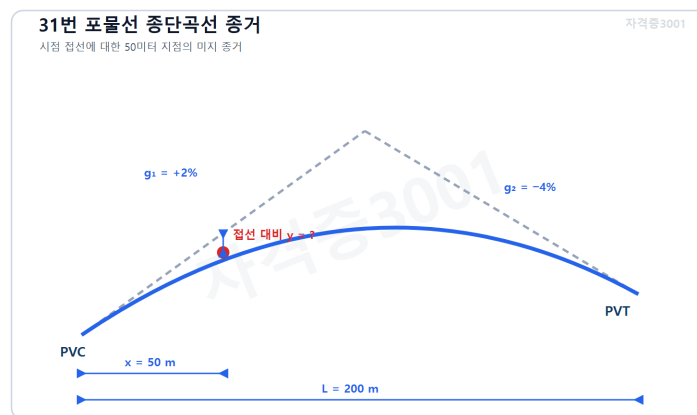
- ① 90.98 m
- ② 87.96 m
- ③ 175.93 m
- ④ 184.73 m

30. 매개변수 $A^2=RL$ 인 클로소이드 완화곡선의 길이가 80 m이고 접속 원곡선 반지름이 300 m이다. 완화곡선에 의한 이점량(shift)은 약 얼마인가?



- ① 0.444 m
- ② 0.889 m
- ③ 1.778 m
- ④ 2.667 m

31. 길이 200 m인 대칭 포물선 종단곡선에서 진입경사 +2%, 진출경사 -4%이다. 시점에서 수평거리 50 m 지점의 접선 대비 곡선 종거는?



- ① 0.188 m
- ② 0.250 m
- ③ 0.375 m
- ④ 0.750 m

32. 두 단면 사이 거리가 30 m이고 양 끝 단면적이 40 m^2 , 100 m^2 , 중앙 단면적이 60 m^2 이다. 각주공식으로 구한 토공량은?

- ① $1,800 \text{ m}^3$
- ② $1,950 \text{ m}^3$
- ③ $2,100 \text{ m}^3$
- ④ $1,900 \text{ m}^3$

33. 초점거리 100 mm인 카메라로 지상고도 600 m에서 촬영하고 영상의 픽셀 크기가 5 μm 일 때 지상표본거리(GSD)는?

- ① 3 cm
- ② 6 cm
- ③ 15 cm
- ④ 30 cm

34. 항공사진 한 장이 비행방향 지상길이 1,200 m를 덮고 종중복도가 60%일 때 연속 촬영점 사이의 지상기선 길이는?

- ① 360 m
- ② 480 m
- ③ 600 m
- ④ 720 m

35. GNSS 관측에서 HDOP=1.5, VDOP=2.0일 때 PDOP는 얼마인가?

- ① 1.75
- ② 2.00
- ③ 2.50
- ④ 3.50

36. 한 점의 타원체고 $h=82.4$ m이고 지오이드고 $N=-21.6$ m일 때 정표고 H 는?

- ① 60.8 m
- ② 82.4 m
- ③ 94.2 m
- ④ 104.0 m

37. 토털스테이션 EDM의 거리측정 정확도가 $\pm(2 \text{ mm}+2 \text{ ppm})$ 로 표시된다. 1,500 m 거리를 측정할 때 명시 오차한계는?

- ① $\pm 5 \text{ mm}$
- ② $\pm 3 \text{ mm}$
- ③ $\pm 2 \text{ mm}$
- ④ $\pm 8 \text{ mm}$

38. 산림지역 항공 LiDAR 자료에서 하나의 펄스가 수관과 지면에서 여러 반사를 만들었다. 지면점 분류의 초기 후보로 가장 직접적으로 활용되는 반사는?

- ① 첫 번째 반사
- ② 마지막 반사
- ③ 가장 강한 반사만
- ④ 모든 반사의 평균높이

39. 도로 중심선을 링크, 교차로를 노드로 저장한 벡터 GIS에서 두 지점 사이 최단경로를 계산하는 데 가장 필수적인 위상관계는?

- ① 포함성
- ② 인접성
- ③ 연결성
- ④ 중첩성

40. 축척 1:1,000 지도를 동일한 내용의 축척 1:2,500 지도로 축소할 때 도상 선길이가 도상 면적은 각각 원래의 몇 배가 되는가?

- ① 0.16배, 0.40배
- ② 0.40배, 0.40배
- ③ 0.16배, 0.16배
- ④ 0.40배, 0.16배

수리학 및 수문학

41. 안지름 1.0 mm인 깨끗한 유리 모세관을 물에 세웠다. 표면장력 $\sigma=0.072$ N/m, 접촉각 0° , 물의 단위중량 $\gamma=9810$ N/m³일 때 모세관 상승높이 $h=4\sigma\cos\theta/(\gamma d)$ 는 약 얼마인가?

- ① 14.7 mm
- ② 29.4 mm
- ③ 58.7 mm
- ④ 73.4 mm

42. 밀도 850 kg/m³, 점성계수 0.034 Pa·s인 기름의 동점성계수 $\nu=\mu/\rho$ 는 얼마인가?

- ① 2.0×10^{-5} m²/s
- ② 3.0×10^{-5} m²/s
- ③ 5.0×10^{-5} m²/s
- ④ 4.0×10^{-5} m²/s

43. 폭 2.0 m, 높이 3.0 m인 수직 직사각형 수문이 뒤편을 자유수면에 맞춰 완전히 잠겨 있다. 자유수면에서 압력중심까지의 깊이는?

- ① 압력중심 2.00 m
- ② 압력중심 1.00 m
- ③ 압력중심 1.50 m
- ④ 압력중심 2.50 m

44. 길이 10 m, 폭 4 m인 직사각형 수선면을 가진 부유체의 배수체적은 20 m^3 이다. 종축에 대한 수선면2차모멘트 $I = Lb^3/12$ 를 쓰고 무게중심과 부심 사이 거리 $BG = 1.20 \text{ m}$ 일 때 초기 메타센터높이 $GM = I/V - BG$ 는?

- ① 0.73 m
- ② 1.20 m
- ③ 1.47 m
- ④ 2.67 m

45. 같은 높이의 큰 관에서 대기로 분출하는 노즐로 물이 흐른다. 관내 압력은 200 kPa (게이지), 관내 평균유속은 2.0 m/s 이고 손실을 무시할 때 노즐 출구속도는 약 얼마인가? 물의 밀도는 1000 kg/m^3 이다.

- ① 14.3 m/s
- ② 18.0 m/s
- ③ 22.1 m/s
- ④ 20.1 m/s

46. 점성계수 $0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 인 물이 지름 0.050 m , 길이 30 m 인 원형관에서 $0.000050 \text{ m}^3/\text{s}$ 흐른다. Hagen-Poiseuille 식 $\Delta p = 128\mu LQ/(\pi D^4)$ 에 따른 압력손실은 약 얼마인가?

- ① 9.78 Pa
- ② 4.89 Pa
- ③ 19.56 Pa
- ④ 39.12 Pa

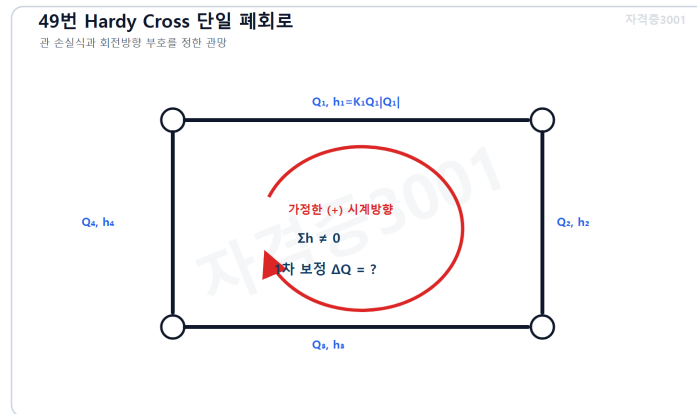
47. 폭 0.40 m , 높이 0.20 m 인 가득 찬 직사각형 덕트에서 물이 평균 1.5 m/s 로 흐른다. 동점성계수 $\nu = 1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 이고 $Dh = 4A/P$ 를 사용할 때 Reynolds 수는?

- ① 1.0×10^5
- ② 2.0×10^5
- ③ 4.0×10^5
- ④ 6.0×10^5

48. 직렬로 연결된 두 관의 손실수두가 $h_1 = 120Q^2$, $h_2 = 80Q^2$ 으로 주어진다. 두 관을 통과하는 유량이 $Q = 0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ 일 때 전체 손실수두는?

- ① 1.2 m
- ② 2.0 m
- ③ 0.8 m
- ④ 4.0 m

49. Hardy Cross 관망계산에서 한 폐회로의 손실식이 $h=KQ|Q|$ 이고 유량방향을 정해 $\sum h$ 를 계산했다. 연속조건을 유지한 채 사용하는 1차 유량보정식으로 옳은 것은?

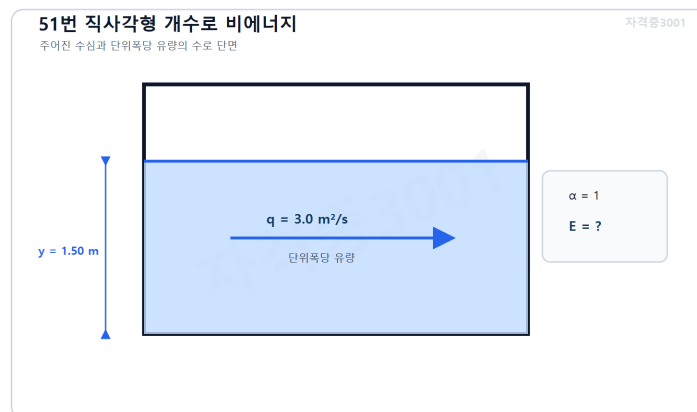


- ① $\Delta Q = -\sum h / \sum (2K|Q|)$
- ② $\Delta Q = \sum h / \sum K$
- ③ $\Delta Q = -\sum Q / \sum h$
- ④ $\Delta Q = \sum K Q^2 / 2$

50. 관로의 밸브와 곡관에서 생기는 국부손실계수 합이 $K=6.0$ 이고 해당 구간 평균유속은 3.0 m/s 이다. $h_L = K V^2 / (2g)$, $g=9.81 \text{ m/s}^2$ 로 구한 국부손실수두는 약 얼마인가?

- ① 0.92 m
- ② 1.38 m
- ③ 1.84 m
- ④ 2.75 m

51. 직사각형 개수로의 단위폭당 유량이 $q=3.0 \text{ m}^2/\text{s}$ 이고 한 단면의 수심은 $y=1.50 \text{ m}$ 이다. 속도수두계수는 1로 두고 비에너지 $E=y+q^2/(2gy^2)$ 를 계산하면 약 얼마인가?



- ① 1.50 m
- ② 1.70 m
- ③ 1.91 m
- ④ 2.11 m

52. 폭 2.0 m인 광정웨어에서 상류 전수두 $H=0.90$ m, 유량계수 $C_d=0.95$ 이다.

$Q=(8/27)C_d b \sqrt{(2g)H^{3/2}}$ 를 적용한 유량은 약 얼마인가?

- ① $1.42 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $1.78 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $2.13 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $2.84 \text{ m}^3/\text{s}$

53. 유출계수 $C=0.55$, 설계강우강도 $I=80 \text{ mm/h}$, 유역면적 $A=1.20 \text{ km}^2$ 인 유역에 합리식을 적용한다.

$Q=0.278CIA$ 로 구한 첨두유량은 약 얼마인가?

- ① $9.17 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $12.23 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $18.34 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $14.68 \text{ m}^3/\text{s}$

54. 연속 3시간 강우강도가 10, 35, 25 mm/h이고 직접유출 유효우량의 합이 45 mm이다. 모든 시간강도가 ϕ 보다 크다고 할 때 일정손실률 ϕ -index는?

- ① 8.33 mm/h
- ② 10.0 mm/h
- ③ 12.5 mm/h
- ④ 15.0 mm/h

55. 2시간 단위 1 cm 유효우량에 대한 단위유량도 종거가 0, 20, 40, 20, 0 m^3/s 이다. 연속 두 구간의 유효우량이 각각 1 cm와 2 cm일 때 합성유량도의 첨두유량은?

- ① $80 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $120 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $140 \text{ m}^3/\text{s}$

56. 선형저수지에서 저류량과 유출량 관계가 $S=KQ$ 이고 저류상수 $K=4.0$ 시간이다. 어느 순간 저류량이 720,000 m^3 라면 그 순간 유출량은?

- ① $25 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $40 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $50 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $72 \text{ m}^3/\text{s}$

57. 세 우량계의 Thiessen 면적가중치가 각각 0.20, 0.30, 0.50이고 같은 호우의 관측우량은 40, 60, 90 mm이다. 유역평균우량은?

- ① 71 mm
- ② 63 mm
- ③ 76 mm
- ④ 82 mm

58. 증발접시의 하루 증발량이 6.4 mm이고 접시계수 $K_p=0.75$ 이다. 같은 날 저수지 자유수면의 추정 증발량은?

- ① 3.2 mm
- ② 4.0 mm
- ③ 5.6 mm
- ④ 4.8 mm

59. 투수계수 $K=20$ m/일, 두께 $b=15$ m인 피압대수층에서 반지름 r_1, r_2 의 비가 $r_2/r_1=10$ 이고 두 관측정 수두차가 3.0 m이다. 정상상태 Thiem 식 $Q=2\pi Kb(h_1-h_2)/\ln(r_2/r_1)$ 에 따른 양수량은 약 얼마인가?

- ① 1228 m³/일
- ② 2456 m³/일
- ③ 3684 m³/일
- ④ 4912 m³/일

60. 29년의 연최대홍수량을 큰 순서로 배열했다. 세 번째로 큰 값의 Weibull 재현기간 $T=(n+1)/m$ 은 얼마인가?

- ① 7.5년
- ② 9.0년
- ③ 10년
- ④ 15년

철근콘크리트 및 강구조

61. 직사각형 철근콘크리트 보에서 $b=300$ mm, $d=500$ mm, $f_{ck}=30$ MPa, $f_y=400$ MPa, $E_s=200000$ MPa이다. $\epsilon_{cu}=0.003$, $\beta_1=0.85$ 로 두고 균형상태 $c=d\epsilon_{cu}/(\epsilon_{cu}+f_y/E_s)$, $a=\beta_1c$, $A_s=0.85f_{ck}ba/f_y$ 로 계산한 균형철근량은 약 얼마인가?

- ① 3251 mm²
- ② 4064 mm²
- ③ 4877 mm²
- ④ 5689 mm²

62. 단철근 직사각형 보에서 $b=300\text{ mm}$, $d=500\text{ mm}$, $A_s=2000\text{ mm}^2$, $f_y=400\text{ MPa}$, $f_{ck}=28\text{ MPa}$ 이다. $a=A_s f_y / (0.85 f_{ck} b)$, $M_n = A_s f_y (d - a/2)$ 로 계산한 공칭휨강도는 약 얼마인가?

- ① 355 kN·m
- ② 284 kN·m
- ③ 400 kN·m
- ④ 426 kN·m

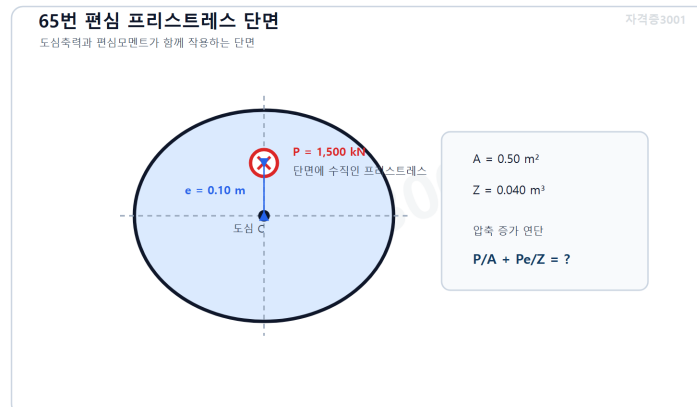
63. 철근 지름 $d_b=25\text{ mm}$, 항복강도 $f_y=400\text{ MPa}$, 콘크리트 강도 $f_{ck}=25\text{ MPa}$ 이다. 다른 보정계수를 1.0으로 두고 문항식 $l_d = 0.9 d_b f_y / \sqrt{f_{ck}}$ 로 계산한 인장철근 정착길이는?

- ① 1000 mm
- ② 1400 mm
- ③ 1600 mm
- ④ 1800 mm

64. 세장 기둥의 1차 휨모멘트가 120 kN·m이고 축력과 탄성좌굴하중의 비가 $P/P_{cr}=0.40$ 이다. 단순 모멘트확대계수 $\delta = 1/(1 - P/P_{cr})$ 를 적용한 확대모멘트는?

- ① 168 kN·m
- ② 200 kN·m
- ③ 240 kN·m
- ④ 300 kN·m

65. 프리스트레스트 콘크리트 단면에 $P=1500\text{ kN}$ 이 면적 $A=0.50\text{ m}^2$ 의 도심에서 $e=0.10\text{ m}$ 편심되어 작용한다. 양 연단 단면계수 크기가 $Z=0.040\text{ m}^3$ 일 때 압축이 증가하는 연단의 응력 $P/A + P_e/Z$ 는?



- ① 6.75 MPa
- ② 3.75 MPa
- ③ 3.00 MPa
- ④ 0.75 MPa

66. 프리텐션 부재에서 긴장재 탄성계수 $E_p=195000$ MPa, 콘크리트 탄성계수 $E_c=30000$ MPa이고 긴장재 위치의 콘크리트 압축응력이 8.0 MPa이다. $\Delta f_p=(E_p/E_c)f_c$ 로 평가한 즉시 탄성수축 손실은?

- ① 26 MPa
- ② 39 MPa
- ③ 65 MPa
- ④ 52 MPa

67. 콘크리트 보의 파괴계수 $f_r=3.0$ MPa, 총단면 2차모멘트 $I_g=5.0 \times 10^9$ mm⁴, 인장연단거리 $y_t=300$ mm이다. 균열모멘트 $M_{cr}=f_r I_g / y_t$ 는?

- ① 25 kN·m
- ② 50 kN·m
- ③ 75 kN·m
- ④ 100 kN·m

68. 정사각형 기둥 한 변 $c=400$ mm, 슬래브 유효깊이 $d=200$ mm이다. 위험둘레 $b_o=4(c+d)$, 콘크리트 편칭전단응력 $v_c=0.33\sqrt{f_{ck}}$ MPa, $f_{ck}=30$ MPa로 둘 때 $V_c=v_{cbod}$ 는 약 얼마인가?

- ① 578 kN
- ② 723 kN
- ③ 868 kN
- ④ 1041 kN

69. 철근 겹침이음의 기본 작용과 상세에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 두 철근 끝을 맞대기만 하면 부착 없이 축력이 직접 전달된다.
- ② 겹침길이는 철근지름과 콘크리트·철근 강도에 관계없이 일정하다.
- ③ 모든 철근은 같은 단면에서 전량 이음할수록 균열분산에 유리하다.
- ④ 한 철근의 힘이 겹침구간 부착응력을 거쳐 콘크리트와 다른 철근으로 전달된다.

70. 일정두께의 얇은 폐합단면이 비틀림모멘트 $T=80$ kN·m를 받는다. 전단흐름 중심선이 둘러싸는 면적 $A_o=0.150$ m²일 때 Bredt 식 $q=T/(2A_o)$ 에 따른 전단흐름은?

- ① 133 kN/m
- ② 267 kN/m
- ③ 400 kN/m
- ④ 533 kN/m

71. 강재 인장재의 총단면적 $A_g=2500$ mm², 항복강도 $F_y=355$ MPa이고 총단면 항복의 저항계수 $\phi=0.90$ 이다. 설계인장강도 $\phi F_y A_g$ 는 약 얼마인가?

- ① 799 kN
- ② 666 kN
- ③ 888 kN
- ④ 986 kN

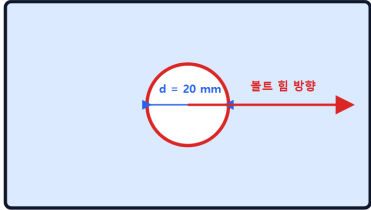
72. 강재 인장판의 유효순단면적 $A_e=1800 \text{ mm}^2$, 인장강도 $F_u=490 \text{ MPa}$ 이고 순단면 파단의 저항계수 $\phi=0.75$ 이다. 설계파단강도 $\phi F_u A_e$ 는 약 얼마인가?

- ① 529 kN
- ② 588 kN
- ③ 662 kN
- ④ 882 kN

73. 볼트지름 $d=20 \text{ mm}$, 접합판 두께 $t=12 \text{ mm}$, 판의 인장강도 $F_u=400 \text{ MPa}$ 이다. 문항식 $R_n=2.4dtF_u$ 로 구한 볼트구멍 지압 공칭강도는?

73번 볼트구멍 지압 자격증3001

볼트지름과 접합판 두께 인장강도 조건



판 두께 $t = 12 \text{ mm}$

$F_u = 400 \text{ MPa}$

주어진 식

$R_n = 2.4dtF_u$

$R_n = ?$

볼트구멍과 접촉하는 판의 지압 공칭강도

- ① 192.0 kN
- ② 230.4 kN
- ③ 276.5 kN
- ④ 384.0 kN

74. 고장력볼트 마찰접합에서 미끄럼면 수 $n_s=2$, 미끄럼계수 $\mu=0.30$, 볼트 한 개의 설계장력 $T_b=180 \text{ kN}$ 이다. 문항식 $R_s=n_s\mu T_b$ 로 구한 볼트 한 개의 미끄럼저항은?

- ① 54 kN
- ② 90 kN
- ③ 108 kN
- ④ 180 kN

75. 크기 8 mm인 필릿용접 두 줄이 각각 유효길이 200 mm로 축력 300 kN을 균등 분담한다. 유효목두께 0.707s를 사용할 때 평균 용접전단응력 $P/[2(0.707sL)]$ 은 약 얼마인가?

- ① 66.3 MPa
- ② 88.4 MPa
- ③ 106.1 MPa
- ④ 132.6 MPa

76. 어떤 완전압밀 강재 보 단면의 탄성단면계수는 $S=8.0 \times 10^6 \text{ mm}^3$, 소성단면계수는 $Z_p=9.6 \times 10^6 \text{ mm}^3$ 이다. 동일 항복강도에서 완전소성모멘트와 최초항복모멘트의 비 M_p/M_y 는?

- ① 1.20
- ② 0.83
- ③ 1.50
- ④ 2.00

77. 강재 압축재의 단면적 $A=10000 \text{ mm}^2$, 최소 단면2차모멘트 $I=80 \times 10^6 \text{ mm}^4$, 실제길이 $L=6.0 \text{ m}$, 유효길이계수 $K=0.80$ 이다. $r=\sqrt{I/A}$ 를 사용할 때 유효세장비 KL/r 는 약 얼마인가?

- ① 35.8
- ② 44.7
- ③ 53.7
- ④ 67.1

78. 플랜지가 웨브의 한쪽으로부터 돌출된 이상적인 얇은 채널형 개방단면에 전단력이 작용한다. 비틀림 없이 굽힘만 생기게 하는 전단중심의 일반적 위치로 옳은 것은?

- ① 단면 대칭축 위에서 웨브 바깥쪽, 플랜지 돌출방향의 반대편
- ② 항상 단면 도심과 일치
- ③ 플랜지 끝 두 점의 중간
- ④ 웨브와 한 플랜지의 교점

79. 폭 0.50 m , 길이 0.60 m 인 직사각형 강재 베이스플레이트가 축압축력 900 kN 과 길이방향 휨모멘트 $45 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 를 받는다. $Z=bh^2/6=0.030 \text{ m}^3$ 일 때 최대 지압응력 $P/A+M/Z$ 는?

- ① 3.0 MPa
- ② 4.5 MPa
- ③ 1.5 MPa
- ④ 6.0 MPa

80. 강재 상세부가 반복하중에서 최대응력 180 MPa 와 최소응력 40 MPa 사이를 왕복한다. 피로검토에 사용하는 응력범위 $\Delta\sigma=\sigma_{\max}-\sigma_{\min}$ 은?

- ① 70 MPa
- ② 110 MPa
- ③ 180 MPa
- ④ 140 MPa

토질 및 기초

81. 토립자 비중 $G_s=2.68$, 함수비 $w=18\%$, 간극비 $e=0.72$ 인 불포화 흙의 포화도는 약 얼마인가?

- ① 67.0%
- ② 48.2%
- ③ 72.0%
- ④ 96.5%

82. 다짐 직후 체적 1.00 m^3 인 성토재의 전체 중량이 19.8 kN 이었다. 별도 함수비 시험에서 $w=11\%$ 를 얻었다면 이 성토재의 건조단위중량은 약 얼마인가?

- ① 16.9 kN/m^3
- ② 17.8 kN/m^3
- ③ 18.7 kN/m^3
- ④ 22.0 kN/m^3

83. 사질토의 최대간극비 $e_{\max}=0.92$, 최소간극비 $e_{\min}=0.48$, 현장간극비 $e=0.59$ 이다. 상대밀도는 얼마인가?

- ① 25%
- ② 50%
- ③ 75%
- ④ 133%

84. 완전포화된 흙의 간극비가 0.81이고 토립자 비중이 2.70이다. 이 흙의 함수비는 얼마인가?

- ① 18%
- ② 24%
- ③ 27%
- ④ 30%

85. 정수위 투수시험에서 120초 동안 14.4 cm^3 가 통과했다. 시료 길이 30 cm, 단면적 60 cm^2 , 수두차 50 cm일 때 투수계수는 얼마인가?

- ① $1.20 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$
- ② $2.40 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$
- ③ $6.00 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$
- ④ $1.20 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$

86. 토립자 비중 $G_s=2.65$, 간극비 $e=0.65$ 인 포화 사질토에서 상향침투가 일어날 때 한계동수경사는 얼마인가?

- ① 0.65
- ② 1.00
- ③ 1.65
- ④ 2.54

87. 지표부터 2 m는 지하수면 위 흙으로 단위중량 17 kN/m^3 이고, 그 아래 5 m는 포화단위중량 20 kN/m^3 이다. 물의 단위중량 9.81 kN/m^3 일 때 깊이 7 m의 유효수직응력은 약 얼마인가?

- ① 65.0 kPa
- ② 79.0 kPa
- ③ 85.0 kPa
- ④ 134.0 kPa

88. 점토의 액성한계가 52%, 소성한계가 28%이고 자연함수비가 40%이다. 액성지수 $LI=(w-PL)/(LL-PL)$ 는 얼마인가?

- ① 0.20
- ② 0.65
- ③ 0.85
- ④ 0.50

89. 두께 6 m 점토층이 상·하 양면 배수된다. 압밀계수 $c_v=2.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 이고 평균압밀도 50%의 시간계수 $T_v=0.197$ 일 때 50% 압밀에 필요한 시간은 약 얼마인가?

- ① 82일
- ② 164일
- ③ 246일
- ④ 328일

90. 점토의 선행압밀압력이 360 kPa이고 현재 연직유효응력이 150 kPa이다. 과압밀비 OCR은 얼마인가?

- ① 0.42
- ② 2.40
- ③ 3.60
- ④ 5.10

91. 두께 3.0 m의 정규압밀 점토층에서 $C_c=0.28$, 초기간극비 $e_0=0.85$, 초기 유효응력 120 kPa, 유효응력 증가량 180 kPa이다. 일차압밀침하량은 약 얼마인가?

- ① 92 mm
- ② 136 mm
- ③ 181 mm
- ④ 271 mm

92. 포화점토의 일축압축강도 q_u 가 160 kPa로 측정되었다. 비배수 전단강도 c_u 는 얼마인가?

- ① 35 kPa
- ② 55 kPa
- ③ 75 kPa
- ④ 80 kPa

93. 직접전단시험에서 점착력 $c=18$ kPa, 내부마찰각 $\phi=30^\circ$, 파괴면의 유효수직응력 $\sigma'=120$ kPa이다. 파괴 전단응력은 약 얼마인가?

- ① 87.3 kPa
- ② 69.3 kPa
- ③ 102.0 kPa
- ④ 138.0 kPa

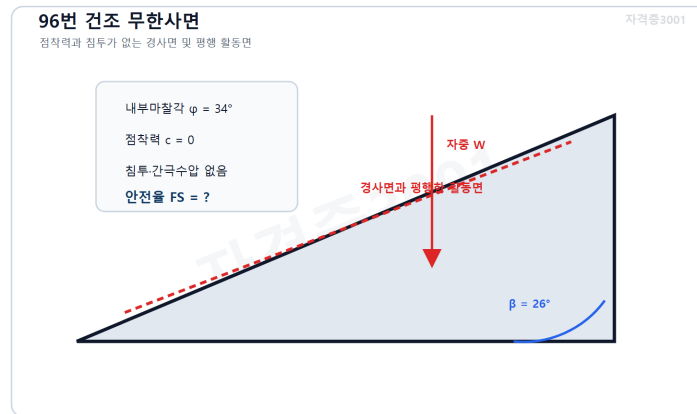
94. 벽면마찰과 지표 경사가 없는 모래지반의 내부마찰각이 34° 이다. Rankine 주동토압계수 K_a 는 약 얼마인가?

- ① 0.18
- ② 0.28
- ③ 0.44
- ④ 3.54

95. 높이 5 m의 연직벽 뒤에 단위중량 18 kN/m^3 , 내부마찰각 30° 인 건조모래가 수평으로 채워져 있다. Rankine 수동토압 합력은 얼마인가?

- ① 225 kN/m
- ② 450 kN/m
- ③ 675 kN/m
- ④ 1,350 kN/m

96. 점착력이 없고 침투가 없는 무한사면의 경사각이 26° , 흙의 내부마찰각이 34° 이다. 건조사면의 안전율은 약 얼마인가?



- ① 0.72
- ② 1.12
- ③ 1.24
- ④ 1.38

97. 폭 2 m의 연속기초가 점착력 $c=28$ kPa, $\phi=0$ 인 점토 위에 근입깊이 1.2 m로 놓인다. $\gamma=18$ kN/m³, $N_c=5.7$, $N_q=1$, $N_\gamma=0$ 일 때 Terzaghi 극한지지력은 약 얼마인가?

- ① 181 kPa
- ② 160 kPa
- ③ 203 kPa
- ④ 341 kPa

98. 직경 0.40 m, 길이 12 m의 원형말뚝에 평균 주면마찰력 45 kPa와 선단지지력 1,800 kPa가 작용한다. 자중을 무시한 극한지지력은 약 얼마인가?

- ① 679 kN
- ② 905 kN
- ③ 1,131 kN
- ④ 1,584 kN

99. 옹벽 저판 앞굽을 기준으로 저항모멘트 합이 850 kN·m/m, 전도모멘트 합이 340 kN·m/m이다. 전도에 대한 안전율은 얼마인가?

- ① 0.40
- ② 1.47
- ③ 2.50
- ④ 3.50

100. 표준관입시험의 현장 N 값이 24이고 해머 에너지 전달률이 75%이다. 나머지 보정계수는 모두 1.0일 때 에너지 60% 기준 보정값 N_{60} 은 얼마인가?

- ① 18
- ② 24
- ③ 27
- ④ 30

상하수도공학

101. 현재 급수인구가 80,000명이고 최근 추세의 연평균 인구 증가수가 2,500명으로 일정하다고 본다. 등차급수법으로 12년 후 인구를 추정하면 얼마인가?

- ① 110,000명
- ② 104,000명
- ③ 116,000명
- ④ 132,500명

102. 계획급수인구 45,000명, 1인 1일 평균급수량 320 L, 계획최대일계수 1.35일 때 계획최대일급수량은 얼마인가?

- ① 14,400 m^3 /일
- ② 19,440 m^3 /일
- ③ 24,300 m^3 /일
- ④ 43,200 m^3 /일

103. 유효용적 9,600 m^3 인 저류시설에 하루 32,000 m^3 가 연속 유입·유출된다. 완전혼합을 가정한 명목 체류시간은 얼마인가?

- ① 3.6시간
- ② 5.4시간
- ③ 7.2시간
- ④ 9.6시간

104. 내경 0.60 m인 원형 도수관을 통해 0.54 m^3/s 가 흐른다. 관내 평균유속은 약 얼마인가?

- ① 0.95 m/s
- ② 1.27 m/s
- ③ 1.62 m/s
- ④ 1.91 m/s

105. Darcy-Weisbach 식을 적용한다. 마찰계수 $f=0.024$, 관 길이 1,200 m, 관경 0.45 m, 평균유속 1.40 m/s일 때 마찰손실수두는 약 얼마인가? $g=9.81 \text{ m/s}^2$ 이다.

- ① 6.39 m
- ② 3.20 m
- ③ 9.58 m
- ④ 12.79 m

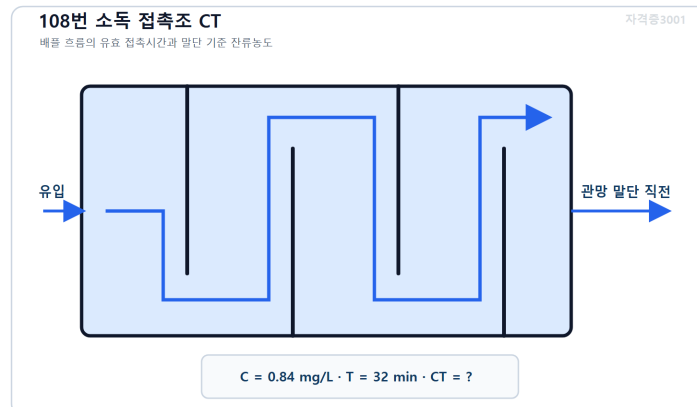
106. 펌프가 $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$ 를 총양정 32 m까지 양수한다. 물의 밀도 $1,000 \text{ kg/m}^3$, $g=9.81 \text{ m/s}^2$, 펌프 종합효율 72%일 때 필요한 축동력은 약 얼마인가?

- ① 56.5 kW
- ② 78.5 kW
- ③ 104.6 kW
- ④ 141.3 kW

107. 정수 처리수에 염소 2.8 mg/L 를 주입한 뒤 충분한 접촉 후 잔류염소가 0.6 mg/L 로 측정되었다. 이 조건의 염소요구량은 얼마인가?

- ① 0.6 mg/L
- ② 1.7 mg/L
- ③ 2.2 mg/L
- ④ 3.4 mg/L

108. 관망 말단 직전의 소독 접촉조에서 기준 잔류농도 0.84 mg/L 와 유효 접촉시간 32분을 확보했다. 농도감소 보정 없이 계산한 CT값은 얼마인가?



- ① $13.44 \text{ mg} \cdot \text{min/L}$
- ② $20.16 \text{ mg} \cdot \text{min/L}$
- ③ $32.84 \text{ mg} \cdot \text{min/L}$
- ④ $26.88 \text{ mg} \cdot \text{min/L}$

109. 하루 처리유량 $24,000 \text{ m}^3$ 인 정수장 침전지의 총 수면적이 800 m^2 이다. 수면부하율은 얼마인가?

- ① 30 m/일
- ② 20 m/일
- ③ 40 m/일
- ④ 60 m/일

110. 침전지 유량이 $12,960 \text{ m}^3/\text{일}$ 이고 수면적이 720 m^2 이다. 이상침전에서 완전 제거될 수 있는 최소 입자 침강속도는 약 얼마인가?

- ① 0.104 mm/s
- ② 0.208 mm/s
- ③ 0.417 mm/s
- ④ 0.833 mm/s

111. 급속혼화조의 유효용적이 50 m^3 이고 물의 점성계수가 $0.001 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 이다. 교반으로 물에 전달되는 동력이 2.5 kW 일 때 속도경사 G 는 약 얼마인가?

- ① 112 s^{-1}
- ② 158 s^{-1}
- ③ 224 s^{-1}
- ④ 316 s^{-1}

112. 여과지 5지의 지당 면적이 48 m^2 , 여과속도가 180 m/일 이며 하루 실제 여과시간이 18시간이다. 각 여과지의 하루 역세척수 사용량이 150 m^3 라면 순생산수량은 얼마인가?

- ① $28,800 \text{ m}^3/\text{일}$
- ② $30,600 \text{ m}^3/\text{일}$
- ③ $32,400 \text{ m}^3/\text{일}$
- ④ $31,650 \text{ m}^3/\text{일}$

113. 완전 충만 상태로 계획한 내경 1.10 m 의 원형 우수관이 있다. Manning 조도계수 $n=0.014$, 에너지경사 $S=0.0025$ 를 적용할 때 통수능력은 약 얼마인가?

- ① $1.44 \text{ m}^3/\text{s}$
- ② $0.72 \text{ m}^3/\text{s}$
- ③ $2.15 \text{ m}^3/\text{s}$
- ④ $2.87 \text{ m}^3/\text{s}$

114. 하루 BOD 부하가 900 kg인 하수를 계획한다. 1인당 BOD 발생부하를 60 g/(인·일)로 적용할 때 이 하수의 인구당량은 얼마인가?

- ① 9,000명
- ② 15,000명
- ③ 18,000명
- ④ 54,000명

115. 유량 6,000 m³/일, BOD 240 mg/L인 하수와 유량 4,000 m³/일, BOD 60 mg/L인 물이 완전혼합된다. 혼합 후 BOD는 얼마인가?

- ① 120 mg/L
- ② 144 mg/L
- ③ 168 mg/L
- ④ 180 mg/L

116. 활성슬러지 폭기조 유입유량 $Q=10,000 \text{ m}^3/\text{일}$, 유입 기질농도 $S_0=180 \text{ mg/L}$, 조 용적 $V=3,000 \text{ m}^3$, MLSS $X=2,500 \text{ mg/L}$ 이다. 유입 기준 F/M비는 얼마인가?

- ① 0.12 일⁻¹
- ② 0.18 일⁻¹
- ③ 0.30 일⁻¹
- ④ 0.24 일⁻¹

117. 폭기조 용적 4,000 m³, MLSS 3,000 mg/L이다. 폐슬러지량은 180 m³/일, 폐슬러지 농도 8,000 mg/L이고 처리수로 유출되는 고형물은 20 kg/일이다. 고형물 체류시간 SRT는 약 얼마인가?

- ① 8.2일
- ② 6.1일
- ③ 10.4일
- ④ 12.0일

118. 활성슬러지 공정의 폭기조 MLSS가 3,200 mg/L, 반송슬러지 농도가 9,600 mg/L이고 유입수 고형물은 무시한다. 2차침전지 고형물수지로 구한 반송률 $R=Q_r/Q$ 는 얼마인가?

- ① 0.33
- ② 0.50
- ③ 0.67
- ④ 1.50

119. 하루 $8,000 \text{ m}^3$ 의 하수에서 BOD가 220 mg/L 에서 60 mg/L 로 제거된다. 탄소성 BOD 제거량의 1.10배를 산소요구량으로 본다면 필요한 산소량은 얼마인가?

- ① $1,024 \text{ kg/일}$
- ② $1,280 \text{ kg/일}$
- ③ $1,408 \text{ kg/일}$
- ④ $1,760 \text{ kg/일}$

120. 혐기성 처리시설의 유량은 $1,500 \text{ m}^3/\text{일}$ 이고 COD가 3.2 kg/m^3 에서 1.0 kg/m^3 로 감소한다. 제거 COD 1 kg 당 메탄 발생량을 0.35 m^3 로 보면 메탄량은 얼마인가?

- ① $770 \text{ m}^3/\text{일}$
- ② $990 \text{ m}^3/\text{일}$
- ③ $1,050 \text{ m}^3/\text{일}$
- ④ $1,155 \text{ m}^3/\text{일}$

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