

2021년 1회 토목기사 필기 출제기준 기반 모의고사

자료 성격: 자체제작 · PBT 시행일 2021-03-07 · 문항 수: 120 · 근거 기준일: 2026-08-24

성명		점수	/ 100
----	--	----	-------

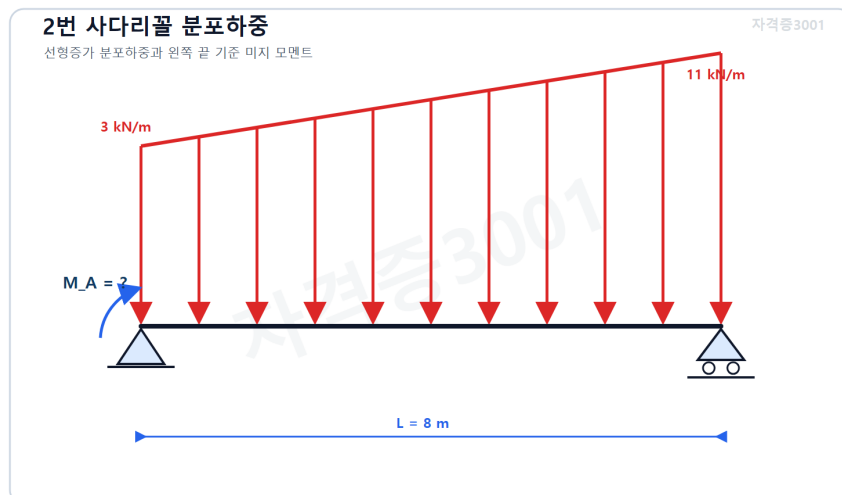
실제 PBT 원문이 아니라 2019~2021 적용 출제기준에 맞춰 자격증3001이 독립 작성한 문제 전용 학습지입니다.
정답과 해설은 license.3001.co.kr의 같은 제목 게시물에서 확인하세요.

응용역학

1. 한 절점에 작용하는 세 힘의 직교성분이 각각 (24, -10) kN, (-9, 22) kN, (5, 8) kN이다. 이 절점에 작용하는 합력의 크기는?

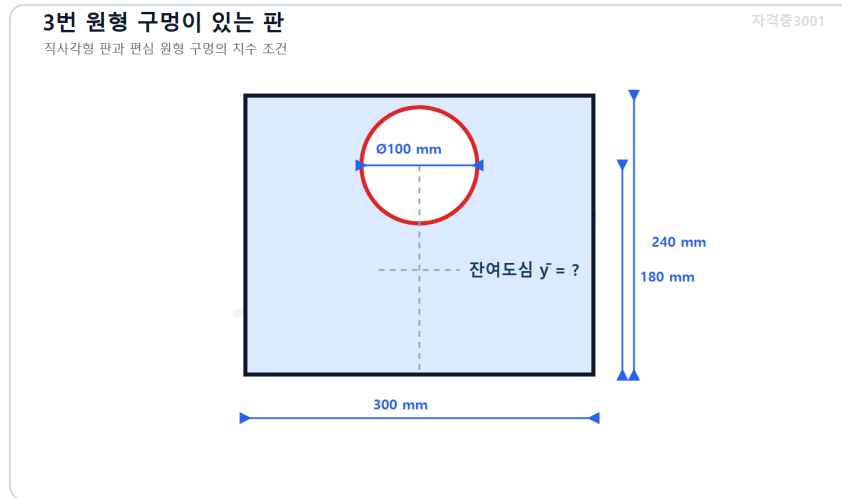
- (1) 28.3 kN
- (2) 20.0 kN
- (3) 32.0 kN
- (4) 40.0 kN

2. 길이 8 m의 보에 왼쪽 3 kN/m에서 오른쪽 11 kN/m로 직선 증가하는 사다리꼴 분포하중이 작용한다. 왼쪽 끝에 대한 이 하중의 모멘트는?



- (1) 224 kN·m
- (2) 266.7 kN·m
- (3) 313.6 kN·m
- (4) 448 kN·m

3. 폭 300 mm, 높이 240 mm인 직사각형 판에서 지름 100 mm의 원형 구멍을 뚫었다. 구멍 중심이 판의 아래변에서 180 mm일 때 남은 단면의 도심 높이는?



- (1) 124.8 mm
- (2) 109.3 mm
- (3) 112.7 mm
- (4) 120.0 mm

4. 어떤 단면의 도심축에 대한 단면2차모멘트가 $I_x=520 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y=280 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 이고 단면상승모멘트가 $I_{xy}=90 \times 10^6 \text{ mm}^4$ 이다. 최대·최소 주단면2차모멘트의 조합은?

- (1) $(520, 280) \times 10^6 \text{ mm}^4$
- (2) $(610, 190) \times 10^6 \text{ mm}^4$
- (3) $(490, 310) \times 10^6 \text{ mm}^4$
- (4) $(550, 250) \times 10^6 \text{ mm}^4$

5. 같은 축력 180 kN을 받는 직렬 강봉이 있다. AB는 길이 1,200 mm·면적 900 mm^2 , BC는 길이 800 mm·면적 600 mm^2 이고 $E=200,000 \text{ MPa}$ 일 때 전체 신장량은?

- (1) 2.40 mm
- (2) 1.20 mm
- (3) 3.60 mm
- (4) 4.80 mm

6. 양단이 완전히 고정된 균일 강봉의 온도가 38°C 상승한다. $E=190 \text{ GPa}$, 선팽창계수 $\alpha=11.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이고 좌굴은 없다고 할 때 발생하는 축응력은?

- (1) 83.0 MPa 인장
- (2) 83.0 MPa 압축
- (3) 43.7 MPa 압축
- (4) 166 MPa 압축

7. 평면변형률 상태에서 0° , 45° , 90° 방향 변형률계가 각각 $420 \mu\epsilon$, $80 \mu\epsilon$, $-140 \mu\epsilon$ 를 나타냈다. 공학전단변형률 γ_{xy} 는?

- (1) $+120 \mu\epsilon$
- (2) $-240 \mu\epsilon$
- (3) $-120 \mu\epsilon$
- (4) $+640 \mu\epsilon$

8. 양단이 닫힌 얇은 원통형 압력용기의 안지름은 750 mm, 두께는 15 mm이고 내압은 2.4 MPa이다. 원주방향응력과 길이방향응력의 조합은?

- (1) (30, 60) MPa
- (2) (60, 60) MPa
- (3) (30, 15) MPa
- (4) (60, 30) MPa

9. 길이 2,000 mm인 중공 원형축의 바깥지름은 90 mm, 안지름은 54 mm이다. 전단탄성계수 $G=76,000$ MPa이고 토크 4.0 kN·m가 작용할 때 비틀림각은?

- (1) 0.0188 rad
- (2) 0.00939 rad
- (3) 0.0376 rad
- (4) 0.0751 rad

10. 경간 10 m 단순보 전 구간에 6 kN/m 등분포하중이 있고 왼쪽 지점에서 2 m 위치에 30 kN 집중하중이 작용한다. 최대 휨모멘트가 생기는 위치는 왼쪽에서 몇 m인가?

- (1) 3.0 m
- (2) 4.0 m
- (3) 5.0 m
- (4) 6.0 m

11. 경간 5.0 m, 일정 휨강성 $EI=30,000 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$ 인 단순보 중앙에 24 kN 집중하중이 작용한다. 중앙의 최대 처짐은?

- (1) 0.521 mm
- (2) 1.04 mm
- (3) 2.08 mm
- (4) 4.17 mm

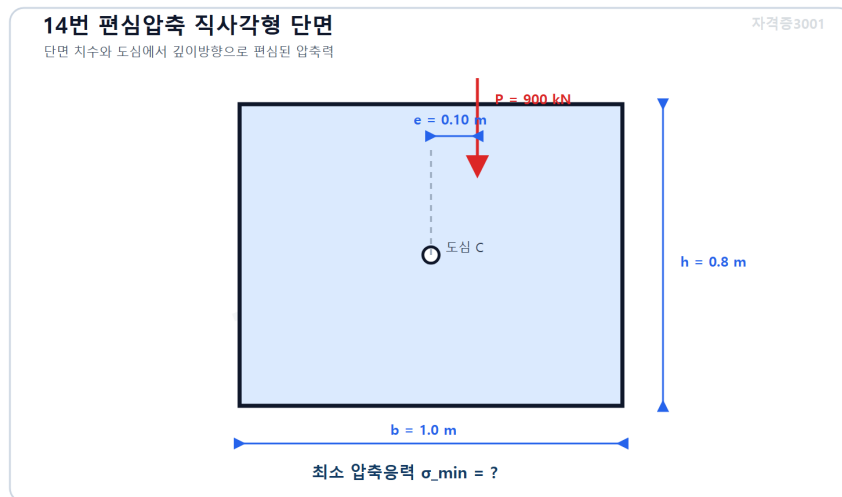
12. 길이 2,400 mm, 단면적 1,200 mm², 탄성계수 210,000 MPa인 프리즘 강봉에 150 kN의 축인장력이 작용한다. 봉에 저장되는 탄성변형에너지는?

- (1) 10.7 J
- (2) 53.6 J
- (3) 214.3 J
- (4) 107.1 J

13. 길이 3.6 m인 압축부재의 한쪽 끝은 고정, 다른 끝은 힌지이다. $E=200,000$ MPa, 약축 단면2차모멘트 $I=8.5 \times 10^6$ mm⁴, 유효길이계수 $K=0.70$ 일 때 Euler 임계하중은?

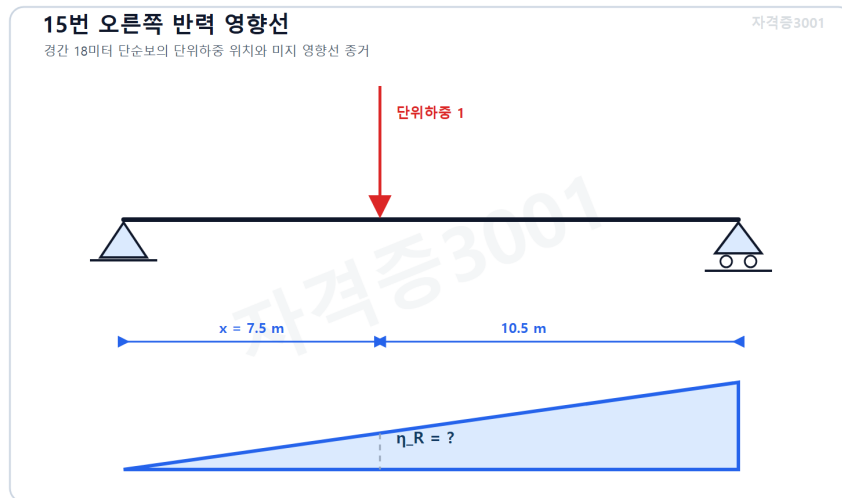
- (1) 2,642 kN
- (2) 1,295 kN
- (3) 5,284 kN
- (4) 809 kN

14. 폭 1.0 m, 휨방향 깊이 0.8 m인 직사각형 단면에 압축력 900 kN이 도심에서 깊이방향으로 0.10 m 편심되어 작용한다. 단면 최소 압축응력은?



- (1) 0 MPa
- (2) 0.281 MPa
- (3) 0.844 MPa
- (4) 1.969 MPa

15. 경간 18 m 단순보에서 왼쪽 지점으로부터 7.5 m 위치에 단위 집중하중이 놓여 있다. 이때 오른쪽 지점반력 영향선의 종거는?

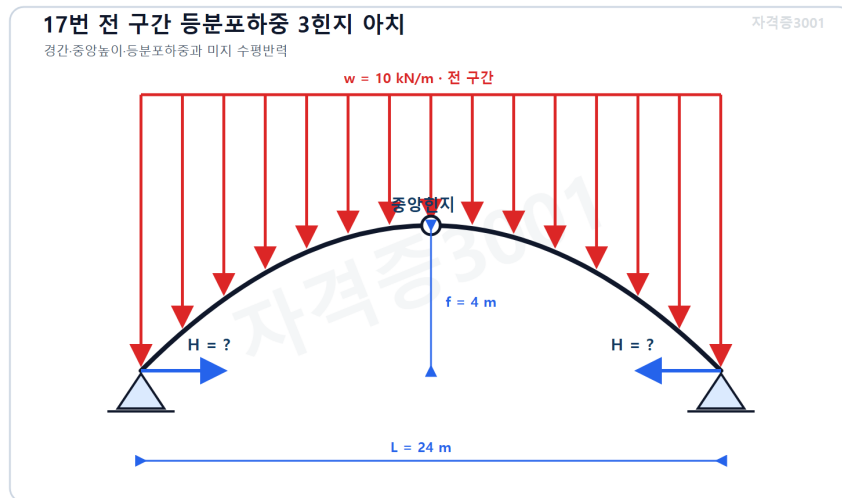


- (1) 0.5833
- (2) 0.7500
- (3) 0.4167
- (4) 1.0000

16. 경간 12 m 단순보 위를 60 kN과 100 kN의 두 축하중이 3 m 간격으로 이동한다. 60 kN 하중이 진행방향 앞쪽에 있을 때, 100 kN 하중 바로 아래에서 생길 수 있는 최대 휨모멘트는?

- (1) 360.0 kN·m
- (2) 420.0 kN·m
- (3) 374.2 kN·m
- (4) 394.2 kN·m

17. 경간 24 m, 중앙높이 4 m인 대칭 3힌지 포물선 아치에 수평투영 전 구간으로 10 kN/m 등분포하중이 작용한다. 수평반력은?



- (1) 180 kN
- (2) 90 kN
- (3) 240 kN
- (4) 360 kN

18. 양 지점 높이가 같은 케이블의 경간은 30 m, 중앙처짐은 3.0 m이다. 수평투영길이당 2.4 kN/m의 등분포하중을 받을 때 지점에서의 케이블 장력은?

- (1) 90.0 kN
- (2) 96.9 kN
- (3) 36.0 kN
- (4) 126.0 kN

19. 길이 4.0 m인 강체봉의 왼쪽 끝은 힌지이고 오른쪽 끝은 수직 스프링($k=12 \text{ MN/m}$)에 연결되어 있다. 힌지에서 1.5 m 위치에 60 kN 하중이 작용할 때 스프링점의 수직변위는?

- (1) 5.00 mm
- (2) 0.938 mm
- (3) 1.88 mm
- (4) 3.75 mm

20. 어떤 선형탄성 구조물에 하중 W 를 정적으로 가했을 때 하중점 처짐은 8 mm이다. 같은 하중 W 가 처짐 전 위치보다 72 mm 위에서 낙하해 충격할 때 최대 처짐은?

- (1) 24.0 mm
- (2) 32.0 mm
- (3) 40.0 mm
- (4) 42.9 mm

측량학

21. 축척 1:2,500으로 제작된 종이지도가 원래 길이보다 모든 방향으로 0.8% 수축했다. 현재 지도에서 두 점 사이가 84.0 mm일 때 실제 지상 수평거리는?

- (1) 211.7 m
- (2) 208.3 m
- (3) 210.0 m
- (4) 213.4 m

22. 토탈스테이션으로 측정한 사거리가 486.2 m이고 천정각이 $92^{\circ}30'$ 이다. 기상·기계 보정은 완료되었다고 할 때 두 점 사이 수평거리는?

- (1) 484.4 m
- (2) 485.7 m
- (3) 486.2 m
- (4) 21.2 m

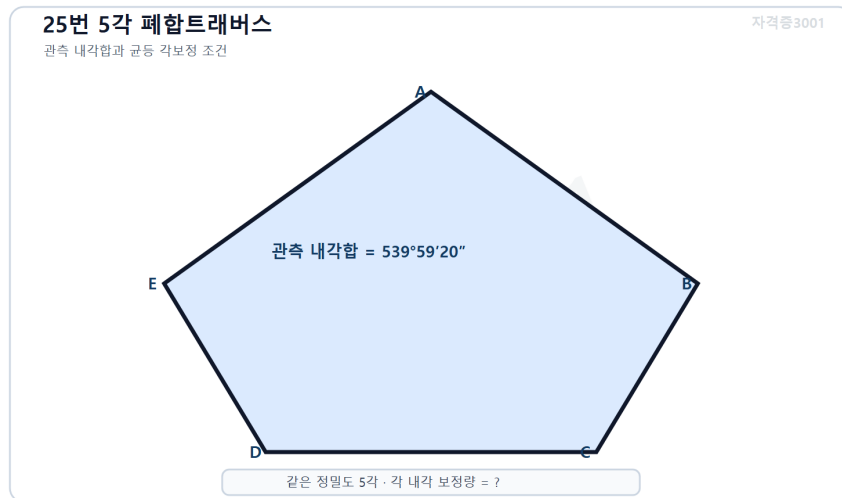
23. 30 m 강철테이프가 20°C , 50 N에서 표준화되었다. 32°C , 80 N에서 360.000 m를 측정했다. $\alpha=11.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, 단면적 3 mm^2 , $E=200,000 \text{ MPa}$ 일 때 온도·장력만 보정한 거리는?

- (1) 359.9323 m
- (2) 360.0317 m
- (3) 360.0677 m
- (4) 360.1174 m

24. 삼각형 ABC에서 $AB=315.0 \text{ m}$, $AC=470.0 \text{ m}$ 이고 두 변 사이 각 $\angle A=60^{\circ}00'00''$ 이다. 변 BC의 길이는?

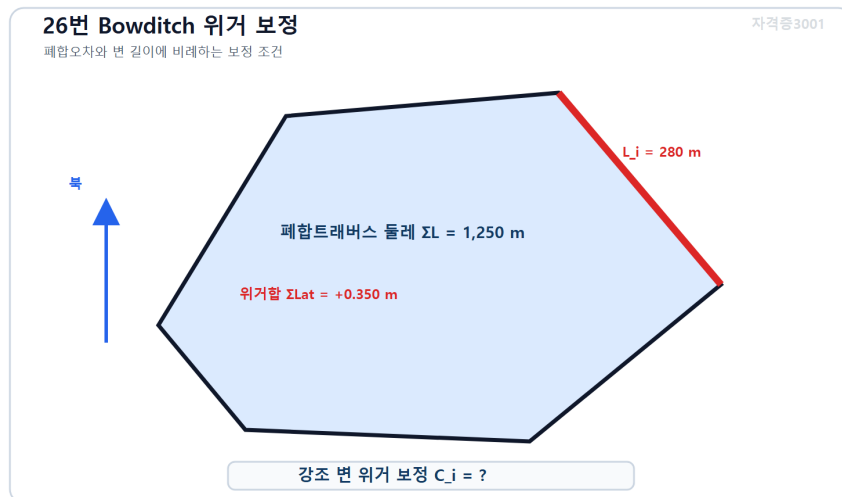
- (1) 375.0 m
- (2) 785.0 m
- (3) 392.6 m
- (4) 414.8 m

25. 5각 폐합트래버스의 내각 관측값 합이 $539^{\circ}59'20''$ 였다. 각 관측의 정밀도가 같아 각오차를 균등 배분할 때 각 내각에 적용할 보정량은?



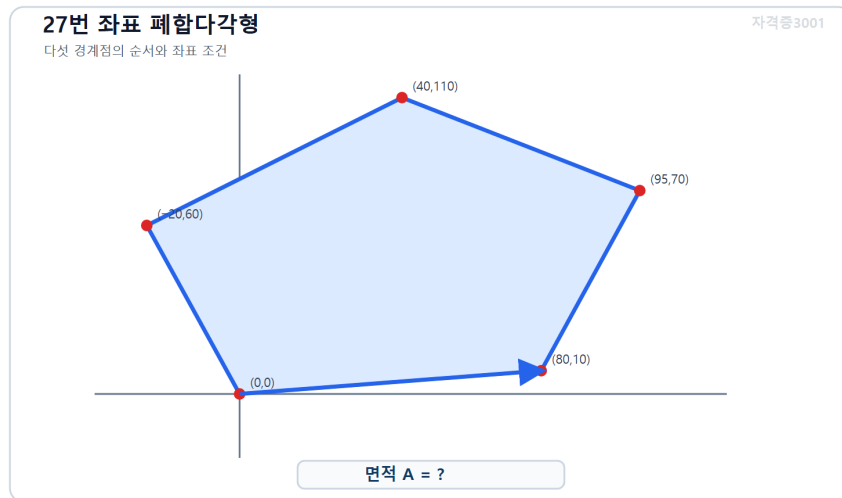
- (1) $+8''$
- (2) $-8''$
- (3) $+40''$
- (4) $-40''$

26. 둘레 1,250 m인 폐합트래버스의 위거 합이 $+0.350$ m였다. 길이 280 m인 한 변에 Bowditch 법칙을 적용할 때 그 변의 위거 보정량은?



- (1) $+0.078$ m
- (2) -0.078 m
- (3) -0.350 m
- (4) $+0.280$ m

27. 경계점 좌표가 순서대로 (0,0), (80,10), (95,70), (40,110), (-20,60) m일 때 좌표법으로 구한 폐합 다각형의 면적은?



- (1) 6,900 m²
- (2) 16,900 m²
- (3) 8,450 m²
- (4) 9,225 m²

28. 표고 52.840 m인 BM에서 후시 1.735 m, 제1 전시 2.965 m를 읽고 기계를 옮겼다. 같은 전환점 후시 0.885 m와 목표점 전시 1.420 m를 읽었을 때 목표점 표고는?

- (1) 50.190 m
- (2) 52.495 m
- (3) 53.040 m
- (4) 51.075 m

29. 하천 양안 A, B의 고저차를 교호수준측량했다. 기계를 A 가까이 둘 때 A=1.245 m, B=3.865 m, B 가까이 둘 때 A=0.980 m, B=3.520 m였다. A 표고가 100.000 m이면 B 표고는?

- (1) 97.420 m
- (2) 102.580 m
- (3) 97.380 m
- (4) 102.620 m

30. 수준측량 시 곡률과 표준대기굴절을 합한 보정식 $c=-0.0673d^2(m)$ 를 사용한다. 시준거리 $d=3.4$ km일 때 보정량은?

- (1) -0.229 m
- (2) -0.778 m
- (3) +0.778 m
- (4) -7.78 m

31. 스타디아 정수가 $K=100$, $C=0$ 인 기기로 연직각 $+8^\circ$ 에서 협장 1.64 m를 읽었다. 시준선이 경사진 경우의 수평거리 $D=Ks \cos^2\theta$ 는?

- (1) 164.0 m
- (2) 157.6 m
- (3) 160.8 m
- (4) 22.6 m

32. 높이 간격이 각각 4 m인 세 등고면의 면적이 아래부터 $1,200 \text{ m}^2$, $1,840 \text{ m}^2$, $2,600 \text{ m}^2$ 이다. 두 구간 전체 체적을 Simpson의 $1/3$ 법칙으로 구하면?

- (1) $13,920 \text{ m}^3$
- (2) $15,360 \text{ m}^3$
- (3) $14,400 \text{ m}^3$
- (4) $14,880 \text{ m}^3$

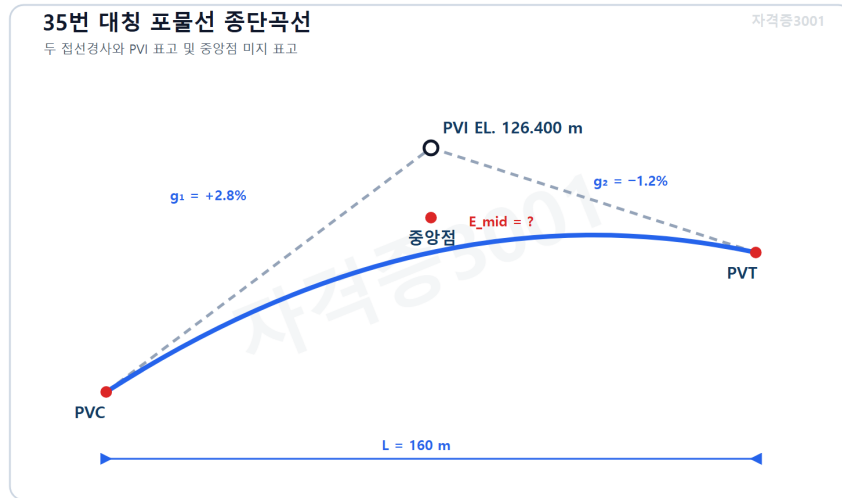
33. 반지름 420 m, 교각 38° 인 단곡선을 설치하려 한다. 교점에서 접선점까지의 접선길이는?

- (1) 144.6 m
- (2) 278.6 m
- (3) 289.2 m
- (4) 136.8 m

34. 반지름 600 m인 단곡선을 현 길이 30 m로 편각법 설치한다. 한 현에 대한 접선편각 $\delta=\sin^{-1}(c/2R)$ 은 약 얼마인가?

- (1) $2^\circ 51' 55''$
- (2) $1^\circ 25' 57''$
- (3) $0^\circ 42' 59''$
- (4) $5^\circ 43' 50''$

35. 길이 160 m인 대칭 포물선 종단곡선에서 진입경사 $g_1=+2.8\%$, 이탈경사 $g_2=-1.2\%$, PVI 표고가 126.400 m이다. 곡선 중앙점의 표고는?



- (1) 126.400 m
- (2) 124.800 m
- (3) 125.600 m
- (4) 123.360 m

36. 한 지역좌표계에서 다른 평면좌표계로 2차원 등각변환할 때 회전·이동은 길이에 영향을 주지 않고 축척계수만 1.00012로 결정되었다. 원 좌표계의 1,250.000 m 기선은 변환 좌표계에서 얼마인가?

- (1) 1,249.850 m
- (2) 1,250.012 m
- (3) 1,251.500 m
- (4) 1,250.150 m

37. 수직항공사진의 촬영고도는 기준면 위 1,800 m이고, 높이 75 m인 물체 정상의 사진상 방사거리는 주점에서 68 mm이다. 지형기복변위의 크기는?

- (1) 2.83 mm
- (2) 1.42 mm
- (3) 5.67 mm
- (4) 25.5 mm

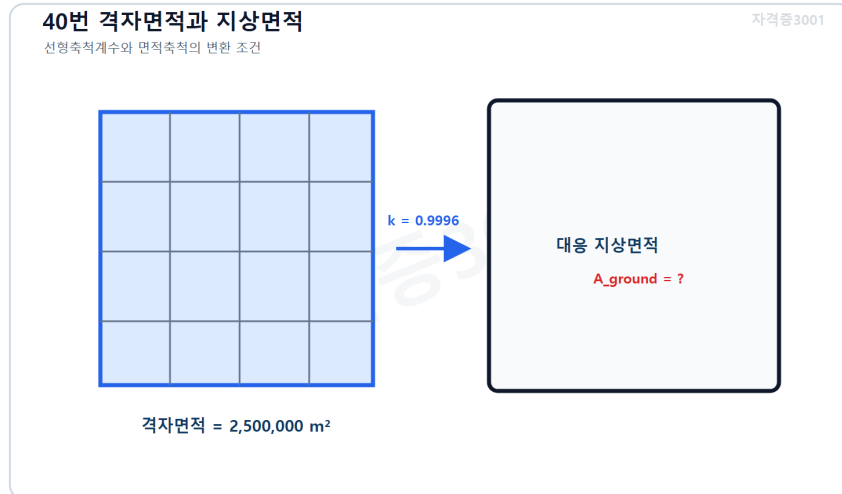
38. 수직 디지털항공사진에서 센서 픽셀크기는 $6 \mu\text{m}$, 초점거리는 120 mm, 지상 기준 촬영고도는 1,800 m이다. 지상표본거리(GSD)는?

- (1) 3 cm
- (2) 9 cm
- (3) 30 cm
- (4) 90 cm

39. 같은 거리를 독립 관측해 250.184 m(표준편차 4 mm), 250.172 m(표준편차 6 mm)를 얻었다. 분산의 역수를 중량으로 하는 최확값은?

- (1) 250.1780 m
- (2) 250.1760 m
- (3) 250.1803 m
- (4) 250.1840 m

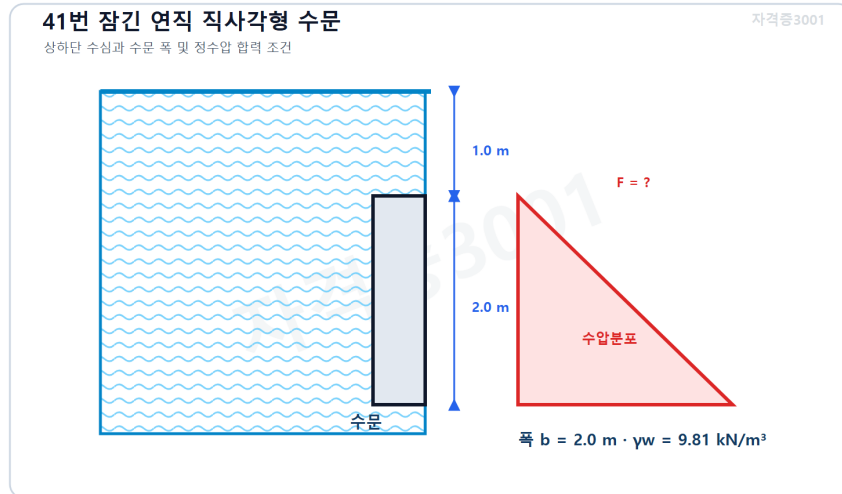
40. 어떤 투영좌표계 지점의 선형축척계수가 $k=0.9996$ 이고 좌표격자에서 계산한 면적이 2,500,000 m^2 이다. 높이보정 등은 제외할 때 대응하는 지상면적은?



- (1) 2,498,000.4 m^2
- (2) 2,500,400.0 m^2
- (3) 2,501,000.0 m^2
- (4) 2,502,001.2 m^2

수리학 및 수문학

41. 수면 아래 1.0 m부터 3.0 m까지 설치된 폭 2.0 m의 연직 직사각형 수문 한쪽에 물이 작용한다. 물의 단위중량이 9.81 kN/m^3 일 때 정수압 합력은?



- (1) 78.5 kN
- (2) 39.2 kN
- (3) 117.7 kN
- (4) 156.9 kN

42. 폭 2.0 m, 높이 2.0 m인 연직 직사각형 판의 상단이 수면 아래 1.0 m에 있다. 압력중심 수심 $y_p = y_c + IG/(y_c A)$ 를 적용할 때 y_p 는?

- (1) 2.00 m
- (2) 2.17 m
- (3) 2.50 m
- (4) 3.00 m

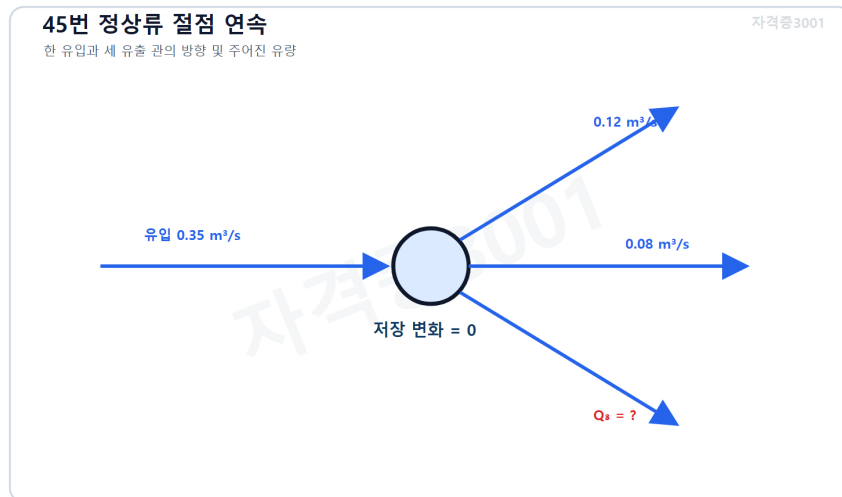
43. 물과 연결된 차압마노미터에 수은이 들어 있고 두 수은면의 높이차가 0.25 m이다. 연결점의 표고가 같고 수은 비중이 13.6일 때 압력차 $\Delta p = (13.6 - 1)\gamma_w \Delta h$ 는?

- (1) 2.45 kPa
- (2) 24.5 kPa
- (3) 30.9 kPa
- (4) 33.4 kPa

44. 내경 $d=2.0$ mm의 깨끗한 유리관에 물이 완전습윤하여 접촉각이 0° 이다. 표면장력 $\sigma=0.072$ N/m일 때 모세관 상승고 $h=4\sigma/(\rho g d)$ 는 약 얼마인가?

- (1) 1.47 mm
- (2) 7.34 mm
- (3) 10.2 mm
- (4) 14.7 mm

45. 정상류 관망의 한 절점으로 $0.35 \text{ m}^3/\text{s}$ 가 유입되고 두 관으로 각각 $0.12 \text{ m}^3/\text{s}$ 와 $0.08 \text{ m}^3/\text{s}$ 가 유출된다. 절점에 저장 변화가 없을 때 세 번째 관의 유출량은?



- (1) $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$
- (2) $0.19 \text{ m}^3/\text{s}$
- (3) $0.27 \text{ m}^3/\text{s}$
- (4) $0.55 \text{ m}^3/\text{s}$

46. 대형 압력수조의 자유수면에서 수평 노즐 출구까지 가용수두가 18.35 m이고 전체 손실수두가 3.35 m이다. 출구압은 대기압이고 수면속도는 무시할 때 노즐 유속은?

- (1) 12.1 m/s
- (2) 17.2 m/s
- (3) 19.0 m/s
- (4) 29.4 m/s

47. 내경 0.25 m인 관에서 물이 평균유속 1.8 m/s로 흐른다. 물의 동점성계수 $\nu=1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 일 때 Reynolds 수 VD/ν 는?

- (1) 4.5×10^3
- (2) 4.5×10^4
- (3) 4.5×10^5
- (4) 4.5×10^6

48. 원형관의 완전발달 층류에서 Reynolds 수가 800이다. Darcy-Weisbach 마찰계수 $f=64/Re$ 는?

- (1) 0.008
- (2) 0.020
- (3) 0.064
- (4) 0.080

49. 길이 800 m, 지름 0.40 m인 관에서 평균유속 1.5 m/s로 물이 흐른다. Darcy 마찰계수 $f=0.022$ 일 때 $hf=f(L/D)V^2/(2g)$ 는 약 얼마인가?

- (1) 5.05 m
- (2) 2.52 m
- (3) 10.1 m
- (4) 49.5 m

50. 직렬로 연결된 두 관의 손실수두가 각각 $h_1=40Q^2$, $h_2=60Q^2$ 로 표시된다. 접속부의 국부손실을 무시할 때 전체 손실수두 $h=KeQ^2$ 의 등가계수 Ke 는?

- (1) 20
- (2) 100
- (3) 1,200
- (4) 2,400

51. 밀도 $1,000 \text{ kg/m}^3$ 인 물의 자유제트가 $Q=0.080 \text{ m}^3/\text{s}$, 속도 25 m/s로 x방향으로 들어와 고정 날개에서 손실 없이 y방향으로 90° 전환된다. 유체의 x방향 운동량 변화에 대응하는 힘의 크기는?

- (1) 500 N
- (2) 1,000 N
- (3) 2,000 N
- (4) 2,828 N

52. 폭 1 m당 유량 $q=3.0 \text{ m}^2/\text{s}$ 인 직사각형 개수로에서 수심 $y=1.20 \text{ m}$ 이다. 속도분포 보정계수를 1로 할 때 비에너지 $E=y+q^2/(2gy^2)$ 는 약 얼마인가?

- (1) 1.20 m
- (2) 1.32 m
- (3) 1.44 m
- (4) 1.52 m

53. 단면적 10 m^2 인 수직벽 탱크가 $C_d=0.62$, 면적 0.010 m^2 인 바닥 오리피스로 배수된다. 수심이 4.0 m에서 1.0 m로 낮아지는 시간 $t=2A(\sqrt{h_1}-\sqrt{h_2})/(C_d \cdot a\sqrt{2g})$ 는?

- (1) 728 s
- (2) 364 s
- (3) 1,092 s
- (4) 1,456 s

54. 직사각형 수로에서 도수 전 수심 $y_1=0.40$ m, Froude 수 $Fr_1=4.0$ 이다. 공액수심식 $y_2/y_1=[\sqrt{(1+8Fr_1^2)}-1]/2$ 로 구한 도수 후 수심은?

- (1) 1.04 m
- (2) 2.07 m
- (3) 2.47 m
- (4) 4.14 m

55. 폭 $b=2.0$ m인 직사각형 예연웨어에서 유량계수 $C_d=0.90$, 월류수두 $H=0.80$ m이다. $Q=(2/3)C_db\sqrt{(2g)H^{(3/2)}}$ 로 계산한 유량은 약 얼마인가?

- (1) $1.90 \text{ m}^3/\text{s}$
- (2) $2.72 \text{ m}^3/\text{s}$
- (3) $3.80 \text{ m}^3/\text{s}$
- (4) $5.32 \text{ m}^3/\text{s}$

56. 펌프가 $Q=0.18 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 물을 전양정 28 m로 양수한다. 펌프 효율이 0.72일 때 필요한 축동력 $P=\rho gQH/\eta$ 는 약 얼마인가?

- (1) 34.3 kW
- (2) 49.4 kW
- (3) 56.0 kW
- (4) 68.7 kW

57. 어느 유역의 연강수량은 1200 mm, 연유출고는 430 mm, 유역 밖으로 빠져나간 지하수량은 120 mm이고 유역 저류량은 1년 동안 70 mm 증가했다. 유입 지하수가 없을 때 연증발산량은?

- (1) 580 mm
- (2) 510 mm
- (3) 650 mm
- (4) 720 mm

58. SCS 유출곡선법에서 총강우량 $P=100$ mm, 잠재최대저류량 $S=80$ mm이고 초기손실 $I_a=0.2S=16$ mm이다. $Q=(P-I_a)^2/(P-I_a+S)$ 로 구한 직접유출고는?



- (1) 28.0 mm
- (2) 43.0 mm
- (3) 52.5 mm
- (4) 70.6 mm

59. 1시간 단위유량도의 연속 종거가 0, 20, 35, 15, 0 m^3/s 이고 유효우량이 첫 시간 2 cm, 다음 시간 1 cm 발생했다. 중첩법으로 세 번째 시각의 직접유출량은?

- (1) 55 m^3/s
- (2) 70 m^3/s
- (3) 90 m^3/s
- (4) 105 m^3/s

60. 2시간 동안 저수지 유입량이 50 m^3/s 에서 90 m^3/s 로, 유출량이 40 m^3/s 에서 60 m^3/s 로 각각 선형 변화했다. 연속방정식으로 이 기간 저류량 변화는?

- (1) 72,000 m^3 증가
- (2) 108,000 m^3 증가
- (3) 126,000 m^3 증가
- (4) 144,000 m^3 증가

철근콘크리트 및 강구조

61. 폭 $b=300$ mm, 유효깊이 $d=500$ mm인 단철근 직사각형보에 $A_s=2,000$ mm², $f_y=400$ MPa, $f_{ck}=24$ MPa가 배근되었다. $a=Asf_y/(0.85f_{ck}b)$, $M_n=Asf_y(d-a/2)$ 로 구한 공칭휨강도는?

- (1) 347.7 kN·m
- (2) 400.0 kN·m
- (3) 521.5 kN·m
- (4) 695.4 kN·m

62. 일정한 지속응력 아래 콘크리트의 순간 탄성변형률이 $450 \mu\epsilon$ 이고 크리프계수 $\phi=1.80$ 이다. 크리프변형률 $\epsilon_{cr}=\phi \cdot \epsilon_e$ 는?

- (1) $450 \mu\epsilon$
- (2) $810 \mu\epsilon$
- (3) $1,260 \mu\epsilon$
- (4) $2,250 \mu\epsilon$

63. 철근콘크리트 보에서 콘크리트 극한압축변형률 $\epsilon_{cu}=0.003$, 철근 항복변형률 $\epsilon_y=0.002$, 유효깊이 $d=550$ mm이다. 변형률 적합조건 $c_b=\epsilon_{cu} d/(\epsilon_{cu}+\epsilon_y)$ 로 구한 균형 중립축 깊이는?

- (1) 220 mm
- (2) 275 mm
- (3) 330 mm
- (4) 458 mm

64. 철근콘크리트 인장철근의 정착길이를 결정하는 원리와 정착성능 개선방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- (1) 철근 응력이 클수록 필요한 정착길이는 항상 짧아진다.
- (2) 피복과 철근 간격은 쪼갬파괴와 무관하므로 고려하지 않는다.
- (3) 에폭시 도막은 어떤 조건에서도 부착강도를 반드시 증가시킨다.
- (4) 철근력이 콘크리트에 부착으로 전달될 길이를 확보하고, 충분한 피복·간격과 횡보강 또는 갈고리·기계정착을 조건에 맞게 사용한다.

65. 두 다리 D13 스테럽의 한 다리 단면적을 100.6 mm²로 본다. $f_y=400$ MPa, $d=500$ mm, 스테럽 간격 $s=250$ mm일 때 $V_s=Avfyd/s$ 는 약 얼마인가?

- (1) 161 kN
- (2) 80.5 kN
- (3) 201 kN
- (4) 322 kN

66. 철근콘크리트 보에 큰 비틀림이 작용할 때 폐쇄형 스테럽과 종방향 철근의 역할을 설명한 것으로 옳은 것은?

- (1) 비틀림 균열은 항상 보 중앙의 한 점에만 생겨 횡보강이 필요 없다.
- (2) 비틀림 균열 후 공간트러스 거동에서 폐쇄형 횡철근은 횡방향 인장, 종철근은 길이방향 인장력을 분담하며 모서리 정착과 상세가 중요하다.
- (3) 개방형 스테럽 한 다리만으로 모든 순환전단흐름을 완전히 전달한다.
- (4) 종방향 철근은 비틀림에 전혀 기여하지 않고 압축만 받는다.

67. 400 mm×400 mm 띠철근 기둥의 총 철근면적 $A_{st}=3,200 \text{ mm}^2$, $f_{ck}=27 \text{ MPa}$, $f_y=400 \text{ MPa}$ 이다. $P_0=0.85f_{ck}(A_g-A_{st})+f_yA_{st}$ 로 구한 중심축 공칭강도는 약 얼마인가?

- (1) 3,599 kN
- (2) 4,160 kN
- (3) 4,879 kN
- (4) 6,159 kN

68. 철근콘크리트 장주에서 2차효과와 모멘트 확대가 필요한 이유에 대한 설명으로 옳은 것은?

- (1) 축력이 커질수록 횡변위가 모멘트를 항상 감소시키기 때문이다.
- (2) 기둥 길이는 좌굴과 변형에 무관하므로 단면만 알면 된다.
- (3) 균열과 크리프는 강성을 언제나 증가시켜 2차효과를 제거한다.
- (4) 축력이 변형된 형상에 작용하여 P- Δ 및 P- δ 추가모멘트를 만들 수 있으므로 유효강성과 지지·횡변위 조건을 반영한다.

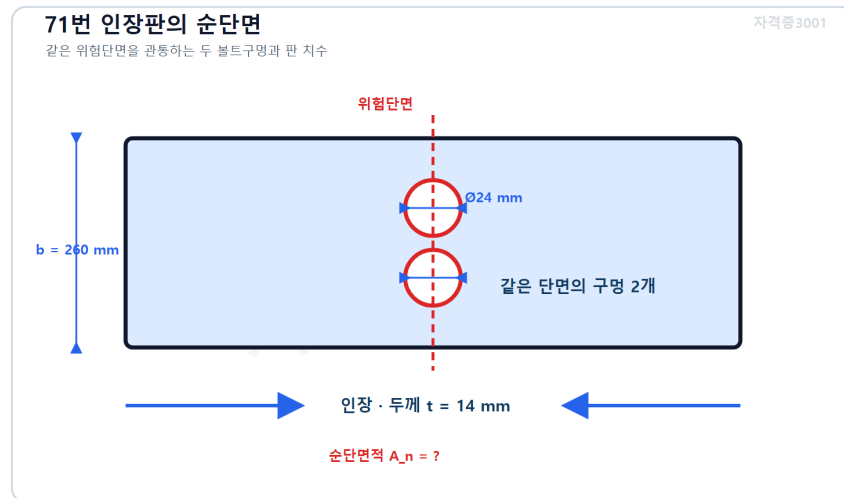
69. 프리텐션 부재에서 콘크리트로 프리스트레스를 전달한 직후 발생하는 탄성수축 손실의 원리로 옳은 것은?

- (1) 콘크리트가 압축되어 짧아질 때 부착된 긴장재도 함께 줄어들어 긴장재 변형률과 응력이 감소한다.
- (2) 콘크리트가 압축될수록 긴장재 길이가 늘어나 응력이 무한히 증가한다.
- (3) 탄성수축 손실은 긴장재와 콘크리트 탄성계수에 전혀 관계없다.
- (4) 이 손실은 오직 수십 년 후 건조수축에서만 발생한다.

70. 프리텐션 콘크리트 부재의 전달길이와 정착길이를 구분한 설명으로 옳은 것은?

- (1) 전달길이는 부재 전체 길이와 항상 같고 부착과 무관하다.
- (2) 전달길이는 단부에서 유효프리스트레스가 부착으로 발달하는 길이이고, 힘에 필요한 긴장재 응력까지 발달시키려면 추가 정착길이가 필요할 수 있다.
- (3) 정착길이는 콘크리트에 압축력이 전혀 전달되지 않는 구간이다.
- (4) 긴장재 표면상태와 콘크리트 강도는 두 길이에 영향을 주지 않는다.

71. 폭 260 mm, 두께 14 mm인 인장판의 위험단면에 직경 24 mm의 볼트구멍 2개가 같은 단면에서 관통한다. 엇갈림 보정이 없을 때 순단면적 A_n 은?



- (1) $2,296 \text{ mm}^2$
- (2) $2,632 \text{ mm}^2$
- (3) $2,968 \text{ mm}^2$
- (4) $3,640 \text{ mm}^2$

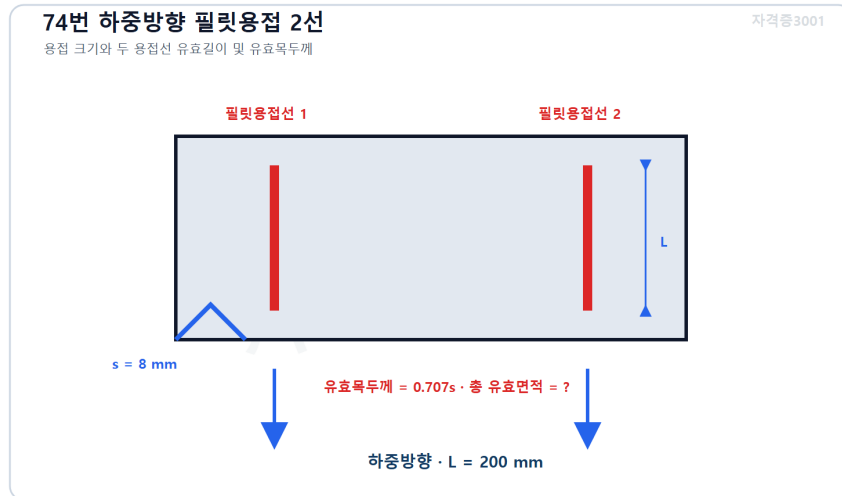
72. 고력볼트 인장접합부의 블록전단 파괴모드에 대한 설명으로 옳은 것은?

- (1) 부재 전체가 압축좌굴하는 현상만을 뜻한다.
- (2) 볼트구멍과 무관하게 순단면 인장만 단독으로 발생한다.
- (3) 접합판의 항복강도와 구멍배치는 검토에 영향을 주지 않는다.
- (4) 볼트군 주변의 전단면과 하중 직각방향 인장면이 한 블록으로 뜯겨 나가는 복합한계상태로 총·순단면과 구멍배치를 함께 검토한다.

73. 볼트접합 판의 순단거리 $L_c=50 \text{ mm}$, 판두께 $t=12 \text{ mm}$, 판의 인장강도 $F_u=400 \text{ MPa}$ 이다. 문제에서 주어진 볼트 지압 공칭강도식 $R_n=1.2L_c t F_u$ 를 적용한 값은?

- (1) 288 kN
- (2) 144 kN
- (3) 240 kN
- (4) 480 kN

74. 필릿용접 크기 $s=8\text{ mm}$, 유효길이 $L=200\text{ mm}$ 인 용접선 2개가 하중방향으로 배치되었다. 유효목두께를 $0.707s$ 로 할 때 총 유효용접면적은?

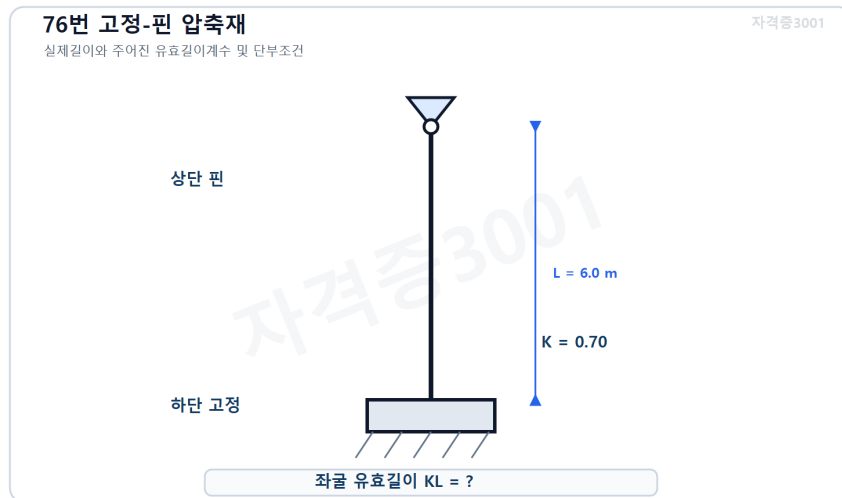


- (1) $1,131\text{ mm}^2$
- (2) $2,262\text{ mm}^2$
- (3) $3,200\text{ mm}^2$
- (4) $4,525\text{ mm}^2$

75. 총단면적 $A_g=3,000\text{ mm}^2$, 항복강도 $F_y=345\text{ MPa}$ 인 강재 인장재의 총단면 항복 설계강도를 $\phi F_y A_g$ 로 계산한다. $\phi=0.90$ 일 때 강도는?

- (1) 621 kN
- (2) 828 kN
- (3) 931.5 kN
- (4) $1,035\text{ kN}$

76. 길이 $L=6.0$ m인 강재 압축재가 횡이동이 방지된 골조에서 한쪽 고정, 다른 쪽 핀 지지이고 유효길이계수 $K=0.70$ 으로 주어졌다. 좌굴 유효길이 KL 은?



- (1) 2.10 m
- (2) 3.00 m
- (3) 3.60 m
- (4) 4.20 m

77. 강재 I형보의 횡비틀림좌굴 저항을 높이는 방법과 그 작동원리를 설명한 것으로 옳은 것은?

- (1) 압축플랜지에 충분한 횡지지를 제공하면 횡이동과 단면비틀림이 억제되어 비지지길이가 줄고 좌굴저항이 커질 수 있다.
- (2) 압축플랜지 비지지길이를 늘릴수록 항상 좌굴강도가 증가한다.
- (3) 보의 휨모멘트 분포와 하중 작용높이는 횡비틀림좌굴에 무관하다.
- (4) 인장플랜지만 임의 절단하면 압축플랜지 좌굴이 자동으로 방지된다.

78. 강재 단면의 소성단면계수 $Z_x=1.20 \times 10^6 \text{ mm}^3$, 항복강도 $F_y=345 \text{ MPa}$ 이다. 소성모멘트 $M_p=F_y Z_x$ 는?

- (1) 207 kN·m
- (2) 414 kN·m
- (3) 621 kN·m
- (4) 1,035 kN·m

79. 강재 I형보의 웨브 두께 $t_w=10 \text{ mm}$, 유효 웨브깊이 $h=600 \text{ mm}$ 이고 전단력 $V=540 \text{ kN}$ 이 웨브에 균등하게 전달된다고 단순 가정한다. 평균 웨브전단응력 $V/(twh)$ 는?

- (1) 45 MPa
- (2) 60 MPa
- (3) 90 MPa
- (4) 180 MPa

80. 축력 600 kN을 받는 강재기둥의 직사각형 베이스플레이트가 400 mm×500 mm이고 압력이 균등하다고 가정한다. 콘크리트 지압면의 평균압력 P/A 는?

- (1) 0.75 MPa
- (2) 1.20 MPa
- (3) 2.40 MPa
- (4) 3.00 MPa

토질 및 기초

81. 함수비 $w=18\%$, 토립자 비중 $G_s=2.70$, 간극비 $e=0.65$ 인 흙의 포화도 $S=wG_s/e$ 는 약 얼마인가? 함수비는 소수로 환산한다.

- (1) 74.8%
- (2) 60.2%
- (3) 86.7%
- (4) 96.5%

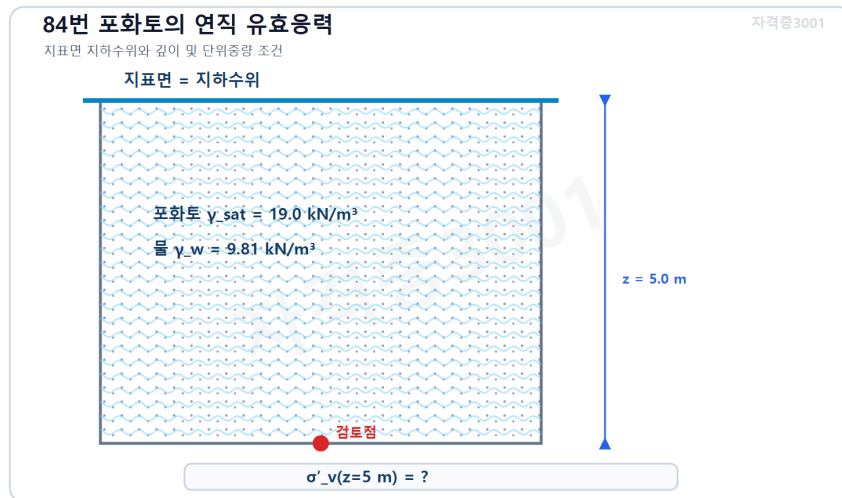
82. 간극비 $e=0.72$ 인 흙의 간극률 $n=e/(1+e)$ 는 약 얼마인가?

- (1) 32.6%
- (2) 41.9%
- (3) 52.0%
- (4) 72.0%

83. 습윤밀도 1.95 Mg/m^3 , 함수비 15%인 다짐토의 건조단위중량 γ_d 는 약 얼마인가? 중력가속도는 9.81 m/s^2 로 한다.

- (1) 14.40 kN/m^3
- (2) 15.95 kN/m^3
- (3) 16.64 kN/m^3
- (4) 19.13 kN/m^3

84. 지하수위가 지표면과 같고 포화토의 단위중량 $\gamma_{sat}=19.0 \text{ kN/m}^3$ 이다. 지표면 아래 5.0 m에서 정수압 조건의 연직 유효응력은? $\gamma_w=9.81 \text{ kN/m}^3$ 로 한다.



- (1) 24.05 kPa
- (2) 49.05 kPa
- (3) 95.00 kPa
- (4) 45.95 kPa

85. 변수위 투수시험에서 스탠드파이프 단면적 $a=1.5 \text{ cm}^2$, 시료 단면적 $A=50 \text{ cm}^2$, 시료길이 $L=10 \text{ cm}$, 경과시간 $t=300 \text{ s}$, 수두비 $h_1/h_2=4$ 이다. $k=(aL/At)\ln(h_1/h_2)$ 는?

- (1) $1.39 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
- (2) $4.62 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
- (3) $1.39 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
- (4) $4.62 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

86. 2차원 흐름망에서 투수계수 $k=2.0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, 전수두차 $H=9 \text{ m}$, 유로 수 $N_f=4$, 등수두강하 수 $N_d=12$ 이다. 단위폭 침투유량 $q=kH(N_f/N_d)$ 는?

- (1) $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- (2) $6.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- (3) $1.8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- (4) $2.4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

87. 토립자 비중 $G_s=2.68$, 간극비 $e=0.70$ 인 포화 사질토의 한계동수경사 $i_c=(G_s-1)/(1+e)$ 는 약 얼마인가?

- (1) 0.49
- (2) 0.70
- (3) 0.99
- (4) 1.68

88. 같은 점토와 같은 압밀도에서 두께 0.60 m 시료를 양면배수할 때보다 단면배수할 때 필요한 시간은 몇 배인가? C_v 는 같고 $t \propto H_{dr}^2$ 로 본다.

- (1) 0.25배
- (2) 1.50배
- (3) 3.00배
- (4) 4.00배

89. 현재 연직유효응력 $p_0' = 120$ kPa이고 압밀시험에서 구한 선행압밀응력 $p_c' = 240$ kPa인 점토의 과압밀비 OCR은?

- (1) 2.0
- (2) 1.5
- (3) 0.5
- (4) 120

90. 1차 압밀 종료 후 점토의 간극비가 시간 10일에서 0.84, 100일에서 0.81로 감소했다. 이 구간의 2차압축지수 $C_{\alpha} = \Delta e / \log_{10}(t_2/t_1)$ 는?

- (1) 0.015
- (2) 0.030
- (3) 0.060
- (4) 0.300

91. 점착력 $c' = 0$, 내부마찰각 $\phi' = 30^\circ$ 인 흙의 배수 삼축압축시험에서 파괴 시 유효구속압 $\sigma_3' = 100$ kPa이다. $\sigma_1' = \sigma_3' (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$ 일 때 유효최대주응력은?

- (1) 150 kPa
- (2) 200 kPa
- (3) 300 kPa
- (4) 400 kPa

92. 직접전단시험에서 파괴 시 유효수직응력 $\sigma' = 200$ kPa, 전단응력 $\tau_f = 120$ kPa이고 $\tan \phi' = 0.50$ 이다. $\tau_f = c' + \sigma' \tan \phi'$ 로 구한 점착력은?

- (1) 0 kPa
- (2) 10 kPa
- (3) 40 kPa
- (4) 20 kPa

93. 점착력 $c=20$ kPa, 내부마찰각 $\phi=0^\circ$, 단위중량 $\gamma=18$ kN/m³인 흙에서 Rankine 주동상태의 인장균열 깊이 $z_0=2c/(\gamma\sqrt{K_a})$ 는? $K_a=1$ 로 한다.

- (1) 2.22 m
- (2) 0.90 m
- (3) 1.80 m
- (4) 3.33 m

94. 폭 $B=2.0$ m, 길이 $L=3.0$ m인 직사각형 기초에 $P=900$ kN이 폭 방향으로 $e=0.20$ m 편심 작용한다. 전면접촉을 가정한 $q=P/(BL)(1\pm 6e/B)$ 의 q_{max} , q_{min} 은?

- (1) 300 kPa, 0 kPa
- (2) 240 kPa, 60 kPa
- (3) 210 kPa, 90 kPa
- (4) 180 kPa, 120 kPa

95. 점착력이 없는 흙 위 폭 2.0 m 띠기초의 근입깊이는 1.0 m, $\gamma=18$ kN/m³, $N_q=18$, $N_\gamma=15$ 이다. $q_{ult}=\gamma D_f N_q + 0.5\gamma B N_\gamma$ 로 구한 극한지지력은?

- (1) 324 kPa
- (2) 486 kPa
- (3) 594 kPa
- (4) 864 kPa

96. 마찰말뚝 여러 개를 좁은 간격으로 배치한 군말뚝의 효율과 침하를 평가할 때 가장 적절한 설명은?

- (1) 말뚝 수만 늘면 군효율은 조건과 무관하게 항상 2 이상이다.
- (2) 군말뚝에서는 말뚝 사이 흙의 거동과 응력중첩을 무시해도 된다.
- (3) 개별말뚝 지지력 합만 확인하면 군 전체 블록파괴와 침하는 검토할 필요가 없다.
- (4) 간격·배치·지반에 따라 응력영역이 겹치므로 개별합과 군블록 지지력 및 군침하를 함께 비교한다.

97. 연약점토 성토 후 지반이 말뚝보다 더 크게 침하할 때 말뚝에 발생하는 부주면마찰의 방향과 영향으로 옳은 것은?

- (1) 주변 흙이 말뚝을 아래로 끌어내리는 하향 마찰로 작용해 축력과 침하 요구를 증가시킨다.
- (2) 항상 상향으로 작용해 말뚝의 허용지지력을 자동으로 높인다.
- (3) 말뚝과 흙의 상대변위가 없어도 같은 크기로 발생한다.
- (4) 선단 아래 지반에서만 발생하고 주면에서는 생기지 않는다.

98. 수평하중을 받는 단일말뚝을 p - y 곡선으로 해석할 때 p 와 y 의 의미 및 모델링으로 옳은 것은?

- (1) p 는 말뚝 선단의 축력이고 y 는 말뚝 자중이다.
- (2) 깊이별 지반반력 p 와 말뚝의 수평변위 y 사이 비선형 관계를 스프링으로 나타내 말뚝 휨거동을 해석한다.
- (3) p - y 곡선은 흙의 투수계수만으로 정해지며 말뚝강성은 쓰지 않는다.
- (4) 모든 깊이에서 동일한 선형기울기를 적용해야만 한다.

99. 강우 침투로 사면 내부 간극수압이 상승할 때 배수 전단강도와 안전율 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?

- (1) 간극수압이 오르면 유효수직응력이 커져 마찰저항이 항상 증가한다.
- (2) 간극수압은 전응력과 유효응력의 관계에 영향을 주지 않는다.
- (3) 같은 전응력에서 유효수직응력이 줄어 마찰성 전단저항과 사면 안전율이 낮아질 수 있다.
- (4) 간극수압 상승은 흙의 자중을 완전히 제거해 안전율을 무한대로 만든다.

100. 연약 세립토 위에 쇠석 배수층을 시공할 때 그 사이에 두는 토목섬유의 분리·필터 기능을 가장 적절하게 설명한 것은?

- (1) 두 토층의 입자가 자유롭게 섞이도록 해 지지력을 낮춘다.
- (2) 물을 완전히 차단하여 모든 간극수압을 영구히 가둔다.
- (3) 쇠석 입자를 세립토 속으로 밀어 넣어 배수공을 막는다.
- (4) 필요한 물 흐름은 허용하면서 세립토 유실과 두 재료의 혼입을 억제하도록 투수성·입자보유성을 맞춘다.

상하수도공학

101. 현재 인구 45,000명인 도시에서 과거 3개 10년간 인구 증가량이 각각 3,500명, 4,000명, 4,500명이었다. 등차증가법으로 20년 후 계획인구는?

- (1) 53,000명
- (2) 49,000명
- (3) 57,000명
- (4) 61,000명

102. 계획평균일급수량이 $80,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 이고 계획최대일계수가 1.50으로 주어졌다. 계획최대일급수량은?

- (1) $100,000 \text{ m}^3/\text{d}$
- (2) $120,000 \text{ m}^3/\text{d}$
- (3) $133,333 \text{ m}^3/\text{d}$
- (4) $160,000 \text{ m}^3/\text{d}$

103. 취수구 스크린을 통과하는 유량 $Q=0.80 \text{ m}^3/\text{s}$, 허용 순통과유속 $v=0.40 \text{ m/s}$, 스크린 개구율이 65%이다. 필요한 스크린 총면적 $Q/(v \times \text{개구율})$ 은 약 얼마인가?

- (1) 1.30 m^2
- (2) 2.00 m^2
- (3) 3.08 m^2
- (4) 4.92 m^2

104. 원수 알칼리도가 120 mg/L as CaCO₃이고 응집반응에서 45 mg/L as CaCO₃가 소비되었다. 다른 반응을 무시할 때 잔류 알칼리도는?

- (1) 45 mg/L
- (2) 60 mg/L
- (3) 165 mg/L
- (4) 75 mg/L

105. 급속혼화조의 평균속도경사 $G=600 \text{ s}^{-1}$, 체류시간 $t=30 \text{ s}$ 이다. 혼화강도를 나타내는 무차원 GT값은?

- (1) 18,000
- (2) 20
- (3) 630
- (4) 360,000

106. 처리유량 24,000 m³/d인 플록형성지의 설계 체류시간이 30 min이다. 단순 유효용적 $V=Qt$ 는?

- (1) 250 m³
- (2) 500 m³
- (3) 720 m³
- (4) 1,000 m³

107. 직경 $d=50 \mu\text{m}$, 입자밀도 2,650 kg/m³인 구형입자가 20°C 물($\rho=1,000 \text{ kg/m}^3$, $\mu=0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$)에서 침전한다. Stokes식 $v=g(\rho_s-\rho)d^2/(18\mu)$ 의 속도는 약 얼마인가?

- (1) 0.000225 m/s
- (2) 0.0225 m/s
- (3) 0.00225 m/s
- (4) 0.225 m/s

108. 급속여과지를 역세척해야 하는 대표적 운전 조건과 그 의미로 가장 적절한 것은?

- (1) 손실수두가 증가할수록 여층 공극이 항상 넓어지므로 무기한 운전한다.
- (2) 여과수 탁도가 상승해도 처리수질과 무관하므로 계속 운전한다.
- (3) 여과 시작 직후에는 반드시 여재를 전량 교체한다.
- (4) 설정한 종말손실수두 또는 탁도 파과에 도달하면 운전을 중지하고 역세척해 포획물질을 제거한다.

109. 염소 주입량이 3.0 mg/L이고 충분한 접촉 후 측정된 잔류염소가 0.8 mg/L이다. 염소요구량=주입량-잔류량은?

- (1) 2.2 mg/L
- (2) 2.4 mg/L
- (3) 3.8 mg/L
- (4) 0.8 mg/L

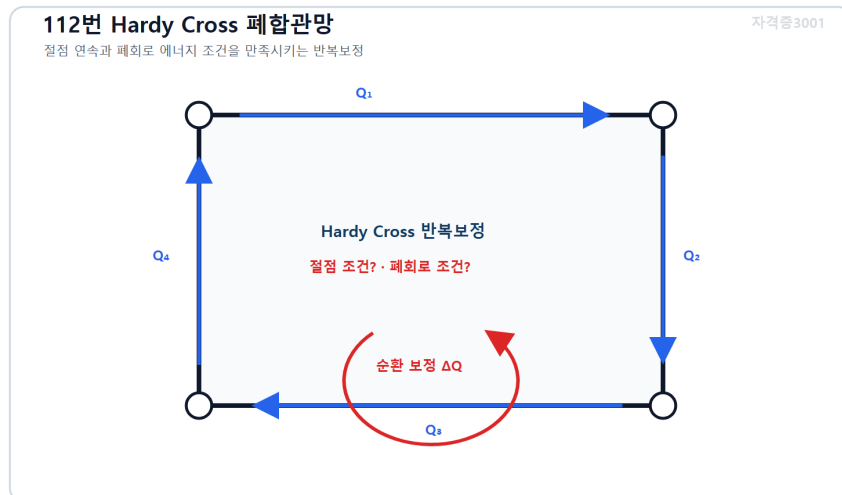
110. 암모니아성 질소가 포함된 물에 염소를 점차 더 주입할 때 나타나는 파과염소처리의 설명으로 옳은 것은?

- (1) 염소를 넣는 즉시 모든 주입량이 자유잔류염소로 남는다.
- (2) 염소요구와 결합잔류염소 형성·분해 구간을 지나 파과점 이후 자유잔류염소가 뚜렷하게 증가한다.
- (3) 파과점에서는 염소요구량이 무한대가 되어 잔류염소를 측정할 수 없다.
- (4) 암모니아가 많을수록 이론적으로 필요한 염소량은 항상 0이 된다.

111. 동일한 원심펌프 두 대를 직렬 연결했을 때와 병렬 연결했을 때의 기본 성능 합성으로 옳은 것은?

- (1) 직렬은 같은 양정에서 유량을, 병렬은 같은 유량에서 양정을 더한다.
- (2) 직렬과 병렬 모두 축동력을 0으로 만든다.
- (3) 직렬은 같은 유량에서 양정을 더하고, 병렬은 같은 양정에서 유량을 더한다.
- (4) 관망저항과 무관하게 실제 운전점은 항상 단일펌프의 정확히 두 배다.

112. 폐합관망의 유량을 Hardy Cross 방법으로 보정할 때 기본적으로 만족시켜야 하는 조건과 보정 방향으로 옳은 것은?



- (1) 각 절점의 연속식은 무시하고 모든 관 유량을 같은 값으로 둔다.
- (2) 폐회로 손실수두의 대수합은 어떤 값이든 유지한다.
- (3) 마찰손실이 유량과 무관하다고 가정해 한 번도 반복하지 않는다.
- (4) 절점 유량연속을 만족하는 초기유량에서 각 폐회로 손실수두 대수합이 0에 가까워지도록 순환유량을 반복 보정한다.

113. 장거리 송수관의 펌프 급정지로 생기는 수격압을 줄이기 위해 설치하는 서지탱크의 주된 수리학적 역할은?

- (1) 압력변동 때 물을 일시 저장하거나 공급해 유량변화율과 압력파의 크기를 완화한다.
- (2) 관내 물의 밀도를 영구적으로 0으로 만든다.
- (3) 정상상태 마찰손실을 언제나 완전히 제거한다.
- (4) 펌프 회전수를 기계적으로 무한대까지 높인다.

114. 정수장 생산량이 일정하지만 시간별 급수수요가 변하는 경우 배수지의 수량조절용량을 구하는 기본 방법으로 옳은 것은?

- (1) 하루 평균수요를 시간별 수요와 무관하게 그대로 용량으로 쓴다.
- (2) 시간별 유입 누가량과 유출 누가량의 차이를 계산하고 최대·최소 누가차의 범위를 필요한 조절용량으로 본다.
- (3) 최대시간수요에 1초만 곱해 모든 변동을 보상한다.
- (4) 유입과 유출이 달라도 저장량은 항상 일정하다고 가정한다.

115. 원형 하수관이 부분충만으로 흐를 때 유량 산정에 사용하는 윤변·동수반경에 대한 설명으로 옳은 것은?

- (1) 윤변은 항상 관의 전체 원주이고 수심과 무관하다.
- (2) 동수반경은 수면폭을 유수단면적으로 나눈 값이다.
- (3) 해당 수심에서 물과 접촉하는 관벽길이가 윤변이며 동수반경은 유수단면적을 그 윤변으로 나눈 A/P 이다.
- (4) 부분충만이면 중력이 작용하지 않아 개수로식은 사용할 수 없다.

116. 오수관거에서 최소유속 또는 소류력을 고려하는 주된 설계 목적은?

- (1) 관거 안 모든 고형물을 즉시 기체로 바꾸기 위해서이다.
- (2) 유속이 낮을수록 침전이 줄어든다는 가정을 유지하기 위해서이다.
- (3) 관경과 경사를 무관하게 만들어 관거 계산을 생략하기 위해서이다.
- (4) 고형물의 장기 퇴적·부패와 통수능 저하를 억제할 수 있도록 정상적인 세정능력을 확보하기 위해서이다.

117. 최종 BOD $L_0=200$ mg/L인 시료가 상용로그형 1차식 $L_t=L_0 \cdot 10^{(-kt)}$ 를 따르고 $k=0.10$ d⁻¹이다. 5일 후 잔존 BOD L_t 는 약 얼마인가?

- (1) 63.2 mg/L
- (2) 100 mg/L
- (3) 126.4 mg/L
- (4) 136.8 mg/L

118. 살수여상에서 처리수 일부를 유입부로 반송하는 일반적인 목적과 영향으로 옳은 것은?

- (1) 여재를 완전히 건조시켜 생물막을 제거한다.
- (2) 유입농도와 부하변동을 완화하고 여재의 습윤·수리부하를 유지해 처리안정에 도움을 줄 수 있다.
- (3) 반송할수록 원수 오염물질 질량이 외부처리 없이 즉시 0이 된다.
- (4) 여재 공극을 고형물로 채워 통풍과 배수를 차단한다.

119. 활성슬러지의 30분 침전슬러지 용적이 240 mL/L이고 MLSS가 3,000 mg/L이다. $SVI=(mL/L)/(g/L)$ 는?

- (1) 40 mL/g
- (2) 60 mL/g
- (3) 80 mL/g
- (4) 125 mL/g

120. 혐기성 소화조에 휘발성고형물 5.0 t-VS/d가 유입되고 VS 파괴율은 60%, 파괴 VS당 가스발생량은 0.80 m³/kg이다. 하루 가스발생량은?

- (1) 1,500 m³/d
- (2) 3,000 m³/d
- (3) 4,000 m³/d
- (4) 2,400 m³/d

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