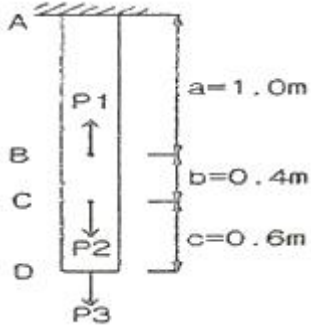
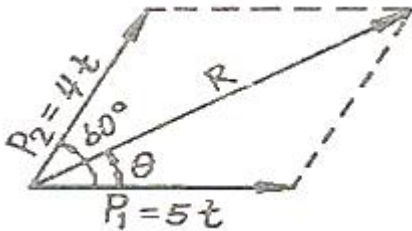


1과목 : 응용역학

1. 균질한 균일 단면봉이 그림과 같이 P1, P2, P3 의 하중을 B, C, D점에서 받고 있다. 각 구간의 거리 $a=1.0\text{m}$, $b=0.4\text{m}$, $c=0.6\text{m}$ 이고 $P_2=10\text{t}$, $P_3=5\text{t}$ 의 하중이 작용할 때 D점에서의 수직방향 변위가 일어나지 않기 위한 하중 P1은 얼마인가?



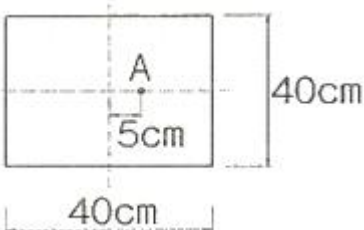
- ① 24t ② 20t
③ 16t ④ 13t
2. 다음 그림에서 두 힘($P_1=5\text{t}$, $P_2=4\text{t}$)에 대한 합력(R)의 크기와 합력의 방향(θ)값은?



- ① $R = 7.81\text{t}$, $\theta = 26.3^\circ$ ② $R = 7.94\text{t}$, $\theta = 26.3^\circ$
③ $R = 7.81\text{t}$, $\theta = 28.5^\circ$ ④ $R = 7.94\text{t}$, $\theta = 28.5^\circ$
3. 그림과 같이 강선과 동선에 200kg의 하중이 작용할 때 동선에 발생하는 힘은? (단, 강선과 동선의 단면적은 같고, 강선의 탄성계수는 $2 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$, 동선의 탄성계수는 $1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ 이다)



- ① 66.7kg ② 100kg
③ 133.3kg ④ 200kg
4. 그림과 같이 1방향 편심을 갖는 단주의 A점에 100t의 하중(P)이 작용할 때, 이 기둥에 발생하는 최대응력은?



- ① 46.9kg/cm^2 ② 62.5kg/cm^2
③ 86.7kg/cm^2 ④ 109.4kg/cm^2

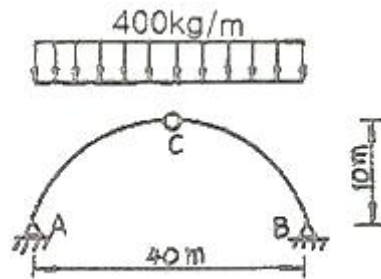
5. 다음 중 변형에너지에 속하지 않는 것은?

- ① 외력의 일
② 축방향 내력의 일
③ 휨모멘트에 의한 내력의 일
④ 전단력에 의한 내력의 일

6. 어떤 재료의 탄성계수가 E, 프와송비가 ν 일 때 이 재료의 전단 탄성계수 G는 어떻게 표시되는가?

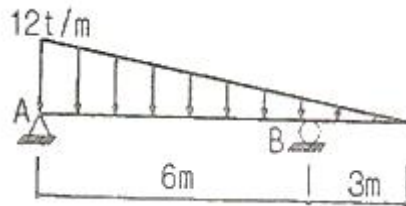
- ① $G = \frac{E}{1+\nu}$ ② $G = \frac{E}{1-\nu}$
③ $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ ④ $G = \frac{E}{2(1-\nu)}$

7. 그림과 같은 3-Hinge 아치의 수평반력 H_A 는 몇 ton인가?



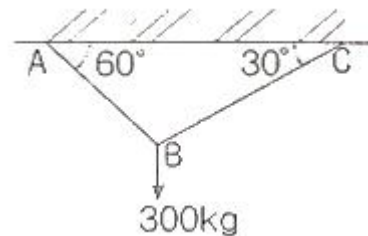
- ① 6 ② 8
③ 10 ④ 12

8. 그림과 같은 보의 지점 B의 반력 R_B 는?



- ① 18.0t ② 27.0t
③ 36.0t ④ 40.5t

9. 그림과 같이 중량 300kg인 물체가 끈에 매달려 지지되어 있을 때, 끈 AB와 BC에 작용되는 힘은?



- ① $AB = 245\text{kg}$, $BC = 180\text{kg}$
② $AB = 260\text{kg}$, $BC = 150\text{kg}$
③ $AB = 275\text{kg}$, $BC = 240\text{kg}$

④ AB = 230kg, BC = 210kg

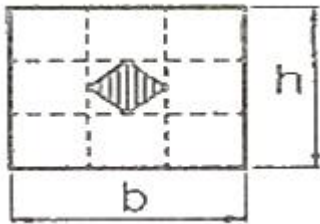
10. 다음 중 부정정구조물의 해법으로 틀린 것은?

- ① 3연 모멘트정리 ② 처짐각법
③ 변위일치의 방법 ④ 모멘트 면적법

11. 30cm × 50cm인 단면의 보에 9t의 전단력이 작용할때 이 단면에 일어나는 최대 전단응력은 몇 kg/cm²인가?

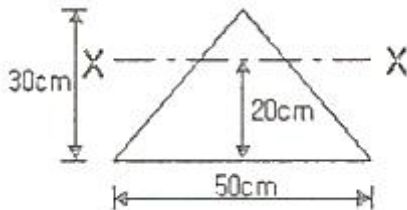
- ① 4 ② 6
③ 8 ④ 9

12. 그림과 같은 사각형 단면을 가지는 기둥의 핵 면적은?



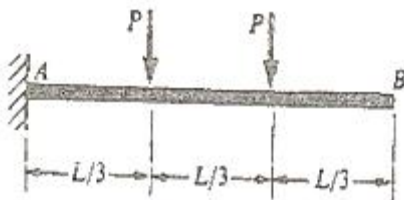
- ① $bh / 9$ ② $bh / 18$
③ $bh / 16$ ④ $bh / 36$

13. 다음과 같은 삼각형 단면에서 X-X축에 대한 단면2차모멘트 값은?



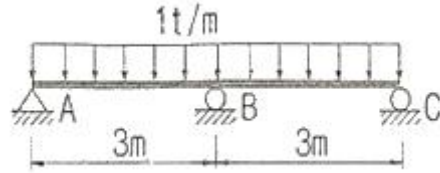
- ① 112500cm⁴ ② 142500cm⁴
③ 172500cm⁴ ④ 202500cm⁴

14. 캔틸레버 보 AB에 등간격으로 집중하중이 작용하고 있다. 자유단 B점에서의 연직변위 δ_b 는? (단, 보의 EI는 일정하다.)



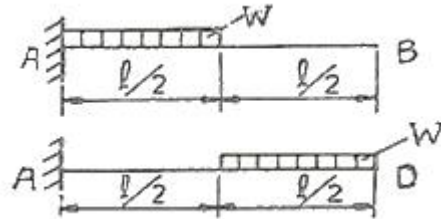
- ① $\delta_b = \frac{PL^3}{9EI}$ ② $\delta_b = \frac{16PL^3}{81EI}$
③ $\delta_b = \frac{14PL^3}{81EI}$ ④ $\delta_b = \frac{2PL^3}{9EI}$

15. 다음과 같은 2경간 연속보에 등분포하중이 작용하고 있다. 중앙 지점 B에서의 지점반력은? (단, EI = 동일함)



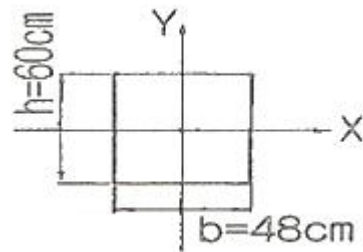
- ① 2.25t ② 2.50t
③ 3.50t ④ 3.75t

16. 다음 그림에서 최대 처짐각비($\theta_B : \theta_D$)는?



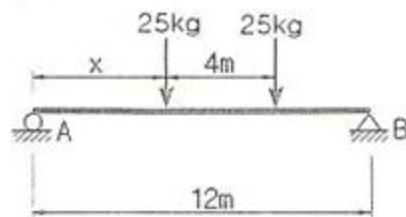
- ① 1 : 2 ② 1 : 3
③ 1 : 5 ④ 1 : 7

17. 그림과 같은 직사각형 도형의 도심을 지나는 X, Y 두축에 대한 최소 회전 반지름의 크기는?



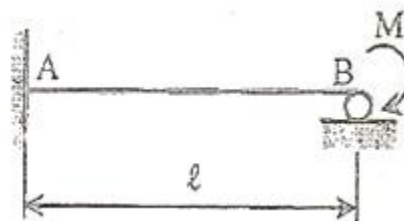
- ① 9.48cm ② 13.86cm
③ 17.32cm ④ 27.71cm

18. 다음 그림과 같은 보에서 A, B지점의 반력이 같게 되는 하중의 위치(x)를 구하면?



- ① 1m ② 2m
③ 3m ④ 4m

19. 다음 부정정보에서 지점 B의 수직 반력은 얼마인가? (단, EI는 일정함)



- ① $\frac{M}{\ell}$ (↑) ② $1.3 \frac{M}{\ell}$ (↑)
- ③ $1.4 \frac{M}{\ell}$ (↑) ④ $1.5 \frac{M}{\ell}$ (↑)

20. 트러스를 정적으로 1차응력을 해석하기 위한 다음 가정 사항 중 틀린 것은?

- ① 절점을 잇는 직선은 부재축과 일치한다.
 ② 하중은 절점과 부재내부에 작용하는 것으로 한다.
 ③ 모든 하중 조건은 Hooke의 법칙을 따른다.
 ④ 각 부재는 마찰이 없는 핀 또는 힌지로 결합되어 자유로이 회전할 수 있다.

2과목 : 측량학

21. 폐합트래버스 측량의 내업을 하기 위하여 각 측선의 경거, 위거를 계산한 결과 측선34의 자료가 없었다. 측선34의 방위각은? (단, 폐합오차는 없는 것으로 가정한다.)

측선	위거(m)		경거(m)	
	N	S	E	W
12		2.33		8.55
23	17.87			7.03
34				
41		20.19	5.97	

- ① $64^{\circ} 10' 44''$ ② $64^{\circ} 49' 14''$
 ③ $244^{\circ} 10' 44''$ ④ $115^{\circ} 49' 14''$

22. 체적계산에 있어서 양 단면의 면적이 $A_1 = 88m^2$, $A_2 = 44m^2$, 중간 단면적 $A_m = 70m^2$ 이다. A_1 , A_2 단면 사이의 거리 h 가 30m 이면 체적은 얼마인가? (단, 각주공식 사용)

- ① $2040m^3$ ② $2060m^3$
 ③ $2460m^3$ ④ $2640m^3$

23. 거리의 정확도 1/10000을 요구하는 100m 거리 측량에서 사거리를 측정해도 수평거리로 허용되는 두점 간의 고저차 한계는 얼마인가?

- ① 0.707m ② 1.414m
 ③ 2.121m ④ 2.828m

24. 노선측량에서 교점 I.P는 기점에서 121.40m 의 위치에 있고 곡선반경 $R = 200m$, 교각 $I = 38^{\circ} 34' 50''$, 중심말뚝길이 20m 인 단곡선에서 곡선길이 C.L은?

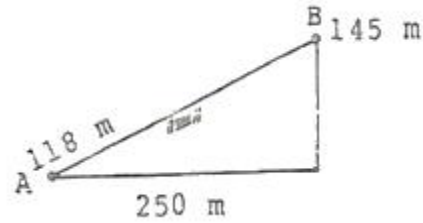
- ① 134.67m ② 120.00m
 ③ 91.50m ④ 70.00m

25. 도로시점에서 교점까지의 추가거리가 546.42m 이고, 교각이 $38^{\circ} 16' 40''$ 일 때 곡선반지름 300m인 단곡선에서 시단현의 편각 δ_1 의 값은? (단, 중심말뚝 간격은 20m 이다.)

- ① $0^{\circ} 15' 38''$ ② $1^{\circ} 54' 35''$
 ③ $1^{\circ} 35' 54''$ ④ $1^{\circ} 41' 21''$

26. A점의 표고 118m, B점의 표고 145m, A점과 B점의 수평거리가 250m이며, 등경사일 때 A점으로부터 130m 등고선이

통과하는 점까지의 수평거리는?

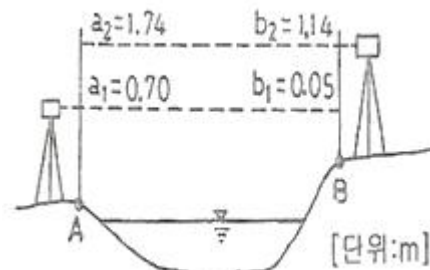


- ① 19m ② 111m
 ③ 139m ④ 311m

27. 매개변수 A 가 60m인 클로소이드 곡선상의 시점에서 곡선길이(L)가 30m일 때 곡선의 반지름(R)은?

- ① 60 m ② 120 m
 ③ 90 m ④ 150 m

28. 교호수준측량을 한 결과 그림과 같은 때 B점의 표고는? (단, A점의 지반고는 100m이다.)



- ① 100.535m ② 100.625m
 ③ 100.685m ④ 101.065m

29. 방대한 지역의 측량에 적합하며 동일 측점 수에 대하여 포괄면적이 가장 넓은 삼각망은?

- ① 유심 삼각망 ② 사변형망
 ③ 단열 삼각망 ④ 복합 삼각망

30. 표준자보다 35mm가 짧은 50m 테이프로 측정한 거리가 450.000m일 때 실제거리는 얼마인가?

- ① 449.685m ② 449.895m
 ③ 450.105m ④ 450.315m

31. 각측량시 방향각에 6" 의 오차가 발생한다면 3km 떨어진 측점의 거리오차는 얼마인가?

- ① 5.6cm ② 8.7cm
 ③ 10.8cm ④ 12.6cm

32. 수심 h 인 하천의 유속을 측정하기 위해 수면에서 0.2h, 0.6h, 0.8h의 깊이에서 각 점의 유속이 각각 0.98m/sec, 0.72m/sec, 0.56m/sec일 때의 평균 유속은?

- ① 0.753m/sec ② 0.745m/sec
 ③ 0.737m/sec ④ 0.720m/sec

33. 직사각형 모양의 토지면적을 1/1000 정확도로 산출하려면 변 길이의 측정 정확도는 얼마로 측정해야 하는 가?

- ① 1/500 ② 1/1000
 ③ 1/2000 ④ 1/1000000

34. 수준점 A, B, C로부터 P점의 표고를 결정하기 위해 수준측

량을 하여, 그 결과가 표와 같은 때 P점 표고의 최확값은 얼마인가?

노선	표고(m)	거리(km)
A→P	50.445	2
B→P	50.455	3
C→P	50.475	4

- ① 50.445m ② 50.455m
③ 50.458m ④ 50.475m

35. 노선의 완화곡선으로써 3차 포물선이 주로 사용되는 곳은?

- ① 고속도로 ② 일반철도
③ 시가지전철 ④ 일반도로

36. 비행고도가 2100m이고 사진(Ⅰ)의 주점기선장이 74mm, 사진(Ⅱ)의 주점기선장이 76mm일 때, 시차차가 1.8mm 인 구조물의 높이는?

- ① 20.5m ② 34.7m
③ 50.4m ④ 72.5m

37. 도상에 표고를 숫자로 나타내는 방법으로 하천, 항만, 해안 측량 등에서 수심측량을 하여 고저를 나타내는 경우에 주로 사용되는 것은?

- ① 음영법 ② 등고선법
③ 영선법 ④ 점고법

38. 트래버스 측량에 의해 다음과 같은 결과를 얻었다. 측선 34의 횡거는? (단위 : m)

측선	위거	경거	배횡거
12	123.50	61.44	61.44
23	-118.66	66.38	
34	34.21	-51.26	

- ① 102.19m ② 189.26m
③ 204.38m ④ 361.850m

39. 입체시에 의한 과고감에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 촬영기선이 긴 경우가 짧은 경우보다 커진다.
② 초점거리가 짧은 경우가 긴 경우보다 커진다.
③ 촬영고도가 낮은 경우가 높은 경우보다 커진다
④ 입체시를 할 경우 눈의 높이가 낮은 경우가 높은 경우보다 커진다.

40. 측량의 분류 중 측량목적에 따른 분류로 적당치 않은 것은?

- ① 노선측량 ② 공공측량
③ 하천측량 ④ 광산측량

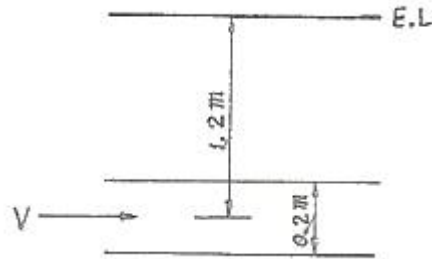
3과목 : 수리학

41. Darcy의 법칙에서 지하수의 유속공식은? (단, k = 투수계수, C = 유속계수, H = 수두차, l = 동수 경사, n = 조도계수, g = 중력가속도)

- ① $V = C\sqrt{kH}$ ② $V = kl$

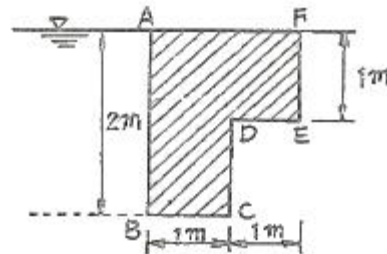
③ $V = \frac{1}{n}k^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}$ ④ $V = \sqrt{2gH}$

42. 물이 3.18m/sec의 속도로 그림과 같은 원형 관을 흐를 때 관의 압력은? (단, 관 중심에서 에너지선까지의 높이는 1.2m 이다.)



- ① 0.54t/m² ② 0.68t/m²
③ 0.72t/m² ④ 0.83t/m²

43. 그림과 같은 단면 A, B, C, D, E, F에 작용하는 전수압은?



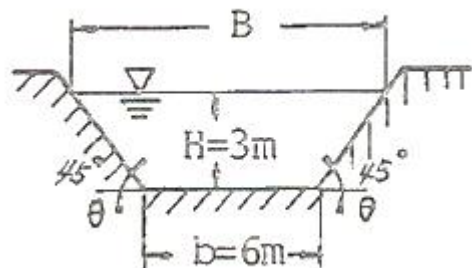
- ① 2.5t ② 4.9t
③ 24.5t ④ 29.4t

44. ()안에 들어갈 용어로 알맞은 것은?

단위도의 정의에서 “특정 단위시간”은 강우의 () 이 특정 시간으로 표시됨을 뜻한다.

- ① 지속시간 ② 기저시간
③ 도달시간 ④ 유도시간

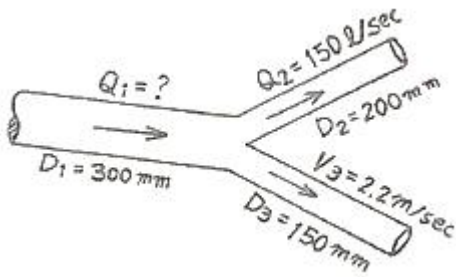
45. 그림과 같은 사다리꼴 인공수로의 유적(A)과 경심(R)은?



- ① $A = 27m^2$, $R = 2.64m$
② $A = 27m^2$, $R = 1.86m$
③ $A = 18m^2$, $R = 1.86m$
④ $A = 18m^2$, $R = 2.64m$

46. 다음 그림과 같이 원관으로 된 관로에서 $D_2=200mm$,

$Q_2=150\text{l/sec}$ 이고, $D_3=150\text{mm}$, $V_3=2.2\text{m/sec}$ 인 경우 $D_1=300\text{mm}$ 에서의 유량 Q_1 은?



- ① 188.9l/sec ② 180.0l/sec
③ 170.4l/sec ④ 160.2l/sec

47. 후르드수와 한계경사 및 흐름의 상태 중 상류일 조건으로 옳은 것은? (단, Fr : 후르드수, I : 수로경사, I_c : 한계경사, V : 유속, V_c : 한계유속, y : 수심, y_c : 한계수심)

- ① $V > V_c$ ② $Fr > 1$
③ $I < I_c$ ④ $Y < Y_c$

48. Darcy의 법칙을 지하수에 적용시킬 때 가장 잘 일치되는 경우는?

- ① 층류인 경우 ② 난류인 경우
③ 상류인 경우 ④ 사류인 경우

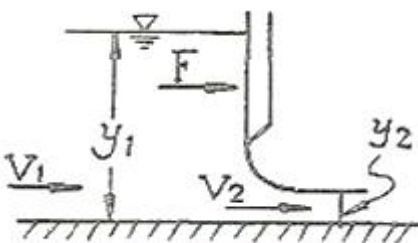
49. 수면표고가 28m인 정수장에서 직경 600mm인 강관 900mm를 이용하여 수면표고 39m인 배수지로 양수하려고 한다. 유량이 $1.0\text{m}^3/\text{sec}$ 이고 관로의 마찰손실 계수가 0.03 일 때 펌프의 소요동력은 얼마인가? (단, 마찰손실만 고려하며, 펌프 및 모터의 효율은 각각 80% 및 70% 이다.)

- ① 49.6kW ② 59.7kW
③ 70.9kW ④ 694.8kW

50. 물이 들어 있는 원통을 밀면 원의 중심을 축으로 일정한 각속도로 회전시킬 때에 대한 설명으로 옳지않은 것은? (단, 물의 양은 변화가 없는 경우)

- ① 회전할 때의 원통 측면에 작용하는 전수압은 정지시보다 크다.
② 원통 측면에 작용하는 압력은 원통의 반지름이 커지면 그 크기는 증가한다.
③ 정지 시나 회전 시의 전 밀면이 받는 수압은 동일하다.
④ 회전 시의 원통 밀면의 외측 수압강도는 정지시와 크기가 같다.

51. 그림에서 수문단위폭당 작용하는 F 를 구하는 운동량 방정식으로 옳은 것은? (단, 바닥마찰은 무시하며, w 는 물의 단위중량, ρ 는 물의 밀도, Q 는 단위폭당 유량이다.)



① $\frac{wy_1^2}{2} - \frac{wy_2^2}{2} - F = \rho Q(V_2^2 - V_1^2)$

② $\frac{wy_1^2}{2} - \frac{wy_2^2}{2} - F = \rho Q(V_2 - V_1)$

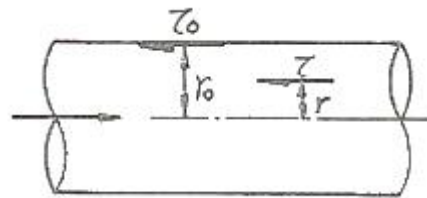
③ $\frac{y_1^2}{2} - \frac{y_2^2}{2} - F = \rho Q(V_1 - V_2)$

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

52. 침투지수법에 의한 침투능 추정방법에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 침투지수란 호우기간의 총침투량을 호우지속 기간으로 나눈 것이다
② ϕ -index는 강우주상도에서 유효유량과 손실유량을 구분하는 수평선에 상응하는 강우강도와 크기가 같다
③ W-index는 강우강도가 침투능보다 큰 호우기간 동안의 평균침투율이다.
④ ϕ -index법은 침투능의 시간에 따른 변화를 고려한 방법으로서 가장 많이 사용된다.

53. 관내의 흐름이 층류일 때 마찰응력 τ 와 τ_o 의 관계로 옳은 것은?



- ① $\tau_o = \tau(1-r)$ ② $\tau_o = \tau(r-1)$

③ $\tau = \tau_o\left(\frac{r}{r_o}\right)$ ④ $\tau = \tau_o\left(\frac{r_o}{r}\right)$

54. 다음 표에서 Thiessen법으로 유역평균우량을 구한 값은?

관측점	A	B	C	D	E
지배면적(km ²)	15	20	10	15	20
우량(mm)	20	25	30	20	35

- ① 25.25mm ② 26.25mm
③ 27.25mm ④ 30.20mm

55. 정상류의 흐름에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

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

56. 오리피스에서의 유량 $Q=KH^{1/2}$ 을 계산할 때 수두 H 의 측정에 1%의 오차가 있으면 유량 Q 의 계산결과에서 발생하는 오차는?

- ① 5% ② 2%
③ 1% ④ 0.5%

57. 모세관 현상에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 모세관 내의 액체의 상승 높이는 모세관 주위의 중력과 표면장력 등에 관계된다.
- ② 모세관 내의 액체의 상승 높이는 모세관 지름의 제곱에 반비례한다.
- ③ 모세관 내의 액체의 상승 높이는 모세관의 크기에만 관계된다.
- ④ 모세관의 높이는 어느 액체를 막론하고 주위의 액체면 보다 높게 상승한다.

58. 가능최대강수량(probable maximum precipitation, PMP)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 정상적인 조건하에서 발생 가능한 최대강수량으로 가장 극심한 기상조건에서 발생한 최대강수량은 제외 한다.
- ② 유역면적에 따라 그 크기가 달라진다.
- ③ 강우지속기간에 따라 그 크기가 달라진다.
- ④ 과거 발생 호우의 극치를 사용한 통계학적 방법에 의해 추정하는 것이 보통이다.

59. 오리피스에서 수축계수(Ca)가 0.64, 유속계수(Cv)가 0.98 일 때 유량계수(C)는 얼마인가?

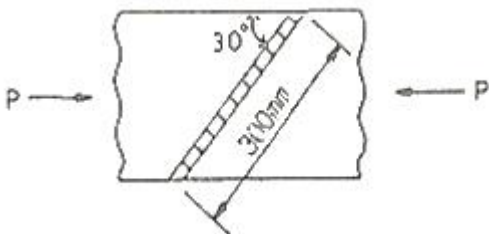
- ① 0.63 ② 0.81
- ③ 0.98 ④ 1.53

60. 물이 들어있고 뚜껑이 없는 수조가 14.7m/sec^2 로 연직상향으로 가속될 때 수조 속 깊이 2.0m에서의 압력은? (단, 물의 단위중량은 1.0ton/m^3 이다.)

- ① 1.0ton/m^3 ② 3.0ton/m^3
- ③ 5.0ton/m^3 ④ 7.0ton/m^3

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 그림과 같은 맞대기 용접이음의 유효길이는 얼마인가?



- ① 150mm ② 300mm
- ③ 400mm ④ 600mm

62. 대칭 T형보에서 경간이 12m 이고, 양쪽 슬래브의 중심간격이 1800mm, 플랜지의 두께 120mm, 복부의 폭 300mm 일 때 플랜지의 유효폭은 얼마인가?

- ① 1800mm ② 2000mm
- ③ 2220mm ④ 2600mm

63. 인장 이형철근의 정착길이는 기본정착길이(l_{db})에 보정계수를 곱한다. 상부수평 철근의 보정계수(α)는?

- ① 1.3 ② 1.0
- ③ 0.8 ④ 0.75

64. 철근콘크리트 구조물에서 비틀림철근으로 사용할 수 없는 것은?

- ① 부재축에 수직인 폐쇄스터럽
- ② 부재축에 수직인 횡방향 강선으로 구성된 폐쇄용접철망
- ③ 주인장철근에 30° 이상의 각도로 구부린 굽힘철근
- ④ 철근콘크리트 보에서 나선철근

65. 위험단면에서 1방향 슬래브의 정철근 및 부철근의 중심 간격 규정으로 옳은 것은?

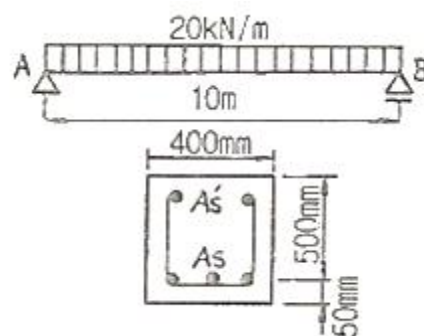
- ① 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
- ② 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 400mm 이하로 하여야 한다.
- ③ 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
- ④ 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 400mm 이하로 하여야 한다.

66. 단면이 $300 \times 500\text{mm}$ 이고, 150mm^2 의 PS 강선 6개를 강선군의 도심과 부재단면의 도심축이 일치하도록 배치된 프리텐션 PC 부재가 있다. 강선의 초기 긴장력이 1000MPa일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 프리스트 레스의 감소량은? (단, $n = 6$)

- ① 36MPa ② 30MPa
- ③ 6MPa ④ 4.8MPa

67. 연속보 또는 1방향 슬래브에서 모멘트와 전단력을 구하기 위해서 근사해법을 적용할 수 있는 조건 중에서 맞지 않는 것은?

- ① 활하중이 고정하중의 3배를 초과하는 경우
- ② 등분포 하중이 작용하는 경우
- ③ 인접 2경간의 차이가 짧은 경간의 20% 이하인 경우
- ④ 부재의 단면 크기가 일정한 경우

68. 그림과 같은 단순보에서 자중을 포함하여 계수하중이 20kN/m 작용하고 있다. 이 보의 위험단면에서 전단력은 얼마인가?

- ① 100kN ② 90kN
- ③ 80kN ④ 70kN

69. 다음 중 용접이음을 한 경우 용접부의 결함을 나타내는 용어가 아닌 것은?

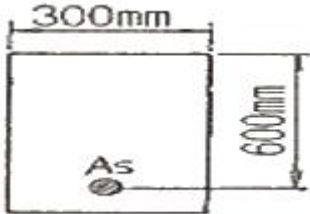
- ① 언더컷(undercut) ② 오버랩(overlap)
- ③ 크랙(crack) ④ 필렛(fillet)

70. 철근콘크리트 구조물의 전단철근 상세에 대한 다음 설명중 잘못된 것은?

- ① 주인장 철근에 30° 이상의 각도로 구부린 굽힘 철근은 전단철근으로 사용할 수 있다.

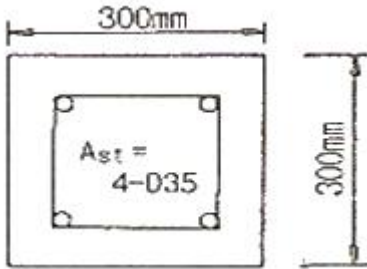
- ② 스테럽과 굽힘철근을 조합하여 전단철근으로 사용할 수 없다.
- ③ 경사스테럽과 굽힘철근은 부재의 중간높이인 $0.5d$ 에서 반력점 방향으로 주인장철근까지 연장된 45° 선과 한번 이상 교차되도록 배치하여야한다
- ④ 용접 이형철망을 제외한 일반적인 전단철근의 설계 기준 항복강도는 400MPa 를 초과할 수 없다

71. $f_{ck} = 24\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$ 일 때 다음 그림과 같은 보의 균형 철근비(ρ_b)는?



- ① 0.0013 ② 0.0129
- ③ 0.0385 ④ 0.0488

72. 그림의 띠철근 기둥에서 띠철근으로 D13(공칭지름 12.7mm) 및 축방향 철근으로 D35(공칭지름 34.9mm)의 철근을 사용할 때, 띠철근의 최대 수직간격은 얼마인가?



- ① 200mm ② 300mm
- ③ 560mm ④ 610mm

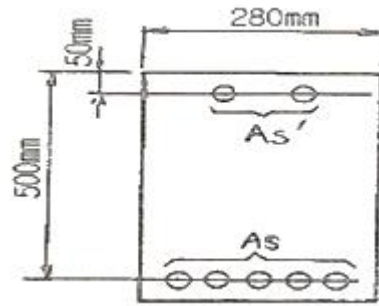
73. 프리스트레스의 감소원인 중 포스트텐션공법에만 해당되는 것은 어느 것인가?

- ① 탄성변형에 의한 손실
- ② 마찰에 의한 손실
- ③ 콘크리트의 크리프와 건조수축에 의한 손실
- ④ PS강재의 릴랙세이션(relaxation)에 의한 손실

74. D-25(공칭직경 : 25.4mm)를 사용하는 압축 이형철근의 기본 정착 길이는? (단, $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$ 이다.)

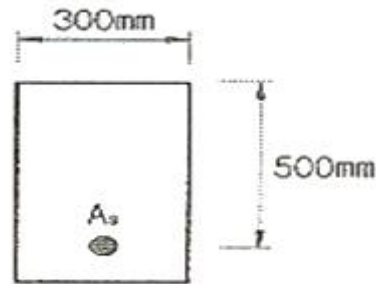
- ① 357mm ② 489mm
- ③ 745mm ④ 1174mm

75. 복철근 직사각형 단면에서 응력사각형의 깊이 a 의 값은? (단, $f_{ck} = 24\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$, $A_s = 5\text{-D35} = 4790\text{mm}^2$, $A_s' = 2\text{-D35} = 1916\text{mm}^2$ 이다.)



- ① 151mm ② 268mm
- ③ 107mm ④ 147mm

76. 다음과 같은 단철근 직사각형 단면보의 설계휨강도 ϕM_n 을 구하면? (단, $A_s = 2000\text{mm}^2$, $f_{ck} = 21\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$)



- ① $213.1\text{kN} \cdot \text{m}$ ② $266.4\text{kN} \cdot \text{m}$
- ③ $226.4\text{kN} \cdot \text{m}$ ④ $239.9\text{kN} \cdot \text{m}$

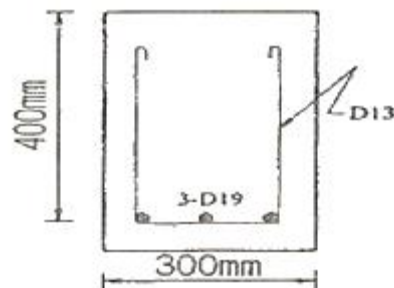
77. 단철근 직사각형보의 단면의 폭 $b = 400\text{mm}$ 유효깊이 $d = 800\text{mm}$, $A_s = 2000\text{mm}^2$ 일 때 철근비(ρ)는 얼마인가?

- ① $\rho = 0.004$ ② $\rho = 0.005$
- ③ $\rho = 0.006$ ④ $\rho = 0.008$

78. PS강재에 요구되는 일반 성질 중 옳지 않은 것은?

- ① 늘임과 인성(韌性)이 없을 것
- ② 인장강도가 클 것
- ③ 릴랙세이션(relaxation)이 적을 것
- ④ 응력부식에 대한 저항성이 클 것

79. 계수 전단력 $V_u = 200\text{kN}$ 에 대한 수직스테럽 간격의 최대값은? (단, 사용된 스테럽은 철근 D13이고, 철근 D13 1본의 단면적은 126.7mm^2 , $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=350\text{MPa}$ 이다.)



- ① 100mm ② 150mm
- ③ 200mm ④ 250mm

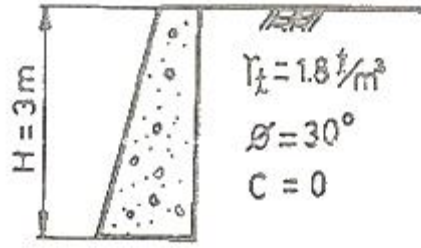
80. 전체깊이가 900mm 를 초과하는 휨부재 복부의 양측면에 부재 축방향으로 배근하는 철근의 명칭은?

- ① 배력철근 ② 표피철근

③ 피복철근

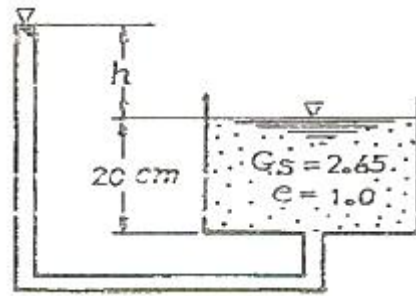
④ 연결철근

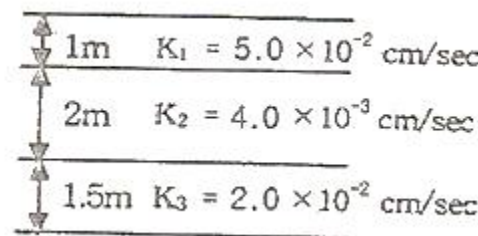
5과목 : 토질 및 기초

81. 사면의 경사각을 70° 로 굴착하고 있다. 흙의 점착력 1.5t/m^2 , 단위체적중량을 1.8t/m^2 으로 한다면 이 사면의 한계고는? (단, 사면의 경사각이 70° 일 때 안정계수는 4.8로 한다.)
- ① 2.0m ② 4.0m
③ 6.0m ④ 8.0m
82. 어떤 흙의 No.200체(0.074mm) 통과율 60%, 액성 한계가 40%, 소성지수가 10%일 때 군지수는?
- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6
83. 점지압의 분포가 기초의 중앙부분에 최대응력이 발생하는 기초형식과 지반은 어느 것인가?
- ① 연성기초, 점성지반 ② 연성기초, 사질지반
③ 강성기초, 점성지반 ④ 강성기초, 사질지반
84. $\phi=0$ 인 포화점토를 비압밀비배수시험을 하였다. 이 때 파괴 시 최대주응력이 2.0kg/cm^2 , 최소주응력이 1.0kg/cm^2 이었다. 이 포화점토의 비배수점착력은?
- ① 0.5kg/cm^2 ② 1.0kg/cm^2
③ 1.5kg/cm^2 ④ 2.0kg/cm^2
85. 현장에서 채취한 흙 시료의 교란된 정도를 알기 위하여 시료 채취에 사용한 원통형 튜브(tube)의 규격을 조사한 결과 튜브의 외경이 5 cm이고 절단면의 내경은 4.7625cm 였다. 면적비(Ar)는 얼마인가?
- ① 20.54 % ② 15.82 %
③ 10.22 % ④ 5.64 %
86. 그림과 같은 옹벽에 작용하는 전주동토압은?
- 
- ① 3.24t/m ② 2.67t/m
③ 1.73t/m ④ 0.89t/m
87. 어떤 점성토에 수직응력 40kg/cm^2 를 가하여 전단시켰다. 전단면상의 간극수압이 10kg/cm^2 이고 유효응력에 대한 점착력, 내부마찰각이 각각 0.2kg/cm^2 , 20° 이면 전단 강도는 얼마인가?
- ① 6.4kg/cm^2 ② 10.4kg/cm^2
③ 11.1kg/cm^2 ④ 18.4kg/cm^2
88. 흙의 다짐에 대한 다음 사항 중 옳지 않은 것은?
- ① 최적 함수비로 다질 때 건조밀도는 최대가 된다.
② 세립토의 함수율이 증가할수록 최적 함수비는 증대된다.
③ 다짐에너지가 클수록 최적 함수비는 커진다.

④ 점성토는 조립토에 비하여 다짐곡선의 모양이 완만하다.

89. 연약지반개량공사에서 성토하중에 의해 압밀된 후 다시 추가하중을 재하한 직후의 안정검토를 할 경우 삼축 압축시험 중 어떠한 시험이 가장 좋은가?
- ① CD시험 ② UU시험
③ CU시험 ④ 급속전단시험
90. 모래 치환법에 의한 현장 흙의 밀도시험 결과 흙을 파낸 부분의 체적이 1800cm^3 이고 질량이 3.87kg 이었다. 함수비가 10.8% 일 때 건조단위밀도는?
- ① 1.94g/cm^3 ② 2.94g/cm^3
③ 1.84g/cm^3 ④ 2.84g/cm^3
91. 그림에서 수두차 h를 최소 얼마 이상으로 하면 모래 시료에 분사현상이 발생하겠는가?



- ① 16.5cm ② 17.0cm
③ 17.4cm ④ 18.0cm
92. 단위 체적중량 1.8t/m^3 , 점착력 2.0t/m^3 , 내부마찰각 0° 인 점토지반에 폭 2m, 근입깊이 3m의 연속기초를 설치하였다. 이 기초의 극한 지지력을 Terzaghi 식으로 구한값은? (단, 지지력 계수 $N_c = 5.7$, $N_r = 0$, $N_q = 1.0$ 이다)
- ① 23.2t/m^3 ② 16.8t/m^3
③ 12.7t/m^3 ④ 8.4t/m^3
93. 다음 그림과 같은 다층지반에서 연직방향의 등가투수계수를 계산하면 몇 cm/sec인가?
- 
- ① 5.8×10^{-3} ② 6.4×10^{-3}
③ 7.6×10^{-3} ④ 1.4×10^{-2}
94. 직경 30cm의 평판을 이용하여 점토위에서 평판재하시험을 실시하고 극한지지력 15t/m^2 을 얻었다고 할때 직경이 2m인 원형기초의 총허용하중을 구하면? (단, 안전율은 3을 적용 한다.)
- ① 8.3ton ② 15.7ton
③ 24.2ton ④ 32.6ton
95. 지표면에 8t의 집중하중이 작용할 때 하중작용 위치 직하 2m 위치에 있어서의 연직응력은 약 얼마인가? (단, 영향치 는 0.4775 임)

- ① $0.5t/m^2$ ② $1.0t/m^2$
 ③ $2.0t/m^2$ ④ $6.0t/m^2$

96. 말뚝의 지지력을 결정하기 위해 엔지니어링 뉴스 공식을 사용할 때 안전율은?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 6

97. 간극비 $e = 0.65$, 함수비 $w = 20.5\%$, 비중 $G_s = 2.69$ 인 사질점토가 있다. 이 흙의 습윤밀도 ρ_t 는?

- ① $1.63g/cm^3$ ② $1.96g/cm^3$
 ③ $1.02g/cm^3$ ④ $1.35g/cm^3$

98. Terzaghi의 압밀이론에 대한 기본 가정을 옳은 것은?

- ① 흙은 모두 불균질이다.
 ② 흙 속의 간극은 공기만으로 가득차 있다.
 ③ 토립자와 물의 압축량은 같은 양으로 고려한다
 ④ 압력-간극비의 관계는 이상적으로 직선화 된다

99. 다음 중 점성토 지반의 개량 공법으로 적합하지 않은 것은?

- ① 샌드드레인 공법 ② 치환 공법
 ③ 바이브로플로테이션 공법 ④ 프리로딩 공법

100. 동해(凍害)의 정도는 흙의 종류에 따라 다르다. 다음 중 우리나라에서 가장 동해가 심한 것은?

- ① silt ② colloid
 ③ 점토 ④ 굵은모래

6과목 : 상하수도공학

101. 지름이 30cm이고 길이가 650m인 관을 20cm의 등치관으로 바꾸는데 필요한 관의 길이는 약 얼마인가? (단, Hazen-Williams 식을 적용)

- ① 90m ② 433m
 ③ 975m ④ 4683m

102. 높이 25m의 고수조로 매시간 20ton의 물을 양수하고자 한다. 이때 흡입양정이 5m이고, 마찰 손실수두가 10m라면 펌프의 전양정(total lift)은 얼마인가?

- ① 15m ② 30m
 ③ 40m ④ 50m

103. 상수도시설 중 급속여과지에서 여과지의 수심 및 여유고에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여과지의 모래면 위의 수심은 90~120cm를 표준으로 한다.
 ② 여과지 여재표면상의 수심은 여과 중에 부압을 발생시키지 않는 수심으로 한다.
 ③ 고수위로부터 여과지 상단까지의 여유고는 3m 정도로 한다.
 ④ 일반적으로 급속여과지의 수심을 3m 이상으로 유지 하는 경우가 많다.

104. 정수장에서 배출수 처리방식을 순서대로 나열한 것은?

- ① 탈수 - 조정 - 농축 - 건조
 ② 조정 - 농축 - 탈수 - 건조

- ③ 조정 - 탈수 - 농축 - 건조
 ④ 탈수 - 조정 - 건조 - 농축

105. 하수의 배제 방법 중에서 분류식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 홍수시 하수가 미처리된 채 방류된다.
 ② 처리장에 유입되는 하수량의 변화가 적다.
 ③ 처리장에 유입되는 부하 농도가 작아진다.
 ④ 도시보다는 농촌에서 주로 채택하는 방법이다

106. 하수도시설의 계획우수량 산정시 고려 사항 및 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 우수유출량의 산정식 : Hazen-Williams 식에 의한다.
 ② 확률년수 : 원칙적으로 20년을 원칙으로 하되, 이를 넘지 않도록 한다.
 ③ 하상계수 : 토지이용도별 기초계수로 지역의 총괄 계수를 구하는 것이 원칙이다.
 ④ 유달시간 : 유입시간과 유하시간을 합한 것이다.

107. 취수지점 위치선정에 고려하여야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 하천관리시설 또는 공작물에 근접하지 않아야 한다.
 ② 구조상의 안정을 확보할 수 있어야 한다.
 ③ 장래에도 양호한 수질을 확보할수 있어야 한다
 ④ 유심, 유로의 변화가 충분히 있어야 한다.

108. 어떤 중소도시에 계획급수 인구가 50000명일 때 급수본관을 설계하기 위한 계획시간최대급수량은? (단, 계획 1인 1일 최대급수량은 300L, 시간계수는 1.5로 한다.)

- ① $22500m^3$ ② $15000m^3$
 ③ $937.5m^3$ ④ $416.7m^3$

109. 상수도시설 중에서 계획 1일 최대급수량을 기준으로 수량을 계획하지 않는 시설은?

- ① 배수시설 ② 정수시설
 ③ 취수시설 ④ 송수시설

110. 하수관거의 유속 및 최소관경에 대한 설명 중 틀린것은?

- ① 우수관거 및 합류관거의 최소관경은 250mm를 표준으로 한다.
 ② 계획시간최대오수량에 대한 오수관거 최소유속은 0.6m/s로 한다.
 ③ 계획우수량에 대한 우수관거 및 합류관거의 최소 유속은 0.4m/s로 한다.
 ④ 오수관거의 최소관경은 200mm를 표준으로한다.

111. 표준 BOD 시험은 몇 도에서 몇 일간 배양하는가? (단, 암실에서 배양함)

- ① 15℃에서 3일간 ② 15℃에서 5일간
 ③ 20℃에서 3일간 ④ 20℃에서 5일간

112. 다음 중 고도처리방법의 하나인 암모니아 스트리핑법을 이용하여 제거하는 물질은?

- ① 모래 ② 부유물질
 ③ 유기물질 ④ 질소

113. 상수관망 설비 중 공기밸브의 설명으로 틀린 것은?

- ① 공기밸브의 설치 목적은 관내에 공기를 배제하거나 흡인하기 위해서이다.
- ② 관로의 종단도상에서 상향돌출부의 하단에 설치해야 하지만 돌출부가 없는 경우는 낮은 쪽의 제수밸브 밑에 설치한다.
- ③ 관경 400mm 이상의 관에는 반드시 쌍구공기밸브 또는 급속공기밸브를 설치한다.
- ④ 한랭지에서는 공기밸브의 동결방지 대책을 강구한다.

114. 취수구를 상하에 설치하여 수위에 따라 좋은 수질을 선택, 취수할 수 있으며, 수심이 일정이상 되는 지점에 설치하면 연간안정적인 취수가 가능한 시설은?

- ① 취수언제 ② 취수탑
- ③ 취수문 ④ 취수관거

115. 다음 중 가장 저양정(揚程)의 펌프는?

- ① 원심펌프 ② 터빈펌프
- ③ 사류펌프 ④ 축류펌프

116. 펌프에서 공동현상이 발생할 수 있는 조건이 아닌 것은?

- ① 흡입관의 직경이 크고 임펠러가 수중에 잠겨 있다.
- ② 펌프가 흡수면으로부터 매우 높에 설치되어있다.
- ③ 펌프의 과속으로 인하여 유량이 증가한다.
- ④ 관내 수온이 포화증기압 이상으로 증가한다.

117. 활성슬러지법에서 MLSS가 의미하는 것은?

- ① 폐수 중의 고형물
- ② 방류수 중의 부유물질
- ③ 폭기조 중의 부유물질
- ④ 침전지 상등수 중의 부유물질

118. 20000m³/day의 물을 처리하는데 염소 8.0kg/day를 사용한다. 접촉 10분 후 잔류염소는 0.2mg/L이다. 이때 염소 투입량과 염소요구(소비)량은 각각 몇 mg/L 인가?

- ① 0.6mg/L, 0.4mg/L ② 0.4mg/L, 0.2mg/L
- ③ 0.6mg/L, 0.3mg/L ④ 0.4mg/L, 0.1mg/L

119. 활성슬러지법의 고형물 체류시간(SRT)에 영향을 미치는 인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 포기시간 ② MLSS량
- ③ 침전지부하율 ④ 슬러지생산량

120. 호기성 소화와 혐기성 소화를 비교할 때, 혐기성소화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 높은 온도를 필요로 하지 않는다.
- ② 유효한 자원인 메탄이 생성된다.
- ③ 처리 후 슬러지 생성량이 적다.
- ④ 운전시 체류시간, 온도, pH 등에 영향을 크게 받는다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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