2009년05월10일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 응용역학	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

【2과목 : 20문제】 측량학	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

【3과목 : 20문제】 수리학	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

【4과목 : 20문제】 철근콘크리트 및 강구조	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

【5과목 : 20문제】 토질 및 기초	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

【6과목 : 20문제】 상하수도공학	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

전자문제집 CBT 홈페이지 : https://www.cbtestpro.kr

최신 수정 자료와 해설(오타・오답・규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

CBT기출문제

전자문제집 CBT

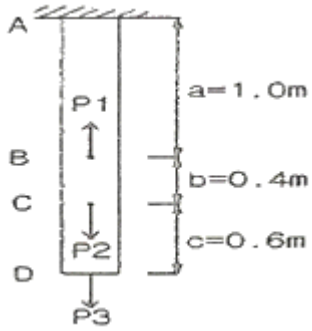
빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 응용역학 (20문제)

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



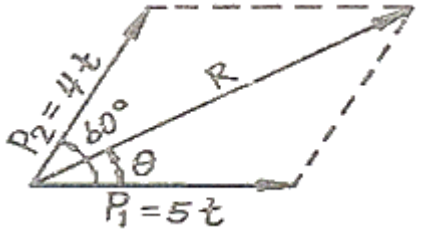
❶ 24t

② 20t

③ 16t

④ 13t

2. 다음 그림에서 두 힘(P_1=5t, P_2=4t)에 대한 합력(R) 의 크기와 합력의 방향(θ)값은?



❶ R = 7.81t, θ = 26.3°

② R = 7.94t, θ = 26.3°

③ R = 7.81t, θ = 28.5°

④ R = 7.94t, θ = 28.5°

3. 그림과 같이 강선과 동선에 200kg의 하중이 작용할 때 동선에 발생하는 힘은? (단, 강선과 동선의 단면적은 같고, 강선의 탄성계수는 2×10^6kg/cm^2, 동선의 탄성계수는 1×10^6kg/cm^{2}이다)



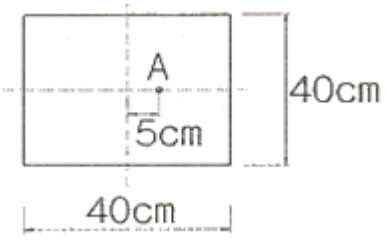
❶ 66.7kg

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/cm2

② 62.5kg/cm2

③ 86.7kg/cm2

❹ 109.4kg/cm2

5. 다음 중 변형에너지에 속하지 않는 것은?

❶ 외력의 일

② 축방향 내력의 일

③ 휨모멘트에 의한 내력의 일

④ 전단력에 의한 내력의 일

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

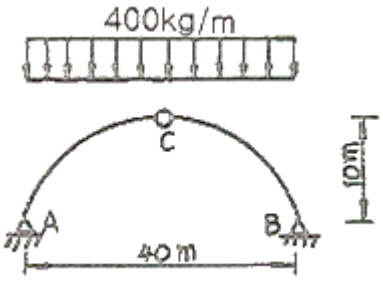
① $G = \frac{E}{1+\nu}$

② $G = \frac{E}{1-\nu}$

❸ $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$

④ $G = \frac{E}{2(1-\nu)}$

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



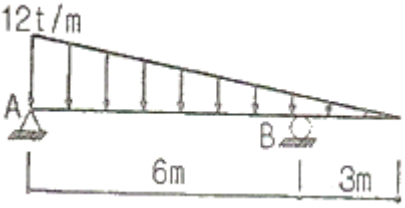
① 6

❷ 8

③ 10

④ 12

8. 그림과 같은 보의 지점 B의 반력 R_B는?



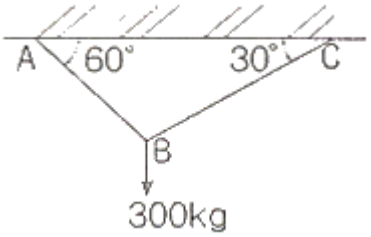
① 18.0t

❷ 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 = 245kg, BC = 180kg

❷ AB = 260kg, BC = 150kg

③ AB = 275kg, BC = 240kg

④ AB = 230kg, BC = 210kg

10. 다음 중 부정정구조물의 해법으로 틀린 것은?

① 3연 모멘트정리

② 처짐각법

③ 변위일치의 방법

❹ 모멘트 면적법

11. 30cm × 50cm인 단면의 보에 9t의 전단력이 작용할때 이 단면에 일어나는 최대 전단응력은 몇 kg/cm^2인가?

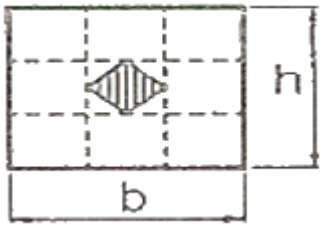
① 4

② 6

③ 8

❹ 9

12. 그림과 같은 사각형 단면을 가지는 기둥의 핵 면적은?



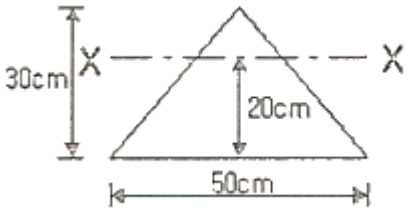
① bh / 9

❷ bh / 18

③ bh / 16

④ bh / 36

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



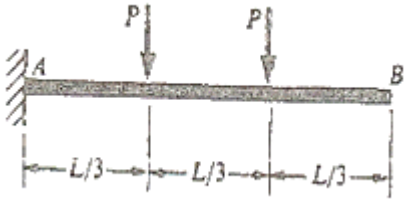
❶ 112500cm

② 142500cm

③ 172500cm

④ 202500cm

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



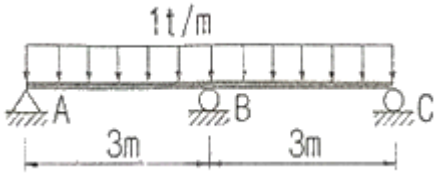
① $\delta_b = \frac{PL^3}{9EI}$

② $\delta_b = \frac{16PL^3}{81EI}$

③ $\delta_b = \frac{14PL^3}{81EI}$

❹ $\delta_b = \frac{2PL^3}{9EI}$

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



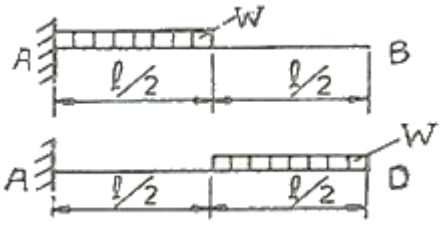
① 2.25t

② 2.50t

③ 3.50t

❹ 3.75t

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



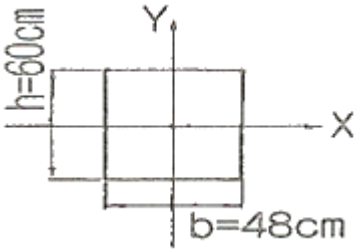
① 1 : 2

② 1 : 3

③ 1 : 5

❹ 1 : 7

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



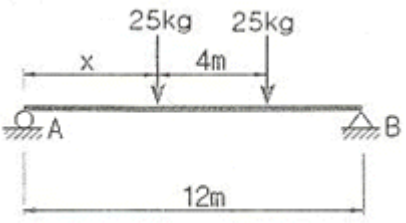
① 9.48cm

❷ 13.86cm

③ 17.32cm

④ 27.71cm

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



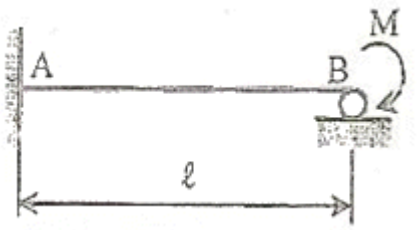
① 1m

② 2m

③ 3m

❹ 4m

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



① $\frac{M}{\ell}$ (↑)

② $\frac{M}{\ell}$ 1.3(↑)

③ $\frac{M}{\ell}$ 1.4(↑)

❹ $\frac{M}{\ell}$ 1.5(↑)

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

① 절점을 잇는 직선은 부재축과 일치한다.

❷ 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 (20문제)

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	

❶ 64° 10' 44“

② 64° 49' 14“

③ 244° 10' 44“

④ 115° 49' 14“

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

① 2040m3

❷ 2060m3

③ 2460m3

④ 2640m3

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

① 0.707m

❷ 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° 34' 50“, 중심말뚝길이 20m 인 단곡선에서 곡선길이 C.L은?

❶ 134.67m

② 120.00m

③ 91.50m

④ 70.00m

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

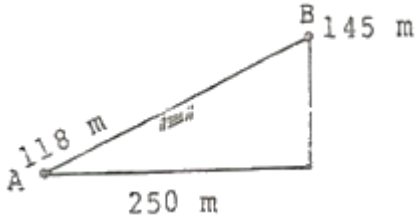
① 0° 15' 38“

② 1° 54' 35“

③ 1° 35' 54“

❹ 1° 41' 21“

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

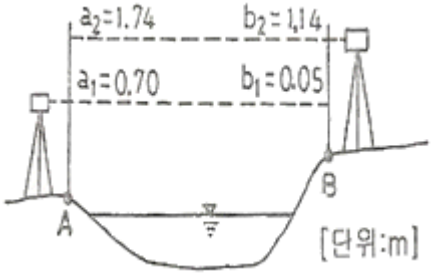


① 19m
❷ 111m
③ 139m
④ 311m

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

① 60 m
❷ 120 m
③ 90 m
④ 150 m

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



① 100.535m
❷ 100.625m
③ 100.685m
④ 101.065m

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

❶ 유심 삼각망
② 사변형망
③ 단열 삼각망
④ 복합 삼각망

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

❶ 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
❷ 8.7cm
③ 10.8cm
④ 12.6cm

32. 수심 h인 하천의 유속을 측정하기 위해 수면에서 0.2h, 0.6h, 0.8h의 깊이에서 각 점의 유속이 각각0.98m/sec, 0.72m/sec, 0.56m/sec일 때의 평균 유속은?

① 0.753m/sec
❷ 0.745m/sec
③ 0.737m/sec
④ 0.720m/sec

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

① 1/500
② 1/1000
❸ 1/2000
④ 1/1000000

34. 수준점 A, B, C로부터 P점의 표고를 결정하기 위해 수준측량을 하여, 그 결과가 표와 같은 때 P점 표고의 최확값은 얼마인가? (오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

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

① 50.445m
❷ 50.455m
③ 50.458m
④ 50.475m

35. 노선의 완화곡선으로써 3차 포물선이 주로 사용되는 곳은?

① 고속도로

❷ 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

❸ 50.4m

④ 72.5m

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

① 음영법

② 등고선법

③ 영선법

❹ 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	

❶ 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

❹ 입체시를 할 경우 눈의 높이가 낮은 경우가 높은 경우보다 커진다.

40. 측량의 분류 중 측량목적에 따른 분류로 적당치 않은 것은?

① 노선측량

❷ 공공측량

③ 하천측량

④ 광산측량

【3과목】 수리학 (20문제)

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

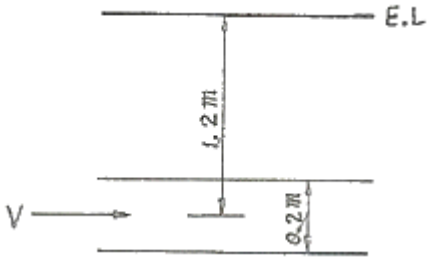
① $V = C\sqrt{kH}$

❷ V = kI

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.)



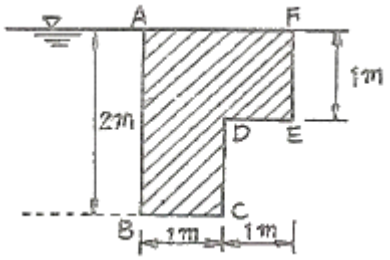
① 0.54t/m2

❷ 0.68t/m2

③ 0.72t/m2

④ 0.83t/m2

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



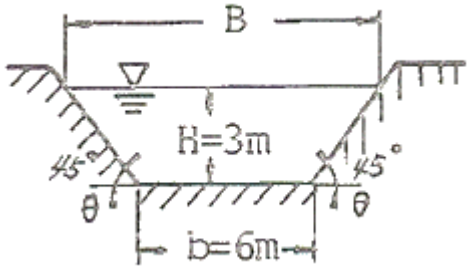
❶ 2.5t
② 4.9t
③ 24.5t
④ 29.4t

44. ( )안에 들어갈 용어로 알맞은 것은?

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

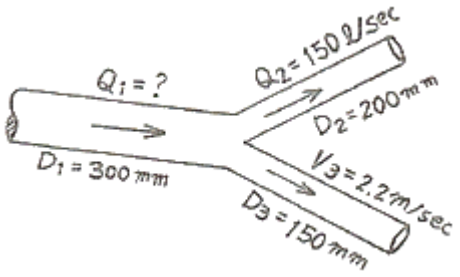
❶ 지속시간
② 기저시간
③ 도달시간
④ 유도시간

45. 그림과 같은 사다리꼴 인공수로의 유적(A)과 경심(R)은?



① A = 27m2, R = 2.64m
❷ A = 27m2, R = 1.86m
③ A = 18m2, R = 1.86m
④ A = 18m2, R = 2.64m

46. 다음 그림과 같이 원관으로 된 관로에서 D_2=200mm, Q_2=150ℓ/sec 이고, D_3=150mm, V_3=2.2m/sec인 경우 D_1=300mm에서의 유량 Q_1은?



❶ 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, Ic : 한계경사, V : 유속, Vc : 한계유속, y : 수심, yc : 한계수심)

① V > Vc
② Fr > 1
❸ I < Ic
④ Y < Yc

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

❶ 층류인 경우
② 난류인 경우
③ 상류인 경우
④ 사류인 경우

Download on the App Store 전자문제집 CBT(App Store) :[다운로드]
GET IT ON Google Play 전자문제집 CBT(Google Play) :[다운로드]

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

① 49.6kW
② 59.7kW
❸ 70.9kW
④ 694.8kW

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

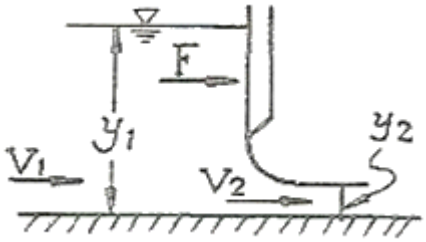
① 회전할 때의 원통 측면에 작용하는 전수압은 정지시보다 크다.

② 원통 측면에 작용하는 압력은 원통의 반지름이 커지면 그 크기는 증가한다.

③ 정지 시나 회전 시의 전 밑면이 받는 수압은 동일하다.

❹ 회전 시의 원통 밑면의 외측 수압강도는 정지시와 크기가 같다.

51. 그림에서 수문단위폭당 작용하는 F를 구하는 운동량 방정식으로 옳은 것은? (단, 바닥마찰은 무시하며, w는 물의 다위중량, ρ는 물의 밀도, Q는 단위폭당 유량이다.)



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

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

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?

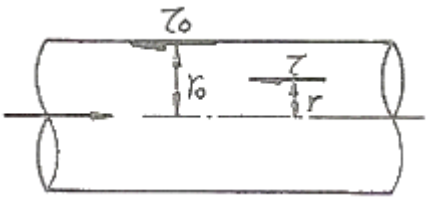
① 침투지수란 호우기간의 총침투량을 호우지속 기간으로 나눈 것이다

② ø-index는 강우주상도에서 유효우량과 손실우량을 구분하는 수평선에 상응하는 강우강도와 크기가 같다

③ W-index는 강우강도가 침투능보다 큰 호우기간 동안의 평균침투율이다.

❹ ø-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 τo= τ(1-r)

② τo= τ(r-1)

❸ $\tau = \tau_o(\frac{r}{r_o})$

④ $\tau = \tau_o(\frac{r_o}{r})$

54. 다음 표에서 Thiessen법으로 유역평균우량을 구한 값은?

관 측 점	A	B	C	D	E
지배면적(km^2)	15	20	10	15	20
우량(mm)	20	25	30	20	35

① 25.25mm

❷ 26.25mm

③ 27.25mm

④ 30.20mm

55. 정상류의 흐름에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

❶ 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 H의 측정에 1%의 오차가 있으면 유량 Q의 계산결과에서 발생되는 오차는?

① 5%

② 2%

③ 1%

❹ 0.5%

57. 모세관 현상에 관한 설명 중 옳은 것은?

❶ 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?

❶ 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?

❶ 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/m3

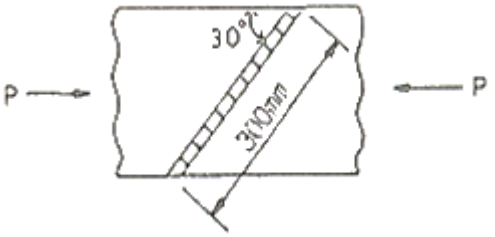
② 3.0ton/m3

❸ 5.0ton/m3

④ 7.0ton/m3

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 그림과 같은 맞대기 용접이음의 유효길이는 얼마인가?



❶ 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?

❶ 1800mm

② 2000mm

③ 2220mm

④ 2600mm

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

❶ 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

❸ 주인장철근에 30° 이상의 각도로 구부린 굽힘철근

④ 철근콘크리트 보에서 나선철근

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

❶ 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 × 500mm 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)

❶ 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?

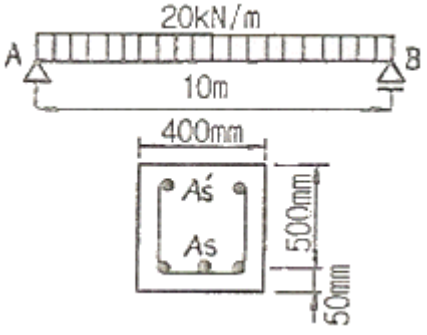
❶ 활하중이 고정하중의 3배를 초과하는 경우

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

❷ 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)

❹ 필렛(fillet)

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

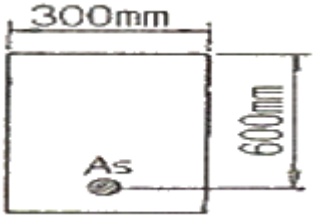
① 주인장 철근에 30° 이상의 각도로 구부린 굽힘 철근은 전단철근으로 사용할 수 있다.

❷ 스터럽과 굽힘철근을 조합하여 전단철근으로 사용할 수 없다.

③ 경사스터럽과 굽힘철근은 부재의 중간높이인 0.5d에서 반력점 방향으로 주인장철근까지 연장된 45° 선과 한번 이상 교차되도록 배치하여야한다

④ 용접 이형철망을 제외한 일반적인 전단철근의 설계 기준 항복강도는 400MPa을 초과할 수 없다

71. f_{ck} = 24MPa, f_y = 300MPa일 때 다음 그림과 같은 보의 균형



철근비(ρ_b)는?

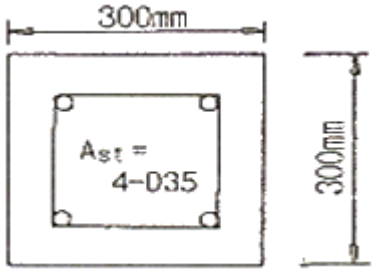
① 0.0013

② 0.0129

❸ 0.0385

④ 0.0488

72. 그림의 띠철근 기둥에서 띠철근으로 D13(공칭지름 12.7mm) 및 축방향 철근으로 D35(공칭지름34.9mm)의 철근을 사용할 때, 띠철근의 최대 수직간격은 얼마인가?



① 200mm
❷ 300mm
③ 560mm
④ 610mm

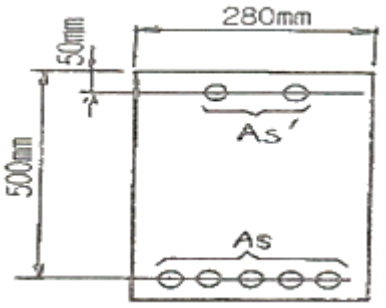
73. 프리스트레스의 감소원인 중 포스트텐션공법에만 해당되는 것은 어느 것인가?

① 탄성변형에 의한 손실
❷ 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} = 27MPa, f_y = 400MPa 이다.)

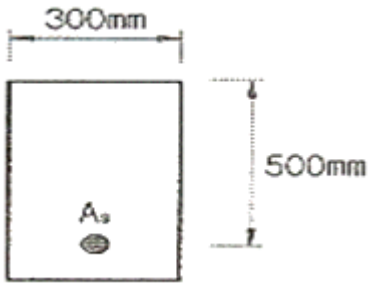
① 357mm
❷ 489mm
③ 745mm
④ 1174mm

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



❶ 151mm
② 268mm
③ 107mm
④ 147mm

76. 다음과 같은 단철근 직사각형 단면보의 설계휨강도 ϕM_n을 구하면? (단, As = 2000mm^2, f_{ck} = 21MPa, f_y = 300MPa)



① 213.1kN · m
② 266.4kN · m
❸ 226.4kN · m
④ 239.9kN · m

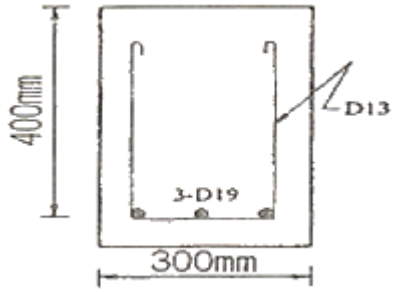
77. 단철근 직사각형보의 단면의 폭 b = 400mm 유효깊이 d = 800mm, As = 2000mm^{2}일 때 철근비(ρ)는 얼마인가?

① ρ = 0.004
② ρ = 0.005
❸ ρ = 0.006
④ ρ = 0.008

78. PS강재에 요구되는 일반 성질 중 옳지 않은 것은?

❶ 늘음과 인성(靭性)이 없을 것
② 인장강도가 클 것
③ 릴랙세이션(relaxation)이 적을 것
④ 응력부식에 대한 저항성이 클 것

79. 계수 전단력 V_u = 200kN에 대한 수직스터럽 간격의 최대값은? (단, 사용된 스터럽은 철근 D13이고, 철근 D13 1본의 단면적은 126.7mm^2, f_{ck}=24MPa, f_y=350MPa 이다.)



① 100mm
② 150mm
❸ 200mm
④ 250mm

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

① 배력철근
❷ 표피철근
③ 피복철근
④ 연결철근

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

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
❷ 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
❸ 5
④ 6

83. 접지압의 분포가 기초의 중앙부분에 최대응력이 발생하는 기초 형식과 지반은 어느 것인가?

① 연성기초, 점성지반
② 연성기초, 사질지반
③ 강성기초, 점성지반
❹ 강성기초, 사질지반

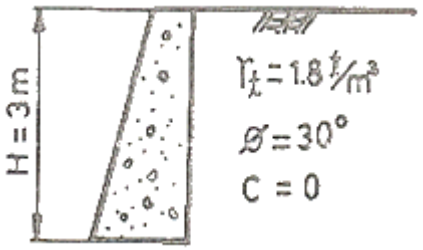
84. ø=0인 포화점토를 비압밀비배수시험을 하였다. 이 때 파괴시 최대주응력이 2.0kg/cm^2, 최소주응력이 1.0kg/cm^{2}이었다. 이 포화점토의 비배수점착력은?

❶ 0.5kg/cm2
② 1.0kg/cm2
③ 1.5kg/cm2
④ 2.0kg/cm2

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 %
❸ 10.22 %
④ 5.64 %

86. 그림과 같은 옹벽에 작용하는 전주동토압은?



① 3.24t/m
❷ 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/cm2
② 10.4kg/cm2
❸ 11.1kg/cm2
④ 18.4kg/cm2

88. 흙의 다짐에 대한 다음 사항 중 옳지 않은 것은?

① 최적 함수비로 다질 때 건조밀도는 최대가 되다.
② 세립토의 함유율이 증가할수록 최적 함수비는 증대된다.
❸ 다짐에너지가 클수록 최적 함수비는 커진다.
④ 점성토는 조립토에 비하여 다짐곡선의 모양이 완만하다.

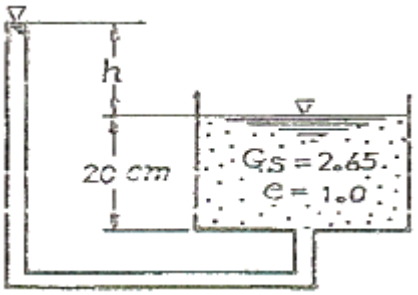
89. 연약지반개량공사에서 성토하중에 의해 압밀된 후 다시 추가하중을 재하한 직후의 안정검토를 할 경우 삼축 압축시험 중 어떠한 시험이 가장 좋은가?

① CD시험
② UU시험
❸ 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?

❶ 1.94g/cm3
② 2.94g/cm3
③ 1.84g/cm3
④ 2.84g/cm3

91. 그림에서 수두차 h를 최소 얼마 이상으로 하면 모래 시료에 분사현상이 발생하겠는가?

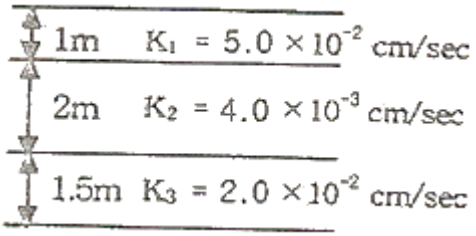


❶ 16.5cm
② 17.0cm
③ 17.4cm
④ 18.0cm

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, 지지력계수 Nc = 5.7, Nr = 0, Nq = 1.0 이다)

① 23.2t/m3
❷ 16.8t/m3
③ 12.7t/m3
④ 8.4t/m3

93. 다음 그림과 같은 다층지반에서 연직방향의 등가투수계수를 계산하면 몇 cm/sec인가?



① 5.8 × 10-3
② 6.4 × 10-3
❸ 7.6 × 10-3
④ 1.4 × 10-2

94. 직경 30cm의 평판을 이용하여 점토위에서 평판재하시험을 실시하고 극한지지력 15t/m^2을 얻었다고 할때 직경이 2m인 원형기초의 총허용하중을 구하면? (단, 안전율은 3을 적용한다.)

① 8.3ton
❷ 15.7ton
③ 24.2ton
④ 32.6ton

95. 지표면에 8t의 집중하중이 작용할 때 하중작용 위치 직하 2m 위치에 있어서의 연직응력은 약 얼마인가? (단, 영향치는 0.4775 임)

① 0.5t/m2
❷ 1.0t/m2
③ 2.0t/m2
④ 6.0t/m2

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

① 1
② 2
③ 3
❹ 6

97. 간극비 e = 0.65, 함수비 w = 20.5%, 비중 Gs = 2.69 인 사질점토가 있다. 이 흙의 습윤밀도 r_t는?

① 1.63g/cm3
❷ 1.96g/cm3
③ 1.02g/cm3
④ 1.35g/cm3

98. Terzaghi의 압밀이론에 대한 기본 가정을 옳은 것은?

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

99. 다음 중 점성토 지반의 개량 공법으로 적합하지 않은 것은?

① 샌드드레인 공법
② 치환 공법
❸ 바이브로플로테이션 공법
④ 프리로딩 공법

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

❶ silt
② colloid
③ 점토
④ 굵은모래

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

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

❶ 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
❸ 40m
④ 50m

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

① 여과지의 모래면 위의 수심은 90~120cm를 표준으로 한다.
❷ 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
❷ 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.

❷ 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.

❹ 유달시간 : 유입시간과 유하시간을 합한 것이다.

107. 취수지점 위치선정에 고려하여야 할 사항으로 틀린 것은?

① 하천관리시설 또는 공작물에 근접하지 않아야한다.

② 구조상의 안정을 확보할 수 있어야 한다.

③ 장래에도 양호한 수질을 확보할수 있어야한다

❹ 유심, 유로의 변화가 충분히 있어야 한다.

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

① 22500m3

② 15000m3

❸ 937.5m3

④ 416.7m3

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

❶ 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.

❸ 계획우수량에 대한 우수관거 및 합류관거의 최소 유속은 0.4m/s로 한다.

④ 오수관거의 최소관경은 200mm를 표준으로한다.

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

① 15°C에서 3일간

② 15°C에서 5일간

③ 20°C에서 3일간

❹ 20°C에서 5일간

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

① 모래

② 부유물질

③ 유기물질

❹ 질소

113. 상수관망 설비 중 공기밸브의 설명으로 틀린 것은?

① 공기밸브의 설치 목적은 관내에 공기를 배제하거나 흡인하기 위해서이다.

❷ 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

❷ 취수탑

③ 취수문

④ 취수관거

115. 다음 중 가장 저양정(揚程)의 펌프는?

① 원심펌프

② 터빈펌프

③ 사류펌프

❹ 축류펌프

116. 펌프에서 공동현상이 발생될 수 있는 조건이 아닌 것은?

❶ 흡입관의 직경이 크고 임펠러가 수중에 잠겨 있다.

② 펌프가 흡수면으로부터 매우 높이 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

❸ 폭기조 중의 부유물질

④ 침전지 상등수 중의 부유물질

118. 20000m^3/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

❷ 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

❸ 침전지부하율

④ 슬러지생산량

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

❶ 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.