2018년04월28일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 응용역학	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	②	②	②	②	①	④	④	①	③	④
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	②	④	③	④	③	③	①	①	③	②

【2과목 : 20문제】 측량학	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	③	④	③	②	②	②	①	④	①	③
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	③	①	④	①	④	③	④	④	②	①

【3과목 : 20문제】 수리학	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	①	②	③	①	④	①	③	①	④	③
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	④	④	③	④	③	②	①	②	②	③

【4과목 : 20문제】 철근콘크리트 및 강구조	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	①	②	④	④	④	②	④	③	③	①
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	②	③	①	③	②	③	①	②	③	④

【5과목 : 20문제】 토질 및 기초	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	③	④	②	④	④	③	②	②	①	②
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	①	③	④	①	②	③	④	①	①	②

【6과목 : 20문제】 상하수도공학	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
	④	②	①	④	④	③	②	③	②	③
	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	③	④	②	③	③	②	②	④	①	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

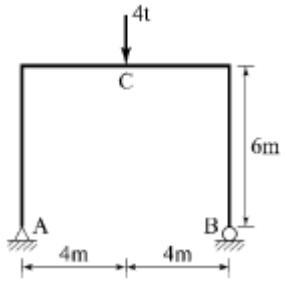
빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 그림과 같은 라멘에서 C점의 휨모멘트는?



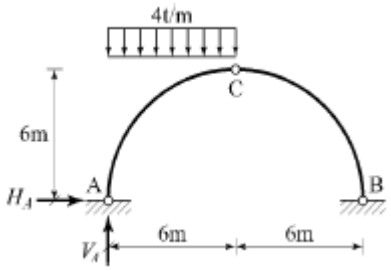
① 4t·m

❷ 8t·m

③ 12t·mg

④ 16t·m

2. 그림과 같은 3활절 아치의 지점 A에서의 지점반력 V_A 와 H_A 값이 옳은 것은?



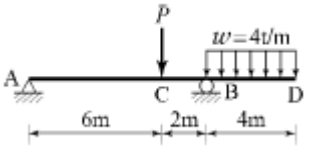
① VA= 18t(↑), HA= 18t(→)

❷ VA= 18t(↑), HA= 6t(→)

③ VA= 18t(↓), HA= 18t(←)

④ VA= 18t(↑), HA= 6t(←)

3. 다음 그림에서 지점 A의 반력의 영(零)이 되기 위해 C점에 작용시킬 집중하중의 크기(P는)?



① 12t

❷ 16t

③ 20t

④ 24t

4. 재료의 역학적성질 중 탄성계수를 E, 전단탄성계수를 G, 포아송수를 m이라할 때 각 성질의 상호관계식으로 옳은 것은?

① $G = \frac{m}{2E(m+1)}$

❷ $G = \frac{mE}{2(m+1)}$

③ $G = \frac{m}{2(m+E)}$

④ $G = \frac{E}{2(m+1)}$

5. 장주에서 오일러의 좌굴하중(P)을 구하는 공식은 아래의 표와 같다. 여기서 n값이 1이 되는 기둥의 지지조건은?

$$P = \frac{n\pi^2 EI}{\ell^2}$$

❶ 양단 힌지

② 1단 고정, 1단 자유

③ 1단 고정, 1단 힌지

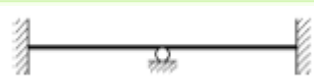
④ 양단 고정

6. 다음 구조물 중 부정정 차수가 가장 높은 것은?

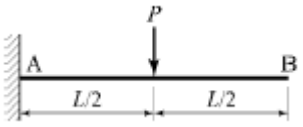
① 

② 

③ 

❹ 

7. 그림과 같은 캔틸레버보에서 B점의 처짐은? (단, EI는 일정하다.)



① $\frac{PL^3}{24EI}$

② $\frac{5PL^3}{24EI}$

③ $\frac{PL^3}{48EI}$

❹ $\frac{5PL^3}{48EI}$

8. 다음 중 변형에너지에 속하지 않는 것은?

❶ 외력의 일

② 축방향 내력의 일

③ 휨모멘트에 의한 내력의 일

④ 전단력에 의한 내력의 일

9. 다음 중 부정정 트러스를 해석하는데 적합한 방법은?

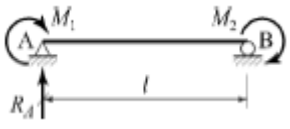
① 모멘트 분배법

② 처짐각법

❸ 가상일의 원리

④ 3연 모멘트법

10. 다음 그림과 같은 모멘트 하중을 받는 단순보에서 A점의 반력(R_A)은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



① M1/ℓ

② M2/ℓ

③ (M1+M2)/ℓ

❹ (M1-M2)/ℓ

11. 사각형 단면에서의 최대 전단응력은 평균 전단응력의 몇 배인가?

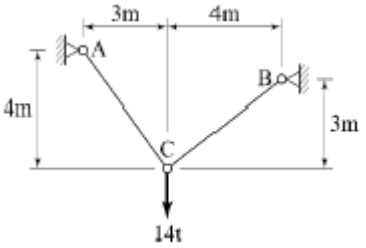
① 1배

❷ 1.5배

③ 2.0배

④ 2.5배

12. 다음 그림에서 부재 AC와 BC의 단면력은?



① FAC=0.6t, FBC=8.0t

② FAC=0.8t, FBC=6.0t

③ FAC=8.4t, FBC=11.2t

❹ FAC=11.2t, FBC=8.4t

13. 등분포하중 2t/m를 받는 지간 10m의 단순보에서 발생하는 최대 휨모멘트는? (단, 등분포하중은 지간 전체에 작용한다.)

① 15t·m

② 20t·m

❸ 25t·m

④ 30t·m

14. 다음 중 힘의 3요소가 아닌 것은?

① 크기

② 방향

③ 작용점

❹ 모멘트

15. 폭이 20cm이고, 높이가 30cm인 직사각형 단면보가 최대 휨모멘트(M) 2t·m를 받을 때 최대 휨응력은?

① 33.33kg/cm2

② 44.44kg/cm2

❸ 66.67kg/cm2

④ 77.78kg/cm2

16. 등분포하중(ω)이 재하된 단순보의 최대처짐에 대한 설명 중 틀린 것은?

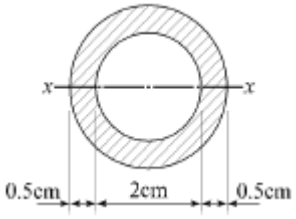
① 하중(ω)에 비례한다.

② 탄성계수(E)에 반비례한다.

❸ 지간(ℓ)의 제곱에 반비례한다.

④ 단면 2차 모멘트(I)에 반비례한다.

17. 다음 그림에서 사선부분의 도심축 x에 대한 단면 2차 모멘트는?



❶ 3.19cm4

② 2.19cm4

③ 1.19cm4

④ 0.19cm4

18. 지름 1cm, 길이 1m, 탄성계수 10000kg/cm^{2}의 철선에 무게 10kg의 물건을 매달았을 때 철선의 늘어나는 양은?

❶ 1.27mm

② 1.60mm

③ 2.24mm

④ 2.63mm

19. 단면의 성질에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

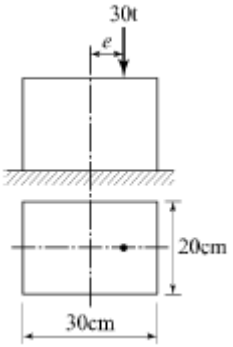
① 단면2차 모멘트의 값은 항상 “0”보다 크다.

② 단면2차 극모멘트의 값은 항상 극을 원점으로 하는 두 직교좌표축에 대한 단면2차 모멘트의 합과 같다.

❸ 단면1차 모멘트의 값은 항상 “0”보다 크다.

④ 단면의 주축에 관한 단면 상승 모멘트의 값은 항상 “0”이다.

20. 다음과 같은 단주에서 편심거리 e에 P=30t이 작용할 때 단면에 인장력이 생기지 않기 위한 e의 한계는?



① 3.3cm

❷ 5cm

③ 6.7cm

④ 10cm

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 곡선부를 주행하는 차의 뒷바퀴가 앞바퀴보다 항상 안쪽을 지나게 되므로 직선부보다 도로폭을 크게 해주는 것은?

① 편경사

② 길 어깨

❸ 확폭

④ 측구

22. 하천의 수위관측소의 설치장소로 적당하지 않은 것은?

① 하상과 하안이 안전한 곳

② 수위가 구조물의 영향을 받지 않는 곳

③ 홍수 시에도 수위를 쉽게 알아볼 수 있는 곳

❹ 수위의 변화가 크게 발생하여 그 변화가 뚜렷한 곳

23. 원곡선에 의한 종곡선 설치에서 상향기울기 4.5/1000와 하향기울기 35/1000의 종단선형에 반지름 3000m의 원곡선을 설치할 때 종단곡선의 길이 (L)는?

① 240.5m

② 150.2m

❸ 118.5m

④ 60.2m

24. 캔트(C)인 원곡선에서 곡선반지름을 3배로 하면 변화된 캔트(C')는?

① C/9

❷ C/3

③ 3C

④ 9C

25. 수준측량에서 사용되는 기고식 야장 기입 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 종·횡단 수준측량과 같이 후시보다 전시가 많을 때 편리하다.

❷ 승강식보다 기입사항이 많고 상세하여 중간점이 많을 때에는 시간이 많이 걸린다.

③ 중간시가 많은 경우 편리한 방법이나 그 점에 대한 검산을 할 수가 없다.

④ 지반고에 후시를 더하여 기계고를 얻고, 다른 점의 전시를 빼면 그 지점에 지반고를 얻는다.

26. 교각이 60°, 교점까지의 추가거리가 356.21m, 곡선 시점까지의 추가거리가 183.00m이면 단곡선의 곡선 반지름은?

① 616.97m

❷ 300.01m

③ 205.66m

④ 100.00m

27. 측지측량에 용어에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

❶ 지오이드란 평균해수면을 육지부분까지 연장한 가상 곡면으로 요철이 없는 미끈한 타원체이다.

② 연직선편차는 연직선과 기준타원체 법선 사이의 각을 의미한다.

③ 구과량은 구면삼각형의 면적에 비례한다.

④ 기준타원체는 수평위치를 나타내는 기준면이다.

28. 삼각망 중 정확도가 가장 높은 삼각망은?

① 단열삼각망

② 단삼각망

③ 유심삼각망

❹ 사변형삼각망

29. P점의 좌표가 X_P=-1000m, Y_P= 2000m이고, PQ의 거리가 1500m, PQ의 방위각이 120°일 때 Q점의 좌표는?

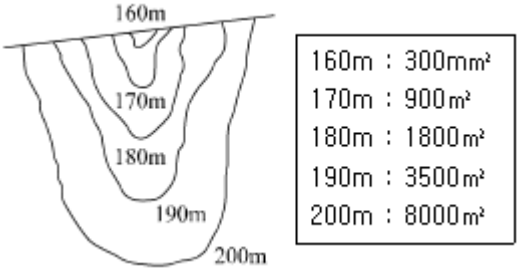
❶ XQ=-1750m, YQ=+3299m

② XQ=+1750m, YQ=+3299m

③ XQ=+1750m, YQ=-3299m

④ XQ=-1750m, YQ=-3299m

30. 그림과 같은 지역을 표고 190m 높이로 성토하여 정지하려 한다. 양단면평균법에 의한 토공량은? (단, 160m 이하의 부피는 생략한다.)



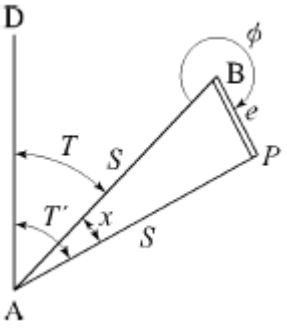
① 103500m3

② 74000m3

❸ 46000m3

④ 29000m3

31. 삼각점 A에 기계를 세웠을 때, 삼각점 B가 보이지 않아 P를 관측하여 T′=65°42′39″의 결과를 얻었다면 T=∠DAB는? (단,



S=2km, e=40cm,ø=256°40′)

① 65°39′58″

② 65°40′20″

❸ 65°41′59″

④ 65°42′20″

32. 초점거리 153mm의 카메라로 고도 800m에서 촬영한 수직사진 1장에 찍히는 실제면적은? (단, 사진의 크기는 23cm×23cm이다.)

❶ 1.446km2
② 1.840km2
③ 5.228km2
④ 5.290km2

33. $1km^2$의 면적이 도면상에서 $4cm^2$일 때의 축척은?

① 1:2500
② 1:5000
③ 1:25000
❹ 1:50000

34. 항공사진의 중복도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 종중복도는 동일 촬영경로에서 30% 이하로 동일할 경우 허용될 수 있다.
② 중복도는 입체시를 위하여 촬영 진행방향으로 60%를 표준으로 한다.
③ 촬영 경로사이의 인접코스 간 중복도는 30%를 표준으로 한다.
④ 필요에 따라 촬영 진행 방향으로 80%, 인접 코스 중복을 50%까지 중복하여 촬영할 수 있다.

35. 1:25000지형도에서 표고 621.5m와 417.5m 사이에 주곡선 간격의 등고선 수는?

① 5
② 11
③ 15
❹ 21

36. 거리관측의 정밀도와 각관측의 정밀도가 같다고 할때 거리관측의 허용오차를 1/3000로 하면 각관측의 허용오차는?

① 4″
② 41″
❸ 1′9″
④ 1′23″

37. A점은 30m 등고선 상에 있고, B점은 40m 등고선 상에 있다. AB의 경사가 25%일 때 AB 경사면의 수평거리는?

① 10m
② 20m
③ 30m
❹ 40m

38. 교호 수준 측량을 하는 주된 이유로 옳은 것은?

① 작업속도가 빠르다.
② 관측인원을 최소화 할 수 있다.
③ 전시, 후시의 거리차를 크게 둘 수 있다.
❹ 굴절오차 및 시준축 오차를 제거할 수 있다.

39. 하천의 연직선 내의 평균유속을 구하기 위한 2점법의 관측 위치로 옳은 것은?

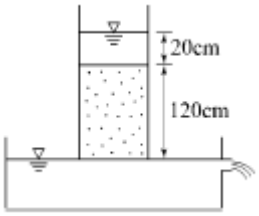
① 수면으로부터 수심의 10%, 90% 지점
❷ 수면으로부터 수심의 20%, 80% 지점
③ 수면으로부터 수심의 30%, 70% 지점
④ 수면으로부터 수심의 40%, 60% 지점

40. 두 지점의 거리($\overline{AB}$)를 관측하는데, 갑은 4회 관측하고, 을은 5회 관측한 후 경중률을 고려하여 최확값을 계산할 때, 갑과 을의 경중률(갑 : 을)은?

❶ 4 : 5
② 5 : 4
③ 16 : 25
④ 25 : 16

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 그림과 같이 안지름 10cm의 연직관 속에 1.2m만큼 모래가 들어있다. 모래면 위의 수위를 일정하게 하여 유량을 측정하였더니 유량이 4L/hr이었다면 모래의 투수계수 k는?



❶ 0.012cm/s
② 0.024cm/s
③ 0.033cm/s
④ 0.044cm/s

42. 원관 내를 흐르고 있는 층류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유량은 관의 반지름의 4제곱에 비례한다.
❷ 유량은 단위길이당 압력강하량에 반비례한다.
③ 유속은 점성계수에 반비례한다.
④ 평균유속은 최대유속의 1/2이다.

43. 유량 147.6L/s를 송수하기 위하여 내경 0.4m의 관을 700m 설치하였을 때의 관로 경사는? (단, 조도계수 n=0.012m, Manning 공식 적용)

① 2/700
② 2/500
❸ 3/700
④ 3/500

44. 수심 2m, 폭 4m인 직사각형 단면 개수로에서 Manning의 평균유속 공식에 의한 유량은? (단, 수로의 조도계수 n=0.025, 수로경사 I=1/100)

❶ 32m3/s
② 64m3/s
③ 128m3/s
④ 160m3/s

45. 수면의 높이가 일정한 저수지의 일부에 길이(B) 30m의 월류 위어를 만들어 40m^3/s의 물을 취수하기 위한 위어 마루부로부터의 상류측 수심(H)은? (단, C=1.0이고, 접근 유속은 무시한다.)

① 0.70m
② 0.75m
③ 0.80m
❹ 0.85m

46. 베르누이의 정리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 베르누이의 정리는 (운동에너지) + (위치에너지)가 일정함을 표시한다.
② 베르누이의 정리는 에너지(energy) 불변의 법칙을 유수의 운동에 응용한 것이다.
③ 베르누이의 정리는 (속도수두) + (위치수두) + (압력수두)가 일정함을 표시한다.
④ 베르누이의 정리는 이상유체에 대하여 유도되었다.

47. 단면이 일정한 긴 관에서 마찰손실만이 발생하는 경우 에너지선과 동수경사선은?

① 일치한다.
② 교차한다.
❸ 서로 나란하다.
④ 관의 두께에 따라 다르다.

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

48. 단면적 2.5cm^2, 길이 2m인 원형강철봉의 무게가 대기 중에서 27.5N 이었다면 단위무게가 10kN/m^3 인 수중에서의 무게는?

❶ 22.5N
② 25.5N
③ 27.5N
④ 28.5N

49. 모세관현상에서 액체기둥의 상승 또는 하강 높이의 크기를 결정하는 것은?

① 응집력
② 부착력
③ 마찰력
❹ 표면장력

50. 1차원 정상류 흐름에서 질량 m인 유체가 유속이 v_1인 단면 1에서 유속이 v_2인 단면 2로 흘러가는데 짧은 시간 Δt가 소요된다면 이 경우의 운동량 방정식으로 옳은 것은?

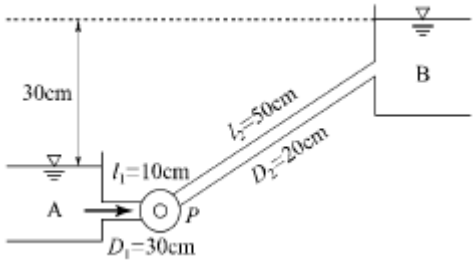
① F·m = Δt(v1-v2)

② F·m = (v1-v2)/Δt

❸ F·Δt = m(v2-v1)

④ F·Δt = (v2-v1)/m

51. 저수지로부터 30m 위쪽에 위치한 수조탱크에 0.35m^3/s의 물을 양수하고자 할 때 펌프에 공급되어야하는 동력은? (단, 손실수두는 무시하고 펌프의 효율은 75%이다.)



① 77.2kW

② 102.9kW

③ 120.1kW

❹ 137.2kW

52. 폭 1.5m인 직사각형 수로에 유량 1.8m^3/s의 물이 항상 수심 1m로 흐르는 경우 이 흐름의 상태는? (단, 에너지보정계수 a=1.1)

① 한계류

② 부정류

③ 사류

❹ 상류

53. 개수로의 지배단면(control section)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 홍수 시 하천흐름이 부정류인 경우에 발생한다.

② 급경사의 흐름에서 배수곡선이 나타나면 발생한다.

❸ 상류흐름에서 사류흐름으로 변화할 때 발생한다.

④ 사류흐름에서 상류흐름으로 변화하면서 도수가 발생할 때 나타난다.

54. 수로폭이 B이고 수심이 H인 직사각형 수로에서 수리학상 유리한 단면은?

① B = H2

② B = 0.3H2

③ B = 0.5H

❹ B = 2H

55. 부력과 부체 안정에 관한 설명 중에서 옳지 않은 것은?

① 부체의 무게중심과 경심의 거리를 경심고라 한다.

② 부체가 수면에 의하여 절단되는 가상면을 부양면이라 한다.

❸ 부력의 작용선과 물체 중심축의 교점을 부심이라 한다.

④ 수면에서 부체의 최심부까지 거리를 흘수라 한다.

56. 오리피스에서 에너지 손실을 보정한 실제유속을 구하는 방법은?

① 이론유속에 유량계수를 곱한다.

❷ 이론유속에 유속계수를 곱한다.

③ 이론유속에 동점성계수를 곱한다.

④ 이론유속에 항력계수를 곱한다.

57. 하나의 유관 내의 흐름이 정류일 때, 미소거리 dℓ만큼 떨어진 1, 2 단면에서 단면적 및 평균유속을 각각 A_1, A_2 및 V_1, V_2라 하면, 이상유체에 대한 연속방정식으로 옳은 것은?

❶ A1V1=A2V2

② d(A1V1-A2V2)/dℓ = 일정(一定)

③ d(A1V1+A2V2)/dℓ = 일정(一定)

④ A1V2=A2V1

58. 다음 물리량에 대한 차원을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

① 압력 : [ML-1lT-2]

❷ 밀도 : [ML-2]

③ 점성계수 : [ML-1T-1]

④ 표면장력 : [MT-2]

59. 지하수 흐름의 기본방정식으로 이용되는 법칙은?

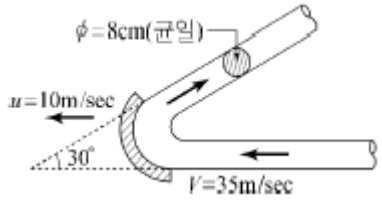
① Chezy의 법칙

❷ Darcy의 법칙

③ Manning의 법칙

④ Reynolds의 법칙

60. 그림과 같이 직경 8cm인 분류가 35m/s의 속도로 vane에 부딪친 후 최초의 흐름 방향에서 150° 수평 방향 변화를 하였다. vane이 최초의 흐름 방향으로 10m/s의 속도로 이동하고 있을 때, vane에 작용하는 힘의 크기는? (단, 무게 1kg = 9.8N)



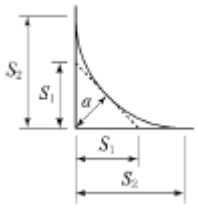
① 3.6kN
② 5.4kN
❸ 6.1kN
④ 8.5kN

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 보통콘크리트 부재의 해당 지속 하중에 대한 탄성 처짐이 30mm이었다면 크리프 및 건조수축에 따른 추가적인 장기처짐을 고려한 최종 총 처짐량은 얼마인가? (단, 하중재하기간은 10년이고, 압축철근비 p'는 0.005이다.)

❶ 78mm
② 68mm
③ 58mm
④ 48mm

62. 다음 그림은 필렛(Fillet) 용접한 것이다. 목두께 a를 표시한 것



으로 옳은 것은?

① a = S2×0.707
❷ a = S1×0.707
③ a = S2×0.606
④ a = S1×0.606

63. 강도설계법에서 단철근 직사각형 보가 f_{ck}=24MPa, f_y=400MPa일 때 균형철근비는?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 0.01658
② 0.01842
③ 0.02124
❹ 0.02601

64. 복철근 단면의 보에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 보의 단면이 제한될 때, 특히 유효깊이에 제한이 있을 때 사용한다.
② 복철근보의 압축철근은 보의 강성을 증가시키며, 급속파괴의 가능성을 감소시킨다.
③ 복철근보의 압축철근은 콘크리트의 크리프와 건조수축에 의한 보의 처짐을 감소시킨다.
❹ 정(+), 부(-)의 휨모멘트를 겸해서 받는 경우에는 복철근보의 효과가 없다.

65. 강도설계법의 가정으로 틀린 것은?

① 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.
② 압축측 연단에서 콘크리트의 극한 변형률은 0.003으로 가정한다.
③ 휨응력 계산에서 콘크리트의 인장강도는 무시한다.
❹ 극한강도 상태에서 콘크리트의 응력은 그 변형률에 비례한다.

66. 원형 띠철근으로 둘러싸인 압축부재의 축방향 주철근의 최소 개수는?

① 3개
❷ 4개
③ 5개
④ 6개

67. 철근콘크리트 보에 발생하는 장기처짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 장기처짐은 지속하중에 의한 건조수축이나 크리프에 의해 일어난다.
② 장기처짐은 시간의 경과와 더불어 진행되는 처짐이다.
③ 장기처짐은 그 요인이 복잡하므로 실험에 의해 추정하게 된다.
❹ 장기처짐은 부재가 탄성거동을 한다고 가정하고 역학적으로 계산하여 구한다.

68. 강도 설계법에서 1방향 슬래브(slab)의 구조상세에 관한 사항 중 틀린 것은?

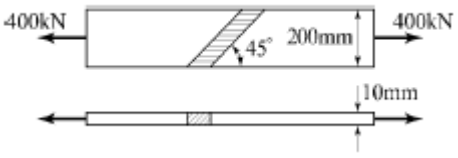
① 1방향 슬래브의 두께는 최소 100mm 이상이어야 한다.

② 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.

❸ 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면 이외의 단면에서는 슬래브 두께의 4배 이하이어야 하고, 또한 600mm 이하로 하여야한다.

④ 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.

69. 그림과 같은 맞대기용접이음에서 이음의 응력을 구한 값은?



① 141MPa

② 183MPa

❸ 200MPa

④ 283MPa

70. 고장력 볼트를 사용한 이음의 종류가 아닌 것은?

❶ 압축이음

② 마찰이음

③ 지압이음

④ 인장이음

71. 프리스트레스의 손실 원인 중 프리스트레스를 도입할 때 즉시 손실의 원인이 되는 것은?

① 콘크리트의 크리프

❷ PS강재와 쉬스 사이의 마찰

③ PS강재의 릴랙세이션

④ 콘크리트의 건조수축

72. 인장을 받는 이형철근의 기본정착길이(l_{db})를 계산하기 위해 필요한 요소가 아닌 것은?

① 철근의 공칭지름

② 철근의 설계기준 항복강도

❸ 전단철근의 간격

④ 콘크리트의 설계기준 압축강도

73. 프리스트레스트 콘크리트의 강도개념을 설명한 것으로 옳은 것은?

❶ PSC보를 RC보처럼 생각하여 콘크리트는 압축력을 받고 긴장재는 인장력을 받게하여 두 힘의 우력 모멘트로 외력에 의한 휨모멘트에 저항시킨다는 개념

② 프리스트레스가 도입되면 콘크리트 부재에 대한 해석이 탄성이론으로 가능하다는 개념

③ 프리스트레싱에 의한 작용과 부재에 작용하는 하중을 평형이 되도록 하자는 개념

④ 선형탄성이론에 의한 개념이며 콘크리트와 긴장재의 계산된 응력이 허용응력 이하로 되도록 설계하는 개념

74. 강도설계법에서 등가직사각형 응력블록의 깊이(a)는 아래 표와 같은 식으로 구할 수 있다. 여기서 f_{ck} 가38MPa인 경우 β_1의 값은?

$a = \beta_1 c$

① 0.74

② 0.76

❸ 0.78

④ 0.80

75. 파셜 프리스트레스 보(partially prestressed beam)란 어떤 보인가?

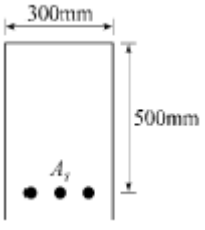
① 사용하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보

❷ 사용하중 하에서 얼마간의 인장응력이 일어나도록 설계된 보

③ 계수하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보

④ 부분적으로 철근 보강된 보

76. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 단면보의 설계휨 각도 ϕM_n을 구하면? (단, A_s= 2000mm^2, f_{ck}=24MPa, f_y= 400MPa, 이 단면은 인장지배단면이다.)



① 243.8kN·m

② 274.1kN·m

❸ 295.6kN·m

④ 324.7kN·m

77. 구조물의 부재, 부재간의 연결부 및 각 부재단면의 휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림모멘트에 대한 설계강도는 공칭강도에 강도감소계수 ø를 곱한 값으로 한다. 무근콘크리트의 휨모멘트, 압축력, 전단력, 지압력에 대한 강도감소계수는?

❶ 0.55
② 0.65
③ 0.7
④ 0.75

78. 부벽식옹벽에서 뒷부벽의 설계에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 직사각형보로 설계한다.
❷ T형보로 설계하여야 한다.
③ 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.
④ 3변 지지된 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.

79. 철근 콘크리트 보에 전단력과 휨만 작용할 때 콘크리트가 받을 수 있는 설계 전단강도($øV_c$)는 약 얼마인가? (단, $b_ω$= 350mm, d= 600mm, f_{ck} = 28MPa, f_y= 400MPa)

① 87.6kN
② 129.6kN
❸ 138.9kN
④ 148.2kN

80. 전단철근으로 사용될 수 있는 것이 아닌 것은?

① 스터럽과 굽힘철근의 조합
② 부재축에 직각인 스터럽
③ 부재축에 직각으로 배치된 용접철망
❹ 주인장 철근에 15°의 각도로 구부린 굽힘철근

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 말뚝재하실험 시 연약점토지반인 경우는 pile의 타입 후 20여 일이 지난 다음 말뚝재하실험을 한다. 그 이유로 가장 타당한 것은?

① 주면 마찰력이 너무 크게 작용하기 때문에
② 부마찰력이 생겼기 때문에
❸ 타입시 주변이 교란되었기 때문에
④ 주위가 압축되었기 때문에

82. 다음의 흙 중 암석이 풍화되어 원래의 위치에서 토층이 형성된 흙은?

① 충적토
② 이탄
③ 퇴적토
❹ 잔적토

83. 어느 흙의 액성한계는 35%, 소성한계가 22%일 때 소성지수는 얼마인가?

① 12
❷ 13
③ 15
④ 17

84. 다음 중 사면 안정 해석법과 관계가 없는 것은?

① 비숍(Bishop)의 방법
② 마찰원법
③ 펠레니우스(Fellenius)의 방법
❹ 뷰지네스크(Boussinesq)의 이론

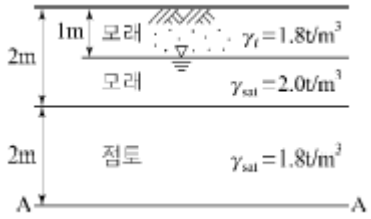
85. 노상토의 지지력을 나타내는 CBR값의 단위는?

① kg/cm2
② kg/cm
③ kg/cm3
❹ %

86. 압밀실험에서 시간-침하곡선으로부터 직접 구할 수 있는 사항은?

① 선행압밀압력
② 점성보정계수
❸ 압밀계수
④ 압축지수

87. 그림과 같은 지반에서 포화토 A-A면에서의 유효응력은?



① 2.4t/m2
❷ 4.4t/m2
③ 5.6t/m2
④ 7.2t/m2

88. 다음 중 사운딩(sounding)이 아닌 것은?

① 표준관입시험
❷ 일축압축시험
③ 원추관입시험
④ 베인시험

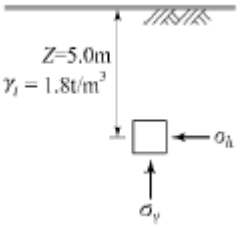
89. 다음 중 얕은기초에 속하지 않는 것은?

❶ 피어기초
② 전면기초
③ 독립확대기초
④ 복합확대기초

90. 어느 흙에 대하여 직접 전단시험을 하여 수직응력이 3.0kg/cm^2 일 때 2.0kg/cm^{2}의 전단강도를 얻었다. 이 흙의 점착력이 1.0kg/cm^{2}이면 내부마찰각은 약 얼마인가?

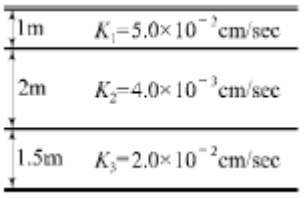
① 15.2°
❷ 18.4°
③ 21.3°
④ 24.6°

91. 그림과 같은 모래 지반에서 흙의 단위중량이 1.8t/m^{3}이다. 정지토압 계수가 0.5이면 깊이 5m 지점에서의 수평 응력은 얼마인가?



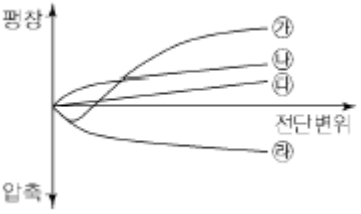
❶ 4.5t/m2
② 8.0t/m2
③ 13.5tm2
④ 15.0t/m2

92. 다음 그림과 같은 다층지반에서 연직방향의 등가투수계수는?



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

93. 다음 중 느슨한 모래의 전단변위와 시료의 부피 변화 관계곡선으로 옳은 것은?



① ㉮
② ㉯
③ ㉰
❹ ㉱

94. 비중이 2.60이고 간극비가 0.60인 모래지반의 한계동수 경사는?

❶ 1.0
② 2.25
③ 4.0
④ 9.0

95. 점토질 지반에서 강성기초의 접지압 분포에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

① 기초의 중앙 부분에서 최대의 응력이 발생한다.

❷ 기초의 모서리 부분에서 최대의 응력이 발생한다.

③ 기초부분의 응력은 어느 부분이나 동일하다.

④ 기초 밑면에서의 응력은 토질에 관계없이 일정하다.

96. 포화점토의 일축압축 시험 결과 자연상태 점토의 일축압축 강도와 흐트러진 상태의 일축압축 강도가 각각 1.8kg/cm^2, 0.4kg/cm^{2}였다. 이 점토의 예민비는?

① 0.72

② 0.22

❸ 4.5

④ 6.4

97. 평판재하시험이 끝나는 조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 침하량이 15mm에 달할 때

② 하중 강도가 현장에서 예상되는 최대 접지압력을 초과할 때

③ 하중 강도가 그 지반의 항복점을 넘을 때

❹ 흙의 함수비가 소성한계에 달할 때

98. 어떤 모래의 입경가적곡선에서 유효입경 D_{10} =0.01mm이었다. Hazen 공식에 의한 투수계수는? (단, 상수(C)는 100을 적용한다.)

❶ 1×10-4cm/sec

② 2×10-6cm/sec

③ 5×10-4cm/sec

④ 5×10-6cm/sec

99. 다음 다음 연약지반 처리공법 중 일시적인 공법은?

❶ 웰 포인트 공법

② 치환 공법

③ 콤포져 공법

④ 샌드 드레인 공법

100. A방법에 의해 흙의 다짐시험을 수행하였을 때 다짐에너지(E_c)는?

【A방법의 조건】
- 몰드의 부피(V) : 1000㎤
- 래머의 무게(W) : 2.5kg
- 래머의 낙하높이(h) : 30cm
- 다짐 층수(N_l) : 3층
- 각 층당 다짐횟수(N_b) : 25회

① 4.625kg·cm/cm3

❷ 5.625kg·cm/cm3

③ 6.625kg·cm/cm3

④ 7.625kg·cm/cm3

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 하수의 염소요구량이 9.2mg/L일 때 0.5mg/L의 잔류염소량을 유지하기 위하여 2500m^3/day의 하수에 1일 주입하여야 할 염소량은?

① 23.0kg/day

② 1.25kg/day

③ 21.75kg/day

❹ 24.25kg/day

102. 하수도시설 중 펌프장시설의 침사지에 대한 설명중 틀린 것은?

① 일반적으로 직경이 큰 무기질, 비부패성 무기물 및 입자가 큰 부유물을 제거하기 위한 것이다.

❷ 침사지의 지수는 단일 지수를 원칙으로 한다.

③ 펌프 및 처리시설의 파손을 방지하도록 펌프 및 처리시설의 앞에 설치한다.

④ 침사지방식은 중력식, 포기식, 기계식 등이 있다.

103. 수원의 종류를 구분할 때 지표수에 해당하지 않는 것은?

❶ 용천수

② 하천수

③ 호소수

④ 저수지수

104. 명반(Alum)을 사용하여 상수를 침전 처리하는 경우 약품주입 후 응집조에서 완속교반을 하는 이유는?

① 명반을 용해시키기 위하여
② 플록(floc)을 공기와 접촉시키기 위하여
③ 플록(floc)이 잘 부서지도록 하기 위하여
❹ 플록(floc)의 크기를 증가시키기 위하여

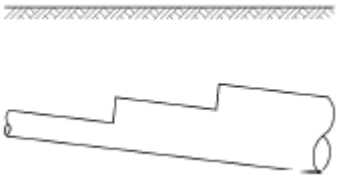
105. 하수처리장의 위치 선정과 관련하여 고려할 사항으로 거리가 먼 것은?

① 가능한 하수가 자연유하로 유입될 수 있는 곳
② 홍수 시 침수되지 않고 방류선이 확보되는 곳
③ 현재 및 장래에 토지이용계획상 문제점이 없을 것
❹ 하수를 배출하는 지역에 가까이 있을 것

106. 염소살균의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 살균력이 뛰어나다.
② 설비 및 주입방법이 비교적 간단하다.
❸ THMs의 생성을 방지할 수 있다.
④ 비용이 비교적 저렴하다.

107. 그림에서와 같은 하수관의 접합방식은?



① 관정접합
❷ 관저접합
③ 수면접합
④ 중심접합

108. 암모니아성 질소(NH_3-N)1mg/L를 질산성 질소(NO^{-3}-N)로 산화하는 데 필요한 산소량은?

① 1.71mg/L
② 3.42mg/L
❸ 4.57mg/L
④ 5.14mg/L

109. 용존산소(DO)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오염된 물은 용존산소량이 적다.
❷ BOD가 큰 물은 용존산소량이 많다.
③ 용존산소량이 적은 물은 혐기성 분해가 일어나기 쉽다.
④ 용존산소가 극히 적은 물은 어류의 생존에 적합하지 않다.

110. 합류식 하수도에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 관로의 단면적이 커서 폐쇄될 가능성이 적다.
② 우천 시 오수가 월류할 수 있다.
❸ 관로 오접합 문제가 발생할 수 있다.
④ 강우 시 수세효과가 있다.

111. 다음 중 하수의 살균에 사용되지 않는 것은?

① 염소
② 오존
❸ 적외선
④ 자외선

112. 수질검사에서 대장균을 검사하는 이유는?

① 대장균이 병원체이기 때문이다.
② 물을 부패시키는 세균이기 때문이다.
③ 수질오염을 가져오는 대표적인 세균이기 때문이다.
❹ 대장균을 이용하여 다른 병원체의 존재를 추정할 수 있기 때문이다.

113. 관로 유속의 급격한 변화로 인하여 관내압력이 급상승 또는 급강하 하는 현상은?

① 공동현상
❷ 수격현상
③ 진공현상
④ 부압현상

114. 갈수 시에도 일정 이상의 수심을 확보할 수 있으면 연간의 수위 변화가 크더라도 하천이나 호소, 댐에서의 취수시설로서 알맞고 또한 유지관리도 비교적 용이한 취수방법은?

① 취수틀에 의한 방법
② 취수문에 의한 방법
❸ 취수탑에 의한 방법
④ 취수관거에 의한 방법

115. 관로의 위치가 동수경사선보다 높게 되는 것을 피할 수 없는 경우가 발생할 때 부분적으로 동수경사선을 상승시키는 방법으로 옳은 것은?

① 부압이 생기는 장소의 전체 관경을 줄여준다.

② 부압이 생기는 장소의 전체 관경을 늘려준다.

❸ 부압이 생기는 장소의 상류측 관경을 크게 하고 하류측 관경을 작게 한다.

④ 부압이 생기는 장소의 상류측 관경을 작게 하고 하류측 관경을 크게 한다.

116. 하수처리장 2차침전지에서 슬러지 부상이 일어날 경우 관계되는 작용은?

① 질산화반응

❷ 탈질반응

③ 핀플록반응

④ 프라즈마반응

117. 슬러지 반송비가 0.4, 반송슬러지의 농도가 1%일때 포기조 내의 MLSS 농도는?

① 1234mg/L

❷ 2857mg/L

③ 3325mg/L

④ 4023mg/L

118. 급수방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 급수방식에는 직결식, 저수조식 및 직결·저수조 병용식이 있다.

② 직결식에는 직결직압식과 직결가압식이 있다.

③ 급수관으로부터 수돗물을 일단 저수조에 받아서 급수하는 방식을 저수조식이라 한다.

❹ 수도의 단수 시에도 물을 반드시 확보해야 하는 경우에는 직결식을 적용하는 것이 바람직하다.

119. 하수처리계획 및 재이용계획의 계획오수량을 정할때, 1인1일 최대오수량의 20%이하로 하며, 지역실태에 따라 필요 시 하수관로 내구연수경과 또는 관로의 노후도 등을 고려하여 결정하는 것은?

❶ 지하수량

② 생활오수량

③ 공장폐수량

④ 재활용수량

120. 상수도시설의 설계유량에 대한 설명으로 틀린 것은?

❶ 계획배수량은 원칙적으로 해당 배수구역의 계획1일 최대배수량으로 한다.

② 계획취수량은 계획1일최대급수량을 기준으로 하며, 기타 필요한 작업용수를 포함한 손실수량 등을 고려한다.

③ 계획정수량은 계획1일최대급수량을 기준으로 하고, 여기에 정수장내 사용되는 작업용수와 기타용수를 합산 고려하여 결정한다.

④ 송수시설의 계획송수량은 원칙적으로 계획1일 최대급수량을 기준으로 한다.