2014년09월20일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

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

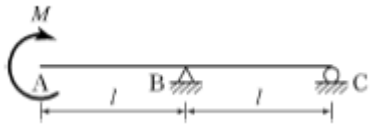
GET IT ON Google Play

【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 다음 중 힘의 3요소가 아닌 것은?

① 크기
② 방향
③ 작용점
❹ 모멘트

2. 그림과 같은 내민보의 자유단 A점에서의 처짐 δ_A는 얼마인가?



(단, EI 는 일정하다.)

① $\frac{3Ml^2}{4EI}(\uparrow)$
② $\frac{3Ml}{4EI}(\uparrow)$
❸ $\frac{5Ml^2}{6EI}(\uparrow)$
④ $\frac{5Ml}{6EI}(\uparrow)$

3. 축방향력만을 받는 부재로 된 구조물은?

① 단순보
❷ 트러스
③ 연속보
④ 라멘

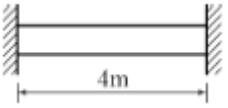
4. 다음 중 부정정구조물의 해법으로 틀린 것은?

① 3연 모멘트정리
② 처짐각법
③ 변위일치의 방법
❹ 모멘트 면적법

5. 직경 20mm, 길이 2m인 봉에 20t의 인장력을 작용시켰더니 길이가 2.08m, 직경이 19.8mm로 되었다면 포아송비는 얼마인가?

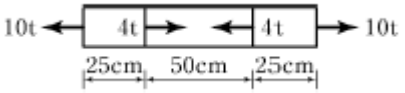
① 0.5
② 2
❸ 0.25
④ 4

6. 다음 그림과 같이 양단이 고정된 강봉이 상온에서 20°C만큼 온도가 상승했다면 강봉에 작용하는 압축력의 크기는? (단, 강봉의 단면적 A=50cm^2, E=2.0×10^{6}kg/cm^2, 열팽창계수 α=1.0×10^{-6}(1°C에 대해서)이다.)



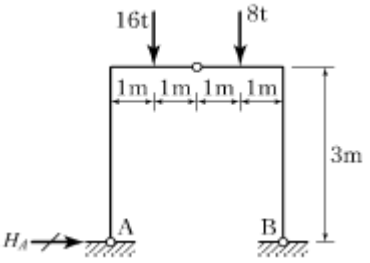
① 10t
② 15t
❸ 20t
④ 25t

7. 단면적이 10cm^{2}인 강봉이 그림과 같은 힘을 받을때 이 강봉의 늘어난 길이는? (단, E=2.0×10^{6}kg/cm^2)



① 0.05cm
❷ 0.04cm
③ 0.03cm
④ 0.02cm

8. 아래 그림과 같은 3힌지 라멘의 지점반력 H_A는?

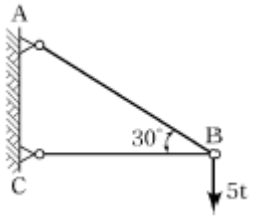


① -4t
❷ 4t
③ -8t
④ 8t

9. 단면이 30cm×30cm인 정사각형 단면의 보에 1.8t의 전단력이 작용할 때 이 단면에 작용하는 최대전단응력은?

① 1.5kg/cm2
❷ 3.0kg/cm2
③ 4.5kg/cm2
④ 6.0kg/cm2

10. 다음과 같은 그림에서 AB부재의 부재력은?



① 4.3t

② 5.0t

③ 7.5t

❹ 10.0t

11. 단순보에 하중이 작용할 때 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

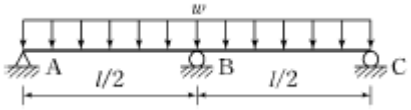
❶ 등분포하중이 만재될 때 중앙점의 처짐각이 최대가 된다.

② 등분포하중이 만재될 때 최대처짐은 중앙점에서 일어난다.

③ 중앙에 집중하중이 작용할 때의 최대처짐은 하중이 작용하는 곳에서 생긴다.

④ 중앙에 집중하중이 작용하면 양지점에서의 처짐각이 최대로 된다.

12. 다음의 2경간 연속보에서 지점 C에서의 수직반력은 얼마인가?



① 3wl/32

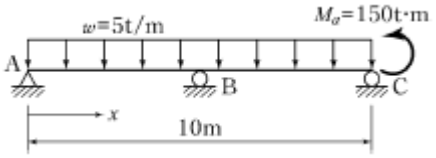
② wl/16

③ 5wl/32

❹ 3wl/16

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

13. 그림과 같은 단순보에서 최대 휨모멘트가 발생하는 위치는? (단, A점으로부터의 거리 X로 나타낸다.)(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



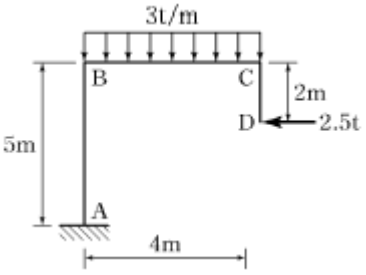
① 6m

② 7m

❸ 8m

④ 9m

14. 그림과 같은 라멘에서 A점의 휨모멘트 반력은?



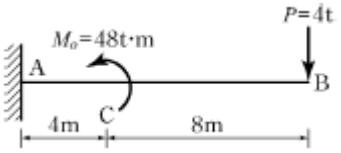
① -9.5t · m

② -12.5t · m

③ -14.5t · m

❹ -16.5t · m

15. 그림과 같은 캔틸레버보에서 B점의 처짐은? (단, MC 는 C점에 작용하며, 휨강성계수는 EI이다.)



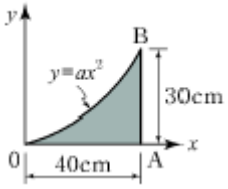
❶ 384t·m3/EI

② 724t·m3/EI

③ 1024t·m3/EI

④ 1428t·m3/EI

16. 그림과 같이 2차 포물선 OAB가 이루는 면적의 y축으로부터 도심 위치는?



❶ 30cm
② 31cm
③ 32cm
④ 33cm

17. 장주의 좌굴하중(P)을 나타내는 아래의 식에서 양단고정인 장주인 경우 n값으로 옳은 것은? (단, E : 탄성계수, A : 단면적, λ : 세장비)

$$P = \frac{n\pi^2 EA}{\lambda^2}$$

❶ 4
② 2
③ 1
④ 1/4

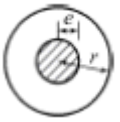
18. 단면이 원형(지름 D)인 보에 휨모멘트 M 이 작용할 때 이 보에 작용하는 최대 휨응력은?

① 12M/πD3
② 16M/πD3
❸ 32M/πD3
④ 64M/πD3

19. 단면의 성질에 대한 다음 설명 중 잘못된 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 상승모멘트의 값은 항상 “0”이다.

20. 반지름이 r인 원형단면의 단주에서 도심에서의 핵거리 e는?



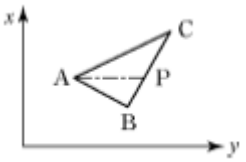
① r/2
❷ r/4
③ r/6
④ r/8

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 항공기 및 기구 등에 탑재된 측량용 사진기로 연속 촬영된 중복사진을 정성적 및 정량적으로 해석하는 측량방법은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 원격탐측
② 지상사진측량
③ 수중사진측량
❹ 항공사진측량

22. 그림과 같은 삼각형의 정점 A, B, C의 좌표가 A(50, 20), B(20, 50), C(70, 70)일 때 정점 A를 지나며 △ABC의 넓이를 m:n=4:3으로 분할하는 P점의 좌표는? (단, 좌표의 단위는 m이다.)



① (58.6, 41.4)
❷ (41.4, 58.6)
③ (50.6, 63.4)
④ (50.4, 65.6)

23. 삼각측량을 통해 삼각망의 내각을 측정하니 각각 다음과 같은 각도를 얻었다면 각 내각의 최확값은? (∠A= 32°13'29", ∠B=55°32'19", ∠C=92°14'30")

① ∠A=32°13'24", ∠B=55°32'12", ∠C=92°14'24"
② ∠A=32°13'23", ∠B=55°32'12", ∠C=92°14'25"
❸ ∠A=32°13'23", ∠B=55°32'13", ∠C=92°14'24"
④ ∠A=32°13'24", ∠B=55°32'13", ∠C=92°14'23"

24. 축척 1:50000 지형도의 도곽 구성은?

① 경위도 10'차의 경위선에 의하여 구획되는 지역으로 한다.

❷ 경위도 15'차의 경위선에 의하여 구획되는 지역으로 한다.

③ 경도 15', 위도 10'차의 경위선에 의하여 구획되는 지역으로 한다.

④ 경도 10', 위도 15'차의 경위선에 의하여 구획되는 지역으로 한다.

25. 곡선반지름 R=250m, 곡선길이 L=40m인 클로소이드에서 매개변수 A는?

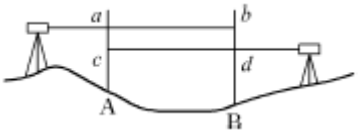
① 20m

② 50m

❸ 100m

④ 120m

26. 교호수준측량의 결과가 그림과 같을 때 A점의 표고가 55.423m라면 B점의 표고는?(단, a=2.665m, b=3.965m, c=0.530m, d=1.816m)



① 52.930m

❷ 54.130m

③ 54.132m

④ 54.137m

27. 양수표의 설치장소로 적합하지 않은 곳은?

❶ 상·하류 최소 300m 정도 곡선인 장소

② 교각이나 기타 구조물에 의한 수위변동이 없는 장소

③ 홍수시 유실 또는 이동이 없는 장소

④ 지천의 합류점에서 상당히 상류에 위치한 장소

28. 수치영상자료는 대개 8비트로 표현된다. pixel 값의 밝기값(grey level) 범위로 옳은 것은?

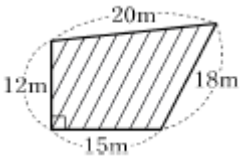
① 0~63

② 1~64

❸ 0~255

④ 1~256

29.



그림과 같은 지역의 면적은?

❶ 246.5m2

② 268.4m2

③ 275.2m2

④ 288.9m2

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

① C/9

❷ C/3

③ 3C

④ 9C

31. 비행고도가 3,000m이고 사진(Ⅰ)의 주점기선장이74mm, 사진(Ⅱ)의 주점기선장이 76mm일 때, 시차차가 1.8mm인 구조물의 높이는?

① 20.5m

② 34.7m

③ 50.4m

❹ 72.0m

32. 어떤 측선의 배횡거를 구하는 방법으로 옳은 것은?

❶ 전 측선의 배횡거+전 측선의 경거+그 측선의 경거

② 전 측선의 횡거+전 측선의 경거+그 측선의 횡거

③ 전 측선의 횡거+전 측선의 경거+그 측선의 경거

④ 전 측선의 배횡거+전 측선의 경거+그 측선의 횡거

33. 삼각점에서 행해지는 모든 각관측 및 조정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 한 측점의 둘레에 있는 모든 각을 합한 것은 360°가 되어야 한다.

② 삼각망 중 어느 1변의 길이는 계산순서에 관계없이 동일해야 한다.

③ 삼각형 내각의 합은 180°가 되어야 한다.

❹ 각 관측방법은 단축법을 사용하여 최대한 정확히 한다.

34. 클로소이드 곡선에 대한 설명으로 옳은 것은?

❶ 곡선의 반지름 R, 곡선길이 L, 매개변수 A의 사이에는 RL=A2의 관계가 성립한다.

② 곡선의 반지름에 비례하여 곡선길이가 증가하는 곡선이다.

③ 곡선길이가 일정할 때 곡선의 반지름이 크면 접선각도 커진다.

④ 곡선 반지름과 곡선길이가 같은 점을 동경이라 한다.

35. 축척 1:10000 지형도 상에서 주곡선 1개 간격의 두 점 A점과 B점 사이에 수평거리 2.0cm인 도로를 설계하려 할 때 도로의 경사는?

❶ 2.5%

② 5%

③ 15%

④ 20%

36. 우리나라에서 현재 사용중인 투영법과 평면 직각좌표에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 중앙자오선의 축척계수가 0.9996인 UTM투영이다.

② 중앙자오선의 축척계수가 1.0000인 UTM투영이다.

③ 중앙자오선의 축척계수가 0.9996인 TM투영이다.

❹ 중앙자오선의 축척계수가 1.0000인 TM투영이다.

37. 수준측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 측량은 전시로 시작하여 후시로 종료하게 된다.

② 표척을 전후로 기울여 최소읽음값을 관측한다.

③ 수준측량은 왕복측량을 원칙으로 한다.

④ 이기점(turning point)은 중요하므로 1mm 단위까지 읽도록 한다.

38. 접선과 현이 이루는 각을 이용하여 곡선을 설치하는 방법으로 정확도가 비교적 높은 단곡선 설치법은?

① 지거설치법

② 중앙종거법

❸ 편각설치법

④ 현편거법

39. 기선측량을 실시하여 150.1234m를 관측하였다. 기선양단의 평균표고가 350m일 때 표고보정에 의해 계산된 기준면상의 투영거리는? (단, 지구의 곡률반지름 R=6,370km이다.)

① 150.0000m

❷ 150.1152m

③ 150.1234m

④ 150.1316m

40. 트래버스 측량의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 삼각측량에 비하여 복잡한 시가지나 지형의 기복이 심해 시준이 어려운 지역의 측량에 적합하다.

② 도로, 수로, 철도와 같이 폭이 좁고 긴 지역의 측량에 편리하다.

❸ 국가평면기준점 결정에 이용되는 측량방법이다.

④ 거리와 각을 관측하여 모든 점의 위치를 결정하는 측량이다.

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 지름이 40cm인 주철관에 동수경사 1/100로 물이 흐를 때 유량은? (단, 조도계수 n=0.013이다.)

❶ 0.208m3/s

② 0.253m3/s

③ 0.184m3/s

④ 1.654m3/s

42. 체적이 10m^3인 물체가 물 속에 잠겨있다. 물 속에서의 물체의 무게가 13t이었다면 물체의 비중은?

① 2.6

❷ 2.3

③ 1.6

④ 1.3

43. Darcy의 법칙에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 정상류 흐름에서 적용될 수 있다.

② 층류 흐름에서만 적용 가능하다.

❸ Reynolds수가 클수록 안심하고 적용할 수 있다.

④ 평균유속이 손실수두와 비례관계를 가지고 있는 흐름에 적용될 수 있다.

44. 수심이 3m, 유속이 2m/s인 개수로의 비에너지값은? (단, 에너지 보정계수는 1.1)이다.

① 1.22m
② 2.22m
❸ 3.22m
④ 4.22m

45. 직사각형 위어(weir)로 유량을 측정할 때 수두 H를 측정함에 있어 1%의 오차가 생길 경우, 유량에 생기는 오차는?

① 0.5%
② 1.0%
❸ 1.5%
④ 2.5%

46. 다음 중 물의 압축성과 관계없는 것은?

① 온도
② 압력
❸ 정류
④ 공기 함유량

47. Manning의 평균유속공식 중 마찰손실계수 f 로 옳은 것은? (단, g : 중력가속도, C : Chezy의 평균유속계수, n : Manning의 조도계수, D : 관의 지름)

① $f = \frac{8g}{C}$
❷ $f = \frac{124.5n^2}{D^{1/3}}$
③ $f = \frac{12.5n}{D^3}$
④ $f = \sqrt{\frac{C}{8g}}$

48. 층류에서 속도 분포는 포물선을 그리게 된다. 이때 전단응력의 분포형태는?

① 포물선
② 쌍곡선
❸ 직선
④ 반원

49. 부체의 중심을 G, 부심을 C, 경심을 M이라 할 때 불안정한 상태를 표시한 것은?

① $\overline{CM} = \overline{CG}$ 일 때
② M이 G보다 위에 있을 때
③ M과 C가 연직축 상에 있을 때
❹ M이 G보다 아래에 있고 C보다 위에 있을 때

50. 10°C의 물방울 지름이 3mm일 때 내부의 외부의 압력차는? (단, 10°C에서의 표면장력은 0.076g/cm이다.)

❶ 1.01g/cm2
② 2.02g/cm2
③ 3.03g/cm2
④ 4.04g/cm2

51. 도수(Hydraulic jump)현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 운동량 방정식으로부터 유도할 수 있다.
❷ 상류에서 사류로 급변할 경우 발생한다.
③ 도수로 인한 에너지 손실이 발생한다.
④ 파상도수와 완전도수는 Froude 수로 구분한다.

52. 지하수의 유속공식 V=KI에서 K의 크기와 관계가 없는 것은?

① 물의 점성계수
② 흙의 입경
③ 흙의 공극률
❹ 지하수위

53. 오리피스에 있어서 에너지 손실은 어떻게 보정할수 있는가?

❶ 이론유속에 유속계수를 곱한다.
② 실제유속에 유속계수를 곱한다.
③ 이론유속에 유량계수를 곱한다.
④ 실제유속에 유량계수를 곱한다.

54. 정상적인 흐름 내의 1개의 유선상의 유체입자에 대하여 그 속도수두 $V^2/2g$, 압력수두 P/ω_0, 위치수두 Z에 대하여 동수경사로 옳은 것은?

① V2/2g+P/ω0
② V2/2g+Z+P/ω0
③ V2/2g+Z
❹ P/ω0+Z

55. 면적이 A인 평판이 수면으로부터 h가 되는 깊이에 수평으로 놓여있을 경우 이 평판에 작용하는 전수압 P는? (단, 물의 단위중량은 w이다.)

❶ P=whA

② P=wh2A

③ P=w2hA

④ P=whA2

56. 단위시간에 있어서 속도변화가 V_1에서 V_2로 되며 이때 질량 m인 유체의 밀도를 ρ라 할 때 운동량 방정식은? (단, Q : 유량, ω : 유체의 단위중량, g : 중력가속도)

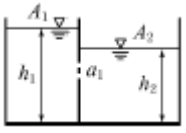
① $F = \frac{\omega Q}{\rho}(V_2 - V_1)$

② $F = \omega Q (V_2 - V_1)$

③ $F = \frac{Qg}{\omega}(V_2 - V_1)$

❹ $F = \frac{\omega}{g} Q (V_2 - V_1)$

57. 그림과 같은 두 개의 수조(A_1=2m^2, A_2=4m^2)를 한 변의 길이가 10cm인 정사각형 단면(a_1)의 Orifice로 연결하여 물을 유출시킬 때 두 수조의 수면이 같아지려면 얼마의 시간이 걸리는가? (단, h_1=5m, h_2=3m, 유량계수 C=0.62이다.)



① 130초

❷ 137초

③ 150초

④ 157초

58. 내경 2cm의 관내를 수온 20°C의 물이 25cm/s의 유속을 갖고 흐를 때 이 흐름의 상태는? (단, 20°C일 때 의 물의 동점성계수 v=0.01cm^2/s)

① 층류

❷ 난류

③ 상류

④ 불완전 층류

59. 상류(常流)로 흐르는 수로에 댐을 만들었을 경우 그 상류(上流)에 생기는 수면곡선은?

❶ 배수곡선

② 저하곡선

③ 수리특성곡선

④ 홍수추적곡선

60. 폭 1m인 판을 접어서 직사각형 개수로를 만들었을 때 수리상 유리한 단면의 단면적은?

① 0.111m2

② 0.120m2

❸ 0.125m2

④ 0.135m2

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 강도설계법에서 f_{ck}=21MPa, f_y=300MPa일 때 다음 그림과 같은 보의 등가직사각형 응력블록의 깊이 a 는? (단, A_s=2,400mm^{2}이다.)(문제 오류고 그림이 없습니다. 정답은 3번 입니다. 정확한 그림 내용을 아시는분 께서는 관리자 메일로 부탁 드립니다.)

① 264mm

② 248mm

❸ 144mm

④ 127mm

62. 프리스트레스의 손실원인 중 프리스트레스 도입 후에 시간의 경과에 따라 생기는 것은?

① 콘크리트의 탄성변형

② 정착단의 활동

❸ 콘크리트의 크리프

④ PS강재와 쉬스 사이의 마찰

63. 강도설계법에서 강도감소계수에 관한 규정 중 틀린 것은?

① 인장지배단면 : 0.85

② 나선철근으로 보강된 철근콘크리트 부재의 압축지배단면 : 0.70

③ 전단력 : 0.75

❹ 콘크리트의 지압력 : 0.70

64. 강도설계시에 콘크리트가 부담하는 공칭 전단강도 V_0는 약 얼마인가? (단, f_{ck}=24MPa, 부재의 폭 300mm, 부재의 유효깊이 500mm이며 전단과 휨만을 받는 것으로 한다.)(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 100kN
② 110kN
③ 118kN
❹ 122kN

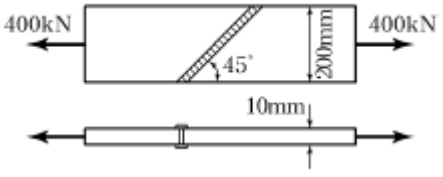
65. 길이가 3m인 캔틸레버보의 자중을 포함한 계수하중이 100kN/m일 때 위험단면에서 전단철근이 부담해야 할 전단력(V_s)은 약 얼마인가? (단, f_{ck}=24MPa, f_y=300MPa, bw=300mm, d=500mm)

① 158.2kN
② 193.7kN
❸ 210.9kN
④ 252.8kN

66. 프리스트레스트 콘크리트의 강도개념을 설명한 것으로 옳은 것은?

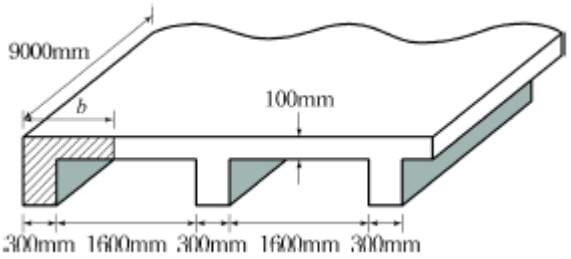
① 프리스트레스가 도입되면 콘크리트 부재에 대한 해석이 탄성이론으로 가능하다는 개념
❷ PSC보를 RC보처럼 생각하여, 콘크리트는 압축력을 받고 긴장재는 인장력을 받게 하여 두 힘의 우력 모멘트로 외력에 의한 휨모멘트에 저항시킨다는 개념
③ 프리스트레싱에 의한 작용과 부재에 작용하는 하중을 평형이 되도록 하자는 개념
④ 선형탄성이론에 의한 개념이며, 콘크리트와 긴장재의 계산된 응력이 허용응력 이하로 되도록 설계하는 개념

67. 아래 그림과 같은 맞대기 용접의 용접부에 생기는 인장응력은?



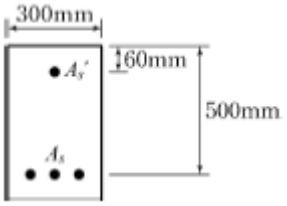
① 180MPa
② 141MPa
❸ 200MPa
④ 223MPa

68. 아래 그림과 같이 경간 L=9m인 연속 슬래브에서 빗금 친 반T형보의 유효폭(b)은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



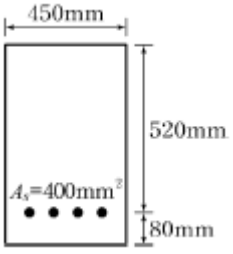
① 900mm
❷ 1,050mm
③ 1,100mm
④ 1,200mm

69. 아래 그림과 같은 복철근 직사각형 단면의 보에서 등가직사각형 응력블록의 깊이(a)는? (단, A_s=4,765mm^2, A_s'=1,927mm^2, f_{ck}=28MPa, f_y=350MPa이고 파괴시 압축철근이 항복한다고 가정한다.)



① 127.4mm
❷ 139.1mm
③ 145.7mm
④ 152.5mm

70. 다음 단면의 균열 모멘트 Mcr 의 값은? (단, f_{ck}=24MPa, 콘크리트의 파괴계수 f_r=3.09MPa)



① 16.3kN · m
② 41.58kN · m
❸ 83.43kN · m
④ 110.88kN · m

71. D-25(공칭직경 : 25.4mm)를 사용하는 압축이형철근의 기본 정착길이는? (단, f_{ck}=27MPa, f_y =400MPa이다.)

① 357mm
❷ 489mm
③ 745mm
④ 1,174mm

72. 전단철근으로 사용될 수 있는 것이 아닌 것은?

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

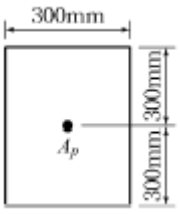
73. b_w=200mm, a =90mm인 강도설계의 단철근 직사각형 보에서 f_{ck}가 21MPa이고 유효깊이(d)가 500mm라면 공칭 휨모멘트강도(M_n)는 얼마인가? (단, 이 보는 균형보이다.)

① 102.3kN · m
② 113.5kN · m
③ 134.7kN · m
❹ 146.2kN · m

74. f_{ck}가 38MPa일 때 직사각형 응력분포의 깊이를 나타내는 β_1의 값은 얼마인가?

❶ 0.78
② 0.92
③ 0.80
④ 0.75

75. 그림과 같은 단면의 도심에 PS강재가 배치되어 있다. 초기 프리스트레스 힘 1500kN를 작용시켰다. 20%의 손실을 가정하여 콘크리트의 하연응력이 0이 되도록 하려면 이때의 휨모멘트 값은 얼마인가? (단, 자중은 무시함)



❶ 120kN · m
② 230kN · m
③ 313kN · m
④ 431kN · m

76. 강도설계법에 관한 기본가정으로 틀린 것은?

❶ 압축측 콘크리트의 변형률은 등가깊이 a=β1c 까지 직사각형 분포이다.
② 콘크리트의 압축연단 최대변형률은 0.003으로 한다.
③ 콘크리트의 인장강도는 휨계산에서 무시한다.
④ 항복강도 fy이하에서의 철근 응력은 그 변형률의 Es배를 취한다.

77. 단철근 직사각형 보의 자중이 15kN/m이고 활하중이 23kN/m일 때 계수 휨모멘트는 얼마인가? (단, 이 보는 지간 8m인 단순보이다.)

① 416.2kN · m
❷ 438.4kN · m
③ 452.4kN · m
④ 511.2kN · m

78. 옹벽의 안정조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.
❷ 지반에 유발되는 최대 지반반력이 지반의 허용지지력의 1.5배 이상이어야 한다.
③ 전도 및 지반지지력에 대한 안정조건은 만족하지만 활동에 대한 안정조건만을 만족하지 못할 경우에는 활동방지벽 혹은 횡방향 앵커 등을 설치하여 활동저항력을 증대시킬 수 있다.
④ 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 전도휨모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.

79. 인장부재의 볼트 연결부를 설계할 때 고려되지 않는 항목은?

① 지압응력
② 볼트의 전단응력
③ 부재의 항복응력
❹ 부재의 좌굴응력

80. 철근의 피복 두께에 대한 설명으로 틀린 것은?

❶ 주철근의 표면에서 콘크리트의 표면까지의 최단거리이다.
② 부착응력을 확보한다.
③ 침식이나 염해 또는 화학작용으로부터 철근을 보호한다.
④ 철근이 산화되지 않도록 한다.

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 어떤 흙의 전단시험결과 c=1.8kg/cm^2, ϕ=35°, 토립자에 작용하는 수직응력 σ=3.6kg/cm^{2}일 때 전단강도는?

① 4.89kg/cm2
❷ 4.32kg/cm2
③ 6.33kg/cm2
④ 3.86kg/cm2

82. 입도시험결과 균등계수가 6이고, 입자가 둥근 모래흙의 강도시험 결과 내부마찰각이 32°이었다. 이 모래지반의 N치는 대략 얼마나 되겠는가? (단, Dunham의식사용)

① 12
② 18
❸ 24
④ 30

83. 영공극간극곡선(zero air void curve)은 다음 중 어떤 토질시험 결과로 얻어지는가?

① 액성한계 시험
❷ 다짐 시험
③ 직접전단 시험
④ 압밀 시험

84. 말뚝의 직경이 50cm, 지중에 관입된 말뚝의 길이가 10m인 경우 무리말뚝의 영향을 고려하지 않아도 되는 말뚝의 최소간격은?

❶ 2.37m
② 2.75m
③ 3.35m
④ 3.75m

85. 압밀계수를 구하는 목적은?

① 압밀침하량을 구하기 위하여
② 압축지수를 구하기 위하여
③ 선행압밀하중을 구하기 위하여
❹ 압밀침하속도를 구하기 위하여

86. 도로의 평판재하 시험이 끝나는 조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침하량이 15mm에 달할 때
② 하중강도가 현장에서 예상되는 최대접지압력을 초과할 때
③ 하중강도가 그 지반의 항복점을 넘을 때
❹ 흙의 함수비가 소성한계에 달할 때

87. 모래 치환법에 의한 현장 흙의 단위무게 실험결과가 아래와 같다. 현장 흙의 건조단위중량은?

- 실험구멍에서 파낸 흙의 무게 1,600g
- 실험구멍에서 파낸 흙의 함수비 20%
- 0실험구멍에 채운 표준모래의 무게 1,350g
- 실험구멍에 채운 표준모래의 단위중량 1.35g/㎤

① 0.93g/cm3
② 1.13g/cm3
❸ 1.33g/cm3
④ 1.53g/cm3

88. 연약점토지반에서(내부마찰각이 0°임)의 단위중량이 1.6t/m^3, 점착력이 2t/m^{2}이다. 이 지반을 연직으로 2m 굴착하였을 때 연직사면의 안전율은?

① 1.5
② 2.0
❸ 2.5
④ 3.0

89. 사질토 지반에서 직경 30cm의 평판재하 시험결과 30t/m^{2}의 압력이 작용할 때 침하량이 5mm라면, 직경 1.5m의 실제 기초에 30t/m^{2}의 하중이 작용할 때 침하량의 크기는?

① 28mm
② 50mm
❸ 14mm
④ 25mm

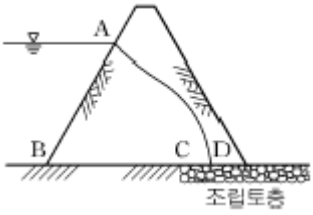
90. 정규압밀점토에 대하여 구속응력 2kg/cm^{2}로 압밀배수 삼축압축시험을 실시한 결과 파괴시 축차응력이 4kg/cm^{2}이었다. 이 흙의 내부마찰각은?

① 20°
② 25°
❸ 30°
④ 45°

91. 부피 100cm^{3}의 시료가 있다. 젖은 흙의 무게가 180g인데 노건조 후 무게를 측정하니 140g이었다. 이 흙의 간극비는? (단, 이 흙의 비중은 2.65이다.)

① 1.472
❷ 0.893
③ 0.627
④ 0.470

92. 그림과 같은 흙댐의 유선망을 작도하는데 있어서 경계조건으로



틀린 것은?

① $\overline{AB}$ 등수두선이다.
② $\overline{BC}$ 는 유선이다.
③ $\overline{AD}$ 는 유선이다.
❹ $\overline{CD}$ 는 침윤선이다.

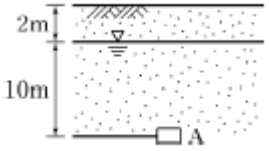
93. 어느 흙의 자연함수비가 그 흙의 액성한계보다 높다면 그 흙은 어떤 상태인가?

① 소성상태에 있다.
❷ 액체상태에 있다.
③ 반고체상태에 있다.
④ 고체상태에 있다.

94. 흙의 동해(凍害)에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 동상현상은 빙층(ice lens)의 생장이 주된 원인이다.
② 사질토는 모관상승높이가 작아서 동상이 잘 일어나지 않는다.
❸ 실트는 모관상승높이가 작아서 동상이 잘 일어나지 않는다.
④ 점토는 모관상승높이는 크지만 동상이 잘 일어나는편은 아니다.

95. 다음 그림에 보인 바와 같이 지하수위면은 지표면 아래 2.0m의 깊이에 있고 흙의 단위중량은 지하수위면 위에서 1.9t/m^3, 지하수위면 아래에서 2.0t/m^{3}이다. 요소 A가 받는 연직유효응력



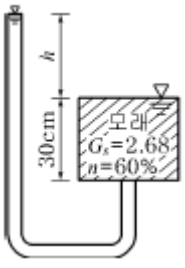
은?

① 19.8t/m2
② 19.0t/m2
❸ 13.8t/m2
④ 13.0t/m2

96. 다음 중 지지력이 약한 지반에서 가장 적합한 기초 형식은?

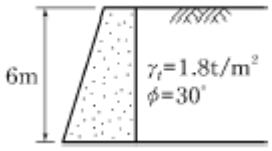
① 복합확대기초
② 독립확대기초
③ 연속확대기초
❹ 전면기초

97. 그림에서 모래층에 분사현상이 발생되는 경우는 수두가 몇 cm 이상일 때 일어나는가?(단, G_s=2.68, n=60%)



❶ 20.16cm
② 10.52cm
③ 13.73cm
④ 18.05cm

98. 그림에서 주동토압의 크기를 구한 값은? (단 흙의 단위중량은 1.8t/m^3이고 내부마찰각은 30°이다.)



① 5.6t/m

❷ 10.8t/m

③ 15.8t/m

④ 23.6t/m

99. 점성토 지반에 있어서 강성기초의 접지압 분포에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

❶ 기초의 모서리 부분에서 최대응력이 발생한다.

② 기초의 중앙부에서 최대응력이 발생한다.

③ 기초의 밑면 부분에서는 어느 부분이나 동일하다.

④ 기초의 모서리 및 중앙부에서 최대응력이 발생한다.

100. 2면 직접전단실험에서 전단력이 30kg, 시료의 단면적이 10cm^2일 때의 전단응력은?

❶ 1.5kg/cm2

② 3kg/cm2

③ 6kg/cm2

④ 7.5kg/cm2

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 탁도가 30mg/L인 원수를 Alum($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) 25mg/L를 주입하여 응집처리할 때 1,000m^3/day 처리에 대한 Alum 주입량은?

❶ 25kg/day

② 30kg/day

③ 35kg/day

④ 55kg/day

102. 합류식 관거에서의 계획하수량으로 옳은 것은?

① 계획시간 최대오수량

② 계획오수량

③ 계획평균오수량

❹ 계획시간 최대오수량+계획우수량

103. 유입하수량 30,000m^3/day, 유입 BOD 200mg/L, 유입 SS 150mg/L이고, BOD제거율이 95%, SS 제거율이 90%일 경우 유출 BOD와 유출 SS의 농도는 각각 얼마인가?

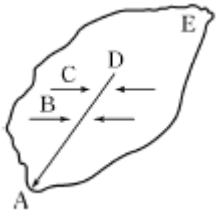
❶ 10mg/L, 15mg/L

② 10mg/L, 30mg/L

③ 16mg/L, 15mg/L

④ 16mg/L, 30mg/L

104. 그림에서 간선하수거 DA의 길이는 600m이고 유역내 가장 먼 지점 E에서 간선하수거의 입구 D까지 우수가 유하하는데 걸리는 시간은 5분이다. 간선하수거 내유속이 1m/s라면 유달시간은?



① 5분

② 11분

❸ 15분

④ 20분

105. 하수도 기본계획 수립시의 조사사항으로 가장 거리가 먼 것은?

① 계획인구 및 포화인구밀도

❷ 배수지의 크기 및 계통

③ 하수배제방식

④ 오수량

106. 하천을 수원으로 하는 경우에 하천에 직접 설치할 수 있는 취수시설과 가장 거리가 먼 것은?

① 취수탑

② 취수틀

❸ 집수매거

④ 취수문

107. 상수도 배수시설에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 계획배수량은 해당 배수구역의 계획 1일 최대급수량을 의미한다.

② 소규모의 수도 및 배수량이 적은 지역에서는 소화용수량은 무시한다.

③ 배수지에서의 배수는 펌프가압식을 원칙으로 한다.

❹ 대용량 배수지 설치보다 다수의 배수지를 분산시키는 편이 안정급수 관점에서 효과적이다.

108. 하수관거의 각종 단면형상에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 원형 하수관거는 수리학적으로 유리하며 내경 3m 정도까지 공장제품을 사용할 수 있어 공사기간이 단축된다.

❷ 직사각형 단면의 관거는 구조계산이 복잡하고 공사 기간이 길어진다.

③ 말굽형 단면은 수리학적으로 유리한 것이 장점이나 시공성이 열악한 것이 단점이다.

④ 계란형 단면은 수직방향의 시공에 정확도가 요구되므로 면밀한 시공이 필요하다.

109. 급속여과지의 여과면적, 지수 및 형상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여과면적은 계획정수량을 여과속도로 나누어 구한다.

② 1지의 여과면적은 150m2이하로 한다.

③ 지수는 예비지를 포함하여 2지 이상으로 한다.

❹ 형상은 원형을 표준으로 한다.

110. 정수시설의 계획정수량을 결정하는 기준이 되는 것은?

① 계획 시간 최대급수량

❷ 계획 1일 최대급수량

③ 계획 시간 평균급수량

④ 계획 1일 평균급수량

111. MLSS 2,000mg/L의 포기조 혼합액을 매스실린더에 1L를 정확히 취한 뒤 30분간 정치하였다. 이때 계면위치가 320mL를 가리켰다면 이 슬러지의 SVI는?

❶ 160mL/g

② 260mL/g

③ 440mL/g

④ 640mL/g

112. 정수시설에서 배출수 처리단계 중 가장 첫째 단계에 속하는 것은?

① 처분단계

② 농축단계

❸ 조정단계

④ 탈수단계

113. 상수도에서 관수로의 관경설계시 일반적으로 가장 많이 사용되는 공식은?

① Horton 공식

② Manning 공식

③ Kutter 공식

❹ Hazen-Williams 공식

114. 관경 500mm인 하수관거를 직선부에 설치하고자 한다. 맨홀(manhole) 최대간격은?

① 50m

❷ 75m

③ 100m

④ 150m

115. 취수장에서부터 가정에 이르는 상수도계통을 옳게 나열한 것은?

① 취수시설 - 정수시설 - 도수시설 - 송수시설 - 배수시설 - 급수시설

② 취수시설 - 도수시설 - 송수시설 - 정수시설 - 배수시설 - 급수시설

❸ 취수시설 - 도수시설 - 정수시설 - 송수시설 - 배수시설 - 급수시설

④ 취수시설 - 도수시설 - 송수시설 - 배수시설 - 정수시설 - 급수시설

116. 관거접합방법 중 다른 방법에 비해 흐름은 원활하나 하류의 굴착 깊이가 커지는 방법은?

❶ 관정 접합

② 수면 접합

③ 관중심 접합

④ 관저 접합

117. 상수도에서 맛, 냄새의 주된 원인에 해당되는 것은?

① pH

② 온도

③ 용존산소

❹ 조류(Algae)

118. 활성슬러지변법 중 생물반응조의 체류시간(HRT)이 일반적으로 가장 긴 것은?

❶ 산화구법

② 장기 포기법

③ 계단식 포기법

④ 순환식 질산화 탈질법

119. 상수도의 펌프장에서 펌프를 병렬로 연결시켜 사용하여야 하는 경우는?

① 양정이 낮은 경우

② 양정이 대단히 큰 경우

③ 양수량의 변화가 작고 양정의 변화가 큰 경우

❹ 양수량의 변화가 크고 양정의 변화가 작은 경우

120. 가정하수, 공장폐수 및 우수를 혼합해서 수송하는 하수관거는?

① 가정 하수관거(sanitary sewer)

② 우수관거(storm sewer)

❸ 합류식 하수관거(combined sewer)

④ 분류식 하수관거(separate sewer)