2019년03월03일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

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

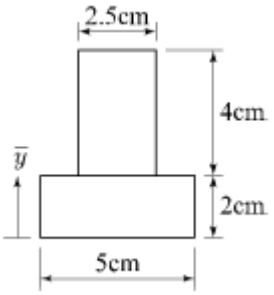
전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

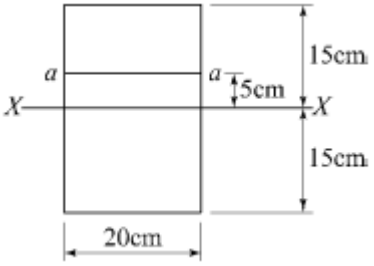
GET IT ON Google Play

【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 

그림과 같은 단면의 도심 $\bar{y}$ 는?

① 2.5cm
② 2.0cm
③ 1.5cm
④ 1.0cm

2. 그림과 같은 직사각형 단면에 전단력 45kN이 작용할 때 중립축에서 5cm 떨어진 a-a면의 전단응력은?


① 100 kPa
② 700 kPa
③ 1 MPa
④ 1 GPa

3. 길이 2m, 지름 20mm인 봉에 20kN의 인장력을 작용시켰더니 길이가 2.10m, 지름이 19.8mm로 되었다면 포아송비는?

① 0.1
② 0.2
③ 0.3
④ 0.4

4. 직사각형 단면 보에 발생하는 전단응력 τ와 보에 작용하는 전단력 S, 단면 1차 모멘트 G, 단면 2차 모멘트 I, 단면의 폭 b의 관계로 옳은 것은?

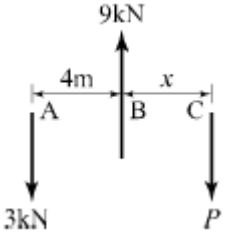
① $\tau = \frac{GI}{Sb}$
② $\tau = \frac{Sb}{GI}$
③ $\tau = \frac{SG}{Ib}$
④ $\tau = \frac{Gb}{SI}$

5. 지름 D, 길이 ℓ인 원형 기둥의 세장비는?

① 4ℓ / D
② 8ℓ / D
③ 4D / ℓ
④ 8D / ℓ

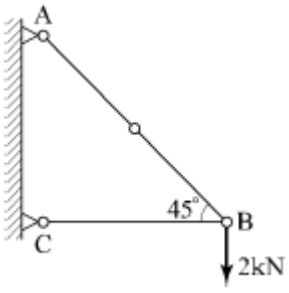
6. 트러스 해법에 대한 가정 중 틀린 것은?

① 각 부재는 마찰이 없는 힌지로 연결되어 있다.
② 절점을 잇는 직선은 부재축과 일치한다.
③ 모든 외력은 절점에만 작용한다.
④ 각 부재는 곡선재와 직선재로 되어 있다.

7. 그림과 같은 세 개의 힘이 평형상태에 있다면 C점에서 작용하는 힘 P와 BC사이의 거리 x는?


① P=4kN, x=3m
② P=6kN, x=3m
③ P=4kN, x=2m
④ P=6kN, x=2m

8. 그림과 같은 구조물에서 부내 AB가 받는 힘은?



① 2.00kN

② 2.15kN

③ 2.35kN

④ 2.83kN

9. 길이 1m, 지름 1cm의 강봉을 80kN으로 당길 때 강봉의 늘어난 길이는? (단, 강봉의 탄성계수는 = 2.1×10^5 MPa)

① 4.26mm

② 4.85mm

③ 5.14mm

④ 5.72mm

10. 지간 길이 ℓ인 단순보에 등분포 하중 w가 만재되어 있을 때 지간 중앙점에서의 처짐각은? (단, EI는 일정하다.)(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 0

② wℓ3/ 24EI

③ 5wℓ3/ 384EI

④ 7wℓ3/ 384EI

11. 밑변 12cm, 높이 15cm인 삼각형이 밑변에 대한 단면 2차 모멘트의 값은?

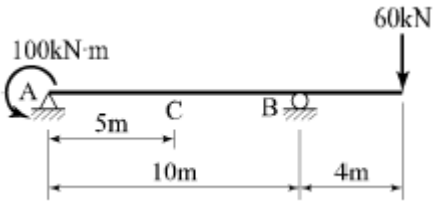
① 2160cm4

② 3375cm4

③ 6750cm4

④ 10125cm4

12. 그림과 같은 내민보에서 A지점에서 5m 떨어진 C점의 전단력 V_c 와 휨모멘트 M_c 는?



① Vc= -14kN, Mc= -170 kN·m

② Vc= -18kN, Mc= -240 kN·m

③ Vc= 14kN, Mc= -240 kN·m

④ Vc= 18kN, Mc= -170 kN·m

13. 지름 D인 원형 단면보에 휨모멘트 M이 작용할 때 휨응력은?

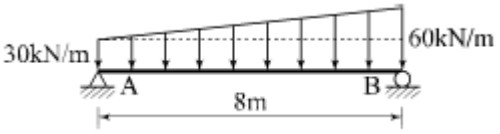
① 16M / πD3

② 6M / πD3

③ 32M / πD3

④ 64M / πD3

14. 그림과 같은 단순보의 지점 A에서 수직반력은?



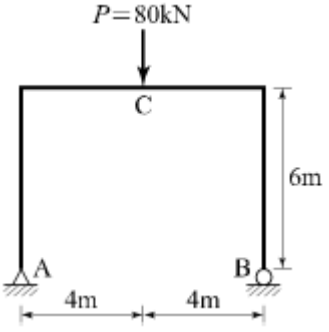
① 80kN

② 160kN

③ 200kN

④ 240kN

15. 그림과 같은 라멘에서 C점의 휨모멘트는?



① 120kN·m

② 160kN·m

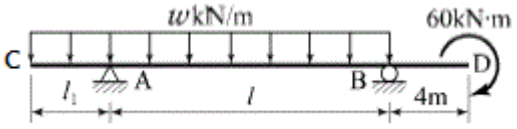
③ 240kN·m

④ 320kN·m

16. "동일 평면에서 한 점에 여러 개의 힘이 작용하고 있을 때, 평면의 임의 점에서의 모멘트 총합은 동일점에 대한 이들 힘의 합력 모멘트와 같다"는 정리는?

① Mohr의 정리
② Lami의 정리
③ Castigliano의 정리
④ Varignon의 정리

17. 그림과 같은 내민보에서 B점의 휨모멘트는?



① $w\ell 2/2$
② $w\ell 2$
③ -60kN·m
④ -24kN·m

18. 지름 D인 원형단면의 단주 기둥에서 핵거리는?

① $\frac{1}{2}D$
② $\frac{1}{4}D$
③ $\frac{1}{8}D$
④ $\frac{1}{16}D$

19. 등분포하중을 받는 직사각형 단면 단순보에서 최대 처짐에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 보의 폭에 비례한다.
② 지간의 3제곱에 반비례한다.
③ 탄성계수에 반비례한다.
④ 보의 높이의 제곱에 비례한다.

20. 구조물의 단면계수에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 차원은 길이의 3제곱이다.
② 반지름이 r인 원형 단면의 단면계수는 1개이다.
③ 비대칭 삼각형의 도심을 통과하는 x축에 대한 단면계수의 값은 2개이다.
④ 도심축에 대한 단면 2차 모멘트와 면적을 곱한 값이다.

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 반지름 500m인 단곡선에서 시단현 15m에 대한 편각은?

① 0°51′ 34″
② 1°4′ 27″
③ 1°13′ 33″
④ 1°17′ 42″

22. 다음 중 기지의 삼각점을 이용한 삼각측량의 순서로 옳은 것은?

㉠ 도상계획	㉡ 답사 및 선점
㉢ 계산 및 성과표 작성	㉣ 각관측
㉤ 조표	

① ㉠ → ㉡ → ㉤ → ㉣ → ㉢
② ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉣ → ㉢
③ ㉡ → ㉠ → ㉤ → ㉣ → ㉢
④ ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉣ → ㉢

23. 지구자전축과 연직선을 기준으로 천체를 관측하여 경위도와 방위각을 결정하는 측량은?

① 지형측량
② 평판측량
③ 천문측량
④ 스타디아 측량

24. A점의 표고가 179.45m이고 B점의 표고가 223.57m이면, 축척 1 : 5000의 국가기본도에서 두 점 사이에 표시되는 주곡선 간격의 등고선 수는?

① 7개
② 8개
③ 9개
④ 10개

25. 평면직교좌표계에서 P점의 좌표가 x=500m, y=1000m이다. P점에서 Q점까지의 거리가 1500m이고 PQ측선의 방위각이 240°라면 Q점의 좌표는?

① x=-750m, y=-1299m
② x=-750m, y=-299m
③ x=-250m, y=-1299m
④ x=-250m, y=-299m

26. 고속도로의 노선설계에 많이 이용되는 완화곡선은?

① 클로소이드 곡선

② 3차 포물선

③ 렘니스케이트 곡선

④ 반파장 sin 곡선

27. 하천의 수위표 설치 장소로 적당하지 않은 곳은?

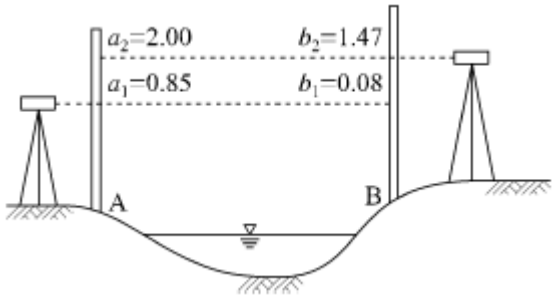
① 수위가 교각 등의 영향을 받지 않는 곳

② 홍수시 쉽게 양수표가 유실되지 않는 곳

③ 상 · 하류가 곡선으로 연결되어 유속이 크지 않은 곳

④ 하상과 하안이 세굴이나 퇴적이 되지 않는 곳

28. 그림과 같은 교호수준 측량의 결과에서 B점의 표고는? (단, A점의 표고는 60m이고 관측결과의 단위는 m이다.)



① 59.35m

② 60.65m

③ 61.82m

④ 61.27m

29. 수준측량의 야장 기입법 중 중간점(IP)이 많을 경우 가장 편리한 방법은?

① 승강식

② 기고식

③ 횡단식

④ 고차식

30. 다각측량(traverse survey)의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 좁고 긴 선로측량에 편리하다.

② 다각측량을 통해 3차원(x, y, z) 정밀 위치를 결정한다.

③ 세부측량의 기준이 되는 기준점을 추가 설치할 경우에 편리하다.

④ 삼각측량에 비하여 복잡한 시가지 및 지형기복이 심해 시준이 어려운 지역의 측량에 적합하다.

31. 삼각측량의 삼각점에서 행해지는 각관측 및 조정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 한 측점의 둘레에 있는 모든 각의 합은 360°가 되어야 한다.

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

③ 삼각형 내각의 합은 180°가 되어야 한다.

④ 각관측 방법은 단측법을 사용하여야 한다.

32. 축척 1 : 1200 지형도상의 지역을 축척 1 : 1000로 잘못보고 면적을 계산하여 10.0m^{2}를 얻었다면 실제면적은?

① 12.5m2

② 13.3m2

③ 13.8m2

④ 14.4m2

33. 노선의 종단측량 결과는 종단면도에 표시하고 그 내용을 기록해야 한다. 이때 종단면도에 포함되지 않는 내용은?

① 지반고와 계획고의 차

② 측점의 추가거리

③ 계획선의 경사

④ 용지 폭

34. 레벨의 조정이 불완전할 경우 오차를 소거하기 위한 가장 좋은 방법은?

① 시준 거리를 길게 한다.

② 왕복측량하여 평균을 취한다.

③ 가능한 한 거리를 짧게 측량한다.

④ 전시와 후시의 거리를 같도록 측량한다.

35. 원격탐사(Remote sensing)의 정의로 가장 적합한 것은?

① 지상에서 대상물체의 전파를 발생시켜 그 반사파를 이용하여 관측하는 것

② 센서를 이용하여 지표의 대상물에서 반사 또는 방사된 전자스펙트럼을 관측하고 이들의 자료를 이용하여 대상물이나 현상에 관한 정보를 얻는 기법

③ 물체의 고유스펙트럼을 이용하여 각각의 구성성분을 지상의 레이더망으로 수집하여 처리하는 방법

④ 지상에서 찍은 중복사진을 이용하여 항공사진 측량의 처리와 같은 방법으로 판독하는 작업

36. 양 단면의 면적이 $A_1=80m^2$, $A_2=40m^2$, 중간 단면적 $A_m=70m^2$ 이다. A_1, A_2 단면 사이의 거리가 30m이면 체적은? (단, 각주공식 사용)

① 2000m3

② 2060m3

③ 2460m3

④ 2640m3

37. 클로소이드의 기본식은 $A^2=R\cdot L$이다. 이때 매개변수(parameter) A값을 A^2으로 쓰는 이유는?

① 클로소이드의 나선형을 2차 곡선 형태로 구성하기 위하여

② 도로에서의 완화공선(클로소이드)은 2차원이기 때문에

③ 양 변의 차원(dimension)을 일치시키기 위하여

④ A값의 단위가 2차원이기 때문에

38. 어떤 거리를 같은 조건으로 5회 관측한 결과가 아래와 같다면 최확값은?

121.573m, 121.575m, 121.572m, 121.574m, 121.571m

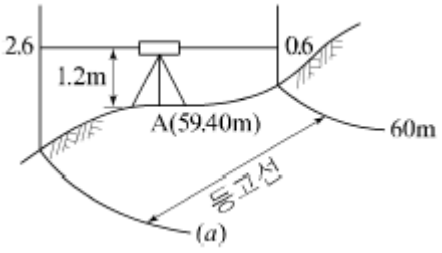
① 121.572m

② 121.573m

③ 121.574m

④ 121.575m

39. 그림은 레벨을 이용한 등고선 측량도이다. (a)에 알맞은 등고선의 높이는?



① 55m

② 57m

③ 58m

④ 59m

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

40. 트래버스 측량에서는 각관측의 정도와 거리관측의 정도가 서로 같은 정밀도로 되어야 이상적이다. 이때 각이 30″ 의 정밀도로 관측되었다면 각관측과 같은 정도의 거리관측 정밀도는?

① 약 1/12500

② 약 1/10000

③ 약 1/8200

④ 약 1/6800

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 부피가 $5.8m^3$인 액체의 중량이 62.2N일 때, 이 액체의 비중은?

① 0.951

② 1.094

③ 1.117

④ 1.195

42. 부체(浮體)의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 부양면의 단면 2차 모멘트가 가장 작은 축으로 기울어지기 쉽다.

② 부체가 평행상태일 때는 부체의 중심과 부심이 동일 직선상에 있다.

③ 경심고가 클수록 부체는 불안정하다.

④ 우력이 영(0)일 때를 중립이라 한다.

43. 개수로에서 한계 수심에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 상류로 흐를 때의 수심

② 사류로 흐를 때의 수심

③ 최대 비에너지에 대한 수심

④ 최소 비에너지에 대한 수심

44. 초속 25m/s, 수평면과의 각 60°로 사출된 분수가 도달하는 최대 연직 높이는? (단, 공기 등 기타 저항은 무시한다.)

① 23.9m

② 20.8m

③ 27.6m

④ 15.8m

45. 폭이 넓은 직사각형 수로에서 폭 1m당 0.5m^3/s의 유량이 80cm의 수심으로 흐르는 경우에 이 흐름은? (단, 이 때 동점성계수는 0.012cm^2/s이고 한계수심은 29.4cm이다.)

① 층류이며 상류

② 층류이면 사류

③ 난류이며 상류

④ 난류이며 사류

46. 지하수의 투수계수와 관계가 없는 것은?

① 토사의 입경

② 물의 단위중량

③ 지하수의 온도

④ 토사의 단위중량

47. 개수로의 흐름에서 도수 전의 Froude 수가 Fr_1일 때, 완전도수가 발생하는 조건은?

① Fr1＜ 0.5

② Fr1= 1.0

③ Fr1= 1.5

④ Fr1＞ √3.0

48. 개수로 구간에 댐을 설치했을 때 수심 h가 상류로 갈수록 등류수심 h_0 에 접근하는 수면곡선을 무엇이라 하는가?

① 저하곡선

② 배수곡선

③ 수문곡선

④ 수면곡선

49. 깊은 우물(심정호)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 불투수층에서 50m 이상 도달한 우물

② 집수 우물 바닥이 불투수층까지 도달한 우물

③ 집수 깊이가 100m 이상인 우물

④ 집수 우물 바닥이 불투수층을 통과하여 새로운 대수층에 도달한 우물

50. Darcy-Weisbach의 마찰손실 공식으로부터 Chezy의 평균유속 공식을 유도한 것으로 옳은 것은?

① $V = \frac{124.5}{D^{1/3}} \cdot \sqrt{RI}$

② $V = \sqrt{\frac{8g}{D^{1/3}}} \cdot \sqrt{RI}$

③ $V = \sqrt{\frac{f}{8}} \cdot \sqrt{RI}$

④ $V = \sqrt{\frac{8g}{f}} \cdot \sqrt{RI}$

51. 흐름의 연속방정식은 어떤 법칙을 기초로 하여 만들어진 것인가?

① 질량 보존의 법칙

② 에너지 보존의 법칙

③ 운동량 보존의 법칙

④ 마찰력 불변의 법칙

52. 관수로에서 레이놀즈(Reynolds, Re) 수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, V : 평균유속, D : 관의 지름, v : 유체의 동점성계수)

① 레이놀즈 수는 VD/v 로 구할 수 있다.

② Re ＞ 4000이면 층류이다.

③ 레이놀즈 수에 따라 흐름상태(난류와 층류)를 알 수 있다.

④ Re는 무차원의 수이다.

53. 오리피스의 지름이 5cm이고, 수면에서 오리피스의 중심까지가 4m인 예연 원형오리피스를 통하여 분출되는 유량은? (단, 유속계수 Cv=0.98, 수축계수 Cc=0.62이다.)

① 1.056L/s

② 2.860L/s

③ 10.56L/s

④ 28.60L/s

54. 베르누이 정리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① $Z+\frac{P}{\omega}+\frac{V^2}{2g}$ 의 수두가 일정하다.

② 정상류이어야 하며 마찰에 의한 에너지 손실이 없는 경우에 적용된다.

③ 동수경사선이 에너지선보다 항상 위에 있다.

④ 동수경사선과 에너지선을 설명할 수 있다.

55. 정수압의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정수압은 수중의 가상면에 항상 수직으로 작용한다.

② 정수압의 강도는 전 수심에 걸쳐 균일하게 작용한다.

③ 정수 중의 한 점에 작용하는 수압의 크기는 모든 방향에서 동일한 크기를 갖는다.

④ 정수압의 강도는 단위 면적에 작용하는 힘의 크기를 표시한다.

56. 모세관 현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 모세관의 상승높이는 액체의 응집력과 액체와 관벽의 부착력에 의해 좌우된다.

② 액체의 응집력이 관 벽과의 부착력보다 크면 관내의 액체 높이는 관 밖의 액체보다 낮게 된다.

③ 모세관의 상승높이는 모세관의 지름 d에 반비례한다.

④ 모세관의 상승높이는 액체의 단위중량에 비례한다.

57. 폭이 10m인 직사각형 수로에서 유량 $10m^3/s$가 1m의 수심으로 흐를 때 한계 유속은? (단, 에너지보정계수 α=1.1이다.)

① 3.96m/s

② 2.87m/s

③ 2.07m/s

④ 1.89m/s

58. 관수로에서 발생하는 손실수두 중 가장 큰 것은?

① 유입손실

② 유출손실

③ 만곡손실

④ 마찰손실

59. M, L, T가 각각 질량, 길이, 시간의 차원을 나타낼 때, 운동량의 차원으로 옳은 것은?

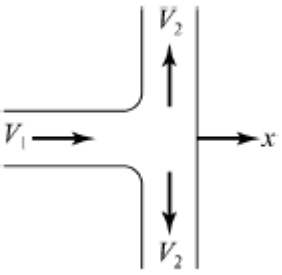
① [MLT-1]

② [MLT]

③ [MLT2]

④ [ML2T]

60. 그림과 같이 지름 5cm의 분류가 30m/s의 속도로 판에 수직으로 충돌하였을 때 판에 작용하는 힘은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



① 90N

② 180N

③ 720N

④ 1.81kN

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 판형에서 보강재(stiffener)의 사용목적은?

① 보 전체의 비틀림에 대한 강도를 크게 하기 위함이다.

② 복부판의 전단에 대한 강도를 높이기 위함이다.

③ flange angle의 간격을 넓게 하기 위함이다.

④ 복부판의 좌굴을 방지하기 위함이다.

62. 철근 콘크리트의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콘크리트는 납품 시 습식재료인 상태이므로 완성된 상태의 품질 확인이 쉽지 않다.

② 숙련공에 의해 콘크리트의 배합이나 타설이 이루어지지 않으면 요구되는 품질의 콘크리트를 얻기 어렵다.

③ 보통 재령 28일의 강도로 품질을 확보하므로 28일 후에 소정의 강도가 나타나지 않을 때 경제적, 시간적 손실을 입기 쉽다.

④ 복잡한 여러 구조를 일체적인 하나의 구조로 만드는 것이 거의 불가능하다.

63. 강도설계법에 의한 휨부재 설계의 기본가정으로 옳지 않은 것은?

① 콘크리트의 압축연단에서 최대 변형률은 0.003으로 가정한다.

② 철근의 응력이 설계기준항복강도 fy이하일 때 철근의 응력은 그 변형률에 철근의 탄성계수(Es)를 곱한 값으로 한다.

③ 콘크리트의 압축응력분포는 일반적으로 삼각형으로 가정한다.

④ 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축에서의 거리에 직선비례한다.

64. 기초 위에 돌출된 압축부재로서 단면의 평균최소치수에 대한 높이의 비율이 3 이하인 부재를 무엇이라 하는가?

① 단주

② 주각

③ 장주

④ 기둥

65. 프리스트레스트 콘크리트(PSC)에 의한 교량 가설공법 중 교대 후방의 작업장에서 교량 상부구조를 10~30m의 블록(block)으로 제작한 후, 미리 가설된 교각의 교축방향으로 밀어내고 다음 블록을 다시 제작하고 연결하여 연속적으로 밀어내며 시공하는 공법은?

① 이동식 지보공법(MSS)

② 캔틸레버공법(FCM)

③ 동바리공법(FSM)

④ 압출공법(ILM)

66. 표준갈고리를 갖는 인장 이형철근의 정착길이를 구하기 위하여 기본정착길이에 곱하는 것은?

① 갈고리 철근의 단면적

② 갈고리 철근의 간격

③ 보정계수

④ 형상계수

67. 철근콘크리트 부재의 장기처짐 계산시 지속하중의 재하기간 12개월에 적용되는 시간경과계수(ξ)는?

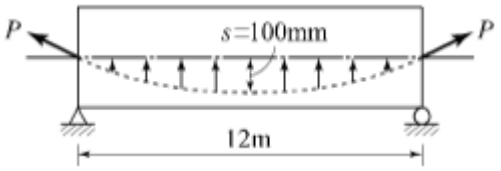
① 1.0

② 1.2

③ 1.4

④ 2.0

68. 그림과 같이 PS 강선을 포물선으로 배치했을 때 PS 강선의 편심은 중앙점에서 100mm이고 양 지점에서는 0이었다. PS 강선을 3000kN으로 인장할 때 생기는 등분포 상향력은?



① 1.13kN/m

② 1.67kN/m

③ 13.3kN/m

④ 16.7kN/m

69. 전단철근으로 보강된 보에 사인장균열이 발생한 후, 전단철근이 항복에 이르는 동안에 단면의 내부에서 발생하는 내력의 종류가 아닌 것은?

① 사인장균열이 발생한 부분의 콘크리트가 부담하는 전단력

② 균열면과 교차된 면의 전단철근이 부담하는 전단력

③ 인장 휨철근의 다우웰작용(dowel action)에 의한 수직내력

④ 거친 균열면의 상호 맞물림(interlocking)에 의한 내력의 수직 분력

70. 강도설계법에서 단철근 직사각형 보의 균형단면 중립축 위치(c)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, f_y : 철근의 설계기준항복강도, f_s : 철근의 응력, d : 보의 유효깊이)

① $c = \frac{600}{600 + f_y} d$

② $c = \frac{600}{600 - f_y} d$

③ $c = \frac{600}{600 + f_s} d$

④ $c = \frac{600}{600 - f_s} d$

71. 강도설계법에 의해 휨설계를 할 경우 f_{ck}=40MPa인 경우 β_1의 값은?

① 0.85

② 0.812

③ 0.766

④ 0.65

72. 단철근 직사각형 단면의 균형 철근비(ρ_b)를 이용하여 균형철근량(As)을 구하는 식은? (단, b=폭, d=유효깊이)

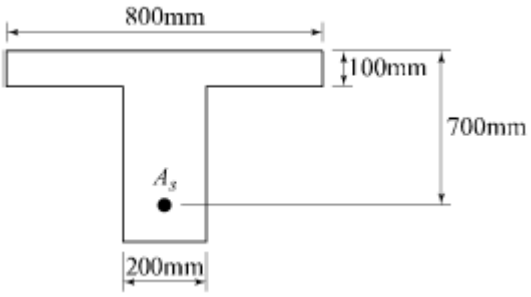
① As = ρbbd

② $As = \frac{\rho_b}{bd}$

③ $As = \frac{\rho_b}{b-d}$

④ $As = \frac{\rho_b - b}{d}$

73. 그림과 같은 T형 단면의 보에서 등가직사각형 응력블록의 깊이 (a)는? (단, f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa, A_s = 3855mm^2)



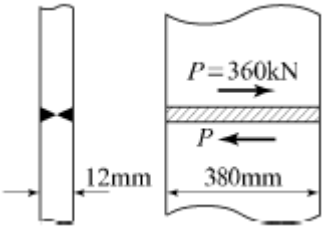
① 81mm

② 98mm

③ 108mm

④ 116mm

74. 그림과 같이 용접이음을 했을 경우 전단응력은?



① 78.9MPa

② 67.5MPa

③ 57.5MPa

④ 45.9MPa

75. 콘크리트구조 철근상세 설계기준에 따르면 압축부재의 축방향 철근이 D32일 때 사용할 수 있는 띠철근에 대한 설명으로 옳은 것은?

① D6 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.

② D10 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.

③ D13 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.

④ D16 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.

76. 단면계수가 1200cm^{3}인 I형강에 102kN·m의 휨모멘트가 작용할 때 하연에 작용하는 휨응력은?

① 85MPa

② 92MPa

③ 102MPa

④ 120MPa

77. 연직하중 1800kN을 받는 독립확대기초를 정사각형으로 설계하고자 한다. 지반의 허용지지력이 200kN/m^2 라면 독립확대기초 1변의 길이는?

① 2m

② 2.5m

③ 3m

④ 3.5m

78. 프리스트레싱 긴장재 한 가닥만을 배치하여 1회의 긴장작업으로 프리스트레스의 도입이 끝나는 포스트텐션 방식의 프리스트레스트 콘크리트 부재에는 발생하지 않는 손실은?

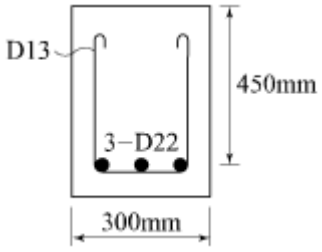
① 긴장재의 마찰

② 정착장치의 활동

③ 콘크리트의 탄성수축

④ 긴장재 응력의 릴랙세이션

79. 그림과 같은 단철근보의 공칭전단강도(V_n)는? (단, 철근 D13을 수직 스터럽으로 사용하며, 스터럽 간격은 300mm, 철근 D13 1본의 단면적은 127mm^2, f_{ck}=24MPa, f_y=400MPa이다.)



① 232.3kN
② 262.6kN
③ 284.7kN
④ 302.5kN

80. 철근콘크리트 1방향 슬래브에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축 · 온도철근을 배치하여야 한다.
② 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석하며, 이 경우 일반적으로 슬래브의 장변방향을 경간으로 사용한다.
③ 슬래브의 두께는 최소 100mm 이상으로 하여야 한다.
④ 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격은 위험단면에서 슬래브 두께의 2배 이하 이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

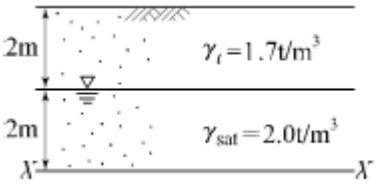
81. Hazen이 제안한 균등계수가 5 이하인 균등한 모래의 투수계수(k)를 구할 수 있는 경험식으로 옳은 것은? (단, c는 상수이고, D_{10}은 유효입경이다.)

① k = cD10(cm/s)
② k = cD102(cm/s)
③ k = cD103(cm/s)
④ k = cD104(cm/s)

82. 다음 중 말뚝의 정역학적 지지력공식은?

① Sander공식
② Terzaghi공식
③ Engineering News공식
④ Hiley공식

83. 그림과 같은 모래지반에서 X-X 면의 전단강도는? (단, ø=30°, c=0)



① 1.56 t/m2
② 2.14 t/m2
③ 3.12 t/m2
④ 4.27 t/m2

84. 포화단위중량이 1.8t/m^{3}인 모래지반이 있다. 이 포화 모래지반에 침투수압의 작용으로 모래가 분출하고 있다면 한계동수경사는?

① 0.8
② 1.0
③ 1.8
④ 2.0

85. 다음 중 동해가 가장 심하게 발생하는 토질은?

① 실트
② 점토
③ 모래
④ 콜로이드

86. 압밀계수가 0.5 × 10^{-2}cm^2/s이고, 일면배수 상태의 5m 두께 점토층에서 90% 압밀이 일어나는데 소요되는 시간은? (단, 90% 압밀도에서 시간계수(T)는 0.848)

① 2.12 × 107초
② 4.24 × 107초
③ 6.36 × 107초
④ 8.48 × 107초

87. 입도분포곡선에서 통과율 10%에 해당하는 입경(D_{10})이 0.005mm이고, 통과율 60%에 해당하는 입경(D_{60})이 0.025mm일 때 균등계수(C_u)는?

① 1
② 3
③ 5
④ 7

88. 유선망을 이용하여 구할 수 없는 것은?

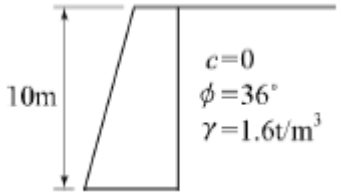
① 간극수압

② 침투수량

③ 동수경사

④ 투수계수

89. 다음 그림과 같은 높이가 10m인 옹벽이 점착력이 0인 건조한 모래를 지지하고 있다. 모래의 마찰각이 36°, 단위중량이 1.6t/m^{3}일 때 전 주동토압은?



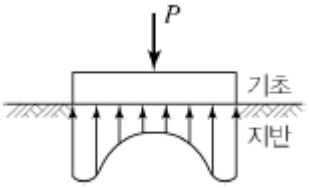
① 20.8 t/m

② 24.3 t/m

③ 33.2 t/m

④ 39.5 t/m

90. 다음 그림과 같은 접지압 분포를 나타내는 조건으로 옳은 것은?



① 점토지반, 강성기초

② 점토지반, 연성기초

③ 모래지반, 강성기초

④ 모래지반, 연성기초

91. 진동이나 충격과 같은 동적외력의 작용으로 모래의 간극비가 감소하며 이로 인하여 간극수압이 상승하여 흙의 전단강도가 급격히 소실되어 현탁액과 같은 상태로 되는 현상은?

① 액상화 현상

② 동상 현상

③ 다일러턴시 현상

④ 턱소트로피 현상

92. 간극비(e) 0.65, 함수비(w) 20.5%, 비중(G_s) 2.69인 사질점토의 습윤단위중량(γ_t)는?

① 1.02 g/cm3

② 1.35 g/cm3

③ 1.63 g/cm3

④ 1.96 g/cm3

93. 사질지반에 40cm×40cm 재하판으로 재하 시험한 결과 16t/m^{2}의 극한 지지력을 얻었다. 2m×2m의 기초를 설치하면 이론상 지지력은 얼마나 되겠는가?

① 16 t/m2

② 32 t/m2

③ 40 t/m2

④ 80 t/m2

94. 흙의 다짐시험에서 다짐에너지를 증가시킬 때 일어나는 변화로 옳은 것은?

① 최적함수비와 최대건조밀도가 모두 증가한다.

② 최적함수비와 최대건조밀도가 모두 감소한다.

③ 최적함수비는 증가하고 최대건조밀도는 감소한다.

④ 최적함수비는 감소하고 최대건조밀도는 증가한다.

95. 점성토 지반에 사용하는 연약지반 개량공법이 아닌 것은?

① Sand drain 공법

② 침투압 공법

③ Vibro floatation 공법

④ 생석회 말뚝 공법

96. 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험에서 모래(표준사)는 무엇을 구하기 위해 사용되는가?

① 흙의 중량

② 시험구멍의 부피

③ 흙의 함수비

④ 지반의 지지력

97. 어떤 포화점토의 일축압축강도(q_u)가 3.0kg/cm^{2}이었다. 이 흙의 점착력(c)은?

① 3.0 kg/cm2

② 2.5 kg/cm2

③ 2.0 kg/cm2

④ 1.5 kg/cm2

98. 점토의 예민비(sensitivity ratio)는 다음 시험 중 어떤 방법으로 구하는가?

① 삼축압축시험

② 일축압축시험

③ 직접전단시험

④ 베인시험

99. 연약점토지반(ø=0)의 단위중량이 1.6t/m^3, 점착력이 2t/m^2이다, 이 지반을 연직으로 2m 굴착하였을 때 연직사면의 안전율은?

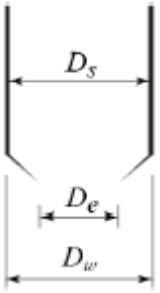
① 1.5

② 2.0

③ 2.5

④ 3.0

100. 아래는 불교란 흙 시료를 채취하기 위한 샘플러 선단의 그림이다. 면적비(A_r)를 구하는 식으로 옳은 것은?



① $A_r = \frac{D_s^2 - D_e^2}{D_e^2} \times 100(\%)$

② $A_r = \frac{D_w^2 - D_e^2}{D_e^2} \times 100(\%)$

③ $A_r = \frac{D_s^2 - D_e^2}{D_w^2} \times 100(\%)$

④ $A_r = \frac{D_s^2 - D_e^2}{D_s^2} \times 100(\%)$

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 일반적인 정수처리공정과 비교할 때 침전공정이 생략된 방식으로 통상적으로 수질변화가 적고 비교적 양호한 수질에서는 일반정수처리공정에 비해 설치비 및 운영비가 적게 소요되는 여과방식은?

① 직접여과

② 내부여과

③ 급속여과

④ 표면여과

102. 자연 유하식 관로를 설치할 때, 수두를 분할하여 수압을 조절하기 위한 목적으로 설치하는 부대설비는?

① 양수정

② 분수전

③ 수로교

④ 접합정

103. 어느 도시의 총인구가 5만명이고, 급수인구는 4만명일 때 1년간 총급수량이 200만m^3이었다. 이 도시의 급수보급률과 1인1일평균급수량은?

① 125%, 0.110m3/인·일

② 125%, 0.137m3/인·일

③ 80%, 0.110m3/인·일

④ 80%, 0.137m3/인·일

104. 활성슬러지 공정의 2차 침전지를 설계하는데 다음과 같은 기준을 사용하였다. 이 침전지의 수리학적 체류시간은? (단, 수심=5.4m, 유입수량=5000m^3/d, 표면부하율=30$m^3/m^2 \cdot d$)

① 2.8시간

② 3.5시간

③ 4.3시간

④ 5.2시간

105. 맨홀의 설치장소로 적합하지 않은 것은?

① 관로의 방향이 바뀌는 곳

② 관로의 관경이 변하는 곳

③ 관로의 단차가 발생하는 곳

④ 관로의 수량변화가 적은 곳

106. 하수도계획에서 수질 환경기준에 준하는 배제방식, 처리방법, 시설의 취지 결정에 활용하기 위하여 필요한 조사는?

① 상수도급수현황

② 음용수의 수질기준

③ 방류수역의 허용부하량

④ 공업용수도의 현황

107. 상수도의 급수계통으로 알맞은 것은?

① 취수-도수-정수-배수-송수-급수

② 취수-도수-송수-정수-배수-급수

③ 취수-송수-정수-배수-도수-급수

④ 취수-도수-정수-송수-배수-급수

108. 염소의 살균능력이 큰 것부터 순서대로 나열된 것은?

① Chloramines > OCl > HOCl

② Chloramines > HOCl > OCl

③ HOCl > Chloramines > OCl

④ HOCl > OCl > Chloramines

109. 건축자재가 아닌 노출되는 관로 등에 신축이음관을 설치할 때, 몇 m마다 설치하여야 하는가?

① 5 ~ 10m

② 20 ~ 30m

③ 50 ~ 60m

④ 100 ~ 110m

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

① 취수탑

② 취수틀

③ 집수매거

④ 취수문

111. 송수시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 계획송수량은 원칙적으로 계획1일최대급수량을 기준으로 한다.

② 송수는 관수로로 하는 것을 원칙으로 하되 개수로로 할 경우에는 터널 또는 수밀성의 암거로 한다.

③ 송수방식에는 정수시설·배수시설과의 수위관계, 정수장과 배수지 사이의 지형과 지세에 따라 자연유하식, 펌프가압식 및 병용식이 있다.

④ 송수관의 유속은 자연유하식인 경우에 허용 최대한도를 5.0m/s로 한다.

112. 우수관로 및 합류관로의 계획우수량에 대한 유속 기준은?

① 최소 0.8m/s, 최대 3.0m/s

② 최소 0.6m/s, 최대 5.0m/s

③ 최소 0.5m/s, 최대 7.0m/s

④ 최소 0.7m/s, 최대 8.0m/s

113. 1인1일평균급수량의 도시조건에 따른 일반적인 경향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 도시규모가 클수록 수량이 크다.

② 도시의 생활수준이 낮을수록 수량이 크다.

③ 기온이 높은 지방은 추운 지방보다 수량이 크다.

④ 정액급수의 수도는 계량급수의 수도보다 수량이 크다.

114. 하수도시설의 목적(역할)과 거리가 먼 것은?

① 공공수역의 확대

② 생활환경의 개선

③ 수질보전 가능

④ 침수피해 방지

115. 침전지의 침전효율 E와 부유물 침강속도 v_o, 유입유량 Q, 침전지의 표면적 A와의 관계식을 옳게 나타낸 것은?

① $E = \frac{Q}{v_o / A}$

② $E = \frac{v_o}{Q / A}$

③ $E = \frac{Q}{v_o \times A}$

④ $E = \frac{v_o}{Q \times A}$

116. 하수도 계획 대상유역에서 분할된 각 구역별 유출계수가 표와 같을 때 전체 유역의 유출계수는?

구역	면적(㎢)	토지상태	유출계수
1	0.05	콘크리트포장	0.90
2	0.50	교외주택지역	0.35
3	0.03	아파트지역	0.60

① 0.350

② 0.410

③ 0.447

④ 0.534

117. 합류식과 분류식 하수관로의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 분류식은 합류식에 비해 오접합의 우려가 적다.

② 합류식은 분류식에 비해 우천시 처리장으로 다량의 토사 유입이 있을 수 있다.

③ 합류식은 분류식에 비해 청소, 검사 등이 유리하다.

④ 분류식은 합류식에 비해 수세효과를 기대할 수 없다.

118. 하수처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 하수처리 방법은 물리적, 화학적, 생물학적 공정으로 대별할 수 있다.

② 보통침전은 응집제를 사용하는 화학적 처리 공정이다.

③ 소독은 화학적 처리공정이라 할 수 있다.

④ 생물학적 처리공정은 호기성 분해와 혐기성 분해로 대별할 수 있다.

119. 강우강도(intensity of rainfall)공식의 형태 중 탈보트(Talbot) 형은? (단, t는 지속기간(min)이고, a, b, m, n은 지역에 따라 다른 값을 갖는 상수이다.)

① $I = \frac{a}{t^n}$

② $I = \frac{a}{\sqrt{t} + b}$

③ $I = \frac{a}{t + b}$

④ $I = \frac{a}{t^m + b}$

120. 반송슬러지 농도를 X_R, 슬러지반송비를 R이라고 할 때, 반응조 내의 MLSS 농도 X를 구하는 식은? (단, 유입수의 SS는 무시함)

① $X = \frac{X_R}{(1-R)}$

② $X = \frac{R \times X_R}{(1+R)}$

③ $X = R \times (X_R + 1)$

④ $X = \frac{R \times X_R}{(1-R)}$