2016년03월06일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

【6과목 : 20문제】 상하수도공학	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
	③	①	①	③	④	②	④	②	③	④
	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	①	③	①	①	③	④	④	③	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. 일반적인 보에서 휨모멘트에 의해 최대 휨응력이 발생되는 위치는 다음 어느 곳인가?

① 부재의 중립축에서 발생

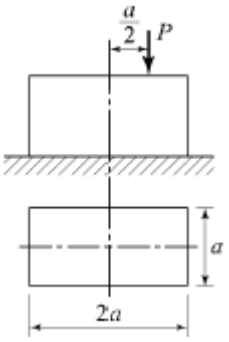
② 부재의 상단에서만 발생

③ 부재의 하단에서만 발생

④ 부재의 상, 하단에서 발생

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

2. 그림과 같이 a×2a의 단면을 갖는 기둥에 편심거리 a/2만큼 떨어져서 P가 작용할 때 기둥에 발생할 수 있는 최대 압축응력은?



(단, 기둥은 단주이다.)

① $\frac{4P}{7a^2}$

② $\frac{7P}{8a^2}$

③ $\frac{13P}{2a^2}$

④ $\frac{5P}{4a^2}$

3. 30cm×50cm인 단면의 보에 6tf의 전단력이 작용할때 이 단면에 일어나는 최대 전단응력은?

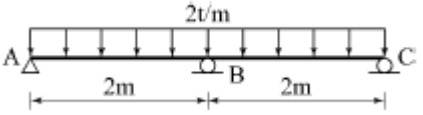
① 3kgf/cm2

② 6kgf/cm2

③ 9kgf/cm2

④ 12kgf/cm2

4. 그림과 같은 연속보에서 B점의 지점반력은?



① 5tf

② 2.67tf

③ 1.5tf

④ 1tf

5. 기둥의 해석 및 단주와 장주의 구분에 사용되는 세 장비에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 기둥단면의 최소 폭을 부재의 길이로 나눈값이다.

② 기둥단면의 단면 2차 모멘트를 부재의 길이로 나눈값이다.

③ 기둥부재의 길이를 단면의 최소회전반경으로 나눈값이다.

④ 기둥단면의 길이를 단면 2차 모멘트로 나눈값이다.

6. 동일 평면상의 한 점에 여러 개의 힘이 작용하고 있을 때, 여러 개의 힘의 어떤 점에 대한 모멘트의 합은 그 합력의 동일점에 대한 모멘트와 같다는 것은 다음 중 어떤 정리인가?

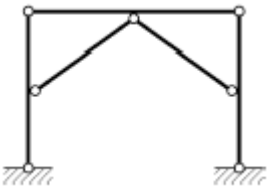
① Mohr의 정리

② Lami의 정리

③ Castigliano의 정리

④ Varignon의 정리

7. 그림과 같은 라멘은 몇 차 부정정인가?



① 1차 부정정

② 2차 부정정

③ 3차 부정정

④ 4차 부정정

8. 변형에너지에 속하지 않는 것은?

① 외력의 일(External Work)

② 축방향 내력의 일

③ 휨모멘트에 의한 내력의 일

④ 전단력에 의한 내력의 일

9. 푸아송비(Poisson's Ratio)가 0.2일 때 푸아송수는?

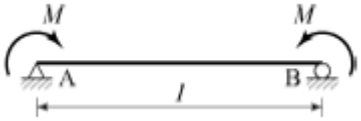
① 2

② 3

③ 5

④ 8

10. 아래 그림과 같은 단순보의 양 지점에 같은 크기의 휨모멘트(M)가 작용할 때 A점의 처짐각은? (단, R_A는 지점 A에서 발생하는 수직반력이다.)



① $\frac{R_A \cdot L}{2EI}$

② $\frac{R_A \cdot L}{3EI}$

③ $\frac{ML}{2EI}$

④ $\frac{ML}{3EI}$

11. 아래 그림과 같은 삼각형에서 X-X축에 대한 단면 2차 모멘트는? (문제 오류로 그림파일이 없습니다. 정확안 그림 내용을 아시느 분께서는 관리자 메일 또는 자유게시판에 첨부 부탁 드립니다. 정답은 1번입니다.)

① 2,532cm4

② 2,845cm4

③ 3,114cm4

④ 3,426cm4

12. 길이 L, 직경 D인 원형 단면 봉이 인장하중 P를받고 있다. 응력이 단면에 균일하게 분포한다고 가정할 때, 이 봉에 저장되는 변형에너지를 구한 값으로 옳은 것은? (단, 봉의 탄성계수는 E이다.)

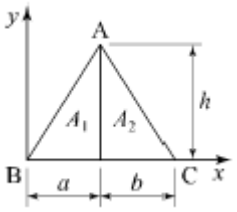
① $\frac{4P^2L}{\pi D^2E}$

② $\frac{2P^2L}{\pi D^2E}$

③ $\frac{4PL^2}{\pi D^2E}$

④ $\frac{2PL^2}{\pi D^2E}$

13. 다음 삼각형(ABC) 단면에서 y축으로부터 도심까지 의 거리는?



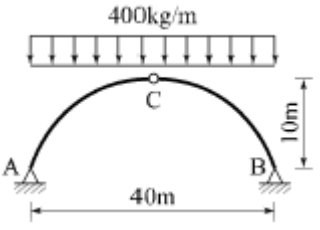
① 2a+b/3

② a+2b/2

③ 2a+b/2

④ a+2b/3

14. 그림과 같은 3-Hinge 아치의 수평반력 H_A 는 몇 tf인가?



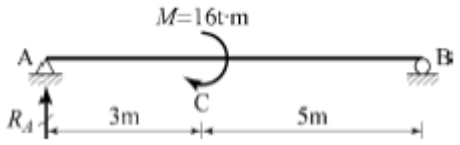
① 6

② 8

③ 10

④ 12

15. 다음 보에서 반력 R_A는?



① ☒2tf(↓)□
② ☒2tf(↑)□
③ ☒8tf(↓)□
④ ☒8tf(↑)□

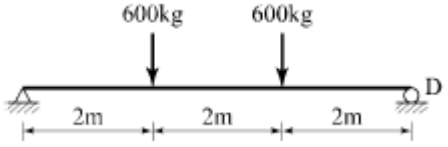
16. 직사각형 단면의 단순보가 등분포하중 ω를 받을 때 발생되는 최대 처짐에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 보의 폭에 비례한다.
② 보의 높이의 3승에 비례한다.
③ 보의 길이의 2승에 비례한다.
④ 보의 탄성계수에 반비례한다.

17. 변형률이 0.015일 때 응력이 1,200kgf/cm^{2}이면 탄성계수(E)는?

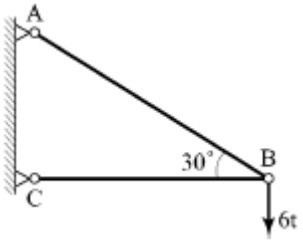
① 6×104kgf/cm2□
② 7×104kgf/cm2□
③ 8×104kgf/cm2□
④ 9×104kgf/cm2□

18. 아래 그림과 같은 단순보에서 최대 휨모멘트는?



① 1,380kgf·fm
② 1,056kgf·fm
③ 1,260kgf·fm
④ 1,200kgf·fm

19. 그림과 같은 구조물에서 부재 AB가 받는 힘의 크기는?



① 3tf
② 6tf
③ 12tf
④ 18tf

20. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 도심축에 대한 단면1차모멘트는 0(零)이다.
② 주축은 서로 45° 혹은 90°를 이룬다.
③ 단면1차모멘트는 단면의 도심을 구할 때 사용된다.
④ 단면2차모멘트의 부호는 항상(+)이다.

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 50m의 줄자를 이용하여 관측한 거리가 165m이었다. 관측 후 표준 줄자와 비교하니 2cm 늘어난 줄자였다면 실제의 거리는?

① 164.934m
② 165.006m
③ 165.066m
④ 165.122m

22. 노선측량의 순서로 옳은 것은?

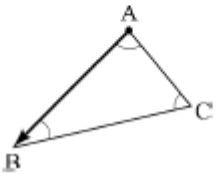
① 도상 계획 - 예측 - 실측 - 공사 측량
② 예측 - 도상 계획 - 실측 - 공사 측량
③ 도상 계획 - 실측 - 예측 - 공사 측량
④ 예측 - 공사 측량 - 도상 계획 - 실측

23. 축척 1:1,000 에서의 면적을 관측하였더니 도상면적이 3cm^{2}이었다. 그런데 이 도면 전체가 가로, 세로 모두 1%씩 수축되어 있었다면 실제면적은?

① 29.4m2
② 30.6m2
③ 294m2
④ 306m2

24. 측선 AB를 기선으로 삼각측량을 실시한 결과가 다음과 같을 때 측선 AC의 방위각은?

- A의 좌표(200.000m, 224.210m)
  B의 좌표(100.000m, 100.000m)
- ∠A=37°51′41″, ∠B=41°41′38″, ∠C=100°26′41″



① 0° 58′33″
② 76° 41′55″
③ 180° 58′33″
④ 193° 18′05″

25. 초점거리 20cm인 카메라로 비행고도 6,500m에서 표고 500m인 지점을 촬영한 사진의 축척은?

① 1 : 25,000
② 1 : 30,000
③ 1 : 35,000
④ 1 : 40,000

26. 두 점간의 고저차를 레벨에 의하여 직접 관측할 때 정확도를 향상시키는 방법이 아닌 것은?

① 표척을 수직으로 유지한다.
② 전시와 후시의 거리를 가능한 같게 한다.
③ 최소 가시거리가 허용되는 한 시준거리를 짧게 한다.
④ 기계가 침하되거나 교통에 방해가 되지 않는 견고한 지반을 택한다.

27. GPS 위성의 기하학적 배치상태에 따른 정밀도 저하율을 뜻하는 것은?

① 다중경로(Multipath)
② DOP
③ A/S
④ 사이클 슬립(Cycle Slip)

28. 도로기점으로부터 교점까지의 거리가 850.15m이고, 접선장이 125.15m일 때 시단현의 길이는? (단, 중심말뚝 간격은 20m이다.)

① 5.15m
② 10.15m
③ 15.00m
④ 20.00m

29. 원곡선 설치에 이용되는 식으로 틀린 것은? (단, R : 곡선반지름, I : 교각[단위:도(°)])

① $T.L. = R \tan\frac{I}{2}$ 접선길이
② $C.L. = \frac{\pi}{180^\circ} RI$ 곡선길이
③ $M = R\left(\cos\frac{I}{2} - 1\right)$ 중앙종거
④ $E = R\left(\sec\frac{I}{2} - 1\right)$ 외할

30. A, B 두 사람이 어느 2점간의 고저측량을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다면 2점간의 고저차에 대한 최확값은?

- A의 관측값 : 38.65±0.03m
- B의 관측값 : 38.58±0.02m

① 38.58m
② 38.60m
③ 38.62m
④ 38.63m

31. 수준측량에서 사용되는 용어에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 전시란 표고를 구하려는 점에 세운 표척의 눈금을 읽는 것을 말한다.
② 후시란 미지점에 세운 표척의 눈금을 읽는 것을 말한다.
③ 이기점이란 전시와 후시의 연결점이다.
④ 중간점이란 전시만을 취하는 점이다.

32. 그림과 같은 지형도에서 저수지(빗금친 부분)의 집수면적을 나타내는 경계선으로 가장 적합한 것은?



① ①과 ③사이
② ①과 ②사이
③ ②와 ③사이
④ ④와 ⑤사이

33. 정확도가 가장 높으나 조정이 복잡하고 시간과 비용이 많이 요구되는 삼각망은?

① 단열 삼각망
② 개방형 삼각망
③ 유심 삼각망
④ 사변형 삼각망

34. 트래버스 측량에서 각 관측 결과가 허용오차 이내 일 경우 오차 처리 방법으로 옳은 것은?

① 각 관측 정확도가 같을 때는 각의 크기에 관계없이 등분배한다.
② 각 관측 경중률에 관계없이 등분배한다.
③ 변 길이에 비례하여 배분한다.
④ 각의 크기에 비례하여 배분한다.

35. 종단면도를 이용하여 유토곡선(mass curve)을 작성하는 목적과 가장 거리가 먼 것은?

① 토량의 배분
② 교통로 확보
③ 토공장비의 선정
④ 토량의 운반거리 산출

36. 하천단면의 유속 측정에서 수면으로부터의 깊이가 0.2h, 0.4h, 0.6h, 0.8h인 지점의 유속이 각각 0.562m/s, 0.512m/s, 0.497m/s, 0.364m/s 일 때 평균유속이 0.480m/s 이었다. 이 평균유속을 구한 방법은? (단, h : 하천의 수심)

① 1점법
② 2점법
③ 3점법
④ 4점법

37. 다각측량에서 경거 · 위거를 계산해야 하는 이유로써 거리가 먼 것은?

① 오차 및 정밀도 계산
② 좌표계산
③ 오차배분
④ 표고계산

38. 종단 및 횡단측량에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 종단도의 종축척과 횡축척은 일반적으로 같게 한다.
② 일반적으로 횡단측량은 종단측량보다 높은 정확도가 요구된다.
③ 노선의 경사도 형태를 알려면 종단도를 보면 된다.
④ 노선의 횡단측량을 종단측량보다 먼저 실시하여 횡단도를 작성한다.

39. 항공사진측량에서 사진지표로 구할 수 있는 것은?

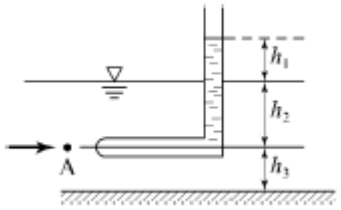
① 주점
② 표정점
③ 연직점
④ 부점

40. 1:50,000 지형도에서 표고 521.6m인 A점과 표고 317.3m인 B점 사이에 주곡선의 개수는?

① 7개
② 11개
③ 21개
④ 41개

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 그림과 같은 피토관에서 A점의 유속을 구하는 식으로 옳은 것은?



① $V = \sqrt{2gh_1}$

② $V = \sqrt{2gh_2}$

③ $V = \sqrt{2gh_3}$

④ $V = \sqrt{2g(h_1 + h2)}$

42. 관수로의 마찰손실수두에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 관의 조도에 반비례한다.

② 관수로의 길이에 정비례한다.

③ 층류에서는 레이놀즈수에 반비례한다.

④ 관내의 직경에 반비례한다.

43. 직사각형단면의 개수로에 흐르는 한계 유속을 표시한 것은? (단, V_c : 한계유속, h_e : 한계수심, α : 에너지 보정계수)

① $V_c = (\frac{gh_c}{\alpha})^{1/2}$

② $V_c = (\frac{\alpha h_c}{g})^{1/2}$

③ $V_c = (\frac{\alpha h_c^2}{g})^{1/3}$

④ $V_c = (\frac{gh_c^2}{\alpha})^{1/3}$

44. 모세관 현상에 의하여 상승한 액체기둥은 어떤 힘들이 평형을 이루어서 정지상태를 유지하고 있는가?

① 부착력에 의한 상방향의 힘과 중력에 의한 하방향의 힘

② 표면장력에 의한 상방향의 힘과 중력에 의한 하방향의 힘

③ 표면 장력에 의한 상방향의 힘과 응집력에 의한 하방향의 힘

④ 응집력에 의한 상방향의 힘과 부착력에 의한 하방향의 힘

45. 폭 3m인 직사각형단면 수로에서 최소비에너지가 2m일 때 발생할 수 있는 최대유량은?

① 9.83m3/s

② 11.7m3/s

③ 13.3m3/s

④ 14.4m3/s

46. 관수로에 물이 흐르고 있을 때 유속을 구하기 위하여 적용할 수 있는 식은?

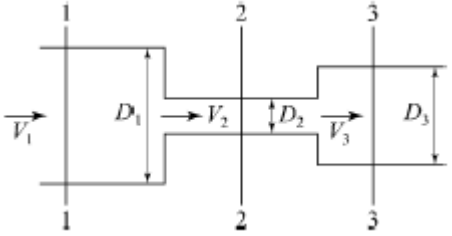
① Torricelli 정리

② 파스칼의 원리

③ 운동량 방정식

④ 물의 연속 방정식

47. 그림과 같은 원형관에 물이 흐를 경우 1, 2, 3 단면에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, D_1=30cm, D_2=10cm, D_3=20cm이며 에너지손실은 없다고 가정한다.)



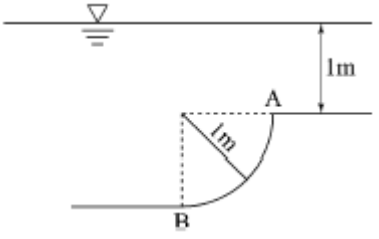
① 유속은 V2>V3☒ > V1이 되며 압력은 1단면 > 3단면 > 2단면이다.

② 유속은 V1>V3☒ > V2이 되며 압력은 2단면 > 3단면 > 1단면이다.

③ 유속은 V2>V3☒ > V1이 되며 압력은 3단면 > 1단면 > 2단면이다.

④ 1, 2, 3단면의 유속과 압력은 같다.

48. 그림에서 곡면 AB에 작용하는 전수압의 수평분력은? (단, 곡면의 폭은 1m이고, γ는 물의 단위중량임.)



① 4.7γm3

② 3.5γm3

③ 3γm3

④ 1.5γm3

49. 유체의 흐름이 일정한 방향이 아니고, 무작위하게 3차원 방향으로 이동하면서 흐르는 흐름은?

① 층류
② 난류
③ 정상류
④ 등류

50. 직각 삼각위어(weir)에서 월류 수심이 1m이면 유량은? (단, 유량계수 C=0.59 이다.)

① 1.0m3/s
② 1.4m3/s
③ 1.8m3/s
④ 2.2m3/s

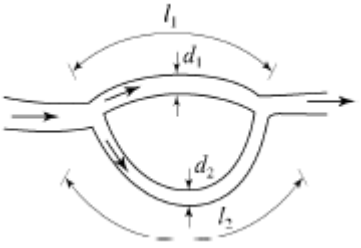
51. Darcy의 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 점성계수를 구하는 법칙이다.
② 지하수의 유속은 동수경사에 비례한다는 법칙이다.
③ 관수로의 흐름에 대한 상사법칙이다.
④ 개수로의 흐름에 대한 상사법칙이다

52. 대수층이 두께 3.8m, 폭 1.5m일 때 지하수의 유량은? (단, 상, 하류 두 지점 사이의 수두차 1.6m, 수평거리 520m, 투수계수 K=300m/d)

① 4.28m3/d
② 5.26m3/d
③ 6.38m3/d
④ 7.46m3/d

53. 그림과 같은 병렬관수로에서 d_1:d_2= 3 : 1, l_1:l_2 = 1 : 3 이며



f_1= f_2일 때 V_1/V_2는?

① 1/2
② 1
③ 2
④ 3

54. 물의 밀도 ρ, 점성계수 μ, 그리고 동점성계수 v사이의 관계식으로 옳은 것은?

① $\rho = \frac{\nu}{\mu}$
② $\rho = \frac{\mu}{(\nu - 1)}$
③ $\nu = \frac{\mu}{\rho}$
④ $\nu = \frac{\rho}{\mu}$

55. 안지름 0.5m, 두께 20mm의 수압관이 15N/cm^2의 압력을 받고 있을 때, 관벽에 작용하는 인장응력은?

① 46.8N/cm2
② 93.7N/cm2
③ 140.6N/cm2
④ 187.5N/cm2

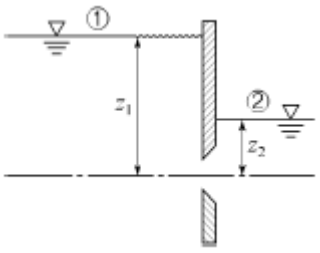
56. 사다리꼴 수로에서 수리학상 가장 경제적인 단면의 조건은? (단, R : 동수반경, B : 수면폭, H :수심)

① R = 2H
② B = 2H
③ R = H/2
④ B = H

57. 유속 20m/s, 수평면과의 각 60°로 사출된 분수가 도달하는 최대 연직높이는? (단, 공기 및 기타 저항은 무시한다.)

① 12.3m
② 13.3m
③ 14.3m
④ 15.3m

58. 양쪽의 수위가 다른 저수지를 벽으로 차단하고 있는 상태에서 벽의 오리피스를 통하여 ①에서 ②로 물이 흐르고 있을 때 하류



측 에서의 유속은?

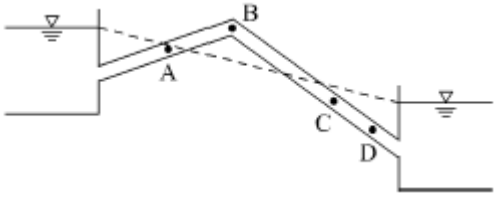
① $\sqrt{2gz_1}$

② $\sqrt{2gz_2}$

③ $\sqrt{2g(z_1-z_2)}$

④ $\sqrt{2g(z_1+z_2)}$

59. 그림과 같은 역사이폰의 A, B, C, D점에서 압력수 두를 각각 P_A, P_B, P_C, P_D라 할 때 다음 사항 중 옳지 않은 것은? (단, 점선은 동수경사선으로 가정한다.)



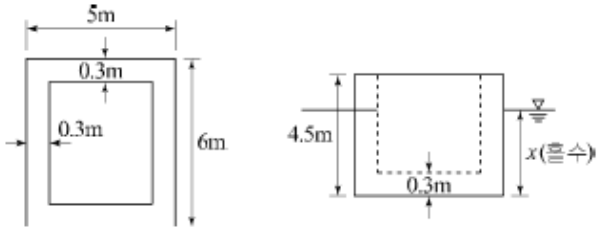
① PC＞PD

② PB＜0

③ PC＞0

④ PA=0

60. 그림과 같은 콘크리트 케이슨이 바다 물에 떠있을 때 홀수는? (단, 콘크리트 비중은 2.4이며, 바다물의 비중은 1.025이다.)



① x=2.35m

② x=2.55m

③ x=2.75m

④ x=2.95m

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 경간이 6m, 폭 300mm, 유효깊이 500mm인 단철근 직사각형 단순보가 전단철근 없이 지지할 수 있는 최대 전단강도 V_u는? (단, 자중의 영향은 무시하며 f_{ck}=21MPa)

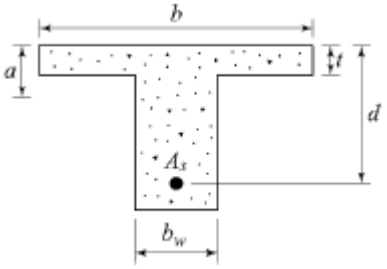
① 35.0kN

② 43.0kN

③ 55.0kN

④ 65.0kN

62. 단면 형상은 T형보이지만 설계 계산은 직사각형보와 같이 하는



경우는?

① bω≤ t

② bω＞ t

③ a ≤ t

④ a ＞ t

63. 나선철근으로 둘러싸인 압축부재의 축방향주철근의 최소 개수는?

① 4개

② 6개

③ 7개

④ 8개

64. 단철근 직사각형보를 균형보로 설계할 때 콘크리트의 압축 측 연단에서 중립축까지의 거리가 250m이고, 콘크리트 설계기준 압축 강도(f_{ck})가 38MPa이라면, 등가응력 직사각형의 깊이(a)는?

① 156mm

② 174mm

③ 195mm

④ 213mm

65. 강도설계법의 기본 가정 중 옳지 않은 것은?

① 휨응력 계산에서 콘크리트의 인장강도는 무시한다.

② 콘크리트의 압축응력 분포도는 사각형, 사다리꼴, 포물선 또는 기타 다른 형상으로 가정할 수 있다.

③ 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.

④ 콘크리트와 철근이 모두 후크(HooKe)의 법칙을 따른다고 가정한다

66. 복철근 단면으로 설계하는 이유에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 처짐을 억제하여야 할 경우

② 연성을 극소화 시켜야 할 경우

③ 정(+), 부(-) 모멘트가 한 단면에서 반복되는 경우

④ 보의 높이가 제한되어 단철근 단면으로는 설계모멘트를 감당할 수 없을 경우

67. 사용 고정하중(D)과 활하중(L)을 작용시켜서 단면에서 구한 휨모멘트는 각각 M_D=10kN·m, M_L=20kN·m이었다. 주어진 단면에 대해서 현행 콘크리트구조기준에 의거 최대 소요강도를 구하면?

① 33kN·m

② 39.6kN·m

③ 40.8kN·m

④ 44kN·m

68. 단면의 폭 400mm, 보의 유효깊이 600mm, 콘크리트의 설계기준강도 25MPa로 설계된 전단철근이 있는 보가있다. 이 보의 콘크리트가 받을 수 있는 전단력(V_c)은?

① 50kN

② 100kN

③ 150kN

④ 200kN

69. 강교량에 주로 사용되는 판형(plate girder)의 보강재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

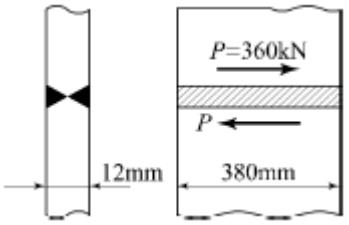
① 보강재는 복부판의 전단력에 따른 좌굴을 방지하는 역할을 한다.

② 보강재는 단보강재, 중간보강재, 수평보강재가 있다.

③ 수평보강재는 복부판이 두꺼운 경우에 주로 사용된다.

④ 보강재는 지점 등의 이음부분에 주로 설치한다.

70. 다음 그림과 같이 용접이음을 했을 경우 전단응력은?



① 78.9MPa

② 67.5MPa

③ 57.5MPa

④ 45.9MPa

71. 압축 측 연단의 콘크리트 변형률이 0.003에 도달할때, 최외단 인장철근의 순인장변형률이 0.005이상인 단면의 강도감소계수는? (단, $f_y \leq 400$MPa이다.)

① 0.85

② 0.75

③ 0.70

④ 0.65

72. 표준갈고리를 갖는 인장 이형철근의 정착길이(l_{dh})에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, d_b : 철근의 공칭지름)

① 정착길이(ldh)는 항상 8db이상 또한 150mm이상이어야 한다.

② 정착길이(ldh)는 항상 8db이상 또한 300mm이상이어야 한다.

③ 정착길이(ldh)는 항상 16db이상 또한 300mm이상이어야 한다.

④ 정착길이(ldh)는 항상 16db이상 또한 300mm이상이어야 한다.

73. 옹벽의 안정조건 중 활동에 대한 안정에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.

② 전도에 대한 저항 휨모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트의 1.5배 이상이어야 한다.

③ 옹벽에 작용하는 수평력은 활동에 대한 저항력의 2.0배 이상이어야 한다.

④ 횡토압의 의한 전도모멘트는 전도에 대한 저항 휨모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.

74. 철근콘크리트 1방향 슬래브에 대한 설명으로 틀린 것은?

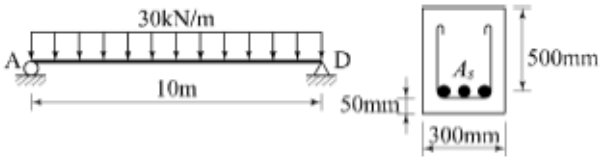
① 마주보는 두변에만 지지되는 슬래브는 1방향 슬래브로 설계하여야 한다.

② 4변이 지지되고 장변의 길이가 단변의 길이의 2배를 초과하는 경우 1방향 슬래브로 해석한다.

③ 슬래브의 두께는 최소 50mm 이상으로 하여야 한다

④ 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다

75. 그림과 같은 단순보에서 자중을 포함하여 계수하중이 30kN/m 작용하고 있다. 이 보의 위험단면에서 전단력은?



① 90kN

② 115kN

③ 120kN

④ 135kN

76. 일반 콘크리트에서 인장철근 D22(공칭직경 : 22.2mm)를 정착시키는데 필요한 기본 정착 길이(l_{ab})는? (단, f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa 이다.)

① 300mm

② 765mm

③ 1,007mm

④ 1,204mm

77. PS 강재에 요구되는 성질이 아닌 것은?

① 인장강도가 클 것

② 릴랙세이션이 적을 것

③ 취성이 좋을 것

④ 응력부식에 대한 저항성이 클 것

78. 프리스트레스의 감소원인이 아닌 것은?

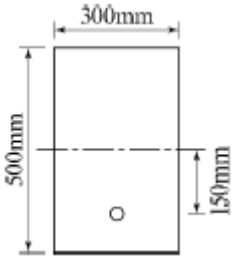
① 콘크리트의 건조수축과 크리프

② PS강재의 항복강도

③ 콘크리트의 탄성변형

④ PS강재의 미끄러짐과 마찰

79. 다음과 같은 단면을 갖는 프리텐션 보에 초기 긴장력 P_i=250kN이 작용할 때, 콘크리트 탄성변형에 의한 프리스트레스 감소량은? (단, n =7이고, 보의 자중은 무시한다.)



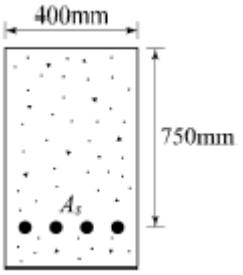
① 24.3MPa

② 29.5MPa

③ 34.3MPa

④ 38.1MPa

80. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형보에서 등가직사각형 응력블록의 깊이(a)는? (단, A_s=3,176mm^2, f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa)



① 133mm

② 167mm

③ 214mm

④ 256mm

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 동해(凍害)는 흙의 종류에 따라 그 정도가 다르다. 다음 중 가장 동해가 심한 것은?

① Colloid

② 점토

③ Silt

④ 굵은 모래

82. 말뚝의 허용지지력을 구하는 Sander의 공식은? (단, R_a : 허용지지력, S : 관입량, W_H : 해머의 중량, H : 낙하고)

① $R_a = \frac{W_H \cdot H}{8S}$

② $R_a = \frac{W_H \cdot H}{4S}$

③ $R_a = \frac{W_H \cdot S}{4H}$

④ $R_a = \frac{W_H \cdot H}{8+S}$

83. 가로 2m, 세로 4m의 직사각형 케이슨이 지중 16m까지 관입되었다. 단위면적당 마찰력 f=0.02t/m^2일 때 케이슨에 작용하는 주면마찰력(skin friction)은?

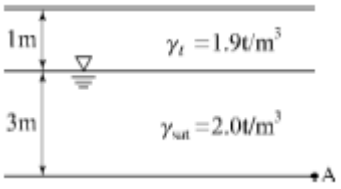
① 2.75t

② 1.92t

③ 3.84t

④ 1.28t

84. 그림과 같은 모래지반의 토질실험결과 내부마찰각 ø=30°, 점착력 C=0일 때 깊이 4m되는 A점에서의 전단강도는?



① 1.25t/m2

② 1.72t/m2

③ 2.17t/m2

④ 2.83t/m2

85. 말뚝의 부마찰력에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 말뚝이 연약지반을 관통하여 견고한 지반에 박혔을때 발생한다.

② 지반에 성토나 하중을 가할 때 발생한다.

③ 지하수위 저하로 발생한다.

④ 말뚝의 타입 시 항상 발생하며 그 방향은 상향이다.

86. 압밀계수(c_v)의 단위로서 옳은 것은?

① cm/sec

② cm2/kg

③ kg/cm

④ cm2/sec

87. 일축압축강도는 0.32kg/cm^2, 흙의 단위중량 1.6t/m^3이고, ø=0인 점토지반을 연직굴착할 때 한계고는?

① 2.3m

② 3.2m

③ 4.0m

④ 5.2m

88. 정지토압 P_o, 주동토압 P_a, 수동토압 P_p의 크기순서가 올바른 것은?

① Pa＜ Po＜ Pp

② Po＜ PPp＜ Pa

③ Po＜ Pa＜ Pp

④ Pp＜ Po＜ Pa

89. 내부마찰각 ø=0°인 점토에 대하여 일축압축시험을하여 일축압축강도 q_u=3.2kg/cm^2을 얻었다면 점착력 c는?

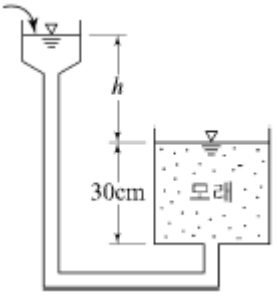
① 1.2kg/cm2

② 1.6kg/cm2

③ 2.2kg/cm2

④ 6.4kg/cm2

90. 분사현상(Quick sand action)에 관한 그림이 아래와 같을 때 수두차 h를 얼마 이상으로 하면 모래시료에 분사 현상이 발생하겠는가?(단, 모래의 비중 2.60, 간극률 50%)



① 6cm

② 12cm

③ 24cm

④ 30cm

91. 흙에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

① 점성토가 교란되면 전단강도가 작아진다.

② 점성토가 교란되면 투수성이 커진다.

③ 불교란시료의 일축압축강도와 교란시료의 일축압축강도와의 비를 예민비라 한다.

④ 교란된 흙이 시간경과에 따라 강도가 회복되는 현상을 딕소트로피(Thixotropy) 현상이라 한다.

92. 모래의 내부마찰각 ø와 N치와의 관계를 나타낸 Dunham의 식에서 상수C의 값이 가장 큰 경우는?

① 토립자가 모나고 입도분포가 좋을 때

② 토립자가 모나고 균일한 입경일 때

③ 토립자가 둥글고 입도분포가 좋을 때

④ 토립자가 둥글고 균일한 입경일 때

93. 표준관입시험에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 해머의 질량은 63.5kg이다.

② 낙하고는 85cm이다.

③ 표준 관입 시험용 샘플러를 지반에 30cm 박아 넣는데 필요한 타격 횟수를 N값이라고 한다.

④ 표준관입시험값 N은 개략적인 기초 지지력 측정에 이용되고 있다.

94. 흙의 입도시험에서 얻어지는 유효입경(有效粒經 :D_{10})이란?

① 10mm체 통과분을 말한다.

② 입도분포곡선에서 10% 통과 백분율을 말한다.

③ 입도분포곡선에서 10% 통과 백분율에 대응하는 입경을 말한다.

④ 10번체 통과 백분율을 말한다.

95. 포화도 75%, 함수비 25%, 비중 2.70일 때 간극비는?

① 0.9

② 8.1

③ 0.08

④ 1.8

96. 유선망의 특징에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 각 유로의 침투수량은 같다.

② 유선과 등수두선은 서로 직교한다.

③ 유선망으로 되는 사각형은 이론상으로 정사각형이다.

④ 침투속도 및 동수경사는 유선망의 폭에 비례한다.

97. 말뚝의 평균 지름이 140cm, 관입깊이 15m일 때 군말뚝의 영향을 고려하지 않아도 되는 말뚝의 최소 간격은?

① 약 3m

② 약 5m

③ 약 7m

④ 약 9m

98. 여러 종류의 흙을 같은 조건으로 다짐 시험을 하였을 경우 일반적으로 최적함수비가 가장 작은 흙은?

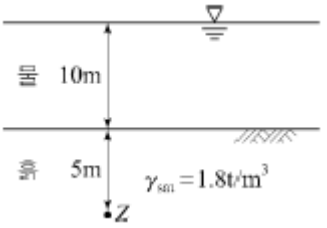
① GW

② ML

③ SP

④ CH

99. 아래 그림과 같은 수중지반에서 Z지점의 유효연직응력은?



① 2t/m2

② 4t/m2

③ 9t/m2

④ 14t/m2

100. 충분히 다진 현장에서 모래 치환법에 의한 현장밀도 실험을 한 결과 구멍에서 파낸 흙의 무게 1,536g, 함수비가 15%이었고 구멍에 채워진 단위중량이 1.70g/cm^3인 표준모래의 무게가 1,411g이었다. 이 현장이 95% 다짐도가 된 상태가 되려면 이 흙의 실내실험실에서 구한 최대건조단위량(γ_{max})은?

① 1.69g/cm3

② 1.79g/cm3

③ 1.85g/cm3

④ 1.93g/cm3

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 상수의 소독방법 중 염소살균과 오존살균에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오존의 살균력은 염소보다 우수하다.

② 오존살균은 배오존 처리설비가 필요하다.

③ 오존살균은 염소살균에 비하여 잔류성이 강하다.

④ 염소살균은 발암물질인 트리할로메탄(THM)을 생성시킬 가능성이 있다.

102. 하수관에서는 95% 가량 차서 흐를 때가 가득차서 흐를 때보다 유량이 10% 가량 더 많고, 이때가 최대유량이라고 한다면 직경 200mm, 관저 기울기 0.005인 하수관로의 최대유량은? (단, Manning 공식을 사용하고, n= 0.013이다.)

① 91.8m3/hr

② 83.5m3/hr

③ 76.4m3/hr

④ 71.2m3/hr

103. 하수처리장 계획시 고려할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 처리시설은 계획시간 최대오수량을 기준으로 하여 계획한다.

② 처리장의 부지면적은 확장 및 향후 고도처리계획 등을 예상하여 계획한다.

③ 처리장 위치는 방류수역의 물 이용상황 및 주변의 환경조건을 고려하여 결정한다.

④ 처리시설은 이상 수위에서도 침수되지 않는 지반고에 설치하거나 방호시설을 설치한다.

104. 하수관거시설 중 연결관에 대한 설명으로서 옳지 않은 것은?

① 연결관의 경사는 1% 이상으로 한다.

② 연결관의 최소관경은 150mm로 한다.

③ 연결위치는 본관의 중심선보다 아래로 한다.

④ 본관 연결부는 본관에 대하여 60° 또는 90°로 한다.

105. 계획취수량의 기준이 되는 것은?

① 계획시간 최대배수량

② 계획1일 평균배수량

③ 계획시간 최대급수량

④ 계획1일 최대급수량

106. 계획1일 평균급수량이 400L, 계획시간 최대급수량이 25L, 계획1일 최대급수량이 500L일 경우에 계획첨두율은?

① 1.50

② 1.25

③ 1.2

④ 20.0

107. 하천에 오수가 유입될 때 하천의 자정작용 중 최초의 분해지대에서 BOD가 감소하는 주원인은?

① 유기물의 침전

② 탁도의 증가

③ 온도의 변화

④ 미생물의 번식

108. 도수관에 설치되는 공기밸브에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 관로의 종단도 상에서 상향 돌출부의 상단에 설치한다.

② 관로 중 제수밸브 사이에 공기밸브를 설치할 경우낮은 쪽 제수밸브 바로 위에 설치한다.

③ 매설관에 설치하는 공기밸브에는 밸브실을 설치한다.

④ 공기밸브에는 보수용의 제수밸브를 설치한다.

109. 활성슬러지법에 의하여 폐수를 처리할 경우 폭기조 혼합액의 MLSS가 2,000mg/L이고, 이것을 30분간 정체시킨 침전슬러지량이 시료의 30%라면 슬러지 지표(SVI)는?

① 50

② 100

③ 150

④ 200

110. 취수원의 성층현상에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 수심에 따른 수온 변화가 가장 큰 원인이다.

② 수온변화에 따른 물의 밀도 변화가 근본 원인이다.

③ 여름철에 두드러진 현상이다.

④ 영양염류의 유입이 원인이다.

111. 하수관거에서 관정부식(crown corrosion)의 주된원인 물질은?

① 황화합물

② 질소화합물

③ 철화합물

④ 인화합물

112. 수원의 구비요건으로 틀린 것은?

① 수질이 좋아야 한다.

② 수량이 풍부하여야 한다.

③ 정수장보다 가능한 한 낮은 곳에 위치하여야 한다.

④ 상수 소비지에서 가까운 곳에 위치하는 것이 좋다.

113. 계획우수량의 고려 사항에 관한 설명으로서 틀린 것은?

① 우수유출량의 산정을 위한 합리식에서 I는 관거의 동수경사를 나타낸다.

② 하수관거의 확률년수는 10~30년을 원칙으로 한다.

③ 유달시간은 유입시간과 유하시간을 합한 것이다.

④ 총 유하시간은 관거 구간마다의 거리와 계획유량에 대한 유속으로부터 구한 구간 당 유하시간을 합계하여 구한다.

114. 송수관의 유속에 대하여 ( )에 알맞은 내용으로 짝지어진 것은?

> 자연유하식인 경우에는 허용최대한도를 ( )m/sec로 하고, 송수관의 평균유속의 최소한도는 ( )m/sec로 한다.

① 3.0, 0.3

② 3.0, 0.6

③ 6.0, 0.3

④ 6.0, 0.6

115. 고도정수처리가 아닌 일반정수처리 공정에서 잘 제거되지 않는 물질은?

① 세균

② 탁도

③ 질산성 질소

④ 암모니아성 질소

116. 상수 원수의 냄새·맛 제거에 이용되는 일반적인 방법이 아닌 것은?

① 오존 처리

② 입상활성탄 처리

③ 폭기(aeration)

④ 마이크로스트레이너(microstrainer)

117. 슬러지의 혐기성 소화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 온도, pH의 영향을 쉽게 받는다.

② 호기성처리보다 분해속도가 느리다.

③ 호기성처리에 비해 유지비가 경제적이다.

④ 정상적인 소화시 가장 많이 발생되는 가스는 CO2이다.

118. 하수량 40,000m^3/day, BOD농도 300mg/L 하수를 체류시간 6시간의 활성슬러지 방식인 폭기조에서 처리하고자 한다. 폭기조를 2개조 운영하려고 할 경우 1개조의 폭기조 용적은?

① 2,500m3

② 3,500m3

③ 5,000m3

④ 7,000m3

119. 펌프장의 설계 시 검토하여야 할 비정상 현상으로 아래에서 설명하고 있는 것은?

> 만관 내에 흐르고 있는 물의 속도가 급격히 변화하여 압력변화가 발생하는 현상이다. 이에 의한 압력상승 및 압력강하의 크기는 유속의 변화정도, 관로 상황, 유속, 펌프의 성능등에 따라 다르지만, 펌프, 밸브, 배관 등에 이상 압력이 걸려 진동, 소음을 유발하고, 펌프 및 전동기가 역회전하는 경우도 있으므로 충분한 검토가 필요하다.

① 서어징(surging)

② 캐비테이션(cavitation)

③ 수격 작용(water hammer)

④ 팽화 현상(bulking)

120. Ripple법에 의하여 저수지 용량을 결정하려고 한다. 그림에서 필요저수용량을 표시한 구간은? (단, 직선 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 는 $\overline{OX}$ 에 평행하고 누가수량차는 E가 F보다 크다.) (그림 오류로 현재 복원중입니다. 그림 내용을 아시는 분들께서는 오류신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 1번입니다.)

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉣