2015년05월31일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

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. 길이 10m, 지름 30mm의 철근이 5mm 늘어나기 위해서는 얼마의 하중이 필요한가? (단, $E=2\times10^6 kgf/cm^2$)

① 5,148kgf

② 6,215kgf

❸ 7,069kgf

④ 8,132kgf

2. 다음 중 정정구조물의 처짐 해석법이 아닌 것은?

① 모멘트면적법

② 공액보법

③ 가상일의 원리

❹ 처짐각법

3. 구조계산에서 자동차나 열차의 바퀴와 같은 차륜하중은 어떤 형태의 하중으로 계산하는가?

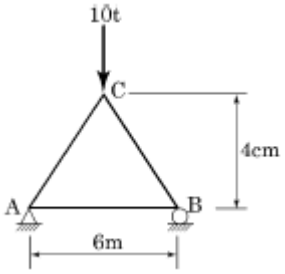
❶ 집중하중

② 등분포하중

③ 모멘트하중

④ 등변분포하중

4. 그림과 같은 트러스에서 부재 AB의 부재력은?



① 3.25tf(인장)

❷ 3.75tf(인장)

③ 4.25tf(인장)

④ 4.75tf(인장)

5. 지름이 D이고 길이가 50D인 원형 단면으로 된 기둥의 세장비를 구하면?

❶ 200

② 150

③ 100

④ 50

6. 트러스를 정적으로 1차응력을 해석하기 위한 가정사항으로 틀린 것은?

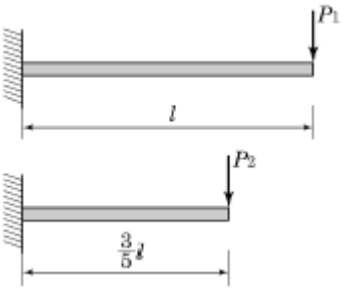
① 절점을 잇는 직선은 부재축과 일치한다.

❷ 외력은 절점과 부재 내부에 작용하는 것으로 한다.

③ 외력의 작용선은 트러스와 동일 평면 내에 있다.

④ 각 부재는 마찰이 없는 핀 또는 힌지로 결합되어 자유로이 회전할 수 있다.

7. 재질 및 단면이 같은 다음의 2개의 외팔보에서 자유단의 처짐을 같게 하는 P_1/P_2의 값이 바른 것은?



❶ 0.216

② 0.325

③ 0.437

④ 0.546

8. 정정구조물에 비해 부정정구조물이 갖는 장점을 설명한 것 중 틀린 것은?

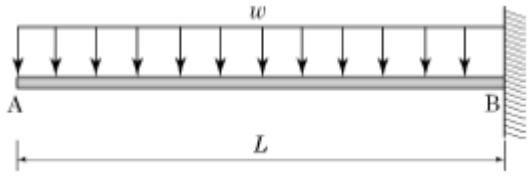
① 설계모멘트의 감소로 부재가 절약된다.

② 외관이 우아하고 아름답다.

③ 부정정구조물은 그 연속성 때문에 처짐의 크기가 작다.

❹ 지점침하 등으로 인해 발생하는 응력이 작다.

9. 그림과 같은 캔틸레버보에서 A점의 처짐은? (단, EI는 일정하다.)



① $\frac{5wL^4}{384EI}$

② $\frac{wL^4}{48EI}$

❸ $\frac{wL^4}{8EI}$

④ $\frac{wL^4}{4EI}$

10. 지름이 4cm인 원형 강봉을 10tf 의 힘으로 잡아 당겼을 때 소성은 일어나지 않았고 탄성변형에 의해 길이가 1mm 증가하였다. 강봉에 축적된 탄성변형에너지는 얼마인가?

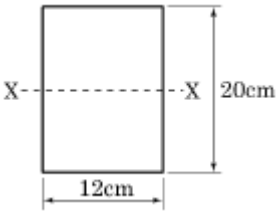
① 1.0tf·mm

❷ 5.0tf·mm

③ 10.0tf·mm

④ 20.0tf·mm

11. 그림과 같은 직사각형 단면의 단면계수는?



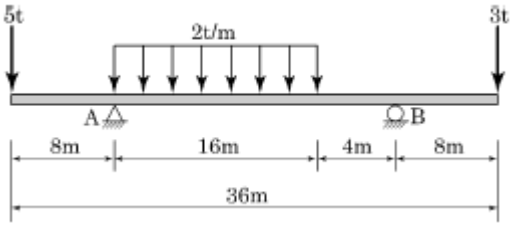
❶ 800cm3

② 1,000cm3

③ 1,200cm3

④ 1,400cm3

12. 그림과 같은 내민보에서 지점 A에 발생하는 수직반력은?



① 15tf

② 20tf

❸ 25tf

④ 30tf

13. 재료의 역학적 성질 중 탄성계수를 E, 전단탄성계수를 G, 푸아송수를 m 이라 할 때 각 성질의 상호관계 식으로 옳은 것은?

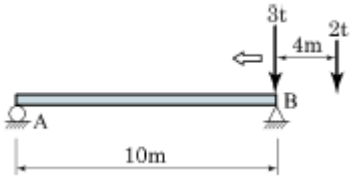
① $G = \frac{m}{2E(m+1)}$

❷ $G = \frac{mE}{2(m+1)}$

③ $G = \frac{E}{2(m-1)}$

④ $G = \frac{E}{2(m+1)}$

14. 그림과 같은 단순보에 연행하중이 작용할 경우 절대최대휨모멘트는 얼마인가?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



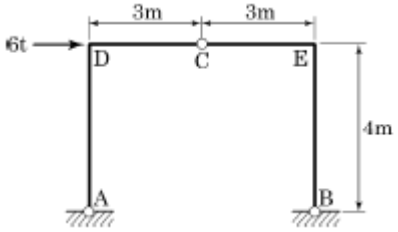
① 6.50tf·m

② 7.04tf·m

❸ 8.04tf·m

④ 8.82tf·m

15. 그림과 같은 3활절 라멘에 일어나는 최대휨모멘트는?



① 9tf·m
❷ 12tf·m
③ 15tf·m
④ 18tf·m

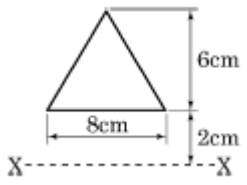
16. 반지름 r원형단면 보에 휨모멘트 M이 작용할 때 최대 휨응력은?

❶ $\frac{4M}{\pi r^3}$
② $\frac{8M}{\pi r^3}$
③ $\frac{16M}{\pi r^3}$
④ $\frac{64M}{\pi r^3}$

17. 직경 50mm, 길이 2m의 봉이 힘을 받아 길이가 2mm 늘어나고, 직경은 0.015mm가 줄어들었다면, 이 봉의 푸아송비 얼마인가?

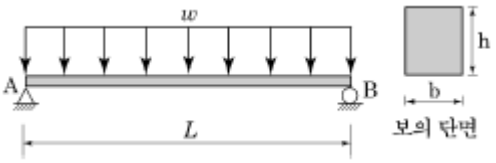
① 0.24
② 0.26
③ 0.28
❹ 0.30

18. 다음 도형에서 x축에 대한 단면2차모멘트는?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



① 376cm4
❷ 432cm4
③ 484cm4
④ 538cm4

19. 그림과 같은 단순보에 발생하는 최대 전단응력(τ_{max})은?



① 4wL/9bh
② wL/2bh
③ 9wL/16bh
❹ 3wL/4bh

20. 지름이 D 인 원형 단면의 기둥에서 핵(Core)의 직경은?

① D/2
② D/3
❸ D/4
④ D/6

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 측량에서 관측된 값에 포함되어 있는 오차를 조정하기 위해 최소제곱법을 이용하게 되는데 이를 통하여 처리되는 오차는?

① 과실
② 정오차
❸ 우연오차
④ 기계적오차

22. 초점거리 150mm의 사진기로 해면으로부터 2,000m 상공에서 촬영한 어느 산정의 사진 축척이 1:10,000일 때 이 산정의 높이는?

① 300m
❷ 500m
③ 800m
④ 1,200m

23. 하천의 연직선내의 평균유속을 구할 때 3점법을 사용하는 경우, 평균유속(V_m)을 구하는 식은? (단, V_n : 수면으로부터 수심의 □에 해당되는 지점의 관측유속)

① $V_m = \frac{1}{2}(V_{0.2} + V_{0.8})$

② $V_m = \frac{1}{3}(V_{0.2} + V_{0.6} + V_{0.8})$

③ $V_m = \frac{1}{4}(V_{0.2} + V_{0.6} + 2V_{0.8})$

❹ $V_m = \frac{1}{4}(V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8})$

24. 토공작업을 수반하는 종단면도에 계획선을 넣을 때 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 계획선은 될 수 있는 한 요구에 맞게 한다.

② 절토는 성토로 이용할 수 있도록 운반거리를 고려하여야 한다.

❸ 경사와 곡선을 병설해야 하고 단조로움을 피하기 위하여 가능한 많이 설치한다.

④ 절토량과 성토량은 거의 같게 한다.

25. 사진판독의 요소와 거리가 먼 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 색조, 모양

② 질감, 크기

③ 과고감, 상호위치관계

❹ 촬영고도, 화면거리

26. 축척 1:1,000의 도면에서 면적을 측정한 결과 5cm^2이었다. 이 도면이 전체적으로 1%신장되어 있었다면 실제면적은?

① 510m2

② 505m2

③ 495m2

❹ 490m2

27. 타원체에 관한 설명으로 옳은 것은?

❶ 어느 지역의 측량좌표계의 기준이 되는 지구타원체를 준거타원체(또는 기준타원체)라 한다.

② 실제 지구와 가장 가까운 회전타원체를 지구타원체라 하며, 실제 지구의 모양과 같이 굴곡이 있는 곡면이다.

③ 타원의 주축을 중심으로 회전하여 생긴 지구물리학적 형상을 회전타원체라 한다.

④ 준거타원체는 지오이드와 일치한다.

28. 삼각망 중 조건식이 가장 많아 가장 높은 정확도를 얻을 수 있는 것은?

① 단열삼각망

❷ 사변형삼각망

③ 유심다각망

④ 트래버스망

29. 축척 1:2,500의 도면에 등고선 간격을 2m로 할 때 육안으로 식별할 수 있는 등고선과 등고선 사이의 최소거리가 0.4mm라 하면 등고선으로 표시할 수 있는 최대 경사각은?

① 52.1°

❷ 63.4°

③ 72.8°

④ 81.6°

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

❶ 2,000m3

② 2,060m3

③ 2,460m3

④ 2,640m3

31. 노선측량에서 평면곡선으로 공통 접선의 반대방향에 반지름(R)의 중심을 갖는 곡선 형태는?

① 복심곡선

② 포물선곡선

❸ 반향곡선

④ 횡단곡선

32. 우리나라의 축척 1:50,000 지형도에 있어서 등고선의 주곡선 간격은?

① 5m
② 10m
❸ 20m
④ 100m

33. 교각 I=90°, 곡선반지름 R=200m인 단곡선에서 노선기점으로부터 교점까지의 거리가 520m일 때 노선기점으로부터 곡선시점까지의 거리는?

① 280m
❷ 320m
③ 390m
④ 420m

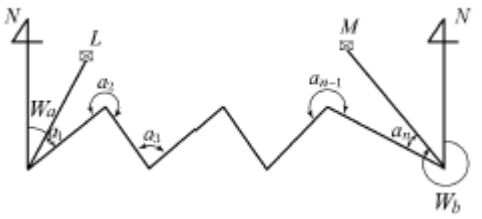
34. 그림과 같은 터널의 천정에 대한 수준측량 결과에서 C점의 지반고는? (단, b_1=2.324m, f_1=3.246m, b_2=2.787m, f_2=2.938m, A점 지반고=32.243m)(문제복원중으로 그림 파일이 없습니다. 정확한 그림 내용을 아시는분 께서는 관리자 메일 또는 게시판으로 그림 보내주시면 감사하겠습니다.)

① 31.170m
② 32.088m
③ 33.316m
❹ 37.964m

35. 삼각측량을 위한 삼각점의 위치선정에 있어서 피해야 할 장소로서 중요도가 가장 적은 것은?

❶ 편심관측을 하여야 하는 곳
② 나무를 벌목하여야 하는 곳
③ 습지와 같은 연약지반인 곳
④ 측표의 높이를 높게 설치하여야 되는 곳

36. 그림과 같은 결합 트래버스의 관측 오차를 구하는 공식은? (단, $[a]=a_1+a_2\cdots\cdots+a_{n-1}+a_n$)



① (Wa-Wb)+[a]-180°(n+1)
② (Wa-Wb)+[a]-180°(n-1)
③ (Wa-Wb)+[a]-180°(n-2)
❹ (Wa-Wb)+[a]-180°(n-3)

37. 캔트(cant)계산에서 속도 및 반지름을 모두 2배로 증가하면 캔트는?

① 1/2로 감소한다.
❷ 2배로 증가한다.
③ 4배로 증가한다.
④ 8배로 증가한다.

38. 방위각 260°의 역방위는 얼마인가?

❶ N80°E
② N80°W
③ S80°E
④ S80°W

39. 아래와 같은 수준측량 성과에서 측점4의 지반고는? (단위 : m)

측점	후시	기계고	전시		지반고
			이기점	중간점	
1	1,500				100
2				2,300	
3	1,200		2,600		
4			1,400		
계					

❶ 98.7m
② 98.9m
③ 100.1m
④ 100.3m

40. 트래버스 측량에서 발생된 폐합오차를 조정하는 방법 중의 하나인 컴퍼스법칙(Compass Rule)의 오차 배분방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 트래버스 내각의 크기에 비례하여 배분한다.

② 트래버스 외각의 크기에 비례하여 배분한다.

③ 각 변의 위 · 경거에 비례하여 배분한다.

❹ 각 변의 측선 길이에 비례하여 배분한다.

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 유체의 기본성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

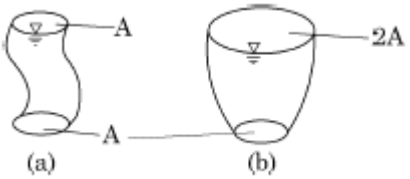
❶ 압축률과 체적탄성계수는 비례관계에 있다.

② 압력변화와 체적변화율의 비를 체적탄성계수라 한다.

③ 액체와 기체의 경계면에 작용하는 분자 인력을 표면장력이라 한다.

④ 액체 내부에서 유체분자가 상대적인 운동을 할 때, 이에 저항하는 전단력이 작용한다. 이 성질을 점성이라한다.

42. 그림에서 (a), (b) 바닥이 받는 총수압을 각각 P_a, P_b라 표시할 때 두 총수압의 관계로 옳은 것은? (단, 바닥 및 상면의 단면적은 그림과 같고, (a), (b)의 높이는 같다.)



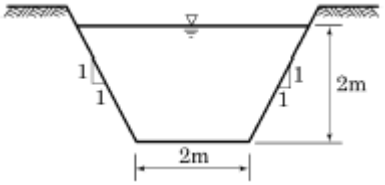
① Pa=2Pb

❷ Pa=Pb

③ 2Pa=Pb

④ 4Pa=Pb

43. 그림과 같은 사다리꼴 수로에 등류가 흐를 때 유량은? (단, 조도계수 n=0.013, 수로경사 i=/1000, 측벽의 경사=1:1이며, Manning 공식 이용)



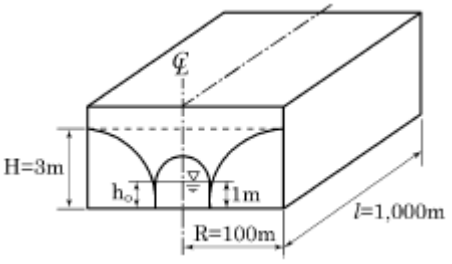
① 16.21m3/s

② 18.16m3/s

❸ 20.04m3/s

④ 22.16m3/s

44. 그림과 같이 불투수층까지 미치는 암거에서의 용수량(湧水量) Q는? (단, 투수계수 k=0.009m/s)



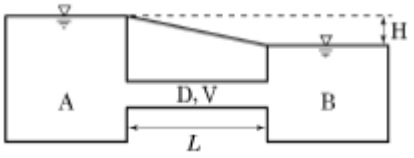
① 0.36m3/ s

❷ 0.72m3/ s

③ 36m3/ s

④ 72m3/ s

45. 그림은 두 개의 수조를 연결하는 등단면 단일 관수로이다. 관의 유속을 나타낸 식은? (단, f : 마찰손실계수, f_o=1.0, f_i=0.5, L/D <3000)



① $V = \sqrt{2gH}$

② $V = \sqrt{\frac{2gH}{f} \cdot \left(\frac{L}{D}\right)}$

❸ $V = \sqrt{\frac{2gH}{1.5 + f\left(\frac{L}{D}\right)}}$

④ $V = \sqrt{\frac{2gH}{1.0 + f\left(\frac{L}{D}\right)}}$

46. Darcy의 법칙을 층류에만 적용하여야 하는 이유는?

❶ 유속과 손실수두가 비례하기 때문이다.

② 지하수 흐름은 항상 층류이기 때문이다.

③ 투수계수의 물리적 특성 때문이다.

④ 레이놀즈수가 크기 때문이다.

47. 지름 100cm의 원형단면 관수로에 물이 만수되어 흐를 때의 동수반경(hydraulic radius)은?

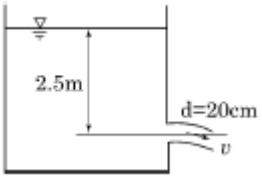
① 50cm

② 75cm

❸ 25cm

④ 20cm

48. 그림과 같은 오리피스에서 유출되는 유량은? (단, 이론 유량을 계산한다.)



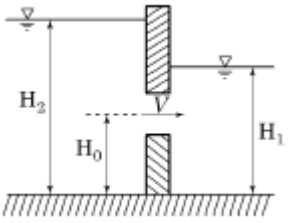
① 0.12m3/s

❷ 0.22m3/s

③ 0.32m3/s

④ 0.42m3/s

49. 그림과 같은 완전 수중 오리피스에서 유속을 구하려고 할 때 사용되는 수두는?



❶ H2-H1

② H1-H0

③ H2-H0

④ H1+H2/0

50. 개수로의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배수곡선은 완경사 흐름의 하천에서 장애물에 의해 발생한다.

② 상류에서 사류로 바뀔 때 한계수심이 생기는 단면을 지배단면이라 한다.

❸ 사류에서 상류로 바뀌어도 흐름의 에너지선은 변하지 않는다.

④ 한계수심으로 흐를 때의 경사를 한계경사라 한다.

51. 유체의 연속방정식에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 뉴튼(Newton)의 제 2법칙을 만족시키는 방정식이다.

② 에너지와 일의 관계를 나타내는 방정식이다.

③ 유선 상 두 점간의 단위체적당의 운동량에 관한 방정식이다.

❹ 질량 보존의 법칙을 만족 시키는 방정식이다.

52. 베르누이 정리를 압력의 항으로 표시할 때, 동압력(dynamic pressure) 항에 해당되는 것은?

① P

② ρgz

❸ $\frac{1}{2}\rho V^2$

④ V2/2g

53. 유량이 일정한 직사각형 수로의 흐름에서 한계류일 경우, 한계수심(y_c)과 최소 비에너지(E_{min})의 관계로 적절한 것은?

① yc=Emin

② $y_c = \frac{1}{2}E_{min}$

③ $y_c = \frac{\sqrt{3}}{2}E_{min}$

❹ $y_c = \frac{2}{3}E_{min}$

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

54. 직사각형 단면수로에서 폭 B=2m, 수심 H=6m이고 유량 $Q=10m^3/s$일 때 Froude 수와 흐름의 종류는?

① 0.217, 사류

② 0.109, 사류

③ 0.217, 상류

❹ 0.109, 상류

55. 에너지선과 동수경사선이 항상 평행하게 되는 흐름은?

❶ 등류

② 부등류

③ 난류

④ 상류

56. 부체의 안정성을 판단할 때 관계가 없는 것은?

① 경심(metacenter)
❷ 수심(water depth)
③ 부심(center of buoyancy)
④ 무게중심(center of gravity)

57. 레이놀즈수가 1500인 관수로 흐름에 대한 마찰손실계수 f의 값은?

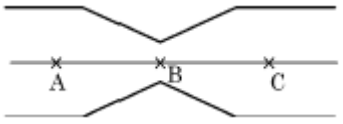
① 0.030
❷ 0.043
③ 0.054
④ 0.066

58. 폭 1.2m인 양단수축 직사각형 위어 정상부로부터의 평균수심이 42cm일 때 Francis의 공식으로 계산한 유량은? (단, 접근유속은 무시한다.)

[참고 : Francis의 공식]
$Q = 1.84(b - nh/10)h^{3/2}$

① 0.427m3/s
② 0.462m3/s
③ 0.504m3/s
❹ 0.559m3/s

59. 그림과 같이 수평으로 놓은 원형관의 안지름이 A에서 50cm이고 B에서 25cm로 축소되었다가 다시 C에서 50cm로 되었다. 물이 340ℓ/s의 유량으로 흐를 때 A와 B의 압력차(P_A-P_B)는? (단, 에너지 손실은 무시한다.)



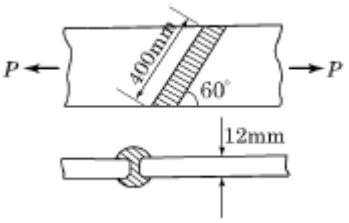
① 0.225N/cm2
❷ 2.25N/cm2
③ 22.5N/cm2
④ 225N/cm2

60. 어떤 액체의 밀도가 1×10^{-5}N · s^2/cm^4이라면 이 액체의 단위 중량은?

❶ 9.8×10-3N/cm3
② 1.02×10-3N/cm3
③ 1.02N/cm3
④ 9.8N/cm3

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 다음 그림에서 인장력 P=400kN이 작용할 때 용접 이음부의 응력은 얼마인가?



❶ 96.2MPa
② 101.2MPa
③ 105.3MPa
④ 108.6MPa

62. 다음 중 유효깊이의 정의로 옳은 것은?

① 콘크리트의 인장 연단부터 모든 인장철근군의 도심까지 거리
❷ 콘크리트의 압축 연단부터 모든 인장철근군의 도심까지 거리
③ 콘크리트의 인장 연단부터 최외단 인장철근의 도심까지의 거리
④ 콘크리트의 압축 연단부터 최외단 인장철근의 도심까지 거리

63. 프리스트레스트 콘크리트에서 강재의 프리스트레스도입시 발생되는 즉시 손실에 해당되지 않는 것은?

① 정착장치의 활동에 의한 손실
② PS 강재와 긴장 덕트의 마찰에 의한 손실
❸ PS 강재의 릴랙세이션 손실
④ 콘크리트의 탄성 수축에 의한 손실

64. b_w=250mm, d=500mm, 압축연단에서 중립축까지의 거리(c)=200mm, f_{ck}=24MPa의 단철근 직사각형 균형보에서 콘크리트의 공칭 휨강도(M_n)는?

① 305.8kN · m
❷ 359.8kN · m
③ 364.3kN · m
④ 423.3kN · m

65. 휨 부재에서 철근의 정착에 대한 위험단면에 해당되지 않는 것은?

① 지간내의 최대 응력점

② 인장철근이 끝난점

③ 인장철근의 절곡점

❹ 지점에서 d만큼 떨어진 점

66. 나선철근과 띠철근 기둥에서 축방향 철근의 순간격에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 25mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 0.5배 이상으로 하여야 한다.

② 30mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 1배 이상으로 하여야 한다.

❸ 40mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이상으로 하여야 한다.

④ 50mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 2.5배 이상으로 하여야 한다.

67. 아래 표와 같은 하중을 받는 지간 5m의 단순보를 설계할 때 계수휨모멘트(M_u)는? (단, 하중계수와 하중 조합을 고려할 것)

- 자중을 포함한 고정하중(D) : 20kN/m
- 활하중(L) : 30kN/m

❶ 225kN · m

② 307kN · m

③ 342kN · m

④ 387kN · m

68. 이형철근이 인장을 받을 때 기본 정착 길이(l_{db})를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 보통중량 콘크리트이고, d_b는 철근의 공칭지름)

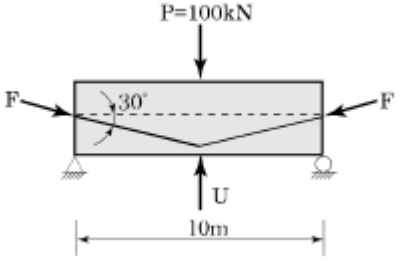
❶ $\frac{0.6d_bf_y}{\sqrt{f_{ck}}}$

② $0.6d_bf_y\sqrt{f_{ck}}$

③ $\frac{0.25d_bf_y}{\sqrt{f_{ck}}}$

④ $0.25d_bf_y\sqrt{f_{ck}}$

69. 그림과 같은 단순 PSC보에서 지간중앙의 절곡점에서 상향력(U)과 외력(P)이 비기기 위한 PS강선 프리스트레스힘(F)의 크기는 얼마인가? (단, 손실은 무시한다.)



① 30kN

② 50kN

③ 70kN

❹ 100kN

70. 용접변형(distortion)을 방지하기 위한 방법 중 틀린 것은?

① 용접길이를 가능하면 적게 설계한다.

② 용접변형이 작게 되는 이음을 선택한다.

❸ 용접금속중량을 충분히 크게 하고, 용접속도를 천천히 한다.

④ 대칭용접이 되도록 용접시 용접순서를 선택한다.

71. 철근콘크리트 부재에 사용할 수 있는 전단철근에 대한 설명으로 틀린 것은?

❶ 주인장 철근에 30°이상의 각도로 설치되는 스터럽은 전단철근으로 사용할 수 있다.

② 주인장 철근에 30°이상의 각도로 구부린 굽힘철근은 전단철근으로 사용할 수 있다.

③ 스터럽과 굽힘철근의 조합은 전단철근으로 사용할수 있다.

④ 전단철근의 설계기준항복강도는 500MPa을 초과할 수 없다.

72. 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.

73. PS강재가 가져야 할 일반적인 성질로 틀린 것은?

① 적당한 연성과 인성이 있어야 한다.

② 어느 정도의 피로강도를 가져야 한다.

③ 직선성이 좋아야 한다.

❹ 항복비가 작아야 한다.

74. 철근콘크리트 구조물에서 피로에 대한 검토를 하지 않아도 되는 구조 부재는?

❶ 기둥

② 단순보

③ 연속보

④ 슬래브

75. 휨부재 단면에서 인장철근에 대한 최소철근량을 규정한 이유로 옳은 것은?

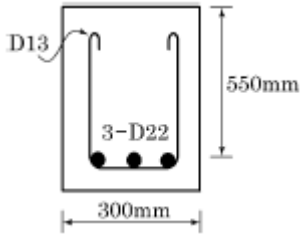
① 부재의 취성파괴를 유도하기 위하여

❷ 부재의 급작스런 파괴를 방지하기 위하여

③ 사용 철근량을 줄이기 위하여

④ 콘크리트 단면을 최소화하기 위하여

76. 아래 그림과 같은 보에 D13(1본 단면적 127mm^{2}철근으로 수직스터럽을 250mm의 간격으로 설치하였다면, 전단철근에 의한 전단강도(V_s)는? (단, f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa)



① 164.8kN

② 186.3kN

③ 208.6kN

❹ 223.5kN

77. 일반 콘크리트 부재의 해당 지속 하중에 대한 탄성처짐이 30mm이었다면 크리프 및 건조수축에 따른 추가적인 장기처짐을 고려한 최종 총 처짐량은? (단, 하중 재하기간은 5년이고, 압축철근비 ρ'는 0.002이다.)

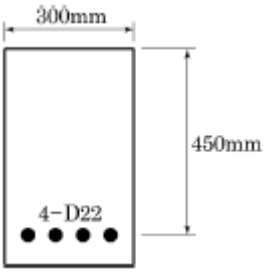
① 80.8mm

❷ 84.6mm

③ 89.4mm

④ 95.2mm

78. 그림과 같은 직사각형 보에서 압축상단에서 중립축까지의 거리(c)는 얼마인가? (단, 철근 D22 4본의 단면적은 1548mm^2, f_{ck}=35MPa, f_y=350MPa이다.)



① 60.7mm

② 71.4mm

❸ 75.8mm

④ 80.9mm

79. 폭 300mm, 유효깊이는 500mm의 단철근 직사각형보에서 콘크리트의 설계전단강도(øV_c)는? (단, f_{ck}=28MPa이고, 전단과 휨만을 받는 부재이다.)

① 75.4kN

② 89.3kN

❸ 99.2kN

④ 113.1kN

80. 단철근 직사각형 보에서 f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa일 때 균형철근비(ρ_b)는 약 얼마인가?

① 0.02572

❷ 0.03035

③ 0.04317

④ 0.05243

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 다음은 지하수 흐름의 기본 방정식인 Laplace 방정식을 유도하기 위한 기본가정이다. 틀린 것은?

① 물의 흐름은 Darcy의 법칙을 따른다.

❷ 흙과 물은 압축성이다.

③ 흙은 포화되어 있고 모세관 현상은 무시한다.

④ 흙은 등방성이고 균질하다.

82. 압밀 비배수 전단시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 시험 중 간극수를 자유로 출입시킨다.

② 시험 중 전응력을 구할 수 없다.

③ 시험 전 압밀할 때 비배수로 한다.

❹ 간극수압을 측정하면 압밀배수와 같은 전단강도 값을 얻을 수 있다.

83. 다음 중에서 정지토압 P_o, 주동토압 P_A, 수동토압☒ P_p의 크기 순서가 옳은 것은?

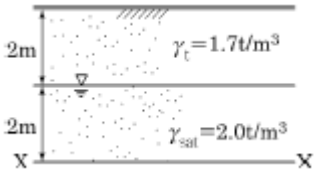
① Pp＜Po＜PA

② Po＜PA＜Pp

③ Po＜Pp＜PA

❹ PA＜Po＜Pp

84. 다음 그림과 같은 모래지반에서 X-X단면의 전단강도는? (단, ø=30°, c=0)



① 1.56t/m2

② 2.14t/m2

❸ 3.12t/m2

④ 4.27t/m2

85. 다음의 연약지반 처리공법에서 일시적인 공법은?

❶ 웰 포인트 공법

② 치환 공법

③ 콤포져 공법

④ 샌드 드레인 공법

86. 선행압밀하중은 다음 중 어느 곡선에서 구하는가?

❶ 압밀하중(log p) - 간극비(e) 곡선

② 압밀하중(p) - 간극비(e) 곡선

③ 압밀시간(√t) - 압밀침하량(d) 곡선

④ 압밀시간(log t) - 압밀침하량(d) 곡선

87. 다음 점토질 흙 위에 강성이 큰 사각형 독립 기초가 놓여졌을 때 기초 바닥 면에서의 응력의 상태를 설명한 것 중 옳은 것은?

① 기초 밑면에서의 응력은 일정하다.

② 기초의 중앙부분에서 최대 응력이 발생한다.

❸ 기초의 모서리 부분에서 최대 응력이 발생한다.

④ 기초 밑면에서의 응력은 점토질과 모래질의 흙 모두 동일하다.

88. 흙이 동상작용을 받았다면 이 흙은 동상작용을 받기 전에 비해 함수비는?

❶ 증가한다.

② 감소한다.

③ 동일하다.

④ 증가할 때도 있고 감소할 때도 있다.

89. 체적이 19.65cm^{3}인 포화토의 무게가 36g이다. 이 흙이 건조되었을 때 체적과 무게는 각각 13.50cm^{3}과 25g이었다. 이 흙의 수축한계는 얼마인가?

① 7.4%

② 13.4%

❸ 19.4%

④ 25.4%

90. 다음 중 표준관입 시험으로 구할 수 없는 것은?

❶ 사질토의 투수계수

② 점성토의 비배수점착력

③ 점성토의 일축압축강도

④ 사질토의 내부마찰각

91. 토층두께 20m의 견고한 점토지반 위에 설치된 건축물의 침하량을 관측한 결과 완성 후 어떤 기간이 경과 하여 그 침하량은 5.5cm에 달한 후 침하는 정지되었다. 이 점토 지반 내에서 건축물에 의해 증가되는 평균압력이 0.6kg/cm^{2}이라면 이 점토층의 체적압축계수(m_v)는?

❶ 4.58×10-3cm2/kg

② 3.25×10-3cm2/kg

③ 2.15×10-2cm2/kg

④ 1.15×10-2cm2/kg

92. 원주상의 공시체에 수직응력이 1.0kg/cm^2, 수평응력이 0.5kg/cm^{2}일 때 공시체의 각도 30°경사면에 작용하는 전단응력은?

① 0.17kg/cm2
❷ 0.22kg/cm2
③ 0.35kg/cm2
④ 0.43kg/cm2

93. 5m×10m의 장방형 기초 위에 q=6t/m^{2}의 등분포하중이 작용할 때 지표면 아래 5m에서의 증가 유효수직응력을 2 : 1분포법으로 구한 값은?

① 1t/m2
❷ 2t/m2
③ 3t/m2
④ 4t/m2

94. 다음 중 사면의 안정해석방법이 아닌 것은?

① 마찰원법
② 비숍(Bishop)의 방법
③ 펠레니우스(Fellenius) 방법
❹ 카사그란데(Casagrande)의 방법

95. 통일분류법에 의한 흙의 분류에서 조립토와 세립토를 구분할 때 기준이 되는 체의 호칭번호와 통과율로 옳은 것은?

① No.4(4.75mm)체, 35%
② No.10(2mm)체, 50%
③ No.200(0.075mm)체, 35%
❹ No.200(0.075mm)체, 50%

96. Terzaghi의 극한지지력 공식에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

① 사질지반은 기초폭이 클수록 지지력은 증가한다.
❷ 기초 부분에 지하수위가 상승하면 지지력은 증가한다.
③ 기초 바닥 위쪽의 흙은 등가의 상재하중으로 대치하여 식을 유도하였다.
④ 점토지반에서 기초폭은 지지력에 큰 영향을 끼치지 않는다.

97. 어느 모래층의 간극률이 20%, 비중이 2.65이다. 이 모래의 한계 동수경사는?

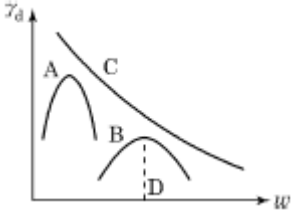
❶ 1.32
② 1.38
③ 1.42
④ 1.48

98. 표준관입 시험에 대한 아래 표의 설명에서 ( )에 적합한 것은?

> 질량 63.5±0.5kg의 드라이브 해머를 76±1cm 자유 낙하시키고 보링로드 머리부에 부착한 노킹 블록을 타격하여 보링로드 앞 끝에 부착한 표준관입 시험용 샘플러를 지반에 ( )mm 박아 넣는데 필요한 타격 횟수를 N값이라고 한다.

① 200
② 250
❸ 300
④ 350

99. 그림과 같은 다짐곡선을 보고 다음 설명 중 틀린 것은?



① A는 일반적으로 사질토이다.
② B는 일반적으로 점성토이다.
❸ C는 과잉 간극 수압곡선이다.
④ D는 최적 함수비를 나타낸다.

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

① 최적함수비와 최대건조밀도가 모두 증가한다.
② 최적함수비와 최대건조밀도가 모두 감소한다.
③ 최적함수비가 증가하고 최대건조밀도는 감소한다.
❹ 최적함수비는 감소하고 최대건조밀도는 증가한다.

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 지름이 0.2m, 길이 50m의 주철관으로 하수유량 2.4m^3/min을 15m의 높이까지 양수하기 위한 펌프의 축동력은? (단, 전체 손실수두는 1.0m이고, 펌프의 효율은 85%)

① 9.9kW

❷ 7.4kW

③ 6.3kW

④ 5.4kW

102. 2,000ton/d의 하수를 처리할 수 있는 원형방사류식 침전지에서 체류시간은? (단, 평균수심 3m, 직경 8m)

① 1.6hr

② 1.7hr

❸ 1.8hr

④ 1.9hr

103. 계획취수량의 결정에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 계획1일 평균급수량에 10% 정도 증가된 수량으로 결정한다.

❷ 계획1일 최대급수량에 10% 정도 증가된 수량으로 결정한다.

③ 계획1일 평균급수량에 30% 정도 증가된 수량으로 결정한다.

④ 계획1일 최대급수량에 30% 정도 증가된 수량으로 결정한다.

104. 공동현상(Cavitation)의 방지책에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 펌프 회전수를 높여 준다.

② 손실수두를 작게 한다.

③ 펌프의 설치 위치를 낮게 한다.

④ 흡입관의 손실을 작게 한다.

105. 상수도에서 펌프가압으로 배수할 경우에 펌프의 급정지, 급기동 등으로 수격작용이 일어날 경우 배수관의 손상을 방지하기 위하여 설치하는 밸브는?

❶ 안전밸브

② 배수밸브

③ 가압밸브

④ 자동지밸브

106. 하수관거의 각 관거별 계획하수량 산정 기준으로 옳지 않은 것은?

① 우수관거는 계획우수량으로 한다.

❷ 차집관거는 우천시 계획우수량으로 한다.

③ 오수관거는 계획시간 최대오수량으로 한다.

④ 합류식 관거는 계획시간 최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.

107. 어느 도시의 인구가 500,000명이고, 1인당 폐수발생량이 300L/d, 1인당 배출 BOD가 60g/d인 경우, 발생폐수의 BOD 농도는?

① 150mg/L

❷ 200mg/L

③ 250mg/L

④ 300mg/L

108. 하수펌프장 시설이 필요한 경우로 가장 거리가 먼 것은?

① 방류하수의 수위가 방류수면의 수위보다 항상 낮은 경우

② 종말처리장의 방류구 수면을 방류하는 하해(河海)의 고수위보다 높게 할 경우

③ 저지대에서 자연유하식을 취하면 공사비의 증대와 공사의 위험이 따르는 경우

❹ 관거의 매설깊이가 낮고 유량 조정이 필요 없는 경우

109. 다음 중 상수의 일반적인 정수과정 순서로서 옳은 것은?

① 침전 → 응집 → 소독 → 여과

② 침전 → 여과 → 응집 → 소독

③ 응집 → 여과 → 침전 → 소독

❹ 응집 → 침전 → 여과 → 소독

110. 급속여과에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 탁질의 제거가 완속여과보다 우수하여 탁한 원수의 여과에 적합하다.

② 여과속도는 120~150m/d를 표준으로 한다.

❸ 여과지 1지의 여과면적은 250m2이상으로 한다.

④ 급속여과지의 형식에는 중력식과 압력식이 있다.

111. 함수율 99%인 침전 슬러지를 농축하여 함수율 94%로 만들었다. 원 슬러지(함수율 99%)의 유입량이 1,500m^3/d일 때 농축 후 슬러지의 양은? (단, 농축 전 · 후 슬러지의 비중은 모두 1.0으로 가정)

① 200m3/d
❷ 250m3/d
③ 750m3/d
④ 960m3/d

112. 다음의 정수처리 공정별 설명으로 틀린 것은?

① 침전지는 응집된 플록을 침전시키는 시설이다.
② 여과지는 침전지에서 처리된 물을 여재를 통하여 여과하는 시설이다.
❸ 플록형성지는 플록형성을 위해 응집제를 주입하는 시설이다.
④ 소독의 주목적은 미생물의 사멸이다.

113. 우수관과 오수관의 최소유속을 비교한 설명으로 옳은 것은?

❶ 우수관의 최소유속이 오수관의 최소유속보다 크다.
② 오수관의 최소유속이 우수관의 최소유속보다 크다.
③ 세척방법에 따라 최소유속은 달라진다.
④ 최소유속에는 차이가 없다.

114. 수원의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

① 수질이 양호해야 한다.
② 최대갈수기에도 계획수량의 확보가 가능해야 한다.
❸ 오염 회피를 위하여 도심에서 멀리 떨어진 곳일수록 좋다.
④ 수리권의 획득이 용이하고, 건설비 및 유지관리가 경제적이어야 한다.

115. 합류식 하수배제 방식과 분류식 하수배제 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 합류식은 우천시 일정량 이상이 되면 월류현상이 발생한다.
② 분류식은 오수를 오수관으로 처분하므로 방류수역의 오염을 줄일 수 있다.
③ 도시의 여건상 분류식채용이 어려우면 합류식으로 한다.
❹ 합류식은 강우발생시 오수가 우수에 의해 희석되므로 하수처리장 운영에 도움이 된다.

116. 총인구 20,000명인 어느 도시의 급수인구는 18,600명이며 일년간 총 급수량이 1,860,000톤이었다. 급수보급율과 1인 1일당 평균급수량(L)으로 옳은 것은?

❶ 93%, 274L
② 93%, 295L
③ 107%, 274L
④ 107%, 295L

117. 송수관에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 배수지에서 수도계량기까지의 관
② 취수장과 정수장 사이의 관
③ 배수지에서 주도로까지의 관
❹ 정수장과 배수지 사이의 관

118. 계획1일 최대오수량과 계획1일 평균오수량 사이에는 일정한 관계가 있다. 계획1일 평균오수량은 대체로 계획1일 최대오수량의 몇 %를 표준으로 하는가?

① 45~60%
② 60~75%
❸ 70~80%
④ 80~90%

119. 집수매거(infiltration galleries)의 유출단에서 거내 평균 유속의 최대 기준은?

① 0.5m/s
❷ 1m/s
③ 1.5m/s
④ 2m/s

120. 하수처리방법의 선정 기준과 가장 거리가 먼 것은?

① 유입하수의 수량 및 수질부하
② 수질환경기준 설정 현황
③ 처리장 입지조건
❹ 불명수 유입량