2009년03월01일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

【6과목 : 20문제】 상하수도공학	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
	③	②	④	①	③	③	①	③	①	②
	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	②	②	②	②	①	④	②	①	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. 단면이 원형(지름 D)인 보에 휨모멘트 M이 작용할 때 이 보에 작용하는 최대 휨응력은?

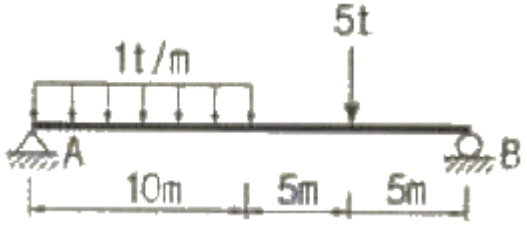
① $\frac{12M}{\pi D^3}$

② $\frac{16M}{\pi D^3}$

❸ $\frac{32M}{\pi D^3}$

④ $\frac{38M}{\pi D^3}$

2. 단순보에 등분포하중과 집중하중이 작용할 경우 최대 모멘트 값은?



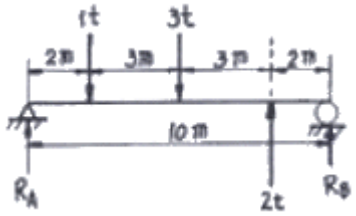
① 41.6 t·m

② 40.2 t·m

❸ 38.3 t·m

④ 37.5 t·m

3. 다음 단순보에서 지점의 반력을 계산한 값으로 옳은 것은?



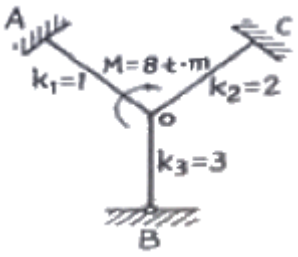
① RA= 1 t, RB= 1 t

❷ RA= 1.9 t, RB= 0.1 t

③ RA= 1.4 t, RB= 0.6 t

④ RA= 0.1 t, RB= 1.9 t

4. 다음 그림과 같은 구조물의 0점에 모멘트 하중 8t·m가 작용할 때 모멘트 Mco의 값을 구한 것은?



① 4.0 t·m

② 3.5 t·m

③ 2.5 t·m

❹ 1.5 t·m

5. 다음 중 부정정구조물의 해석방법이 아닌 것은?

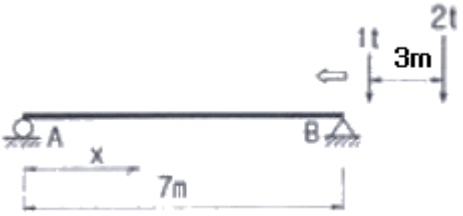
① 처짐각법

❷ 단위하중법

③ 최소일의 정리

④ 모멘트 분해법

6. 연행 하중이 절대 최대 휨 모멘트가 생기는 위치에 왔을 때, 지점A에서 하중 1t까지의 거리(x)는?



① 0.2 m

② 0.4 m

③ 0.8 m

❹ 1.0 m

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

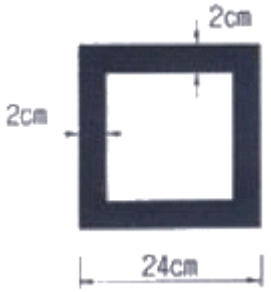
① $G = \frac{m}{2E(m+1)}$

❷ $G = \frac{mE}{2(m+1)}$

③ $G = \frac{m}{2E(m-1)}$

④ $G = \frac{E}{2(m+1)}$

8. 속이 빈 정사각형 단면에 전단력 6t이 작용하고 있다. 단면에 발



생하는 최대전단응력은?

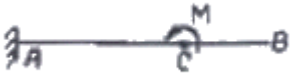
① 54.8 kg/cm2

❷ 76.3 kg/cm2

③ 98.6 kg/cm2

④ 126.2 kg/cm2

9. 그림과 같은 켄틸레버보에서 휨모멘트(B.M.D)로서 옳은 것은?



❶ 

② 

③ 

④ 

10. 강봉에 400kg의 축하중이 작용하여 축방으로 4mm가 변형되었다면 탄성변형에너지는?

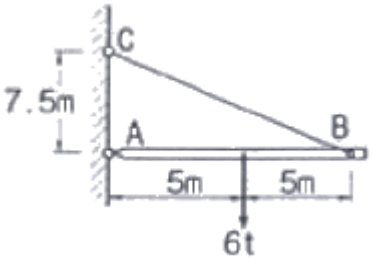
① 60kg·cm

❷ 80kg·cm

③ 100kg·cm

④ 120kg·cm

11. 그림과 같은 구조물에서 BC 부재가 받는 힘은 얼마인가?



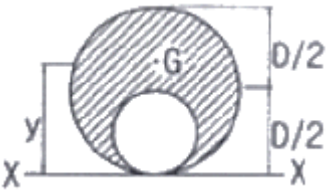
① 1.8t

② 2.4t

③ 3.75t

❹ 5.0t

12. 그림과 같은 빗금 부분의 단면적 A인 단면에서 도심 y를 구한



값은?

① 5D / 12

② 6D / 12

❸ 7D / 12

④ 8D / 12

13. 길이 3m인 기둥의 단면이 직경 D=30cm인 원형단면일 경우 단면의 도심축에 대한 세장비는?

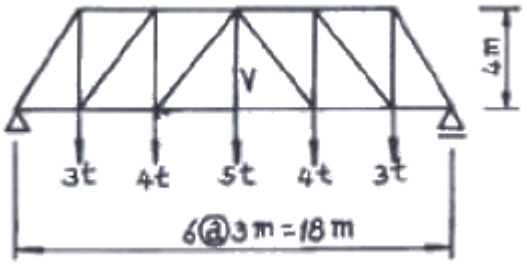
① 25

② 30

❸ 40

④ 50

14. 그림과 같은 트러스에서 부재 V(중앙의 연직재)의 부재력은 얼마인가?



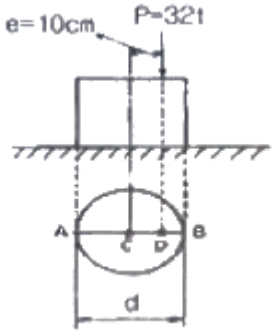
① 5 ton(압축)

❷ 5 ton(인장)

③ 4 ton(압축)

④ 4 ton(인장)

15. 그림과 같은 원형단주가 기둥의 중심으로부터 10cm 편심하여 32t의 집중하중이 작용하고 있다. A점의 응력을 σ_A=0으로 하려면 기둥의 지름 d의 크기는?



① 40cm

❷ 80cm

③ 120cm

④ 160cm

16. 단면 폭20cm, 높이30cm이고, 길이 6m의 나무로된 단순보의 중앙에 2t의 집중하중이 작용할 때 최대처짐은? (단, $E=1.0\times10^5 kg/cm^2$ 이다.)

① 0.5cm

② 1.0cm

❸ 2.0cm

④ 3.0cm

17. 트러스를 해석하기 위한 기본가정 중 옳지 않은 것은?

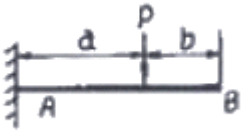
① 부재들은 마찰이 없는 힌지로 연결되어 있다.

② 부재 양단의 힌지 중심을 연결한 직선은 부재축과 일치한다

③ 모든 외력은 절점에 집중하중으로 작용한다.

❹ 하중 작용으로 인한 트러스 각 부재의 변형을 고려한다.

18. 다음 캔틸레버보에서 B점의 처짐은? (단, EI는 일정하다.)



① $\frac{Pb^2}{6EI}(2b+3a)$

② $\frac{Pb^2}{6EI}(3b+2a)$

③ $\frac{Pa^2}{6EI}(2b+3a)$

❹ $\frac{Pa^2}{6EI}(3b+2a)$

19. 다음 봉재의 단면적이 A이고 탄성계수가 E일 때 C점의 수직 처



점은?

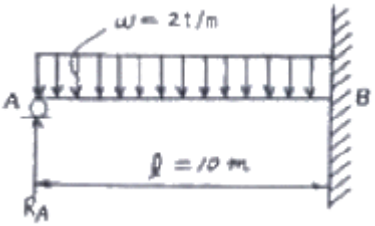
① 4PL / EA

② 3PL / EA

③ 2PL / EA

❹ PL / EA

20. 다음 그림과 같은 보에서 A지점의 반력은?



① 6.0 t

❷ 7.5 t

③ 8.0 t

④ 9.5 t

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 최소 제곱법의 원리를 이용하여 처리할 수 있는 오차는?

① 정오차

❷ 부정오차

③ 착오

④ 물리적 오차

22. 다음 조건에 따른 점 C의 높이 최확값은?

A점에서 측정한 C점의 높이 : 243.23m
B점에서 측정한 C점의 높이 : 243.35m
A~C의 거리 : 5km
B~C의 거리 : 10km

❶ 243.27m

② 243.29m

③ 243.31m

④ 243.35m

23. 폐합트래버스에서 위거오차가 –0.35m이고, 경거오차가 +0.45m이며, 전 측선의 거리의 합이 456m일 때 폐합비는 얼마인가?

① 1/204

② 1/456

❸ 1/800

④ 1/1600

24. 레벨과 평판을 병용하여 직접 등고선을 측정하려고 한다. 표고 100.25m 인 기준점에 표척을 세워 레벨로 측정한 값이 2.45m 였다. 1m 간격의 등고선을 측정할 때 101m의 등고선을 측정하려면 레벨로 시준하여야 할 표척의 시준높이는?

① 0.50m

② 1.05m

❸ 1.70m

④ 2.45m

25. 정방형 모양의 면적을 동일 정밀도로 거리관측을 하여 1000m^{2}의 면적을 얻었다. 이 때 거리 정확도를 1/10000까지 얻으면 면적오차는?

① 0.1m2

❷ 0.2m2

③ 1.0m2

④ 2.0m2

26. 항공사진 측량시 한 쌍의 항공사진을 입체시 시켜 지형의 표고차이를 시각적으로 판독할 수 있도록 하는데 이러한 입체사진의 조건으로 옳은 것은?

① 2장의 사진 축척 달라야 한다

❷ 한 쌍의 사진을 촬영한 카메라의 광축은 거의 동일 평면내에 있어야 한다.

③ 기선고도비가 0.45 정도의 값을 가지고 있어야 한다.

④ 입체 사진의 촬영 각도는 클수록 좋다.

27. 레벨의 구조상의 조정 조건으로 가장 중요한 것은?

① 연직축과 기포관축이 평행되어 있을 것

❷ 기포관축과 망원경의 시준성이 평행되어 있을 것

③ 표척을 시준할 때 기포의 위치를 볼 수 있게끔 되어 있을 것

④ 망원경의 배율과 기포관의 강도가 균형되어 있을 것

28. 수애선을 나타내는 수위로서 어느 기간 동안의 수위 중 이것보다 높은 수위와 낮은 수위의 관축위의 관측수가 같은 수위는?

❶ 평수위

② 평균수위

③ 지정수위

④ 평균최고수위

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

① 토량의 배분
② 토량의 운반거리 산출
③ 토공기계의 결정
❹ 교통로 확보

30. 다음의 완화곡선에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

❶ 완화곡선의 접선은 시점에서 원호에, 종점에서 직선에 접한다.
② 곡선의 반지름은 완화곡선의 시점에서 무한대, 종점에서 원곡선의 반지름으로 된다.
③ 종점의 캔트는 원곡선의 캔트와 같다.
④ 완화곡선에 연한 곡선반경의 감소율은 캔트의 증가율과 같다.

31. A점의 좌표가 X_A=520426.865m, Y_A=231494.018m, AB의 길이 60m, AB의 방위각 86° 4' 22" 일 때 B점의 좌표는?

❶ XB=520430.974m, YB=231553.877m
② XB=520430.974m, YB=231498.127m
③ XB=520486.724m, YB=231553.877m
④ XB=520486.724m, YB=231498.127m

32. 총 측점수가 18개인 폐합트래버스의 외각을 측정한 경우 총합은?

① 2700°
② 2880°
③ 3420°
❹ 3600°

33. OA선을 기준으로 O점에서 67° 15' 각도로 100m 거리에 있는 B점을 측설하였다. 이것을 배각법으로 검사하여 최확값 67° 14'를 얻었다면 B점에서의 위치오차는?

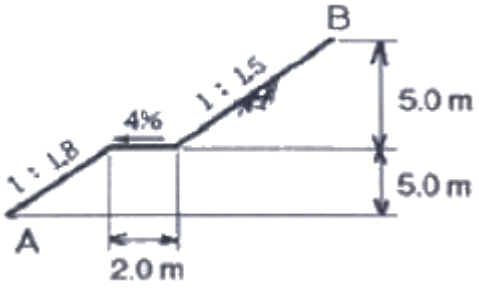
❶ 29.1mm
② 21.8mm
③ 19.4mm
④ 14.5mm

34. 사진의 크기 18cm×18cm, 초점거리 25cm, 촬영고도 5480m 일 때 이 사진의 포괄면적은?

① 45.6km2
② 35.6km2
③ 25.6km2
❹ 15.6km2

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

35. 다음 도로의 횡단면도에서 AB의 수평거리는?



① 8.1m
② 12.3m
③ 14.3m
❹ 18.5m

36. 우리나라의 노선측량에서 일반철도에 주로 이용되는 완화곡선은?

① 클로소이드 곡선
② 렘니스케이트 곡선
③ 2차 포물선
❹ 3차 포물선

37. 도근점의 도상 위치오차를 0.2mm까지 허용한다면 평판측량에서 구심오차 20cm를 무시할 수 있는 축척의 한계는?

① 1 : 1000
❷ 1 : 2000
③ 1 : 3000
④ 1 : 5000

38. 다음 중 지구자원탐사위성으로부터 얻어진 영상의 활용분야로 가장 거리가 먼 것은?

① 수자원조사
② 환경오염조사
③ 수온의 분포상태
❹ 두 점간의 정밀한 거리측정

39. 반지름 400m인 단곡선에서 시단현 15m에 대한 편각은?

❶ 1° 4' 27”
② 1° 7' 29”
③ 1° 13' 33”
④ 1° 17' 42”

40. 축척 1 : 50000 지형도에서 면적을 구한 결과 58cm^{2}이였다. 실면적은?

① 12.0km2
❷ 14.5km2
③ 24.5km2
④ 44.0km2

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 폭이 6m인 직사각형 단면 수로이 경사가 0.0025이며 11m^3/s의 유량이 흐르고 있다. 흐름의 어느 단면에서의 유속이 6m/s였다. 이 단면에서 도수가 발생한다면 공액수심은 얼마인가?

① 0.313m
② 0.871m
❸ 1.353m
④ 2.541m

42. 이중 누가 우량분석법(Double Mass Curve Analysis)에 관한 설명 중 옳은 것은?

① 유역의 평균 우량 산정법이다.
② 우량자료를 확충하기 위한 방법이다.
③ 우량자료가 결측되었을 경우 사용한다.
❹ 강우자료에 일관성을 주기 위한 방법이다.

43. 에너지보정계수(α)에 관한 설명으로 옳은 것은? (여기서, A : 흐름 단면적, dA : 미소유관의 흐름단면적, V : 미소유관의 유속, V : 평균유속)

① α는 속도수두의 단위를 갖는다.
② α는 운동량방정식에서 운동량을 보정해 준다.
③ $\alpha = \frac{1}{A}\int_A (\frac{v}{V})^2 dA$ 이다.
❹ $\alpha = \frac{1}{A}\int_A (\frac{v}{V})^3 dA$ 이다.

44. 다음 중 절대압력(absolute pressure)이란?

① 절대압력이란 주로 공학에 사용되는 압력이다.
❷ 계기압력에다 대기압을 더한 압력이다.
③ 계기압력에다 대기압을 뺀 압력이다.
④ 수면에서 0의 값을 갖는 압력이다

45. 다음 중 하천유량측정 방법이 아닌 것은?

① 위어(Weir)에 의한 측정방법
❷ 벤추리미터(Ventur imeter)에 의한 측정방법
③ 유속계에 의한 측정방법
④ 부자에 의한 측정방법

46. 대규모 수중구조물의 설계홍수량 산정에 가장 적합한 것은?

① 기록상의 최대우량
② 면적평균강우량
❸ 가능 최대강수량
④ 재현기간이 5년에 해당하는 강우량

47. 다음 중 지하수의 지배하는 힘은?

① 관성력
② 점성력
❸ 중력
④ 표면장력

48. 어떤 유역에 20분간 지속된 강우강도가 31mm/hr 이었다면 강우량은?

① 1.00mm
② 6.67mm
❸ 10.33mm
④ 20.00mm

49. 기온에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 년 평균기온은 해당년의 월 평균기온의 평균치로 정의한다.

❷ 월 평균기온은 해당월의 일 평균기온의 평균치로 정의한다.

③ 일 평균기온은 일 최고 및 최저 기온을 평균하여 주로 사용한다.

④ 정상 일 평균기온은 30년간의 특정일의 일 평균기온을 평균하여 정의한다.

50. 높이 4.5m, 폭 2m의 직사각형 판이 수직으로 물을 지지하고 있다. 판의 상단이 수면과 일치할 때 이 판에 작용하는 전수압의 작용점 위치(H_c)는 수면으로부터 몇 m인가?

① 1m

② 1.5m

③ 2m

❹ 3m

51. 해수에 떠 있는 폭 8m, 길이 20m의 물체를 담수(淡水)에 넣었더니 흘수가 6cm증가했다. 이물체의 무게는? (단, 해수의 단위중량은 1.025t/m^3임)

① 309.6 ton

❷ 393.6 ton

③ 398.6 ton

④ 399.6 ton

52. 관수로 내의 마찰손실 이외의 모든 손실을 무시해도 좋은 경우는?

① $\frac{\ell}{D} > 1000$

② $\frac{\ell}{D} < 1000$

❸ $\frac{\ell}{D} > 3000$

④ $\frac{\ell}{D} < 3000$

53. 직4각형 광폭 수로에서 한계류의 특징이 아닌 것은?

① 주어진 유량에 대해 비에너지가 최소이다.

② 주어진 비에너지에 대해 유량이 최대이다.

③ 한계수심은 비에너지의 2/3이다.

❹ 주어진 유량에 대해 비력이 최대이다.

54. 개수로 내의 정상류의 수심을 y, 수로의 경사를 S, 한계수심과 한계경사를 각각 yc, Sc, 흐름의 Froude수를 Fr이라할 때 y > yc일 때의 조건으로 옳은 것은?

❶ Fr < 1, S < Sc

② Fr > 1, S > Sc

③ Fr > 1, S < Sc

④ Fr < 1, S > Sc

55. 다음 중 다르시(Darcy)법칙에 관한 식으로 옳은 것은? (여기서, v : 평균유속, h : 수두, dh : 수두차, ds : 흐름의 길이, k : 투수계수)

① $v = \frac{1}{k}\frac{dh}{ds}$

❷ $v = -k\frac{dh}{ds}$

③ $v = h\frac{dh}{ds}$

④ $v = -\frac{1}{h}\frac{dh}{ds}$

56. 5m의 높이에 있는 물의 수압은 8kg/cm^2 이고, 유속 10m/sec일 때 이 유수의 전수두는 약 얼마인가?

① 80m

❷ 90m

③ 100m

④ 110m

57. 물체의 무게가 800kg, 부피가 0.3m^3인 경우 물(담수) 속에 넣었을 때 물 속에서의 무게는?

❶ 500kg

② 350kg

③ 250kg

④ 150kg

58. 다음 중 수리상 유리한 단면조건은?

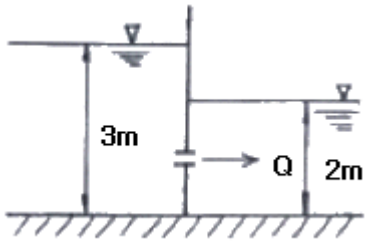
① 경심(R)이 최소이어야 한다.

② 윤변(P)이 최대가 되어야 한다.

③ 경심(R)과 윤변(P)의 곱이 최대가 되어야 한다.

❹ 경심(R)이 최대가 되든지 윤변(P)이 최소가 되어야 한다.

59. 그림과 같은 수중 오리피스에서 오리피스 단면적이 30cm^2 일 때 유출량 Q는? (단, 유량계수 C = 0.6)



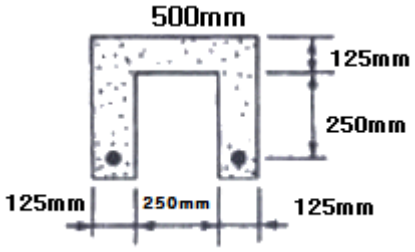
① 약 13.7 ℓ/sec
② 약 12.5 ℓ/sec
③ 약 10.2 ℓ/sec
❹ 약 8.0 ℓ/sec

60. 삼각형 위어(Weir)에서 유량에 비례하는 것은? (단, H는 위어의 월류수심이다.)

❶ H5/2
② H2
③ H3/2
④ H1/2

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 단면의 복부에 각각 한 개씩 D29철근(1개의 단면적은 642mm^2)으로 보강되었다. 단면의 공칭휨강도 M_n은 얼마인가? (단, f_{ck} = 25MPa, f_y = 400MPa이다.)



❶ 180.2kN·m
② 162.3kN·m
③ 130.7kN·m
④ 109.8kN·m

62. 슬래브 단변 S=3m, 장변 L=4.5m에 집중하중 P=150kN이 슬래브의 중앙에 작용한 경우 단변 S가 부담하는 하중은 얼마인가?

❶ 116kN
② 83kN
③ 77kN
④ 73kN

63. 부재축에 직각으로 배치하는 전단철근의 전단강도 Vs를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, A_v : 전단철근단면적, s : 전단철근간격, d : 부재의 유효깊이, f_{yt} : 전단철근의 항복강도, ø : 강도감소계수)

① $V_S = \frac{A_v \cdot s \cdot d}{f_{yt}}$
❷ $V_S = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{s}$
③ $V_S = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{\phi s}$
④ $V_S = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot s}{d}$

64. 콘크리트의 전단면이 균등하게 f_{ck}의 응력을 받고 철근도 균등하게 항복점 응력 f_y를 받는다고 가정했을 때의 전단응력의 합력의 작용점을 무엇이라고 하는가?

① 전단중심
❷ 소성중심
③ 도심
④ 중립축

65. 길이 10m의 PS강선을 인장대에서 긴장 정착할 때 인장력의 감소량은 얼마인가? (단, 프리텐션 방식을 사용하며 긴장장치에서의 활동량은 △ℓ=3mm이고, Ap=5mm^2, Ep=2.0×10^{5}MPa이다)

① 200N
❷ 300N
③ 400N
④ 500N

66. 포스트텐션방법에서 그라우트를 행하는 가장 중요한 이유는?

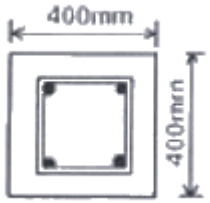
❶ 긴장재의 부식 방지

② 강재의 정착과 부착

③ 긴장력의 증진

④ 부착력의 확보

67. 그림과 같은 띠철근 기둥의 공칭축강도(P_n)는 얼마인가? (단, f_{ck}=24MPa, f_y=300MPa, 종방향 철근의 전체 단면적



A_{st}=2027mm^{2}이다.)

① 2145.7kN

② 2279.2kN

❸ 3064.6kN

④ 3492.2kN

68. f_{ck}=21MPa, f_y=350MPa로 만들어지는 보에서 인장이형 철근으로 D29(공칭지름 28.6mm)를 사용한다면 기본정착길이는?

① 892mm

② 1054mm

③ 1167mm

❹ 1311mm

69. 2.85m×2.85m(d=510mm)인 독립 확대기초가 중앙에 0.46m×0.46m의 직사각형 기둥을 지지하고 있고 기둥에 작용하는 하중이 P_u=2490kN이고 두방향 전단거동을 할 경우 위험단면에서 계수 전단력 V_u를 구하면?

① 1202.4kN

② 2003.8kN

❸ 2201.6kN

④ 3105.1kN

70. 단철근 직사각형보에서 단면의 폭(b)이 600mm, 유효깊이 (d)는 1000mm, 철근 공칭지름이 16mm인 철근을 10개 사용할 때 철근비 ρ는?

❶ 0.0034

② 0.0045

③ 0.0054

④ 0.0345

71. 경간10m인 대칭 T형보에서 양쪽 슬래브의 중심간 거리가 2100mm, 플랜지 두께는 100mm, 복부의 폭(b_w)은 400mm일 때 플랜지의 유효폭은?

① 2500mm

② 2250mm

③ 2100mm

❹ 2000mm

72. 어떤 강교의 지간이 12m일 때 충격 계수는?

① 0.25

② 0.27

❸ 0.29

④ 0.31

73. 피로에 대한 콘크리트구조설계기준 규정으로 틀린 설명은?

① 보의 피로는 휨 및 전단에 대하여 검토하여야 한다.

② 일반적인 기둥의 경우 피로를 검토하지 않아도 좋다.

③ 슬래브의 피로는 휨 및 전단에 대하여 검토하여야 한다.

❹ 피로의 검토가 필요한 구조부재는 높은 응력을 받는 부분에서는 반드시 철근을 구부려서 시공하여야 한다.

74. 폭이 400mm, 유효깊이가 600mm인 직사각형보에서 콘크리트가 부담할 수 있는 전단강도 Vc는 얼마인가? (단, f_{ck}는 24MPa임)

❶ 196kN

② 248kN

③ 326kN

④ 392kN

75. 철근콘크리트 구조물에서 비틀림철근으로 사용할 수 없는 것은?

① 부재축에 수직인 폐쇄스터럽

② 부재축에 수직인 횡방향 강선으로 구성된 폐쇄용 접철망

③ 철근콘크리트 보에서 나선철근

❹ 주인장철근에 30도 이상의 각도로 구부린 굽힘철근

76. 깊은 보에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 순경간(ln)이 부재 깊이의 3배 이하이거나 하중이 받침으로부터 부재 깊이의 0.5배 거리 이내에 작용하는 보

❷ 순경간(ln)이 부재 깊이의 4배 이하이거나 하중이 받침으로부터 부재 깊이의 2배 거리 이내에 작용하는 보

③ 순경간(ln)이 부재 깊이의 5배 이하이거나 하중이 받침으로부터 부재 깊이의 4배 거리 이내에 작용하는 보

④ 순경간(ln)이 부재 깊이의 6배 이하이거나 하중이 받침으로부터 부재 깊이의 5배 거리 이내에 작용하는 보

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

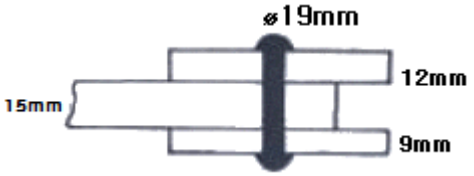
① 25mm이상, 또한 철근 공칭지름의 0.5배 이상으로 하여야 한다.

② 25mm이상, 또한 철근 공칭지름의 1배 이상으로 하여야 한다.

❸ 25mm이상, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이상으로 하여야 한다.

④ 25mm이상, 또한 철근 공칭지름의 2.5배 이상으로 하여야 한다.

78. 그림과 같은 연결에서 리벳의 강도는? (단, 허용전단응력은 130MPa, 허용지압응력은 300MPa)



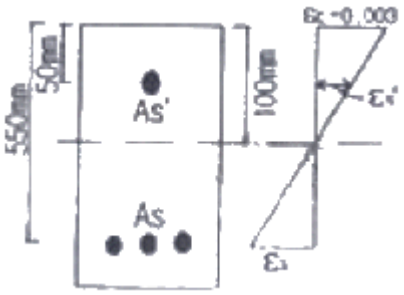
❶ 73.7kN

② 85.5kN

③ 89.4kN

④ 92.8kN

79. 그림과 같은 복철근 직사각형보의 변형률도에서 압축철근의 응력은? (단, f_{ck}=28MPa, f_y=300MPa, E_s=200000MPa)



① 280MPa

❷ 300MPa

③ 350MPa

④ 400MPa

80. 정착구와 커플러의 위치에서 프리스트레싱 도입 직후 포스트텐션 긴장재의 응력은 최대 얼마 이하로 하여야 하는가? (단, f_{pu} : 긴장재의 설계기준 항복강도)

① 0.4fpu

② 0.5fpu

③ 0.6fpu

❹ 0.7fpu

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 점토의 예민비를 알기위해 행하는 시험은?

① 직접전단시험

② 삼축압축시험

❸ 일축압축시험

④ 표준관입시험

82. 5m×10m 의 장방형 기초에 q=6t/m^2의 등분포하중이 작용할 때 지표면 아래 5m에서의 증가유효 수직 응력을 2:1 분포법으로 구한 값은?

① 1t/m2

❷ 2t/m2

③ 3t/m2

④ 4t/m2

83. 두께 6m의 점토층이 있다. 이 점토의 간극비는 e_o = 2.0이고 액성한계는 W_L = 70%이다. 압밀하중을 2kg/cm^{2}에서 4kg/cm^{2}로 증가시키려고 한다. 예상되는 압밀침하량은? (단, 압축지수 C_c는 skempton의 식 C_c = 0.009(W_L - 10)을 이용할 것)

① 0.27m
❷ 0.33m
③ 0.49m
④ 0.65m

84. 점토지반을 프리-로딩(pre-loading)공법 등으로 미리 압밀시킨 후에 급격히 재하할 때의 안정을 검토하는 경우에 가장 적당한 전단시험 방법은?

① 비압밀 비배수(UU)시험
❷ 압밀 비배수(CU)시험
③ 압밀 배수(CD)시험
④ 압밀 완속(CS)시험

85. 다음 중에서 사운딩(sounding)이 아닌 것은 어느 것인가?

① 표준관입시험(standard penetration test)
❷ 일축압축시험(unconfined compression test)
③ 원추관입시험(cone penetrometer test)
④ 베인시험(vane test)

86. 다음 중 압밀침하량 산정시 관련이 없는 것은?

① 체적변화계수
② 압축지수
③ 압축계수
❹ 알밀계수

87. 1m^{3}의 포화점토를 채취하여 습윤단위무게와 함수비를 측정한 결과 각각 1.68t/m^{3}와 60%였다. 이 포화점토의 비중은 얼마인가?

① 2,14
❷ 2.84
③ 1.58
④ 1.31

88. 단위 체적중량 1.8t/m^3, 점착력 2.0t/m^3, 내부마찰각 0° 인 점토지반에 폭 2m, 근입깊이 3m의 연속기초를 설치하였다. 이 기초의 극한 지지력을 Terzaghi 식으로 구한 값은? (단, 지지력계수 N_c=5.7, N_r=0, N_q= 1.0)

① 8.4t/m2
② 23.2t/m2
③ 12.7t/m2
❹ 16.8t/m2

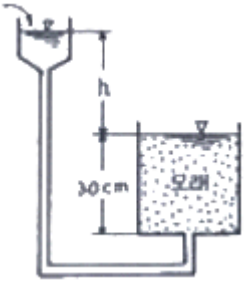
89. 흙의 다짐시험에서 다짐에너지를 증가시킬 때 일어나는 결과는?

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

90. AASHTO 분류 및 통일분류법은 No.200(0.075mm)체 통과율을 기준으로 하여 흙을 조립토와 세립토로 구분한다. AASHTO 방법에서는 No.200체 통과량이 (①)이상인 흙을 세립토로 통일 분류법에서는 (②)이상을 세립토로 한다. ( )에 맞는 수치는?

① ① 50%, ② 35%
② ① 40%, ② 40%
❸ ① 35%, ② 50%
④ ① 45%, ② 45%

91. 분사현상(quick sand action)에 관한 그림이 아래와 같을 때 수두차 h를 최호 얼마 이상으로 하면 모래시표에 분사현상이 발생하겠는가? (단, 모래의 비중 2.6, 공극률 50%)



① 6cm
② 12cm
❸ 24cm
④ 30cm

92. 현장에서 직접 연약한 점토의 전단강도를 측정하는 방법으로 흙이 전단될 때의 회전저항 모멘트를 측정하여 점토의 점착력(비배수 강도)을 측정하는 시험방법은?

① 표준관입시험

② 더치콘

❸ 베인시험

④ CBR Test

93. 점착력이 0.4kf/cm^2, 내부마찰각이 35°, 습윤단위 무게가 2.1t/m^{3}이다. 이 지반을 연직으로 7m 굴착하였을 때 연직사면의 안전율은?

① 1.5

❷ 2.1

③ 2.5

④ 3.0

94. 다음 중 동상의 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

① 모관수의 상승을 차단한다.

② 도로포장의 경우 보조기층아래 동결작용에 민감하지 않은 모래 또는 자갈층을 둔다.

❸ 동결심도 대상 깊이의 재료를 모관 상승고가 큰 재료로 치환한다.

④ 구조물기초는 동결피해가 없도록 동결깊이 아래에 설치한다.

95. 말뚝의 허용지지력을 구하는 Sander 의 공식은? (단, Ra : 허용지지력, S : 관입량, W_H : 해머의 중량, H : 낙하고)

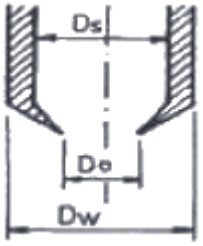
❶ $\mathrm{Ra} = \frac{W_H \cdot H}{8S}$

② $\mathrm{Ra} = \frac{W_H \cdot H}{4S}$

③ $\mathrm{Ra} = \frac{W_H \cdot S}{4H}$

④ $\mathrm{Ra} = \frac{W_H \cdot H}{8+S}$

96. 다음 그림은 불교란 채취하기 위한 샘플러 선단의 그림이다. 면적비(Area ratio, Ar)를 구하는 식으로 옳은 것은?



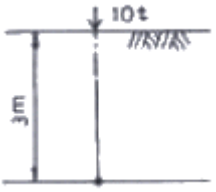
① $\mathrm{Ar} = \frac{(D_s^2 - D_e^2)}{D_e^2} \times 100(\%)$

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

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

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

97. 그림과 같은 지표면에 10t 의 집중하중이 작용했을 때 작용점의 직하 3m 지점에서 이 하중에 의한 연직응력은?



① 0.422t/m2

❷ 0.531t/m2

③ 0.641t/m2

④ 0.708t/m2

98. 정수위 투수 시험에 있어서 투수계수(k)에 관한 설명 중 옳지 못한 것은?

① k는 유출 수량에 비례

❷ k는 시료 길이에 반비례

③ k는 수두에 반비례

④ k는 유출 소요시간에 반비례

99. 랭킨 토압론의 가정 중 맞지 않는 것은?

① 흙은 비압축성이고 균질하다
② 지표면은 무한히 넓다.
③ 흙은 입자간의 마찰에 의하여 평행조건을 유지한다.
❹ 토압은 지표면에 수직으로 작용한다.

100. Boiling 현상은 주로 어떤 지반에 많이 생기는가?

❶ 모래지반
② 사질점토지반
③ 보통토
④ 점토질지반

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 수원의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

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

102. 펌프의 회전수 N = 2800rpm, 양수량 Q = 2.1m^3/min, 전양정 H = 170m인 원심펌프의 비교회전도(N_s)는?

① 54
❷ 86
③ 103
④ 206

103. 소독을 위해 염소를 주입하였을 때 염소가 물에 용해되어 물과 반응하여 생성되는 유리 잔류 염소란 무엇인가?

① 클로라민
② Cl2
③ Cl-
❹ HOCl, OCl-

104. 소규모 하수도는 하나의 하수도 계획구역에서 계획인구가 약 몇 명 이하인 하수도를 말하는가?

❶ 10000명
② 50000명
③ 100000명
④ 200000명

105. 다음 중 하수의 살균시 사용하지 않는 물질은?

① 염소
② 오존
❸ 적외선
④ 자외선

106. 다음 관거별 계획하수량을 결정할 때 고려하여야 할 사항으로 틀린 것은?

① 오수관거는 계획시간최대오수량으로 한다.
② 우수관거는 계획우수량으로 한다.
❸ 합류식 관거는 계획1일최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.
④ 차집관거는 우천시 계획오수량으로 한다.

107. 다음 중 염소소독시 살균능력이 가장 강한 것은?

❶ HOCl
② OCl-
③ NH2Cl
④ NHCl2

108. 흡입구경 600mm인 펌프가 2m/sec의 유속으로 물을 흐입한여 전양경 5m 높이인 곳으로 토출한다. 펌프의 효율을 80% 전동기의 여유율을 10%라 하면 소요동력은?

① 41.6kw
② 48.5kw
❸ 38.1kw
④ 34.6kw

109. ( )에 알맞은 것으로 짝지어진 것은?

> 공동현상이 발생하지 않으려면 이용할 수 있는 유효흡입 수두가 펌프가 필요로 하는 유효흡입수두보다 ( ), 그 차이값이 ( ) 보다 크도록 하는 것이 좋다.

❶ 크고, 1m
② 작고, 0.5m
③ 크고, 0.5m
④ 작고, 1m

110. 우리나라의 상수도 시설을 설계, 계획할 때 계획(목표)년도는 통상 몇 년을 표준으로 하는가?

① 2~3년
❷ 15~20년
③ 30~40년
④ 50년 이상

111. 갈수시에도 일정 이상의 수심을 확보할 수 있다면, 연간의 수위 변화가 크더라도 하천이나 호소, 댐에서의 취수시설로서 알맞고 또한 유지관리도 비교적 용이한 취수방법은?

① 취수관거에 의한 방법
❷ 취수탑에 의한 방법
③ 집수매거에 의한 방법
④ 깊은 우물에 의한 방법

112. 하수배제방식 중 분류식과 합류식에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 분류식은 관거오접에 대한 철저한 감시가 필요하다.
❷ 우천시 합류식이 분류식보다 처리장으로의 토사유입이 적다.
③ 합류식이 분류식에 비해 시공이 용이하다.
④ 분류식은 우천시 오수를 수역으로 방류하는 일이 없으므로 수질오염방지상 유리하다.

113. 하천에 오수가 유입될 때 하천의 자정작용 중 최초의 분해 지대에서 BOD가 감소하는 주원인은?

① 유기물의 침전
❷ 미생물의 번식
③ 온도의 변화
④ 탁도의 증가

114. 다음 중 계획취수량을 결정할 때의 표준으로 옳은 것은?

① 계획1일평균급수량에 10% 정도의 여유 고려
❷ 계획1일최대급수량에 10% 정도의 여유 고려
③ 계획1일평균급수량에 30% 정도의 여유 고려
④ 계획1일최대급수량에 30% 정도의 여유 고려

115. 1일에 500m^3의 폐수를 24시간 동안 평균적으로 배출하는 공장이 있다. 이 폐수 중 부유물질의 침각속도가 20m/day 라면 이 부유물질을 제거하기 위한 이상적인 조건 아래의 참전지의 표면적은 얼마나 적당한가?

❶ 25m2
② 50m2
③ 100m2
④ 150m2

116. 역사이펀에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 역사이펀 관거내의 유속은 상류측 관거내의 유속을 20~30% 증가시킨 것으로 한다.
② 역사이펀 관거의 설치위치는 교대, 교각 등의 바로 및은 피한다.
③ 역사이펀실에서는 수문설비 및 깊이 0.5m 정도의 이토실을 설치한다
❹ 역사이펀은 공사비를 고려하여 일반적으로 복수관거로 하지 않는다.

117. 수격현상의 발생을 경감시킬 수 있는 방안이 아닌 것은?

① 펌프의 속도가 급격히 변화하는 것을 방지한다.
❷ 관내의 유속을 크게 한다.
③ 안전벨브를 설치한다.
④ 압력조정 수조를 설치한다.

118. 함수율 99%인 슬러지를 농축하여 함수율 97%로 하였을 때 슬러지의 부피는?

❶ 1/3로 감소
② 3배 증가
③ 2%감소
④ 2%증가

119. 슬러지 용적지수(SVI)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 침전슬러지량 1000ml 중에 포함되는 MLSS를 프램수로 나타낸것이다.

❷ 슬러지의 벌킹 여부를 확인하는 지표로 사용한다.

③ 수치가 클수록 침전성이 양호한 것이다.

④ SVI가 200 이상일 때 침전성은 양호하다.

120. 다음 중 읍집처리를 위한 응집제가 아닌 것은?

① 황산알루미늄(Al2(SO4)3)

② 염화제2철(FeCl3)

③ 황산제2철(Fe2(SO4)3)

❹ 황화수소(H2S)