2007년05월13일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

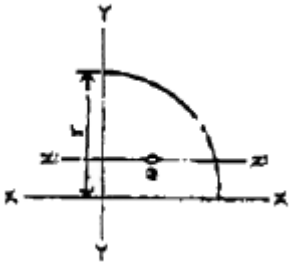
【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 그림과 같은 보의 고정단 A의 휨 모멘트는?



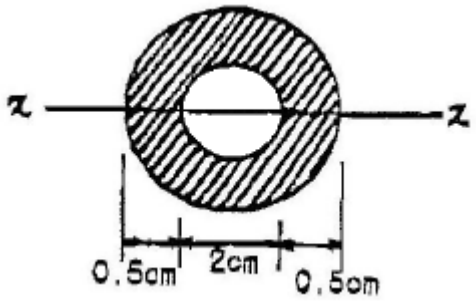
❶ 1 t • m
② 2 t • m
③ 3 t • m
④ 4 t • m

2. 4분원의 도심을 지나는 X축에 대한 단면 2차 모멘트?



① $\frac{\pi\gamma^4}{16} - \frac{2\gamma^4}{9\pi}$
② $\frac{\pi\gamma^4}{16} - \frac{3\gamma^4}{9\pi}$
❸ $\frac{\pi\gamma^3}{16} - \frac{4\gamma^4}{9\pi}$
④ $\frac{\pi\gamma^4}{16} - \frac{5\gamma^4}{9\pi}$

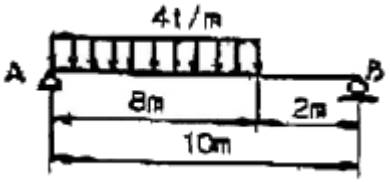
3. 다음 그림에서 사선부분의 도심축 X에 대한 단면 2차 모멘트



는?

❶ 3.19 cm4
② 2.19 cm4
③ 1.19 cm4
④ 0.19 cm4

4. 아래 그림과 같은 단순보의 지점 A로부터 최대 휨모멘트가 생기



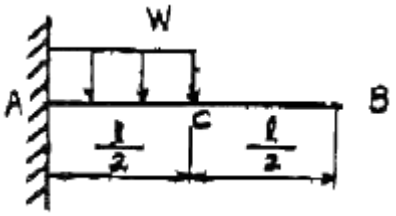
는 위치는?

❶ 4.8 m
② 5 m
③ 5.2 m
④ 5.4m

5. 지간 8m, 높이 30cm, 폭 20cm의 단면을 갖는 단순보에 등분포 하중 w=400kg/m가 만재하여 있을 때 최대 처짐은? (단, E = 100,000 kg/cm^3)

❶ 4.74 cm
② 2.10 cm
③ 0.90 cm
④ 0.009 cm

6. 그림과 같은 캔틸레버보에서 B점의 처짐각은?

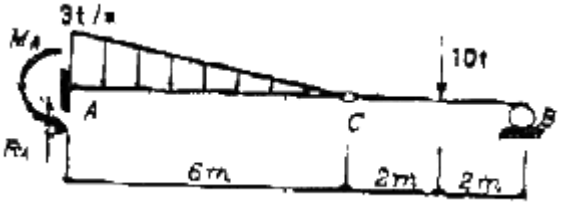


① $\frac{7Wl^4}{384EI}$
② $\frac{9Wl^4}{384EI}$
③ $\frac{7Wl^3}{48EI}$
❹ $\frac{Wl^3}{48EI}$

7. 합력 100kg이 2개의 분력 P_1=80kg, P_2=50kg로 분해될 때 2개의 분력 P_1, P_2 가 이루는 각은 몇 도인가?

① 70.7°
② 75.0°
③ 78.6°
❹ 82.1°

8. 다음 그림에서 지점 A의 연직 반력(R_A)과 모멘트 반력(M_A)의 크기는?

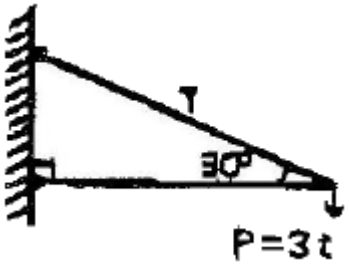


① RA= 9.0 t, MA= 4.5 t・m
② RA= 9.0 t, MA= 18 t・m
❸ RA= 14.0 t, MA= 48 t・m
④ RA= 14.0 t, MA= 58 t・m

9. 3면 모멘트 방정식의 사용처로 가장 적당한 것은?

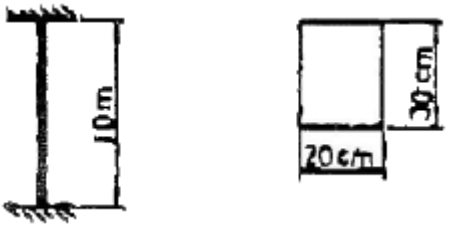
① 트러스 해석
❷ 연속보 해석
③ 케이블 해석
④ 아치 해석

10. 그림과 같은 구조물에서 T가 받는 힘의 크기는?



❶ 6t
② 5t
③ 4t
④ 3t

11. 그림과 같이 양단 고정인 기둥의 좌굴응력을 오일러(Euler)의 공식에 의하여 계산한 값은? (단, 기둥단면은 그림과 같으며 (, $E = 4.0 \times 10^5 kg/cm^2$)



① 635 kg/cm2
② 458 kg/cm2
③ 783 kg/cm2
❹ 526 kg/cm2

12. 지름이 D인 원형단면보에 휨모멘트 M이 작용할 때 최대 휨응력은?

① $\frac{16M}{\pi D^3}$
② $\frac{6M}{\pi D^3}$
❸ $\frac{32M}{\pi D^3}$
④ $\frac{64M}{\pi D^3}$

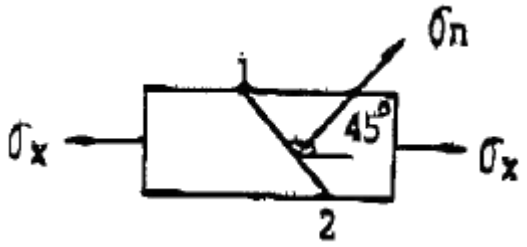
13. "탄성체가 가지고 있는 탄성변형 에너지를 작용하고 있는 하중으로 편미분하면 그 하중점에서의 작용방향의 변위가 된다"는 것은 어떤 이론인가?

① 맥스웰(Maxwell)의 상반정리이다.
② 모아(Mohr)의 모멘트-면적정리이다.
❸ 카스틸리아노(Castigllano)의 제 2정리이다.
④ 클래페이튼(Clapeyron)의 3면 모멘트법이다.

14. 단면적 $A=20cm^2$, 길이 L=50cm인 강봉에 인장력 P=8t을 가하였더니 길이가 0.1mm 늘어났다. 이 강봉의 포아송수 m=3이라면 전단 탄성계수 G는 얼마인가?

❶ 750,000kg/cm2
② 75,000kg/cm2
③ 250,000kg/cm2
④ 25,000kg/cm2

15. σ_x가 그림과 같이 작용할 때 1-2 단면에 작용하는 σ_n(normal stress)의 값은?



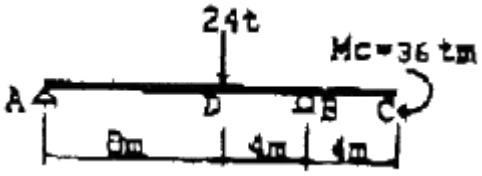
① σx

② 2σx

❸ σx/ 2

④ 3σx

16. 그림과 같은 내민보에서 D점의 휨모멘트가 맞는 것은?



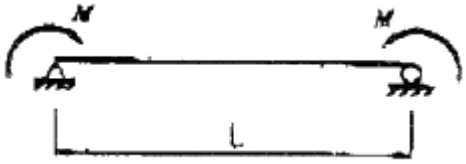
① -32 t・m

② 160 t・m

③ 88 t・m

❹ 40 t・m

17. 다음과 같은 단순보의 양단에 모멘트 하중 M이 작용할 경우 최대 처짐은? (단, EI는 일정)



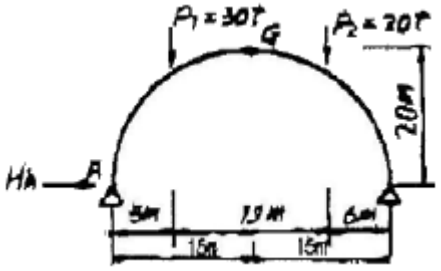
① $\frac{ML^2}{4EI}$

❷ $\frac{ML^2}{8EI}$

③ $\frac{ML}{4EI}$

④ $\frac{ML}{8EI}$

18. 그림과 같은 3활절 정정아치 구조물에서 A점의 수평반력 H_A를 구하면?



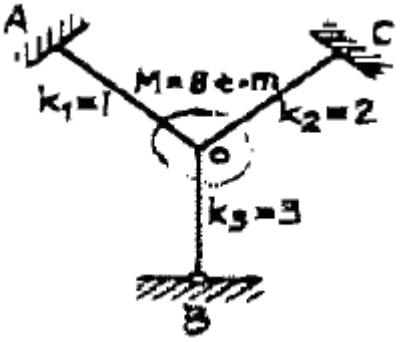
① 6.35 t

② 6.55 t

❸ 6.75 t

④ 6.95 t

19. 다음 그림과 같은 구조물의 0점에 모멘트 하중 8 t・m 가 작용할 때 모멘트 Mco 의 값을 구한 것은?



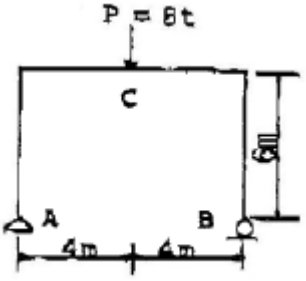
① 4.0 t・m

② 3.5 t・m

③ 2.5 t・m

❹ 1.5 t・m

20. 그림과 같은 라멘에서 C점의 휨모멘트는?



① 12 t・m

❷ 16 t・m

③ 24 t・m

④ 32 t・m

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 하천측량을 실시하는 주목적으로 옳은 것은?

① 하천공사의 비용을 알기 위해

❷ 하천공사의 각종 설계, 시공에 필요한 자료를 얻기 위해

③ 하천의 수위, 기울기, 단면을 알기 위해

④ 하천의 평면도, 단면도를 얻기 위해

22. 삼각측량에서 B점의 좌표 X_B = 50,000, Y_B = 200,000, BC의 길이 25.478m, BC의 방위각 77° 11′ 56″ 일 때 C 점의 좌표는?

① XC= 26,165 m, YC= 205,645 m

❷ XC= 55,645 m, YC= 224,845 m

③ XC= 74,165 m, YC= 194,355 m

④ XC= 74,845 m, YC= 205,645 m

23. 3km의 거리를 30m의 테이프로 측정하였을 때 1회 측정의 부정오차를 ±4mm로 보면 부정오차의 총합은?

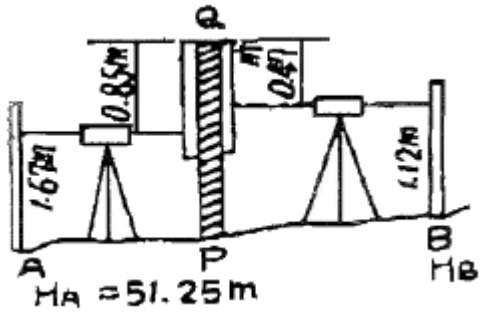
① ±30mm

② ±35mm

❸ ±40mm

④ ±45mm

24. 수준측량에서 당장 PQ 가 있어, P 점에서 표척을 QP 방향으로 거꾸로 세워 아래 그림과 같은 결과를 얻었다. A점의 표고 H_A = 51.25m 이면 B점의 표고는?



① 51.42 m

❷ 52.18 m

③ 51.08 m

④ 52.22 m

25. 단곡선 설치에서 교점(I, P)까지의 추가거리가 525,50m 접선장(T, L)이 320m 라고 할 때 시단현의 길이는? (단, 중심 말뚝간의 거리는 20m)

① 5.50 m

② 9.50 m

❸ 14.50 m

④ 17.50 m

26. 1/25000 지형도상에서 면적을 측정한 결과가 84cm^2 이었을 때 실제면적은?

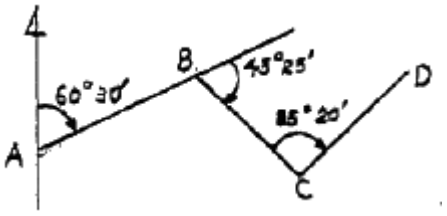
① 6.25 km2

❷ 5.25 km2

③ 4.25 km2

④ 3.25 km2

27. 다음 그림에서 $\overline{DC}$ 의 방위는?



① N 11° 15′ E

❷ S 11° 15′ W

③ N 20° 35′ E

④ S 20° 35′ W

28. 노선측량에서 노선선정을 할 때 가장 중요한 요소는?

① 곡선의 대소(大小)

② 공사기일

③ 곡선설치의 난이도

❹ 수송량 및 경제성

29. 평판의 중심으로부터 측점까지의 사거리가 35m이고, 이 때 잃은 앨리데이드의 경사뿐획이 15라고 한다면 두 점간의 수평거리는?

❶ 34.613m

② 33.613m

③ 32.613m

④ 31.613m

30. 노선측량에서 곡선의 분류에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 곡선은 크게 평면곡선과 수직곡선으로 나눌 수 있다.

② 반향곡선은 평면곡선 중 원곡선에 속한다.

③ 3차 포물선은 평면곡선 중 완화곡선에 속한다.

❹ 램니스케이트는 수직곡선 중 종단곡선에 속한다.

31. 화면거리(principal distance)가 150mm, 비행고도 3000m 일 때 항공사진의 축적은?

① 1 : 5000

② 1 : 10000

③ 1 : 15000

❹ 1 : 20000

32. 초점거리가 150mm이고 사진축척이 1/40000 일 때 도화기의 C = 계수가 1200 이면 도화할 수 있는 최소등고선의 간격은?

① 3m

❷ 5m

③ 7m

④ 9m

33. 우리나라의 1 : 50000 축척 지형도에서 주곡선의 간격은 얼마인가?

① 5m

② 10m

❸ 20m

④ 50m

34. 단곡선 설치에서 교각 I = 60°, 곡선 반지름 R = 200m 일 때 곡선길이 (C, L)는?

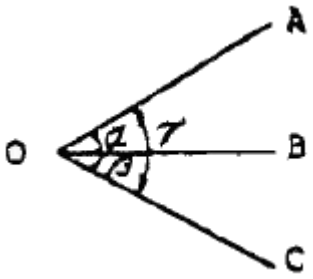
① 187.3m

② 193.6m

❸ 209.4m

④ 213.7m

35. 다음의 수평각 α, β 및 γ를 같은 정도로 측정하였을 때 ∠AOC



의 최곽치는?

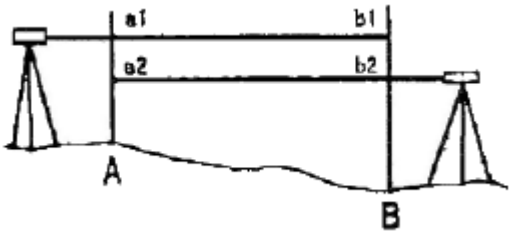
❶ 65° 36′ 56″

② 65° 37′ 04″

③ 65° 38′ 52″

④ 65° 37′ 08″

36. 교호수준 측량을 실시하여 다음의 결과를 얻었다. A점의 표고가 25.020m 일 때 B점의 표고는 얼마인가?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



① 23.065 m

❷ 23.575 m

③ 26.465 m

④ 26.975 m

37. 토공작업을 수반하는 종단면도에 계획선을 넣을 때 염두에 두어야 할 것으로 옳지 않은 것은?

① 점토량과 성토량은 거의 같게 한다.

② 점토는 성토로 이용할 수 있도록 운반거리를 고려해야 한다.

③ 계획선은 될 수 있는 한 요구에 맞게 한다.

❹ 경사와 곡선을 병설해야 하고 단조로움을 피하기 위해 가능한 많이 설치한다.

38. 우리나라의 특량기준원점에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 지구상 제점의 슈평위치는 경도와 위도로 표시함을 원칙으로 한다.

❷ 평면직교좌표는 동서측을 X축, 남북축을 Y축으로 하고 있다.

③ 육지 표고의 기준은 평균해수면을 기준으로 한다.

④ 경도, 위도는 삼각점을 기준으로 축지측량, 천문측량, 위성측량에 의해 구한다.

39. 터널 양 끝단의 기준점 A,B를 포함해서 트래버스 측량 및 수준측량을 실시하여 다음의 결과를 얻었다면 AB간의 경사거리는 얼마인가?

- 기준점 A (X : 330123.45m, Y : 250243.89m, H : 100.12m) - 기준점 B (X : 330342.12m, Y : 250567.34m, H : 120.08m)

① 290.94m

❷ 390.941m

③ 490.941m

④ 590.941m

40. A, B, C 3명이 동일조건에서 어떤 거리를 측정하여 다음의 결과를 얻었다면 최확값은 얼마인가?

100.521m±0.030m,	100.526m±0.015m
100.532m±0.045m	

① 100.521m

❷ 100.526m

③ 100.531m

④ 100.533m

【3과목】 수리학 (20문제)

41. Darcy의 법칙을 지하수에 적용시킬 때 가장 잘 일치하는 흐름은?

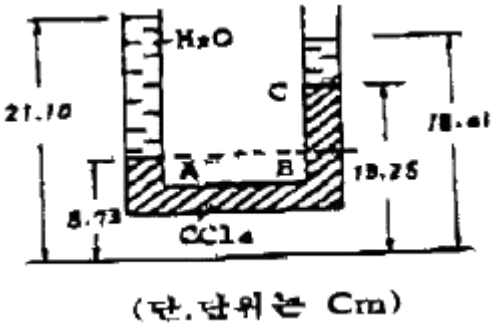
❶ 층류

② 난류

③ 사류

④ 상류

42. 다음 그림에서 CCl_4(4염화탄소)의 비중은?



(단, 단위는 Cm)

① 0.1595

❷ 1.595

③ 15.95

④ 159.5

43. 내경 2cm의 관내를 수온 20°C의 물이 25cm/sec의 유속을 갖고 흐를 때 이흐름의 상태는? (단, 20°C일 때의 물의 동점성계수 $v=0.01cm^2/sec$)

① 상류

② 층류

❸ 난류

④ 불완전 층류

44. 개수로의 흐름을 상류(常流)와 사류(射流)로 구분할 때 기준으로 사용할 수 없는 것은?

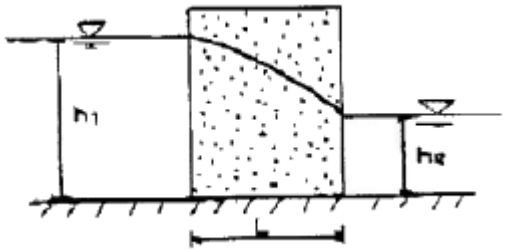
① 후루드 수(Froude number)

② 한계유속(critical velocity)

③ 한계수심(critical depth)

❹ 레이놀즈 수(Reynolds number)

45. 다음 중 Dupuit의 침윤선(浸潤線)공식은? (단, 직사각형 단면 제방 내무의 투수인 경우이며, 제방의 저면은 불투수층이고, q : 단위폭당 유량, L : 침윤거리, 상하류의 수위 : h_1, h_2, k : 투수계수)



❶ $q = \frac{k}{2L}(h_1^2 - h_2^2)$

② $q = \frac{k}{2L}(h_1^2 + h_2^2)$

③ $q = \frac{k}{L}(h_1^2 - h_2^2)$

④ $q = \frac{k}{L}(h_1^2 + h_2^2)$

46. 오리피스(orifice)에서 수축계수 C_a, 유속계수 C_v, 유량계수 C와의 관계식을 바르게 나타낸 것은?

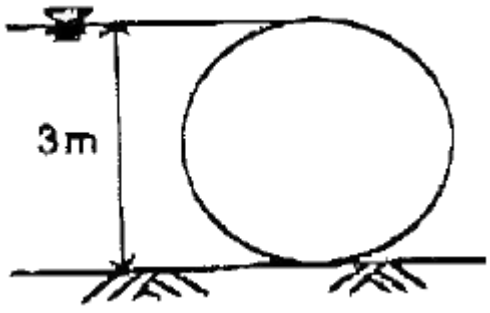
❶ C = Cv · Ca

② C = Cv- Ca

③ C = Cv/ Ca

④ C = Ca+ Cv

47. 지름 3m인 원통이 수평으로 가로 놓여 있다. 원총의 상단까지 만수가 되었을 때 이 수문의 단위 폭(1m)에 작용하는 전압력의 연직성분은?



① 3.53kg

② 35.3kg

❸ 3.53ton

④ 35.3ton

48. 최대평균우량 깊이-유역면적-강우지속시간(DAD) 관계곡선에 관한 설명 중 틀린 것은?

① 곡선 작성시 대상유역의 지속시간별 강우량이 필요하다.

② 최대평균우량은 지속시간이 커질수록 증가한다.

③ 최대평균우량은 유역면적이 커질수록 작아진다.

❹ 최대평균우량은 재현기간이 커질수록 작아진다.

49. 개수로의 설계와 수골 구조물의 설계에 주로 적용되는 수리학적 상사법칙은?

① Reynolds 상사법칙

❷ Froude 상사법칙

③ Weber 상사법칙

④ Mach 상사법칙

50. 물에 대한 성질을 설명한 것 중 틀린 것은?

① 내부마찰력이 큰 것은 내부마찰력이 작은 것보다 그 점성계수의 값이 크다.

② 물의 압축률(Cw)과 체적탄성계수(Ew)는 서로 역수의 관계가 있다.

❸ 물의 점성계수는 수온(°C)이 높을수록 그 값이 커지고 수온이 낮을수록 그 값은 작아진다.

④ 물은 특별한 경우를 제외하고는 일반적으로 비압축성 유체로 취급한다.

51. 다음 표에서 Thiessen법으로 유역평균우량을 구한 값은?

관측점	A	B	C	D	E
지배면적(㎢)	15	20	10	15	20
우량(㎜)	20	25	30	20	25

① 25.25mm

❷ 26.25mm

③ 27.25mm

④ 0.20mm

52. 다음 중 누가우량곡선(Rainfall mass cuve)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 누가우량곡선의 경사가 클수록 강우강도가 작다.

② 누가우량곡선의 경사는 지역에 관계없이 일정하다.

❸ 자기우량기록계에 의한 자기우량기록지는 누가 우량곡선의 한 예이다.

④ 누가우량곡선으로부터 일정 기간내의 강우량을 산출할 수는 없다.

53. 부체가 물 위에 떠 있다. 부체의 중심과 부심과의 거리를 e, 부심과 경심과의 거리를 a, 경심에서 중심까지의 거리를 b라 할 때, 부체의 안정조건은?

① a < b

❷ a > e

③ b < e

④ b > e

54. 모세관현상에서 액체기둥의 상승 또는 하강 높이의 크기를 결정하는 힘은 어느 것인가?

① 응집력

② 부착력

❸ 표면장력

④ 마찰력

55. 단면 50cm × 50cm, 길이 4m, 단의중량 0.7g/cm^{3}의 물체를 오나전히 물속에 잠기게 하기 위하여 최소 얼마의 힘을 가해야 하는가?

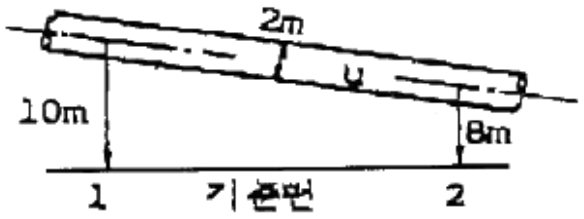
① 0.2ton

❷ 0.3ton

③ 0.4ton

④ 0.5ton

56. 그림과 같이 경사진 내경 2m의 원관내에 유량 20m^3/sec의 물을 흐르게 할 경우 단면 1과 2 사이의 손실 수두는? (단, 단면 1의 압력 = 3.0kg/cm^2, 단면 2의 압력 = 3.1kg/cm^2)



❶ 1.0m

② 2.0m

③ 3.0m

④ 4.0m

57. 다음의 4개 지점 강우량 관측자료에서 강우강도가 최대가 되는 지점은?

구분	A지점	B지점	C지점	D지점
지속시간(분)	6	10	15	30
강우량(mm)	6	11	14	25

① A

❷ B

③ C

④ D

58. 지름이 D인 관수로에서 만관으로 흐를 때 경심 R은?

① D

② D/2

❸ D/4

④ 2D

59. 하천수를 펌프(pump)로 양수할 때 유량을 Q, 낙차를 H, 층손실 수두를 Σh_L 흐름을 n라 할 때 펌프의 출력(kw)을 구하는 식은?

① 9.8Q(H-ΣhL)n

② 13.3Q(H+ΣhL)n

❸ $\frac{9.8Q(H+\sum h_L)}{n}$

④ $\frac{13.3Q(H-\sum h_L)}{n}$

60. 삼각위어에서 수두 h의 측정에 2%의 오차가 발생하면 유량에는 몇 %의 오차가 발생되는가?

① 2%

② 3%

③ 4%

❹ 5%

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 강도감소계수(ø)에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 설계 및 시공상의 오차를 고려한 값이다.

❷ 하중의 종류와 조합에 따라 값이 달라진다.

③ 휨에 대한 강도감소계수는 0.85 이다.

④ 전단과 비틀림에 대한 강도감소계수는 0.80이다.

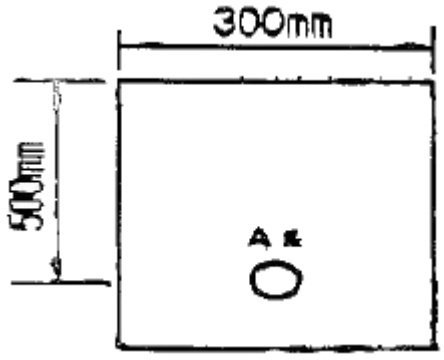
62. b = 200mm, d = 500mm, As = 1000mm^{2}인 단철근 직사각형 보의 중립축 위치 c값은? (단, f_{ck} = 21MPa, f_y = 280MPa)

① c = 62.3mm
② c = 78.4mm
③ c = 88.4mm
❹ c = 92.3mm

63. 축방향 압축력 P=1800kn, 흙의 허용지지력 qa = 2MPa인 정사각형 확대기초의 저판의 한변 길이는 최소 얼마인가?

① 2m
❷ 3m
③ 4m
④ 5m

64. 그림과 같은 단철근-직사각형 보의 단면에서 최대 정철근량은 약 얼마인가? (단, f_{ck} = 21MPa, f_y = 350MPa)

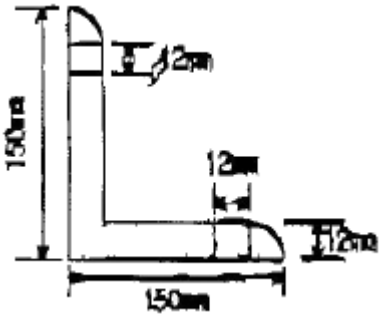


① 5280mm2
② 4580mm2
❸ 3080mm2
④ 2580mm2

65. 강도 이론에 의한 나선철근 기둥의 설계 축하중강도(ϕP_n)는 얼마인가? (단, 기둥의 A_g = 200000mm^2, A_{gt} = 6 - D35 = 5700mm^2, f_{ck} = 21MPa, f_y = 300MPa)

① 2957 kn
② 3000 kn
③ 3089 kn
❹ 3301 kn

66. 다음의 L형강에서 단면의 순단면을 구하기 위하여 전개한 종폭



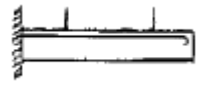
(b_g)은 얼마인가?

① 250 mm
② 264 mm
❸ 288 mm
④ 300 mm

67. 강도설계법에 의해서 전단철근을 사용하지 않고 계수하중에 의한 전단력 40kn을 지지할 수 있는 직사각형보의 최소단면적 ($b_w \times d$)은 얼마인가? (단, f_{ck} = 21MPa)

① 114452mm2
❷ 130931mm2
③ 186264mm2
④ 198407mm2

68. 다음 그림에서 주철근의 배근이 잘못된 것은?

① 
❷ 
③ 
④ 

69. 단철근 직사각형보를 강도설계법으로 해석할 때, 그 철근비를 $0.75P_b$ 이하로 규제하는 주된 이유는?

① 부재의 경제적인 단면을 설계하기 위하여
② 철근이 먼저 항복하는 것을 막기 위하여
❸ 압축으로 인한 콘크리트의 취성 파괴를 피하기 위하여
④ 처짐을 감소시키기 위하여

70. 옹벽의 안정에 관한 다음 내용 중 잘못된 것은?

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

② 전도에 대한 저항모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트의 2배 이상이라야 한다.

③ 지반에 작용하는 최대 압력이 지반의 허용지지력을 초과하지 않아야 한다.

❹ 기초지반에 작용하는 외력의 합력 작용점은 반드시 저판 중앙 1/3안에 위치해야 한다.

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

71. 프리스트레스의 손실원인은 크게 프리스트레스를 도입할 때 일어나는 손실과 프리스트레스 도입 후 일어나는 손실로 구분할 수 있다. 다음 중 프리스트레스를 도입할 때 일어나는 손실원인이 아닌 것은?

① 콘크리트의 탄성변형

② PS강재와 쉬스 사이의 마찰

❸ 콘크리트의 건조수축

④ 정착단의 활동

72. 양단정착하는 포스텐션 · 부재에서 1단의 정착부 활동이 1.5mm생겼다. PS강재의 길이가 25m, 초기 프리스트레스가 1500MPa일 때, 프리스트레스의 감소를(%)은 얼마인가?

① 4.0%

② 3.3%

③ 2.4%

❹ 1.6%

73. 파셜 프리스트레스 보(partially prestressed beam)란 어떤 보인가?

① 사용하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보

❷ 사용하중 하에서 얼마간의 인장응력이 일어나도록 설계된 보

③ 계수하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보

④ 부분적으로 철근 보강된 보

74. 인장 이형철근의 정착길이는 계산에 의해 구할 수 있는 기본정착길이에 보정계수를 곱하여 구한다. 이러한 보정계수 중 평균 쪼갬인장강도(fø)가 주어지지 않은 경량콘크리트에 적용되는 보정계수(β)값으로 옳은 것은?

① 1.2

❷ 1.3

③ 1.5

④ 1.6

75. 현장치기 콘크리트에서 콘크리트 치기로부터 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀있는 콘크리트의 피복두께는 최소 얼마 이상이어야 하는가?

① 120mm

② 100mm

❸ 80mm

④ 60mm

76. 유효깊이가 800mm인 철근콘크리트보를 강도설계법에 의해 설계했을 때, 전단철근이 부담하는 전단력 V_S가 $\sqrt{\frac{f_{ck}}{3}}b_w d$ 를 초과한다면 수직스터럴을 배치할 때 최대 간격은 얼마인가? (단, f_{ck} : 콘크리트의 설계기준강도, b_w : 보의 폭, d : 보의 유효깊이)

❶ 200mm

② 400mm

③ 600mm

④ 800mm

77. 대칭 T형 콘크리트 단면에서 플랜지의 유효폭 산정시 고려해야 할 사항으로 틀린 것은? (단, t_f = 플랜지의 두께, b_w = 플랜지가 있는 부재에서의 복부폭을 의미한다.)

① 16tf+ bw

② 양쪽 슬래브의 중심 간 거리

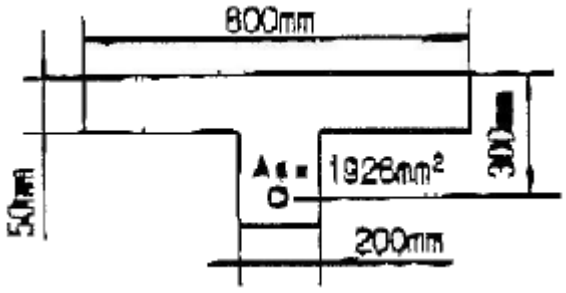
③ 보의 경간의 1/4

❹ (인접 보와의 내측 거리의 1/2) + bw

78. 인장이나 압축을 받는 이형철근의 정착길이는 다음 무엇과 반비례하는가?

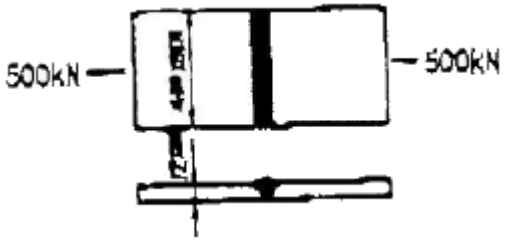
① 철근의 공칭지름
② 철근의 단면적
③ 철근의 설계기준항복강도
❹ 콘크리트 설계기준강도의 평방근

79. 그림과 같은 T형보에서 플랜지 부분의 압축력과 균형을 이루기 위한 철근단면적 A_{sf}는 얼마인가? (단, f_{ck} = 21MPa, f_y = 420MPa)



① 1025mm2
❷ 1275mm2
③ 1485mm2
④ 1675mm2

80. 그림과 같이 400mm×12mm의 강판을 통 용접하려 한다. 500kN의 인장력이 작용하면 용접부에 일어나는 응력은 얼마인가? (단, 전단면을 유효길이로 한다.)



① 92.2MPa
② 98.2MPa
③ 101.2MPa
❹ 104.2MPa

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 무게 100kg인 해머로 2m 높이에서 말뚝을 박았더니 침하량이 2cm였다. 이 말뚝의 허용 지지력을 Snader 공식으로 구한 값은? (단, 안전율 F_B = 8을 적용한다.)

❶ 1.25t
② 2.5t
③ 5t
④ 10t

82. 50t의 집중하중이 지표면에 작용할 때 3m 떨어진 점의 지하 5m 위치에서의 연직응력은 얼마인가? (단, 영향계수는 0.2214이다.)

① 0.392t/m2
❷ 0.443t/m2
③ 0.526t/m2
④ 0.610t/m2

83. 스톡스(stokes)의 법칙에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

① 침강 속도는 토립자 지름의 제곱에 비례한다.
② 침강 속도는 중력의 가속도에 비례한다.
③ 흙입자의 비중이 클수록 침강속도가 빠르다.
❹ 침강 속도는 물의 점성계수에 비례한다.

84. 점착력이 0.8t/m^2, 단위중량이 1.6t/m^3, 내부마찰각이 30°인 흙에 있어서 점착고(粘着高)는?

① 0.58m
❷ 1.73m
③ 2.02m
④ 3.46m

85. 10개의 무리 말뚝기초에 있어서 효율이 0.8, 단항으로 계산한 말뚝 1개의 허용지지력이 10t일 때 군항의 허용 지지력은?

① 50t
❷ 80t
③ 100t
④ 125t

86. 흙의 다짐에 대하여 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

❶ 같은 다짐방법에서는 최적 함수비가 작은 흙일수록 최대 건조밀도가 작다.

② 흙이 조립토에 가까울수록 최적 함수비의 값은 작다.

③ 최적 함수비는 흙의 종류와 다짐방법에 따라 다른 값이 나온다.

④ 다짐에너지가 커지면 최적 함수비는 작아진다.

87. 현장밀도시험의 결과로부터 건조밀도(γ_d)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, V : 시험구멍의 부피, W : 시험구멍에서 파낸 흙의 습윤중량, w : 시험구멍에서 파낸 흙의 함수비)

❶ $r_d = \frac{1}{V}\left(\frac{W}{1+w/100}\right)$

② $r_d = W\left(\frac{V}{1+w/100}\right)$

③ $r_d = \frac{1}{W}\left(\frac{V}{1+w/100}\right)$

④ $r_d = V\left(\frac{w}{1+W/100}\right)$

88. 부피 100cm^{3}의 시료가 있다. 적은 흙의 무게가 180g 인데 건조 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

89. 흙의 동상에 대한 방지대책으로 잘못된 것은?

① 배수구를 설치하여 지하수위를 낮추는 방법

② 지표의 흙을 화학 약액으로 처리하는 방법

❸ 동결심도 아래 있는 흙을 사질토로 치환하는 방법

④ 흙속에 단열재료를 매설하는 방법

90. 입경가적곡선에서 D_{10}=0.05mm, D_{30}=0.006mm, D_{60}=0.15mm 인 경우 균등계수(C_m)와 곡률계수(C_g)를 구하면?

❶ Cm= 3.0, Cg=0.48

② Cm= 3.0, Cg=8.00

③ Cm= 0.3, Cg=0.48

④ Cm= 0.3, Cg=8.00

91. 다음 중 직접기초에 속하지 않는 것은?

① 독립기초

② 복합기초

③ 전면기초

❹ 말뚝기초

92. 흙의 입도분석 결과 입경가적 곡선이 입경의 좁은 범위 내에 대부분이 몰려있는 입도분포가 나쁜 빈입도(poor grading)일 때 다음 중 옳지 않은 설명은?

① 균등계수는 작을 것이다.

② 간극비가 클 것이다.

③ 다짐에 적합한 흙이 아닐 것이다.

❹ 투수계수가 낮을 것이다.

93. 포화 점토층의 두께가 6.0m이고 점토층 위와 아래는 모래층이다. 이 점토층이 최종 압밀 침하량의 70%를 일으키는데 걸리는 기간은 몇 일 인가? (단, 압밀계수 $C_V = 3.6\times10^{-3}$ cm^2/sec이고, 압밀도 70%에 대한 시간계수 $T_V = 0.403$이다.)

❶ 116.6일

② 342일

③ 232.2일

④ 466.4일

94. 분할법으로 사면안정 해석 시에 제일 먼저 결정되어야 할 사항은?

① 분할 세편의 중량

② 활동면상의 마찰력

❸ 가상 활동면

④ 각 세편의 간극수압

95. 흐트러진 흙을 자연 상태의 흙과 비교하였을 때 잘못된 설명은?

① 투수성이 크다.

② 간극이 크다.

❸ 전단강도가 크다.

④ 압축성이 크다.

96. 다음의 사질토지반에 대한 개량공법과 가장 거리가 먼 것은?

① 다짐말뚝공법

② 다짐모래말뚝공법

❸ Sand Drain공법

④ Vibro foltation공법

97. 어떤 모래의 입경가적공선에서 유효입경 D_{10}=0.01mm이었다. Hazen 공식에 의한 투수계수는? (단, 상수(c)는 100을 적용한다.)

❶ 1×10-4cm/sec

② 1×10-6cm/sec

③ 5×10-4cm/sec

④ 5×10-6cm/sec

98. 다음 상대밀도에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 주로 점토와 같은 세립토에 사용된다.

② 상대밀도가 60%정도이면 느슨한 상태이다.

③ 보통 진동 다짐에 의하여 θmax, 건조모래를 가만히 유입함으로서 θmin을 측정한다.

❹ 흙의 조밀 또는 느슨한 상태를 알고자 할 때 간극비만으로는 명확하지 못하므로 상대밀도를 사용한다.

99. 어떤 시료에 대한 일축압축 시험의 결과 파괴 압축강도가 3kg/cm^{2}일 때 수평면과 45°을 이루는 파괴면이 생겼다면 내부마찰각 ø와 접착력 C는?

❶ ø = 0, C = 1.5kg/cm2

② ø = 0, C = 3kg/cm2

③ ø = 90°, C = 1.5kg/cm2

④ ø = 45°, C = 0

100. 모래질 지반에 30cm×30cm 크기로 재하 시험을 한 결과 15t/m^{2}의 극한 지지력을 얻었다. 2m×2m의 기초를 설치할 때 기대되는 극한 지지력은?

❶ 100t/m2

② 50t/m2

③ 30t/m2

④ 22.5t/m2

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 폭 2m인 직사각형 개수로에 수심 1m의 물이 흐르고 있다. Manning의 조도계수는 0.015이고 관로의 경사가 1/1000일 때 도수로에 흐르는 유량은?

① 1.33m3/sec

❷ 2.66m3/sec

③ 5.32m3/sec

④ 6.22m3/sec

102. 수질검사에서 대장균을 검사하는 이유는?

① 대장균이 병원체이므로

❷ 대장균을 이용하여 다른 병원체의 존재를 추정하기 위하여

③ 수질오염을 가져오는 대표적인 세균이므로

④ 물을 부패시키는 세균이므로

103. 합류식과 분류식 하수관로의 특징에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

❶ 분류식은 합류식에 비해 오접합의 우려가 적다.

② 합류식은 분류식에 비해 처리장으로 다량의 토사유입이 있을 수 있다.

③ 합류식은 분류식에 비해 청소, 검사 등이 유리하다.

④ 분류식은 합류식에 비해 수세효과를 기대할 수 있다.

104. 활성슬러지 공정의 2차 침전지를 설계하는데 다음과 같은 기준을 사용하였다. 이 침전지의 수리학적 체류 시간은? (단, 유입수량=5000m^3/day, 표면부하율=30m^3/m^{2}day, 수심 3.5m)

❶ 2.8시간

② 3.5시간

③ 4.3시간

④ 5.2시간

105. 다음 중 오수관거, 우수관거 및 합류관거에서의 이상적인 유속으로 가장 적당한 범위는?

❶ 1.0 ~ 1.8 m/sec

② 3.0 ~ 4.2 m/sec

③ 5.5 ~ 7.0 m/sec

④ 10.0 m/sec 이상

106. 취수시설을 선정할 때 수원(水原)이 하천, 호소, 댐(저수지)인 경우에 적용할 수 있으며 보통 대량취수에 적합하고 비교적 안정된 취수가 가능한 것은?

❶ 취수탑
② 깊은우물
③ 취수률
④ 취수관거

107. 약품교반시험(Jar test)은 다음화약품 중 어느 것의 적정 주입량을 측정하는데 주로 사용되는가?

① 염소
② 불소
③ 마그네슘
❹ 황산 알루미늄(Alum)

108. 4인 가족(부부, 자녀 2인)의 한달 동안의 수돗물 사용량과 수세식 화장실에서의 사용량은 어느 정도인가?

❶ 사용수량 : 21.6m3, 화장실 사용수량 : 4.32m3
② 사용수량 : 16.2m3, 화장실 사용수량 : 4.32m3
③ 사용수량 : 21.6m3, 화장실 사용수량 : 3.24m3
④ 사용수량 : 16.2m3, 화장실 사용수량 : 3.24m3

109. 우리나라 하수도 계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년 정도로 하는가?

① 5년
② 10년
❸ 20년
④ 30년

110. 다음 슬러지 처리공정들을 가장 합리적인 순서대로 배열한 것은?

① 농축	② 개량	③ 유기물 안정화(소화)
④ 탈수	⑤ 최종처분	⑥ 건조(소각)

① ① - ④ - ③ - ② - ⑥ - ⑤
❷ ① - ③ - ② - ④ - ⑥ - ⑤
③ ① - ④ - ② - ③ - ⑥ - ⑤
④ ① - ③ - ④ - ② - ⑥ - ⑤

111. 수도관 내의 수격현상(water hanner)을 겸감시키는 방안으로 적합하지 않은 것은?

① 펌프의 급정지를 피한다.
② 관로에 압력조정 수조(surge tank)를 설치한다.
❸ 운전 중 관내 유속을 최대로 유지한다.
④ 압력수조(air-chamber)를 설치한다.

112. 다음의 역사이편에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 역사이편 관거내의 유속은 상류측 관거내의 유속을 20~30% 증가시킨 것으로 한다.
② 역사이편 관거의 설치위치는 교대, 교각 등의 바로 밑은 피한다.
③ 역사이편실에는 수문설비 및 깊이 0.5m 정도의 이토실을 설치한다.
❹ 역사이편은 공사비를 고려하여 일반적으로 복수관로로 하지 않는다.

113. 상수 염소소득의 부산율로서 위해성에 대한 문제가 있는 물질은?

① 플로라인
② 유리잔류염소
❸ 트리할로메탄(THM)
④ 결합잔류염소

114. 함수율 98%인 슬러지를 농축하여 함수율 95%로 낮추었다. 이때 슬러지의 부피감소율은? (단, 슬러지 비중은 1.0으로 가정함)

① 40%
② 50%
❸ 60%
④ 70%

115. 우수조정지에 관한 설명이다. 틀린 것은?

① 식, 굴착식, 지하식 등이 있다.
② 하류의 유하능력이 부족할 때 설치한다.
❸ 첨두유입량은 첨두유출량에 비해 작다.
④ 우수의 방류방식은 자연유하를 원칙으로 한다.

116. k_1 = 0.1/day(base 10) 인 폐수의 20°C, BOD_5 가 250mg/L 일 때 1일 BOD와 BOD_u 를 구한 값은?

❶ BOD1= 75.2mg/L, BODu= 365.6mg/L

② BOD1= 65.2mg/L, BODu= 365.6mg/L

③ BOD1= 75.2mg/L, BODu= 355.6mg/L

④ BOD1= 65.2mg/L, BODu= 355.6mg/L

117. 다음 중 슬러지 소각에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 부패성이 없다.

❷ 타 처리방법에 비하여 소요부지면적이 크다.

③ 위행적으로 안전하다.

④ 슬러지용적이 1/50~1/100 로 감소한다.

118. 송수관이란 다음 중 어느 것을 지칭하는가?

① 취수장과 정수장 사이의 관

❷ 정수장과 배수지 사이의 관

③ 배수지에서 주도로까지의 관

④ 배수지에서 수도계량기까지의 관

119. 정수 생물처리법인 회전원판방식에 대한 내용으로 틀린 것은?

① 체류시간 : 2시간 정도

② 처리수조의 깊이 3~4m

❸ 쪽기시설 : 용존산소 유지를 위해 필요함

④ 슬러지배출시설 : 필요하게 되는 경우가 많음

120. 급수시설에는 물의 흐름을 통제하기 위한 각종 Valve 가 설치된다. 다음 중 역류를 방지하기 위한 역지 밸브는?

① Stop Valve

② Air Valve

③ Safety Valve

❹ Check Valve