2019년09월21일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

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

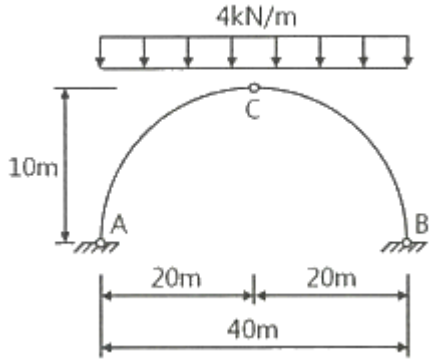
빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 그림과 같은 3힌지 아치의 수평반력 H_A는?



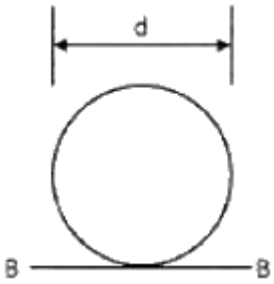
① 60 kN

② 80 kN

③ 100 kN

④ 120 kN

2. 그림과 같이 지름이 d인 원형 단면의 B-B축에 대한 단면 2차 모멘트는?



① $\frac{3\pi d^4}{64}$

② $\frac{5\pi d^4}{64}$

③ $\frac{7\pi d^4}{64}$

④ $\frac{9\pi d^4}{64}$

3. 다음 값 중 경우에 따라서는 부(-)의 값을 갖기도 하는 것은?

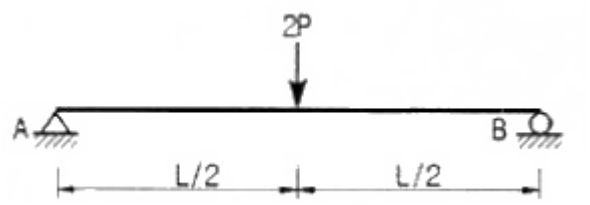
① 단면계수

② 단면 2차 반지름

③ 단면 2차 극모멘트

④ 단면 2차 상승모멘트

4. 그림과 같은 단순보에 발생하는 최대 처짐은?



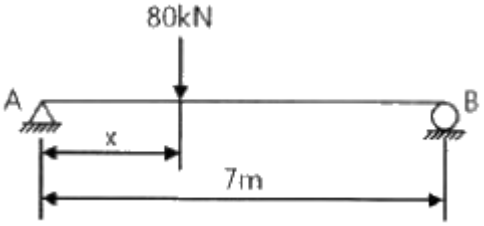
① $\frac{PL^3}{6EI}$

② $\frac{PL^3}{12EI}$

③ $\frac{PL^3}{24EI}$

④ $\frac{PL^3}{48EI}$

5. 그림과 같은 단순보에서 B점의 수직반력 R_B가 50kN까지의 힘을 받을 수 있다면 하중 80kN은 A점에서 몇 m까지 이동할 수 있는가?



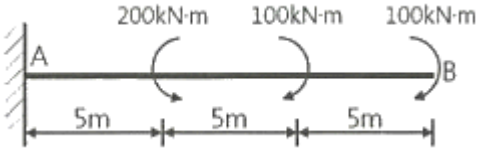
① 2.823m

② 3.375m

③ 3.823m

④ 4.375m

6. 지점 A에서의 수직반력의 크기는?



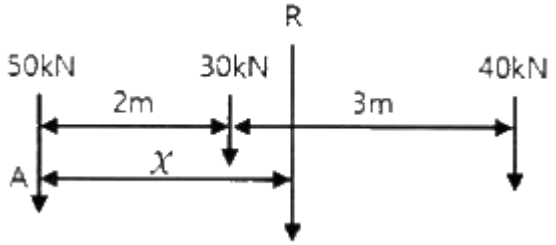
① 0 kN

② 5 kN

③ 10 kN

④ 20 kN

7. 그림과 같이 세 개의 평행력이 작용하고 있을 때 A점으로부터 합력(R)의 위치까지의 거리 x는 얼마인가?



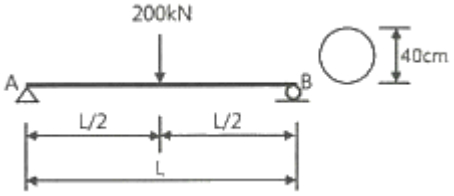
① 2.17m

② 2.86m

③ 3.24m

④ 3.96m

8. 그림과 같은 원형 단면의 단순보가 중앙에 200kN 하중을 받을 때 최대 전단력에 의한 최대 전단응력은? (단, 보의 자중은 무시한다.)



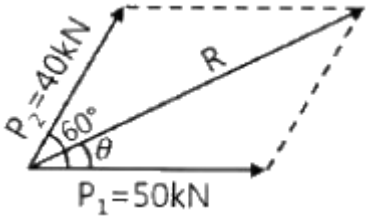
① 1.06 MPa

② 1.19 MPa

③ 4.25 MPa

④ 4.78 MPa

9. 그림에서 두 힘(P_1 = 50kN, P_2 = 40kN)에 대한 합력(R)의 크기와 방향(θ) 값은?



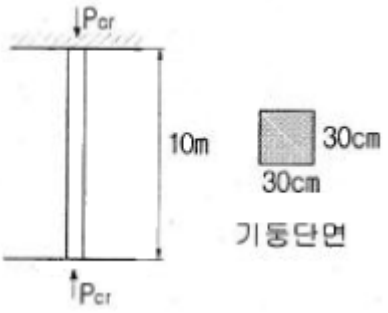
① R = 78.10 kN, θ = 26.3°

② R = 78.10 kN, θ = 28.5°

③ R = 86.97 kN, θ = 26.3°

④ R = 86.97 kN, θ = 28.5°

10. 그림과 같은 양단고정인 기둥의 이론적인 유효세장비(λ_e)는 약 얼마인가?



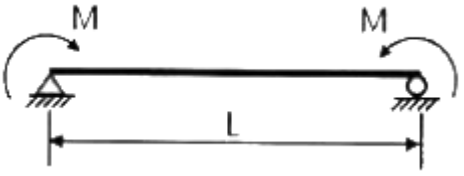
① 38

② 48

③ 58

④ 68

11. 그림과 같이 단순보의 양단에 모멘트 하중 M이 작용할 경우, 이 보의 최대 처짐은? (단, EI는 일정하다.)



① $\frac{ML^2}{4EI}$

② $\frac{ML^2}{8EI}$

③ $\frac{ML}{4EI}$

④ $\frac{ML}{8EI}$

12. 트러스(Truss)를 해석하기 위한 가정 중 틀린 것은?

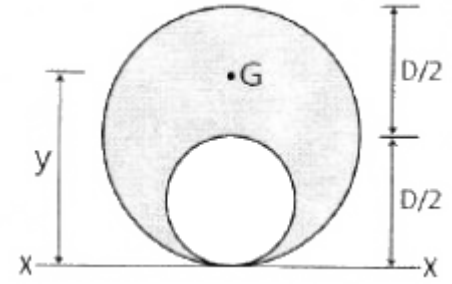
① 모든 하중은 절점에만 작용한다.

② 작용하중에 의한 트러스의 변형은 무시한다.

③ 부재들은 마찰이 없는 힌지로 연결되어 있다.

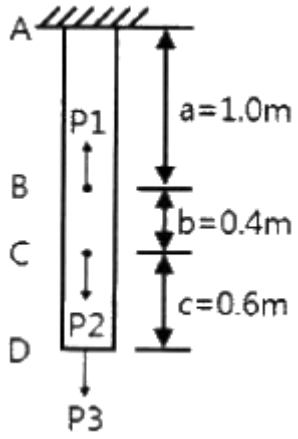
④ 각 부재는 직선재이며, 절점의 중심을 연결하는 직선은 부재축과 일치하지 않는다.

13. 그림과 같은 음영 부분의 단면적이 A인 단면에서 도심 y를 구한 값은?



① 5D/12
② 6D/12
③ 7D/12
④ 8D/12

14. 균질한 균일 단면봉이 그림과 같이 P1, P2, P3의 하중을 B, C, D점에서 받고 있다. 각 구간의 거리 a=1.0m, b=0.4m, c=0.6m이고 P2=100kN, P3=50kN의 하중이 작용할 때 D점에서의 수직방향 변위가 일어나지 않기 위한 하중 P1은 얼마인가?



① 240 kN
② 200 kN
③ 160 kN
④ 130 kN

15. 지지조건이 양단힌지인 장주의 좌굴하중이 1000kN인 경우 지점조건이 일단힌지, 타단고정으로 변경되면 이때의 좌굴하중은? (단, 재료성질 및 기하학적 형상은 동일하다.)

① 500 kN
② 1000 kN
③ 2000 kN
④ 4000 kN

16. 어떤 재료의 탄성계수가 E, 푸아송 비가 ν일 때 이 재료의 전단탄성계수(G)는?

① $\frac{E}{1+\nu}$
② $\frac{E}{1-\nu}$
③ $\frac{E}{2(1+\nu)}$
④ $\frac{E}{2(1-\nu)}$

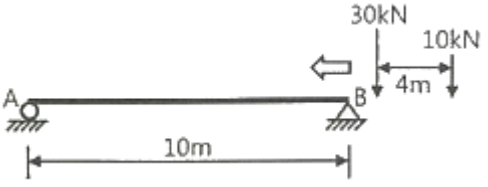
17. 외력을 받으면 구조물의 일부나 전체의 위치가 이동될 수 있는 상태를 무엇이라 하는가?

① 안정
② 불안정
③ 정정
④ 부정정

18. 직사각형 단면의 최대 전단응력은 평균 전단응력의 몇 배인가?

① 1.5
② 2.0
③ 2.5
④ 3.0

19. 경간(L)이 10m인 단순보에 그림과 같은 방향으로 이동하중이 작용할 때 절대 최대 휨모멘트는? (단, 보의 자중은 무시한다.)



① 45 kN·m
② 52 kN·m
③ 68 kN·m
④ 81 kN·m

20. 전단력을 S, 단면 2차 모멘트를 I, 단면 1차 모멘트를 Q, 단면의 폭을 b라 할 때 전단응력도의 크기를 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, 단면의 형상은 직사각형이다.)

① $\frac{Q \times S}{I \times b}$

② $\frac{I \times S}{Q \times b}$

③ $\frac{I \times b}{Q \times S}$

④ $\frac{Q \times b}{I \times S}$

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 삼각형 표석에서 반석과 주석에 관한 내용 중 틀린 것은?

① 반석과 주석의 재질은 주로 금속을 이용한다.

② 반석과 주석의 십자선 중심은 동일 연직선 상에 있다.

③ 반석과 주석의 설치를 위해 인조점을 설치한다.

④ 반석과 주석의 두부상면은 서로 수평이 되도록 설치한다.

22. 수준측량에서 전시와 후시의 시준거리를 같게 하여 소거할 수 있는 오차는?

① 표척의 눈금읽기 오차

② 표척의 침하에 의한 오차

③ 표척의 눈금 조정 부정확에 의한 오차

④ 시준선과 기포관 축이 평행하지 않기 때문에 발생되는 오차

23. 다음 조건에 따른 C점의 높이 최확값은?

A점에서 관측한 C점의 높이 : 243.43m B점에서 관측한 C점의 높이 : 243.31m A~C의 거리 : 5km, B~C의 거리 : 10km

① 243.35m

② 243.37m

③ 243.39m

④ 243.41m

24. 축적 1:1000에서의 면적을 측정하였더니 도상면적이 3cm^2 이었다. 그런데 이 도면 전체가 가로, 세로 모두 1%씩 수축되어 있었다면 실제면적은?

① 29.4 m2

② 30.6 m2

③ 294 m2

④ 306 m2

25. 편각법에 의하여 원곡선을 설치하고자 한다. 곡선 반지름이 500m, 시단현이 12.3m일 때 시단현의 편각은?

① 36′, 27″

② 39′, 42″

③ 42′, 17″

④ 43′, 43″

26. 하천의 평균유속을 구할 때 횡단면의 연직선 내에서 일점법으로 가장 적합한 관측 위치는?

① 수면에서 수심의 2/10 되는 곳

② 수면에서 수심의 4/10 되는 곳

③ 수면에서 수심의 6/10 되는 곳

④ 수면에서 수심의 8/10 되는 곳

27. 지형도를 작성할 때 지형 표현을 위한 원칙과 거리가 먼 것은?

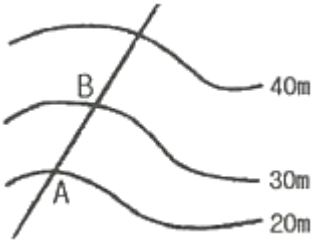
① 기복을 알기 쉽게 할 것

② 표현을 간결하게 할 것

③ 정량적 계획을 엄밀하게 할 것

④ 기호 및 도식은 많이 넣어 세밀하게 할 것

28. 그림의 등고선에서 AB의 수평거리가 40m일 때 AB의 기울기는?



① 10%

② 20%

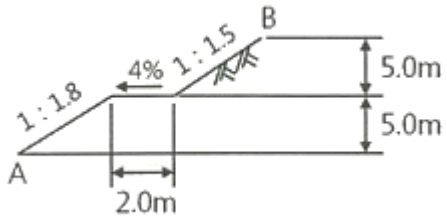
③ 25%

④ 30%

29. 지구전체를 경도를 6°씩 60개로 나누고, 위도는 8°씩 20개(남위 80° ~ 북위 84°)로 나누어 나타내는 좌표계는?

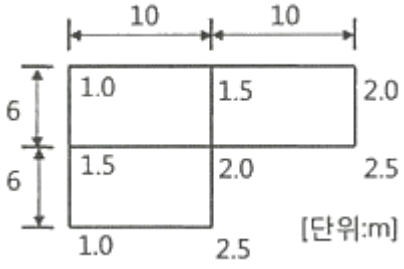
① UPS 좌표계
② UTM 좌표계
③ 평면직각 좌표계
④ WGS 84 좌표계

30. 그림과 같은 도로의 횡단면도에서 AB의 수평거리는?



① 8.1m
② 12.3m
③ 14.3m
④ 18.5m

31. 어느 지역의 측량 결과가 그림과 같다면 이 지역의 전체 토량은? (단, 각 구역의 크기는 같다.)



① 200 m3
② 253 m3
③ 315 m3
④ 353 m3

32. 표고 100m인 촬영기준면을 초점거리 150mm 카메라로 사진축척 1:20000의 사진을 얻기 위한 촬영비행고도는?

① 1333m
② 2900m
③ 3000m
④ 3100m

33. 위성의 배치상태에 따른 GNSS의 오차 중 단독측위(독립측위)와 관련이 없는 것은?

① GDOP
② RDOP
③ PDOP
④ TDOP

34. 매개변수 A=100m인 클로소이드 곡선길이 L=50m에 대한 반지름은?

① 20m
② 150m
③ 200m
④ 500m

35. 수준측량에서 도로의 종단측량과 같이 중간시가 많은 경우에 현장에서 주로 사용하는 야장기입법은?

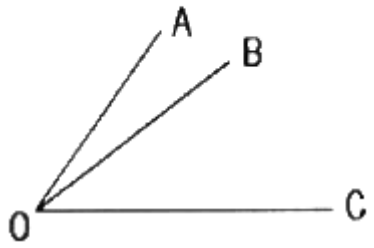
① 기고식
② 고차식
③ 승강식
④ 회귀식

36. 측량지역의 대소에 의한 측량의 분류에 있어서 지구의 곡률로부터 거리오차에 따른 정확도를 $1/10^7$까지 허용한다면 반지름 몇 km 이내를 평면으로 간주하여 측량할 수 있는가? (단, 지구의 곡률반지름은 6372km이다.)

① 3.49km
② 6.98km
③ 11.03km
④ 22.07km

37. 그림과 같은 관측값을 보정한 ∠AOC는?

∠AOB = 23° 45′ 30″ (1회 관측)
∠BOC = 46° 33′ 20″ (2회 관측)
∠AOC = 70° 19′ 11″ (4회 관측)



① 70° 19′ 08″

② 70° 19′ 10″

③ 70° 19′ 11″

④ 70° 19′ 18″

38. 산지에서 동일한 각관측의 정확도로 폐합트래버스를 관측한 결과, 관측점수(n)가 11개, 각관측 오차가 1′ 15″ 이었다면 오차의 배분 방법으로 옳은 것은? (단, 산지의 오차한계는 ±90″√n을 적용한다.)

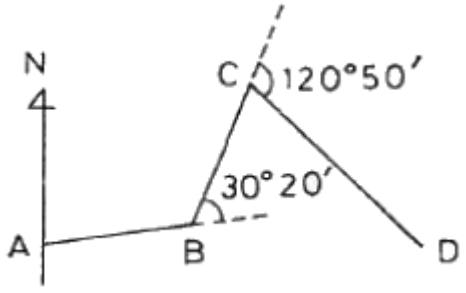
① 오차가 오차한계보다 크므로 재관측하여야 한다.

② 각의 크기에 상관없이 등분하여 배분한다.

③ 각의 크기에 반비례하여 배분한다.

④ 각의 크기에 비례하여 배분한다.

39. $\overline{AB}$ 측선의 방위각이 50° 30′이고 그림과 같이 각 관측을 실시하였다. $\overline{CD}$ 측선의 방위각은?



① 139° 00′

② 141° 00′

③ 151° 40′

④ 201° 40′

40. 종단 및 횡단측량에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 종단도의 종축척과 횡축척은 일반적으로 같게 한다.

② 노선의 경사도 형태를 알려면 종단도를 보면 된다.

③ 횡단측량은 종단측량보다 높은 정확도가 요구된다.

④ 노선의 횡단측량을 종단측량보다 먼저 실시하여 횡단도를 작성한다.

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 지하수의 유수 이동에 적용되는 Darcy의 법칙은? (단, v : 유속, k : 투수계수, I : 동수경사, h : 수심, R : 동수반경, C : 유속계수)

① v = =kI

② v = -kh

③ v = -kCI

④ $v = C\sqrt{RI}$

42. 반지름 1.5m의 강관에 압력수두 100m의 물이 흐른다. 강재의 허용응력이 147MPa일 때 강관의 최소 두께는?

① 0.5cm

② 0.8cm

③ 1.0cm

④ 10cm

43. 관수로 내의 흐름을 지배하는 주된 힘은?

① 인력

② 중력

③ 자기력

④ 점성력

44. 에너지선에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 유체의 흐름방향을 결정한다.

② 이상유체 흐름에서는 수평기준면과 평행하다.

③ 유량이 일정한 흐름에서는 동수경사선과 평행하다.

④ 유선 상의 각 점에서의 압력수두와 위치수두의 합을 연결한 선이다.

45. 위어(weir) 중에서 수두변화에 따른 유량 변화가 가장 예민하여 유량이 적은 실험용 소규모 수로에 주로 사용하며, 비교적 정확한 유량측정이 필요할 경우 사용하는 것은?

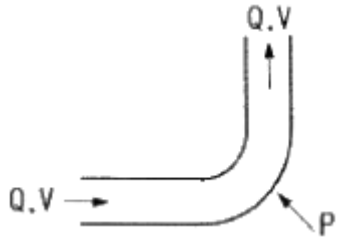
① 원형 위어

② 삼각 위어

③ 사다리꼴 위어

④ 직사각형 위어

46. 그림과 같이 단면적이 200cm^{2}인 90° 굽어진 관(1/4 원의 형태)을 따라 유량 Q = 0.05 m^3/s 의 물이 흐르고 있다. 이 굽어진 면에 작용하는 힘(P)은?



① 157 N

② 177 N

③ 1570 N

④ 1770 N

47. 지름 0.3cm의 작은 물방울에 표면장력 T_{15} = 0.00075 N/cm가 작용할 때 물방울 내부와 외부의 압력차는?

① 30Pa

② 50Pa

③ 80Pa

④ 100Pa

48. 정수(靜水) 중의 한 점에 작용하는 정수압의 크기가 방향에 관계없이 일정한 이유로 옳은 것은?

① 물의 단위중량이 9.81 kN/m3으로 일정하기 때문이다.

② 정수면은 수평이고 표면장력이 작용하기 때문이다.

③ 수심이 일정하여 정수압의 크기가 수심에 반비례하기 때문이다.

④ 정수압은 면에 수직으로 작용하고, 정역학적 평형방정식에 의해 모든 방향에서 크기가 같기 때문이다.

49. 개수로에서 도수로 인한 에너지 손실을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, h_1 : 도수 전의 수심, h_2 : 도수 후의 수심)

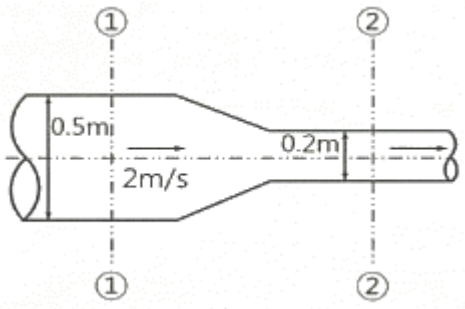
① $He = \frac{(h_2 - h_1)^3}{h_1 h_2}$

② $He = \frac{(h_2 - h_1)^3}{2 h_1 h_2}$

③ $He = \frac{(h_2 - h_1)^3}{3 h_1 h_2}$

④ $He = \frac{(h_2 - h_1)^3}{4 h_1 h_2}$

50. 그림과 같이 단면 ①에서 관의 지름이 0.5m, 유속이 2m/s이고, 단면 ②에서 관의 지름이 0.2m일 때 단면 ②에서의 유속은?



① 10.5m/s

② 11.5m/s

③ 12.5m/s

④ 13.5m/s

51. 흐름 중 상류(常流)에 대한 수식으로 옳지 않은 것은? (단, H_c : 한계수심, I_c : 한계경사, V_c : 한계유속, H : 수심, I : 수로경사, V : 유속)

① Hc＜ H

② Ic＞ I

③ $\frac{V}{\sqrt{gH}} > 1$

④ Vc＞ V

52. 10m 깊이의 해수 중에서 작업하는 잠수부가 받는 계기압력은? (단, 해수의 비중은 1.025)

① 약 1기압
② 약 2기압
③ 약 3기압
④ 약 4기압

53. Darcy의 법칙을 지하수에 적용시킬 수 있는 경우는?

① 난류인 경우
② 사류인 경우
③ 상류인 경우
④ 층류인 경우

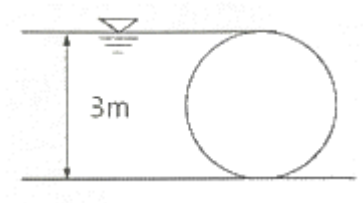
54. 수축계수 0.45, 유속계수 0.92인 오리피스의 유량 계수는?

① 0.414
② 0.489
③ 0.643
④ 2.044

55. 유체의 점성(viscosity)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 유체의 비중을 알 수 있는 척도이다.
② 동점성계수는 점성계수에 밀도를 곱한 값이다.
③ 액체의 경우 온도가 상승하면 점성도 함께 커진다.
④ $\frac{\partial V}{\partial y}$ 점성계수는 전단응력(τ)을 속도 경사()로 나눈 값이다.

56. 그림과 같이 지름 3m, 길이 8m인 수문에 작용하는 수평분력의 작용점까지 수심(h_c)은?



① 2.00m
② 2.12m
③ 2.34m
④ 2.43m

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

57. 사다리꼴 단면인 개수로에서 수리학적으로 가장 유리한 단면의 조건은? (단, R : 경심, B : 수면 폭, h : 수심)

① B = h/2
② B = h
③ R = h/2
④ R = h

58. 관수로의 관망설계에서 각 분기점 또는 합류점에 유입하는 유량은 그 점에서 정지하지 않고 전부 유출하는 것으로 가정하여 관망을 해석하는 방법은?

① Manning 방법
② Hardy – Cross 방법
③ Darcy – Weisbach 방법
④ Ganguillet – Kutter 방법

59. 개수로에서 파상도수가 일어나는 범위는? (단, Fr_1 : 도수 전의 Froude number)

① Fr1= $\sqrt{3}$
② 1 < Fr1< $\sqrt{3}$
③ 2 > Fr1> $\sqrt{3}$
④ $\sqrt{2}$ < Fr1< $\sqrt{3}$

60. 마찰손실계수(f)가 0.03일 때 Chezy의 평균유속계수(C, $m^{1/2}/s$)는? (단, Chezy의 평균유속 $V = C\sqrt{RI}$)

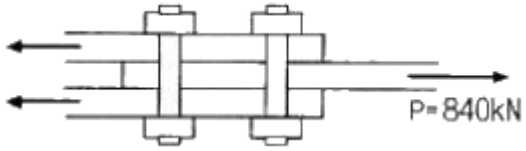
① 48.1
② 51.1
③ 53.4
④ 57.4

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 콘크리트의 설계기준강도가 25MPa, 철근의 항복강도가 300MPa로 설계된 부재에서 공칭지름이 25mm인 인장 이형철근의 기본정착길이는? (단, 경량콘크리트 계수 : λ = 1)

① 300mm
② 600mm
③ 900mm
④ 1200mm

62. 그림과 같은 고장력 볼트 마찰이음에서 필요한 볼트 수는 몇 개인가? (단, 볼트는 M24(=ø24mm), F10T를 사용하며, 마찰이음의 허용력은 56kN이다.)

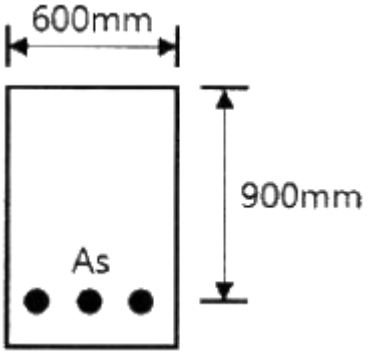


① 5개
② 6개
③ 7개
④ 8개

63. 보통중량 콘크리트(m_c=2300kg/m^3)와 설계기준 항복강도 400 MPa인 철근을 사용한 길이 10m의 단순 지지 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우의 최소 두께는?

① 545mm
② 560mm
③ 625mm
④ 750mm

64. 그림과 같은 직사각형 단면의 보에서 등가직사각형 응력블록의 깊이(a)는? (단, A_s = 2382 mm^2, f_y = 400 MPa, f_{ck} = 28 MPa)



① 58.4mm
② 62.3mm
③ 66.7mm
④ 72.8mm

65. f_{ck} = 28 MPa, f_y = 400 MPa 인 단철근 직사각형 보의 균형철근비는?

① 0.02148
② 0.02516
③ 0.02874
④ 0.03035

66. 프리스트레스 도입 시의 프리스트레스 손실원인이 아닌 것은?

① 정착장치의 활동
② 콘크리트의 탄성수축
③ 긴장재와 덕트 사이의 마찰
④ 콘크리트의 크리프와 건조수축

67. 프리스트레스트 콘크리트의 원리를 설명할 수 있는 기본개념으로 옳지 않은 것은?

① 응력개념
② 변형도개념
③ 강도개념
④ 하중평형개념

68. 다음 중 용접이음을 한 겨우 용접부의 결함을 나타내는 용어가 아닌 것은?

① 필릿(fillet)
② 크랙(crack)
③ 언더컷(under cut)
④ 오버랩(over lap)

69. 단철근 직사각형보에서 인장철근량이 증가하고 다른 조건은 동일할 경우 중립축의 위치는 어떻게 변하는가?

① 인장철근 쪽으로 중립축이 내려간다.
② 중립축의 위치는 철근량과는 무관하다.
③ 압축부 콘크리트 쪽으로 중립축이 올라간다.
④ 증가된 철근량에 따라 중립축이 위 또는 아래로 움직인다.

70. 경간 10m 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
④ 2000mm

71. 1방향 슬래브의 구조에 대한 설명으로 틀린 것은?

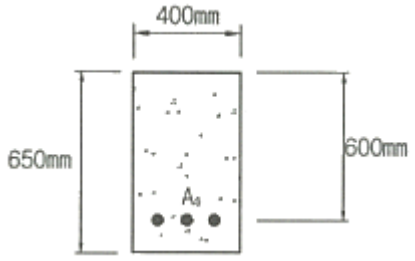
① 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.

② 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축⊠온도 철근을 배치하여야 한다.

③ 슬래브 끝의 단순받침부에서도 내민슬래브에 의하여 부모멘트가 일어나는 경우에는 이에 상응하는 철근을 배치하여야 한다.

④ 1방향 슬래브의 두께는 최소 150mm이상으로 하여야 한다.

72. 그림과 같은 보에서 전단력과 휨모멘트만을 받는 경우 보통중량 콘크리트가 받을 수 있는 전단강도 V_c 는 얼마인가? (단, f_{ck} = 28 MPa, f_y = 400 MPa)



① 211.7kN

② 229.3kN

③ 248.3kN

④ 265.1kN

73. 옹벽에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 옹벽의 앞부벽은 직사각형보로 설계하여야 한다.

② 옹벽의 뒷부벽은 T형보로 설계하여야 한다.

③ 옹벽의 안정조건으로서 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 3배 이상이어야 한다.

④ 전도 및 지반지지력에 대한 안정조건은 만족하지만, 활동에 대한 안정조건만을 만족하지 못할 경우에는 활동방지벽 등을 설치하여 활동저항력을 증대시킬 수 있다.

74. 폭 250mm, 유효깊이 500mm, 압축연단에서 중립축까지의 거리(c)가 200mm, 콘크리트의 설계기준압축강도(f_{ck})가 24MPa인 단철근 직사각형 균형보에서 공칭휨강도(M_n)는?

① 305.8kN·m

② 359.8kN·m

③ 364.3kN·m

④ 423.3kN·m

75. 철근과 콘크리트가 구조체로서 일체 거동을 하기 위한 조건으로 틀린 것은?

① 철근과 콘크리트와의 부착력이 크다.

② 철근과 콘크리트의 탄성계수가 거의 같다.

③ 철근과 콘크리트의 열팽창계수가 거의 같다.

④ 철근은 콘크리트 속에서 녹이 슬지 않는다.

76. 아래의 표에서 설명하고 있는 철근은?

전체 깊이가 900mm를 초과하는 휨부재 복부의 양 측면에 부재 축방향으로 배치하는 철근

① 표피철근

② 전단철근

③ 휨철근

④ 배력철근

77. 강판을 리벳 이음할 때 불규칙 배치(엇모배치)할 경우 재편의 순폭은 최초의 리벳구멍에 대하여 그 지름(d)을 빼고 다음 것에 대하여는 다음 중 어느 식을 사용하여 빼주는가? (단, g : 리벳선 간거리, p : 리벳의 피치)

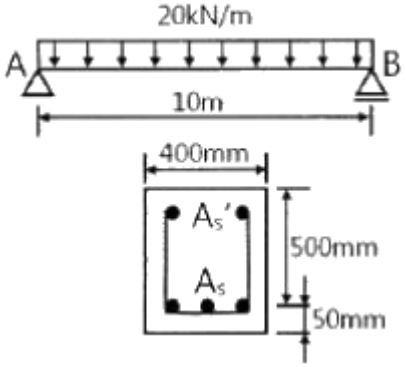
① $d-\frac{g^2}{4p}$

② $d-\frac{4p^2}{g}$

③ $d-\frac{p^2}{4g}$

④ $d-\frac{4g}{p}$

78. 그림과 같은 단순보에서 자중을 포함하여 계수하중이 20kN/m 작용하고 있다. 이 보의 전단 위험단면에서의 전단력은?



① 100kN
② 90kN
③ 80kN
④ 70kN

79. 직사각형 단면 300mm×400mm인 프리텐션 부재의 550mm^{2}의 단면적을 가진 PS강선을 단면도심에 배치하고 1350MPa의 인장응력을 가하였다. 콘크리트의 탄성변형에 따라 실제로 부재에 작용하는 유효 프리스트레스는 약 얼마인가? (단, 탄성계수비 n=6 이다.)

① 1313 MPa
② 1432 MPa
③ 1512 MPa
④ 1618 MPa

80. 아래의 표와 같은 조건에서 하중재하 기간이 5년이 넘은 경우 추가 장기처짐량은?

- 해당 지속하중에 의해 생긴 순간처짐량 : 30mm - 단순보로서 중앙단면의 압축철근비 : 0.02

① 20mm
② 30mm
③ 40mm
④ 50mm

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 점토층에서 채취한 시료의 압축지수(C_c)는 0.39, 간극비(e)는 1.26이다. 이 점토층 위에 구조물이 축조되었다. 축조되기 이전의 유효압력은 80 kN/m^2, 축조된 후에 증가된 유효압력은 60 kN/m^{2}이다. 점토층의 두께가 3m일 때 압밀 침하량은 얼마인가?

① 12.6cm
② 9.1cm
③ 4.6cm
④ 1.3cm

82. 포화도가 100%인 시료의 체적이 1000cm^{3}이었다. 노건조 후에 측정한 결과, 물의 질량이 400g 이었다면 이 시료의 간극률(n)은 얼마인가?

① 15%
② 20%
③ 40%
④ 60%

83. Dunham의 공식으로, 모래의 내부마찰각(ø)과 관입저항치(N)와의 관계식으로 옳은 것은? (단, 토질은 입도배합이 좋고 둥근 입자이다.)

① $\phi = \sqrt{12N} + 15$
② $\phi = \sqrt{12N} + 20$
③ $\phi = \sqrt{12N} + 25$
④ $\phi = \sqrt{12N} + 30$

84. 기존 건물에 인접한 장소에 새로운 깊은 기초를 시공하고자 한다. 이때 기존 건물의 기초가 얕아 보강하는 공법 중 적당한 것은?

① 압성토 공법
② 언더피닝 공법
③ 프리로딩 공법
④ 치환 공법

85. 예민비가 큰 점토란 무엇을 의미하는가?

① 다시 반죽했을 때 강도가 증가하는 점토
② 다시 반죽했을 때 강도가 감소하는 점토
③ 입자의 모양이 날카로운 점토
④ 입자가 가늘고 긴 형태의 점토

86. 일축압축강도가 32 kN/m^2, 흙의 단위중량이 16 kN/m^{3}이고, ø=0 인 점토지반을 연직굴착 할 때 한계고는 얼마인가?

① 2.3m

② 3.2m

③ 4.0m

④ 5.2m

87. 동해의 정도는 흙의 종류에 따라 다르다. 다음 중 우리나라에서 가장 동해가 심한 것은?

① 실트

② 점토

③ 모래

④ 자갈

88. 모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험에서 모래를 사용하는 목적은 무엇을 알기 위해서인가?

① 시험구멍의 부피

② 시험구멍의 밑면의 지지력

③ 시험구멍에서 파낸 흙의 중량

④ 시험구멍에서 파낸 흙의 함수상태

89. 어느 흙 시료의 액성한계 시험결과 낙하횟수 40일 때 함수비가 48%, 낙하횟수 4일 때 함수비가 73%였다. 이때 유동지수는?

① 24.21%

② 25.00%

③ 26.23%

④ 27.00%

90. 파이핑(Piping) 현상을 일으키지 않는 동수경사(i)와 한계 동수경사(i_c)의 관계로 옳은 것은?

① $\frac{h}{L} > \frac{G_s-1}{1+e}$

② $\frac{h}{L} < \frac{G_s-1}{1+e}$

③ $\frac{h}{L} > \frac{G_s-1}{1+e}\cdot\gamma_w$

④ $\frac{h}{L} < \frac{G_s-1}{1+e}\cdot\gamma_w$

91. 평판재하시험에서 재하판과 실제기초의 크기에 따른 영향, 즉 Scale effcect에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 모래지반의 지지력은 재하판의 크기에 비례한다.

② 점토지반의 지지력은 재하판의 크기와는 무관하다.

③ 모래지반의 침하량은 재하판의 크기가 커지면 어느 정도 증가하지만 비례적으로 증가하지는 않는다.

④ 점토지반의 침하량은 재하판의 크기와는 무관하다.

92. 도로공사 현장에서 다짐도 95%에 대한 다음 설명으로 옳은 것은?

① 포화도 95%에 대한 건조밀도를 말한다.

② 최적함수비의 95%로 다진 건조밀도를 말한다.

③ 롤러로 다진 최대 건조밀도 100%에 대한 95%를 말한다.

④ 실내 표준다짐 시험의 최대 건조밀도의 95%의 현장시공 밀도를 말한다.

93. 압축작용(pressure action)과 반죽작용(kneading action)을 함께 가지고 있는 롤러는?

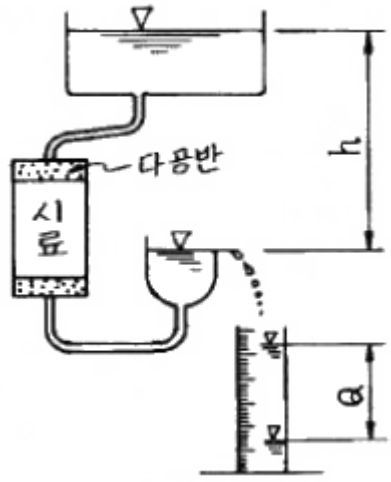
① 평활 롤러(Smooth wheel roller)

② 양족 롤러(Sheep's foot roller)

③ 진동 롤러(Vibratory roller)

④ 타이어 롤러(Tire roller)

94. 아래 그림과 같은 정수위 투수시험에서 시료의 길이는 L, 단면적은 A, t시간 동안 메스실런더에 개량된 물의 양이 Q, 수위차는 h로 일정할 때 이 시료의 투수계수는?



① $\frac{QL}{Aht}$

② $\frac{Qh}{ALt}$

③ $\frac{Qt}{ALh}$

④ $\frac{QA}{Lht}$

95. 다음 중 사질토 지반의 개량공법에 속하지 않는 것은?

① 폭파다짐공법

② 생석회 말뚝공법

③ 모래다짐 말뚝공법

④ 바이브로 플로테이션 공법

96. 다음 중 흙 속의 전단강도를 감소시키는 요인이 아닌 것은?

① 공극수압의 증가

② 흙 다짐의 불충분

③ 수분증가에 딸흔 점토의 팽창

④ 지반에 약액 등의 고결제를 주입

97. 일반적인 기초의 필요조건으로 거리가 먼 것은?

① 지지력에 대해 안정할 것

② 시공성, 경제성이 좋을 것

③ 침하가 전혀 발생하지 않을 것

④ 동해를 받지 않는 최소한의 근입깊이를 가질 것

98. 다음 중 투수계수를 좌우하는 요인과 관계가 먼 것은?

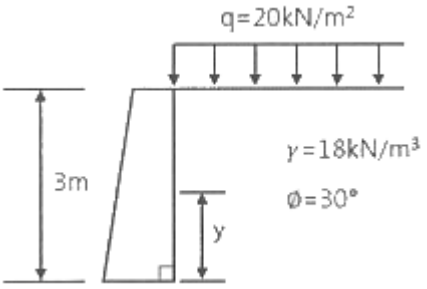
① 포화도

② 토립자의 크기

③ 토립자의 비중

④ 토립자의 형상과 배열

99. 그림과 같은 옹벽에서 전주동 토압(P_a)과 작용점의 위치(y)는 얼마인가?



① Pa= 37 kN/m, y = 1.21m

② Pa= 47 kN/m, y = 1.79m

③ Pa= 47 kN/m, y = 1.21m

④ Pa= 54 kN/m, y = 1.79m

100. 다음 중 전단강도와 직접적으로 관련이 없는 것은?

① 흙의 점착력

② 흙의 내부마찰각

③ Barron의 이론

④ Mohr-Coulomb의 파괴이론

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 유입하수량 30000 m^3/day, 유입 BOD 200mg/L, 유입 SS 150mg/L이고, BOD 제거율이 95%, SS 제거율이 90%일 경우, 유출 BOD의 농도(㉠)와 유출 SS의 농도(㉡)는?

① ㉠ : 10mg/L, ㉡ : 15mg/L

② ㉠ : 10mg/L, ㉡ : 30mg/L

③ ㉠ : 16mg/L, ㉡ : 15mg/L

④ ㉠ : 16mg/L, ㉡ : 30mg/L

102. 하천에 오수가 유입될 때 하천의 자정작용 중 최초의 분해지대에서 BOD가 감소하는 주요 원인은?

① 온도의 변화

② 탁도의 증가

③ 미생물의 번식

④ 유기물의 침전

103. 하수도계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년을 기준으로 하는가?

① 5년
② 10년
③ 15년
④ 20년

104. 계획1인1일최대급수량 400L/(인 · day), 급수보급율 95%, 인구 15만명의 도시에 급수계획을 하고자 할 때, 이 도시의 계획1일최대급수량은?

① 48450 m3/day
② 57000 m3/day
③ 65550 m3/day
④ 72900 m3/day

105. 취수탑에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 최소수심이 2m 이상은 확보되어야 한다.
② 연중 수위변화의 폭이 큰 지점에는 부적합하다.
③ 취수탑의 취수구 전면에는 스크린을 설치한다.
④ 취수탑은 하천, 호소, 댐 내에 설치된 탑모양의 구조물이다.

106. 하수 관정부식(crown corrosion)의 원인이 되는 물질은?

① NH4
② H2S
③ PO4
④ SS

107. 하수처리장의 반응조에서 미생물의 고형물 체류시간(SRT)을 구할 때 무시될 수 있는 항목은?

① 생물반응조 용량
② 유출수내 SS 농도
③ 잉여찌꺼기(슬러지)량
④ 생물반응조 MLSS 농도

108. 상수도관 내의 수격현상(water hammer)을 경감시키는 방안으로 적합하지 않은 것은?

① 펌프의 급정지를 피한다.
② 에어챔버(air chamber)를 설치한다.
③ 운전 중 관내 유속을 최대로 유지한다.
④ 관로에 압력 조절 탱크(surge tank)를 설치한다.

109. 펌프의 임펠러 입구에서 정압이 그 수온에 상당하는 포화 증기압 이하가 되면 그 부분에 증기가 발생하거나 흡입관으로부터 공기가 흡입되어 기포가 생기는 현상은?

① Cavitation
② Positive Head
③ Specific Speed
④ Characteristic Curves

110. 침전시설과 여과시설 등을 거친 정수장의 배출수는 최종적으로 적절한 배출수 처리설비를 거쳐 방류된다. 배출수 처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 발생 슬러지는 위해하므로 주로 매립하고, 재활용은 제한한다.
② 재순환되는 세척배출수의 목표수질은 평균적인 원수수질과 같거나 더 양호해야 한다.
③ 슬러지처리시설은 정수처리시설에서 발생하는 슬러지를 처리하고 처분하는데 충분한 기능과 능력을 갖추어야 한다.
④ 세척배출수에서 발생된 슬러지와 정수공정의 침전슬러지는 배출수처리시설의 농축조에서 농축처리하며 그 상징수는 정수공정으로 반송하지 않는다.

111. 상수의 소독방법 중 염소처리와 오존처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오존의 살균력은 염소보다 우수하다.
② 오존처리는 배오존처리설비가 필요하다.
③ 오존처리는 염소처리에 비하여 잔류성이 강하다.
④ 염소처리는 트리할로메탄(THM)을 생성시킬 가능성이 있다.

112. 대장균군이 오염지표로 널리 사용되는 이유로 옳은 것은?

① 검출이 어렵다.
② 검사방법이 용이하다.
③ 인체의 배설물 중에 존재하지 않는다.
④ 소화기계 병원균보다 저항력이 약하다.

113. 현재 인구가 20만명이고 연평균 인구증가율이 4.5%인 도시의 10년 후 추정 인구는? (단, 등비급수법에 의한다.)

① 226202명
② 290000명
③ 310594명
④ 324571명

114. 정수시설 중 혼화지와 침전지 사이에 위치하는 설비로서 완속 교반을 행하는 설비를 무엇이라고 하는가?

① 여과지
② 침사지
③ 소독설비
④ 플록형성지

115. 하수관로의 경사와 유속에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관로의 경사는 하류로 갈수록 감소시켜야한다.
② 유속이 너무 크면 관로를 손상시키고 내용연수를 줄어들게 한다.
③ 오수관로의 최대유속은 계획시간최대오수량에 대하여 1.0m/s로 한다.
④ 유속을 너무 크게 하면 경사가 급하게 되어 굴착 깊이가 점차 깊어져서 시공이 곤란하고 공사비용이 증대된다.

116. 계획배수량의 기준으로 옳은 것은?

① 배수구역의 계획1일평균배수량
② 배수구역의 계획1일최대배수량
③ 배수구역의 계획시간평균배수량
④ 배수구역의 계획시간최대배수량

117. 하수배제방식 중 분류식과 비교하여 합류식이 갖는 특징으로 옳지 않은 것은?

① 폐쇄될 염려가 적다.
② 검사 및 수리가 비교적 쉽다.
③ 관로의 접합, 연결 등 시공이 복잡하다.
④ 강우 시 초기우수의 처리대책이 필요하다.

118. 분류식에서 사용되는 중계 펌프장 시설의 계획하수량은?

① 계획1일최대오수량
② 계획1일평균오수량
③ 우천시 평균오수량
④ 계획시간최대오수량

119. 계획오수량 산정에서 고려되는 것이 아닌 것은?

① 지하수량
② 공장폐수량
③ 생활오수량
④ 차집하수량

120. 호기성 소화와 혐기성 소화를 비교할 때, 혐기성 소화에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 처리 후 슬러지 생성량이 적다.
② 유효한 자원인 메탄이 생성된다.
③ 높은 온도를 필요로 하지 않는다.
④ 공정 영향인자에는 체류시간, 온도, pH, 독성물질, 알칼리도 등이 있다.