2018년09월15일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

전자문제집 CBT 홈페이지 : https://www.cbtestpro.kr

최신 수정 자료와 해설(오타・오답・규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

CBT기출문제

전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

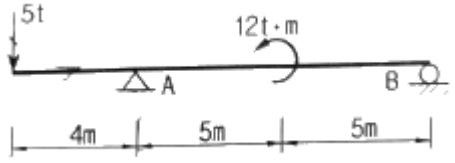
GET IT ON Google Play

【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 가로방향의 변형률이 0.0022이고, 세로방향이 변형률이 0.0083인 재료의 프와송 수는?

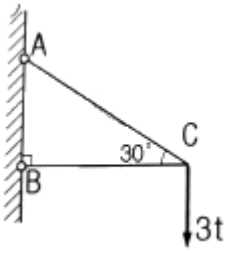
① 2.8
② 3.2
③ 3.8
④ 4.2

2. 아래 그림과 같은 내민보에서 지점 A의 수직 반력은 얼마인가?



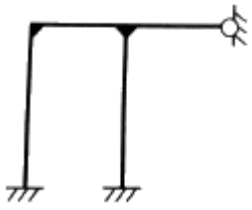
① 3.2t(↑)
② 5.0t(↑)
③ 5.8t(↑)
④ 8.2t(↑)

3. 그림과 같은 구조물에서 부재 AC가 받는 힘의 크기는?



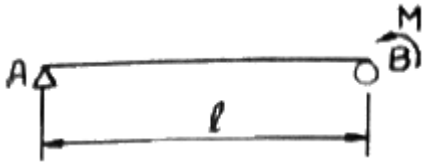
① 2t
② 4t
③ 6t
④ 8t

4. 그림과 같은 구조물은 몇 차 부정정 구조물인가?



① 3차
② 4차
③ 5차
④ 6차

5. 그림과 같은 단순보에서 B점에 모멘트 하중이 작용할 때 A점과 B점의 처짐각 비($\theta_A\theta_B$)는?

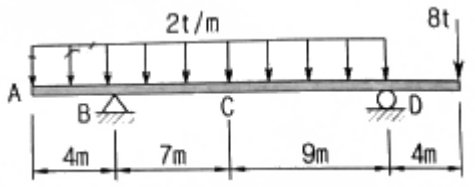


① 1 : 2
② 2 : 1
③ 1 : 3
④ 3 : 1

6. 변형에너지(strain energy)에 속하지 않는 것은?

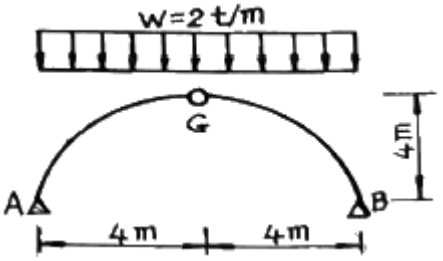
① 외력의 일 (external work)
② 축방향 내력의 일
③ 휨모멘트 에 의한 내력의 일
④ 전단력에 의한 내력의 일

7. 아래 그림과 같은 보에서 C점에서의 휨모멘트는?



① 16 t·m
② 20 t·m
③ 32 t·m
④ 40 t·m

8. 다음 그림과 같은 3-hinge 아치에 등분포 하중이 작용하고 있다. A점의 수평 반력은?



① 3t
② 4t
③ 5t
④ 6t

9. 다음 중 부정정보의 해석방법은?

① 변위일치법

② 모멘트 면적법

③ 탄성하중법

④ 공액보법

10. 반지름 r인 원형 단면에서 도심축에 대한 단면 2차 모멘트는?

① $\frac{\pi r^4}{4}$

② $\frac{\pi r^4}{16}$

③ $\frac{\pi r^4}{32}$

④ $\frac{\pi r^4}{64}$

11. 기둥(장주)의 좌굴에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 좌굴 하중은 단면2차모멘트(I)에 비례한다.

② 좌굴하중은 기둥의 길이(ℓ)에 비례한다.

③ 좌굴응력은 세장비(λ)의 제곱에 반비례한다.

④ 좌굴응력은 탄성계수(E)에 비례한다.

12. 폭이 20cm이고 높이가 3cm인 사각형 단면의 목재보가 있다. 이 보에 작용하는 최대 휨모멘트가 1.8t·m일 때 최대 휨응력은?

① 30kg/cm2

② 40kg/cm2

③ 50kg/cm2

④ 60kg/cm2

13. 지름이 D인 원형단면의 단주에서 핵(core)의 면적으로 옳은 것은?

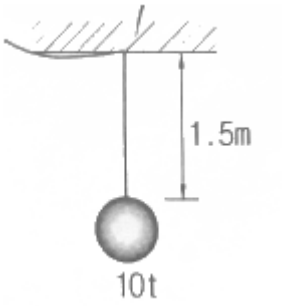
① πD2/ 4

② πD2/ 16

③ πD2/ 32

④ πD2/ 64

14. 아래 그림과 같이 지름 1cm인 강철봉에 10t의 물체를 매달면 강철봉의 길이 변화량은? (단, 강철봉의 탄성계수



E=2.1×10^6kg/cm^2)

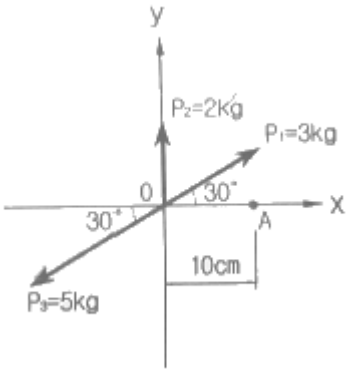
① 0.74cm

② 0.91cm

③ 1.07cm

④ 1.18cm

15. 다음 그림과 같이 O점에 P_1, P_2, P_3의 3힘이 작용하고 있을 때 점 A를 중심으로 한 모멘트의 크기는?



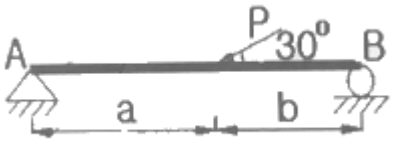
① 8kg·cm

② 10kg·cm

③ 15kg·cm

④ 18kg·cm

16. 그림과 같이 단순보에 하중 P가 경사지게 작용할 때 지점 A점에서의 수직반력은?



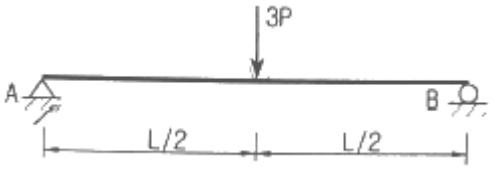
① $\frac{Pb}{(a+b)}$

② $\frac{Pa}{2(a+b)}$

③ $\frac{Pa}{(a+b)}$

④ $\frac{Pb}{2(a+b)}$

17. 아래 그림과 같이 단순보의 중앙에 하중 3P가 작용할 때 이 보의 최대 처짐은?



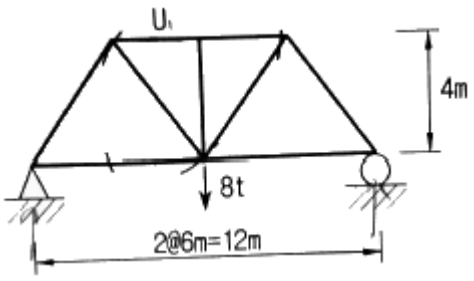
① PL3/ 4EI

② PL3/ 8EI

③ PL3/ 16EI

④ PL3/ 24EI

18. 다음 트러스에서 부재 U_1의 부재력은?



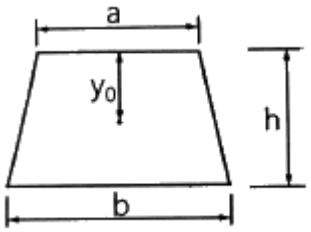
① 6t(압축)

② 6t(인장)

③ 5t(압축)

④ 5t(인장)

19. 다음 사다리꼴 도심의 위치(y_0)는?



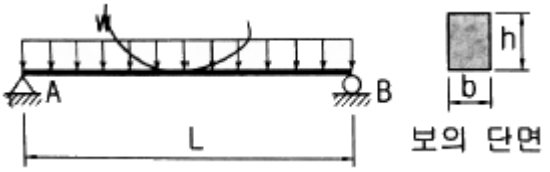
① $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{2a+b}{a+b}$

② $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}$

③ $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+b}{2a+b}$

④ $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+b}{a+2b}$

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



① 4wL / 9bh

② wL / 2bh

③ 9wL / 16bh

④ 3wL / 4bh

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 거리와 정확도 1/10000을 요구하는 100m 거리측량에서 사거리를 측정해도 수평거리로 허용되는 두 점간의 고저차 한계는?

① 0.707m

② 1.414m

③ 2.121m

④ 2.828m

22. 삼각측량에서 사용되는 대표적인 삼각망의 종류가 아닌 것은?

① 단열삼각망

② 귀심삼각망

③ 사변형망

④ 유심다각망

23. 완화곡선에 대한 설명으로 틀린 것은?

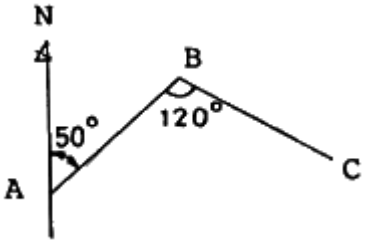
① 곡률반지름이 큰 곡선에서 작은 곡선으로의 완화구간 확보를 위하여 설치한다.

② 완화곡선에 연한 곡선 반지름의 감소율은 캔트의 증가율과 동일하다.

③ 캔트를 완화곡선의 횡거에 비례하여 증가시킨 완화곡선은 클로소이트이다.

④ 완화곡선의 반지름은 시점에서 무한대이고, 종점에서 원곡선의 반지름과 같아진다.

24. 측선 AB의 방위가 N50°E일 때 측선 BC의 방위는? (단, 내각 ABC=120°이다.)



① S70°E

② N110°E

③ S60°W

④ E20°S

25. 수위표의 설치장소로 적합하지 않은 곳은?

① 상·하류 최소 300m 정도 곡선인 장소

② 교각이나 기타 구조물에 의한 수위변동이 없는 장소

③ 홍수시 유실 또는 이동이 없는 장소

④ 지천의 합류점에서 상당히 상류에 위치한 장소

26. 수심 H인 하천의 유속측정에서 평균유속을 구하기 위한 1점의 관측위치로 가장 적당한 수면으로부터 깊이는?

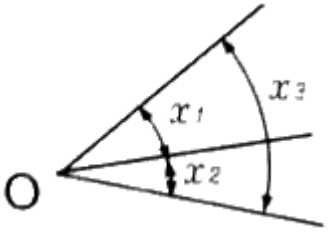
① 0.2H

② 0.4H

③ 0.6H

④ 0.8H

27. 그림과 같이 O점에서 같은 정확도로 각 x_1, x_2, x_3 를 관측하여 $x_3-(x_1+x_2)=+45''$의 결과를 얻었다면 보정값으로 옳은 것은?



① x1= +15″, x2= +15″, x3= +15″

② x1= -15″, x2= -15″, x3= -15″

③ x1= +15″, x2= +15″, x3= -15″

④ x1= -10″, x2= -10″, x3= -10″

28. 표와 같은 횡단수준측량 성과에서 우측 12m 지점의 지반고는? (단, 측점 No.10의 지반고는 100.00m이다.)

좌(m)		No	우(m)	
2.50	3.40	No.10	2.40	1.50
12.00	6.00		6.00	12.00

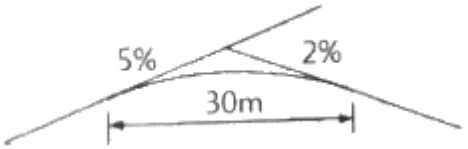
① 101.50m

② 102.40m

③ 102.50m

④ 103.40m

29. 노선측량에서 원곡선에 의한 종단곡선을 상향기울기 5%, 하향기울기 2%인 구간에 설치하고자 할 때, 원곡선의 반지름은? (단, 곡선시점에서 곡선 종점까지의 거리=30m)



① 900.24m

② 857.14m

③ 775.20m

④ 428.57m

30. 축척 1:5000의 등경사지에 위치한 A, B점의 수평거리가 270m이고, A점의 표고가 39m, B점의 표고가 27m이었다. 35m 표고의 등고선과 A점간의 도상 거리는?

① 18mm

② 20mm

③ 22mm

④ 24mm

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

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

32. 완화곡선 중 곡률이 곡선길이에 비례하는 곡선은?

① 3차 포물선
② 클로소이드(clothoid) 곡선
③ 반파장 사인(sine) 체감곡선
④ 렘니스케이트(lemniscate) 곡선

33. 각측량 시 방향각에 6″의 오차가 발생한다면 3km 떨어진 측점의 거리오차는?

① 5.6cm
② 8.7cm
③ 10.8cm
④ 12.6cm

34. 항공사진의 특수3점이 아닌 것은?

① 표정점
② 주점
③ 연직점
④ 등각점

35. 접선과 현이 이루는 각을 이용하여 곡선을 설치하는 방법으로 정확도가 비교적 높은 다곡선 설치법은?

① 현편거법
② 지거설치법
③ 중앙종거법
④ 편각설치법

36. 축척 1:5000인 도면상에서 택지개발지구의 면적을 구하였더니 34.98cm^{2}이었다면 실제면적은?

① 1749m2
② 87450m2
③ 174900m2
④ 874500m2

37. 다음 중위성에 탑재된 센서의 종류가 아닌 것은?

① 초분광센서(Hyper Specreal Sensor)
② 다중분광센서(Multispectral Sensor)
③ SAR(Synthetic Aperture Radar)
④ IFOV(Instantaneous Foeld Of View)

38. 삼각측량에서 내각을 60°에 가깝도록 정하는 것을 원칙으로 하는 이유로 가장 타당한 것은?

① 시각적으로 보기 좋게 베열하기 위하여
② 각 점이 잘 보이도록 하기 위하여
③ 측각의 오차가 변의 길에에 미치는 영향을 최소화 하기 위하여
④ 선점 작업의 효율성을 위하여

39. 우리나라의 축척 1:50000 지형도에서 주곡선의 간격은?

① 5m
② 10m
③ 20m
④ 25m

40. 기포관의 기포를 중앙에 있게 하여 100m 떨어져 있는 곳의 표척 높이를 읽고 기포를 중앙에서 5눈금 이동하여 표척의 눈금을 읽은 결과 그 차가 0.05m 이었다면 감도는?

① 19.6″
② 20.6″
③ 21.6″
④ 22.6″

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 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.
③ 사류에서 상류로 바뀌어도 흐름의 에너지선은 변하지 않는다.
④ 한계수심으로 흐를 때의 경사를 한계경사라 한다.

42. 폭이 b인 직사각형 위어에서 양단수축이 생길 경우 유효폭 b_2는?

① $b_o = b - \frac{h}{10}$

② $b_o = b - \frac{h}{5}$

③ $b_o = 2b - \frac{h}{10}$

④ $b_o = 2b - \frac{h}{5}$

43. 수심이 3m, 폭이 2m인 직사각형 수로를 연직으로 가로 막을 때 연직판에 착용하는 전수압의 작용점($\overline{y}$)의 위치는? (단,□ $\overline{y}$ 는 수면으로부터의 거리)

① 2m

② 2.5m

③ 3m

④ 6m

44. 관수로에서 Darcy Weisdach 공식의 마찰손실계수 f가 0.04일 때 Chezy의 평균유속공식 $V = C\sqrt{RI}$ 에서 C는?

① 25.5

② 44.3

③ 51.1

④ 62.4

45. 과수로 내의 흐름에서 가장 큰 손실수는?

① 마찰 손실수두

② 유출 손실수두

③ 유입 손실수두

④ 급확대 손실수두

46. 다음 중 점성계수의 차원으로 옳은 것은?

① L2T-1

② ML-1T-1

③ MLT-1

④ ML-3ML-3

47. 모세관현상에 대한 설명으로 옳지 안은 것은?

① 모세관현상은 액체와 벽면 사이의 부착력과 액체분자 간 응집력의 상대적인 크기에 의해 영향을 받는다.

② 물과 같이 부착력이 응집력보다 클 경우 세관 내의 물은 물 표면보다 위로 올라간다.

③ 액체와 고체 벽면이 이루는 접촉각은 액체의 종류와 관계없이 동일하다.

④ 수은과 같이 응집력이 부착력보다 크면 세관 내의 수은은 수은 표면보다 아래로 내려간다.

48. 지하수에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 지하수의 연직분포는 지하수위 상부층인 포화대, 지하수위 하부층인 통기대로 구분된다.

② 지표면의 물이 지하로 침투되어 투수성이 높은 암석 또는 흙에 포함되어 있는 포화상태의 물을 지하수라 한다.

③ 지하수면이 대기압의 영향을 받고 자유수면을 갖는 지하수를 피압지하수라 한다.

④ 상하의 불투수층 사이에 낀 대수층 내에 포함되어 있는 지하수를 비피압지하수라 한다.

49. 개수로의 흐름에서 상류의 조건으로 옳은 것은? (단, hc : 한계수심, Vc : 한계유속, Ic : 한계경사, h : 수심, V : 유속, I : 경사)

① $Fr > 1$

② $h < hc$

③ $V > Vc$

④ $I < Ic$

50. 정상적인 흐름 내 하나의 유선 상에서 유체 입자에 대하여 속도수두가 $\frac{V^2}{2g}$, 압력수두가 $\frac{P}{W_o}$, 위치수두가 z라고 할 때 동수경사선은?

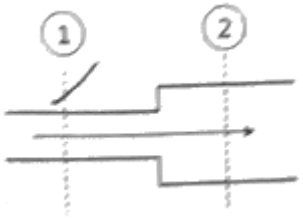
① $\frac{V^2}{2g} + Z$

② $\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{W_o}$

③ $\frac{P}{W_o} + Z$

④ $\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{W_o} + Z$

51. 그림과 같이 단면 ①에서 단면적 $A_1=10cm^2$, 유속 $V_1=2m/s$이고, 단면 ②에서 단면적 $A_2=20cm^2$일 때 단면 ②의 유속(V_2)과



유량(Q)은?

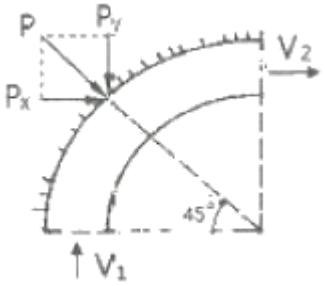
① V2=200cm/s , Q=2000cm3/s

② V2=100cm/s , Q=1500cm3/s

③ V2=100cm/s , Q=2000cm3/s

④ V2=200cm/s , Q=1000cm3/s

52. 그림과 같이 1/4원의 벽면에 접하여 유량 $Q=0.05m^3/s$의 면적 $200cm^2$으로 일정한 단면을 따라 흐를 때 벽면에 작용하는 힘은? (단, 무게 1kg=9.8N)



① 117.6N

② 176.4N

③ 1176N

④ 1764N

53. 오리피스에서의 실제 유속을 구하기 위하여 에너지 손실을 고려하는 방법으로 옳은 것은?

① 이론 유속에 유속계수를 곱한다.

② 이론 유속에 유량계수를 곱한다.

③ 이론 유속에 수축계수를 곱한다.

④ 이론 유속에 모형계수를 곱한다.

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

54. 수리학적으로 유리한 단면(best hydraulic section)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 동수반경이 최소가 되는 다면이다.

② 유량을 최소로 하여 주는 단면이다.

③ 윤변을 최대로 하여 주는 단면이다.

④ 주어진 유량에 대하여 단면적을 최소로 하는 단면이다.

55. 부체에 관한 설명 중 틀린 것은?

① 수면으로부터 부체의 최심부(가장 깊은 곳) 까지의 수심을 홀수라 한다.

② 경심은 물체 중심선과 부력 작용선의 교점 이다.

③ 수중에 있는 물체는 그 물체가 배제한 배수량 만큼 가벼워진다.

④ 수면에 떠 있는 물체의 경우 경심이 중심보다 위에 있을 때는 불안정한 상태이다.

56. Darcy-Weisbach 의 마찰손실계수 $f=\frac{64}{Re}$ 이고, 지름 0.2cm인 유리관 속을 $0.8cm^3/s$의 물이 흐를 때 관의 길이 1.0m에 대한 손실수두는? (단, 레이놀즈수는 500이다.)

① 1.1cm

② 2.1cm

③ 11.3cm

④ 21.2cm

57. 아래 식과 같이 표현되는 것은?

$$(\sum F)dt = m(V_2 - V_1)$$

① 역적-운동량 방정식

② Bernoulll 방정식

③ 연속방정식

④ 공선조건식

58. 폭이 1.5m인 직사각형 단면 수로에 유량 $Q=0.5m^3/s$의 물이 흐르고 있다. 수심 h=1m인 경우 이 흐름의 상태는?

① 상류

② 사류

③ 한계류

④ 충류

59. 직사각형 광폭 수로에서 한계류의 특징이 아닌 것은?

① 주어진 유량에 대해 비에너지가 최소이다.

② 주어진 비에너지에 대해 유량이 최대이다.

③ 한계수심은 비에너지의 2/3 이다.

④ 주어진 유량에 대해 비력이 최대이다.

60. 지하수의 흐름에서 Darcy 공식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, dh : 수두 차, ds : 흐름의 길이)

① Darcy 공식은 물의 흐름이 층류인 경우에만 적용할 수 있다.

② 투수계수 K의 차원은 [LT-1]이다.

③ 투수계수는 흙입자의 크기에만 관계된다.

④ $I = -\frac{db}{ds}$ 동수경사는로 표현할 수 있다.

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

61. 건조수축 또는 온도변화에 의하여 콘크리트에 발생하는 균열을 방지하기 위한 목적으로 배치되는 철근을 무엇이라고 하는가?

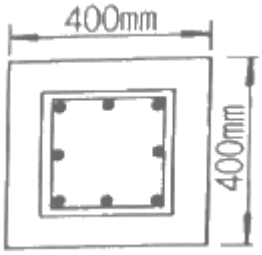
① 수축·온도철근

② 비틀림 철근

③ 복부보강근

④ 배력철근

62. 그림과 같은 띠철근 기둥이 받을 수 있는 설계 측강도 (ϕP_n)는? (단, f_{ck} = 20MPa, f_y = 300MPa, A_{st} = 4000mm□이며 압축지배단면이다.)



① 2655kN

② 2406kN

③ 2157kN

④ 2003kN

63. 강재의 연결 시 주의사항에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 잔류응력이나 2차응력을 일으키지 않아야 한다.

② 각 재편에 가급적 편심이 없어야 한다.

③ 여러 가지의 연결 방법을 병용하도록 한다.

④ 응력집중이 없어야 한다.

64. 직사각형 단면의 철근콘크리트 보에 전단력과 휨만이 작용할 때 콘크리트가 받을 수 있는 설계 전단 강도(ϕV_c)는 약 얼마인가? (단, b=300mm, d=500mm, f_{ck}=28MPa)

① 99.2kN

② 124.1kN

③ 132.3kN

④ 143.5kN

65. 아래의 표에서 설명하는 것은?

철근콘크리트 부재가 사용성과 안전성을 만족할 수 있도록 요구되는 단면의 단면력

① 설계기준강도

② 배합강도

③ 공칭강도

④ 소요강도

66. 콘크리트에 초기 프리스트레스(P_t)=600kN을 도입한 후 여러 가지 원인데 의하여 100kN의 프리스트레스가 손실되었을 때의 유효율은?

① 80%

② 83%

③ 86%

④ 89%

67. 다음 중 풀 프리스트레싱 (Full prestressing)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 설계하중 작용 시 단면의 일부에 인장응력이 발생하도록 한 방법

② 설계하중 작용 시 단면의 어느 부위에도 인장응력이 발생하지 않도록 한 방법

③ 외적으로 반력을 조절해서 프리스트레스를 도입하는 방법

④ 콘크리트가 경화한 뒤어 PS 강재를 기장하는 방법

68. 옹벽의 안정조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

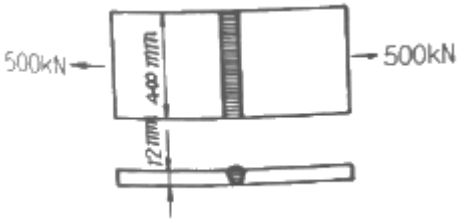
① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.

② 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 저도 모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.

③ 전도 및 활동에 대한 안정조건은 만족하지만, 지반 지지력에 대한 안정조건만을 만족하지 못할 경우에는 횡방향 앵커를 설치하여 지반지지력을 증대시킬 수 있다.

④ 지반에 유발되는 최대 지반반력은 지반의 허용지지력을 초과할 수 없다.

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



① 92.2MPa

② 98.2MPa

③ 101.2MPa

④ 104.2MPa

70. 강도감소계수(ø)의 사용 목적에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 재료 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재의 강도 저하 확률에 대비한 여유를 반영하기 위해서

② 초과하중 및 구조물의 용도변경에 따른 여유를 반영하기 위해서

③ 구조물에서 차지하는 부재의 중요도 등을 반영하기 위해서

④ 부정확한 설계 방정식에 대비한 여유를 반영하기 위해서

71. 단철근 직사각형보에 하중이 작용하여 10mm의 탄성처짐이 발생하였다. 모든 하중이 5년 이상의 장기하중으로 작용한다면 총처짐량은 얼마인가?

① 20mm

② 30mm

③ 35mm

④ 45mm

72. 철근콘크리트 구조무르이 전단철근에 대한 설명 중 틀린 것은?

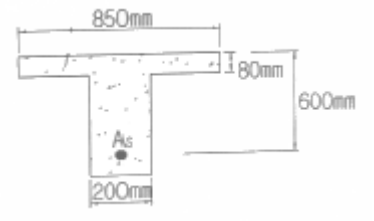
① 주인장 철근에 30°이상의 각도로 구부린 굽힘철근은 전단철근으로 사용할 수 있다.

② 스터럽과 굽힘철근을 조합하여 전단철근으로 사용할 수 있다.

③ 주인장 철근에 45°이상의 각도로 설치되는 스터럽은 전단철근으로 사용할 수 있다.

④ 용접 이형철망을 제외한 일반적인 전단철근의 설계기준 항복강도는 600MPa을 초과할 수 없다.

73. 아래 그림과 같은 T형보가 있다. 이 보의 등가직사각형 응력블록의 깊이(α)는?(단, fck =24MPa, fy =400MPa, As =3970mm^2)



① 76.52mm

② 102.83mm

③ 129.22mm

④ 143.37mm

74. 인장이형철근의 정착길이에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 인장이형철근의 정착길이(ld)는 기본 정착길이(lab)에 보정계수를 고려하여 구할 수 있다.

② 인장이형철근의 정착길이는 철근의 항복강도(fy)에 비례한다.

③ 인장이형철근의 정착길이는 콘크리트의 설계기준 압축강도(fck)의 제곱근에 반비례한다.

④ 인장이형철근의 정착길이(ld)는 항상 500mm이상이어야 한다.

75. 다음 중 강도설계법에서 적용되는 부재별 강도감소계수가 잘못된 것은?

① 인장지배단면 : 0.85

② 압축지배단면 중 나선철근으로 보강된 철근콘크리트 부재 : 0.70

③ 무근콘크리트의 휨모멘트, 압축력, 전단력, 지압력을 받는 부재 : 0.55

④ 콘크리트의 집압력을 받는 부재 : 0.80

76. 지름 30mm인 고력볼트를 사용하여 강판을 연결하고자 할 때 강판에 뚫어야 할 구멍의 지름은? (단, 표준적인 경우)

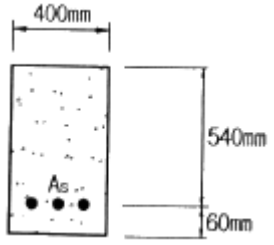
① 27mm

② 30mm

③ 33mm

④ 35mm

77. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 인장철근비(ρ)는? (단, A_s=2382mm^2, f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa)



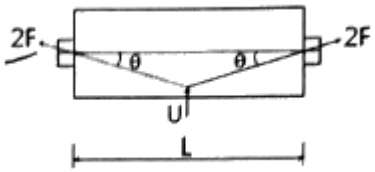
① 0.01103

② 0.00993

③ 0.00821

④ 0.00627

78. 그림과 같은 PSC보의 지간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때 이 중앙점에서 상향력 U의 값은?



① 2Fsinθ

② 4Fsinθ

③ 2Ftanθ

④ 4Ftanθ

79. 강도설계법을 적용하기 위한 기본가정에서 압축측연단에서 콘크리트의 극한변형률은 얼마로 가정하는가?

① 0.003

② 0.004

③ 0.005

④ 0.006

80. 강도설계법에서 보에 대한 등가직사각형 응력블록의 깊이 (α)는 아래 표와 같은 공식에 위해 구할 수 있다. 이때 f_{ck}=68MPa인 경우 β_1의 값은? $\alpha = \beta_1 c$

① 0.51

② 0.57

③ 0.65

④ 0.71

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 저항체를 땅 속에 삽입해서 관입, 회전, 인발 등의 저항을 측정하여 토층의 상태를 탐사하는 원위치 시험을 무엇이라 하는가?

① 오거보링

② 테스트 피트

③ 샘플러

④ 사운딩

82. 흙의 전단특성에서 교란된 흙이 시간이 지남에 따라 손실된 강도의 일부를 회복하는 현상을 무엇이라 하는가?

① Dilatancy

② Thixotropy

③ Sensitivity

④ Liquefacyion

83. 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 점토를 최적함수비보다 작은 함수비로 다지면 분산구조를 갖는다.

② 투수계수는 최적함수비 근처에서 거의 최소값을 나타낸다.

③ 다짐에너지가 클수록 최대건조단위중량은 커진다.

④ 다짐에너지가 클수록 최적함수비는 작아진다.

84. 다음 중 표준관입시험으로부터 추정하기 어려운 항목은?

① 극한지지력

② 상대밀도

③ 점성토의 연경도

④ 투수성

85. 포화 점토층의 두께가 6.0m이고 점토층 위와 아래는 모래층이다. 이 점토층이 최종 압밀 침하량의 70%를 일으키는데 걸리는 기간은? (단, 압밀계수(C_v)=3.6×$10^{-3}$$cm^2$/s이고, 압밀도 70%에 대한 시간계수 ($T_v$)=0.403이다.)

① 116.6일

② 342일

③ 233.2일

④ 466.4일

86. 모래 치환법에 의한 현장 흙의 단위무게 실험결과가 아래와 같다. 현장 흙의 건조단위무게는?

- 실험구멍에서 파낸 흙의 중량 : 1600g
- 실험구멍에서 파낸 흙의 함수비 : 20%
- 실험구멍에 채워진 표준모래의 중량 : 1350g
- 실험구멍에 채워진 표준모래의 단위중량 : 1.35g/cm^3

① 0.93g/cm3

② 1.13g/cm3

③ 1.33g/cm3

④ 1.53g/cm3

87. 안지름이 0.6mm인 유리관을 15°C의 정수 중에 세웠을 때 모관상승고(h_c)는? (단, 접촉각 α는 0°, 표면장력은 0.075g/cm)

① 6cm

② 5cm

③ 4cm

④ 3cm

88. 다음 중 흙의 투수계수와 관계가 없는 것은?

① 간극비

② 흙의 비중

③ 포화도

④ 흙의 입도

89. 점토의 자연시료에 대한 일축압축 강도가 0.38MPa이고, 이 흙의 되비볐을 때의 일축압축강도가 0.22MPa이었다. 이 흙의 점착력과 예민비는 얼마인가? (단, 내부마찰각 ø=0 이다.)

① 점착력 : 0.19MPa, 예민비 : 1.73

② 점착력 : 1.9MPa, 예민비 : 1.73

③ 점착력 : 0.19MPa, 예민비 : 0.58

④ 점착력 : 1.9MPa, 예민비 : 0.58

90. 어떤 흙의 간극비(e)가 0.52 이고, 흙 속에 흐르는 물의 이론 침투속도(v)가 0.214cm/s일 때 실제의 침투유속(v_s)은?

① 0.424cm/s

② 0.525cm/s

③ 0.626cm/s

④ 0.727cm/s

91. 다음 중 사면의 안정해석방법이 아닌 것은?

① 마찰원법

② Bishop의 간편법

③ 응력경로법

④ Fellenius 방법

92. 흙의 액성한계·소성한계 시험에 사용하는 흙 시료는 몇 mm체를 통과한 흙을 사용하는가?

① 4.75mm체

② 2.0mm체

③ 0.425mm체

④ 0.075mm체

93. 기초가 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

① 동결, 세굴 등에 안전하도록 최소의 근입깊이를 가져야 한다.

② 기초의 시공이 가능하고 침하량이 허용치를 넘지 않아야 한다.

③ 상부로부터 오는 하중을 안전하게 지지하고 기초지반에 전달하여야 한다.

④ 미관상 아름답고 주변에서 쉽게 구독할 수 있고 값싼 재료로 설계되어야 한다.

94. 연약지반 개량공법으로 압밀의 원리를 이용한 공법이 아닌 것은?

① 프리로딩 공법

② 바이브로 플로테이션 공법

③ 대기압 공법

④ 페이퍼 트레인 공법

95. 자연함수비가 액성한계보다 큰 흙은 어떤 상태인가?

① 고체상태이다.

② 반고체 상태이다.

③ 소성생태이다.

④ 액체상태이다.

96. 다음 말뚝의 지지력 공식 중 정역학적 방법에 의한 공식은?

① Hiley 공식

② Engineering-News 공식

③ Sander 공식

④ Meyerhof 공식

97. 다음 중 순수한 모래의 전단강도(τ)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, c는 점착력, ø는 내부마찰각, σ는 수직응력이다.)

① $\tau = \sigma \cdot \tan\phi$

② $\tau = c$

③ $\tau = c \cdot \tan\phi$

④ $\tau = \tan\phi$

98. 흙의 비중(G_s)이 2.80, 함수비(ω)가 50%인 포화토에 있어서 한계동수경사 (i_c)는?

① 0.65

② 0.75

③ 0.85

④ 0.95

99. 다음의 지반개량공법 중 모래질 지반을 개량 하는데 적합한 공법은?

① 다짐모래말뚝 공법

② 페이퍼 드레인 공법

③ 프리로딩 공법

④ 생석회 말뚝 공법

100. 점착력(c)이 0.4t/m^2, 내부마찰각(ø)이 30°, 흙의 단위중량(γ)이 1.6t/m^3인 흙에서 인정균열이 발생하는 깊이(z_o)는?

① 1.73m

② 1.28m

③ 0.87m

④ 0.29m

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 상수도 침전지의 제거율을 향상시키기 위한 방안으로 틀린 것은?

① 침전지의 침강면적(A)을 크게 한다.

② 플목의 침강속도(V)를 크게 한다.

③ 유량(Q)을 적게 한다.

④ 침전지의 수심(H)을 크게 한다.

102. 하수처리장의 계획에 있어서 일반적으로 처리시설의 계획에 기준이 되는 것은?

① 계획1일최대오수량

② 계획1일평균오수량

③ 계획시간최대오수량

④ 계획시간평균오수량

103. 어느 하수의 최종 BOD가 250mg/L 이고 탈산소계수 K_1(상용대수)값이 0.2/day라면 BOD_5는?

① 225mg/L

② 210mg/L

③ 190mg/L

④ 180mg/L

104. 펌프에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 수격현상은 주로 펌프의 급정지시 발생한다.

② 손실수두가 작을수록 실양정은 전양정과 비슷해진다.

③ 비속도(비교회전도)가 클수록 같은 시간에 많은 물을 송수할 수 있다.

④ 흡입구경은 토출량과 흡입구의 유속에 의해 결정된다.

105. 응집침전에서 무기계 응집제로서 주로 사용되는 것은?

① 황산알루미늄

② 암모늄명반

③ 황사제2철

④ 염화제2철

106. 호소수, 저수지수의 취수시설로 부적합한 것은?

① 취수탑

② 취수문

③ 취수틀

④ 집수매거

107. 하수관로에 대한 설명 중 적합하지 않는 것은?

① 우수관로 및 합류식관로는 계획우수량에 대하여 유속을 최소 0.8m/s, 최대 3.0m/s로 한다.

② 우수관로 및 합류식관로의 최소관경은 250mm를 표준으로 한다.

③ 관로의 최소 흙두께는 원칙적으로 1m로 한다.

④ 관로경사는 하류로 갈수록 증가시켜야 한다.

108. 배수지의 용량에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 계획1일최대급수량의 6시간분 이상을 표준으로 한다.

② 계획1일최대급수량의 12시간분 이상을 표준으로 한다.

③ 계획1일최대급수량의 18시간분 이상을 표준으로 한다.

④ 계획1일최대급수량의 24시간분 이상을 표준으로 한다.

109. 관로의 관경이 변화하는 경우 또는 2개의 관로가 합류하는 경우에 원칙적으로 적용할 수 있는 관로의 접합 방법은?

① 관중심접합

② 관저접합

③ 수면접합

④ 단차접합

110. 정수시설의 계획정수량을 결정하는 기준이 되는 것은?

① 계획시간최대급수량

② 계획1일최대급수량

③ 계획시간평균급수량

④ 계획1일평균급수량

111. BOD 200mg/L, 유량 7000m^3/day의 오수가 하천에 방류될 때 합류지점의 BOD농도는? (단, 오수와 하철수는 완전 혼합된다고 가정하고, 오수유입 전 하천수의 BOD=30mg/L, 유량 =3.6m^3/s이다.)(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 43.6mg/L

② 57.3mg/L

③ 61.2mg/L

④ 79.3mg/L

112. 정수처리의 단위공정으로 오존처리법이 다른 처리법에 비하여 우수한 점으로 옳지 않은 것은?

① 맛·냄새물질과 색도제거의 효과가 우수하다.

② 염소에 비하여 높은 살균력을 가지고 있다.

③ 염소살균에 비해서 잔류효과가 크다.

④ 철·망간의 산화능력이 크다.

113. 다음 중 염소소독 시 소독력에 가장 큰 영향을 미치는 수질인자는?

① pH

② 탁도

③ 총 경도

④ 맛과 냄새

114. 슬러지 처리 및 이용 계획에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 슬러지 안정화 및 감량화보다 매립을 권장한다.

② 슬러지를 녹지 및 농지에 이용하는 것은 배제한다.

③ 병원균 및 중금속 검사는 슬러지 이용 관점에서 중요하지 않다.

④ 슬러지를 건설자재로 이용하는 것이 권장된다.

115. A도시는 하수의 배제방식으로서 분류식을 선택하였다. 하수처리장의 가동 후 계획된 오수량에 비해 유입오수량이 적으며 공공수역의 오염이 해결되지 않았다면, 다음 중 이 문제에 대한 가장 큰 원인으로 생각할 수 있는 것은?

① 우수관의 잘못된 관종 선택

② 우수관의 지하수 침투

③ 오수관의 우수관으로의 오접

④ 하수배제 지역의 강우 빈발

116. 포기조에 유입하수량이 4000m^3/day, 유입 BOD가 150mg/L, 미생물의 농도(MLSS)가 2000mg/L일 때, 유기물질 부하율 0.6kgBOD/m^3·day로 설계하는 활성슬러지 공정의 F/M비는? (단, F/M비의 단위 : kg-BOD/kg-MLSS·day)

① 0.3

② 0.6

③ 1.0

④ 1.5

117. 하수도계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년을 기준으로 하는가?

① 5년

② 10년

③ 20년

④ 30년

118. 하수관거가 갖추어야 할 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관내의 조도계수가 클 것

② 경제성이 있도록 가격이 저렴할 것

③ 산·알카리에 대한 내구성이 양호할 것

④ 외압에 대한 강도가 높고 파괴에 대한 저항력이 클 것

119. 활성슬러지 공법에 대한 설명으로 옳은 것은?

① F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 발생량은 증가된다.

② F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 발생량은 감소된다.

③ F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 발생량은 초기 감소된 후 다시 증가된다.

④ F/M비와 잉여슬러지는 상관관계가 없다.

120. 상수도시설 중 침사지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 침사지의 길이는 폭의 3~8배를 표준으로 한다.

② 침사지내에서의 평균유속은 20~30cm/s를 표준으로 한다.

③ 침사지의 위치는 가능한 취수구에 가까워야 한다.

④ 유입 및 유출구에는 제수밸브 혹은 슬루스게이트를 설치한다.