2011년03월20일년 토목산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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

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

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

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

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

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

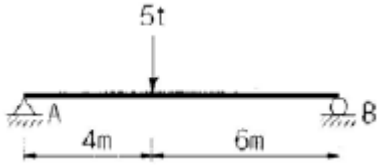
빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

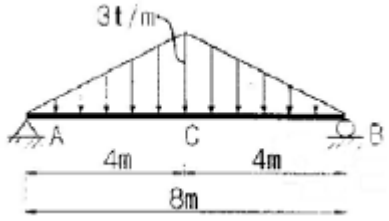
【1과목】 응용역학 (20문제)

1. 다음과 같은 단순보에서 최대 휨응력은? (단, 단면은 폭 30cm, 높이 40cm의 직사각형이다.)



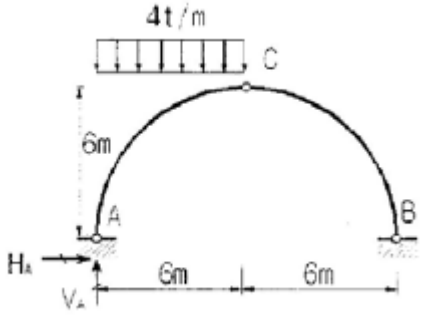
① 150kg/cm2
② 180kg/cm2
③ 220kg/cm2
④ 260kg/cm2

2. 그림과 같은 단순보의 중앙(C)점의 휨 모멘트는?



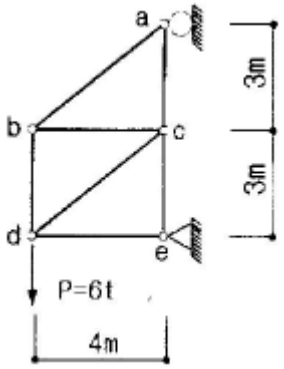
① 8 t·m
② 12 t·m
③ 14 t·m
④ 16 t·m

3. 그림과 같은 3활절 아치의 지점 A에서의 지점반력 VA 와 HA 값이 옳은 것은?



① VA = 18t(↑), HA = 18t(→)
② VA = 18t(↑), HA = 6t(→)
③ VA = 18t(↓), HA = 18t(←)
④ VA = 18t(↑), HA = 6t(←)

4. 다음 트러스의 절점 d 에 연직하중 P=6t이 작용할때 부재 cd의



단면력은?

① 0
② 5t(인장)
③ 5t(압축)
④ 10t(인장)

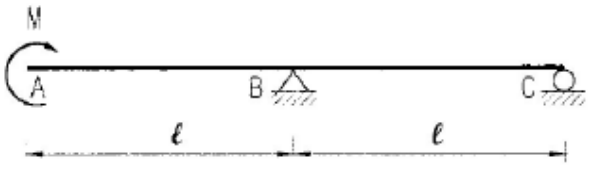
5. 트러스를 해석하기 위한 기본가정 중 옳지 않은 것은?

① 부재들은 마찰이 없는 힌지로 연결되어 있다.
② 부재 양단의 힌지 중심을 연결한 직선은 부재축과 일치한다.
③ 모든 외력은 절점에 집중하중으로 작용한다.
④ 하중 작용으로 인한 트러스 각 부재의 변형을 고려한다.

6. 탄성계수 E와 전단탄성계수 G의 관계를 옳게 표시한 식은? (단, v는 Poisson's비, m은 Poisson's수 이다.)

① $E = \frac{G}{2(1-v)}$
② $E = \frac{2G}{2(1-m)}$
③ E=2(1-v)G
④ E=0.5(1-m)G

7. 그림과 같은 내민보의 자유단 A점에서의 처짐 δA는 얼마인가? (단, EI는 일정하다.)



① $\frac{3M\ell^2}{4EI}(\uparrow)$

② $\frac{3M\ell}{4EI}(\uparrow)$

③ $\frac{5M\ell^2}{6EI}(\uparrow)$

④ $\frac{5M\ell}{6EI}(\uparrow)$

8. 탄성 에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?

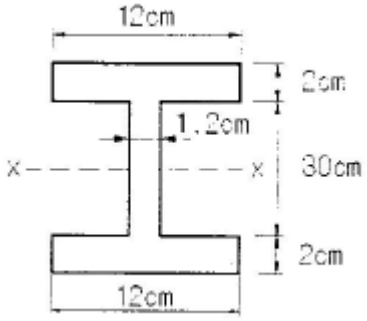
① 응력에 반비례하고 탄성계수에 비례한다.

② 응력의 제곱에 반비례하고 탄성계수에 비례한다.

③ 응력에 비례하고 탄성계수의 제곱에 비례한다.

④ 응력의 제곱에 비례하고 탄성계수에 반비례한다.

9. 그림과 같은 단면의 도심축(x-x축)에 대한 단면 2차모멘트는?



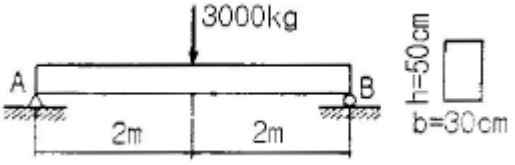
① 15004cm4

② 14004cm4

③ 13004cm4

④ 12004cm4

10. 다음 그림과 같은 단순보의 중앙에 집중하중이 작용할 때 단면에 생기는 최대 전단응력은 얼마인가?



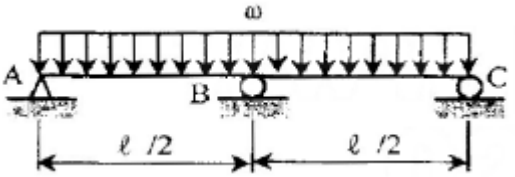
① 1.0kg/cm2

② 1.5kg/cm2

③ 2.0kg/cm2

④ 2.5kg/cm2

11. 다음의 2경간 연속보에서 지점A에서 수직 탄력은 얼마인가?



① $\frac{5\omega\ell}{16}$

② $\frac{3\omega\ell}{8}$

③ $\frac{5\omega\ell}{8}$

④ $\frac{3\omega\ell}{16}$

12. 지름이 D이고 길이 5m의 강봉에 10t의 인장력을 가한 결과 강봉이 0.3m 늘어났다면, 이 강봉의 지름 (D)은? (단, 이 강봉의 탄성계수 E = 2000000kg/cm^{2}이다.)

① 10.3cm

② 11.2cm

③ 11.9cm

④ 13.0cm

13. 다음 중 지점(support)의 종류에 해당되지 않는 것은?

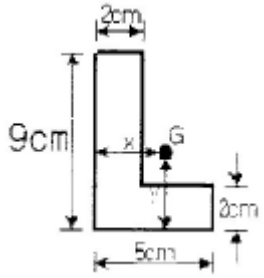
① 이동지점

② 자유지점

③ 회전지점

④ 고정지점

14. 다음과 같은 L형 단면에서 도심의 위치 x와 y는?



① x=1.625cm, y=3.625cm

② x=2.325cm, y=3.625cm

③ x=1.625cm, y=2.325cm

④ x=2.325cm, y=1.625cm

15. 반지름 r인 원형단면의 단주에서 핵반경 e는?

① r/2

② r/3

③ r/4

④ r/5

16. 부정정구조물의 해석법 중 3연 모멘트법을 적용하기에 가장 적당한 것은?

① 트러스해석

② 연속보해석

③ 라멘해석

④ 아치해석

17. 지름 D인 원형단면에 전단력 S가 작용할 때 최대 전단응력의 값은?

① $\frac{4S}{3\pi D^2}$

② $\frac{2S}{3\pi D^2}$

③ $\frac{16S}{3\pi D^2}$

④ $\frac{3S}{4\pi D^2}$

18. 다음 그림과 같은 보에서 A점의 반력은?



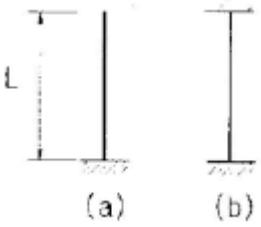
① 1.5t

② 1.8t

③ 2.0t

④ 2.3t

19. 그림에서 (a)의 장주(長柱)가 4t에 견딜 수 있다면 (b)의 장주가



견딜 수 있는 하중은?

① 4t

② 16t

③ 32t

④ 64t

20. 길이 ℓ = 3m의 단순보가 등분포 하중 W = 0.4t/m을 받고 있다. 이 보의 단면은 폭 12cm, 높이 20cm의 사각형 단면이고 탄성계수 E = $1.0 \times 10^5 kg/cm^2$ 이다. 이 보의 최대 처짐량을 구하면 몇 cm인가?

① 0.53cm

② 0.36cm

③ 0.27cm

④ 0.18cm

【2과목】 측량학 (20문제)

21. 하천측량을 실시할 경우 수애선의 기준은?

① 고수위

② 평수위

③ 갈수위

④ 홍수위

22. 갑, 을 두 사람이 A, B 두 점간의 고저차를 구하기 위하여 서로 다른 표척을 갖고 여러번 왕복측정한 결과가 갑은 38.994±0.008m, 을은 39.003±0.004m 일 때, 두 점간 고저차의 최확값은?

① 38.995m

② 38.999m

③ 39.001m

④ 39.003m

23. 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 곡률반경은 6,370km 이다.)

① 3.5km

② 7.0km

③ 11km

④ 22km

24. 축척 1/1000의 지형도를 이용하여 축척 1/5000 지형도를 제작하려고 한다. 1/5000 지형도 1장의 제작을 위해서는 1/1000 지형도는 몇 장이 필요한가?

① 5매

② 15매

③ 25매

④ 30매

25. 지반고 120.50m의 지점 A 에 기계고 1.23m의 트랜싯을 세워 수평거리 90m 떨어진 지점 B에 세운 높이 1.95m의 측선을 시준하면서 부(-)각 30°를 얻었다면 B 점의 지반고는?

① 41.84m

② 65.36m

③ 67.82m

④ 69.26m

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

① 36′ 27″

② 39′ 42″

③ 42′ 17″

④ 43′ 43″

27. 측지학 및 측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 측지학이란 지구 내부의 특성, 지구의 형상, 지구 표면의 상호위치 관계를 정하는 학문이다.

② 기하학적 측지학에는 천문측량, 위성측지, 높이의 결정 등이 있다.

③ 물리학적 측지학에는 지구의 형상 해석, 중력의 측정, 지자기 측정 등을 포함한다.

④ 측지측량(대지측량)이란 지구의 곡률을 고려하지 않은 측량으로서 11km 이내를 평면으로 취급한다.

28. 측선의 길이가 85.62m 이고 방위각이 242° 42′ 57″ 일 때 측선위 위거는?

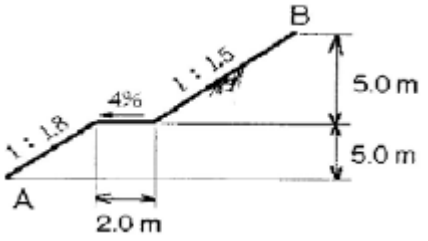
① -39.249m

② 39.249m

③ -76.094m

④ 76.094m

29. 다음 도로의 횡단면도에서 AB의 수평거리는?



① 8.1m

② 14.3m

③ 14.3m

④ 18.5m

30. 원곡선에서 장현 L과 그 중앙종거 M을 측정하여 반지름 R을 구할 때 알맞은 식은?

① $\frac{L^2}{8M}$

② $\frac{L^2}{4M}$

③ $\frac{L^2}{2M}$

④ $\frac{L^2}{M}$

31. 트래버스의 전체연장이 1.7km이고 위거오차가 +0.4m, 경거오차가 -0.34m 이었다면 폐합비는?

① 1/3186

② 1/4156

③ 1/3238

④ 1/6168

32. 노선측량의 완화곡선에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

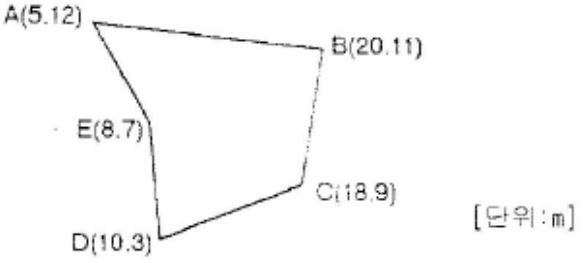
① 완화곡선의 접선은 시점에서 원호에, 종점에서 직선에 접한다.

② 완화곡선의 반지름은 시점에서 무한대, 종점에서 원곡선 R로 한다.

③ 클로소이드 조합형식에는 S형, 복합형, 기본형 등이 있다.

④ 모든 클로소이드는 닮은 꼴이며, 클로소이드 요소는 길이의 단위를 가진 것과 단위가 없는 것이 있다.

33. 측량결과 그림과 같은 지역의 면적은 얼마인가?



① 66m2

② 80m2

③ 132m2

④ 160m2

34. 사진측량을 하기 위하여 비행기가 지상고도 3000m에서 초점거리 150mm의 카메라로 촬영한 수직 사진의 축척은?

① 1:10000

② 1:15000

③ 1:20000

④ 1:25000

35. 트래버스 측량의 종류 중 가장 정확도가 높은 방법은?

① 폐합트래버스

② 개방트래버스

③ 결합트래버스

④ 정확도는 모두 같다.

36. 등고선의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 경사가 급한 지역은 등고선 간격이 좁다.

② 어느 지점의 최대경사 방향은 등고선과 평행한 방향이다.

③ 동일 등고선 상의 지점들은 높이가 같다.

④ 계곡선(합수선)은 등고선과 직교한다.

37. 삼각점간의 평균거리가 약 2km의 삼각측량을 하였을 때 관측한 수평각의 평균을 ± 0.1 까지 구한다면 관측점 및 시준점의 편심을 고려하지 않아도 되는 한도는?

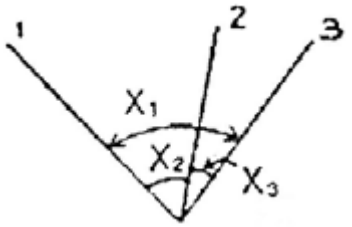
① ±5.8cm

② ± 4.2cm

③ ± 3.1cm

④ ± 1.2cm

38. 삼각점에서 3점(1,2,3)의 사이각을 관측하여 $x = x_2 + x_3 - 15"$의 결과가 나왔다. 이때 오차에 대한 보정값 배분으로 옳은 것은?



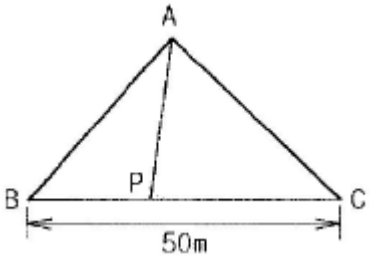
① x1= -5" , x2= -5" , x3= -5"

② x1= +5" , x2= -5" , x3= -5"

③ x1= -5" , x2= +5" , x3= +5"

④ x1= +5" , x2= +5" , x3= +5"

39. 그림과 같은 삼각형 토지를 △ABP : △APC = 2:7로 면적을 분할하고자 할 때 BP의 길이는?(단, BC의 길이는 50m임)



① 15.29m

② 14.29m

③ 12.11m

④ 11.11m

40. 초점거리 150mm, 축척 1/20000인 사진을 이용하여 C-factor가 1200인 도화기로 그려 낼 수 있는 최소 등고선 간격은?

① 10m

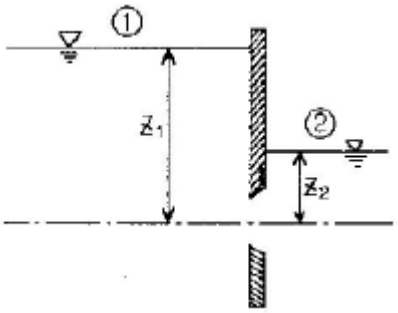
② 7.5m

③ 5m

④ 2.5m

【3과목】 수리학 (20문제)

41. 양쪽의 수위가 다른 저수지를 벽으로 차단하고 있는 상태에서 벽의 오리피스를 통하여 ①에서 ②로 물이 흐르고 있을 때 유속은?



① $\sqrt{2gz_1}$

② $\sqrt{2gz_2}$

③ $\sqrt{2g(z_1+z_2)}$

④ $\sqrt{2g(z_1-z_2)}$

42. 다음 중 무차원량(無次元量)이 아닌 것은?

① Froude 수

② Reynolds 수

③ 비중

④ 동점성계수

43. 부체의 경심(M), 부심(C), 무게중심(G)에 대하여 부체가 안정되기 위한 조건은?

① $\overline{MG} > 0$

② $\overline{MG} = 0$

③ $\overline{MG} < 0$

④ $\overline{MG} = \overline{CG}$

44. 도수에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 흐름이 사류(射流)에서 상류(常流)로 바뀔 때 발생한다.

② 수면이 불연속적으로 상승하는 현상이다.

③ 도수가 발생하기 이전의 수심을 한계수심이라고 하고, 도수가 발생한 후의 수심은 대응수심이라 한다.

④ 도수 전의 수심과 Froude 수만 알면 도수 후의 수심을 구할 수 있다.

45. 관수로 내에 층류가 흐를 때 이론적으로 유도되는 유속분포와 마찰응력 분포에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 유속분포는 직선이며 마찰응력분포는 포물선이다.

② 유속분포와 마찰응력분포는 똑같이 포물선이다.

③ 유속분포는 포물선이며 마찰응력분포는 직선이다.

④ 유속분포는 직선이며 마찰응력분포는 대수함수 곡선이다.

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

46. 관수로에서 흐름의 지배력은 무엇인가?

① 중력

② 관성력

③ 점성력

④ 원심력

47. 흐름 중 상류(常流)에 대한 수식으로 옳지 않은 것은? (단, H_c : 한계수심, I_c : 한계경사, V_e는 한계유속, I : 수로경사, H : 수심, V : 유속)(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① $H_c < H$

② $I_c < I$

③ $\frac{V}{\sqrt{gH}} > 1$

④ $V_c < V$

48. 피압대수층에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 피압대수층은 지하수면이 대기와 접하여 대기압만을 받는 대수층이다.

② 피압대수층은 상부는 투수층으로 하부는 불투수층으로 구성되어 있다.

③ 피압대수층은 상부와 하부가 불투수층으로 구성되어 있다.

④ 피압대수층은 상부는 불투수층으로 하부는 투수층으로 구성되어 있다.

49. 수조가 2개 있다. 아래쪽 수조는 폭 180cm, 길이 110cm이고, 위쪽 수조는 측벽에 수면으로부터 75cm 아래인 지점에 직경 22mm인 오리피스를 설치하여 아래 수조로 물을 유출시켰더니 8분 15초 동안에 아래 수조의 수심이 23cm 증가하였다. 오리피스의 유량계수는? (단, 위쪽 수조에는 수심이 일정하게 유지된다.)

① 0.623

② 0.631

③ 0.642

④ 0.675

50. 사각형 단면의 개수로에서 비에너지의 최소값이 Emin = 1.5m 이라면 단위 폭당의 유량은?

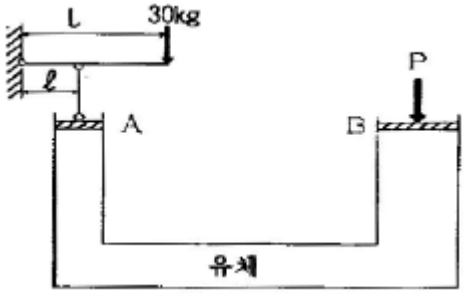
① 1.75m3/sec

② 2.73m3/sec

③ 3.13m3/sec

④ 4.25m3/sec

51. 그림과 같은 수압기에서 L : ℓ 의 길이 비가 3 : 1, A의 지름이 5cm, B의 지름이 10cm 이면 힘의 평형을 유지하기 위한 P의 크기는?(단, 그림에서 ° 는 힌지이다.)



① 200 kg

② 260 kg

③ 300 kg

④ 360 kg

52. Froude 수가 1인 흐름을 무엇이라 하는가?

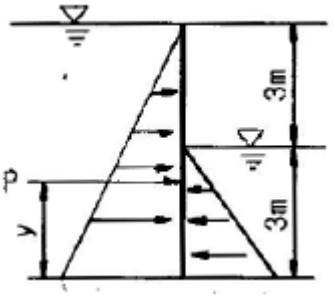
① 상류

② 사류

③ 한계류

④ 층류

53. 그림과 같이 폭이 3m인 판으로 물의 흐름을 가로 막았을 때 상류수심은 6m, 하류수심은 3m이었다. 이때 전수압의 작용점 위치(y)는?



① y = 1.50m

② y = 2.33m

③ y = 3.66m

④ y = 4.56m

54. 오리피스에서 유량 Q를 구할 때 수두 H의 측정에 2%의 오차가 있었다면 유량 Q의 계산결과는 얼마의 오차가 생기겠는가?

① 0.25%

② 0.5%

③ 1%

④ 2%

55. 유체의 흐름 중에 임의의 단면에서의 에너지 경사선과 동수 경사선과의 수두차(水頭差)는?

① 속도수두

② 압력수두

③ 위치수두

④ 손실수두

56. 관수로의 마찰손실수두(h_L)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 관의 지름(d)에 비례한다.

② 레이놀즈수(Re)에 반비례한다.

③ 관수로의 길이(l)에 비례한다.

④ 관내 유속(V)의 제곱에 비례한다.

57. 수심 4.2m인 오리피스에서 실제유속이 8.801m/sec일 때 유속계수는?

① 0.95
② 0.96
③ 0.97
④ 0.98

58. 어떤 관속을 2m//sec 속도로 흐르는 물의 속도수두는?

① 39.282m
② 3.014m
③ 2.041m
④ 0.204m

59. 심정(깊은 우물)에서 유량(양수량)을 구하는 식은? (단, H_0 : 우물 수심, r_0 : 우물 반경, K : 투수계수, R: 영향원 반경, H : 지하수면 수위)

① $Q = \frac{\pi K(H - H_0)}{2.3\log(R/r_0)}$
② $Q = \frac{2\pi K(H - H_0)}{2.3\log(r_0/R)}$
③ $Q = \frac{2\pi K(H + H_0)^2}{2.3\log(R/r_0)}$
④ $Q = \frac{\pi K(H^2 - H_0^2)}{2.3\log(R/r_0)}$

60. 한계수심 hc와 비에너지 he와의 관계로 옳은 것은? (단, 광폭직사각형 단면인 경우)

① $hc = \frac{1}{2}he$
② $hc = \frac{1}{3}he$
③ $hc = \frac{2}{3}he$
④ $hc = 2he$

【4과목】 철근콘크리트 및 강구조 (20문제)

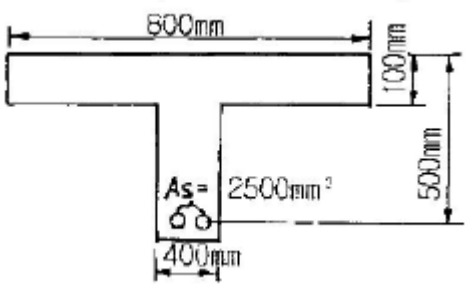
61. 폭 b=300mm, 유효깊이 d =400mm, 압축철근량 As = 1200mm^2, 인장철근량 As=2400mm^{2}이 배근된 복철근보의 탄성처짐이 15mm라 할 때, 5년후 지속하중에 의해 유발되는 장기처짐은 얼마인가?

① 15mm
② 20mm
③ 25mm
④ 30mm

62. 철근과 콘크리트가 합성체로서 일체가 되어 입력에 저항할 수 있는 이유에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 콘크리트와 철근의 탄성 계수가 비슷하기 때문이다.
② 콘크리트 속에 묻어 둔 철근은 녹이 잘 슬지 않기 때문이다.
③ 콘크리트와 철근과의 부착 강도가 비교적 크기 때문이다.
④ 콘크리트와 철근의 온도 변화에 대한 선팽창 계수가 거의 같기 때문이다.

63. 그림과 같은 T형보에 대한 등가직사각형 블록의 깊이(a)는 얼마인가? (단, f_{ck} = 21MPa, f_y = 400MPa 이다.)

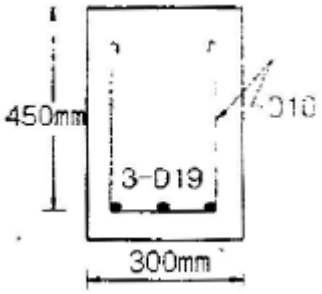


① 40mm
② 70mm
③ 120mm
④ 150mm

64. 강도설계법에서 단철근 직사각형 보가 f_{ck}=21MPa, f_y=300MPa 일 때 균형철근비는?

① 0.34
② 0.034
③ 0.044
④ 0.0044

65. 정착길이 아래 300mm를 초과되게 굳지 않은 콘크리트를 친 상부 인장이형철근의 정착길이를 구하려고 한다. f_{ck}=21MPa, f_y=300MPa을 사용한다면 상부철근으로서의 보정계수를 사용할 때 정착길이는 얼마 이상이어야 하는가? (단, D29 철근으로 공칭지름은 28.6mm, 공칭단면적은 642mm^{2}이고, 기타의 보정계수는 적용하지 않는다.)



① 1461mm

② 1123mm

③ 987mm

④ 865mm

66. 전체 길이가 900mm를 초과하는 휨부재 복부의 양 측면에 부재 축방향으로 배치하는 철근은?

① 표피철근

② 배력철근

③ 수직스터럽

④ 옵셋굽힘철근

67. 그림에 나타난 직사각형 단철근보의 공칭 절단강도 V_r을 계산하면? (단, 철근 D10을 주식스터럽(stirrup)으로 사용하며, 스터럽 간격은 200mm, 철근 D10 1본의 단면적은 71mm^2, f_{ck}=28MPa, f_y=350MPa이다.)

① 119kN

② 176kN

③ 231kN

④ 287kN

68. 하중조합과 하중계수 및 구조물의 안전을 주는 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 소요강도는 예상하중을 초과한 하중 및 구조해석 상의 단순화 가정으로 인해 발생되는 초과요인을 고려하여 하중계수를 사용하중에 곱하여 계산한다.

② 부재의 설계강도란 공칭강도에 1.0보다 작은 강도 감소계수를 곱한 값을 말한다.

③ 구조물에 풍격의 영향이 작용하는 경우 활하중(L)을 충격효과(I)과 포함된(L+I)로 대체하여 하중조합을 고려하여야 한다.

④ 축압축력, 또는 휨모멘트와 축압축력을 동시에 받는 인장지배단면은 강도감소계수가 0.75이다.

69. 옹벽에서 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 최소 몇 배 이상이어야 옹벽이 안정하다고 보는가?

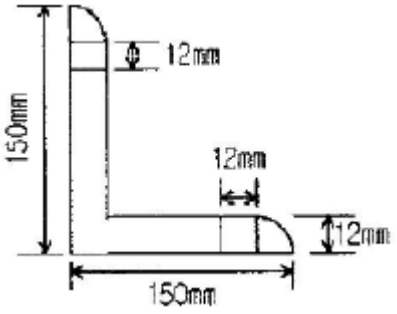
① 1.5배

② 1.8배

③ 2.0배

④ 2.5배

70. 다음의 L형강에서 단면의 순단면을 구하기 위하여 전개한 총폭(b_g)은 얼마인가?



① 250mm

② 264mm

③ 288mm

④ 300mm

71. 판형에서 보강재(stiffener)의 사용목적은?

① 보 전체의 비틀림에 대한 강도를 크게하기 위함이다.

② 복부판의 전단에 대한 강도를 높이기 위함이다.

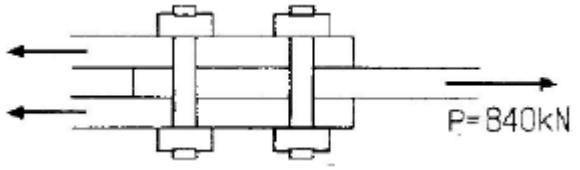
③ flange angle의 간격을 넓게하기 위함이다.

④ 복부판의 좌굴을 방지하기 위함이다.

72. 흙과 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 현장치기 콘크리트의 최소 피복두께는 얼마인가?(단, D25이하의 철근으로서 D16보다는 직경이 큰 경우이다)

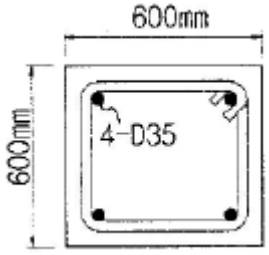
① 80mm
② 60mm
③ 50mm
④ 40mm

73. 다음 그림의 고장력 볼트 마찰이음에서 필요한 볼투 수는 몇 개인가? (단, 볼트는 M24(=ø24mm),F10T를 사용하며 마찰이음의 허용력은 56kN이다.)



① 5개
② 6개
③ 7개
④ 8개

74. 그림과 같은 띠철근기둥이 있다. D13철근을 띠철근으로 사용한다면 띠철근의 수직 간격은 최대 얼마이하로 하여야 하는가? (단, D13철근의 공칭지름은 12.7mm ,D35철근의 공칭지름은 34.9mm이다.)



① 512mm
② 558mm
③ 600mm
④ 610mm

75. 보의 유효높이 600mm, 복부의 폭 320mm, 플랜지의 두께 130mm, 주형의 중심간 거리 2.5mm, 지간 10.4mm로 설계된 대칭 T형은 형태의 보가 있다. 이 보의 플랜지의 유효폭은?

① 2080mm
② 2400mm
③ 2500mm
④ 2600mm

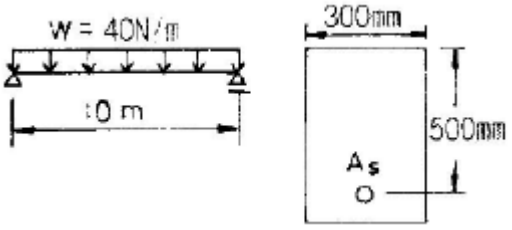
76. PS 콘크리트에서 프리스트레스를 도입한 이후에 일어나는 프리스트레스 시간적 손실의 원인이 아닌 것은?

① 콘크리트의 탄성변형
② 콘크리트의 크리프
③ 콘크리트의 건조수축
④ PS강재의 릴랙세이션(relaxation)

77. 단면이 300x500mm이고, 100mm^{2}의 PS 강선 6개를 강선군의 도심과 부재단면의 도심축이 일치하도록 배치된 프리텐션 PC보가 있다. 강선의 초기 긴장력이 1000MPa일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 플리스트레스의 감소량은? (단, n = 6)

① 42MPa
② 36MPa
③ 30MPa
④ 24MPa

78. 계수하중이 아래 그림과 같은 단철근 직사각형보의 전단에 대한 위험단면에서의 전단력은 얼마인가?



① 120N
② 180N
③ 200N
④ 240N

79. 사용 고정하중(D)과 활하중(L)을 작용시켜서 단면에서 구한 휨모멘트는 각각 M_D=10kN·m, M_L=20kN·m 이었다. 주어진 단면에 대해서 현행 콘크리트구조설계 기준에 의거 최대 소요강도를 구하면?

① 33kN·m
② 39.6kN·m
③ 40.8kN·m
④ 44kN·m

80. 보에 작용하는 계수 전단력 Vc=50kN을 콘크리트 만으로 지지할 경우 필요한 유효깊이 d의 최소값은 약 얼마인가?(단, b_n = 350mm, f_{ck} = 22MPa, f_y = 400MPa)

① 326mm
② 488mm
③ 532mm
④ 550mm

【5과목】 토질 및 기초 (20문제)

81. 모래 치환법에 의한 흙의 들밀도 실험결과가 아래와 같다. 현장 흙의 건조단위중량은?

- 실험구멍에서 파낸 흙의 중량 1600g
- 실험구멍에서 파낸 흙의 함수비 20%
- 실험구멍에 채워진 표준모래의 중량 1350g
- 실험구멍에 채워진 표준모래의 단위중량 1.35g/㎤

① 0.93g/cm3
② 1.13g/cm3
③ 1.33g/cm3
④ 1.53g/cm3

82. 어떤 흙의 입경가적곡선에서 D_{10}=0.05mm, D_{30}=0.09mm, D_{60}=0.15mm이었다. 균등계수 Cu와 곡률계수 Cg의 값은?

① Cu=3.0, Cg=1.08
② Cu=3.5, Cg=2.08
③ Cu=3.0, Cg=2.45
④ Cu=3.5, Cg=1.82

83. 점성토 지반에 있어서 강성기초의 접지압 분포에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

① 기초의 모서리 부분에서 최대 응력이 발생한다.
② 기초의 중앙부에서 최대 응력이 발생한다.
③ 기초의 밑면 부분에서는 어느 부분이나 동일하다.
④ 기초의 모서리 및 중앙부에서 최대 응력이 발생한다.

84. 유효응력으로 구한 강도정수가 c =2.0t/m^2, δ' =45^{2}인 어떤 흙의 가상파괴면에 수직음력이 10t/m^2 간극 수압이 5t,m^2 작용하고 있을 때, 전단 강도는?

① 2t/m2
② 5t/m2
③ 7t/m2
④ 12t/m2

85. 함수비 20%의 자연상태의 흙 2400g을 함수율 25%로 하고자 한다면 추가해야 할 물의 양은?

① 500g
② 400g
③ 120g
④ 100g

86. 절편법에 의한 사면의 안정해석시 가장 먼저 결정되어야 할 사항은?

① 가상활동면
② 절편의 중량
③ 활동면상의 점참력
④ 활동면상의 내부마찰각

87. 연약지반개량공사에서 성토하중에 의해 압밀된 후 다시 추가하중을 재하한 직후의 안정검토를 할 경우 삼축압축시험 중 어떠한 시험이 가장 좋은가?

① CD시험
② UU시험
③ CU시험
④ 급속전단시험

88. 어떤 모래의 입경가적곡선에서 유효입경 D10=0.01mm이었다. Hazen 공식에 의한 투수계수는? (단, 상수(C)는 100을 적용한다.)

① 1x10-4cm/sec
② 1x10-6cm/sec
③ 5x10-4cm/sec
④ 1x10-6cm/sec

89. 원주상의 궁사체에서 수직응력이 1.0kg/cm^{2}일 때 공시체의 각도 30˚ 경사면에 작용하는 전단응력은?

① 0.17kg/cm2

② 0.22kg/cm2

③ 0.35kg/cm2

④ 0.43kg/cm2

90. 평판저하시험 결과 이용시 고려하여야 할 사항으로 거리가 먼 것은?

① 시험한 현장 지반의 토질중단을 알아야 한다.

② 지하수위의 변동 상황을 고려하여야 한다.

③ Scale Effect를 고려하여야 한다.

④ 시험기계의 종류를 알아야 한다.

91. 말뚝의 지지력을 결정하기 위해 엔지니어링 뉴스(Engineering-News)공식을 사용할 때 안전율은 얼마 정도로 적용하는가?

① 1

② 2

③ 3

④ 6

92. 단위중량이 1.6t/m^{3}인 연약점토 (ø = 0˚)지반에서 연직으로 2m까지 보강없이 절취할 수 있다고 한다. 이 때, 이 점토지반의 점착력은?

① 0.4t/m3

② 0.8t/m3

③ 1.4t/m3

④ 1.8t/m3

93. 흙의 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 사질토의 최대 건조단위중량은 점성토의 최대 건조 단위중량보다 크다.

② 점성토의 최적함수비는 사질토의 최적함수비 보다 크다.

③ 영공기 간극곡선은 다짐곡선과 교차할 수 없고, 항상 다짐곡선의 우측에만 위치한다.

④ 유기질 성분을 많이 포함할수록 흙의 최대 건조단위중량과 최적함수비는 감소한다.

94. 점토 지반에서 직경 30cm의 평판재해시험 결과 30t/m^2 의 압력이 작용할 때 침하량이 5mm 라면, 직경 1.5m의 실제기초에 30t/m^{2}의 하중이 작용할 때 침하량의 크기는?

① 2mm

② 50mm

③ 14mm

④ 25mm

95. Darcy의 법칙 q= kiA에 대한 설명으로 틀린 것은?

① k는 투수계수로서 조립토는 크고, 세립토는 작다.

② i는 동수경사로 수두차를 물이 흙속으로 흘러간 거리로 나눈 값이다.

③ Darcy의 평균유속은 실제유속보다 크다.

④ Darcy의 법칙은 층류일 때만 성립한다.

96. 두께 5m의 점토층이 있다. 압축전의 간극비가 1.32, 압축후의 간극비가 1.10 으로 되었다면 이 토층의 압밀침하량은 약 얼마인가?

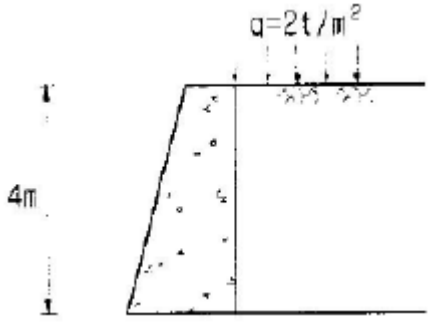
① 68cm

② 58cm

③ 52cm

④ 47cm

97. 그림과 같은 옹벽에 작용하는 전체 주등토압을 구하면? (단, 뒷채움 흙의 단위중량 1.72t/m^3, 내부마찰각 (σ)=30°)



① 5.72t/m

② 6.55t/m

③ 7.25t/m

④ 8.15t/m

98. 흙의 투수계수에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

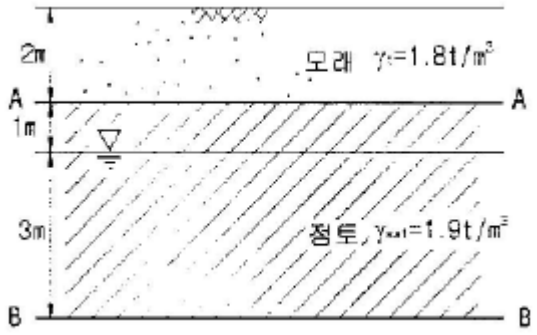
① 흙의 입경

② 흙의 비중

③ 물의 점성

④ 흙의 간극비

99. 그림에서 모관수에 의해 A - A면까지 완전히 포화되었다고 가정하면 B - B면에서의 유효응력은 얼마인가?



① 6.3t/m2

② 7.2t/m2

③ 8.2t/m2

④ 12.2t/m2

100. 100t의 집중하중이 적용할 때 작용점의 직하 5m 지점의 연직응력은? (단, 영향계수는 0.4775 이다.)

① 0.38t/m2

② 1.91t/m2

③ 9.55t/m2

④ 238.75t/m2

【6과목】 상하수도공학 (20문제)

101. 인구 1인당 생활오수의 BOD오염부하 원단위를 50g/인·일이라 할 때 인구 10만 도시의 하수처리장에 유입되는 BOD 부하는?

① 50ton/일

② 5000kg/일

③ 500kg/일

④ 50kg/일

102. 다음과 같은 조건에서의 급속여과지 면적은?

① 계획급수인구 : 5,000인
② 1인 1일 최대급수량 : 200 L
③ 여과속도 : 120 m/일

① 5.0 m2

② 8.33 m2

③ 12.5 m2

④ 14.58 m2

103. 하천수를 취수하는 경우, 취수예정지점의 조사에 필요한 유량과 수위 중 갈수유량과 갈수(수)위에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 1년을 통하여 95일은 이보다 낮지 않은 수량과 수위

② 1년을 통하여 185일은 이보다 낮지 않은 수량과 수위

③ 1년을 통하여 275일은 이보다 낮지 않은 수량과 수위

④ 1년을 통하여 355일은 이보다 낮지 않은 수량과 수위

104. 분류식 계통에 비교하여 합류식 하수관거 계통의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 하수처리장에서 오수 처리비용이 많이 소요된다.

② 청천시 관내에 오염물이 침전되기 쉽다.

③ 오수관거와 우수관거의 2계통을 건설하는 것보다 건설비용이 크게 소요된다.

④ 검사 및 관리가 비교적 용이하다.

105. 하수관거의 접합에 있어서 경사가 급한 경우에 원칙적으로 적용 가능한 접합 방법은?

① 관정접합

② 수면접합

③ 단차접합

④ 관저접합

106. 상수도 시설의 설계시 계획취수량, 계획도수량, 계획정수량의 기준이 되는 것은?

① 계획시간 최대급수량

② 계획1일 최대급수량

③ 계획1일 평균급수량

④ 계획1일 총급수량

107. 염소소독에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 염소소독에 의해 THM(Trihalomethane)의 생성을 촉진시키는 것이 좋다.

② 온도가 높을수록 살균력이 증가한다.

③ 수중에 암모니아화합물이 많으면 결합염소가 생성된다.

④ 살균능력은 HOCl > OCl-> NH2Cl 이다.

108. 펌프의 설치대수 및 용량을 결정할 때 고려하여야 할 사항에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 펌프의 설치는 유지관리상 가능한 동일용량의 것으로 한다.

② 펌프의 가능한 최고효율점 부근에서 운전하도록 대 수 및 용량을 정한다.

③ 펌프의 용량이 적을수록 효율이 높으므로 가능한 소용량의 것을 여러 대 배치한다.

④ 건설비를 절약하기 위해 예비는 가능한 대수를 적게 하고 소용량으로 한다.

109. 도·송수관을 설계할 때, 자연유하식인 경우의 평균유속 최소한도는?

① 0.1m/sec

② 0.2m/sec

③ 0.3m/sec

④ 0.5m/sec

110. 반송슬러지 농도를 X_R, 슬러지반송비를 R이라 할때, 반응조내의 MLSS 농도 X를 구하는 식은? (단, 유입수의 SS는 무시함)

① $X = \frac{X_R}{(1-R)}$

② $X = \frac{R \times X_R}{(1+R)}$

③ $X = R \times (X_R + 1)$

④ $X = \frac{R \times X_R}{(1-R)}$

111. 하수도계획의 기본 조사에서 하수 방류지점의 위치결정과 펌프양정 결정에 이용하는 하천조사에 속하는 것은?

① 하천과 수로의 종횡단면도

② 지하수위와 지반침하상황

③ 지형도

④ 지질도

112. 하수관거의 관부정식을 유발하는 주요 원인 물질은?

① 질소 화합물

② 칼슘 화합물

③ 철 화합물

④ 황 화합물

113. 응집침전에 주로 사용되는 응집제가 아닌 것은?

① 황산알루미늄(aluminium sulfate)

② 염화제2철(ferric chloride)

③ 황산제1철(ferrous sulfate)

④ 벤토나이트(bentonite)

114. 활성슬러지의 침강성을 보여주는 지표로서 슬러지 팽화(sludge bulking)여부를 확인하는 지표가 되는 것은?

① MLSS

② MLVSS

③ SRT

④ SVI

115. 1인1일 평균급수량의 도시조건에 따른 일반적인 경향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 도시규모가 클수록 수량이 크다.

② 도시의 생활수준이 낮을수록 수량이 크다.

③ 기온이 높은 지방은 추운 지방보다 수량이 크다.

④ 정액급수의 수도는 계량급수의 수도보다 수량이 크다.

116. 슬러지 처리과정 중 슬러지의 부피를 감소시키고 취급이 용이하도록 만들 목적으로 슬러지의 함수율을 감소시키는 과정은?

① 개량

② 소화

③ 탈수

④ 소각

117. 수원에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 천층수는 지표면에서 깊지 않은 곳에서 위치함으로 써 공기의 투과가 양호하므로 산화작용이 활발하게 진행된다.

② 심층수는 대지의 정화작용으로 무균 또는 거의 이에 가까운 것이 보통이다.

③ 용천수는 지하수가 자연적으로 지표로 솟아나온 것으로 그 성질은 대개 지표수와 비슷하다.

④ 복류수는 대체로 수질이 양호하여 정수공정에서 침전지를 생략하는 경우도 있다.

118. 하수관거의 길이가 1.8km인 하수관거 내에서 우수가 1.5m/sec의 유속으로 흐르고, 유입시간이 8분일 때 유달시간은 얼마인가?

① 8분

② 18분

③ 28분

④ 38분

119. 배수지에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 급수량의 시간적 변화에 대응하기 위해 설치한다.

② 단수 등의 비상시에 대비하기 위해 설치한다.

③ 배수관내의 누수량을 줄이기 위해 설치한다.

④ 계획1일최대급수량의 일정시간 분량을 저장한다.

120. 유량이 0.1m^3/sec의 물을 30m 높이로 양수하려고 한다. 관로의 마찰에 의한 손실수두가 5m, 그 밖의 양수시 발생되는 손실수두가 3m라면 이 펌프에 필요한 축동력은? (단, 펌프의 효율은 85% 이다.)

① 43.8kW

② 59.6kW

③ 65.4kW

④ 70.3kW