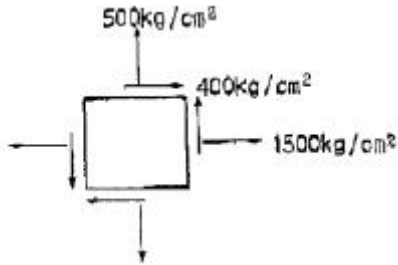


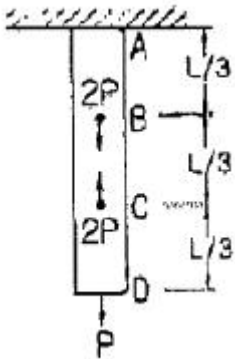
1과목 : 응용역학

1. 평면응력을 받는 요소가 다음과 같이 응력을 받고 있다. 최대 주응력을 구하면?



- ① 640 kg/cm² ② 1640 kg/cm²
③ 3600 kg/cm² ④ 1360 kg/cm²

2. 다음 그림과 같은 봉이 천정에 매달려 B, C, D점에서 하중을 받고 있다. 전구간의 축강도 AE가 일정할 때 이 같은 하중 하에서 BC 구간이 늘어나는 길이는?



- ① $-\frac{2PL}{3EA}$ ② 0
③ $-\frac{PL}{3EA}$ ④ $-\frac{3PL}{2EA}$

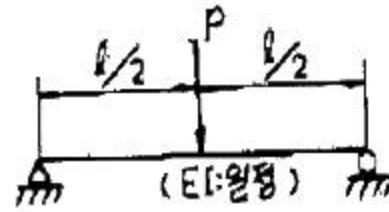
3. 장주에서 좌굴응력에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 탄성계수에 비례한다.
② 세장비에 비례한다.
③ 좌굴길이의 제곱에 반비례한다.
④ 단면2차모멘트에 비례한다.

4. 지름 2cm의 강철봉을 8ton의 힘으로 인장할 때 봉의 지름이 가늘어진 양은? (단, 프와송 비 $\nu = 0.3$, 탄성계수 $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)

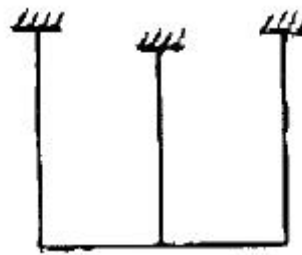
- ① 0.00076 mm ② 0.0076 mm
③ 0.042 mm ④ 0.42 mm

5. 휨 강성이 E로 일정한 균일 단면을 가지는 단순보에 집중하중 p가 작용한다. 이 보의 최대 처짐은?



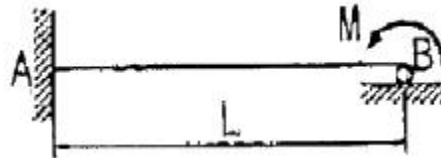
- ① $\frac{P l^3}{8EI}$ ② $\frac{5 P l^3}{384EI}$
③ $\frac{P l^3}{24EI}$ ④ $\frac{P l^3}{48EI}$

6. 그림과 같은 라멘(Rahmen)은 몇 차 부정정 구조인가?



- ① 6차 ② 7차
③ 8차 ④ 9차

7. 다음 그림과 같은 1차 부정정보에서 지점 B의 반력은?

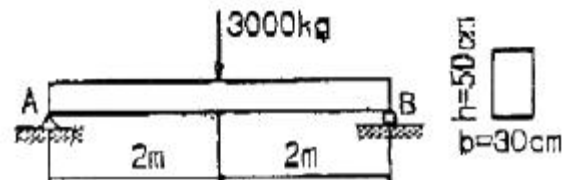


- ① $1M / L$ ② $1.5M / L$
③ $2M / L$ ④ $2.5M / L$

8. 다음 중 전달 응을 이용하여 부저정 구조 율을 풀이하는 방법은?

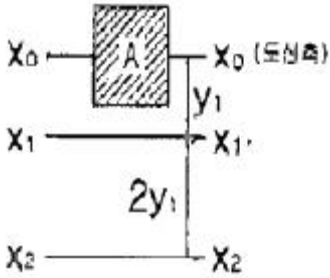
- ① 처짐각법 ② 모멘트 분배법
③ 변형임 치법 ④ 3면 모멘트법

9. 다음 그림과 같은 단순보 dml 중양에 집중하중이 작용할 때 단면에 생기는 최대 전단응력은 얼마인가?



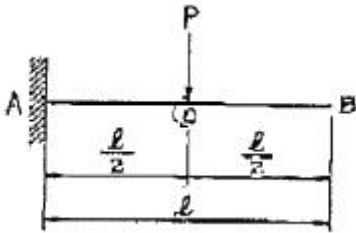
- ① 1.0 kg/cm^2 ② 1.5 kg/cm^2
③ 2.0 kg/cm^2 ④ 2.5 kg/cm^2

10. 그림과 같이 부재단면에서 도심 X_0 축으로부터 y_1 축으로부터 y_1 떨어진 축을 기준으로한 단면2차모멘트의 크기가 I_{x1} 일 때, 도심축으로부터 $3y_1$ 떨어진 축을 기준으로한 단면2차모멘트의 크기는?



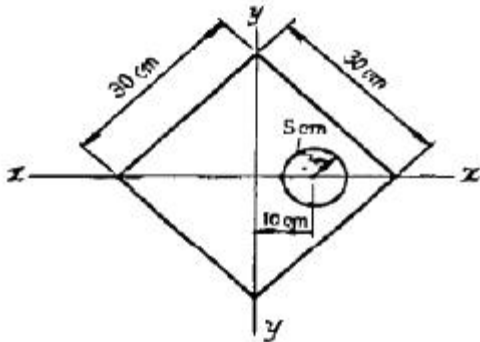
- ① $I_{x_1} + 2Ay_1^2$ ② $I_{x_1} + 3Ay_1^2$
 ③ $I_{x_1} + 4Ay_1^2$ ④ $I_{x_1} + 8Ay_1^2$

11. 그림과 같은 보의 C 점에서의 처짐은? (단, 티는 모든 경간에 걸쳐 일정함)



- ① $y_c = \frac{P\ell^3}{12EI}$ ② $y_c = \frac{P\ell^3}{24EI}$
 ③ $y_c = \frac{P\ell^3}{48EI}$ ④ $y_c = \frac{P\ell^3}{96EI}$

12. 변의 길이가 30cm인 정사각형에서 반경 5cm의 원을 도려낸 나머지 부분의 도심은? (단, 도려낸 원의 중심은 정방형의 중심에서 10cm에 있음)

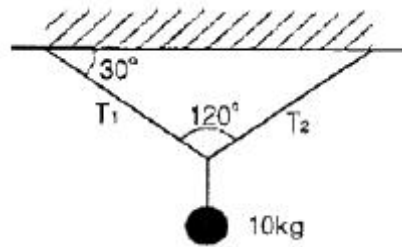


- ① 원점에서 우로 0.956 cm
 ② 원점에서 좌로 0.956 cm
 ③ 원점에서 우로 1.346 cm
 ④ 원점에서 좌로 1.346 cm

13. 재적과 단면적과 길이가 같은 장주에서 양단활절 기둥의 좌굴하중과 양단고정 기둥의 좌굴하중과의 비는?

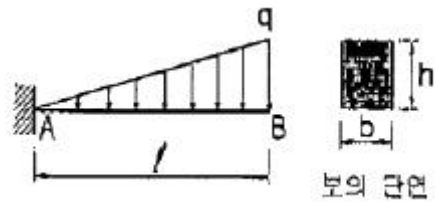
- ① 1 : 16 ② 1 : 8
 ③ 1 : 4 ④ 1 : 2

14. 그림과 같이 천정에 두 끈을 매고 10kgf의 물체를 매달았을 때 두 끈의 인장력 T_1 , T_2 의 합은?



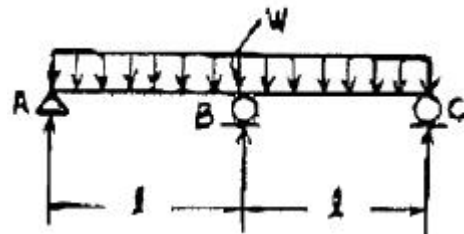
- ① 20kg ② 11.55kg
 ③ 10kg ④ 17.32kg

15. 다음의 직사각형 단면의 갖는 캔디레버보에서 최대 휨응력 σ 는 얼마인가?



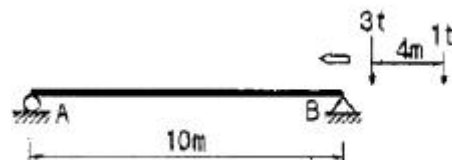
- ① $\frac{q\ell^2}{bh^2}$ ② $\frac{1.5q\ell^2}{bh^2}$
 ③ $\frac{2q\ell^2}{bh^2}$ ④ $\frac{2.5q\ell^2}{bh^2}$

16. 그림과 같은 연속보 B점의 휨모멘트 M_B 의 값은?



- ① $-\frac{w\ell^2}{24}$ ② $-\frac{w\ell^2}{16}$
 ③ $-\frac{w\ell^2}{12}$ ④ $-\frac{w\ell^2}{8}$

17. 경간 $\ell=10\text{m}$ 인 단순보에 그림과 같은 방향으로 이동하중이 작용할 때 절대 최대 휨모멘트를 구한 값은?



- ① 4.5 t·m ② 5.12 t·m
 ③ 6.8 t·m ④ 8.1 t·m

18. 에너지 불변의 법칙을 옳게 기술한 것은?

- ① 탄성체에 외력이 작용하면 이 탄성체에 생기는 외력의

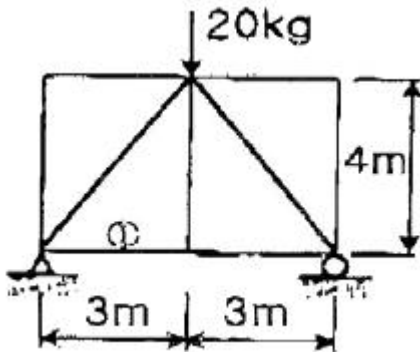
일과 내력이 한 일의 크기는 같다.

- ② 탄성체에 외력이 작용하면 외력의 일과 내력이 한 일의 크기의 비가 일정하게 변화한다.
- ③ 외력의 일과 내력의 일이 일으키는 휨모멘트의 값은 변하지 않는다.
- ④ 외력과 내력에 의한 처짐비는 변하지 않는다.

19. 두 힘 30kg과 50kg 이 30° 의 각을 이루고 작용하고 있을 때 합력의 크기는?

- ① 64.42 kg ② 68.55 kg
- ③ 70.00 kg ④ 77.45 kg

20. 다음 트러스에서 ①부재의 부재력은 얼마인가?



- ① 4.5 kg ② 6.0 kg
- ③ 7.5 kg ④ 8.0 kg

2과목 : 측량학

21. 곡률반경 $R=200m$ 의 단 곡선을 설치하고 있다. 시단 현 김이 9.5m에 eoo한 편각은 얼마인가?

- ① $0^\circ 58' 45''$ ② $1^\circ 07' 12''$
- ③ $1^\circ 15' 51''$ ④ $1^\circ 21' 39''$

22. 초점거리 150mm, 비행고도 4500m 인 항공사진에서 사진 측량의 평면오차 한계는?

- ① 0.3 ~ 0.9 m ② 1.0 ~ 1.5 m
- ③ 1.7 ~ 2.1 m ④ 2.8 ~ 3.4 m

23. 원격탐측(Remote sensing)의 정의로 가장 올바른 것은?

- ① 지상에서 대상물체의 전파를 발생시켜 그 반사파를 이용하여 관측하는 것
- ② 센서를 이용하여 지표의 대상물에서 반사 또는 방사된 전자스펙트럼을 관측하고 이들의 자료를 이용하여 대상물이나 현상에 관한 정보를 얻는 기법
- ③ 물체의 고유스펙트럼을 이용하여 각각의 구성성분을 지상의 레이더망으로 수집하여 처리하는 방법
- ④ 우주선에서 찍은 중복사진을 이용하여 항공사진의 처리와 같은 방법으로 판독하는 작업

24. 다음 부지의 토량은 얼마인가?

1.2	1.4	1.8	2.1	10
1.5	2.1	2.4	1.4	
				20
1.2	1.2	1.8	【단위 : m】	

- ① 1200 m^3 ② 1755 m^3
- ③ 2037 m^3 ④ 2276 m^3

25. 노선의 종단측량 결과는 종단면도에 표시하고 그 내용을 기록하게 된다. 이 때 포함되지 않는 내용은?

- ① 지반고와 계획고의 차 ② 측점의 추가거리
- ③ 계획 선의 경사 ④ 용지 폭

26. 사진 상에서 태양광선의 반사에 의해 핼레이션(halation)이 발생하여 밝게 촬영되는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① Sun Spot(선 스팟) ② Shadow Spot
- ③ Lineament(리니어먼트) ④ Soll Mark(소임 마크)

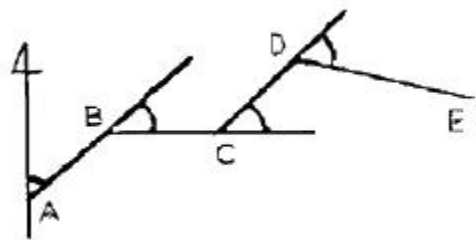
27. 하천측량 작업을 크게 3종류로 나눌 때 그 종류로 알맞지 않은 것은?

- ① 심천측량 ② 유량측량
- ③ 수준측량 ④ 평면측량

28. 삼각형의 면적을 구하고자 할 때 두 변의 길이가 각각 60.35m, 120.82m이고 그 사이의 각이 $80^\circ 45'$ 이었다면 삼각형의 면적은?

- ① 3598.34 m^2 ② 4826.42 m^2
- ③ 3465.34 m^2 ④ 5027.22 m^2

29. 다음 그림에서 DE의 방위각은? (단, $\angle A = 48^\circ 50' 40''$, $\angle B = 43^\circ 30' 30''$, $\angle C = 46^\circ 50' 00''$, $\angle D = 60^\circ 12' 45''$)

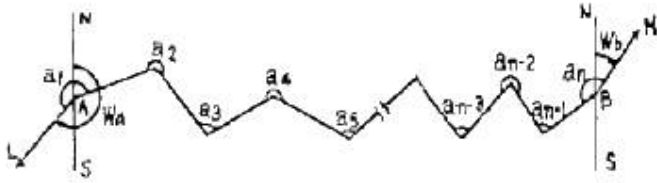


- ① $139^\circ 11' 10''$ ② $96^\circ 31' 10''$
- ③ $92^\circ 21' 10''$ ④ $105^\circ 43' 55''$

30. 수준측량을 할 때, 짝수 횟수로 표적을 세워 출발점에 세운 표적을 도착점에도 세우도록 함으로 소거되는 오차는?

- ① 시준선 오차 ② 표적높이의 엄점오차
- ③ 표적 경사에 의한 오차 ④ 구차에 의한 오차

31. 다음 그림과 같은 결합 트래버스에서 A점 및 B점에서 각각 AL 및 BM의 방위각이 기지일 때 측각 오차를 표시하는 식은 어느 것인가?

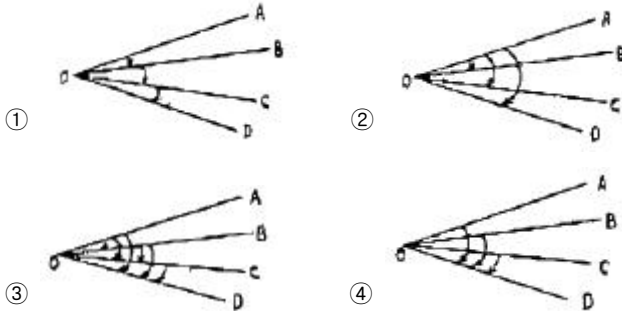


- ① $\Delta a = W_a + \Sigma a - 180^\circ (n-3) - W_b$
 ② $\Delta a = W_a + \Sigma a - 180^\circ (n+2) - W_b$
 ③ $\Delta a = W_a + \Sigma a - 180^\circ (n+1) - W_b$
 ④ $\Delta a = W_a + \Sigma a - 180^\circ (n-1) - W_b$

32. 교점(I,P)의 위치가 기점으로 부터 143.25m 일 때 곡률반경 150m, 교각 $58^\circ 14' 24''$ 인 단 곡선을 설치하고자 한다면 곡선시점의 위치는? (단, 중심 말뚝 간격 20m)

- ① No.2 + 3.25 ② No.2 + 19.69
 ③ No.3 + 9.69 ④ No.4 + 3.56

33. 수평각 측정법 중에서 1등 삼각측량에서 주로 이용 되는 방법은?



34. 기포관의 기포를 중앙에 있게 하여 100m 떨어져 있는 곳의 표적 높이를 읽고 기포를 중앙에서 5눈금 이동하여 표적의 눈금을 읽은 결과 그 차이가 0.05m이었다면 강도는?

- ① 19.6° ② 20.6°
 ③ 21.6° ④ 22.6°

35. 평판측량의 후방회법을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 어느 한 점에서 출발하여 측정의 방향과 거리를 측정하고 다음 측정점으로 평판을 옮겨 차례로 측정 하는 방법
 ② 임의의 지점에 평판을 세우고 방향과 거리를 측정하여 도상의 위치를 결정하는 방법
 ③ 2개 이상의 기지 점에 평판을 세우고 방향 선만으로 구하려고 하는 점의 도상 위치를 결정하는 방법
 ④ 구하려고 하는 점에 평판을 세워서 기지 점을 시준 하여 도상의 위치를 결정하는 방법

36. 지상 $100m \times 100m$ 의 면적을 $4cm^2$ 로 나타내기 위해서는 축적을 얼마로 하여야 하는가?

- ① 1/250 ② 1/500
 ③ 1/2500 ④ 1/5000

37. 다음 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 측지학이란 지구 내부의 특성, 지구의 현상, 지구 표면의 상호위치 관계를 정하는 학문이다.
 ② 기하학적 측지학에는 천문측량, 위성측지, 높이결정 등이 있다.
 ③ 물리학적 측지학에는 지구의 형상 해석, 중력측정, 지자

기측정 등을 포함한다.

- ④ 측지측량(대지측량)이란 지구의 곡률을 고려하지 않은 측량으로서 20km 이내를 평면으로 취급한다.

38. 다음 표는 도로 중심선을 따라 20m 간격으로 종단측량을 실시한 결과이다. No.1의 계획 고를 52m로 하고 3%의 상향 기울기로 설계한다면 No.5의 성토 또는 절토고는?

측점	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
지반고	54.50	54.75	53.30	53.12	52.18

- ① 2.82m (점토) ② 2.22m (점토)
 ③ 2.82m (점토) ④ 2.22m (점토)

39. 사진측량의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정량적, 정성적 해석이 가능하다.
 ② 측량의 정확도가 균일하다.
 ③ 주기적인 변형측량과 같은 4차원 해석이 불가능하다.
 ④ 측척변경이 용이 하며 넓은 지역에서는 경제적이다.

40. A와 B점의 좌표가 $X_A = -11328.58$ m, $Y_A = -4891.49$ m, $X_B = -11616.10$ m, $Y_B = -5240.80$ m 이라면 AB의 수평거리 S와 방위각 T로 옳은 것은?

- ① $S = 549.73$ m, $T = 129^\circ 27' 21''$
 ② $S = 452.42$ m, $T = 230^\circ 32' 30''$
 ③ $S = 452.42$ m, $T = 219^\circ 27' 29''$
 ④ $S = 452.42$ m, $T = 309^\circ 27' 21''$

3과목 : 수리학

41. 관수로에서 Reynolds 수가 300 일 때 추정할 수 있는 흐름의 상태는?

- ① 상류 ② 사류
 ③ 층류 ④ 난류

42. 단면적 $2.5cm^2$, 깊이 2m인 원형강철봉의 중량이 대기 중 에서 $2.75kg$ 이었다면 단위중량이 $1t/m^3$ 인 수중에서의 무게는?

- ① 2.25kg ② 2.55kg
 ③ 2.75kg ④ 2.85kg

43. 도수(跳水)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상류에서 사류로 흐름이 변화될 때 발생된다.
 ② 사류에서 상류로 변화될 때 생긴다.
 ③ 도수 전후의 총력치(비력)는 동일하다.
 ④ 도수로 인해 때로는 막대한 에너지 손실도 유발된다.

44. 위어(Weir)의 보편적인 사용목적이 아닌 것은?

- ① 유량측정용으로 사용
 ② 분수를 목적으로 사용
 ③ 수압측정을 목적으로 사용
 ④ 취수를 위한 수위 증가 목적으로 사용

45. 어떤 유역에 20분간 지속된 강우강도 $20mm/hr$ 이었다면 강우량은?

- ① 1.00mm ② 6.67mm

③ 10.33mm

④ 20.00mm

46. 다음 그림과 같이 안지름이 2m, 높이 3m의 원통형 수조에 깊이 2.5m까지 물을 넣고 각속도 ω 로 회전시킬 때 물이 수조 상단에 도달할 때의 각속도는 약 얼마인가? (문제 오류로 문제 및 보기 내용이 정확하지 않습니다. 정확한 내용을 아시는 분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁드립니다. 정답은 4번입니다.)

① $W = 1.4[\text{rad/s}]$ ② $W = 2.4[\text{rad/s}]$ ③ $W = 3.4[\text{rad/s}]$ ④ $W = 4.4[\text{rad/s}]$

47. 기온에 관한 다음 설 명중 옳지 않은 것은?

① 년 평균기온은 해당 년의 월 평균기온의 평균치로 정의한다.

② 월 평균기온은 해당 월의 일 평균기온의 평균치로 정의한다.

③ 일 평균기온은 일 최고 및 최저 기온을 평균하여 주로 사용한다.

④ 정상일 평균기온은 30년간의 특정일의 일 평균기온을 평균하여 정의 한다.

48. 다음 중 자유수면이 있는 지하수에 대한 듀피트(Dupuit)의 방정식은? (단, q : 단위폭 당 유량, ℓ : 침윤거리, h_1, h_2 : 상하류의 수심, k : 투수계수)

① $q = \frac{k}{2\ell}(h_1^2 - h_2^2)$ ② $q = \frac{k}{2\ell}(h_1^2 + h_2^2)$

③ $q = \frac{k}{\ell}(h_1^2 - h_2^2)$ ④ $q = \frac{k}{\ell}(h_1^2 + h_2^2)$

49. 다음 중에서 증발산량 산정방법이 아닌 것은?

① 증발산계에 의한 측정

② 물 수지 방법에 의한 계산

③ 에너지 수지 방법에 의한 계산

④ Hortpn의 경험공식에 의한 계산

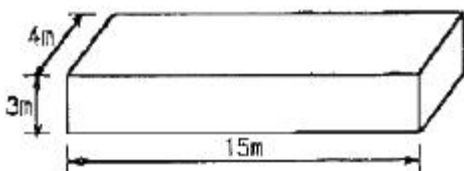
50. 지하수의 유량을 구하는 Dary의 법칙으로 맞는 식은? (단, Q 는 유량, k 는 투수계수, l 는 동수경사, A 는 투과단면적, C 는 유출계수이다.)

① $Q = CIA$ ② $Q = kIA$ ③ $Q = C^2IA$ ④ $Q = k^2IA$

51. 다음 중 유체의 흐름이 원관내에서 층류일 때 에너지 보정 계수(α)와 운동량 보정계수(η)가 옳게된 것은?

① $\alpha = 2, \eta = 1.02$ ② $\alpha = 2, \eta = 4/3$ ③ $\alpha = 1.1, \eta = 4/3$ ④ $\alpha = 1.1, \eta = 4/3$

52. 다음 그림과 같은 배의 무게가 89ton일 때 이 배가 운항하는데 필요한 최소수심은?



① 1.2m

② 1.5m

③ 1.8m

④ 2.0m

53. 수폭단면(vena contracta)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 유출 물줄기의 최소 단면을 말한다.

② 원형 오리피스에서 수축단면의 위치는 대략 오리피스면에서 $d/2$ 거리이다. (여기서, d 는 오리피스의 직경)

③ 맴돌이(Vortex)에 의해서 일어난다.

④ 오리피스 단면적에 대한 수축단면 단면적의 비를 수축계수라고 한다.

54. 물의 체적탄성계수를 E 라고 하고 압축률을 C 라고 할 때 E 와 C 의 관계가 옳은 것은?

① $E \cdot C = 0$ ② $E \cdot C = 1$ ③ $E \cdot C = 10$ ④ $E \cdot C = 100$

55. 안지름 0.20m인 강관에 압력수두 100m의 물을 흐르게 하려면 강관에 요구되는 최소두께는? (단, 강재의 허용인장응력은 1000kg/cm^2)

① 0.02cm ② 0.05cm

③ 0.10cm ④ 0.15cm

56. 단위폭당 $0.8\text{m}^3/\text{sec}$ 이 흐르는 수평한 직사각형수로의 한계수심은? (단, $\alpha = 1.05$ 임)

① 0.25m ② 0.34m

③ 0.38m ④ 0.41m

57. 내경200mm인 관의 조도계수 n 이 0.02일 때 마찰손실계수는? (단, Manning 공식 등을 사용함)

① 0.085 ② 0.090

③ 0.093 ④ 0.096

58. 하천의 평균유속 V_m 을 구하는 방법으로서 틀린것은? (단, V_0 는 표면유속, $V_{0.2}$, $V_{0.4}$, $V_{0.6}$, $V_{0.8}$ 는 수면으로부터 20%, 40%, 60%, 80%에 해당하는 수심을 나타낸다.)

① 1점법 : $V_m = V_{0.6}$ ② 2점법 : $V_m = \frac{1}{2} (V_{0.2} + V_{0.8})$ ③ 3점법 : $V_m = \frac{1}{6} (V_{0.2} + 4V_{0.6} + V_{0.8})$ ④ 4점법 : $V_m = \frac{1}{5} [(V_{0.2} + V_{0.4} + V_{0.6} + V_{0.8}) + \frac{1}{2} V_{0.8}]$

59. 일정한 기간 동안에 어떤 크기의 호우가 발생할 횟수를 의미하는 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 1,3번이 정답 처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

① 호우빈도

② 지속강도

③ 생기빈도

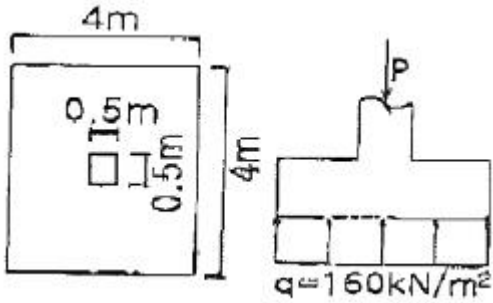
④ 발생강도

60. 다음 물리량에 대한 차원을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

① 양력강도 : $[\text{ML}^{-1} \text{T}^{-2}]$ ② 밀도 : $[\text{ML}^{-2}]$ ③ 점성계수 : $[\text{ML}^{-1} \text{T}^{-1}]$ ④ 표면장력 : $[\text{MT}^{-2}]$

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 그림과 같은 확대기초에서 위험단면에 대한 휨모멘트는?

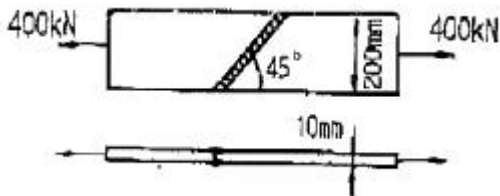


- ① 980 kN · m ② 720 kN · m
③ 700 kN · m ④ 630 kN · m

62. 다음은 프리스트레스트 콘크리트에서 프리텐션 방식과 포스트텐션 방식의 장점을 열거한 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① 프리텐션방식은 일반적으로 공장에서 제조되므로 제품의 품질에 대한 신뢰도가 높다.
② 프리텐션방식은 PS강재를 곡선으로 배치하기가 쉬어서 대형부재 제작에도 적합하다.
③ 프리텐션 방식은 같은 모양과 치수의 프리캐스트 부재를 대량으로 제조할 수 있다.
④ 포스트텐션 방식은 프리캐스트 PSC부재의 결합과 조립에 편리하게 이용된다.

63. 아래 그림과 맞대기 용접의 용접부에 생기는 인장응력은?



- ① 180MPa ② 141MPa
③ 200MPa ④ 223MPa

64. 강도설계법에 대한 기본가정 중 옳지 않은 것은?

- ① 평면인 단면은 변형 후에도 평면을 유지한다.
② 철근과 콘크리트의 응력과 변형률은 중립축으로부터 거리에 비례한다.
③ 압축측은 연단에서 콘크리트의 최대변형률은 0.003으로 가정한다.
④ 콘크리트의 인장강도는 휨계산에서 무시한다.

65. 인장철근의 종류에 따른 표준갈고리의 최소 구부림 내면반지름을 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① D19 : 철근지름의 3배 ② D25 : 철근지름의 3배
③ D29 : 철근지름의 4배 ④ D32 : 철근지름의 5배

66. 강도 설 계법에서 1방향 슬래브(slab)의 구조 세목에 관한 사항 중 틀린 것은?

- ① 1방향 슬래브의 두께는 최소 100mm 이상이어야 한다.
② 슬래브의 정철근 및 부철근의 중심 간격은 최대 휨모멘트가 일어나는 단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
③ 슬래브의 정철근 및 부철근의 중심 간격은 최대휨모멘

트가 일어나지 않는 단면에서는 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 500mm이하로 하여야 한다.

- ④ 1방향 슬래브에서는 정철근 및 부철근에 직각방향으로 수축 · 온도철근을 배치하여야 한다.

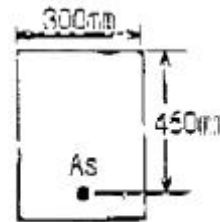
67. 길이 6m의 단순 철근콘크리트 보에서 처짐을 계산하지 않아도 되는 보의 최소 두께는 얼마인가? (단, 보통콘크리트 ($\omega_c = 2300\text{kg/m}^3$)를 사용하며, $f_{ck} = 21\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$)

- ① 356 mm ② 403 mm
③ 375 mm ④ 349 mm

68. 단 철근 직사각형 보에 하중이 작용하여 10mm의 탄성 처짐이 발생하였다. 모든 하중이 5년 이상의 장기하중으로 작용한다면 총처짐량은 얼마인가?

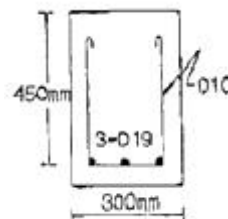
- ① 15mm ② 20mm
③ 30mm ④ 40mm

69. 다음 그림과 같은 단 철근 직사각형 보의 균형철근량을 계산하면? (단, $f_{ck} = 21\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$)



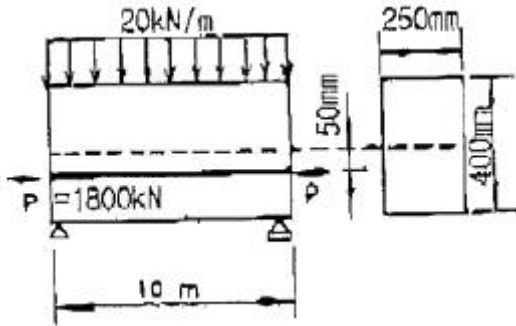
- ① 5090mm ② 5173mm
③ 4550mm ④ 5055mm

70. 그림에 나타난 직사각형 단철근보의 공칭 전단 강도 V_n 를 계산하면? (단, 철근D10을 수직스터럼(stirrup)으로 사용하며, 스테럽 간격은 200mm, 철근D10 1몰의 단면적은 71mm^2 , $f_{ck} = 28\text{MPa}$, $f_y = 350\text{MPa}$ 이다.)



- ① 119kN ② 176kN
③ 231kN ④ 267kN

71. 그림과 같이 등분포하중을 받는 단순보에 PS강재를 $e = 50\text{mm}$ 만큼 편심 시켜서 직선으로 작용 시킬 때, 보중앙 단면의 하연 응력은 얼마인가? (단, 자중은 무시한다.)

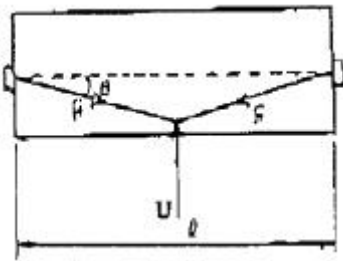


- ① 69MPa(압축) ② 42MPa(압축)
③ -33MPa(인장) ④ -6MPa(인장)

72. 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 35\text{MPa}$, 콘크리트의 압축강도 $f_c = 8\text{MPa}$ 일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 PS 강재의 프리스트레스 감소량은? (단, n 은 7)

- ① 40MPa ② 48MPa
③ 56MPa ④ 64MPa

73. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트의 경간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때, 이 꺾은 점에서의 상향력(上向力) U 의 값은?

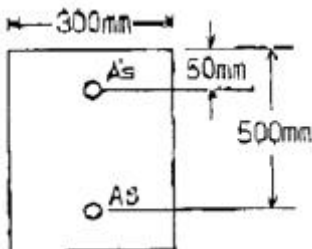


- ① $U = F \cdot \sin \theta$ ② $U = 2F \cdot \sin \theta$
③ $U = F \cdot \tan \theta$ ④ $U = 2F \cdot \tan \theta$

74. 균형철근량 보다 작은 인장철근을 가진 보가 휨에 의해 파괴되는 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 인장철근이 먼저 항복한다.
② 압축은 콘크리트가 먼저 파괴된다.
③ 압축은 콘크리트와 인장철근이 동시에 파괴된다.
④ 중립축이 인장 측으로 내려오면서 철근이 먼저 파괴된다.

75. 그림과 같은 복철근 직사각형 보의 $A_s' = 1916\text{mm}^2$, $A_s = 4790\text{mm}^2$ 이다. 등가직사각형의 응력의 깊이 a 는? (단, $f_{ck} = 21\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$ 이다.)



- ① $a = 150\text{mm}$ ② $a = 161\text{mm}$
③ $a = 171\text{mm}$ ④ $a = 180\text{mm}$

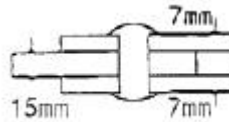
76. 폭이 500mm, 유효깊이가 800mm 인 철근콘크리트보에서 f_{ck} 가 28MPa인 콘크리트를 사용할 때 위험단면에 작용하는 계수전단력 V_u 가 최대 얼마 이하이면 전단철근이 필요 없는 부재가 되는가?

- ① 124.2kN ② 133.5kN
③ 141.1kN ④ 150.7kN

77. 다음의 프리스트레스 손실 원인 중 도입할 때 일어나는 손실(즉시 손실)이 아닌 것은?

- ① 콘크리트의 탄성수축에 의한 손실
② PS강재의 릴렉сей션에 의한 손실
③ 긴 장재와 쉬스의 마찰에 의한 손실
④ 정착장치에서 긴장재의 활동에 의한 손실

78. 그림과 같은 이음에서 리벳의 강도는 얼마인가? (단, 리벳지름 $d=22\text{mm}$, $\tau_o = 100\text{MPa}$, $f_{ba} = 250\text{MPa}$)



- ① 72.56 kN ② 76.03 kN
③ 76.48 kN ④ 79.25 kN

79. 보의 순경간이 l_n 이고, 보의 유효깊이가 d 인 보에서 l_n/d 가 최대 얼마 이하이면 깊은 보로 설계해야 하는가?

- ① 2.5 ② 5.0
③ 7.5 ④ 10.0

80. 강도 설 계법에서 f_{ck} 가 40MPa 일 때 B_1 의 값은 얼마인가? (단, B_1 은 $a = B_{1c}$ 에서 사용되는 계수)

- ① 0.731 ② 0.766
③ 0.836 ④ 0.85

5과목 : 토질 및 기초

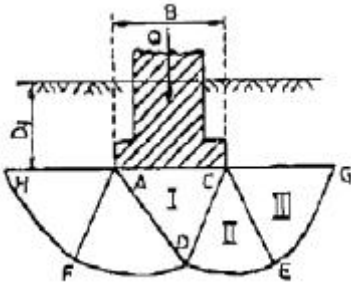
81. 어떤 흙의 전단실험결과 $c=1.8\text{kg/cm}^2$, $\phi=35^\circ$, 토립자에 작용하는 수직응력이 $\sigma = 3.6\text{kg/cm}^2$ 일 때 전단강도는?

- ① 4.89kg/cm^2 ② 4.32kg/cm^2
③ 6.33kg/cm^2 ④ 3.86kg/cm^2

82. 지표가 수평인 연직 옹벽에 있어서 (주동토압 계수)/(수동토압 계수)의 값으로 옳은 것은? (단, 흙의 내부 마찰각은 30° 이다.)

- ① 1/3 ② 1/6
③ 1/9 ④ 1/12

83. 얇은 기초의 극한 지지력을 결정하는 데르자기의 이론에서 하중 Q 가 점차 증가하여 푸팅이 아래로 침하할 때 다음 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① I의 $\triangle ACD$ 구역은 탄성영역이다.
 ② II의 $\triangle CDE$ 구역은 방사방향의 전단영역이다.
 ③ III의 $\triangle CEG$ 구역은 랭킨(Rankine)의 주동영역이다.
 ④ 원호 DE와 FD는 대수 나선형의 곡선이다.

84. 말뚝의 지지력 공식 중 정역학적 방법에 의한 공식은 다음 중 어느 것인가?

- ① Meyerhof의 공식 ② Hiley공식
 ③ Engineering-News공식 ④ Sander공식

85. 평판재하시험이 끝나는 다음 조건 중 옳지 않은 것은?

- ① 침하량이 15mm에 달할 때
 ② 하중 강도가 현장에서 예상되는 최대 접지 압력을 초과할 때
 ③ 하중강도가 그 지반의 항복점을 넘을 때
 ④ 흙의 함수비가 소성한계에 달할 때

86. 점토지반을 프리로딩(Pre-Loading) 공법 등으로 미리 압입시킨 후에 급격히 재하할 때의 안정을 검토하는 경우에 적당한 전단시험은?

- ① 비압밀 비배수 전단시험 ② 암밀 비배수 전단시험
 ③ 압밀 배수 전단시험 ④ 압밀 완속 전단시험

87. 연경도 지수에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 소성지수는 흙이 소성상태로 존재할 수 있는 함수비의 범위를 나타낸다.
 ② 액성지수는 자연 상태인 흙의 함수비에서 소성한계를 뺀 값을 소성지수로 나눈 값이다.
 ③ 액성지수 값이 1보다 크면 단단하고 압축성이 작다.
 ④ 컨시스턴시지수는 흙의 안정성 판단에 이용하며, 지수 값이 클수록 고체 상태에 가깝다.

88. 통일 분류법에서 실 트질 자갈을 표시하는 약호는?

- ① GW ② GP
 ③ GM ④ GC

89. 부피가 2208cm^3 이고 무게가 4000g 인 몰드에 흙을 다져 넣어 무게를 측정하였더니 8294g 이었다. 이 몰드에 있는 흙을 시료추출기를 사용하여 추출한 후 함수비를 측정하였더니 12.3% 였다. 이 흙의 건조 단의중량은 얼마인가?

- ① 1.945 g/cm^3 ② 1.732 g/cm^3
 ③ 1.812 g/cm^3 ④ 1.614 g/cm^3

90. 포화 점토에 대해 베인전단시험을 하였다. 베인의 직경과 높이는 각각 5cm, 10cm이고 시험 도중에 사용된 최대회전 모멘트는 $150\text{kg}\cdot\text{cm}$ 이었다. 이 점성토의 비배수 전단강도는 얼마인가?

- ① 0.13kg/cm^2 ② 0.25kg/cm^2

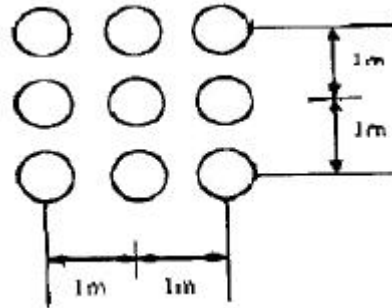
- ③ 0.33kg/cm^2 ④ 0.45kg/cm^2

91. 표준 관입 시험에 대한 아래 표의 설명에서 ()에 적합한 것은?

질량 $63.5\pm 0.5\text{kg}$ 의 드라이브 해머를 $76\pm 1\text{cm}$ 자유낙하시키고 보링로드 머리부에 부착한 노킹블록을 타격하여 보링로드 앞 끝에 부착한 표준 관입 시험용 샘플러를 지반에 ()cm 박아 넣는 데 필요한 타격 횟수를 N값이라고 한다.

- ① 20 ② 25
 ③ 30 ④ 35

92. 아래 그림과 같이 사질토 지반에 타설된 무리말뚝이 있다. 말뚝은 원형이고 직경은 0.4m, 설치간격은 1m이었다. 이 무리말뚝의 효율은 얼마인가? (단, Converse-Labarre 공식을 사용할 것)



- ① 0.56 ② 0.62
 ③ 0.68 ④ 0.75

93. Sand drain 공법의 주된 목적은?

- ① 압밀침하를 촉진시키는 것이다.
 ② 투수계수를 감소시키는 것이다.
 ③ 간극수압을 증가시키는 것이다.
 ④ 지하수위를 상승시키는 것이다.

94. 다음은 지하수 흐름의 기본 방정식인 Laplace 방정식을 유도하기 위한 기본 가정이다. 틀린 것은?

- ① 물의 흐름은 Darcy의 법칙을 따른다.
 ② 흙은 등방성이고 균질하다.
 ③ 흙은 포화되어 있고 모세관 현상은 무시한다.
 ④ 흙과 물은 압축성이다.

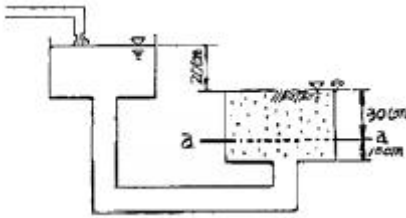
95. 점토층에서 채취한 시료의 양축지수 $C_0 = 0.39$, 간극비 $e = 1.26$ 이다. 이 점토층 위에 구조물이 축조되었다. 축조되기 이전의 유효압력은 8.0t/m^2 , 축조된 후에 증가된 유효압력은 6.0t/m^2 이다. 점토층의 두께가 3m일때 압밀침하량은 얼마인가?

- ① 12.6m ② 9.1m
 ③ 4.6m ④ 1.3m

96. 모래층에 널말뚝을 사용하여 옹막이를 한 곳이 있다. 군사 현상이 일어나지 않도록 하기 위하여 취한 조치중 틀린 것은?

- ① 널말뚝을 더 깊게 박는다.
 ② 모래의 포화단위 중량이 작은 것으로 바꾼다.
 ③ 모래를 조밀하게 다진다.

- ④ 상류 측과 하류 측의 수위차를 줄인다.
97. 흙의 습윤 단위중량이 1.70t/m^3 , 내부 마찰각이 8° , 정착력이 0.35kg/cm^2 인 어느 지반을 연직으로 굴착하고자 할 때 몇 m까지 굴착 가능한가?
 ① 0.632m ② 0.947m
 ③ 6.32m ④ 9.47m
98. 흙의 다짐효과에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 부착성이 양호해지고 흡수성이 증가한다.
 ② 투수성이 증가한다.
 ③ 압축성이 커진다.
 ④ 밀도가 커진다.
99. 점토질 지반에 있어서 강성기초의 점지암 분포에 관한 다음 설명 가운데 옳은 것은?
 ① 기초의 모서리 부분에서 최대응력이 발생한다.
 ② 기초의 중앙부분에서 최대의 응력이 발생한다.
 ③ 기초부분의 응력은 어느 부분이나 동일하다.
 ④ 기초 입면에서의 응력은 토질에 관계없이 일 정하다.
100. 다음 그림에서 전수두차를 일정하게 유지하고 있을 경우 a - a면상의 침투수압은 얼마인가? (단, 비중 $G = 2.65$, 간극비 $e = 0.80$)



- ① 30 g/cm² ② 25 g/cm²
 ③ 20 g/cm² ④ 15 g/cm²

6과목 : 상하수도공학

101. 자연유하식 도수관의 허용 최대 평균유속은?
 ① 0.3 m/s ② 1.0 m/s
 ③ 3.0m/s ④ 10.0 m/s
102. 유입하수량 $10000\text{m}^3/\text{day}$, 유입BOD농도 120mg/L , 폭기조 내 MLSS농도 2000mg/L , BOD부하 $0.5\text{gBOD/KGMLSS}\cdot\text{day}$ 일 때 폭기조의 용적은?
 ① 600 m³ ② 1200 m³
 ③ 2000 m³ ④ 2500 m³
103. 펌프가 급정지할 때 발생하는 수격현상(water hammer)에 관한 다음 설 명 중 틀린 것은?
 ① 관로 내의 물의 관성에 의해 발생한다.
 ② 펌프날개의 회전관성에 의해 발생한다.
 ③ 펌프, 밸브 등의 파손원인이 된다.
 ④ 토출고 부근에 공기탱크를 두어 방지할 수 있다.
104. 다음 관거별 계획하수량에 대한 설 명중 옳은 것은?
 ① 오수관거는 계획1일최대오수량으로 한다.
 ② 우수관거는 계획우수량으로 한다.
 ③ 합류식관거는 계획1일최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.
 ④ 차집관거에서는 청천시 계획오수량으로 한다.
105. 하수처리장에서 발생하는 슬러지를 혐기성으로 소화하는 목적과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 슬러지의 무게와 부피를 감소시킨다.
 ② 병원균을 죽이거나 통제할 수 있다.
 ③ 유기물을 분해하여 안정화시킨다.
 ④ 이용가치가 있는 유기산을 부산물로 얻을 수 있다
106. 하수관거의 관정부식(crown corrosion)의 주된 원인물질은 어느 것인가?
 ① N 화합물 ② S 화합물
 ③ Caghgkqanf ④ Fe 화합물
107. 다음 중 호수의? (문제 오류로 문제 및 보기 내용이 정확하지 않습니다. 정확한 내용을 아시는 분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁드립니다. 정답은 3번입니다.)
 ① 산소 ② 수은
 ③ 인 ④ 카드뮴
108. 다음 중 펌프의 양수 량을 조절하는 방식이 아닌 것은?
 ① 펌프의 회전 방향을 변경하는 방법
 ② 토출밸브의 개폐 정도를 변경하는 방법
 ③ 펌프의 회전수를 변화하는 방법
 ④ 펌프의 운전대수를 증감하는 방법
109. 어느 지역에 내린 강수가 하수관거에 유입되는 시간이 7min 이고 하수관거의 길이는 540m이며 관내의 유속이 0.9m/s 이라면 하수관거 내의 유달 시간은?
 ① 607 min ② 302min
 ③ 32min ④ 17min
110. 침전지의 침전효율을 증가시키기 위한 방법이 아닌 것은?
 ① 2층식 침전지를 사용한다.
 ② 불록의 침강속도를 크게 한다.
 ③ 표면부하율을 높인다.
 ④ 경사판을 이용한다.
111. 지표수의 취수시설로 적당하지 않은 것은?
 ① 취수율 ② 취수탑
 ③ 취수틀 ④ 침수매거
112. 전 염소 처리의 목적과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 세균제거 ② 벌킹제거
 ③ 철과 망간의 제거 ④ 암모니아성 질소제거
113. 다음 중 염소소독시 소독력에 가장 큰 영향을 미치는 수질 인자는?
 ① 총 경도 ② 알칼리도
 ③ pH ④ 탁도
114. 다음 중 계획1일최대급수량을 시설 설계 기준으로 하지 않는 것은?

- ① 도수시설 ② 배수시설
③ 정수시설 ④ 취수시설

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

- ① 5000kg/일 ② 500kg/일
③ 50kg/일 ④ 50ton/일

116. 관로 유속의 급격한 변화로 인한 충격현상으로 관내압력이 급상승 또는 급강하 하는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 공동현상 ② 수격현상
③ 진공현상 ④ 부압현상

117. 주거지역(면적 3ha, 유출계수 0.5), 상업지역(면적 2ha, 유출계수 0.7) 녹지(면적 1ha, 유출계수 0.1) 로 구성된 지역의 평균 유출계수는?

- ① 0.4 ② 0.5
③ 0.6 ④ 1.3

118. 다음의 공식 중 상수도 배수관 설계에 가장 많이 사용되는 공식은?

- ① Kutter 공식 ② Manning공식
③ Hazen-Williams공식 ④ Forchheimer공식

119. 하수관거의 부속설비에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 맨홀(Manhole)은 하수관거의 청소, 점검, 보수 등을 위해 사람의 출입과 통풍 및 환기 등을 목적으로 설치한 시설이다.
② 우수받이(Street Inlet)는 우수내의 고형 부유물이 하수관거 내에 침전하여 일어나는 부작용을 방지하기 위한 시설이다.
③ 역사이폰(Inverted Syphon)은 하천, 철도, 지하철 등의 지하매설물을 횡단하기 위해 수두 경사선 이하로 매설된 하수관거 부분이다.
④ 토구(Outfall)는 하천 또는 바다물이 하수관거내로 유입되는 것을 방지하는 시설이다.

120. 상수도계통에서 배수지로 가장 적당한 위치는?

- ① 충분한 수압을 가지고 취수시설에 가까운 곳
② 충분히 정화시킬 수 있는 정수시설에서 가까운 곳
③ 충분한 수량을 취수할 수 있는 수원지에서 가까운 곳
④ 급수구역에서 가깝고 적당한 수두를 얻을 수 있는 곳

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	③	②	②	④	①	②	②	②	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	②	③	①	③	④	④	①	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	①	②	②	④	①	①	①	④	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	③	②	④	④	④	②	③	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	①	③	②	④	②	①	④	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	②	③	②	③	④	①	③	①	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	②	③	②	④	③	③	③	③	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	②	①	②	③	②	②	②	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	③	③	①	④	②	③	③	②	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
③	③	①	④	①	②	④	④	①	④
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
③	②	②	②	④	②	③	①	④	③
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
④	②	③	②	①	④	②	②	④	③