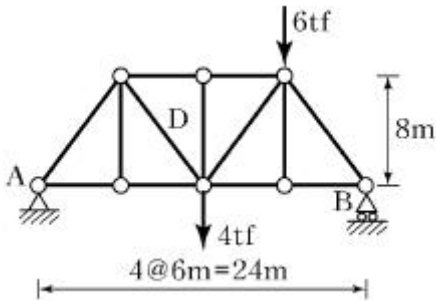


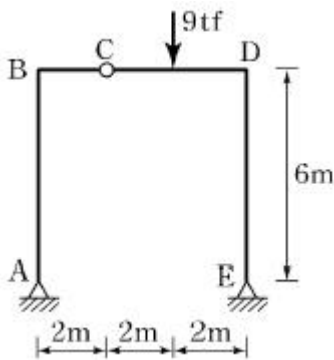
1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 트러스에서 사재(斜材) D의 부재력은?



- ① 3.112 tf ② 4.375 tf
③ 5.465 tf ④ 6.522 tf

2. 다음 3한지 라멘에서 A점의 수평반력(H_A)은?

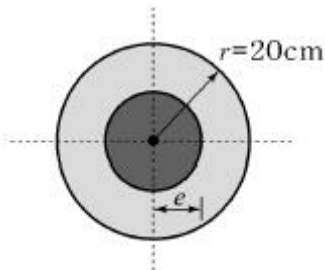


- ① 1 tf ② 2 tf
③ 3 tf ④ 4 tf

3. 다음 중 부정정 구조의 해법이 아닌 것은?

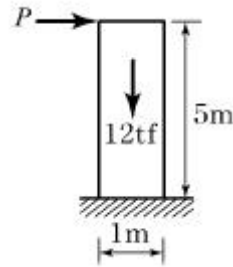
- ① 처짐각법 ② 변위일치법
③ 모멘트 분배법 ④ 공액보법

4. 기둥에서 단면의 핵이란 단주(短柱)에서 인장응력이 발생되지 않도록 재하되는 편심거리로 정의된다. 반지름 20cm인 원형 단면의 핵은 중심에서 얼마인가?



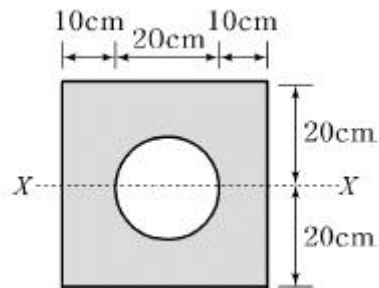
- ① 2.5cm ② 4cm
③ 5cm ④ 7.5cm

5. 무게 12tf인 그림과 같은 구조물을 밀어 넘길 수 있는 수평집중하중 P 는?



- ① 1.2tf ② 1.8tf
③ 2.2tf ④ 2.8tf

6. 정사각형의 중앙에 지름 20cm의 원이 있는 그림과 같은 도형에서 x축에 대한 단면2차모멘트를 구한 값은?

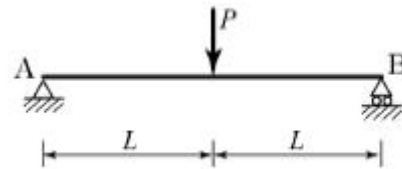


- ① 205,479 cm⁴ ② 215,479 cm⁴
③ 225,479 cm⁴ ④ 235,479 cm⁴

7. 지름 D인 원형 단면에 전단력 S가 작용할 때 최대 전단응력의 값은?

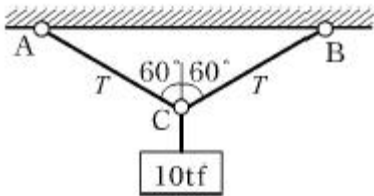
- ① $\frac{4S}{3\pi D^2}$ ② $\frac{2S}{3\pi D^2}$
③ $\frac{16S}{3\pi D^2}$ ④ $\frac{3S}{3\pi D^2}$

8. 다음 단순보의 지점 A에서의 처짐각 θ_A 는 얼마인가? (단, E는 일정)



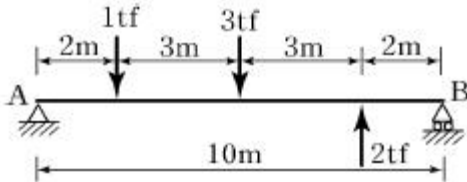
- ① $\frac{PL^2}{6EI}$ ② $\frac{PL^2}{16EI}$
③ $\frac{PL^2}{8EI}$ ④ $\frac{PL^2}{4EI}$

9. 그림과 같이 ABC의 중앙점에 10tf의 하중을 달았을 때 정지하였다면 장력 T의 값은 몇 tf인가?



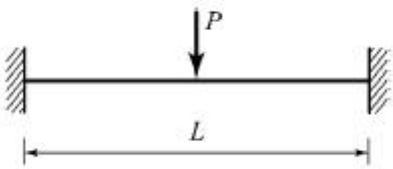
- [illegible]

10. 다음 단순보에서 지점 반력을 계산한 값은?



- ① $R_A=1 \text{ tf}$, $R_B=1 \text{ tf}$ ② $R_A=1.9 \text{ tf}$, $R_B=0.1 \text{ tf}$
③ $R_A=1.4 \text{ tf}$, $R_B=0.6 \text{ tf}$ ④ $R_A=0.1 \text{ tf}$, $R_B=1.9 \text{ tf}$

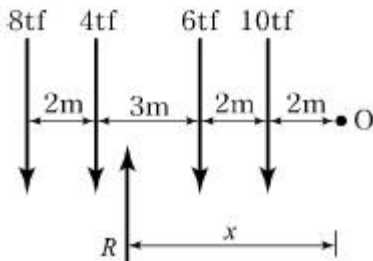
11. 스패 L인 양단 고정정보의 중앙에 집중하중 P가 작용할 때 고정단모멘트의 크기는?



- ① $\frac{PL}{2}$ ② $\frac{PL}{4}$

③ $\frac{PL}{8}$ ④ $\frac{PL}{16}$

12. 다음 그림에서와 같은 평행력(平行力)에 있어서 P_1 , P_2 , P_3 , P_4 의 합력의 위치는 O점에서 얼마의 거리에 있겠는가?

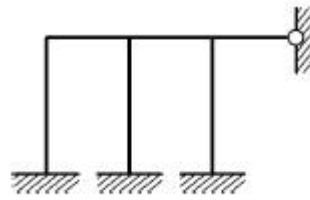


- ① 4.8m ② 5.4m
③ 5.8m ④ 6.0m

13. 모든 도형에서 도심을 지나는 축에 대한 단면1차모멘트 값의 범위로 옳은 설명은?

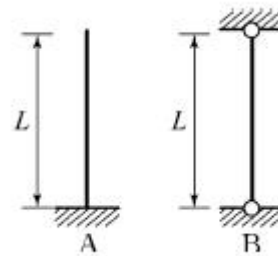
- ① 0이다. ② 0보다 크다.
③ 0보다 작다. ④ 0에서 1 사이의 값을 갖는다.

14. 그림과 같은 구조물은 몇 차 부정정 구조물인가?



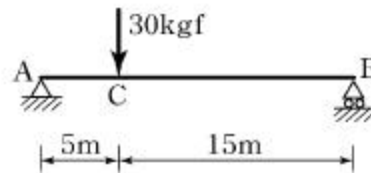
- ① 7차 ② 8차
③ 9차 ④ 11차

15. 그림에서 (A)의 장주(長住)가 4tf에 견딜 수 있다면 (B)의 장주가 견딜 수 있는 하중은?



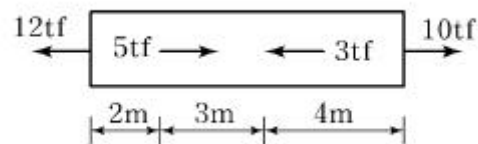
- (1) 4tf (2) 8tf
 (3) 16tf (4) 64tf

16. 그림과 같은 보에서 C점의 처짐을 구하면? (단, $EI=2 \times 10^9 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^2$)



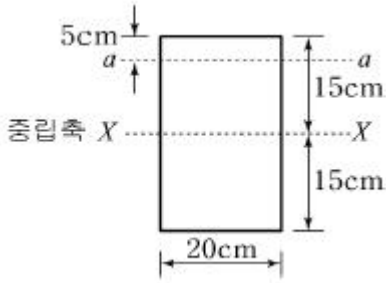
- ① 0.821cm ② 1.406cm
③ 1.641cm ④ 2.812cm

17. 단면적 3cm^2 인 강봉이 그림과 같은 힘을 받을 때 강봉이 늘어난 길이는? (단, $E=2.0 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$)



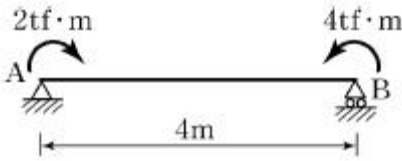
- ① 1.13cm ② 1.42cm
③ 1.68cm ④ 1.76cm

18. 그림과 같은 직사각형 단면의 보가 휨모멘트 $M_{\max} = 4.5 \text{ tf} \cdot \text{m}$ 를 받을 때 상단에서 5cm 떨어진 a-a 단면에서의 휨응력은?



- ① 92.3kgf/cm² ② 100kgf/cm²
③ 112.6kgf/cm² ④ 121.4kgf/cm²

19. 다음과 같은 단순보에서 A점 반력(R A)으로 옳은 것은?



- ① 0.5 tf(↓) ② 2.0 tf(↓)
③ 0.5 tf(↑) ④ 2.0 tf(↑)

20. 탄성에너지에 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.

2과목 : 측량학

21. 곡선 설치에서 교각이 35°, 원곡선 반지름이 500m일 때 도로 기점으로부터 곡선 시점까지의 거리가 315.45m이면 도로 기점으로부터 곡선 종점까지의 거리는?

- ① 593.38m ② 596.88m
③ 620.88m ④ 625.36m

22. 사진측량의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연속 촬영을 통해 움직이는 대상물의 상태 변화 감지가 가능하다.
② 기상과 관계없이 위치 결정이 가능하다.
③ 접근이 곤란한 지역의 대상물 측량이 가능하다.
④ 다양한 목적에 따라 축척 변경이 용이하다.

23. 지형도 제작에 주로 사용되는 측량방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 항공사진측량에 의한 방법 ② GPS측량에 의한 방법
③ 토털스테이션을 이용한 방법 ④ 시거측량에 의한 방법

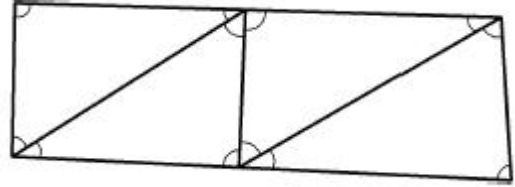
24. 거리측량의 오차를 1/10⁵ 까지 허용한다면 지구상에 평면으로 간주할 수 있는 거리는? (단, 지구의 곡률반지름은 6,300km로 가정)

- ① 약 22km ② 약 44km
③ 약 59km ④ 약 69km

25. 하천측량의 고저측량에 해당되지 않는 것은?

- ① 종단측량 ② 유량관측
③ 횡단측량 ④ 심천측량

26. 그림과 같은 삼각망에서 각방정식의 수는?



- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 9

27. 2점간의 거리를 관측한 결과가 아래 표와 같을 때, 최확값은?

구분	관측값	측정횟수
A	150.18m	3
B	150.25m	3
C	150.22m	5
D	150.20m	4

- ① 150.18m ② 150.21m
③ 150.23m ④ 150.25m

28. 삼각측량의 선점을 위한 고려사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 삼각점은 측량구역 내에서 한 쪽에 편중되지 않도록 고른 밀도로 배치하는 것이 좋다.
② 배치는 정삼각형의 형태로 하는 것이 좋다.
③ 삼각점은 발견이 쉽고 견고한 지점, 항공사진 상에 판별될 수 있는 위치에 선정하는 것이 좋다.
④ 측정의 수는 될 수 있는 대로 많게 하고 이동이 편리한 구조로 설치하는 것이 좋다.

29. 각 점의 좌표가 표와 같을 때, △ABC의 면적은?

점명	X(m)	Y(m)
A	7	5
B	8	10
C	3	3

- ① 9m² ② 12m²
③ 15m² ④ 18m²

30. 평면직각좌표에서 삼각점의 좌표가 X(N) = -450.36m, Y(E) = -65.473m일 때 좌표원점을 중심으로 한 삼각점의 방위각은?

- ① 8° 16' 30 " ② 81° 44' 12 "
③ 188° 16' 18 " ④ 261° 44' 26 "

31. 지반고 120.50m인 A점에 기계고 1.23m 토털스테이션을 세워 수평거리 90m 떨어진 B점에 세운 높이 1.95m의 타켓을 시준하면서 부(-)각 30°를 얻었다면 B점의 지반고는?

- ① 65.36m ② 67.82m
③ 171.74m ④ 175.64m
32. 수준측량에서 도로의 종단측량과 같이 중간시가 많은 경우에 현장에서 주로 사용하는 야장기입법은?
① 기고식 ② 고차식
③ 승강식 ④ 회귀식
33. 원곡선에 의한 종단곡선 설치에서 상향 경사 2%, 하향 경사 3% 사이에 곡선 반지름 R=200m로 설치할 때, 종단 곡선의 길이는?
① 5m ② 10m
③ 15m ④ 20m
34. 면적 1km²인 지역이 도상면적 16cm²의 도면으로 제작되었을 경우 이 도면의 축척은?
① 1/2,500 ② 1/6,250
③ 1/25,000 ④ 1/62,500
35. 평판측량 방법 중 측량지역 내에 장애물이 없어 시준이 용이한 소지역에 주로 사용하는 방법으로 평판을 한 번 세워서 방향과 거리를 관측하여 여러 점들의 위치를 결정할 수 있는 방법은?
① 편각법 ② 교회법
③ 전진법 ④ 방사법
36. 도로의 단곡선 계산에서 노선기점으로부터 교점까지의 추가 거리와 교각을 알고 있을 때 곡선시점의 위치를 구하기 위해서 계산되어야 하는 요소는?
① 접선장(T.L) ② 곡선장(C.L)
③ 중앙종거(M) ④ 접선에 대한 지거(Y)
37. 항공사진에서 건물의 높이를 결정하기 위하여 건물의 최상단과 최하단의 시차차를 측정하니 0.04mm 이었다면 건물의 높이는? (단, 촬영고도 3,000m, 주점기선장은 15.96mm 이었다.)
① 6.5m ② 7.0m
③ 7.5m ④ 8.5m
38. 산지에서 동일한 각관측의 정확도로 폐합트래버스를 관측한 결과 관측점수가 11개이고 측각오차는 1'15"이었다면 어떻게 처리해야 하는가? (단, 산지의 오차한계는 $\pm 90''n$ 을 적용한다.)
① 오차가 1' 이상이므로 재측하여야 한다.
② 관측각의 크기에 반비례하여 배분한다.
③ 관측각의 크기에 비례하여 배분한다.
④ 관측각의 크기에 상관없이 등분하여 배분한다.
39. 축척 1 : 25000 지형도에서 어느 산정으로부터 산밑까지의 수평거리가 5.6cm이고, 산정의 표고가 335.75m, 산 밑의 표고가 102.50m이었다면 경사는?
① 1/3 ② 1/4
③ 1/6 ④ 1/7
40. 노선측량의 완화곡선에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
① 완화곡선의 접선은 시점에서 원호에, 종점에서 직선에 접한다.
② 완화곡선의 반지름은 시점에서 무한대, 종점에서 원곡선

R로 된다.

- ③ 클로소이드의 조합형식에는 S형, 복합형, 기본형등이 있다.
④ 모든 클로소이드는 닮은꼴이며, 클로소이드 요소는 길이의 단위를 가진 것과 단위가 없는 것이 있다.

3과목 : 수리학

41. 길이 100m의 관에서 양단의 압력 수두차가 20m인 조건에서 0.5m³/s를 송수하기 위한 관경은? (단, 마찰손실계수 f=0.03)
① 21.5cm ② 23.5cm
③ 29.5cm ④ 31.5cm
42. 초속 V0 의 사출수가 도달하는 수평 최대 거리는?
① 최대 연직높이의 1.2배이다.
② 최대 연직높이의 1.5배이다.
③ 최대 연직높이의 2.0배이다.
④ 최대 연직높이의 3.0배이다.
43. 수리학적으로 유리한 단면의 조건으로 옳은 것은?
① 경심(R)이 최소이어야 한다.
② 윤변(P)이 최대가 되어야 한다.
③ 경심(R)과 윤변(P)의 곱이 최대가 되어야 한다.
④ 경심(R)이 최대가 되거나 윤변(P)이 최소가 되어야 한다.
44. 유체 내부 임의의 점(x, y, z)에서의 시간 t 에 대한 속도 성분을 각각 u , v, w로 표시하면, 정류이며 비압축성인 유체에 대한 연속방정식으로 옳은 것은? (단, ρ는 유체의 밀도이다.)

$$\textcircled{1} \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} + \frac{\partial \rho w}{\partial z} = 0$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right) = 0$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0$$

45. 삼각형 위어(weir)에서 유량에 비례하는 것은? (단, H는 위어의 율류수심이다.)

$$\textcircled{1} \quad H^{\frac{5}{2}}$$

$$\textcircled{2} \quad H^2$$

$$\textcircled{3} \quad H^{\frac{3}{2}}$$

$$\textcircled{4} \quad H^{\frac{1}{2}}$$

46. 가는 철사나 바늘을 조심해서 물 위에 놓으면 가라 앉지 않고 뜬다. 이와 같이 바늘이 물위에 뜨는 이유와 관계 되는 것은?

- ① 부력 ② 점성력
③ 마찰력 ④ 표면장력

47. Manning 공식의 조도계수 n 과 마찰손실계수 f 와의 관계 식으로 옳은 것은? (단, 지름 D 인 원관인 경우)

- ① $12.7 n^2 D^{\frac{1}{3}}$ ② $124.5 n^2 D^{-\frac{1}{3}}$
③ $12.7 n D^{-\frac{1}{3}}$ ④ $124.5 n D^{\frac{1}{3}}$

48. 지름이 D 인 관수로에서 만관으로 흐를 때 경심 R 은?

- ① 0 ② $D/2$
③ $D/4$ ④ $2D$

49. 개수로에서 한계수심에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 최대 비에너지에 대한 수심이다.
② 최소 비에너지에 대한 수심이다.
③ 상류 흐름에 대한 수심이다.
④ 하류 흐름에 대한 수심이다

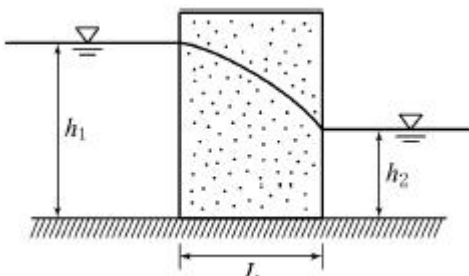
50. 면적이 A 인 평판(平板)이 수면으로부터 h 가 되는 깊이로 수평으로 놓여있을 경우 이 면에 작용하는 전수압은? (단, 물의 단위 중량은 w 이다.)

- ① $P=whA$ ② $P=wh \cdot 2A$
③ $P=\frac{1}{2} wh^2 A$ ④ $P=\frac{1}{2} whA$

51. 흐름에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 하나의 단면을 지나는 유량이 시간에 따라 변하지 않는 흐름을 등류라 하고, 홍수 시 흐름을 부등류라 한다.
② 인공수로와 같이 수심이나 수로 폭이 어느 단면에서나 동일한 경우 수로 내의 유속은 일정하므로 정류라 하고, 수로단면적이 같지 않을 때 부정류라 한다.
③ 유체의 흐름이 흐름방향만 이동되고 직각방향에는 이동이 없는 흐름을 난류라 한다.
④ 층류상태의 흐름은 개수로나 관수로에서보다 지하수에서 쉽게 볼 수 있다.

52. Dupuit의 침윤선(浸潤線) 공식의 유량은? (단, 직사각형 단면 제방 내부의 투수인 경우이며, 제방의 저면은 불투수층이고 q : 단위폭당 유량, L : 침윤거리, h_1 , h_2 : 상하류의 수위, k : 투수계수)



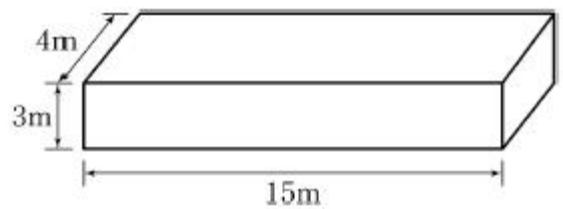
① $q = \frac{k}{2L} (h_1^2 - h_2^2)$

② $q = \frac{k}{2L} (h_1^2 + h_2^2)$

③ $q = \frac{k}{L} (h_1^2 - h_2^2)$

④ $q = \frac{k}{L} (h_1^2 + h_2^2)$

53. 그림과 같은 배의 무게가 882kN일 때 이 배가 운항하는데 필요한 최소수심은? (단, 물의 비중 = 1, 무게 1kg = 9.8N)



- ① 1.2m ② 1.5m
③ 1.8m ④ 2.0m

54. 베르누이(Bernoulli)정리가 성립될 수 있는 조건이 아닌 것은?

- ① 임의의 두 점은 같은 유선 위에 있다.
② 마찰을 고려한 실제유체이다.
③ 비압축성 유체의 흐름이다.
④ 흐름은 정류이다.

55. 수조에서 수심 4m인 곳에 2개의 원형 오리피스를 만들어 10L/s의 물을 흐르게 하기 위한 지름은? (단, $C=0.62$)

- ① 2.96cm ② 3.04cm
③ 3.41cm ④ 3.62cm

56. 개수로에서 도수가 발생하게 될 때 도수 전의 수심이 0.5m, 유속이 7m/s이면 도수 후의 수심(h)은?

- ① 0.5 ② 1.0
③ 1.5 ④ 2.0m

57. 물의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물의 점성계수는 수온이 높을수록 작아진다.
② 동점성계수는 수온에 따라 변하며 온도가 낮을수록 그 값은 크다.
③ 물은 일정한 체적을 갖고 있으나 온도와 압력의 변화에 따라 어느 정도 팽창 또는 수축을 한다.
④ 물의 단위중량은 0℃에서 최대이고 밀도는 4℃에서 최대이다.

58. 지하수의 유수 이동에 적용되는 다르시(Darcy)의 법칙은? (단, v : 유속, k : 투수계수, l : 동수경사, h : 수심, R : 동수반경, C : 유속계수)

- ① $v = -kl$ ② $v = C\sqrt{Rl}$

③ $v=kCl$

④ $v=-kh$

59. 에너지선에 대한 설명으로 옳은 것은?

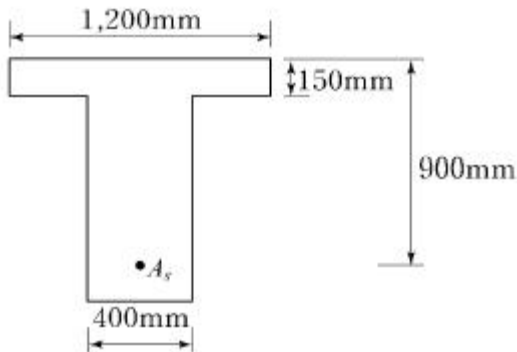
- ① 유선 상의 각 점에서의 압력수두와 위치수두의 합을 연결한 선이다.
 ② 유체의 흐름방향을 결정한다.
 ③ 이상유체 흐름에서는 수평기준면과 평행하다.
 ④ 유량이 일정한 흐름에서는 동수경사선과 평행하다.

60. 후르드(Froude)수와 한계경사 및 흐름의 상태 중 상류일 조건으로 옳은 것은? (단, Fr : 후르드수, I : 수면경사, I_c : 한계경사, V : 유속, V_c : 한계유속, y : 수심, y_c : 한계수심)

- ① $V > V_c$ ② $Fr > 1$
 ③ $I < I_c$ ④ $y < y_c$

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 강도 설계법으로 그림과 같은 단철근 T형단면 설계할 때의 설명 중 옳은 것은? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, $A_s=6,000\text{mm}^2$ 이다.)



- ① 폭이 1,200mm인 직사각형 단면보로 계산한다.
 ② 폭이 400mm인 직사각형 단면보로 계산한다.
 ③ T형 단면보로 계산한다.
 ④ T형 단면보나 직사각형 단면보나 상관없이 같은 값이 나온다.

62. 경간 10m인 대칭 T형보에서 양쪽 슬래브의 중심간 거리가 2,100mm, 플랜지 두께는 100mm, 복부의 폭(b_w)은 400mm 일 때 플랜지의 유효폭은?

- ① 2,500mm ② 2,250mm
 ③ 2,100mm ④ 2,000mm

63. 옹벽의 설계에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.
 ② 전도에 대한 저항힘모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.
 ③ 캔틸레버식 옹벽의 전면벽은 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.
 ④ 뒷부벽은 직사각형보로 설계하여야 한다.

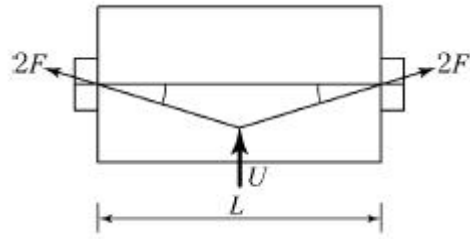
64. 경간이 8m인 캔틸레버 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우 보의 최소 두께로서 옳은 것은? (단, 보통중량 콘크리트를 사용한 경우로서 $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

- ① 1,000mm ② 800mm

③ 600mm

④ 500mm

65. 그림과 같은 PSC보의 지간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때 이 중앙점에서 상향력 U 의 값은?

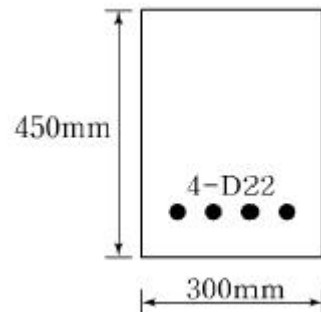


- ① $2F \sin \theta$ ② $4F \sin \theta$
 ③ $2F \tan \theta$ ④ $4F \tan \theta$

66. 휨부재에서 $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 일 때 인장철근 D29(공칭지름 28.6mm, 공칭단면적 642mm^2)의 기본정착 길이(l_{db})는 약 얼마인가?

- ① 1,200mm ② 1,250mm
 ③ 1,300mm ④ 1,350mm

67. 그림에 나타난 직사각형 단철근 보는 과소철근 단면이다. 공칭 휨강도 M_n 에 도달할 때 인장철근의 변형률은 얼마인가? (단, 철근 D22 4본의 단면적은 $1,548\text{mm}^2$, $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=350\text{MPa}$ 이다.)



- ① 0.003 ② 0.007
 ③ 0.091 ④ 0.012

68. 강도설계법에 의해 휨설계를 할 경우 $f_{ck}=40\text{MPa}$ 인 경우 β_1 의 값은?

- ① 0.85 ② 0.812
 ③ 0.766 ④ 0.65

69. 단면이 $300 \times 500\text{mm}$ 이고, 100mm^2 의 PS 강선 6개를 강선군의 도심과 부재단면의 도심축이 일치하도록 배치된 프리텐션 PSC 보가 있다. 강선의 초기 긴장력이 1000MPa 일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 프리스트레스의 감소량은? (단, $n=6$)

- ① 42MPa ② 36MPa
 ③ 30MPa ④ 24MPa

70. 철근콘크리트의 전단철근에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① $\frac{2}{3} \sqrt{f_{ck}} b_w d \geq V_s > \frac{1}{3} \sqrt{f_{ck}} b_w d$ 인 경우에 수직스터럽의 간격은 $d/5$ 이하, 또 200mm 이하로 한다.

② $V_s \leq \frac{1}{3} \sqrt{f_{ck}} b_w d$ 의 경우에 수직 스테럽의 간격은 $d/2$ 이하, 또 600mm 이하로 한다.

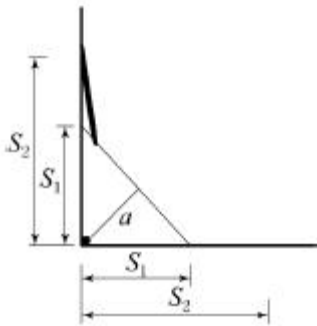
③ $\frac{1}{2} \phi V_c < V_u \leq \phi V_c$ 의 구간에 최소전단철근을 배치한다.

④ 전단설계 $V_u \leq \phi V_n$ 의 관계식에 기초한다.

71. 철근콘크리트 구조 부재의 설계에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 철근콘크리트의 파괴는 균형상태로 설계함이 바람직하다.
- ② 단면설계시 고정하중(자중)을 먼저 적당히 가정하고 계산 값과 차가 적을 때까지 반복 한다.
- ③ 철근콘크리트보는 연성파괴가 되도록 과소철근단면으로 설계한다.
- ④ 정모멘트(+M)와 부모멘트(-M)를 받는 부재는 복철근으로 설계한다.

72. 다음 그림은 필렛(Fillet) 용접한 것이다. 목두께 a 를 표시한 것으로 옳은 것은?



- ① $a = S_2 \times 0.707$
- ② $a = S_1 \times 0.707$
- ③ $a = S_2 \times 0.606$
- ④ $a = S_1 \times 0.606$

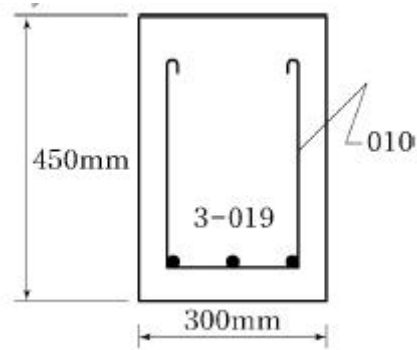
73. PSC에서 콘크리트의 응력해석에서 균열 발생 전 해석상의 가정으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트와 PS강재 및 보강철근을 탄성체로 본다.
- ② RC에 적용되는 강도이론을 그대로 적용한다.
- ③ 콘크리트 전단면을 유효하다고 본다.
- ④ 단면의 변형률은 중립축에서의 거리에 비례한다고 본다.

74. 철근콘크리트 부재를 설계할 때 철근의 설계기준항 복강도 f_y 는 다음 어느 값을 초과하지 않아야 하는가?

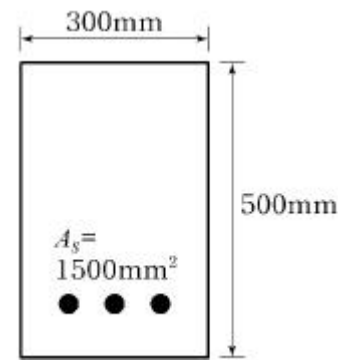
- ① 400MPa
- ② 500MPa
- ③ 550MPa
- ④ 600MPa

75. 그림에 나타난 직사각형 단철근보의 공칭 전단강도 V_n 를 계산하면? (단, 철근 D10을 수직스테럽(stirrup)으로 사용하며, 스테럽 간격은 200mm, 철근 D10 1본의 단면적은 71mm^2 , $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=350\text{MPa}$ 이다.)



- ① 119kN
- ② 176kN
- ③ 231kN
- ④ 287kN

76. 그림과 같은 직사각형 단면에서 등가 직사각형 응력블록의 깊이(a)는? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

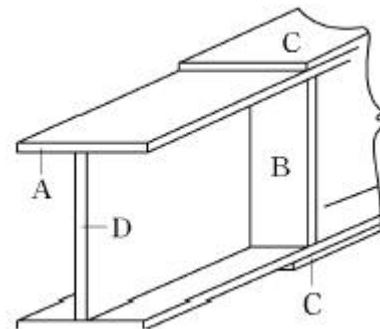


- ① 107mm
- ② 112mm
- ③ 118mm
- ④ 125mm

77. 철근콘크리트가 성립하는 이유에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 철근과 콘크리트와의 부착력이 크다.
- ② 콘크리트 속에 묻힌 철근은 부식하지 않는다.
- ③ 철근과 콘크리트의 탄성계수는 거의 같다.
- ④ 철근과 콘크리트는 온도에 대한 팽창계수가 거의 같다.

78. 그림과 같은 판형(Plate Girder)의 각부 명칭으로 틀린 것은?



- ① A-상부판(Flange)
- ② B-보강재(Stiffener)
- ③ C-덮개판(Cover Plate)
- ④ D-횡구(Bracing)

79. 아래의 표에서 설명하고 있는 프리스트레스트 콘크리트의 개념은?

콘크리트에 프리스트레스를 도입하면 콘크리트가 탄성체로 전환된다는 생각으로서, 가장 널리 통용되고 있는 PSC의 기본적인 개념이다.

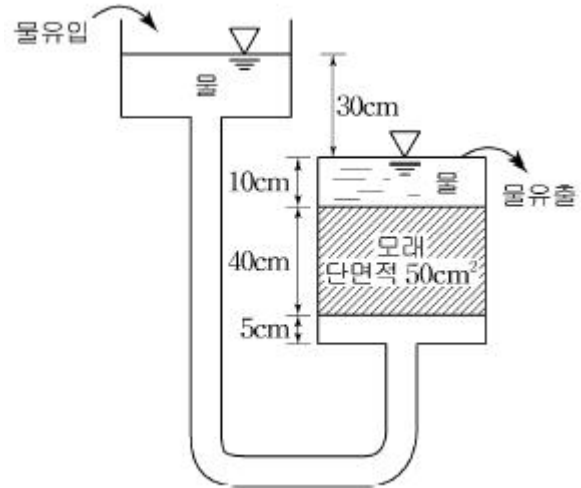
- ① 내력 모멘트의 개념 ② 외력 모멘트의 개념
③ 균등질 보의 개념 ④ 하중 평형의 개념

80. 인장력을 받는 이형철근의 겹침이음길이는 A급과 B급으로 분류한다. 여기서 A급 이음의 조건으로 옳은 것은?
- ① 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이상이고 소요 겹침이음 길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량의 1/2 이하인 경우
② 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이하이고 소요 겹침이음 길이 내 겹침이음된 철근량이 1/2 이하인 경우
③ 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이상이고 소요 겹침이음 길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량의 1/2 이상인 경우
④ 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이하이고 소요 겹침이음 길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량의 1/2 이상인 경우

5과목 : 토질 및 기초

81. 현장에서 습윤단위중량을 측정하기 위해 표면을 평활하게 한 후 시료를 굴착하여 무게를 측정하니 1,230g이었다. 이 구멍의 부피를 측정하기 위해 표준사로 채우는데 1,037g이 필요하였다. 표준사의 단위중량이 1.45g/cm^3 이면 이 현장 흙의 습윤단위중량은?
- ① 1.72g/cm^3 ② 1.61g/cm^3
③ 1.48g/cm^3 ④ 1.29g/cm^3
82. 실내다짐시험 결과 최대건조단위무게가 1.56t/m^3 이고, 다짐도가 95%일 때 현장건조단위무게는 얼마인가?
- ① 1.64t/m^3 ② 1.60t/m^3
③ 1.48t/m^3 ④ 1.36t/m^3
83. 다음 중 사질지반의 개량공법에 속하지 않는 것은?
- ① 다짐말뚝 공법 ② 다짐모래말뚝 공법
③ 생석회말뚝 공법 ④ 폭파다짐 공법
84. 유선망(流線網)에서 사용되는 용어를 설명하는 것으로 틀린 것은?
- ① 유선 : 흙 속에서 물입자가 움직이는 경로
② 등수두선 : 유선에서 전수두가 같은 점을 연결한 선
③ 유선망 : 유선과 등수두선이 이루는 통로
④ 유로 : 유선과 등수두선이 이루는 통로
85. 모래 등과 같은 점성이 없는 흙의 전단강도 특성에 대한 설명 중 잘못된 것은?
- ① 조밀한 모래는 변형의 증가에 따라 간극비가 계속 감소하는 경향을 나타낸다.
② 느슨한 모래의 전단과정에서는 응력의 피크(peak)점이 없이 계속 응력이 증가하여 최대 전단응력에 도달한다.
③ 조밀한 모래의 전단과정에서는 전단응력의 피크(peak)점이 나타난다.
④ 느슨한 모래의 전단과정에서는 전단파괴될 때까지 체적이 계속 감소한다.

86. 아래 그림과 같이 정수두 투수시험을 실시하였다. 30분 동안 침투한 유량이 500cm^3 일 때 투수계수는?

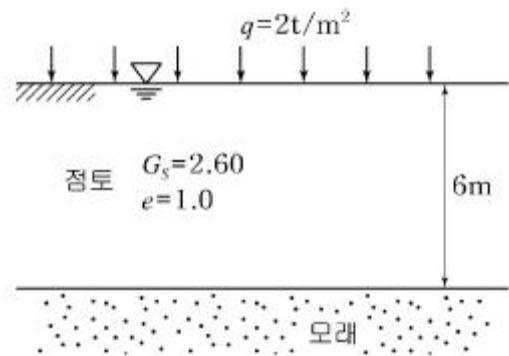


- ① $6.13 \times 10^{-3}\text{cm/sec}$ ② $7.41 \times 10^{-3}\text{cm/sec}$
③ $9.26 \times 10^{-3}\text{cm/sec}$ ④ $10.02 \times 10^{-3}\text{cm/sec}$

87. 압밀계수 $0.5 \times 10^{-2}\text{cm}^2/\text{sec}$ 이고, 일면배수 상태의 5m 두께 점토층에서 90% 압밀이 일어나는데 소요되는 시간은? (단, 90% 압밀도에서의 시간계수(T_v)는 0.848이다.)

- ① $2.12 \times 10^7\text{sec}$ ② $4.24 \times 10^7\text{sec}$
③ $6.36 \times 10^7\text{sec}$ ④ $8.48 \times 10^7\text{sec}$

88. 다음 그림에서 점토 중앙 단면에 작용하는 유효압력은?



- ① 1.2t/m^2 ② 2.5t/m^2
③ 2.8t/m^2 ④ 4.4t/m^2

89. 사면 안정해석법에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 해석법은 크게 마찰원법과 분할법으로 나눌 수 있다.
② Fellenius 방법은 주로 단기안정해석에 이용된다.
③ Bishop 방법은 주로 장기안정해석에 이용된다.
④ Bishop 방법은 절편의 양측에 작용하는 수평방향의 합력이 0이라고 가정하여 해석한다.

90. 다음의 기초형식 중 직접기초가 아닌 것은?

- ① 말뚝기초 ② 독립기초
③ 연속기초 ④ 전면기초

91. 점토의 예민비(Sensitivity ratio)는 다음 시험 중 어떤 방법으로 구하는가?

- ① 삼축압축 시험 ② 일축압축 시험
③ 직접전단 시험 ④ 베인 시험

92. 어떤 흙의 직접전단 시험에서 수직하중 50kg일 때 전단력이 23kg이었다. 수직응력(σ)과 전단응력(τ)은 얼마인가?
(단, 공시체의 단면적은 20cm²이다.)

- ① $\sigma=1.5\text{kg/cm}^2$, $\tau=0.90\text{kg/cm}^2$
② $\sigma=2.0\text{kg/cm}^2$, $\tau=0.05\text{kg/cm}^2$
③ $\sigma=2.5\text{kg/cm}^2$, $\tau=1.15\text{kg/cm}^2$
④ $\sigma=1.0\text{kg/cm}^2$, $\tau=0.65\text{kg/cm}^2$

93. 포화점토에 대해 베인전단시험을 실시하였다. 베인의 직경과 높이는 각각 7.5cm와 15cm이고 시험 중 사용한 최대회전모멘트는 300kg · cm이다. 점성토의 비배수전단 강도(c_u)는?

- ① 1.94kg/cm² ② 1.62t/m²
③ 1.94t/m² ④ 1.62kg/cm²

94. 흙의 다짐에서 최적함수비는?

- ① 다짐에너지가 커질수록 커진다.
② 다짐에너지가 커질수록 작아진다.
③ 다짐에너지에 상관없이 일정하다.
④ 다짐에너지와 상관없이 클 때도 있고 작을 때도 있다.

95. 모관상승 속도가 가장 느리고, 상승고가 가장 높은 흙은 다음 중 어느 것인가?

- ① 점토 ② 실트
③ 모래 ④ 자갈

96. 포화도가 100%인 시료의 체적이 1,000cm³이었다. 노건조 후에 무게를 측정한 결과 물의 무게(W_w)가 400g이었다면 이 시료의 간극률(n)은 얼마인가?

- ① 15% ② 20%
③ 40% ④ 60%

97. 건조한 흙의 직접전단시험 결과 수직응력이 4kg/cm²일 때 전단저항은 3kg/cm²이고 점착력은 0.5kg/cm²이었다. 이 흙의 내부마찰각은?

- ① 30.2° ② 32°
③ 36.8° ④ 41.2°

98. 어떤 점토지반($\phi=0^\circ$)을 연직으로 굴착하였더니 높이 5m에서 파괴되었다. 이 흙의 단위중량이 1.8t/m³이라면 이 흙의 점착력은?

- ① 2.25t/m² ② 2.0t/m²
③ 1.80t/m² ④ 1.45t/m²

99. 아래 표의 Terzaghi의 극한 지지력 공식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① α , β 는 기초 형상계수이다.
② 원형기초에서는 B는 원의 직경이다.
③ 정사각형 기초에서 α 의 값은 1.3이다.

④ N_c , N_r , N_q 는 지지력 계수로서 흙의 점착력에 의해 결정된다.

100. 기초의 구비조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기초는 상부하중을 안전하게 지지해야 한다.
② 기초의 침하는 절대 없어야 한다.
③ 기초는 최소 동결깊이보다 깊은 곳에 설치해야 한다.
④ 기초는 시공이 가능하고 경제적으로 만족해야 한다.

6과목 : 상하수도공학

101. 도수관로의 매설깊이는 관중 등에 따라 다르지만 일반적으로 관경 1,000mm 이상은 얼마 이상으로 하여야 하는가?

- ① 90cm ② 100cm
③ 150cm ④ 200cm

102. 유량 3,000m³/day인 처리수에 5.0mg/L의 비율로 염소를 주입시켰더니 잔류염소량이 0.2mg/L이었다. 이처리수의 염소요구량은 얼마인가?

- ① 14.4kg/day ② 19.4kg/day
③ 20.4kg/day ④ 24.4kg/day

103. 도시하수가 하천으로 유입할 때 하천내에서 발생하는 변화로서 틀린 것은?

- ① 부유물질의 증가 ② COD의 증가
③ BOD의 증가 ④ DO의 증가

104. 어떤 하수의 최종 BOD가 250mg/L, 탈산소계수 k_1 (상용대수)이 0.2/day일 때 BOD5는 얼마인가?

- ① 225mg/L ② 210mg/L
③ 190mg/L ④ 180mg/L

105. 하수관거의 길이가 1.8km인 하수관거 내에서 우수가 1.5m/sec의 유속으로 흐르고, 유입시간이 8min일 때 유달 시간은 얼마인가?

- ① 8min ② 18min
③ 28min ④ 38min

106. 지름 300mm, 길이 100m인 주철관을 사용하여 0.15m³/sec의 물을 20m 높이로 양수하기 위한 펌프의 소요 동력은 얼마인가? (단, 펌프의 효율은 70%이다.)

- ① 21kW ② 42kW
③ 60kW ④ 86kW

107. 유량 10m³/sec, BOD 30mg/L인 하천에 유량 300m³/day, BOD 100mg/L인 하수가 유입되고 있다. 하류의 완전 혼합 지점에서 BOD 농도는 얼마인가?

- ① 10mg/L ② 20mg/L
③ 30mg/L ④ 40mg/L

108. 하수관거의 접합방법 중 유수의 흐름은 원활하지만, 굴착 깊이가 증가되어 공사비가 증대되고 펌프배수 지역에서는 양정이 높게 되는 단점이 있는 방법은 어느 것인가?

- ① 관중심 접합 ② 관저 접합
③ 관정 접합 ④ 수면 접합

109. 다음 중 완속여과의 효과와 거리가 가장 먼 것은 어느 것

$$q_u = \alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_r + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

인가?

- ① 철의 제거 ② 경도의 제거
③ 색도의 제거 ④ 망간의 제거

110. 분류식 하수관거 계통과 비교하여 합류식 하수관거 계통의 특징에 대한 설명으로서 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 검사 및 관리가 비교적 용이하다.
② 청천시 관내에 오염물이 침전되기 쉽다.
③ 하수처리장에서 오수 처리비용이 많이 소요된다.
④ 오수와 우수를 별개의 관거계통으로 건설하는 것보다 건설비용이 크게 소요된다.

111. 도시화에 따른 우수유출량의 증대로 하수관거 및 방류수로의 유하능력이 부족한 곳에 설치하여 하류지역의 우수유출이나 침수방지에 효과적인 기능을 발휘하는 시설은?

- ① 토구 ② 침사지
③ 우수받이 ④ 우수조정지

112. 슬러지 농축조에서 함수율 98%인 생슬러지를 투입하여 함수율 96%의 농축 슬러지를 얻었다면, 농축 슬러지의 부피는 얼마인가?(단, 생슬러지의 부피는 V로 가정한다.)

- ① $\frac{1}{2} V$ ② $\frac{1}{3} V$
③ $\frac{1}{4} V$ ④ $\frac{1}{5} V$

113. 하천이나 호소 또는 연안부의 모래 · 자갈층에 함유되어 있는 지하수로서 대체로 양호한 수질을 얻을 수 있어 그대로 수원으로 사용되기도 하는 것은 어느 것인가?

- ① 용천수 ② 심층수
③ 천층수 ④ 복류수

114. 저수조식(탱크식)급수방식이 바람직한 경우에 대한 설명으로서 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 역류에 의하여 배수관의 수질을 오염시킬 우려가 없는 경우
② 배수관의 수압이 소요압력에 비해 부족할 경우
③ 항상 일정한 급수량을 필요로 할 경우
④ 일시에 많은 수량을 사용할 경우

115. 상수도관내의 수격현상(water hammer)을 경감시키는 방안으로서 적합하지 않은 것은?

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

116. 어떤 도시의 총인구가 5만 명, 급수인구는 4만명 일 때 1년간 총급수량이 200만 m^3 이었다. 이 도시의 급수보급률(%)과 1인 1일 평균급수량(m^3 /인 · 일)은 얼마인가?

- ① 125 %, 0.110 m^3 /인 · 일 ② 125 %, 0.137 m^3 /인 · 일
③ 80 %, 0.110 m^3 /인 · 일 ④ 80 %, 0.137 m^3 /인 · 일

117. 하수관거 설계시의 계획오수량을 산정할 때 지하 수량은 1

인 1일 최대오수량의 어느 정도로 가정하여 산정함이 원칙인가?

- ① 10 ~ 20 % ② 20 ~ 30 %
③ 30 ~ 40 % ④ 40 ~ 50 %

118. 침전지에서 침전효율을 크게 하기 위한 조건으로서 다음 중 옳은 것은?

- ① 유량을 적게 하거나 표면적을 크게 한다.
② 유량을 많게 하거나 표면적을 크게 한다.
③ 유량을 적게 하거나 표면적을 적게 한다.
④ 유량을 많게 하거나 표면적을 적게 한다.

119. 접촉산화법의 특징에 대한 설명으로서 다음 중 틀린 것은?

- ① 생물상이 다양하여 처리효과가 안정적이다.
② 유입기질의 변동에 유연한 대처가 곤란하다.
③ 반송슬러지가 필요하지 않으므로 운전관리가 용이하다.
④ 고부하에서 운전하면 생물막이 비대화되어 접촉재가 막히는 경우가 발생한다.

120. 계획취수량의 기준이 되는 수량으로서 다음 중 옳은 것은?

- ① 계획 1일 평균급수량 ② 계획 1일 최대급수량
③ 계획 시간 최대급수량 ④ 계획 1일 1인 평균급수량

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

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

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

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT
 에서 확인하세요.

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