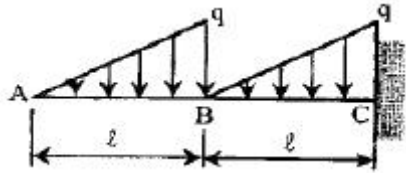


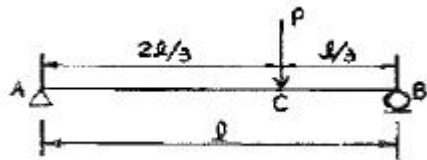
## 1과목 : 응용역학

1. 다음 그림의 캔틸레버보에서 최대 휨모멘트는 얼마인가?



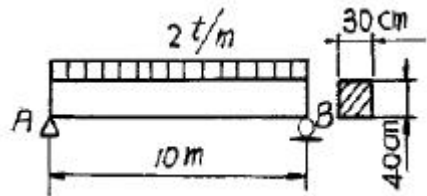
- ①  $-\frac{1}{6}q\ell^2$       ②  $-\frac{1}{2}q\ell^2$   
 ③  $-\frac{1}{3}q\ell^2$       ④  $-\frac{5}{6}q\ell^2$

2. 아래 그림과 같은 단순보에서 C점의 처짐은?



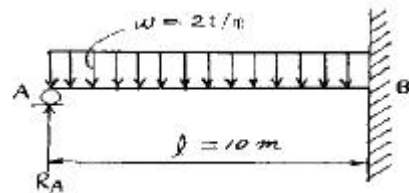
- ①  $\frac{7P\ell^3}{324EI}$       ②  $\frac{5P\ell^3}{324EI}$   
 ③  $\frac{3P\ell^3}{243EI}$       ④  $\frac{4P\ell^3}{243EI}$

3. 경간(Span) 10m 인 단순보에 아래 그림과 같은 하중이 작용할 때 최대 휨응력은? (단, 자중은 무시한다.)



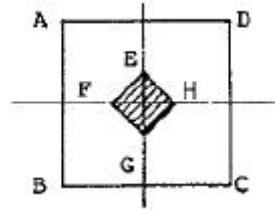
- ① 312.5 kg/cm<sup>2</sup>      ② 615.9 kg/cm<sup>2</sup>  
 ③ 43.1 kg/cm<sup>2</sup>      ④ 22.6 kg/cm<sup>2</sup>

4. 다음 그림과 같은 보에서 A지점의 반력은?



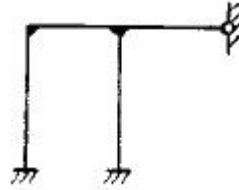
- ① 6.0t      ② 7.5t  
 ③ 8.0t      ④ 9.5t

5. 그림의 직사각형 ABCD는 기둥의 단면이다. 이 단면의 핵(kernel, core)을 EFGH라고 할 때 FH/BC의 값은?



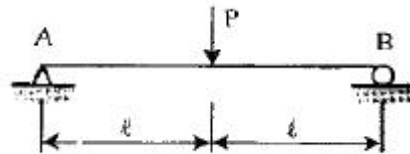
- ① 1/6      ② 1/2  
 ③ 1/3      ④ 1/4

6. 다음과 같은 구조물은 몇 차 부정정 구조물인가?



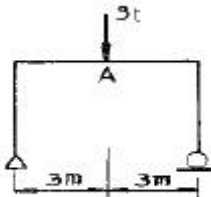
- ① 3      ② 4  
 ③ 5      ④ 6

7. 다음 단순보의 지점 A에서의 처짐각  $\theta_A$ 는 얼마인가? (단, EI는 일정하다.)



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

8. 그림에서 나타난 구조물에서 A점의 휨모멘트는?

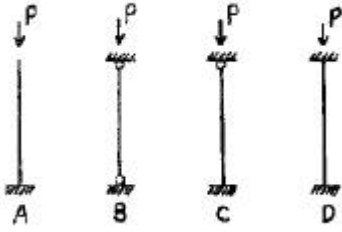


- ① 3 t·m      ② 4.5 t·m  
 ③ 6 t·m      ④ 7.5 t·m

9. 지름 D, 길이 ℓ인 원형 기둥의 세장비는?

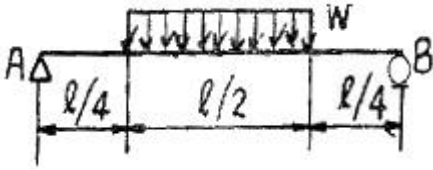
- ①  $4\ell / D$       ②  $8\ell / D$   
 ③  $4D / \ell$       ④  $8D / \ell$

10. 다음 장주의 단면, 길이, 하중이 같을 때 가장 강한 기둥은?



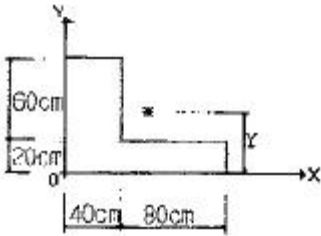
- ① A                      ② B  
③ C                      ④ D

11. 그림과 같은 단순보에서 최대 휨모멘트는?



- ①  $\frac{3}{32} w l^2$                       ②  $\frac{5}{32} w l^2$   
③  $\frac{6}{32} w l^2$                       ④  $\frac{9}{32} w l^2$

12. 그림과 같은 단면의 도심거리 Y를 구한 값으로 옳은 것은?

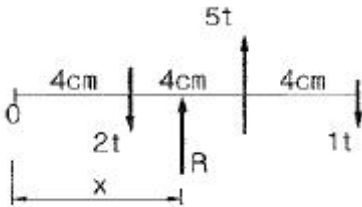


- ① 50cm                      ② 40cm  
③ 30cm                      ④ 20cm

13. 지름이 4cm인 원형 강봉을 10t의 힘으로 잡아 당겼을 때 소성은 일어나지 않았고 탄성변형에 의해 길이가 1mm증가하였다. 강봉에 축적된 탄성 변형에너지는 얼마인가?

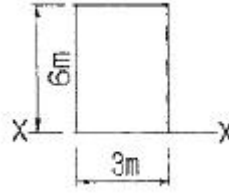
- ① 1.0t.mm                      ② 5.0t.mm  
③ 10.0 t.mm                      ④ 20.0t.mm

14. 그림과 같은 역계에서 합력R의 위치 x의 값은?



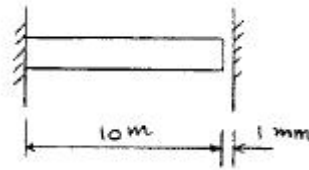
- ① 6cm                      ② 8cm  
③ 10cm                      ④ 12cm

15. 다음 그림에서 x-x축에 대한 단면 2차 반지름 ( $y_x$ )은 몇 m 인가?



- ① 1.73                      ② 2.46  
③ 2.73                      ④ 3.46

16. 그림과 같이 부재의 자유단이 옆의 벽과 1mm떨어져 있다. 부재의 온도가 현재보다 20℃ 상승할 때, 부재 내에 생기는 열응력의 크기는? (단,  $E=20,000 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\alpha=10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이다.)



- ① 1 kg/cm<sup>2</sup>                      ② 2 kg/cm<sup>2</sup>  
③ 3 kg/cm<sup>2</sup>                      ④ 4 kg/cm<sup>2</sup>

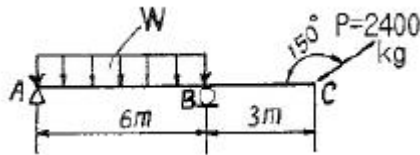
17. 길이 8m의 강봉에 인장력 15t을 가했을 때 강봉의 늘임량이 0.2cm 였다면 이때 강봉의 지름은? (단, 탄성계수는  $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 이다.)

- ① 42.6mm                      ② 51.3mm  
③ 60.3mm                      ④ 69.7mm

18. 정정 구조물에 비해 부정정 구조물이 갖는 장점을 설명한 것 중 틀린 것은?

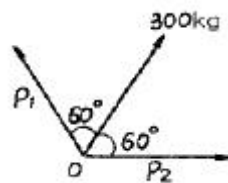
- ① 설계모멘트의 감소로 부재가 절약된다.  
② 지점침하 등으로 인해 발생하는 응력이 적다.  
③ 외관이 우아하고 아름답다.  
④ 부정정구조물은 그 연속성 때문에 처짐의 크기가 작다.

19. 그림의 내민보에서 C단에 힘  $P=2400\text{kg}$ 의 하중이  $150^\circ$ 의 경사로 작용하고 있다. A단의 연직반력( $R_a$ )을 0(零)으로 하려면 AB구간에 작용될 등분포하중 W의 크기는?



- ① 200 kg/m                      ② 224.42kg/m  
③ 300 kg/m                      ④ 346.41kg/m

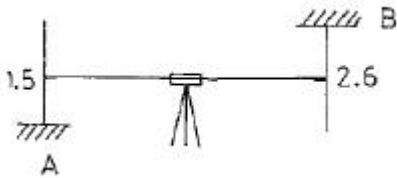
20. 아래 그림에서  $P_1$  과  $P_2$  의 크기는?



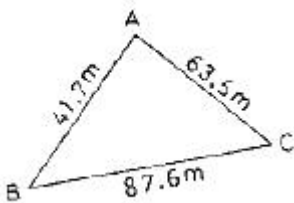
- ①  $P_1 = P_2 = 100 \text{ kg}$                       ②  $P_1 = P_2 = 150 \text{ kg}$   
③  $P_1 = P_2 = 300 \text{ kg}$                       ④  $P_1 = P_2 = 600 \text{ kg}$

## 2과목 : 측량학

21. 직접고저측량을 하여 그림과 같은 결과를 얻었다. 이 때 B점의 표고는? (단, A점의 표고는 100m 이고 단위는 [m]이다.)



- ① 101.1m                      ② 101.5m  
③ 104.1m                      ④ 105.2m
22. 매개변수 A 가 60m인 클로소이드 곡선상의 시점에서 곡선길이(L)이 30m일 때 곡선의 반지름(R)은?  
① 60m                      ② 120m  
③ 90m                      ④ 150m
23. 항공사진은 다음 어떤 원리에 의한 지형지물의 상인가?  
① 정사투영                      ② 평행투영  
③ 등적투영                      ④ 중심투영
24. 고속도로의 노선설계에 많이 이용되는 완화곡선은?  
① 클로소이드곡선                      ② 3차 포물선  
③ 램니스케이트곡선                      ④ 반파장 Sine 곡선
25. 다각측량에서 측선 AB의 거리가 2068m이고 A점에서 20"의 각관측오차가 발생하였을 때 B점에서의 거리오차는?  
① 0.1m                      ② 0.2m  
③ 0.3m                      ④ 0.4m
26. 수준 측량에서 전·후시 시준거리를 같게 하여 소거할 수 있는 기계오차로 가장 적합한 것은?  
① 거리의 부등에서 생기는 시준선의 대기 중 굴절에서 생긴 오차  
② 기포관측과 시준선이 평행하지 않기 때문에 생긴 오차  
③ 기포관측이 기계의 연직축에 수직하지 않기 때문에 생긴 오차  
④ 지구의 곡률에 의해서 생긴 오차
27. 삼각형 면적을 계산하기 위해 변길이를 관측한 결과가 그림과 같을 때 이 삼각형의 면적은?



- ① 1,072.7m<sup>2</sup>                      ② 1,126.2m<sup>2</sup>  
③ 1,235.6m<sup>2</sup>                      ④ 1,357.9m<sup>2</sup>
28. 평면직교좌표에서 동서거리로 표시하는 것은?  
① X 좌표                      ② Y좌표  
③ 경도(D)                      ④ 위도(L)

29. 등고선에서 등고선 간의 최단거리 방향은 그 지형의 무엇을 표시하는 것인가?  
① 하향경사를 표시한다.  
② 상향경사를 표시한다.  
③ 최대경사방향을 표시한다.  
④ 최소경사방향을 표시한다.
30. 다음 삼각망의 구성에 대한 설명 중 잘못된 것은?  
① 지역전체를 고른 밀도로 덮는다.  
② 기선의 확대회수는 10회로 한다.  
③ 삼각형은 가능한 정삼각형에 가깝게 한다.  
④ 변길이 오차의 누적을 피하기 위해 경기선을 설치 한다.
31. 100m<sup>2</sup>의 정사각형 토지면적을 0.1m<sup>2</sup>까지 정확하게 구하기 위하여 필요하고도 충분한 한 변의 측정거리는 다음 중 몇 mm 까지 측정하여야 하겠는가?  
① 1mm                      ② 3mm  
③ 5mm                      ④ 7mm
32. 기초타파기 공사를 하기 위해 가로, 세로, 깊이를 스틸테이프를 측량하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 토공량과 여기에 포함된 오차는? (단, 가로 40m±0.05m, 세로 20m±0.03m, 깊이 15m±0.02m)  
① 6,000±28.3m<sup>3</sup>                      ② 6,000±48.9m<sup>3</sup>  
③ 6,000±28.4m<sup>3</sup>                      ④ 12,000±48.9m<sup>3</sup>
33. 완화곡선설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
① 완화곡선의 반지름은 무한대로부터 시작하여 점차 감소되고 소요의 원곡선에 연결된다.  
② 완화곡선의 접선은 시점에서 직선에 접하고 종점에서 원호에 접한다.  
③ 완화곡선의 시점에서 칸트는 0이고 소요의 곡선점에 도달하면 어느 높이에 달하고 그 사이의 변화비는 일정하다.  
④ 완화곡선의 곡률은 곡선의 어느 부분에서도 그 값이 같다.
34. 축척 1 : 25,000 지역의 지형도 1매를 1 : 5,000 축척으로 재편집하고자 할 때 몇 매의 지형도가 나오는가?  
① 5매                      ② 10매  
③ 15매                      ④ 25매
35. 사면(斜面)거리 50m를 측정하는데 그 보정량이 1mm이라면 그 경사도(傾斜度)는 약 얼마인가?  
① 1/100                      ② 1/130  
③ 1/160                      ④ 1/190
36. 하천 측량에서 유속을 구하고자 수면으로부터 수심(H)의 0.2H, 0.6H, 0.8H 되는 지점의 속도를 측정하여 각각 0.72m/sec, 0.67m/sec, 0.69m/sec의 결과를 얻었다. 3점법에 의한 평균유속은?  
① 0.73m/sec                      ② 0.71m/sec  
③ 0.69m/sec                      ④ 0.67m/sec
37. 축척 1/500의 평판측량에서 제도허용 오차가 0.2mm일 때 구상하는 경우 가장 올바르게 표현된 것은?  
① 오차가 허용되지 않으므로 말뚝중앙에 정확히 맞추어야

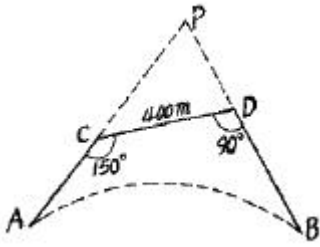
한다.

- ② 말뚝중앙에서 10cm까지 오차가 허용된다.
- ③ 말뚝중앙에서 5cm까지 오차가 허용된다.
- ④ 말뚝이 평판 밑에 있으면 된다.

38. 사진의 중심점을 찾으려면 다음 어느 것을 이용하는가?

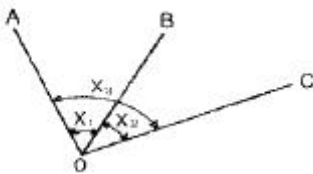
- ① 화면거리                      ② 사진번호
- ③ 사진의 크기                  ④ 사진지표

39. 그림에서 AC 및 DB 간에 그림과 같이 곡선을 놓으려 할 때 교점(P)에 장애물이 있어  $\angle ACD = 150^\circ$ ,  $\angle CDB = 90^\circ$  및 CD의 거리 400m를 측정하였다. C점으로부터 A(B,C)점까지의 거리는? (단, 곡선의 반지름은 500m로 한다.)



- ① 461.88m                      ② 453.15m
- ③ 425.88m                      ④ 404.15m

40. 아래 그림과 같은 3개의 각  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ 를 같은 정도로 측정한 결과,  $x_1 = 31^\circ 38' 18''$ ,  $x_2 = 33^\circ 04' 31''$ ,  $x_3 = 64^\circ 42' 34''$ 로 나타났다.  $\angle AOB$ 의 보정된 값은?



- ①  $31^\circ 38' 23''$                       ②  $31^\circ 38' 20''$
- ③  $31^\circ 38' 13''$                       ④  $31^\circ 38' 08''$

### 3과목 : 수리학

41. 비중 0.92의 빙산이 비중 1.025의 해수면에 떠있다. 수면에서 위에 나온 빙산의 체적이  $100m^3$  이라면 빙산 전체의 체적은?

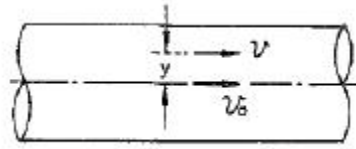
- ①  $1.464m^3$                       ②  $1.363m^3$
- ③  $976m^3$                       ④  $876m^3$

42. 정상적인 흐름 내의 한 개 유선에서 동수경사선은 다음 중 어느 값을 연결한 선의 기울기인가? (단,  $v$  = 유속,  $g$  = 중력가속도,  $w_o$  = 물의 단위중량,  $P$  = 압력,  $Z$  = 위치수두)

- ①  $\frac{v^2}{2g} + \frac{P}{w_o}$                       ②  $\frac{v^2}{2g} + Z$
- ③  $\frac{v^2}{2g} + \frac{P}{w_o} + Z$                       ④  $\frac{P}{w_o} + Z$

43. 원관내 흐름이 포물선형 유속분포를 가질 때 관중심선상에서의 유속을  $V_o$ , 전단응력  $\tau_o$ , 관 벽면에서의 전단응력  $\tau_s$ ,

관내의 평균유속을  $V_m$ , 관 중심선에서  $y$ 만큼 떨어져 있는 곳의 유속을  $V$ 라 할 때 다음 중 틀린 것은?



- ①  $V_o > V$                       ②  $V_o = 3V_m$
- ③  $\tau_o = 0$                       ④  $\tau_s > \tau_o$

44. 수면으로부터 2.5m 깊이에 정사각형 단면의 오리피스를 설치하여  $0.042m^3/sec$ 의 물을 유출시킬 때 정사각형 단면의 한 변의 길이는? (단, 오리피스 계수  $C=0.6$ )

- ① 10cm                      ② 16cm
- ③ 20cm                      ④ 22cm

45. 길이가 400m이고 지름이 25cm인 관에 평균유속  $1.82m/sec$ 로 물이 흐르고 있다. 관 마찰 손실계수  $f=0.0422$ 일 때 손실 수두는?

- ① 11.4m                      ② 25.4m
- ③ 30.0m                      ④ 46.0m

46. 다음 중 다르시(Darcy)법칙에 관한 사항 중 옳은 것은? (여기서,  $v$  : 평균유속,  $h$  : 수두,  $dh$  : 수두차,  $ds$  : 흐름의 길이,  $k$  : 투수계수)

- ①  $v = \frac{1}{k} \frac{dh}{ds}$                       ②  $v = -k \frac{dh}{ds}$
- ③  $v = h \frac{dh}{ds}$                       ④  $v = -\frac{1}{h} \frac{dh}{ds}$

47. 강우량-유역면적-강우지속 기간 관계를 수립하는 작업을 무엇이라 하는가?

- ①  $\phi$ -index                      ② W-index
- ③ DAD해석                      ④ 유출 해석

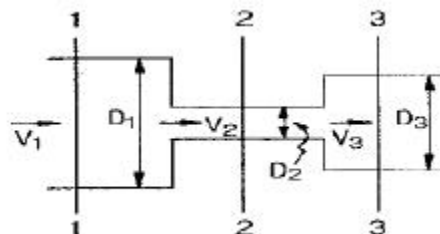
48. 개수로에서 수심  $h=1.2m$ 이고, 평균유속  $V=4.54m/sec$ 인 흐름의 비에너지(Specific energy)는?

- ① 1.25m                      ② 2.25m
- ③ 2.75m                      ④ 3.25m

49. 다음 중 유역의 평균강우량 산정법이 아닌 것은?

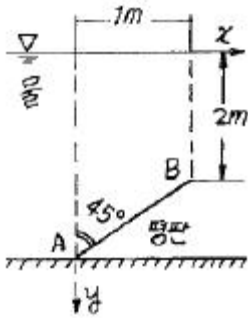
- ① 산술평균법                      ② Thiessen의 가중법
- ③ 등우선법                      ④ Penman 공식법

50. 다음 그림과 같은 원형관에 물이 흐를 경우 1, 2, 3 단면에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $D_1=30cm$ ,  $D_2=10cm$ ,  $D_3=20cm$ )



- ① 유속은  $V_2 > V_3 > V_1$  이 되며 압력은 1단면 > 3단면 > 2단면이다.  
 ② 유속은  $V_1 > V_3 > V_2$  이 되며 압력은 2단면 > 3단면 > 1단면이다.  
 ③ 유속은  $V_2 < V_3 < V_1$  이 되며 압력은 3단면 > 1단면 > 2단면이다.  
 ④ 1, 2, 3단면의 유속과 압력은 같다.

51. 그림의 평판에 작용하는 전수압의 연직 분력( $P_v$ )은? (단, 평판의 폭인 Z축 방향의 길이는 5m임)



- ① 2.0 ton                      ② 10.1 ton  
 ③ 12.5 ton                    ④ 17.7 ton

52. Froude수가 갖는 의미로 옳은 것은?

- ① 점성력과 관성력의 비  
 ② 관성력과 표면장력의 비  
 ③ 중력과 점성력의 비  
 ④ 관성력과 중력의 비

53. 다음과 같은 집중호우가 자기기록지에 기록되었다. 지속기간 20분 동안의 최대 강우강도를 구한 값은?

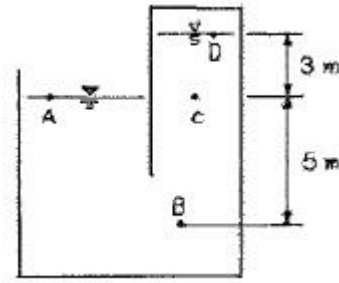
시간 (분)	5	10	15	20	25	30	35	40
누가우량 (mm)	2	5	10	20	35	40	43	45

- ① 35mm / hr                      ② 75mm / hr  
 ③ 95mm / hr                    ④ 105mm / hr

54. 다음 중 하천 유량 측정 방법이 아닌 것은?

- ① 위어(weir)에 의한 방법  
 ② 벤투리 메타(venturi meter)에 의한 방법  
 ③ 유속계에 의한 방법  
 ④ 부자에 의한 방법

55. 그림과 같이 물을 채운 용기에서 D점의 절대압력은? (단, 대기압 =  $1.033\text{kg} / \text{cm}^2$ )

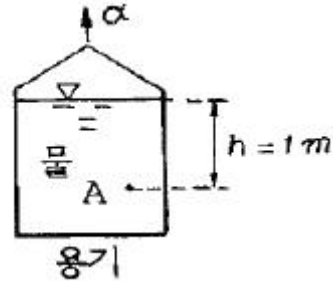


- ①  $2.066\text{ kg} / \text{cm}^2$               ②  $1.233\text{ kg} / \text{m}^2$   
 ③  $1.033\text{ kg} / \text{cm}^2$               ④  $0.733\text{ kg} / \text{cm}^2$

56. 수표면적이 200ha인 저수지에서 24시간 동안 측정된 증발량은 2cm이며 이 기간 동안 평균  $2\text{m}^3/\text{s}$ 의 유량이 저수지로 유입된다. 24시간 경과 후 저수지의 수위가 초기 수위와 동일 할 경우 저수지로부터의 유출량은 얼마인가? (단, 저수지의 수표면적은 수심에 따라 변화하지 않음)

- ①  $1,328\text{ha} \cdot \text{cm}$                   ②  $1,728\text{ha} \cdot \text{cm}$   
 ③  $2,160\text{ha} \cdot \text{cm}$                   ④  $2,592\text{ha} \cdot \text{cm}$

57. 용기에 물을 넣고  $a=9.8\text{m}/\text{sec}^2$ 의 가속도로 위 방향으로 운동시킬 때 A점에서의 정수압은?



- ①  $1\text{ ton}/\text{m}^2$                       ②  $2\text{ ton}/\text{m}^2$   
 ③  $10\text{ ton}/\text{m}^2$                     ④  $20\text{ ton}/\text{m}^2$

58. 다음 중 위어(weir)의 설치 목적이 아닌 것은?

- ① 유량측정                      ② 취수를 위한 수위증가  
 ③ 분수(分水)                    ④ 수압측정

59. 부체가 수면에 의해 절단되는 부양면으로부터 부체의 최하단부까지의 깊이를 무엇이라 하는가?

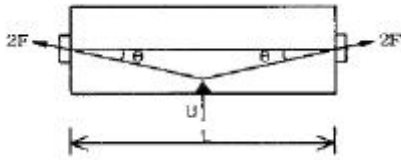
- ① 부력                          ② 부심  
 ③ 부양면                      ④ 흘수

60. 차원방정식 [LMT]계를 [LFT]계로 고치고자 할 때 이용되는 식으로 옳은 것은?

- ①  $[M] = [FLT]$                   ②  $[M] = [FL^{-1}T^{-2}]$   
 ③  $[M] = [FLT^2]$                   ④  $[M] = [FL^2T]$

#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 그림과 같이 지간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때 이 중앙점에서 상향력 U의 값은?



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

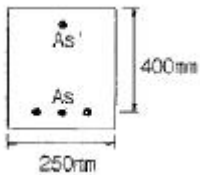
62. PSC 부재에서 프리스트레이스(prestress)의 직접적인 감소 원인이 아닌 것은?

- ① 콘크리트의 탄성 변형  
 ② 마찰 및 정착단 활동  
 ③ 콘크리트의 건조수축 및 크리프(creep)  
 ④ PS 강재의 편심량

63. 독립 확대 기초의 크기가  $2 \times 3\text{m}$ 이고 지반의 허용지지력이  $200\text{kN/m}^2$ 일 때 이 기초가 받을 수 있는 허용하중의 크기는?

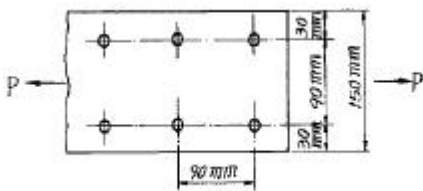
- ① 600 kN                      ② 800 kN  
 ③ 1,200 kN                      ④ 1,500 kN

64.  $A_s' = 1,400\text{mm}^2$ 로 배근된 그림과 같은 복철근 보의 탄성처짐이 10mm라 할 때 1년 후 장기처짐을 고려한 총처짐량은? (단, 1년 후 지속하중 재하에 따른 계수  $\zeta=1.4$  이다.)



- ① 10mm                      ② 13.25mm  
 ③ 16.43mm                      ④ 18.24mm

65. 강판( $150 \times 10\text{mm}$ )을 그림과 같이  $\phi 22\text{mm}$  리벳(rivet)으로 연결할 때 강판의 최대 허용인장력은? (단,  $f_{ta}=120\text{MPa}$ )

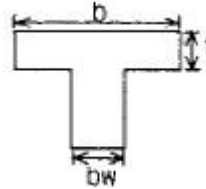


- ① 115 kN                      ② 120 kN  
 ③ 125 kN                      ④ 130 kN

66. 다음 중 최소 전단철근 규정이 적용되는 경우는?

- ① 슬래브와 기초판  
 ② 콘크리트 장선구조  
 ③ 전체 높이가 250mm를 초과하는 휨부재  
 ④ T형보에 있어서 그 높이가 플랜지 두께의 2.5배 또는 복부폭의 1/2중 큰 값 이하인 보

67. 다음과 같은 대칭 T형보의 유효폭(b)을 산정할 때 필요한 공식의 종류에 포함되지 않는 것은?

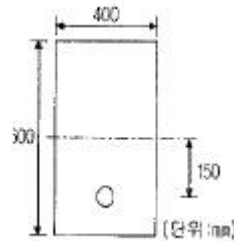


- ①  $16t + b_w$   
 ② 슬래브의 중심간 거리  
 ③ 보의 경간의 1/4  
 ④ (인접보와의 내측거리의 1/2) +  $b_w$

68. 옹벽의 일반적 설계에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 뒷부벽은 T형보로 설계하여야 하며, 앞부벽은 직사각형 보로 설계하여야 한다.  
 ② 캔틸레버 옹벽의 전면벽은 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.  
 ③ 뒷부벽식 및 앞부벽식 옹벽의 전면벽은 1방향 슬래브로 설계하여야 한다.  
 ④ 캔틸레버식 옹벽의 저판은 전면벽과의 접합부를 고정단으로 간주한 캔틸레버로 가정하여 단면을 설계할 수 있다.

69. 그림과 같은 단면을 갖는 지간 20m의 PCS보에 PS 강재가 150mm의 편심거리를 가지고 직선배치 되어 있다. 자중을 포함한 등분포하중  $8\text{kN/m}$ 가 보에 작용할 때, 보 중앙단면 콘크리트 상면응력을 계산하면? (단, 유효 프리스트레스 힘  $P_e=1,800\text{kN}$ )



- ① 9.13MPa                      ② 10.84MPa  
 ③ 12.92MPa                      ④ 14.12MPa

70. 콘크리트의 크리프에 대한 다음 기술 중 적당하지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 설계 기준강도가 크면 클수록 크리프양도 크다.  
 ② 크리프가 진행되는 속도는 습도의 영향을 받는다.  
 ③ 크리프 양은 응력이 크면 클수록 응력의 지속시간이 길면 길수록 크다.  
 ④ 최초로 하중이 재하될 때 재령이 크면 클수록 크리프양은 적어진다.

71. 강도설계법에서 전단과 휨만을 받는 부재에 콘크리트가 부담하는 공칭전단 강도( $V_c$ )는 얼마인가? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=300\text{MPa}$ ,  $b_w=300\text{mm}$ ,  $d=500\text{mm}$ )

- ① 114.6kN                      ② 35.7kN  
 ③ 150.2kN                      ④ 95.5kN

72. 강도해석에서  $f_{ck}=30\text{MPa}$ 일때 응력도의 높이 비  $\beta_1$ 은 얼마인가?

- ①  $\beta_1=0.85$                       ②  $\beta_1=0.843$

③  $\beta_1=0.836$

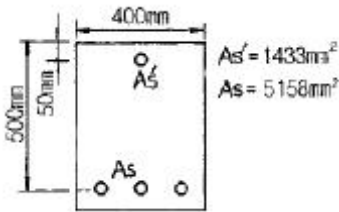
④  $\beta_1=0.829$

73. 콘크리트의 균열에 대한 다음 설명중 틀린 것은?

- ① 이형철근을 사용하면 균열폭이 작아진다.  
 ② 하중으로 인해 발생하는 균열의 최대폭은 철근응력에 비례한다.  
 ③ 콘크리트 표면의 균열 폭은 콘크리트 피복두께에 반비례한다.  
 ④ 철근을 인장측 콘크리트에 잘 분포시키면 휨균열의 폭이 최소로 된다.

74. 인장을 받는 이형철근의 기본정착길이  $\ell_{db}$  를 계산하기 위해 필요한 요소가 아닌것은?

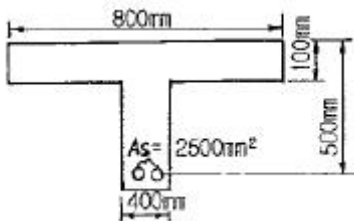
- ① 철근의 공칭지름      ② 철근의 설계기준항복강도  
 ③ 전단철근의 간격      ④ 콘크리트의 설계기준강도

75. 아래 그림의 복철근 직사각형 보에서 등가 응력 높이  $a$ 는?  
(단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=300\text{MPa}$ )

- ① 60.2mm      ② 148.2mm  
 ③ 156.5mm      ④ 216.7mm

76. 강재의 압축부재에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 축방향 압축강도( $P_c$ )의 단면계산에서 리벳이나 볼트구멍을 제외한 순단면적을 사용한다.  
 ② 축방향 압축강도( $P_c$ )의 단면계산에서 총단면적을 사용한다.  
 ③ 축방향 압축강도( $P_c$ )의 계산에서 응력은 휨응력만 계산한다.  
 ④ 압축부재가 길이에 비해 단면이 작으면 세장비가 작아져서 좌굴파괴를 일으킨다.

77. 그림과 같은 T형보에 대한 등가깊이  $a$ 는 얼마인가? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다)

- ① 40mm      ② 70mm  
 ③ 80mm      ④ 150mm

78.  $b = 300\text{mm}$ ,  $d = 500\text{mm}$ 인 직사각형보에 하중계수를 고려한 계수 전단력  $80\text{kN}$ 이 작용하고  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이라면 필요한 최소 전단철근량은 약 얼마인가? (단, 전단철근은 수직스터럽을 사용하며 간격은  $250\text{mm}$ )

- ①  $65.7\text{mm}^2$       ②  $220.3\text{mm}^2$   
 ③  $170.5\text{mm}^2$       ④ 필요없음

79. 보의 주철근을 둘러싸고 이에 직각되게 또는 경사지게 배치한 복부보강근으로서 전단력 및 비틀림모멘트에 저항하도록 배치한 보강철근은?

- ① 배력철근      ② 스테럽(Stirrup)  
 ③ 조립용 철근      ④ 절곡철근

80. 강도설계법에서 직사각형 단철근보의 균형철근비  $\rho_b$ 는? (단,  $f_{ck}=20\text{MPa}$ ,  $f_y=300\text{MPa}$  이다.)

- ① 0.032      ② 0.035  
 ③ 0.038      ④ 0.048

## 5과목 : 토질 및 기초

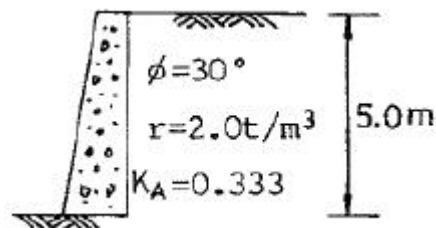
81. 다음 sounding의 종류 가운데 시험기의 회전에 의해서만 지반의 강도를 측정하는 방법은?

- ① 표준관입시험(SPT)      ② 콘관입시험(CPT)  
 ③ Vane Test      ④ Iskyrometer

82. 다짐에 관한 다음의 설명중 타당하지 않은 것은?

- ① 사질성분이 많이 내포된 흙은 다짐곡선의 기울기가 급하다.  
 ② 최적 함수비는 흙의 종류와 다짐방법에 따라 다르다.  
 ③ 입도분포가 양호한 흙의 건조밀도는 낮다.  
 ④ 다짐을 하면 부착성이 양호해지고 투수성과 압축성이 작아진다.

83. 그림의 옹벽이 받는 전 주동 토압은? (단, Rankine의 토압이론으로 계산할 것)



- ① 1.5t/m      ② 3.0t/m  
 ③ 4.15t/m      ④ 8.33t/m

84. 연약점토 지반에 성토할 때 다음 공법 중 이용도가 가장 낮은 것은?

- ① Paper-drain공법      ② Pre-loading공법  
 ③ Sand-drain공법      ④ Soil-Cement공법

85. 비교적 균질한 토층을 실험한 결과  $\gamma_t=2.0\text{t/m}^3$ ,  $C=2.5\text{t/m}^2$ ,  $\phi=10^\circ$  인 경우에 연직으로 절취할 수 있는 한계고는 얼마인가?

- ①  $H_c=5.96\text{m}$       ②  $H_c=5.11\text{m}$   
 ③  $H_c=6.48\text{m}$       ④  $H_c=4.71\text{m}$

86. Terzaghi의 지지력 공식에서 고려되지 않는 것은?

- ① 흙의 내부 마찰각      ② 기초의 근입깊이  
 ③ 압밀량      ④ 기초의 폭

87. 다음 표준관입시험에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

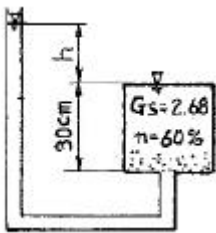
- ① 시험결과 N값을 얻는다.

- ② 63.5kg 햄머를 76cm 낙하시켜 Split spoon Sampler를 30cm 관입시킨다.
- ③ 시험결과로부터 흙의 내부마찰각 등의 공학적 성질을 추정할 수 있다.
- ④ 이 시험은 사질토에서 보다 점성토에서 더 유리하게 이용된다.

88. 점착력이 큰 지반에 강성의 기초가 놓여 있을 때 기초바닥의 응력상태를 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 기초 밑 전체가 일정하다.
- ② 기초 중앙에서 최대응력이 발생한다.
- ③ 기초 모서리 부분에서 최대응력이 발생한다.
- ④ 점착력으로 인해 기초바닥에 응력이 발생하지 않는다.

89. 그림에서 모래층에 분사현상이 발생하는 경우는 수두  $h$ 가 몇 cm 이상일때 일어나는가? (단,  $G_s=2.68$ ,  $n=60\%$ )



- ① 20.16cm                      ② 10.52cm
- ③ 13.73cm                      ④ 18.05cm

90. 현장에서 채취한 흙 시료의 교란된 정도를 알기 위하여 시료 채취에 사용한 원통형 튜브(tube)의 규격을 조사한결과 튜브의 외경이 5cm이고 절단면의 내경은 4.7625cm였다. 면적비( $A_r$ )는 얼마인가?

- ① 20.54%                      ② 15.82%
- ③ 10.22%                      ④ 5.64%

91. 포화점토의 일축압축 시험결과 자연상태 점토의 일축압축강도와 흐트러진 상태의 일축압축 강도가 각각  $1.8\text{kg/cm}^2$ ,  $0.4\text{kg/cm}^2$ 였다. 이점토의 예민비는?

- ① 0.72                          ② 0.22
- ③ 4.5                            ④ 6.4

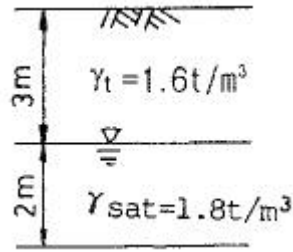
92. 미세한 모래와 실트가 작은 아치를 형성한 고리모양의 구조로써 간극비가 크고, 보통의 정적 하중을 지탱할 수 있으나 무거운 하중 또는 충격하중을 받으면 흙구조가 부서지고 큰 침하가 발생하는 흙의 구조는?

- ① 면모구조                      ② 벌집구조
- ③ 분산구조                      ④ 층구조

93. 상방향의 침투가 있는 지반에서 물에 의한 단위체 적당 침투력을 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, 시료의 단면적은  $A$ , 시료의 길이는  $L$ , 시료의 포화 단위중량은  $rsat$ , 물의 단위중량은  $rw$ , 동수경사는  $j$ , 수두차는  $\Delta h$ 이다.)

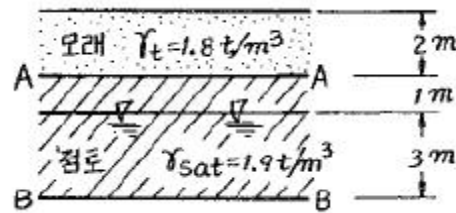
- ①  $h \cdot rw \cdot \Delta(A/L)$                       ②  $\Delta h \cdot rw \cdot A$
- ③  $\Delta h \cdot rsat \cdot A$                       ④  $j \cdot rw$

94. 그림과 같은 지반에서 깊이 5m지점에서의 전단강도는? (단, 내부마찰각은  $35^\circ$ , 점착력은 0 이다.)



- ①  $3.2\text{t/m}^2$                       ②  $3.8\text{t/m}^2$
- ③  $4.5\text{t/m}^2$                       ④  $6.3\text{t/m}^2$

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



- ①  $6.3\text{t/m}^2$                       ②  $7.2\text{t/m}^2$
- ③  $8.2\text{t/m}^2$                       ④  $12.2\text{t/m}^2$

96. CBR시험에서 피스톤 2.5mm관입될때와 5mm관입될 때를 비교한 결과 5mm값이 더 크게 나타났다. 어떻게 하여 CBR 값을 결정하는가?

- ① 그대로 5mm값을 CBR값으로 한다.
- ② 2.5mm값과 5mm값의 평균값을 CBR값으로 한다.
- ③ 5mm값을 무시하고 2.5mm값을 표준으로 하여 CBR값으로 한다.
- ④ 되풀이 시험해서 그래도 5mm값이 크게나오면 그대로 5mm값을 CBR값으로 한다.

97. 두께9m의 점토층에서 하중강도  $P_1$ 일때 간극비는 2.0 이고 하중강도를  $P_2$ 로 증가시키면 간극비는 1.8로 감소되었다. 이 점토층의 압밀 침하량은?

- ① 20cm                          ② 60cm
- ③ 180cm                      ④ 36cm

98. 점성토지반의 성토 및 굴착시 발생하는 heaving 방지대책으로 틀린 것은?

- ① 지반개량을 한다.
- ② 표토를 제거하여 하중을 적게 한다.
- ③ 널말뚝의 근입장을 짧게 한다.
- ④ trench cut 및 부분 굴착을 한다.

99. 내부 마찰각이 영(零)인 점토질 흙의 일축압축 시험시 압축강도가  $4\text{kg/cm}^2$ 이었다면 이 흙의 점착력은?

- ①  $1\text{kg/cm}^2$                       ②  $2\text{kg/cm}^2$
- ③  $3\text{kg/cm}^2$                       ④  $4\text{kg/cm}^2$

100. 다음 중 흙지반의 투수계수에 영향을 미치지 않는 것은?

- ① 물의 점성                      ② 유효입경
- ③ 간극비                          ④ 흙의 비중

## 6과목 : 상하수도공학

101. 다음의 ( )안에 가장 알맞은 내용으로 짝지어진 것은?

펌프특성곡선이란 일정한 양수량에 대하여 펌프가 갖는 ( ), ( ) 및 ( )의 관계를 나타낸 그래프를 말하며 펌프산정시 이용된다.

- ① 구경, 효율, 양정      ② 유속, 양정, 동력  
③ 양정, 동력, 회전수    ④ 양정, 효율, 동력

102. 교차연결(cross connection)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 가정하수와 우수관거가 연결된 것  
② 연결수관에 압력계가 연결된 것  
③ 하수관에 유량계가 연결된 것  
④ 음용수관과 음용수로 사용될 수 없는 물을 수송하는 관이 연결된 것

103. 최대 계획 우수 유출량의 산정은 원칙적으로 합리식에 의한다. 합리식에 사용되는 강우강도식의 형태가 아닌 것은?

- ① Cleveland형      ② Sherman형  
③ Kerby형      ④ Hisano · Ishiguro형

104. 생물학적 폐수처리 과정에서 미생물에 의해 유기성질소가 분해, 산화되는 과정을 순서대로 나열한 것은?

- ① 유기성 질소 →  $\text{NH}_3\text{-N}$  →  $\text{NO}_2\text{-N}$  →  $\text{NO}_3\text{-N}$   
② 유기성 질소 →  $\text{NH}_3\text{-N}$  →  $\text{NO}_3\text{-N}$  →  $\text{NO}_2\text{-N}$   
③ 유기성 질소 →  $\text{NO}_2\text{-N}$  →  $\text{NO}_3\text{-N}$  →  $\text{NH}_3\text{-N}$   
④ 유기성 질소 →  $\text{NO}_3\text{-N}$  →  $\text{NO}_2\text{-N}$  →  $\text{NH}_3\text{-N}$

105. 급수(給水)장치용 기구가 구비해야 할 요건으로 적합하지 않은 것은?

- ① 부식 및 누수가 없고 견고할 것  
② 위생상 무해(無害)한 재료로 구성할 것  
③ 한랭지용은 정체수가 배출되지 않는 구조일 것  
④ 손실수두가 작으며 과대한 수격작용이 발생하지 않을 것

106. 배수관에서 분기하여 각 수요자에게 음용수를 공급하는 것을 목적으로 하는 시설은?

- ① 취수시설      ② 도수시설  
③ 배수시설      ④ 급수시설

107. 폭 8m, 길이 30m, 유효수심 3m인 최초 침전지에서 1일 최대 오수량  $10,000\text{m}^3/\text{day}$ 를 처리할 때 체류시간은?

- ① 0.70 hr      ② 1.20 hr  
③ 1.51 hr      ④ 1.73 hr

108. 활성슬러지법에 의하여 폐수를 처리할 경우 폭기조 혼합액의 MLSS가  $2,000\text{mg}/\ell$ 이고, 이것을 30분간 정치했을 때의 침강용적이 본래의 30%라면 슬러지 용적지수(SVI)는?

- ① 50      ② 100  
③ 150      ④ 200

109. 강우강도  $I = \frac{3,970}{t+31} \text{mm/hr}$ , 유입시간 180초, 유역면적  $4\text{km}^2$  유출계수 0.9, 하수관내 유속  $50\text{m}/\text{min}$  인 경

우 길이 1km의 하수관내 peak 유량은? (단, 여기서 t는 분 단위)

- ①  $43.74\text{m}^3/\text{sec}$       ②  $73.52\text{m}^3/\text{sec}$   
③  $95.41\text{m}^3/\text{sec}$       ④  $102.43\text{m}^3/\text{sec}$

110. 급속여과지의 여과속도는 얼마를 표준으로 하는가?

- ① 4~5m/day      ② 30~50m/day  
③ 120~150m/day      ④ 300~500m/day

111. 합류식 하수관거의 설계시 사용하는 유량은?

- ① 계획우수량 + 계획시간 최대오수량  
② 계획우수량 + 계획시간 최대오수량의 3배  
③ 계획1일 최대오수량  
④ 계획시간 최대오수량의 3배

112. 수원을 선정할 때 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 수량이 풍부해야 한다.  
② 수질이 좋아야 한다.  
③ 가능한 한 낮은 곳에 위치해야 한다.  
④ 수돗물 소비지에서 가까운 곳에 위치해야 한다.

113. 침사지에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적으로 하수 중의 지름 0.2mm이상의 비부패성 무기물 및 입자가 큰 부유물을 제거하기 위한 것이다.  
② 침사지의 지수는 단일 지수를 원칙으로 한다.  
③ 펌프 및 처리 시설의 파손을 방지하도록 펌프 및 처리 시설의 앞에 설치한다.  
④ 합류식에서 우천시 계획하수량을 처리할 수 있는 용량이 확보되어야 한다.

114. 정수장에서 처리대상 물질과 처리방법이 적절하지 않은 것은?

- ① 냄새(곰팡이냄새) : 활성탄, 오존, 생물처리  
② 무기물(망간) : 산화처리와 여과, 생물처리  
③ 트리클로로에틸렌 : 활성탄, 폭기처리  
④ 색도(부식질) : 폭기, 생물처리

115. 용존산소에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 오염된 물은 용존산소량이 적다.  
② BOD가 큰 물은 용존산소도가 많다.  
③ 용존산소량이 적은 물은 혐기성 분해가 일어나 쉽다.  
④ 용존산소가 극히 적은 물은 어류의 생존에 적합하지 않다.

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 Manning 공식  
③ Hazen-Williams 공식    ④ Forchheimer 공식

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](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

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