

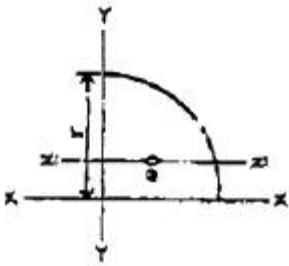
## 1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 보의 고정단 A의 휨 모멘트는?



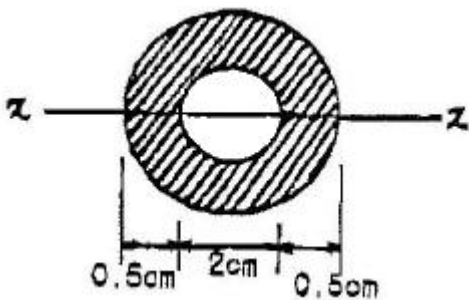
- ① 1 t·m                      ② 2 t·m  
③ 3 t·m                      ④ 4 t·m

2. 4분원의 도심을 지나는 X축에 대한 단면 2차 모멘트?



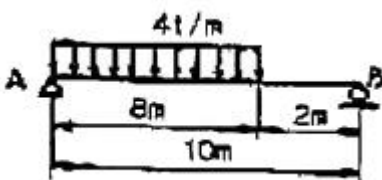
- ①  $\frac{\pi r^4}{16} - \frac{2r^4}{9\pi}$                       ②  $\frac{\pi r^4}{16} - \frac{3r^4}{9\pi}$   
③  $\frac{\pi r^3}{16} - \frac{4r^4}{9\pi}$                       ④  $\frac{\pi r^4}{16} - \frac{5r^4}{9\pi}$

3. 다음 그림에서 사선부분의 도심축 X에 대한 단면 2차 모멘트는?



- ① 3.19 cm<sup>4</sup>                      ② 2.19 cm<sup>4</sup>  
③ 1.19 cm<sup>4</sup>                      ④ 0.19 cm<sup>4</sup>

4. 아래 그림과 같은 단순보의 지점 A로부터 최대 휨모멘트가 생기는 위치는?



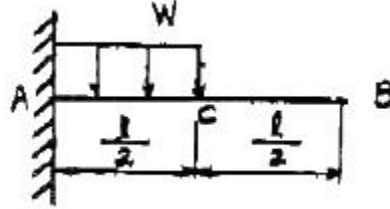
- ① 4.8 m                      ② 5 m  
③ 5.2 m                      ④ 5.4 m

5. 지간 8m, 높이 30cm, 폭 20cm의 단면을 갖는 단순보에 등

분포 하중  $w=400\text{kg/m}$ 가 만재하여 있을 때 최대 처짐은?  
(단,  $E = 100,000 \text{ kg/cm}^2$ )

- ① 4.74 cm                      ② 2.10 cm  
③ 0.90 cm                      ④ 0.009 cm

6. 그림과 같은 캔틸레버보에서 B점의 처짐각은?

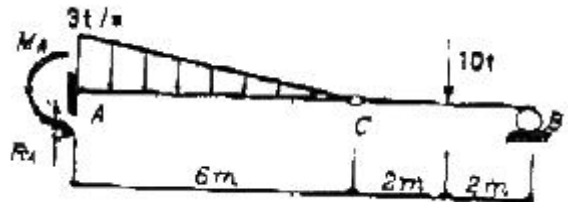


- ①  $\frac{7Wl^4}{384EI}$                       ②  $\frac{9Wl^4}{384EI}$   
③  $\frac{7Wl^3}{48EI}$                       ④  $\frac{Wl^3}{48EI}$

7. 합력 100kg이 2개의 분력
- $P_1=80\text{kg}$
- ,
- $P_2=50\text{kg}$
- 로 분해될 때 2개의 분력
- $P_1$
- ,
- $P_2$
- 가 이루는 각은 몇 도인가?

- ① 70.7°                      ② 75.0°  
③ 78.6°                      ④ 82.1°

8. 다음 그림에서 지점 A의 연직 반력(
- $R_A$
- )과 모멘트 반력(
- $M_A$
- )의 크기는?

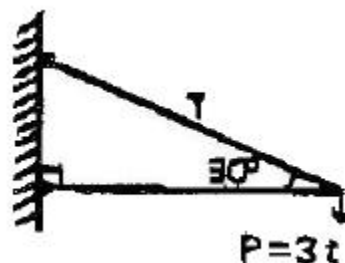


- ①  $R_A = 9.0 \text{ t}$ ,  $M_A = 4.5 \text{ t} \cdot \text{m}$   
②  $R_A = 9.0 \text{ t}$ ,  $M_A = 18 \text{ t} \cdot \text{m}$   
③  $R_A = 14.0 \text{ t}$ ,  $M_A = 48 \text{ t} \cdot \text{m}$   
④  $R_A = 14.0 \text{ t}$ ,  $M_A = 58 \text{ t} \cdot \text{m}$

9. 3면 모멘트 방정식의 사용처로 가장 적당한 것은?

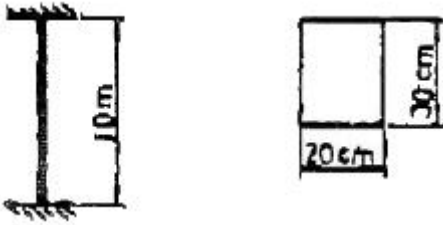
- ① 트러스 해석                      ② 연속보 해석  
③ 케이블 해석                      ④ 아치 해석

10. 그림과 같은 구조물에서 T가 받는 힘의 크기는?



- ① 6t                      ② 5t  
③ 4t                      ④ 3t

11. 그림과 같이 양단 고정인 기둥의 좌굴응력을 오일러(Euler)의 공식에 의하여 계산한 값은? (단, 기둥단면은 그림과 같으며,  $E = 4.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ )



- ①  $635 \text{ kg/cm}^2$       ②  $458 \text{ kg/cm}^2$   
 ③  $783 \text{ kg/cm}^2$       ④  $526 \text{ kg/cm}^2$

12. 지름이 D인 원형단면보에 휨모멘트 M이 작용할 때 최대 휨응력은?

- ①  $\frac{16M}{\pi D^3}$       ②  $\frac{6M}{\pi D^3}$   
 ③  $\frac{32M}{\pi D^3}$       ④  $\frac{64M}{\pi D^3}$

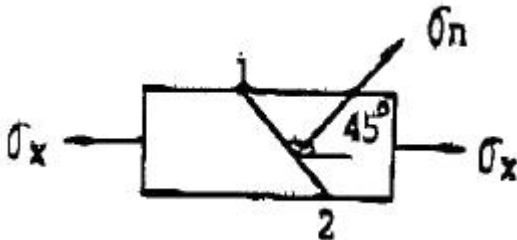
13. “탄성체가 가지고 있는 탄성변형 에너지를 작용하고 있는 하중으로 편미분하면 그 하중점에서의 작용방향의 변화가 된다”는 것은 어떤 이론인가?

- ① 맥스웰(Maxwell)의 상반정리이다.  
 ② 모아(Mohr)의 모멘트-면적정리이다.  
 ③ 카스틸리아노(Castigliano)의 제 2정리이다.  
 ④ 클래페이튼(Clapeyron)의 3면 모멘트법이다.

14. 단면적  $A=20\text{cm}^2$ , 길이  $L=50\text{cm}$ 인 강봉에 인장력  $P=8\text{t}$ 을 가하였더니 길이가  $0.1\text{mm}$  늘어났다. 이 강봉의 포아송수  $m=3$  이라면 전단 탄성계수  $G$ 는 얼마인가?

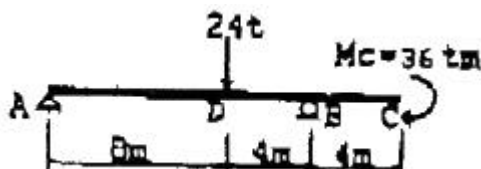
- ①  $750,000\text{kg/cm}^2$       ②  $75,000\text{kg/cm}^2$   
 ③  $250,000\text{kg/cm}^2$       ④  $25,000\text{kg/cm}^2$

15.  $\sigma_x$ 가 그림과 같이 작용할 때 1-2 단면에 작용하는  $\sigma_n$ (normal stress)의 값은?



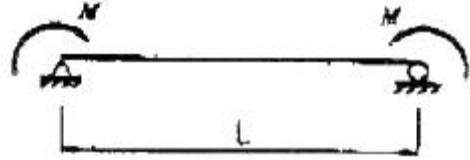
- ①  $\sigma_x$       ②  $2\sigma_x$   
 ③  $\sigma_x / 2$       ④  $3\sigma_x$

16. 그림과 같은 내민보에서 D점의 휨모멘트가 맞는 것은?



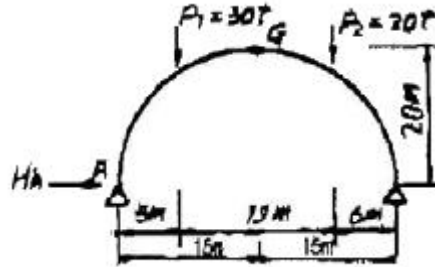
- ①  $-32 \text{ t} \cdot \text{m}$       ②  $160 \text{ t} \cdot \text{m}$   
 ③  $88 \text{ t} \cdot \text{m}$       ④  $40 \text{ t} \cdot \text{m}$

17. 다음과 같은 단순보의 양단에 모멘트 하중 M이 작용할 경우 최대 처짐은? (단,  $EI$ 는 일정)



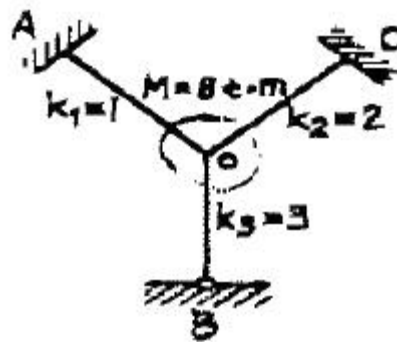
- ①  $\frac{ML^2}{4EI}$       ②  $\frac{ML^2}{8EI}$   
 ③  $\frac{ML}{4EI}$       ④  $\frac{ML}{8EI}$

18. 그림과 같은 3활절 정정아치 구조물에서 A점의 수평반력  $H_A$ 를 구하면?



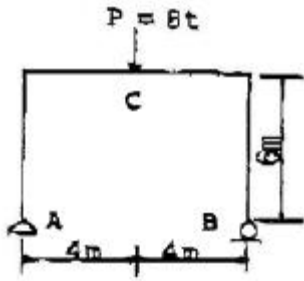
- ①  $6.35 \text{ t}$       ②  $6.55 \text{ t}$   
 ③  $6.75 \text{ t}$       ④  $6.95 \text{ t}$

19. 다음 그림과 같은 구조물의 O점에 모멘트 하중  $8 \text{ t} \cdot \text{m}$ 가 작용할 때 모멘트  $M_{CO}$ 의 값을 구한 것은?



- ①  $4.0 \text{ t} \cdot \text{m}$       ②  $3.5 \text{ t} \cdot \text{m}$   
 ③  $2.5 \text{ t} \cdot \text{m}$       ④  $1.5 \text{ t} \cdot \text{m}$

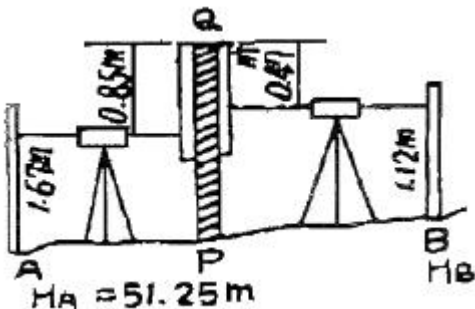
20. 그림과 같은 라멘에서 C점의 휨모멘트는?



- ① 12 t · m                      ② 16 t · m  
③ 24 t · m                      ④ 32 t · m

### 2과목 : 측량학

21. 하천측량을 실시하는 주목적으로 옳은 것은?  
① 하천공사의 비용을 알기 위해  
② 하천공사의 각종 설계, 시공에 필요한 자료를 얻기 위해  
③ 하천의 수위, 기울기, 단면을 알기 위해  
④ 하천의 평면도, 단면도를 얻기 위해
22. 삼각측량에서 B점의 좌표  $X_B = 50,000$ ,  $Y_B = 200,000$ , BC의 길이 25.478m, BC의 방위각  $77^\circ 11' 56''$  일 때 C점의 좌표는?  
①  $X_C = 26,165$  m,  $Y_C = 205,645$  m  
②  $X_C = 55,645$  m,  $Y_C = 224,845$  m  
③  $X_C = 74,165$  m,  $Y_C = 194,355$  m  
④  $X_C = 74,845$  m,  $Y_C = 205,645$  m
23. 3km의 거리를 30m의 테이프로 측정하였을 때 1회 측정의 부정오차를  $\pm 4\text{mm}$ 로 보면 부정오차의 총합은?  
①  $\pm 30\text{mm}$                       ②  $\pm 35\text{mm}$   
③  $\pm 40\text{mm}$                       ④  $\pm 45\text{mm}$
24. 수준측량에서 당장 PQ가 있어, P점에서 표척을 QP방향으로 거꾸로 세워 아래 그림과 같은 결과를 얻었다. A점의 표고  $H_A = 51.25\text{m}$  이면 B점의 표고는?

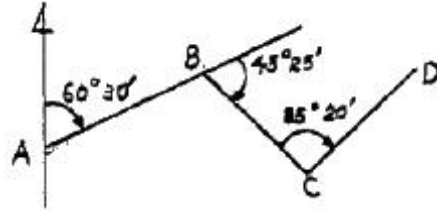


- ① 51.42 m                      ② 52.18 m  
③ 51.08 m                      ④ 52.22 m
25. 단곡선 설치에서 교점(I, P)까지의 추가거리가 525.50m 접선장(T, L)이 320m 라고 할 때 시단현의 길이는? (단, 중심말뚝간의 거리는 20m)  
① 5.50 m                      ② 9.50 m  
③ 14.50 m                      ④ 17.50 m
26. 1/25000 지형도상에서 면적을 측정한 결과가  $84\text{cm}^2$  이었

을 때 실제면적은?

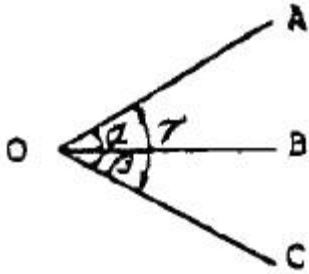
- ①  $6.25 \text{ km}^2$                       ②  $5.25 \text{ km}^2$   
③  $4.25 \text{ km}^2$                       ④  $3.25 \text{ km}^2$

27. 다음 그림에서  $\overline{DC}$ 의 방위는?



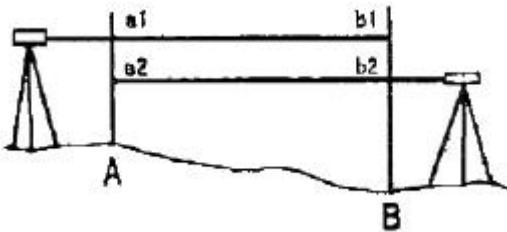
- ① N  $11^\circ 15'$  E                      ② S  $11^\circ 15'$  W  
③ N  $20^\circ 35'$  E                      ④ S  $20^\circ 35'$  W

28. 노선측량에서 노선선정을 할 때 가장 중요한 요소는?  
① 곡선의 대소(大小)                      ② 공사가일  
③ 곡선설치의 난이도                      ④ 수송량 및 경제성
29. 평판의 중심으로부터 측점까지의 사거리가 35m이고, 이 때 잃은 엘리데이드의 경사분획이 15라고 한다면 두 점간의 수평거리는?  
① 34.613m                      ② 33.613m  
③ 32.613m                      ④ 31.613m
30. 노선측량에서 곡선의 분류에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 곡선은 크게 평면곡선과 수직곡선으로 나눌 수 있다.  
② 반향곡선은 평면곡선 중 원곡선에 속한다.  
③ 3차 포물선은 평면곡선 중 완화곡선에 속한다.  
④ 램니스케이트는 수직곡선 중 종단곡선에 속한다.
31. 화면거리(principal distance)가 150mm, 비행고도 3000m 일 때 항공사진의 축적은?  
① 1 : 5000                      ② 1 : 10000  
③ 1 : 15000                      ④ 1 : 20000
32. 초점거리가 150mm이고 사진축척이 1/40000 일 때 도화기의 C = 계수가 1200 이면 도화할 수 있는 최소등고선의 간격은?  
① 3m                      ② 5m  
③ 7m                      ④ 9m
33. 우리나라의 1 : 50000 축척 지형도에서 주곡선의 간격은 얼마인가?  
① 5m                      ② 10m  
③ 20m                      ④ 50m
34. 단곡선 설치에서 교각  $I = 60^\circ$ , 곡선 반지름  $R = 200\text{m}$  일 때 곡선길이 (C, L)는?  
① 187.3m                      ② 193.6m  
③ 209.4m                      ④ 213.7m
35. 다음의 수평각  $\alpha$ ,  $\beta$  및  $\gamma$ 를 같은 정도로 측정하였을 때  $\angle AOC$ 의 최곡치는?



- ①  $65^{\circ} 36' 56''$       ②  $65^{\circ} 37' 04''$   
 ③  $65^{\circ} 38' 52''$       ④  $65^{\circ} 37' 08''$

36. 교호수준 측량을 실시하여 다음의 결과를 얻었다. A점의 표고가 25.020m 일 때 B점의 표고는 얼마인가?



- ① 23.065 m      ② 23.575 m  
 ③ 26.465 m      ④ 26.975 m

37. 토공작업을 수반하는 종단면도에 계획선을 넣을 때 염두에 두어야 할 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 점토량과 성토량은 거의 같게 한다.  
 ② 점토는 성토로 이용할 수 있도록 운반거리를 고려해야 한다.  
 ③ 계획선은 될 수 있는 한 요구에 맞게 한다.  
 ④ 경사와 곡선을 병설해야 하고 단조로움을 피하기 위해 가능한 많이 설치한다.

38. 우리나라의 특량기준원점에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 지구상 제점의 수평위치는 경도와 위도로 표시함을 원칙으로 한다.  
 ② 평면직교좌표는 동서축을 X축, 남북축을 Y축으로 하고 있다.  
 ③ 육지 표고의 기준은 평균해수면을 기준으로 한다.  
 ④ 경도, 위도는 삼각점을 기준으로 측지측량, 천문측량, 위성측량에 의해 구한다.

39. 터널 양 끝단의 기준점 A,B를 포함해서 트래버스 측량 및 수준측량을 실시하여 다음의 결과를 얻었다면 AB간의 경사거리는 얼마인가?

- 기준점 A (X : 330123.45m, Y : 250243.89m, H : 100.12m)  
 - 기준점 B (X : 330342.12m, Y : 250567.34m, H : 120.08m)

- ① 290.94m      ② 390.941m  
 ③ 490.941m      ④ 590.941m

40. A, B, C 3명이 동일조건에서 어떤 거리를 측정하여 다음의 결과를 얻었다면 최확값은 얼마인가?

100,521m $\pm$ 0,030m,      100,526m $\pm$ 0,015m  
 100,532m $\pm$ 0,045m

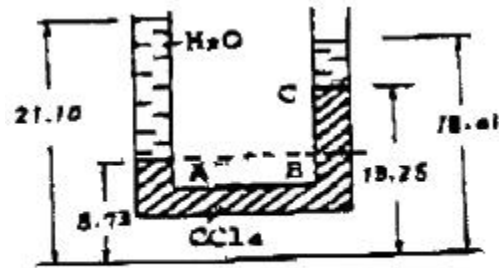
- ① 100.521m      ② 100.526m  
 ③ 100.531m      ④ 100.533m

### 3과목 : 수리학

41. Darcy의 법칙을 지하수에 적용시킬 때 가장 잘 일치하는 흐름은?

- ① 층류      ② 난류  
 ③ 사류      ④ 상류

42. 다음 그림에서  $\text{CCl}_4$ (4염화탄소)의 비중은?



(단, 단위는 Cm)

- ① 0.1595      ② 1.595  
 ③ 15.95      ④ 159.5

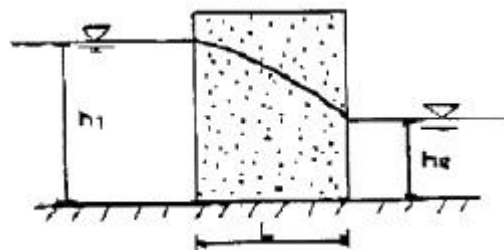
43. 내경 2cm의 관내를 수온 20℃의 물이 25cm/sec의 유속을 갖고 흐를 때 이흐름의 상태는? (단, 20℃일 때의 물의 동점성계수  $\nu=0.01\text{cm}^2/\text{sec}$ )

- ① 상류      ② 층류  
 ③ 난류      ④ 불완전 층류

44. 개수로의 흐름을 상류(常流)와 사류(射流)로 구분할 때 기준으로 사용할 수 없는 것은?

- ① 후르드 수(Froude number)  
 ② 한계유속(critical velocity)  
 ③ 한계수심(critical depth)  
 ④ 레이놀즈 수(Reynolds number)

45. 다음 중 Dupuit의 침윤선(浸潤線) 공식은? (단, 직사각형 단면 제방 내부의 투수인 경우이며, 제방의 저면은 불투수층이고, q : 단위폭당 유량, L : 침윤거리, 상하류의 수위 :  $h_1, h_2, k$  : 투수계수)



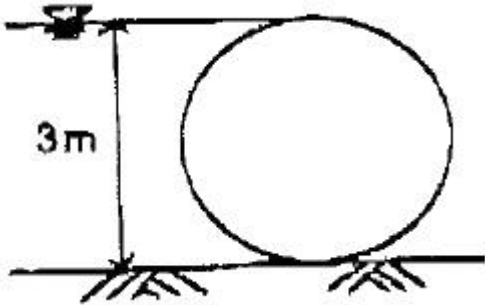
- ①  $q = \frac{k}{2L}(h_1^2 - h_2^2)$       ②  $q = \frac{k}{2L}(h_1^2 + h_2^2)$

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

46. 오리피스(orifice)에서 수축계수  $C_a$ , 유속계수  $C_v$ , 유량계수  $C$ 와의 관계식을 바르게 나타낸 것은?

- ①  $C = C_v \cdot C_a$       ②  $C = C_v - C_a$   
 ③  $C = C_v / C_a$       ④  $C = C_a + C_v$

47. 지름 3m인 원통이 수평으로 가로 놓여 있다. 원통의 상단까지 만수가 되었을 때 이 수문의 단위 폭(1m)에 작용하는 전압력의 연직성분은?



- ① 3.53kg      ② 35.3kg  
 ③ 3.53ton      ④ 35.3ton

48. 최대평균우량 깊이-유역면적-강우지속시간(DAD) 관계곡선에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 곡선 작성시 대상유역의 지속시간별 강우량이 필요하다.  
 ② 최대평균우량은 지속시간이 커질수록 증가한다.  
 ③ 최대평균우량은 유역면적이 커질수록 작아진다.  
 ④ 최대평균우량은 재현기간이 커질수록 작아진다.

49. 개수로의 설계와 수골 구조물의 설계에 주로 적용되는 수리학적 상사법칙은?

- ① Reynolds 상사법칙      ② Froude 상사법칙  
 ③ Weber 상사법칙      ④ Mach 상사법칙

50. 물에 대한 성질을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 내부마찰력이 큰 것은 내부마찰력이 작은 것보다 그 점성계수의 값이 크다.  
 ② 물의 압축률( $C_w$ )과 체적탄성계수( $E_w$ )는 서로 역수의 관계가 있다.  
 ③ 물의 점성계수는 수온( $^{\circ}\text{C}$ )이 높을수록 그 값이 커지고 수온이 낮을수록 그 값은 작아진다.  
 ④ 물은 특별한 경우를 제외하고는 일반적으로 비압축성 유체로 취급한다.

51. 다음 표에서 Thiessen법으로 유역평균우량을 구한 값은?

관측점	A	B	C	D	E
지배면적( $\text{km}^2$ )	15	20	10	15	20
우량(mm)	20	25	30	20	25

- ① 25.25mm      ② 26.25mm  
 ③ 27.25mm      ④ 0.20mm

52. 다음 중 누가우량곡선(Rainfall mass curve)에 대한 설명으

로 옳은 것은?

- ① 누가우량곡선의 경사가 클수록 강우강도가 작다.  
 ② 누가우량곡선의 경사는 지역에 관계없이 일정하다.  
 ③ 자기우량기록계에 의한 자기우량기록지는 누가 우량곡선의 한 예이다.  
 ④ 누가우량곡선으로부터 일정 기간내의 강우량을 산출할 수는 없다.

53. 부체가 물 위에 떠 있다. 부체의 중심과 부심과의 거리를  $e$ , 부심과 경심과의 거리를  $a$ , 경심에서 중심까지의 거리를  $b$ 라 할 때, 부체의 안정조건은?

- ①  $a < b$       ②  $a > e$   
 ③  $b < e$       ④  $b > e$

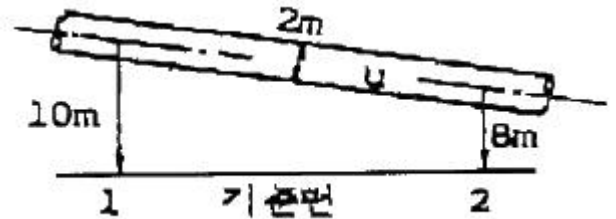
54. 모세관현상에서 액체기둥의 상승 또는 하강 높이의 크기를 결정하는 힘은 어느 것인가?

- ① 응집력      ② 부착력  
 ③ 표면장력      ④ 마찰력

55. 단면  $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ , 길이 4m, 단위중량  $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ 의 물체를 온전히 물속에 잠기게 하기 위하여 최소 얼마의 힘을 가해야 하는가?

- ① 0.2ton      ② 0.3ton  
 ③ 0.4ton      ④ 0.5ton

56. 그림과 같이 경사진 내경 2m의 원관내에 유량  $20\text{m}^3/\text{sec}$ 의 물을 흐르게 할 경우 단면 1과 2 사이의 손실 수두는? (단, 단면 1의 압력 =  $3.0\text{kg}/\text{cm}^2$ , 단면 2의 압력 =  $3.1\text{kg}/\text{cm}^2$ )



- ① 1.0m      ② 2.0m  
 ③ 3.0m      ④ 4.0m

57. 다음의 4개 지점 강우량 관측자료에서 강우강도가 최대가 되는 지점은?

구분	A지점	B지점	C지점	D지점
지속시간(분)	6	10	15	30
강우량(mm)	6	11	14	25

- ① A      ② B  
 ③ C      ④ D

58. 지름이 D인 관수로에서 만관으로 흐를 때 경심 R은?

- ① D      ② D/2  
 ③ D/4      ④ 2D

59. 하천수를 펌프(pump)로 양수할 때 유량을 Q, 낙차를 H, 총 손실 수두를  $\Sigma h_L$  흐름을  $n$ 라 할 때 펌프의 출력(kw)을 구하는 식은?

- ①  $9.8Q(H - \Sigma h_L)n$       ②  $13.3Q(H + \Sigma h_L)n$



$$\textcircled{3} \frac{9.8Q(H + \sum h_L)}{n} \quad \textcircled{4} \frac{13.3Q(H - \sum h_L)}{n}$$

60. 삼각위어에서 수두  $h$ 의 측정에 2%의 오차가 발생하면 유량에는 몇 %의 오차가 발생되는가?

- ① 2%                      ② 3%  
③ 4%                      ④ 5%

#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 강도감소계수( $\phi$ )에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 설계 및 시공상의 오차를 고려한 값이다.  
② 하중의 종류와 조합에 따라 값이 달라진다.  
③ 휨에 대한 강도감소계수는 0.85 이다.  
④ 전단과 비틀림에 대한 강도감소계수는 0.80이다.

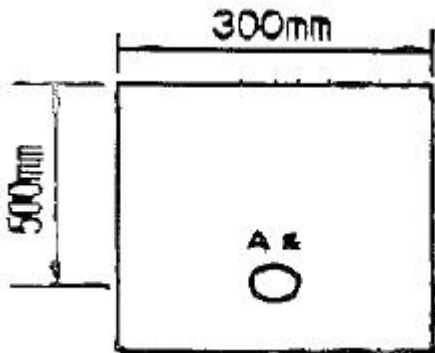
62.  $b = 200\text{mm}$ ,  $d = 500\text{mm}$ ,  $A_s = 1000\text{mm}^2$ 인 단철근 직사각형 보의 중립축 위치  $c$ 값은? (단,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 280\text{MPa}$ )

- ①  $c = 62.3\text{mm}$               ②  $c = 78.4\text{mm}$   
③  $c = 88.4\text{mm}$               ④  $c = 92.3\text{mm}$

63. 축방향 압축력  $P=1800\text{kN}$ , 흙의 허용지지력  $q_a = 2\text{MPa}$ 인 정사각형 확대기초의 저판의 한변 길이는 최소 얼마인가?

- ① 2m                      ② 3m  
③ 4m                      ④ 5m

64. 그림과 같은 단철근-직사각형 보의 단면에서 최대 정철근량은 약 얼마인가? (단,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 350\text{MPa}$ )

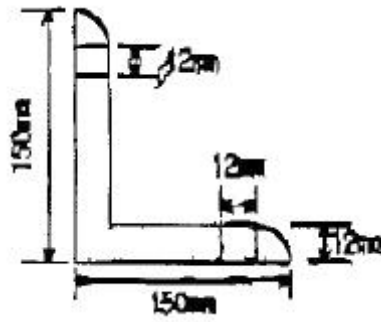


- ①  $5280\text{mm}^2$               ②  $4580\text{mm}^2$   
③  $3080\text{mm}^2$               ④  $2580\text{mm}^2$

65. 강도 이론에 의한 나선철근 기둥의 설계 축하중강도( $\phi P_n$ )는 얼마인가? (단, 기둥의  $A_g = 20000\text{mm}^2$ ,  $A_{gt} = 6 - D35 = 5700\text{mm}^2$ ,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 300\text{MPa}$ )

- ① 2957 kn                  ② 3000 kn  
③ 3089 kn                  ④ 3301 kn

66. 다음의 L형강에서 단면의 순단면을 구하기 위하여 전개한 종폭( $b_d$ )은 얼마인가?

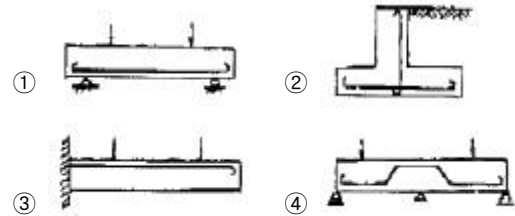


- ① 250 mm                  ② 264 mm  
③ 288 mm                  ④ 300 mm

67. 강도설계법에 의해서 전단철근을 사용하지 않고 계수하중에 의한 전단력  $40\text{kN}$ 을 지지할 수 있는 직사각형보의 최소단면적( $b_w \times d$ )은 얼마인가? (단,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ )

- ①  $114452\text{mm}^2$               ②  $130931\text{mm}^2$   
③  $186264\text{mm}^2$               ④  $198407\text{mm}^2$

68. 다음 그림에서 주철근의 배근이 잘못된 것은?



69. 단철근 직사각형보를 강도설계법으로 해석할 때, 그 철근비를  $0.75P_b$  이하로 규제하는 주된 이유는?

- ① 부재의 경제적인 단면을 설계하기 위하여  
② 철근이 먼저 항복하는 것을 막기 위하여  
③ 압축으로 인한 콘크리트의 취성 파괴를 피하기 위하여  
④ 처짐을 감소시키기 위하여

70. 옹벽의 안정에 관한 다음 내용 중 잘못된 것은?

- ① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.  
② 전도에 대한 저항모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트의 2배 이상이어야 한다.  
③ 지반에 작용하는 최대 압력이 지반의 허용지지력을 초과하지 않아야 한다.  
④ 기초지반에 작용하는 외력의 합력 작용점은 반드시 저판 중앙 1/3안에 위치해야 한다.

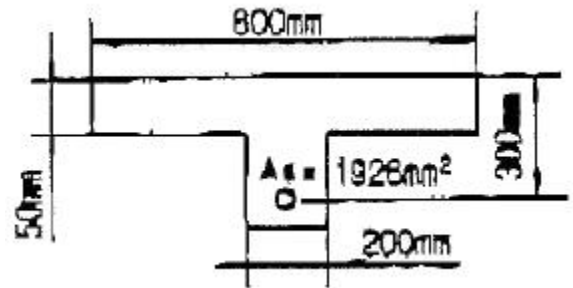
71. 프리스트레스의 손실원인은 크게 프리스트레스를 도입할 때 일어나는 손실과 프리스트레스 도입 후 일어나는 손실로 구분할 수 있다. 다음 중 프리스트레스를 도입할 때 일어나는 손실원인이 아닌 것은?

- ① 콘크리트의 탄성변형  
② PS강재와 쉬스 사이의 마찰  
③ 콘크리트의 건조수축  
④ 정착단의 활동

72. 양단정착하는 포스텐션·부재에서 1단의 정착부 활동이  $1.5\text{mm}$ 생겼다. PS강재의 길이가  $25\text{m}$ , 초기 프리스트레스가  $1500\text{MPa}$ 일 때, 프리스트레스의 감소율(%)은 얼마인가?

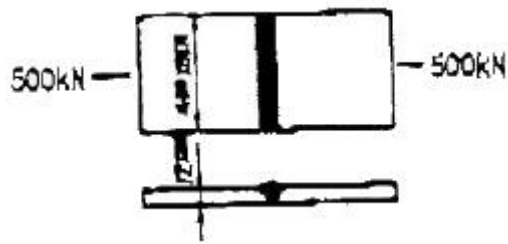
- ① 4.0%                      ② 3.3%  
③ 2.4%                      ④ 1.6%

73. 파셜 프리스트레스 보(partially prestressed beam)란 어떤 보인가?  
① 사용하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보  
② 사용하중 하에서 얼마간의 인장응력이 일어나도록 설계된 보  
③ 계수하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보  
④ 부분적으로 철근 보강된 보
74. 인장 이형철근의 정착길이는 계산에 의해 구할 수 있는 기본정착길이에 보정계수를 곱하여 구한다. 이러한 보정계수 중 평균 쪼갠인장강도( $f_{\phi}$ )가 주어지지 않은 경량콘크리트에 적용되는 보정계수( $\beta$ )값으로 옳은 것은?  
① 1.2                      ② 1.3  
③ 1.5                      ④ 1.6
75. 현장치기 콘크리트에서 콘크리트 치기로부터 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀있는 콘크리트의 피복두께는 최소 얼마 이상이어야 하는가?  
① 120mm                      ② 100mm  
③ 80mm                      ④ 60mm
76. 유효깊이가 800mm인 철근콘크리트보를 강도설계법에 의해 설계했을 때, 전단철근이 부담하는 전단력  $V_s$ 가  $\sqrt{\frac{f_{ck}}{3} b_w d}$  를 초과한다면 수직스터럴을 배치할 때 최대 간격은 얼마인가? (단,  $f_{ck}$  : 콘크리트의 설계기준강도,  $b_w$  : 보의 폭,  $d$  : 보의 유효깊이)  
① 200mm                      ② 400mm  
③ 600mm                      ④ 800mm
77. 대칭 T형 콘크리트 단면에서 플랜지의 유효폭 산정시 고려해야 할 사항으로 틀린 것은? (단,  $t_f$  = 플랜지의 두께,  $b_w$  = 플랜지가 있는 부재에서의 복부폭을 의미한다.)  
①  $16t_f + b_w$   
② 양쪽 슬래브의 중심 간 거리  
③ 보의 경간의 1/4  
④ (인접 보와의 내측 거리의 1/2) +  $b_w$
78. 인장이나 압축을 받는 이형철근의 정착길이는 다음 무엇과 반비례하는가?  
① 철근의 공칭지름  
② 철근의 단면적  
③ 철근의 설계기준항복강도  
④ 콘크리트 설계기준강도의 평방근
79. 그림과 같은 T형보에서 플랜지 부분의 압축력과 균형을 이루기 위한 철근단면적  $A_{st}$ 는 얼마인가? (단,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 420\text{MPa}$ )



- ① 1025mm<sup>2</sup>                      ② 1275mm<sup>2</sup>  
③ 1485mm<sup>2</sup>                      ④ 1675mm<sup>2</sup>

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



- ① 92.2MPa                      ② 98.2MPa  
③ 101.2MPa                      ④ 104.2MPa

#### 5과목 : 토질 및 기초

81. 무게 100kg인 해머로 2m 높이에서 말뚝을 박았더니 침하량이 2cm였다. 이 말뚝의 허용 지지력을 Snader 공식으로 구한 값은? (단, 안전율  $F_B = 8$ 을 적용한다.)  
① 1.25t                      ② 2.5t  
③ 5t                      ④ 10t
82. 50t의 집중하중이 지표면에 작용할 때 3m 떨어진 점의 지하 5m 위치에서의 연직응력은 얼마인가? (단, 영향계수는 0.2214이다.)  
① 0.392t/m<sup>2</sup>                      ② 0.443t/m<sup>2</sup>  
③ 0.526t/m<sup>2</sup>                      ④ 0.610t/m<sup>2</sup>
83. 스톡스(stokes)의 법칙에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?  
① 침강 속도는 토립자 지름의 제곱에 비례한다.  
② 침강 속도는 중력의 가속도에 비례한다.  
③ 흙입자의 비중이 클수록 침강속도가 빠르다.  
④ 침강 속도는 물의 점성계수에 비례한다.
84. 점착력이 0.8t/m<sup>2</sup>, 단위중량이 1.6t/m<sup>3</sup>, 내부마찰각이 30°인 흙에 있어서 점착고(粘着高)는?  
① 0.58m                      ② 1.73m  
③ 2.02m                      ④ 3.46m
85. 10개의 무리 말뚝기초에 있어서 효율이 0.8, 단항으로 계산한 말뚝 1개의 허용지지력이 10t일 때 군항의 허용 지지력은?  
① 50t                      ② 80t  
③ 100t                      ④ 125t

86. 흙의 다짐에 대하여 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 같은 다짐방법에서는 최적 함수비가 작은 흙일수록 최대 건조밀도가 작다.
- ② 흙이 조립토에 가까울수록 최적 함수비의 값은 작다.
- ③ 최적 함수비는 흙의 종류와 다짐방법에 따라 다른 값이 나온다.
- ④ 다짐에너지가 커지면 최적 함수비는 작아진다.

87. 현장밀도시험의 결과로부터 건조밀도( $\gamma_d$ )를 구하는 식으로 옳은 것은? (단,  $V$  : 시험구멍의 부피,  $W$  : 시험구멍에서 파낸 흙의 습윤중량,  $w$  : 시험구멍에서 파낸 흙의 함수비)

- ①  $r_d = \frac{1}{V} \left( \frac{W}{1 + w/100} \right)$
- ②  $r_d = W \left( \frac{V}{1 + w/100} \right)$
- ③  $r_d = \frac{1}{W} \left( \frac{V}{1 + w/100} \right)$
- ④  $r_d = V \left( \frac{w}{1 + W/100} \right)$

88. 부피 100cm<sup>3</sup>의 시료가 있다. 적은 흙의 무게가 180g 인데 건조 후 무게를 측정하니 140g이었다. 이 흙의 간극비는? (단, 이 흙의 비중은 2.65이다.)

- ① 1.472                      ② 0.893
- ③ 0.627                      ④ 0.470

89. 흙의 동상에 대한 방지대책으로 잘못된 것은?

- ① 배수구를 설치하여 지하수위를 낮추는 방법
- ② 지표의 흙을 화학 약액으로 처리하는 방법
- ③ 동결심도 아래 있는 흙을 사질토로 치환하는 방법
- ④ 흙속에 단열재료를 매설하는 방법

90. 입경가적곡선에서  $D_{10}=0.05\text{mm}$ ,  $D_{30}=0.006\text{mm}$ ,  $D_{60}=0.15\text{mm}$  인 경우 균등계수( $C_m$ )와 곡률계수( $C_g$ )를 구하면?

- ①  $C_m = 3.0$ ,  $C_g = 0.48$                       ②  $C_m = 3.0$ ,  $C_g = 8.00$
- ③  $C_m = 0.3$ ,  $C_g = 0.48$                       ④  $C_m = 0.3$ ,  $C_g = 8.00$

91. 다음 중 직접기초에 속하지 않는 것은?

- ① 독립기초                      ② 복합기초
- ③ 전면기초                      ④ 말뚝기초

92. 흙의 입도분석 결과 입경가적 곡선이 입경의 좁은 범위 내에 대부분이 몰려있는 입도분포가 나쁜 빈입도(poor grading)일 때 다음 중 옳지 않은 설명은?

- ① 균등계수는 작을 것이다.
- ② 간극비가 클 것이다.
- ③ 다짐에 적합한 흙이 아닐 것이다.
- ④ 투수계수가 낮을 것이다.

93. 포화 점토층의 두께가 6.0m이고 점토층 위와 아래는 모래층이다. 이 점토층이 최종 압밀 침하량의 70%를 일으키는

데 걸리는 기간은 몇 일 인가? (단, 압밀계수  $C_v = 3.6 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 이고, 압밀도 70%에 대한 시간계수  $T_v = 0.403$ 이다.)

- ① 116.6일                      ② 342일
- ③ 232.2일                      ④ 466.4일

94. 분할법으로 사면안정 해석 시에 제일 먼저 결정되어야 할 사항은?

- ① 분할 세편의 중량                      ② 활동면상의 마찰력
- ③ 가상 활동면                      ④ 각 세편의 간극수압

95. 흐트러진 흙을 자연 상태의 흙과 비교하였을 때 잘못된 설명은?

- ① 투수성이 크다.                      ② 간극이 크다.
- ③ 전단강도가 크다.                      ④ 압축성이 크다.

96. 다음의 사질토지반에 대한 개량공법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 다짐말뚝공법                      ② 다짐모래말뚝공법
- ③ Sand Drain공법                      ④ Vibro foltation공법

97. 어떤 모래의 입경가적곡선에서 유효입경  $D_{10}=0.01\text{mm}$ 이었다. Hazen 공식에 의한 투수계수는? (단, 상수(c)는 100을 적용한다.)

- ①  $1 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$                       ②  $1 \times 10^{-6} \text{ cm/sec}$
- ③  $5 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$                       ④  $5 \times 10^{-6} \text{ cm/sec}$

98. 다음 상대밀도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 주로 점토와 같은 세립토에 사용된다.
- ② 상대밀도가 60%정도이면 느슨한 상태이다.
- ③ 보통 진동 다짐에 의하여  $\theta_{\max}$ , 건조모래를 가만히 유입 함으로서  $\theta_{\min}$ 을 측정한다.
- ④ 흙의 조밀 또는 느슨한 상태를 알고자 할 때 간극비만으로는 명확하지 못하므로 상대밀도를 사용한다.

99. 어떤 시료에 대한 일축압축 시험의 결과 파괴 압축강도가  $3\text{kg/cm}^2$ 일 때 수평면과  $45^\circ$ 을 이루는 파괴면이 생겼다면 내부 마찰각  $\phi$ 와 접착력  $C$ 는?

- ①  $\phi = 0$ ,  $C = 1.5\text{kg/cm}^2$                       ②  $\phi = 0$ ,  $C = 3\text{kg/cm}^2$
- ③  $\phi = 90^\circ$ ,  $C = 1.5\text{kg/cm}^2$                       ④  $\phi = 45^\circ$ ,  $C = 0$

100. 모래질 지반에  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$  크기로 재하 시험을 한 결과  $15\text{t/m}^2$ 의 극한 지지력을 얻었다.  $2\text{m} \times 2\text{m}$ 의 기초를 설치할 때 기대되는 극한 지지력은?

- ①  $100\text{t/m}^2$                       ②  $50\text{t/m}^2$
- ③  $30\text{t/m}^2$                       ④  $22.5\text{t/m}^2$

#### 6과목 : 상하수도공학

101. 폭 2m인 직사각형 개수로에 수심 1m의 물이 흐르고 있다. Manning의 조도계수는 0.015이고 관로의 경사가 1/1000 일 때 도수로에 흐르는 유량은?

- ①  $1.33\text{m}^3/\text{sec}$                       ②  $2.66\text{m}^3/\text{sec}$
- ③  $5.32\text{m}^3/\text{sec}$                       ④  $6.22\text{m}^3/\text{sec}$

102. 수질검사에서 대장균을 검사하는 이유는?

- ① 대장균이 병원체이므로



- ② 대장균을 이용하여 다른 병원체의 존재를 추정하기 위하여  
 ③ 수질오염을 가져오는 대표적인 세균이므로  
 ④ 물을 부패시키는 세균이므로
103. 합류식과 분류식 하수관로의 특징에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 분류식은 합류식에 비해 오점함의 우려가 적다.  
 ② 합류식은 분류식에 비해 처리장으로 다량의 토사유입이 있을 수 있다.  
 ③ 합류식은 분류식에 비해 청소, 검사 등이 유리하다.  
 ④ 분류식은 합류식에 비해 수세효과를 기대할 수 있다.
104. 활성슬러지 공정의 2차 침전지를 설계하는데 다음과 같은 기준을 사용하였다. 이 침전지의 수리학적 체류 시간은? (단, 유입수량=5000m<sup>3</sup>/day, 표면부하율=30m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>day, 수심 3.5m)  
 ① 2.8시간                      ② 3.5시간  
 ③ 4.3시간                      ④ 5.2시간
105. 다음 중 오수관거, 우수관거 및 합류관거에서의 이상적인 유속으로 가장 적당한 범위는?  
 ① 1.0 ~ 1.8 m/sec    ② 3.0 ~ 4.2 m/sec  
 ③ 5.5 ~ 7.0 m/sec    ④ 10.0 m/sec 이상
106. 취수시설을 선정할 때 수원(水原)이 하천, 호소, 댐(저수지)인 경우에 적용할 수 있으며 보통 대량취수에 적합하고 비교적 안정된 취수가 가능한 것은?  
 ① 취수탑                      ② 깊은우물  
 ③ 취수물                      ④ 취수관거
107. 약품교반시험(Jar test)은 다음화약품 중 어느 것의 적정 주입량을 측정하는데 주로 사용되는가?  
 ① 염소                      ② 불소  
 ③ 마그네슘                      ④ 황산 알루미늄(Alum)
108. 4인 가족(부부, 자녀 2인)의 한달 동안의 수돗물 사용량과 수세식 화장실에서의 사용량은 어느 정도인가?  
 ① 사용수량 : 21.6m<sup>3</sup>, 화장실 사용수량 : 4.32m<sup>3</sup>  
 ② 사용수량 : 16.2m<sup>3</sup>, 화장실 사용수량 : 4.32m<sup>3</sup>  
 ③ 사용수량 : 21.6m<sup>3</sup>, 화장실 사용수량 : 3.24m<sup>3</sup>  
 ④ 사용수량 : 16.2m<sup>3</sup>, 화장실 사용수량 : 3.24m<sup>3</sup>
109. 우리나라 하수도 계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년 정도로 하는가?  
 ① 5년                      ② 10년  
 ③ 20년                      ④ 30년
110. 다음 슬러지 처리공정들을 가장 합리적인 순서대로 배열한 것은?  
 ① 농축    ② 개량    ③ 유기물 안정화(소화)  
 ④ 탈수    ⑤ 최종처분    ⑥ 건조(소각)
- ① ① - ④ - ③ - ② - ⑥ - ⑤  
 ② ① - ③ - ② - ④ - ⑥ - ⑤  
 ③ ① - ④ - ② - ③ - ⑥ - ⑤

- ④ ① - ③ - ④ - ② - ⑥ - ⑤
111. 수도관 내의 수격현상(water hanner)을 경감시키는 방안으로 적합하지 않은 것은?  
 ① 펌프의 급정지를 피한다.  
 ② 관로에 압력조정 수조(surge tank)를 설치한다.  
 ③ 운전 중 관내 유속을 최대로 유지한다.  
 ④ 압력수조(air-chamber)를 설치한다.
112. 다음의 역사이편에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 역사이편 관거내의 유속은 상류측 관거내의 유속을 20~30% 증가시킨 것으로 한다.  
 ② 역사이편 관거의 설치위치는 교대, 교각 등의 바로 밑은 피한다.  
 ③ 역사이편설에는 수문설비 및 깊이 0.5m 정도의 이토실을 설치한다.  
 ④ 역사이편은 공사비를 고려하여 일반적으로 복수관로로 하지 않는다.
113. 상수 염소소독의 부산물로서 위해성에 대한 문제가 있는 물질은?  
 ① 플로라인                      ② 유리잔류염소  
 ③ 트리할로메탄(THM)    ④ 결합잔류염소
114. 함수율 98%인 슬러지를 농축하여 함수율 95%로 낮추었다. 이때 슬러지의 부피감소율은? (단, 슬러지 비중은 1.0으로 가정함)  
 ① 40%                      ② 50%  
 ③ 60%                      ④ 70%
115. 우수조정지에 관한 설명이다. 틀린 것은?  
 ① 식, 굴착식, 지하식 등이 있다.  
 ② 하류의 유하능력이 부족할 때 설치한다.  
 ③ 침투유입량은 침투유출량에 비해 작다.  
 ④ 우수의 방류방식은 자연유하를 원칙으로 한다.
116.  $k_1 = 0.1/\text{day}$ (base 10) 인 폐수의 20℃, BOD<sub>5</sub> 가 250mg/L 일 때 1일 BOD와 BOD<sub>u</sub> 를 구한 값은?  
 ① BOD<sub>1</sub> = 75.2mg/L, BOD<sub>u</sub> = 365.6mg/L  
 ② BOD<sub>1</sub> = 65.2mg/L, BOD<sub>u</sub> = 365.6mg/L  
 ③ BOD<sub>1</sub> = 75.2mg/L, BOD<sub>u</sub> = 355.6mg/L  
 ④ BOD<sub>1</sub> = 65.2mg/L, BOD<sub>u</sub> = 355.6mg/L
117. 다음 중 슬러지 소각에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 부패성이 없다.  
 ② 타 처리방법에 비하여 소요부지면적이 크다.  
 ③ 위험적으로 안전하다.  
 ④ 슬러지용적이 1/50~1/100 로 감소한다.
118. 송수관이란 다음 중 어느 것을 지칭하는가?  
 ① 취수장과 정수장 사이의 관  
 ② 정수장과 배수지 사이의 관  
 ③ 배수지에서 주도로까지의 관  
 ④ 배수지에서 수도계량기까지의 관

119. 정수 생물처리법인 회전원판방식에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① 체류시간 : 2시간 정도
- ② 처리수조의 깊이 3~4m
- ③ 쪽기시설 : 용존산소 유지를 위해 필요함
- ④ 슬러지배출시설 : 필요하게 되는 경우가 많음

120. 급수시설에는 물의 흐름을 통제하기 위한 각종 Valve 가 설치된다. 다음 중 역류를 방지하기 위한 역지 밸브는?

- ① Stop Valve                      ② Air Valve
- ③ Safety Valve                    ④ Check Valve

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

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