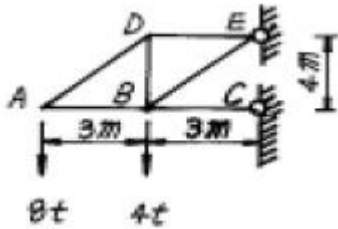


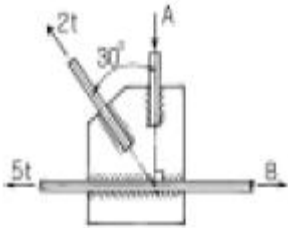
## 1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 캔틸레버 트러스에서 DE 부재의 부재력은?



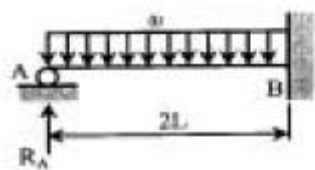
- ① 4t                      ② 5t  
③ 6t                      ④ 8t

2. 그림과 같이 연결부에 두힘 5t 과 2t 이 작용한다. 평형을 이루기 위해서는 두힘 A 와 B 의 크기는 얼마가 되어야 하는가? (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들께서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 2번입니다.)



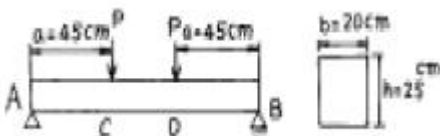
- ① 복원중                      ② 복원중  
③ 복원중                      ④ 복원중

3. 다음의 1차 부정정보에서 A점의 반력 RA는 얼마인가? (단, E는 일정) (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들께서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 4번입니다.)



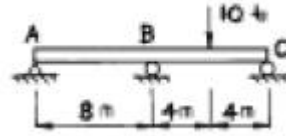
- ① 복원중                      ② 복원중  
③ 복원중                      ④ 복원중

4. 그림과 같은 단순보에서 허용휨응력  $f_b = 50 \text{ kg/cm}^2$  허용전단응력  $\tau_a = 5 \text{ kg/cm}^2$  일 때 하중 P의 한계치는?



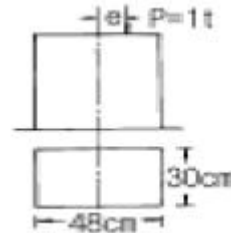
- ① 1666.7 kg                      ② 2516.7 kg  
③ 2500.0 kg                      ④ 2314.8 kg

5. 아래 그림과 같은 연속보가 있다. B점과 C점 중간에 10t의 하중이 작용할 때 B 점에서의 휨모멘트 M은? (단, 탄성계수 E 와 단면 2차 모멘트 I 는 전구간에 걸쳐 일정하다.)



- ① -5 t·m                      ② -7.5 t·m  
③ -10 t·m                      ④ -15 t·m

6. 그림과 같은 단주에 하중  $P=1\text{t}$ 이 편심거리 e인 곳에 작용하고 있다. 이때 단면에 인장력이 생기지 않기 위한 e 의 한계는?

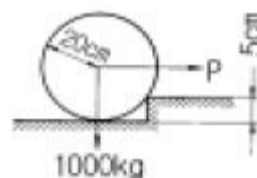


- ① 16 cm                      ② 12 cm  
③ 6 cm                      ④ 8 cm

7. 직사각형 단면  $20\text{cm} \times 30\text{cm}$ 을 갖는 양단 고정지점부재의 길이가  $L=5\text{m}$ 이다. 이 부재에  $25^\circ\text{C}$ 의 온도상승으로 인하여  $180\text{t}$ 의 압축력이 발생하였다면 이 부재의 전단탄성계수는 얼마인가? (단, 선팽창계수는  $\alpha = 0.6 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ , 프와송비  $\nu = 0.25$ 이다)

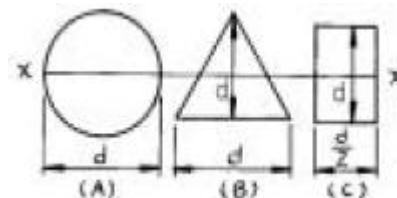
- ①  $800,000 \text{ kg/cm}^2$                       ②  $120,000 \text{ kg/cm}^2$   
③  $160,000 \text{ kg/cm}^2$                       ④  $400,000 \text{ kg/cm}^2$

8. 다음 그림과 같이 1000kg의 차바퀴가 5cm의 턱을 넘으려면 필요한 최소의 힘 P 는?



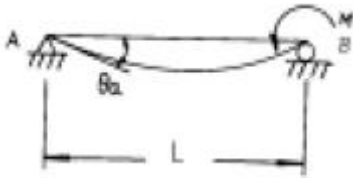
- ① 985 kg                      ② 928 kg  
③ 866 kg                      ④ 882 kg

9. 그림의 각 도심을 통하는 축 x-x 에 대한 단면 2차 모멘트의 크기 순서가 옳은 것은?



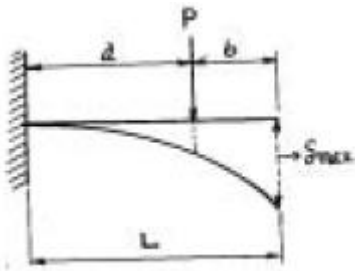
- ①  $A > B > C$                       ②  $A > C > B$   
③  $B > C > A$                       ④  $C > A > B$

10. 그림과 같은 단순보에 휨모멘트 하중 M이 B단에 작용할 때 A 점에서의 접선각  $\theta_a$ 는? (단, 보의 휨강성은 EI 임) (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들께서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 3번입니다.)



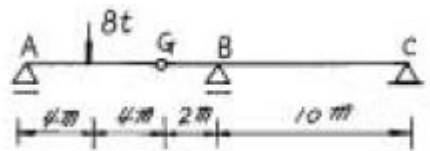
- ① 복원중                      ② 복원중  
③ 복원중                      ④ 복원중

11. 다음 외팔보에서 최대 처짐  $\delta_{max}$  는? (단, 보의 휨강성은 EI 이다.) (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들에게서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 4번입니다.)



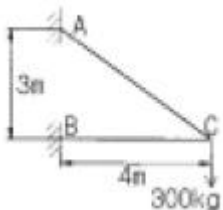
- ① 복원중                      ② 복원중  
③ 복원중                      ④ 복원중

12. 그림의 보에서 G는 활절(hinge)이다. G에서의 휨모멘트 M과 전단력 S가 옳게 짝지어진 것은?



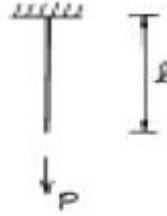
- ①  $M = 0, S = 0$                       ②  $M = 0, S = -4t$   
③  $M = -32t \cdot m, S = 0$                       ④  $M = -32t \cdot m, S = -4t$

13. 그림과 같은 트러스의 C점에 300kg의 하중이 작용할 때 C점에서의 처짐을 계산하면? (단,  $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ , 단면적  $=1\text{cm}^2$ )



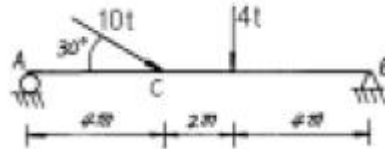
- ① 0.158cm                      ② 0.315cm  
③ 0.473cm                      ④ 0.630cm

14. 다음 봉의 내부에 저장되는 변형에너지(strain energy)는 얼마인가? (단, P : 인장하중,  $\delta$ : 신장의 크기, A : 봉의 단면적, E : 탄성계수, U : 변형에너지) (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들에게서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 1번입니다.)



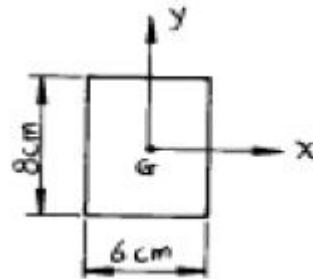
- ① 복원중                      ② 복원중  
③ 복원중                      ④ 복원중

15. 그림과 같은 보 C점의 휨 모멘트는 얼마인가?



- ① 18.4 t·m                      ② 28.0 t·m  
③ 30.4 t·m                      ④ 32.4 t·m

16. 그림에서 직사각형의 도심축에 대한 단면상승 모멘트  $I_{xy}$ 의 크기는?



- ① 576  $\text{cm}^4$                       ② 256  $\text{cm}^4$   
③ 142  $\text{cm}^4$                       ④ 0  $\text{cm}^4$

17. 그림 (a)의 장주가 4t에 견딜수 있다면 그림 (b)의 장주가 견딜 수 있는 하중은?



- ① 4t                      ② 16t  
③ 32t                      ④ 64t

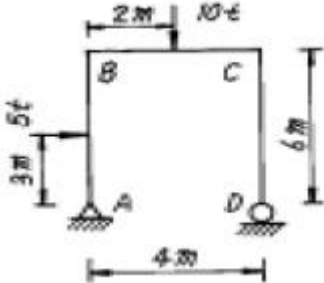
18. 응력 집중에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 정하중을 받는 취성재료는 응력집중의 효과가 크게 일어난다.  
② 응력 집중을 감소시키기 위하여 완만한 필렛(fillet) 모양을 준다.  
③ 응력집중계수 K는 최대응력의 공칭응력에 대한 비이다.  
④ 정하중을 받는 연성재료는 응력집중의 효과가 크게 일어난다.

19. 폭 10cm, 높이 15cm인 직사각형 단면의 보가  $S=0.7t$ 의 전단력을 받을 때 최대전단응력도와 평균전단응력도와의 차이는 몇  $\text{kg/cm}^2$  인가?

① 1.3                      ② 2.3  
③ 3.3                      ④ 4.3

20. 다음과 같은 구조물에서 D 점의 연직반력은 얼마인가?



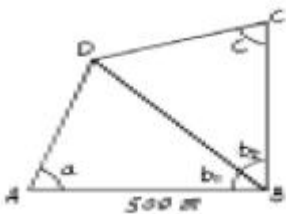
① 10 t                      ② 7.5 t  
③ 5 t                      ④ 8.75 t

### 2과목 : 측량학

21. 축척 1/50,000 지형도에서 990m의 산정과 510m의 산중턱 간에 들어가는 계곡선의 수는? (단, 주곡선의 간격은 축척 분모수의 1/2,500으로 한다.)

① 2개                      ② 3개  
③ 4개                      ④ 5개

22. 그림에서 변  $AB=500\text{m}$ ,  $\angle a=71^\circ 33' 54''$ ,  $\angle b_1=36^\circ 52' 12''$ ,  $\angle b_2=39^\circ 05' 38''$ ,  $\angle c=85^\circ 36' 05''$ 를 측정하였을 때 변 BC의 거리는?



① 391m                      ② 412m  
③ 422m                      ④ 427m

23. 다음 중 항공사진의 특수 3점이 아닌 것은?(관련 규정 개정 전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

① 주점                      ② 보조점  
③ 연직점                      ④ 등각점

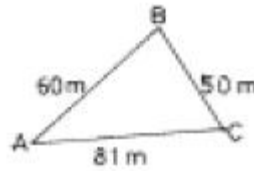
24. 단곡선 설치에 있어서 교각  $I=60^\circ$ , 반경  $R=200\text{m}$ , 곡선의 시점 B.C.= No.8+15m(20m× 8+15m)일 때 종단현에 대한 편각은 얼마인가?

①  $38' 10''$                       ②  $42' 58''$   
③  $1^\circ 16' 20''$                       ④  $2^\circ 51' 53''$

25. AB 두점간의 거리를 측정하여  $327.34 \pm 0.04\text{m}$ ,  $327.30 \pm 0.08\text{m}$ 의 결과를 얻었을 때 AB 두점간 거리에 대한 최확값은?

① 327.318m                      ② 327.320m  
③ 327.327m                      ④ 327.332m

26. 다음과 같은 삼각형 ABC의 넓이는?



①  $153.04\text{m}^2$                       ②  $235.09\text{m}^2$   
③  $1495.57\text{m}^2$                       ④  $2227.50\text{m}^2$

27. 수평각 관측법 중 1등삼각측량에 주로 사용하며 정확도가 가장 높은 방법은?

① 단측법                      ② 배각법  
③ 방향각법                      ④ 조합각 관측법

28. 트래버스 측량에서 거리 측정의 오차가 100m에 대하여  $\pm 1.0\text{mm}$ 인 경우 이에 상응하는 측각 오차는?

①  $\pm 4.1\text{초}$                       ②  $\pm 3.1\text{초}$   
③  $\pm 2.1\text{초}$                       ④  $\pm 1.1\text{초}$

29. A, B, C 세 사람이 같은 조건에서 한 각을 측정하였다. A는 1회 측정에  $45^\circ 20' 37''$ , B는 4회 측정하여 평균  $45^\circ 20' 32''$ , C는 8회 측정하여 평균  $45^\circ 20' 33''$ 를 얻었다. 이 각의 최확치는?

①  $45^\circ 20' 38''$                       ②  $45^\circ 20' 37''$   
③  $45^\circ 20' 33''$                       ④  $45^\circ 20' 30''$

30. 트랜싯( $K=100$ ,  $C=0$ )을 사용하여 협장=1m, 고저각= $30^\circ$ 의 관측결과를 얻었다. 이 관측에서  $K$ 에  $\Delta K=\pm 0.2$ 의 오차가 포함되었다면 수평거리에 미치는 영향은 얼마인가?

①  $\pm 5.0\text{cm}$                       ②  $\pm 10.0\text{cm}$   
③  $\pm 15.0\text{cm}$                       ④  $\pm 17.3\text{cm}$

31. 사진의 크기는  $23\text{cm} \times 23\text{cm}$ 이고 두 사진의 주점기선 길이가 10cm일 때 중중복도는 약 얼마인가?(관련 규정 개정 전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

① 43%                      ② 64%  
③ 57%                      ④ 78%

32. 30m에 대하여 3mm 늘어져 있는 줄자로써 정방형의 지역을 측정한 결과  $62500\text{m}^2$  이었다. 실제의 면적은 얼마인가?

①  $62512.5\text{m}^2$                       ②  $62050.3\text{m}^2$   
③  $62535.5\text{m}^2$                       ④  $62500.3\text{m}^2$

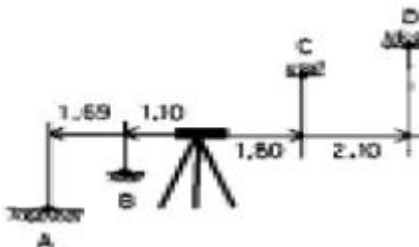
33. 수준측량의 야장기입방법 중 가장 간단한 방법으로 전시(B.S.)와 후시(F.S.)만 있으면 되는 방법은?

① 고차식                      ② 이란식  
③ 기고식                      ④ 승강식

34. 완화곡선에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 완화곡선은 모든 부분에서 곡률이 같다.  
② 완화곡선의 반지름은 무한대에서 시작한 후 점차 감소되어 주어진 원곡선에 연결된다.

- ③ 완화곡선의 접선은 시점에서 직선에 접한다.  
 ④ 완화곡선에 연한 곡선 반지름의 감소율은 캔트의 증가율과 같다.
35. 노선측량에서 교각이  $32^{\circ}15'00''$ , 곡선 반지름이 600m일 때의 곡선장은?  
 ① 337.72m                      ② 355.52m  
 ③ 315.35m                      ④ 328.75m
36. 기지점 A에 평판을 세우고 B점에 수직으로 표척을 세우고 시준하여 눈금 12.4와 9.3을 얻었다. 표척 실제의 상하간격이 2m일 때 AB 두 지점의 거리는?  
 ① 32.2m                      ② 64.5m  
 ③ 96.8m                      ④ 21.5m
37. 두점 A, B의 좌표가  $XA=250.50m$ ,  $XB=-150.50m$ ,  $YA=200.45m$ ,  $YB=-200.55m$ 일 때 측선 AB의 방위각은?  
 ①  $45^{\circ}$                       ②  $135^{\circ}$   
 ③  $225^{\circ}$                       ④  $315^{\circ}$
38. 직접수준측량 실시결과 다음과 같다. A점의 지반고가 17.22m일 때 건물 내부천정 D점의 지반고는?



- ① 21.01m                      ② 22.66m  
 ③ 23.00m                      ④ 24.69m
39. 축척 1/25,000의 항공사진을 속도 180km/h로 촬영할 경우에 허용흔들림을 사진상에서 0.01mm로 한다면 가장 허용 노출 시간은? (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들에게서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 2번입니다.)  
 ① 복원중                      ② 복원중  
 ③ 복원중                      ④ 복원중
40. 캔트의 계산에서 속도 및 반경을 2배로 하면 캔트는 몇배가 되는가?  
 ① 2배                      ② 1/2배  
 ③ 4배                      ④ 1/4배

### 3과목 : 수리학 및 수문학

41. Darcy의 법칙은 지하수의 유속을 논한 것이다. 지하수의 유속에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 수온(水溫)에 비례한다.  
 ② 수심(水深)에 비례한다.  
 ③ 영향권의 반지름에 비례한다.  
 ④ 동수경사(動水傾斜)에 비례한다.
42. 동수경사선에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 항상 에너지선 위에 있다.

- ② 항상 관로 위에 있다.  
 ③ 항상 흐름방향에 따라 아래로 기울어 진다.  
 ④ 항상 에너지선에서 속도수두만큼 아래에 있다.
43. 유역면적이 3km<sup>2</sup>인 유역에 강우강도 10mm/hr의 강우가 6시간 내렸다. 이 기간동안 측정된 유출량이 90,000m<sup>3</sup>일 경우 총손실량은?  
 ① 3mm/hr                      ② 5mm/hr  
 ③ 6mm/hr                      ④ 8mm/hr
44. 폭이 50m인 직사각형 수로의 도수 전 수위( $h_1$ )는 3m, 유량(Q)은 2000m<sup>3</sup>/sec일 때 대응수심은?  
 ① 1.6m                      ② 6.1m  
 ③ 9.0m                      ④ 도수가 발생하지 않는다.
45. 강우강도와 지속시간 관계를 표시하는 sherman형 식으로 맞는 것은? (단, 여기서 I:강우강도(mm/hr), t:지속시간, a,b,c,d,e 및 n은 지역에 따른 상수를 나타낸다.) (문제 오류로 현재 복원중입니다. 보기 내용을 아시는 분들에게서는 오류 신고를 통하여 보기 작성 부탁 드립니다. 정답은 2번입니다.)  
 ① 복원중                      ② 복원중  
 ③ 복원중                      ④ 복원중
46. 단면적 20cm<sup>2</sup>인 원형 오리피스(orifice)가 수면에서 3m의 깊이에 있을 때, 유출수의 유량은? (단, 물통의 수면은 일정하고 유량계수는 0.60이라 한다.)  
 ① 0.0092m<sup>3</sup>/sec                      ② 15.2400m<sup>3</sup>/sec  
 ③ 0.0014m<sup>3</sup>/sec                      ④ 14.4400m<sup>3</sup>/sec
47. 측정된 강수량 자료가 기상학적 원인 이외에 다른 영향을 받았는지의 여부를 판단하는 즉, 일관성(consistency)에 대한 검사방법은?  
 ① 순간 단위 유량도법                      ② 합성 단위 유량도법  
 ③ 이중 누가 우량 분석법                      ④ 선행 강수 지수법
48. 질량보존의 법칙과 관계가 있는 것은?  
 ① 연속 방정식                      ② 열역학 제 1법칙  
 ③ 베르누이 방정식                      ④ 오일러 방정식
49. 내경 600mm의 송수관 내에 유량 2m<sup>3</sup>/sec가 흐를 때 평균유속은 얼마인가?  
 ① 6.9m/sec                      ② 7.1m/sec  
 ③ 7.4m/sec                      ④ 7.9m/sec
50. 면적이 10km<sup>2</sup>인 유역에 10.0mm의 강우가 1시간 동안 내렸을 때 첨두유량을 합리식으로 계산한 값은? (단, 유출계수는 0.6이다.)  
 ① 6.0m<sup>3</sup>/sec                      ② 60.0m<sup>3</sup>/sec  
 ③ 1.67mm<sup>3</sup>/sec                      ④ 16.67m<sup>3</sup>/sec
51. 오리피스에서  $C_c$ 를 수축계수,  $C_v$ 를 유속계수라 할 때 실제 유량과 이론유량과의 비(C)는?  
 ①  $C = C_c \cdot C_v$                       ②  $C = C_c / C_v$   
 ③  $C = C_v$                       ④  $C = C_c$
52. 관길이  $l=50m$ ,  $D=0.8m$ ,  $n=0.013$ 으로  $Q=1.2m^3/s$ 를 흐르게 하려면 수위차(H)를 얼마로 하면 되겠는가? (단, 마찰,

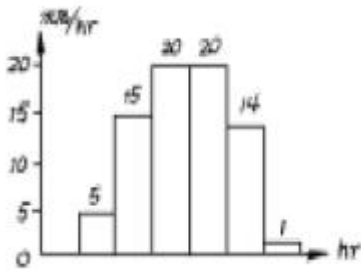
입구, 출구손실만을 고려할 것.)

- ①  $H = 0.85m$       ②  $H = 0.54m$   
 ③  $H = 0.36m$       ④  $H = 0.98m$

53. 빙산의 비중이 0.92이고 바닷물의 비중은 1.025일 때 빙산이 바닷물 속에 잠겨있는 부분의 부피는 수면 위에 나와있는 부분의 약 몇 배인가?

- ① 10.8배      ② 8.8배  
 ③ 4.8배      ④ 0.8배

54. 어떤 지역에 내린 총 강우량 75mm의 시간적분포가 다음 우량주상도로 나타났다. 이 유역의 출구에서 측정한 지표유출량이 33mm이었다면  $\phi$ -Index는?



- ① 9mm/hr      ② 8mm/hr  
 ③ 7mm/hr      ④ 6mm/hr

55. 다음중 지배단면(支配斷面)이 생기는 경우는?

- ① 상류(常流)에서 하류(射流)로 될 때  
 ② 하류에서 상류로 될 때  
 ③ 등류에서 부등류로 될 때  
 ④ 부등류에서 등류로 될 때

56. 지름 80cm의 원형단면 관수로 물이 가득차서 흐를 때의 동수반경(動水半徑)은?

- ① 10cm      ② 20cm  
 ③ 40cm      ④ 80cm

57. 원형 댐의 월류량이  $400m^3/sec$  이고 수문을 개방하는데 필요한 시간이 40초라 할 때 1/50 모형(模形)에서의 유량과 개방 시간은? (단,  $g_r$  은 1로 본다.)

- ①  $Q_m = 0.0226m^3/sec$ ,  $T_m = 5.657sec$   
 ②  $Q_m = 1.6232m^3/sec$ ,  $T_m = 0.825sec$   
 ③  $Q_m = 56.560m^3/sec$ ,  $T_m = 0.825sec$   
 ④  $Q_m = 115.00m^3/sec$ ,  $T_m = 5.657sec$

58. 단위 유량도(unit hydrograph)를 작성함에 있어서 3가지의 주요 기본 가정(또는 원리)으로 짝지어진 것은?

- ① 비례가정, 중첩가정, 일정기저시간의 가정  
 ② 직접유출의 가정, 중첩가정, 일정기저시간의 가정  
 ③ 일정기저시간의 가정, 직접유출의 가정, 비례가정  
 ④ 비례가정, 중첩가정, 직접유출의 가정

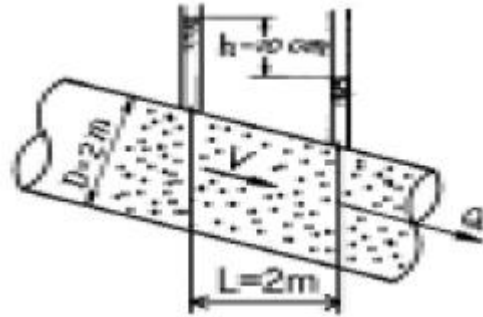
59. 한계수심에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일정한 유량에 대하여 비에너지가 최소인 경우의 수심을 말한다.  
 ② 수로단면형이 직사각형인 경우 비에너지(E)의 2/3에 해당된다.

- ③ 일정한 에너지에 대하여 최소 유량으로서 흐를 때의 수심을 말한다.

- ④ Froude 수가 1이 될 때의 수심을 말한다.

60. 그림과 같은 투수층내를 흐르는 유량은? (단,  $h=10cm$ , 투수계수  $k = 1m/day$ )



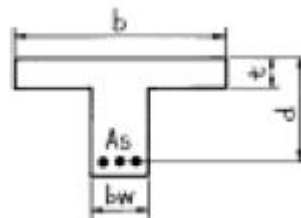
- ①  $0.785m^3/day$       ②  $0.314m^3/day$   
 ③  $0.157m^3/day$       ④  $3.14m^3/day$

#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 고정하중(D)과 활하중(L)이 작용하는 경우 소요강도를 올바르게 나타낸 것은?

- ①  $1.2D + 1.5L$       ②  $0.9D + 1.3L$   
 ③  $1.4D + 1.7L$       ④  $1.7D + 1.3L$

62. 강도 설계시 T형보에서  $t=100mm$ ,  $d = 300mm$ ,  $b_w = 200mm$ ,  $f_{ck} = 20MPa$ ,  $f_y = 420MPa$ ,  $A_s = 2000mm^2$ ,  $b = 800mm$ 일때 등가 응력 사각형의 깊이는?



- ① 51.8mm      ② 61.8mm  
 ③ 71.8mm      ④ 81.8mm

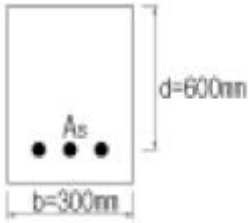
63. 다음은 용접이음에 관한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 리벳구멍으로 인한 단면 감소가 없어서 강도 저하가 없다.  
 ② 내부 검사(X-선 검사)가 간단하지 않다.  
 ③ 작업의 소음이 적고 경비와 시간이 절약된다.  
 ④ 리벳이음에 비해 약하므로 응력 집중 현상이 일어나지 않는다.

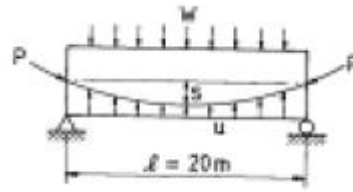
64. 2방향 슬래브의 직접설계법에서 분배되는 내부경간의 전체 정적 계수휨모멘트( $M_o$ )의 분배값은 어느 것인가?

- ① 부(-)계수휨모멘트= $0.65M_o$ , 정(+)계수 휨모멘트= $0.30M_o$   
 ② 부(-)계수휨모멘트= $0.75M_o$ , 정(+)계수 휨모멘트= $0.25M_o$   
 ③ 부(-)계수휨모멘트= $0.65M_o$ , 정(+)계수 휨모멘트= $0.35M_o$   
 ④ 부(-)계수휨모멘트= $0.75M_o$ , 정(+)계수 휨모멘트= $0.50M_o$

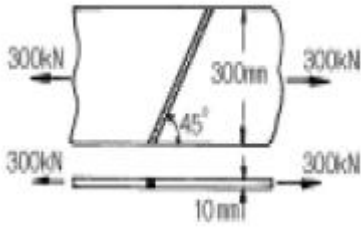
65.  $b = 300\text{mm}$ ,  $d = 600\text{mm}$ ,  $A_s = 3\text{-D}35 = 2870\text{mm}^2$ 인 직사각형 단면보의 파괴 양상은? (단, 강도 설계법에 의한  $f_y = 300\text{MPa}$ ,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ 이다.)



- ① 취성파괴                      ② 연성파괴  
③ 균형파괴                      ④ 파괴되지 않는다.
66. 설계휨강도가  $\phi M_n = 350\text{kN}\cdot\text{m}$ 인 단철근 직사각형 보의 유효깊이  $d$ 는? (단, 철근비  $\rho = 0.014$ ,  $b = 350\text{mm}$ ,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 350\text{MPa}$ )
- ① 462mm                      ② 528mm  
③ 574mm                      ④ 651mm
67. 압축철근을 사용하는 이유로서 타당성이 가장 적은 것은?
- ① 연성을 증가시킨다.  
② 철근의 조립을 쉽게한다.  
③ 공칭 휨강도  $M_n$ 을 증가시킨다.  
④ 지속하중에 의한 처짐을 감소시킨다.
68. 종류가 다른 하중을 받는 부재의 강도감소계수  $\phi$ 값을 나타낸 것 중 옳지 않은 것은?
- ① 휨모멘트를 받는 보통 철근콘크리트 부재 : 0.85  
② 축인장력을 받는 부재 : 0.80  
③ 나선철근으로 보강된 축방향 압축부재 : 0.75  
④ 무근콘크리트의 휨모멘트를 받는 부재 : 0.55
69. 계수 전단력  $V_u = 70\text{kN}$ 을 전단철근없이 지지하고자 할 경우 필요한 최소 유효깊이  $d$ 는 얼마인가? (단,  $b = 400\text{mm}$ ,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 350\text{MPa}$ )
- ①  $d = 326\text{mm}$                       ②  $d = 456\text{mm}$   
③  $d = 573\text{mm}$                       ④  $d = 651\text{mm}$
70. 철근의 이음에 대한 설명중 옳지 않은 것은?
- ① 용접이음은 철근의 설계기준항복강도  $f_y$ 의 125% 이상을 발휘할 수 있는 완전용접이어야 한다.  
② 기계적 연결은 철근의 설계기준항복강도  $f_y$ 의 125% 이상을 발휘할 수 있는 완전 기계적 연결이어야 한다.  
③ 압축철근의 겹침이음 길이는 인장철근의 겹침이음 길이보다 길게 하여야 한다.  
④ D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 하지 않아야 한다.
71. PS콘크리트보에서 PS강재를 포물선으로 배치하여 긴장하는 경우 등분포의 상항력  $U$ 의 크기는 얼마인가? (단,  $P = 3000\text{kN}$ ,  $S = 0.2\text{m}$ 이며, 단면은  $b = 400\text{mm}$ ,  $h = 600\text{mm}$ )

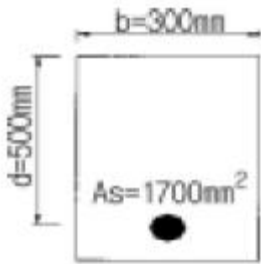


- ① 8kN/m                      ② 10kN/m  
③ 12kN/m                      ④ 18kN/m
72. 철근콘크리트 부재의 장기처짐량은 해당 하중에 의한 탄성처짐에 계수  $\lambda$ 를 곱해서 얻어진다. 다음 조건에 대한  $\lambda$ 의 값은 얼마인가?
- 압축철근비  $\rho' = 0.01$                       • 인장철근비  $\rho = 0.02$   
• 지속하중의 재하기간에 따른 계수  $\xi = 2.0$
- ①  $\lambda = 1.0$                       ②  $\lambda = 2.0$   
③  $\lambda = 1.42$                       ④  $\lambda = 1.33$
73. 프리스트레스트 콘크리트의 설계에 관한 내용 중 옳은 것은?
- ① 설계단면의 산정은 탄성이론에 따르는 것을 원칙으로 한다.  
② 프리스트레싱에 의해 발생하는 응력집중은 설계시 고려하지 않아도 된다.  
③ 프리스트레싱 긴장재가 부착되기 전에 단면 특성을 계산할 경우 덕트로 인한 단면적의 손실을 고려하지 않아도 된다.  
④ 프리텐서닝 강연선이 길게 노출되었을 때 콘크리트가 받는 충격을 최소화하기 위해 가급적 부재 멀리서 강연선을 절단하여야 한다
74. 나선철근 압축부재 단면의 심부지름이 400mm, 기둥단면 지름이 500mm 인 나선철근 기둥의 나선철근비는 얼마 이상이어야 하는가? (여기서,  $f_{ck} = 24\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ )
- ① 0.0101                      ② 0.0152  
③ 0.0206                      ④ 0.0254
75. 옹벽의 안정조건 중 전도에 대한 저항모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트의 최소 몇 배 이상이어야 하는가?
- ① 1.5배                      ② 2.0배  
③ 2.5배                      ④ 3.0배
76. 철근콘크리트 보에서 전단력이 큰 부분에 배근하는 경우 특히 필요한 사항은?
- ① 스티럽(Stirrup)을 조밀하게 넣는다.  
② 압축 철근을 충분히 넣는다.  
③ 인장철근을 충분히 넣는다.  
④ 철근의 이음길이를 충분히 한다.
77. 그림과 같은 맞대기 용접의 용접부에 생기는 인장응력은 얼마인가?



- ① 50 MPa                      ② 70.7 MPa  
③ 100 MPa                    ④ 141.4 MPa

78. 그림과 같은 단철근 직사각형보에서 등가 응력 깊이  $a$ 로 옳은 것은? (단,  $f_{ck} = 20\text{MPa}$ ,  $f_y = 300\text{MPa}$ ,  $d=500\text{mm}$ ,  $b=300\text{mm}$ ,  $A_s=1700\text{mm}^2$ )



- ①  $a = 100\text{ mm}$               ②  $a = 120\text{ mm}$   
③  $a = 140\text{ mm}$               ④  $a = 160\text{ mm}$

79. 단면  $400 \times 500\text{mm}$ 이고  $150\text{mm}^2$ 의 PSC강선 4개를 단면 도심축에 배치한 프리텐션 PSC부재가 있다. 초기 프리스트레스  $1000\text{MPa}$ 일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 프리스트레스 감소량의 값은? (단,  $n = 6$ )

- ①  $22\text{MPa}$                       ②  $20\text{MPa}$   
③  $18\text{MPa}$                       ④  $16\text{MPa}$

80. 직사각형 보에서 전단철근이 부담해야 할 전단력  $V_s$ 가  $300\text{kN}$ 일 때 전단철근의 간격  $s$ 는 최대 얼마 이하라야 하는가? (단, 수직스터럽의 단면적  $A_v=700\text{mm}^2$ ,  $b_w=350\text{mm}$ ,  $d=600\text{mm}$ ,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

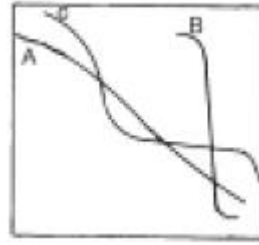
- ①  $250\text{mm}$                       ②  $300\text{mm}$   
③  $350\text{mm}$                       ④  $560\text{mm}$

### 5과목 : 토질 및 기초

81. 다짐효과에 대한 다음 설명중 옳지 않은 것은?

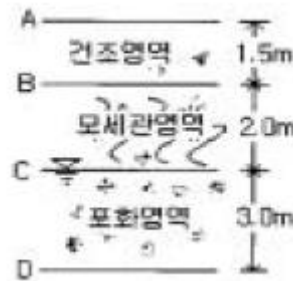
- ① 부착력이 증대하고 투수성이 감소한다.  
② 전단강도가 증가한다.  
③ 상호간의 간격이 좁아져 밀도가 증가한다.  
④ 압축성이 커진다.

82. 그림과 같은 3가지 흙에 대한 입도곡선이 있다. 다음 설명 중 틀린 것은?



- ① A흙이 B흙에 비해 균등계수가 크다.  
② A흙이 B흙에 비해 곡률계수가 크다.  
③ A, B, C흙 중 A흙의 입도가 가장 양호하다.  
④ C흙은 2종류의 흙을 합친 경우에 나타날 수 있다.

83. 그림과 같은 실트질 모래층에 지하수면 위 2.0m까지 모세관영역이 존재한다. 이때 모세관영역(높이 B의 바로 아래)의 유효응력은? (단, 실트질 모래층의 간극비는 0.50, 비중은 2.67, 모세관 영역의 포화도는 60%이다.)



- ①  $2.67\text{t/m}^2$                       ②  $3.67\text{t/m}^2$   
③  $3.87\text{t/m}^2$                       ④  $4.67\text{t/m}^2$

84. 암반층 위에 5m 두께의 토층이 경사  $15^\circ$ 의 자연사면으로 되어 있다. 이 토층은  $C'=1.5\text{t/m}^2$ ,  $\phi'=30^\circ$ ,  $\gamma_s=1.8\text{t/m}^3$ 이고, 지하수면은 토층의 지표면과 일치하고 침투는 경사면과 대략 평행이다. 이 때의 안전율은?

- ① 0.8                              ② 1.1  
③ 1.6                              ④ 2.0

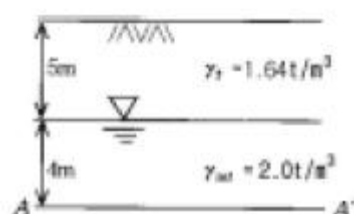
85. 흙이 동상작용을 받으면 이 흙은 동상작용을 받기 전의 흙에 비해 함수비의 변화는 어떻게 되는가?

- ① 감소한다.                      ② 증가한다.  
③ 일정하다.                      ④ 증가하거나 감소한다.

86. 다음중 지하연속벽 공법이 아닌 것은?

- ① Soletanche 공법              ② PIP 공법  
③ ICOS 공법                      ④ GOW 공법

87. 그림과 같은 정수 중에 있는 포화토의 A-A'면에서의 유효응력은?



- ①  $12.2\text{t/m}^2$                       ②  $16.0\text{t/m}^2$   
③  $1.22\text{t/m}^2$                       ④  $1.60\text{t/m}^2$

88. 어떤 흙 1,200g(함수비 20%)과 흙 2,600g(함수비 30%)을 섞으면 그 흙의 함수비는 대략 얼마인가?  
 ① 21.1%                      ② 25.0%  
 ③ 26.7%                      ④ 29.5%
89. 수평방향의 투수계수(kh)가 0.4cm/sec이고 연직방향의 투수계수(kv)가 0.1cm/sec일 때 등가 투수계수를 구하면?  
 ① 0.20cm/sec              ② 0.25cm/sec  
 ③ 0.30cm/sec              ④ 0.35cm/sec
90. 토압의 종류와 설계에 이용하는 토압에 관한 기본적 설명중 적절하지 않는 것은?  
 ① 일반적으로 옹벽에서 약간의 변위를 허용할 경우 토압은 주동토압을 대상으로 설계한다.  
 ② 지하벽이나 고정이 필요한 교대의 경우 정지토압을 대상으로 한다.  
 ③ 옹벽전면의 근입 깊이가 깊은 경우 옹벽 전면에는 수동 토압으로 산정된다.  
 ④ 토압의 크기는 정지토압에 비교하여 수동토압이 작고 주동토압이 크다.
91. 지하수위 아래에 존재하는 가는 모래층에 대해 표준관입시험(S.P.T)을 행한 결과 N치가 20이었다. 이 N치를 수정하여 사용할 때 수정 N치는 얼마인가?  
 ① 12                          ② 14  
 ③ 16                          ④ 18
92. 포화점토를 가지고비압밀 비배수(UU)삼축압축 시험을 한 결과 액압 1.0kg/cm<sup>2</sup>에서 피스톤에 의한 축차 압력 1.5kg/cm<sup>2</sup>일때 파괴되었고 이때의 공극수압이 0.5kg/cm<sup>2</sup>만큼 발생되었다. 액압을 2.0kg/cm<sup>2</sup>로 올린다면 피스톤에 의한 축차압력은 얼마에서 파괴가 되리라 예상되는가?  
 ① 1.5kg/cm<sup>2</sup>              ② 2.0kg/cm<sup>2</sup>  
 ③ 2.5kg/cm<sup>2</sup>              ④ 3.0kg/cm<sup>2</sup>
93. 다음 중 팽창성 점토지반에 공사를 수행할 경우 팽창성을 줄이기 위하여 처리하는 방법이 아닌 것은?  
 ① 연못공법(ponding)      ② 치환공법  
 ③ 깊은기초                  ④ 진동부유공법
94. 말뚝을 지반에 박을 때 무진동, 무소음으로 위쪽에 공간이 적을 때 이용하면 좋은 공법은?  
 ① 수사법                      ② 충격법  
 ③ 진동법                      ④ 압입법
95. 연약한 점토지반의 전단강도를 구하는 현장 시험방법은?  
 ① 평판재하시험              ② 현장 함수당량시험  
 ③ 베인시험                  ④ 현장 CBR시험
96. 하중을 가한 직후의 과잉공극수압이 10tm<sup>2</sup>2이었고, 얼마의 시간이 지난후 과잉공극수압이 2t/m<sup>2</sup>로 감소되었다면 압밀도는?  
 ① 20%                      ② 80%  
 ③ 50%                      ④ 12%
97. 폭 10cm,두께 3mm인 Paper Drain설계시 Sand drain의 직경과 동등한 값(등치환산원의 지름)으로 볼 수 있는 것은?

- ① 2.5cm                      ② 5.0cm  
 ③ 7.5cm                      ④ 10.0cm

98. 다짐에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 세립토의 비율이 클수록 최적함수비는 증가한다.  
 ② 세립토의 비율이 클수록 최대건조 단위중량은 증가한다.  
 ③ 다짐에너지가 클수록 최적함수비는 감소한다.  
 ④ 최대건조 단위중량은 사질토에서 크고 점성토에서 작다.
99. 토질조사에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 보링(Boring)의 위치와 수는 지형조건과 설계형태에 따라 변한다.  
 ② 보링의 깊이는 설계의 형태와 크기에 따라 변한다.  
 ③ 보링 구멍은 사용후에 흙이나 시멘트 그라우트(grout)로 메워야 한다.  
 ④ 표준관입시험은 정적인 사운딩이다.
100. 점성토의 예민비에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 예민비는 불교란시료와 교란시료와의 강도차이를 알수있는 재성형 효과를 말한다.  
 ② 예민비의 측정은 보통 일축압축 시험으로 한다.  
 ③ 예민비가 크다는 것은 점토가 교란의 영향을 크게 받지 않는 양호한 점토지반을 말한다.  
 ④ Tschebotarioff는 예민비를 등변형 상태에 있어서의 강도비로 정의 하였다.

#### 6과목 : 상하수도공학

101. 1일 평균 급수량의 특징중 틀린 것은?  
 ① 소도시는 대도시에 비해서 수량이 적다.  
 ② 공업이 번성한 도시는 수량이 크다.  
 ③ 일반적으로 문화가 낮은 도시는 고도의 문화 도시보다 수량이 크다.  
 ④ 관광지, 온천지는 소비수량이 크다.
102. 하수관거의 접합방법 중에서 수리학적으로 에너지 경사선이나 계획수위를 일치시켜 접합시키는 방법은?  
 ① 관정 접합                  ② 관저 접합  
 ③ 관중심 접합              ④ 수면 접합
103. 하수처리장의 1차 처리시설에서 BOD부하의 40%가 제거되고 2차 처리시설에서 BOD부하의 90%가 제거되었다면 전체 BOD제거율은?  
 ① 78%                      ② 89%  
 ③ 94%                      ④ 96%
104. 상수도 침전지의 깊이가 4m, 1일 사용수량이 600m<sup>3</sup>이고 체류시간이 6시간일 때 침전지의 수면적은 대략 얼마가 되겠는가?  
 ① 37.5m<sup>2</sup>                      ② 50.5m<sup>2</sup>  
 ③ 150.7m<sup>2</sup>                  ④ 901.3m<sup>2</sup>
105. 하수 맨홀내에 존재할 수 있는 가스 중에서 콘크리트 흉관의 관정 부식에 주된 원인이 되는 것은?  
 ① 탄산가스                  ② 메탄가스  
 ③ 질소                      ④ 황화수소



106. 활성슬러지법에서 MLSS 농도가 2,000mg/l이고 BOD농도가 200mg/l이다. 폭기조내 체류시간이 6시간이면 F/M비는 몇kg-BOD/kg-MLSS.day 인가?  
 ① 0.3                      ② 0.1  
 ③ 0.4                      ④ 0.5
107. 탁질누출현상(break through)이란 어느 처리과정에서 주로 발생하는 현상인가?  
 ① 완속여과                ② 급속여과  
 ③ 폭기식 침사지          ④ 이온교환법
108. 다음중 분류식 우수관거의 설계시 사용하는 유량은?  
 ① 계획시간 최대우수량  
 ② 계획시간 최대우수량의 3배이상  
 ③ 계획일일 최대우수량  
 ④ 계획우수량
109. 생물학적 처리를 위한 영양조건으로 하수의 일반적인 BOD : N : P 비는 다음 중 어느 것이 가장 적합한가?  
 ① BOD : N : P = 100 : 50 : 10  
 ② BOD : N : P = 100 : 10 : 1  
 ③ BOD : N : P = 100 : 10 : 5  
 ④ BOD : N : P = 100 : 5 : 1
110. 펌프의 공동현상(cavitation)에 대한 설명으로 잘못된 것은?  
 ① 공동현상이 발생하면 소음이 발생한다.  
 ② 공동현상을 방지하려면 펌프의 회전수를 높게 해야 한다.  
 ③ 펌프의 흡입양정이 너무 적고 임펠러 회전속도가 빠를 때 공동현상이 발생한다.  
 ④ 공동현상은 펌프의 성능 저하의 원인이 될 수 있다.
111. 하수처리장에 적용하는 활성슬러지 공법에서의 MLSS 개념 설명 중 가장 알맞는 것은?  
 ① 유입하수 중의 부유물질          ② 폭기조 중의 부유물질  
 ③ 반송슬러지 중의 유기물질        ④ 방류수 중의 유기물질
112. 다음은 펌프의 전양정을 설명한 것이다. 옳은 것은?  
 ① 전양정 = 실양정  
 ② 전양정 = 실양정 + 손실수두  
 ③ 전양정 = 실양정 x 손실수두  
 ④ 전양정 = 실양정/손실수두
113. 하수도 계획에 있어서 계획 우수량 산정시 관계가 없는 것은?  
 ① 유달시간                ② 집수매거  
 ③ 강우강도                ④ 지체현상
114. 회전수 5회/sec, 양수량 23m<sup>3</sup>/min, 전양정 8m인 터버빈 펌프가 있다. 이 펌프의 비교회전도(비속도, specificspeed)는 대략 얼마인가?  
 ① 5회                      ② 303회  
 ③ 862회                    ④ 1114회
115. 경도를 연화(軟化)처리하고자 할 때 다음의 어느 처리 방법을 선택하는 것이 가장 적합한 방법이겠는가?  
 ① 유산동살포                ② 소다회주입  
 ③ 활성탄처리                ④ 생물산화
116. 호소에서 조류의 발생을 억제하기 위하여 일반적으로 사용되고 있는 것은?  
 ① 과망간산칼륨            ② 차아염소산나트륨  
 ③ 황산동                    ④ Zeolite
117. 부영양화 현상에 대한 특징을 설명한 것으로 알맞지 않는 것은?  
 ① 사멸된 조류의 분해작용에 의해 표수층으로부터 용존산소가 줄어든다.  
 ② 조류합성에 의한 유기물의 증가로 COD가 증가한다.  
 ③ 일단 부영양화가 되면 회복되기 어렵다.  
 ④ 영양 염류인 인(P), 질소(N) 등의 유입을 방지하면 이 현상을 최소화 할 수 있다.
118. 수원으로부터 취수된 상수가 소비자까지 전달되는 일반적 상수도의 구성순서로 옳바른 것은?  
 ① 도수-정수장-송수-배수지-급수-배수  
 ② 송수-정수장-도수-배수지-급수-배수  
 ③ 도수-정수장-송수-배수지-배수-급수  
 ④ 송수-정수장-도수-배수지-배수-급수
119. 오수 및 우수의 배제방식인 분류식과 합류식에 대한 설명으로 옳지 않는 것은?  
 ① 합류식은 관의 단면적이 크기 때문에 환기가 잘 된다.  
 ② 수질보전 측면에서는 오수를 선택적으로 정화할 수 있는 분류식이 우수하다.  
 ③ 분류식은 합류식에 비하여 일반적으로 관거의 부설비가 많이 든다.  
 ④ 분류식은 별도의 시설없이 오염도가 심한 초기우수를 처리장으로 유입시켜 처리한다.
120. 85%의 효율을 가진 모터에 의해 가동되는 82% 효율의 펌프로 350l/sec의 물을 16m의 총양정으로 퍼올릴 때 요구되는 동력의 마력수는?  
 ① 약 79HP                    ② 약 87HP  
 ③ 약 95HP                    ④ 약 106HP

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