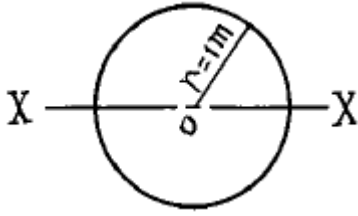


## 1과목 : 응용역학

1. 지름이
- $D = 2\text{m}$
- 인 원형단면의 극 2차 모멘트는?



- ①  $\pi m^4$                       ②  $(\pi/2) m^4$   
 ③  $(\pi/4) m^4$                       ④  $(\pi/8) m^4$

2. 폭 16cm, 높이 18cm의 직사각형 단면과 같은 단면계수를 갖기 위해서는 높이를 24cm로 할 때 폭의 크기는 몇 cm 인가?

- ① 15                      ② 12  
 ③ 9                      ④ 7

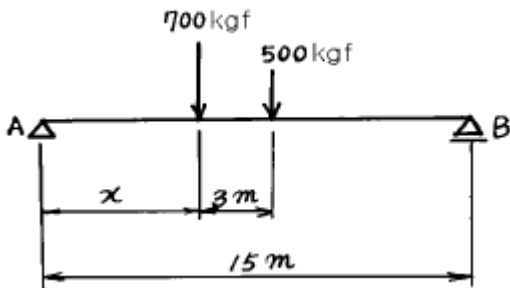
3. 도형의 도심을 지나는 축에 대한 단면 1차 모멘트의 값은?

- ① 0 (zero)이다.  
 ② 0 보다 크다.  
 ③ 0 보다 작다.  
 ④ 0 보다 클 때도 있고 작을 때도 있다.

4. 지름이 5cm, 길이가 80cm의 동근막대가 인장력을 받아서 0.5cm 늘어나고 동시에 지름이 0.006cm 만큼 줄었을 때 이 재료의 프와송 수는 얼마인가?

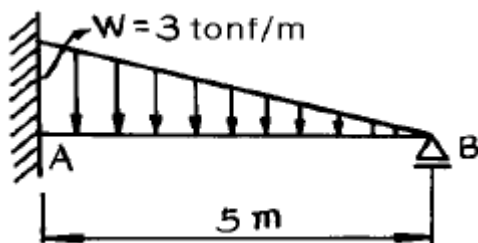
- ① 3.2                      ② 4.2  
 ③ 5.2                      ④ 6.2

5. 다음 그림과 같은 단순보에 연행하중이 작용할 때
- $R_A$
- 가
- $R_B$
- 의 3배가 되기 위한
- $x$
- 의 크기는?



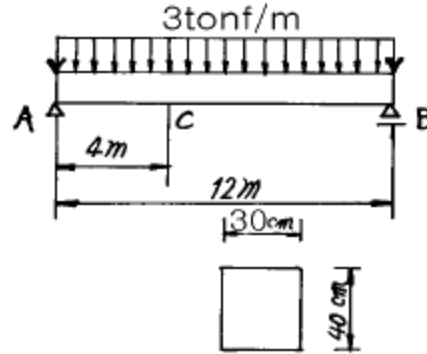
- ① 1.5 m                      ② 2.0 m  
 ③ 2.5 m                      ④ 3.0 m

6. 다음 그림에서 A점의 휨모멘트는 얼마인가?



- ①  $-9.375 \text{ tonf}\cdot\text{m}$                       ②  $-4.688 \text{ tonf}\cdot\text{m}$   
 ③  $-5.000 \text{ tonf}\cdot\text{m}$                       ④  $-5.765 \text{ tonf}\cdot\text{m}$

7. 지간
- $l = 12\text{m}$
- 의 단순보에서 C점의 휨응력은 얼마인가? (단, 자중은 무시한다.)

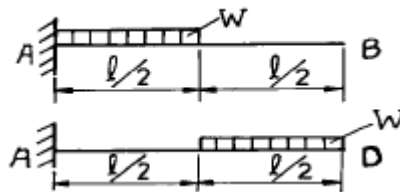


- ①  $600 \text{ kgf/cm}^2$                       ②  $675 \text{ kgf/cm}^2$   
 ③  $700 \text{ kgf/cm}^2$                       ④  $775 \text{ kgf/cm}^2$

8. 폭 b, 높이 h 단면을 가진 길이 l의 단순보 중간에 집중하중 P가 작용할 때 다음 설명중 옳지 않은 것은? (단, E는 탄성계수)

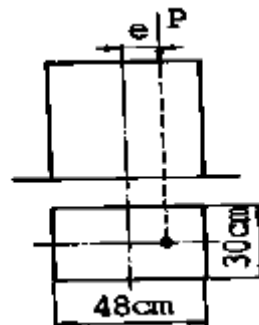
- ① 최대 처짐은 E에 반비례  
 ② 최대 처짐은 h의 세제곱에 반비례  
 ③ 지점의 처짐각은 l의 세제곱에 비례  
 ④ 지점의 처짐각은 b에 반비례

9. 다음 그림에서 최대 처짐각비는? (
- $\theta_B : \theta_D$
- )



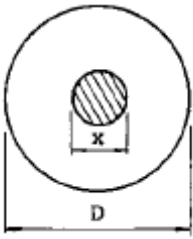
- ① 1 : 2                      ② 1 : 3  
 ③ 1 : 5                      ④ 1 : 7

10. 다음과 같은 단주에서 편심거리 e에
- $P=300\text{kgf}$
- 이 작용할 때 단면에 인장력이 생기지 않기 위한 e의 한계는?



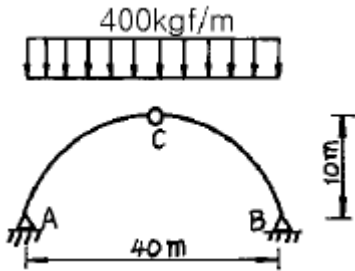
- ① 4cm                      ② 6cm  
 ③ 8cm                      ④ 10cm

11. 지름이 D인 원형 단면의 기둥에서 핵(Core)의 직경은?



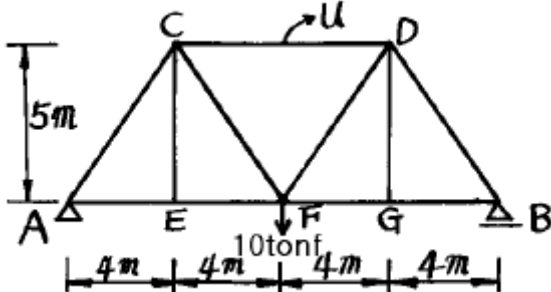
- ①  $D/2$                       ②  $D/3$   
 ③  $D/4$                       ④  $D/6$

12. 그림과 같은 3-Hinge 아치의 수평반력  $H_A$ 는 몇 tonf인가?



- ① 6                              ② 8  
 ③ 10                            ④ 12

13. 그림과 같은 트러스에서 U의 부재력은?

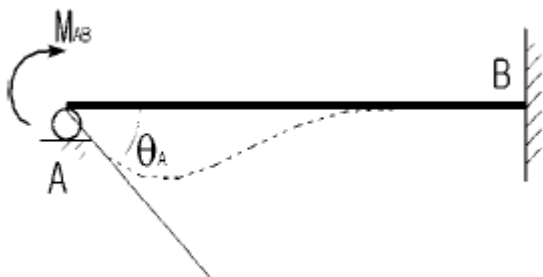


- ① 6tonf(인장력)              ② 8tonf(압축력)  
 ③ 6tonf(압축력)              ④ 8tonf(인장력)

14. 다음 중 부정정 구조의 해법이 아닌 것은?

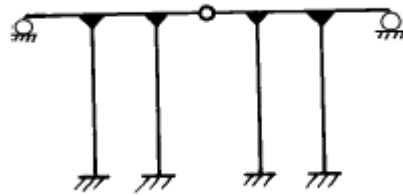
- ① 요각법  
 ② 변형일치법  
 ③ 공액보법(Conjugate beam method)  
 ④ 모멘트 분배법

15. 길이  $l$ 인 균일단면 보의 A단에 모멘트  $M_{AB}$ 를 가했을 때 A단의 회전각  $\theta_A$ 는? (단, 휨 강성은 EI)



- ①  $M_{AB}l / EI$                       ②  $4M_{AB}l / EI$   
 ③  $M_{AB}l / 4EI$                       ④  $M_{AB}l / 3EI$

16. 다음 그림과 같은 구조물의 부정정 차수는?

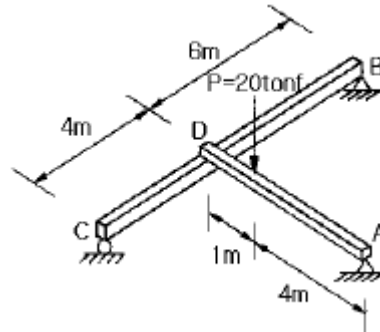


- ① 9차 부정정                      ② 10차 부정정  
 ③ 11차 부정정                      ④ 12차 부정정

17. 어떤 금속의 탄성계수가 E, 프와송비가  $\nu$ 일 때 이 금속의 전단 탄성계수 G는 어떻게 표시되는가?

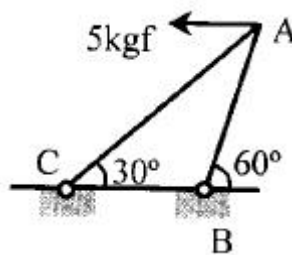
- ①  $G = E / (1+\nu)$               ②  $G = E / (1-\nu)$   
 ③  $G = E / (2(1+\nu))$               ④  $G = E / (2(1-\nu))$

18. 다음 그림과 같은 구조물에서 지점 B의 연직반력은? (단, 보 AD는 보 BC 위에 올려 놓은 상태이며 각 보의 티는 서로 같고 일정하다.)



- ① 8.5 tonf (↑)                      ② 7.2 tonf (↑)  
 ③ 6.4 tonf (↑)                      ④ 4.8 tonf (↑)

19. 다음 그림에서 부재 AB가 받는 힘은 얼마인가?



- ① 3.5 kgf                              ② 3.75 kgf  
 ③ 5.0 kgf                              ④ 6.0 kgf

20. 직사각형 단면  $20\text{cm} \times 30\text{cm}$ 을 갖는 양단 고정지점부재의 길이가  $L=5\text{m}$ 이다. 이 부재에  $15^\circ\text{C}$ 의 온도상승이 있었다면 이 부재가 받는 힘은 얼마인가? (단, 선팽창계수  $\alpha = 0.6 \times 10^{-5}$ , 탄성계수  $E = 2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$  이다)

- ① 10,800kgf(인장)              ② 10,800kgf(압축)  
 ③ 108,000kgf(인장)              ④ 108,000kgf(압축)

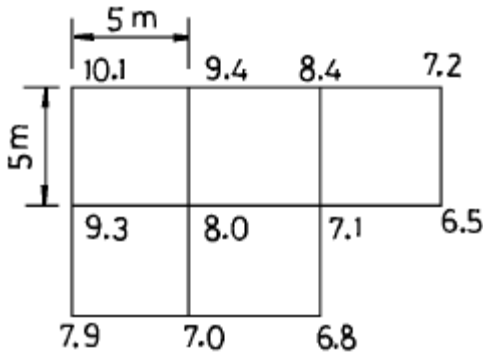
#### 2과목 : 측량학

21. 축척 1/1200 도상면적을 잘못하여 축척 1/1000인 면적으로 계산하여  $15,000\text{m}^2$ 를 얻었다. 실제면적은?

- ①  $15,000\text{m}^2$                       ②  $18,700\text{m}^2$

- ③ 20,700m<sup>2</sup>      ④ 21,600m<sup>2</sup>
22. 편각법에 의하여 원곡선을 설치하고자 한다. 곡선반경이 500m, 시단현이 12.3m 일 때 편각은?
- ① 36' 27"      ② 39' 42"  
③ 42' 17"      ④ 43' 43"
23. 트래버스 측선의 방위가 S 75° W, 측선거리 60m 일 때 위거 및 경거는?
- ① 위거 : - 15.53m , 경거 : - 57.96m  
② 위거 : + 57.96m , 경거 : + 15.53m  
③ 위거 : - 57.96m , 경거 : - 15.53m  
④ 위거 : + 15.53m , 경거 : + 57.96m
24. 트래버스 측량에서 거리의 총합이 1,250m, 위거오차 -0.12m, 경거오차 +0.23m 일 때 폐합비는?
- ① 1 / 4810      ② 1 / 4370  
③ 1 / 3970      ④ 1 / 4970
25. 트래버스 측량에서 시가지나 평탄지의 폐합비 허용 범위는?
- ① 1/500 ~ 1/1,000      ② 1/300 ~ 1/1,000  
③ 1/1,000 ~ 1/2,000      ④ 1/5,000 ~ 1/10,000
26. 바닷가에서 해상을 바라볼 수 있는 수평선까지의 거리는? (단, 해면에서의 눈높이 1.5m, R = 6370km, K = 0.14)
- ① 4.57km      ② 4.71km  
③ 4.62km      ④ 4.49km
27. 노선선정시 고려해야 할 사항중 적당하지 않은 것은?
- ① 건설비·유지비가 적게 드는 노선이어야 한다.  
② 절토와 성토의 균형을 이루어 토공량이 적게 한다.  
③ 어떠한 기준시설물도 이전하여 노선은 직선으로 하여야 한다.  
④ 가급적 급경사 노선은 피하는 것이 좋다.
28. 캔트(cant)계산에서 속도 및 반경을 모두 2배로 하면 캔트는 몇배로 되는가?
- ① 1/2배      ② 2배  
③ 4배      ④ 8배
29. 다음 중 우리나라 도원점(평면적교좌표 원점)에 대한 설명 중 옳바른 것은?
- ① 현재 경기도 수원 의국립지리원 구내에 설치되어 있다.  
② 인천항의 평균해수면을 기준으로 하였다.  
③ 정밀 천문측량에 의해 위치를 결정하였다.  
④ 북위 38° 와 동경 125° ,127° ,129° 의 교점을 사용하고 있다.
30. 시거정수를 결정하기 위하여 운동장에 트랜싯을 세운 후 50m 지점에 세운 표척의 협거를 읽은 값이 0.365m, 100m 지점에 세운 표척의 협거를 읽은 값이 0.845m 일 때 이 트랜싯의 시거정수는? (순서대로 K, C)
- ① 100.17, 15.98      ② 102.17, 13.98  
③ 104.17, 11.98      ④ 106.17, 9.98
31. 다음 설명 중 옳은 설명은?

- ① 측량에 의해 참값을 구하기 위해서는 30회 정도 반복측량하여 산술평균한다.  
② 정확도는 관측값들 간의 접근도, 일치도를 나타내는 척도이다.  
③ 관측값에서 정오차와 부정오차를 제거하면 최확값을 구할 수 있다.  
④ 우연오차는 부정오차를 말하는 것이며 상쇄오차라고도 말한다.
32. 초점거리가 150mm인 사진기로 촬영고도 2000m에서 촬영할 경우 예상되는 평면위치 오차 한계는?
- ① 0.1 ~ 0.4m      ② 0.5 ~ 0.9m  
③ 0.9 ~ 1.4m      ④ 1.5 ~ 2.0m
33. 다음 삼각망의 구성에 대한 설명중 잘못된 것은?
- ① 지역전체를 고른 밀도로 덮는다.  
② 기선의 확대회수는 3~4회로 한다.  
③ 삼각형은 가능한 정삼각형에 가깝게 한다.  
④ 변길이 오차의 누적을 피하기 위해 검기선을 설치한다.
34. 하천이나 항만의 심천 측량을 할 때 배위에서 육지에 있는 목표물을 시준하여 배위치를 구할 때 사용되는 기계는?
- ① 육분의      ② 전경의(Transit)  
③ 수준의(Level)      ④ 평균의(평판)
35. 수준측량에서 전시와 후시의 거리를 같게 하여도 제거되지 않는 오차는?
- ① 시준선과 기포관축이 평행하지 않을 때 생기는 오차  
② 지구곡률 오차  
③ 광선의 굴절오차  
④ 표척 눈금의 읽음오차
36. 양변이 80m와 100m이고 그에 끼인 각이 60° 인 삼각형의 면적은?
- ① 2464m<sup>2</sup>      ② 3464m<sup>2</sup>  
③ 4464m<sup>2</sup>      ④ 5464m<sup>2</sup>
37. 곡선 설치에서 교각이 32° 15' 이고 곡선반경이 500 m일 때 곡선시점의 추가거리가 315.45m 이면 곡선종점의 추가거리는?
- ① 593.88 m      ② 596.88 m  
③ 623.63 m      ④ 625.36 m
38. 지상고도 2000m의 비행기 위에서 초점거리 152.7mm의 사진기로 촬영한 수직항공 사진에서 길이 50m인 교량의 사진상의 길이는?
- ① 0.26mm      ② 3.8mm  
③ 2.6mm      ④ 0.38mm
39. 다음 그림과 같은 표고를 갖는 지형을 평탄하게 정지작업을 하면 이 지역의 평균표고는 얼마인가? (단, 단위는 m)



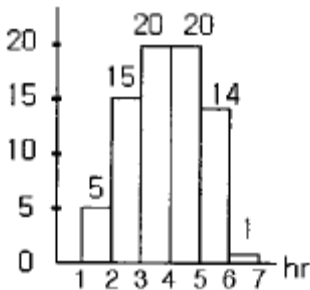
- ① 7.973m                      ② 8.000m  
③ 8.027m                      ④ 8.104m

40. 1/50,000 지형도상에서 A점으로부터 B점까지의 도상거리가 70mm이었다. A점 표고가 200m, B점이 10m라 할때 이 사면의 경사는?

- ① 1/18.4                      ② 1/20.5  
③ 1/22.3                      ④ 1/25.1

### 3과목 : 수리학

41. 어떤 지역에 내린 강우의 시간적 분포는 다음 우량주상도와 같다. 총강우량이 75mm를 기록하였을 때 이 유역의 출구에 서 측정한 지표유출량이 33mm였다면  $\phi$ -index는?

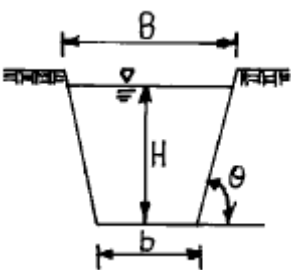


- ① 6 mm/hr                      ② 7 mm/hr  
③ 8 mm/hr                      ④ 9 mm/hr

42. 물의 점성계수의 단위는  $\text{g/cm} \cdot \text{sec}$ 이다. 동점성 계수의 단위는?

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

43. 다음 그림에서 치폴레티 위어(Cippoletti weir)란 어떤 경우를 말하는가?



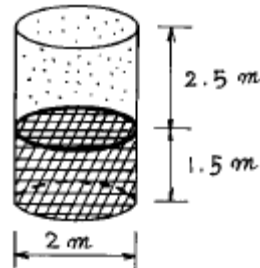
- ①  $\tan\theta = 4$  인 경우  
②  $\tan\theta = 1 / \sqrt{2}$  인 경우  
③  $\tan\theta = 1 / \sqrt{3}$  인 경우

④  $\tan\theta = 1 / 4$  인 경우

44. 강우강도와 지속기간 사이의 관계에서 Sherman형으로 표시된 식은?

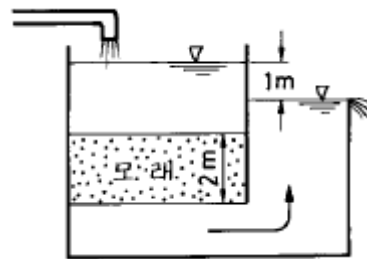
- ①  $I = a / t + b$                       ②  $I = c / t^n$   
③  $I = d / \sqrt{t} + e$                       ④  $I = R_{24}/24 (24/t)$

45. 원통형의 용기에 깊이 1.5m 까지는 비중이 1.35인 액체를 넣고 그 위에는 2.5m 까지의 깊이로 비중 0.95인 액체를 넣었을 때의 밑바닥이 받는 총압력은? (단, 밑바닥의 직경은 2m 이다)



- ① 12.823 t                      ② 13.823 t  
③ 14.823 t                      ④ 15.823 t

46. 다음의 면적  $40\text{m}^2$ 인 여과지에서 투수계수  $K = 0.20\text{cm}/\text{sec}$  일때 여과 수량은?



- ①  $0.2\text{m}^3/\text{sec}$                       ②  $0.4\text{m}^3/\text{sec}$   
③  $0.04\text{m}^3/\text{sec}$                       ④  $4\text{m}^3/\text{sec}$

47. 폭이 4m이고,깊이가 2m인 구형단면(矩形斷面)수로에 있어서 수리반경(水理半徑)은 얼마인가?

- ① 1m                      ② 2m  
③ 1.33m                      ④ 4m

48. 다음 중 듀피트(Dupit)의 침윤선 공식은? (단,  $q$  : 단위폭당 유량,  $\ell$  : 침윤거리,  $h_1, h_2$  : 상하류의 수심,  $k$  : 투수계수)

- ①  $q = \frac{k}{2\ell} (h_1^2 - h_2^2)$                       ②  $q = \frac{k}{2\ell} (h_1^2 + h_2^2)$   
③  $q = \frac{k}{\ell} (h_1^2 - h_2^2)$                       ④  $q = \frac{k}{\ell} (h_1^2 + h_2^2)$

49. 두 개의 평행한 평판 사이에 유체가 흐르고 있다. 전단응력은?

- ① 전 단면에 걸쳐 일정하다.  
② 벽면에서는 0이고, 중심까지 직선적으로 변화한다.  
③ 포물선분포의 형상을 갖는다.  
④ 중심에서는 0이고, 중심으로부터의 거리에 비례하여 증가한다.

50.  $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ 인 고가수조에 관로를 통해 유입되는 물의 유입량이  $0.15\text{l/sec}$  일 때 만수가 되기까지 걸리는 시간은 얼마인가? (단, 현재 고가수조의 수심은  $0.5\text{m}$ 이다.)

- ① 5hr 20min      ② 8hr 22min  
③ 10hr 5min      ④ 11hr 7min

51. 다음의 부체에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 부체는 부력 B와 부체의 중심에 작용하는 무게 W가 동 일연직선상에 올 때 정지한다.  
② 중심 G가 부심 C보다 아래쪽에 있을 경우 안정하다.  
③ 경심 M이 G보다 낮은 곳에 있을 경우 안정하다.  
④ 경심 M이 G보다 높은 곳에 있을 경우 복원 모멘트가 발생된다.

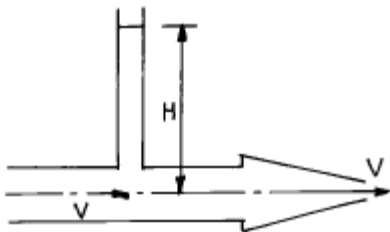
52. 다음 중 대기의 성질을 지배하는 요소와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 기압      ② 기온  
③ 습도      ④ 강수

53. 다음 중 단위중량(비중량)의 절대단위계 차원은 어느 것인가?

- ①  $[\text{ML}^{-3}]$       ②  $[\text{FL}^{-1}\text{T}^{-1}]$   
③  $[\text{ML}^{-2}\text{T}^{-2}]$       ④  $[\text{FL}^{-3}]$

54. 그림과 같이 내경이  $60\text{mm}$ , 수압이  $3.0\text{kg/cm}^2$ 의 호스에 직경  $20\text{mm}$ 의 노즐을 붙였다. 이때 유속계수  $C_v = 0.98$ 이라 하면 노즐로부터 분류하는 실제 유속은?



- ①  $24.90\text{m/sec}$       ②  $23.90\text{m/sec}$   
③  $25.90\text{m/sec}$       ④  $22.90\text{m/sec}$

55. 질량  $m$ 인 유체가 유속  $v_1$ 에서  $v_2$ 로 변하는데 시간  $\Delta t$ 가 소요된다면 이 경우의 운동량 방정식을 바르게 표시한 것은?

- ①  $F(t_1 - t_2) = m(v_1 - v_2)$   
②  $F \cdot \Delta t = m(v_1 - v_2)$   
③  $F \cdot \Delta t = m(v_2 - v_1)$   
④  $F \cdot \Delta t = (v_2 - v_1)/m$

56. 어떤 물체의 무게가 공기중에서  $20\text{kg}$ , 수중에서는  $15\text{kg}$ 이라면 이 물체의 비중과 체적은?

- ①  $S = 1.3, V = 0.015\text{m}^3$   
②  $S = 4.0, V = 0.005\text{m}^3$   
③  $S = 1.0, V = 0.020\text{m}^3$   
④  $S = 0.6, V = 0.035\text{m}^3$

57. 다음 중 홍수피해에 가장 직접적인 영향을 미치는 유출형태는?

- ① 기저 유출      ② 지하수 유출  
③ 지표면 유출      ④ 지표하 유출

58. 수면과 연직한 평면에 작용하는 전수압의 작용점 위치에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 전수압의 작용점은 항상 도심보다 위에 있다.  
② 전수압의 작용점은 항상 도심보다 아래에 있다.  
③ 전수압의 작용점은 항상 도심과 일치한다.  
④ 전수압의 작용점은 도심위에 있을때도 있고 아래에 있을때도 있다.

59. 한계 프루드 수(Froude number)를 사용하여 구분할 수 있는 흐름은 어느 것인가?

- ① 등류와 부등류      ② 정류와 부정류  
③ 층류와 난류      ④ 상류와 사류

60. Darcy-Weisbach의 마찰손실법칙으로 틀린 것은?

- ① 관로의 길이에 비례한다.  
② 관의 조도에 비례한다.  
③ 유속의 제곱에 비례한다.  
④ 관의 직경에 비례한다.

#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 압축철근비( $\rho'$ )가  $0.01$ 인 철근콘크리트보의 장기처짐계수  $\lambda$ 의 값은 얼마인가? (단, 하중재하기간은 1년이다.)

- ①  $0.80$       ②  $0.933$   
③  $2.80$       ④  $1.333$

62.  $b_w=30\text{cm}$ ,  $d=60\text{cm}$ ,  $A_s=15\text{cm}^2$ 인 단철근 직사각형 단면의 설계휨강도( $\phi M_n$ )는 얼마인가? (단,  $f_{ck} = 280\text{ kgf/cm}^2$ ,  $f_y = 3,000\text{ kgf/cm}^2$ )

- ①  $11.74\text{ tonf}\cdot\text{m}$       ②  $21.74\text{ tonf}\cdot\text{m}$   
③  $31.74\text{ tonf}\cdot\text{m}$       ④  $41.74\text{ tonf}\cdot\text{m}$

63. 프리스트레스 콘크리트를 설명할 수 있는 기본개념이 아닌 것은?

- ① 응력 개념      ② 강도 개념  
③ 하중 개념      ④ 가상일 개념

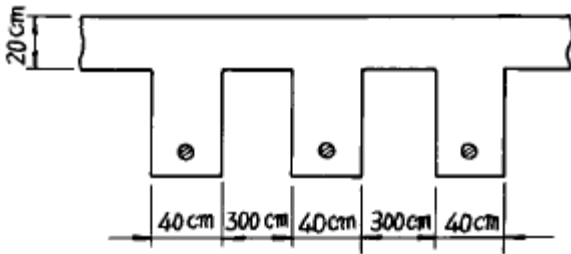
64. 옹벽설계시의 안정 조건이 아닌 것은?

- ① 전도에 대한 안정      ② 마찰력에 대한 안정  
③ 활동에 대한 안정      ④ 지반 지지력에 대한 안정

65. 철근콘크리트 단순보는 설계하중 하에서 지점부근에 균열이 발생하기 쉽다. 이러한 균열을 제어하기 위한 가장 효과적인 방법은?

- ① 스티럽을 적절하게 배근한다.  
② 상단에 주근을 배근한다.  
③ 하단에 주근을 배근한다.  
④ 상.하단에 주근을 배근한다.

66. 다음 그림과 같은 경간  $l = 12\text{ m}$ 인 연속 T형 보에서 대칭부의 플랜지 유효 폭은?

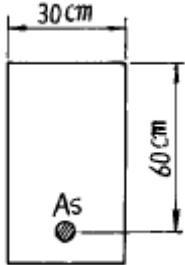


- ① 360 cm                      ② 340 cm  
③ 320 cm                      ④ 300 cm

67. 철근 콘크리트 보에서 스터럽을 배치하는 주목적은?

- ① 보의 강성을 높이고 사인장 응력을 받게 하기 위하여  
② 횡인장응력에 저항하게 하기 위하여  
③ 보의 처짐을 감소시키기 위하여  
④ 콘크리트의 균열폭을 감소시키기 위하여

68.  $f_{ck} = 240\text{kgf/cm}^2$ ,  $f_y = 3000\text{kgf/cm}^2$ 일 때 다음 그림과 같은 보의 균형 철근비( $\rho_b$ )는?



- ① 0.0013                      ② 0.0129  
③ 0.0385                      ④ 0.0488

69. 강도설계법에서 전단과 휨만을 받는 부재에 콘크리트가 부담하는 공칭전단 강도( $V_c$ )는 얼마인가? (단,  $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2$ ,  $f_y = 3,000\text{kgf/cm}^2$ ,  $b_w = 30\text{cm}$ ,  $d = 50\text{cm}$ 이다.)

- ① 11.5tonf                      ② 3.5tonf  
③ 15tonf                      ④ 9.5tonf

70. 다음의 프리스트레스 손실원인 중 시간적 손실(장기 손실)에 해당하지 않는 것은?

- ① 정착장치의 활동            ② PS 강재의 릴렉세이션  
③ 콘크리트 크리프            ④ 콘크리트 건조수축

71. 뒷부벽식 옹벽의 설계에서 뒷부벽은 어떤 보로 하는가?

- ① T형보                      ② 단순보  
③ 직사각형보                  ④ 연속보

72.  $b = 30\text{ cm}$ ,  $h = 60\text{ cm}$ ,  $d = 54\text{ cm}$ ,  $A_s = 4\text{-D25} = 20.67\text{cm}^2$ 인 직사각형 단면보는 어떤 파괴형태를 보이는가? (단,  $f_{ck}=280\text{kgf/cm}^2$ ,  $f_y=4200\text{kgf/cm}^2$ )

- ① 취성 파괴                      ② 연성 파괴  
③ 균형 파괴                      ④ 파괴되지 않는다.

73. 판형에서 복부판의 최대 전단력  $V = 80\text{ tonf}$  이 작용할 때 전단응력은? (단, 복부판의 순단면적  $A_{wn}=90\text{cm}^2$ , 복부판의 총 단면적  $A_{wg} = 120\text{cm}^2$ 이다.)

- ①  $671.7\text{ kgf/cm}^2$               ②  $666.7\text{ kgf/cm}^2$

- ③  $657.3\text{ kgf/cm}^2$               ④  $888.9\text{ kgf/cm}^2$

74. 단철근 직사각형 단면의 균형 철근비( $\rho_b$ )를 이용하여 균형 철근량을 구하는 식은 어느 것인가? (단,  $b$  = 폭,  $d$  = 유효 깊이)

- ①  $A_s = \rho_b b d$                       ②  $A_s = \rho_b / b d$   
③  $A_s = \rho_b / b - d$               ④  $A_s = \rho_b - b / d$

75. PS 강재의 인장응력  $f_p = 10,000\text{kgf/cm}^2$ , 콘크리트의 압축 응력  $f_c = 50\text{kgf/cm}^2$ , 콘크리트의 크리프계수  $\phi = 2.0$ ,  $n = 5$  일때 크리프에 의한 PS 강재 인장응력의 손실량은?

- ①  $500\text{ kgf/cm}^2$                       ②  $550\text{ kgf/cm}^2$   
③  $600\text{ kgf/cm}^2$                       ④  $650\text{ kgf/cm}^2$

76. 어떤 강교의 교량 지간이 12m 일때 충격 계수는?

- ① 0.25                      ② 0.27  
③ 0.29                      ④ 0.31

77. 휨모멘트가 18tonf·m일 때 I형강(形鋼)의 결정단면으로 다음 어느 것이 가장 적절한가? (단,  $f_{ca}=1,200\text{kgf/cm}^2$ )

- ① 치수  $350 \times 150 \times 9$ , 단면계수  $871\text{cm}^2$   
② 치수  $350 \times 150 \times 12$ , 단면계수  $1,208\text{cm}^2$   
③ 치수  $400 \times 150 \times 10$ , 단면계수  $1,200\text{cm}^2$   
④ 치수  $400 \times 150 \times 12.5$ , 단면계수  $1,580\text{cm}^2$

78. 콘크리트의 압축강도가  $600\text{kgf/cm}^2$ 인 고강도콘크리트를 사용하면 탄성계수  $E_c$ 는 대략 얼마인가? (단, 보통골재를 사용한 단위중량  $2.3\text{tonf/m}^3$ 의 콘크리트임)

- ①  $257,200\text{kgf/cm}^2$               ②  $327,200\text{kgf/cm}^2$   
③  $283,400\text{kgf/cm}^2$               ④  $367,400\text{kgf/cm}^2$

79.  $f_{ck}=240\text{kgf/cm}^2$ ,  $f_y=4,000\text{kgf/cm}^2$ 으로 된 부재에 인장을 받는 표준갈고리를 둔다면 기본정착길이는 얼마인가? (단, 철근의 공칭치름은 2.54cm(D25)인 경우이다.)

- ① 50cm                      ② 49cm  
③ 45cm                      ④ 41cm

80. 강도설계법에서  $f_{ck} = 300\text{kgf/cm}^2$ 일 때 등가높이  $a=\beta_1 \cdot c$  중에서  $\beta_1$ 의 값은 어느 것인가?

- ① 0.836                      ② 0.85  
③ 0.822                      ④ 0.864

#### 5과목 : 토질 및 기초

81. 어떤 유선망도에서 상하류의 수두차가 4m, 투수계수가  $2 \times 10^{-3}\text{cm/sec}$ , 등수두면의 수가 9개, 유로의 수가 6개일 때 단위폭 1m당 1시간 침투유량은 얼마인가?

- ①  $0.144\text{ m}^3/\text{hr}$                       ②  $0.192\text{ m}^3/\text{hr}$   
③  $0.384\text{ m}^3/\text{hr}$                       ④  $0.248\text{ m}^3/\text{hr}$

82. 점착력이  $0.8\text{t/m}^2$ , 단위중량이  $1.6\text{t/m}^3$ , 내부마찰각이  $30^\circ$ 인 흙에 있어서 점착고(粘着高)는?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

- ① 0.58m                      ② 1.73m  
③ 2.02m                      ④ 3.46m

83. 모래질 지반에  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$  크기로 재하시험을 한 결과

- 20t/m<sup>2</sup>의 극한지지력을 얻었다. 3m × 3m의 기초를 설치할 때 기대되는 극한 지지력은?
- ① 100 t/m<sup>2</sup>                      ② 150 t/m<sup>2</sup>  
 ③ 200 t/m<sup>2</sup>                      ④ 300 t/m<sup>2</sup>
84. 점토지반에 제방을 쌓을 경우 초기 안정해석을 위한 흙의 전단강도를 측정하는 방법은?
- ① UU-test                      ② CU-test  
 ③  $\overline{CU}$ -test                      ④ CD-test
85. 예민비가 큰 점토란?
- ① 입자모양이 둥근 점토  
 ② 흙을 다시 이겼을때 강도가 증가하는 점토  
 ③ 입자가 가늘고 긴 형태의 점토  
 ④ 흙을 다시 이겼을때 강도가 감소하는 점토
86. 점토의 자연 시료에 대한 일축압축 강도가 3.6kg/cm<sup>2</sup>이고, 이 흙을 되비빔을 때의 파괴압축 응력이 1.2kg/cm<sup>2</sup> 이었다. 이 흙의 점착력(C)과 예민비(S<sub>t</sub>)는 얼마인가?
- ① C = 1.8kg/cm<sup>2</sup>, S<sub>t</sub> = 3  
 ② C = 1.8kg/cm<sup>2</sup>, S<sub>t</sub> = 2  
 ③ C = 2.4kg/cm<sup>2</sup>, S<sub>t</sub> = 3  
 ④ C = 2.4kg/cm<sup>2</sup>, S<sub>t</sub> = 2
87. 투수계수에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?
- ① 물의 점성                      ② 흙의 비중  
 ③ 흙의 공극비                      ④ 흙의 입경
88. 크기가 1.5m × 1.5m 인 정방형 직접기초가 있다. 근입깊이가 1.0m 일 때, 기초저면의 허용지지력을 테르자기(Terzaghi)방법에 의하여 구하면? (단, 기초지반의 점착력은 1.5t/m<sup>2</sup>, 단위중량은 1.8 t/m<sup>3</sup>, 마찰각은 20° 이고 이 때의 지지력 계수는 Nc=17.69, Nq=7.44, Nr=3.64 이며, 허용지지력에 대한 안전율은 4.0으로 한다.)
- ① 약 13t/m<sup>2</sup>                      ② 약 14t/m<sup>2</sup>  
 ③ 약 15t/m<sup>2</sup>                      ④ 약 16t/m<sup>2</sup>
89. 흙의 다짐시험에서 다짐에너지를 증가시킬 때 일어나는 결과는?
- ① 최적함수비와 최대건조밀도가 모두 증가한다.  
 ② 최적함수비와 최대건조밀도가 모두 감소한다.  
 ③ 최적함수비는 증가하고 최대건조밀도는 감소한다.  
 ④ 최적함수비는 감소하고 최대건조밀도는 증가한다.
90. 어떤 점토층이 어느 압밀도에 달할 때까지의 소요시간을 양면배수라고 생각하여 계산할 때 5년이라고 하면, 일면배수라고 생각할 때는 몇년인가?
- ① 10 년                      ② 20 년  
 ③ 30 년                      ④ 40 년
91. 지하수위가 지표면과 일치되며 내부마찰각이 30°, 포화밀도가 2.0t/m<sup>3</sup>인 비 점성토로 된 반무한사면이 15° 로 경사져 있다. 이때 이 사면의 안전율은?
- ① 1.00                      ② 1.08  
 ③ 2.00                      ④ 2.15

92. CBR 시험에서 피스톤 2.5mm 관입될 때와 5mm관입될 때를 비교한 결과 5mm 값이 더 크게 나타났다. 어떻게 하여 CBR 값을 결정하는가?
- ① 그대로 5mm 값을 CBR 값으로 한다.  
 ② 2.5mm값과 5mm값의 평균값을 CBR값으로 한다.  
 ③ 5mm 값을 무시하고 2.5mm값을 표준으로 하여 CBR값으로 한다.  
 ④ 되풀이 시험해서 그래서 5mm 값이 크게 나오면 그대로 5mm값을 CBR값으로 한다.
93. 점성토의 전단특성에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 일축압축시험시 peak점이 생기지 않을 경우는 변형을 15%일 때를 기준으로 한다.  
 ② 재 성형한 시료를 함수비의 변화없이 그대로 방치하면 시간이 경과 되면서 강도가 일부 회복하는 현상을 액상화 현상이라 한다.  
 ③ 전단조건(압밀상태, 배수조건 등)에 따라 강도 정수가 달라진다.  
 ④ 포화점토에 있어서 비압밀 비배수 시험의 결과 전단강도는 구속압력의 크기에 관계없이 일정하다.
94. 다음중 동상을 발생시키는 주요요소가 아닌 것은?
- ① 온도                      ② 지하수의 유무  
 ③ 흙의 입경                      ④ 흙의 마찰각
95. 말뚝기초의 지지력에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 부의 마찰력은 아래 방향으로 작용한다.  
 ② 효율을 이용해서 군항의 지지력을 구하는 경우는 마찰말뚝인 경우이다.  
 ③ 점성토 지반에는 동역학적 지지력 공식이 잘 맞는다.  
 ④ 재하시험 결과를 이용하는 것이 신뢰도가 큰 편이다.
96. 10m × 10m의 정사각형 기초위에 6t/m<sup>2</sup>의 등분포하중이 작용하는 경우 지표면 아래 10m에서의 수직응력을 2 : 1법으로 구한 값은?
- ① 1.2t/m<sup>2</sup>                      ② 1.5t/m<sup>2</sup>  
 ③ 1.88t/m<sup>2</sup>                      ④ 2.11t/m<sup>2</sup>
97. 어느 흙의 지하수면 아래의 흙의 단위중량이 1.94g/cm<sup>3</sup>이었다. 이 흙의 공극비가 0.84 일 때 이 흙의 비중을 구하면?
- ① 1.65                      ② 2.65  
 ③ 2.73                      ④ 3.73
98. 접지압의 분포가 기초의 중앙부분에 최대응력이 발생하는 기초형식과 지반은 어느 것인가?
- ① 연성기초이고 점성지반  
 ② 연성기초이고 사질지반  
 ③ 강성기초이고 점성지반  
 ④ 강성기초이고 사질지반
99. 다음 토질 시험중 도로의 포장 두께를 정하는데 많이 사용되는 것은?
- ① 표준관입시험                      ② C.B.R 시험  
 ③ 삼축압축시험                      ④ 표준다짐시험

100. 선단에 요동(搖動)장치가 부착된 케이싱 튜브를 압입시켜 관입하고 케이싱(casing)내부의 흙을 해머 그래브(hammergrab)로 굴착하여 소정의 지지 지반까지 구멍을 판 후 이수(泥水)를 펌핑하고 철근을 조립하여 콘크리트를 치면서 케이싱 튜브를 빼내 원형의 주상(柱狀)기초를 만드는 공법을 무엇이라 하는가?

- ① 베노토(Benoto)공법    ② 역순환(RCD)공법  
③ ICOS 공법    ④ 시카고(Chicago)공법

### 6과목 : 상하수도공학

101. 처리수량이  $5,000\text{m}^3/\text{day}$ 인 정수장에서  $8\text{mg}/\text{l}$ 의 농도로 염소를 주입하였다. 잔류염소농도가  $0.3\text{mg}/\text{l}$ 였다면 염소 요구량은? (단, 염소의 순도는 75%이다.)

- ①  $38.5(\text{kg}/\text{day})$     ②  $51.3(\text{kg}/\text{day})$   
③  $53.3(\text{kg}/\text{day})$     ④  $100(\text{kg}/\text{day})$

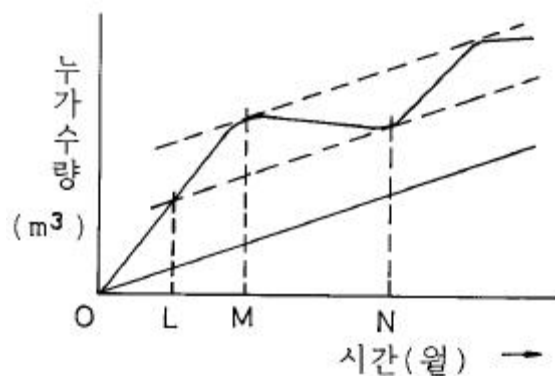
102. 슬러지 용적지수(SVI)에 대한 다음 설명중 맞는 것은?

- ① 침전슬러지량  $1000\text{ml}$  중에 포함되는 MLSS를 그램수로 나타낸 것이다.  
② 슬러지의 벌킹(sludge bulking)여부를 확인하는 지표로 사용된다.  
③ 수치가 클수록 침전성이 양호한 것이다.  
④ SVI가 200 이상일 때 침전성은 양호하다.

103. 유수지(우수조정지)설치 계획에 관한 설명중 틀린 것은?

- ① 하류관거의 유하능력이 부족한 곳  
② 입구와 출구가 자연유하식으로 경제적인 곳  
③ 펌프 압송식일 경우 펌프장의 침수우려가 적은 곳  
④ 유수지의 구조는 댐식인 경우  $15\text{m}$ 이상으로 안전하게 한다.

104. 다음은 급수용 저수지의 유효저수량을 결정하기 위한 Ripple 곡선이다. 저수지의 수위가 가장 높아지는때는 어느 시점인가?



- ① O 시점    ② L 시점  
③ M 시점    ④ N 시점

105. 다음은 정수장시설의 착수정에 관한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 2이상으로 분할하는 것이 원칙이다.  
② 체류시간은 1.5분 이상으로 한다.  
③ 수심은 3~5m 정도로 한다.  
④ 고수위와 주변벽체 상단간에는 30cm 이상의 여유고를 두어야 한다.

106. 하수종말처리장에서 발생한 슬러지는 그 처리처분을 간편하게 하기 위해서 농축처리한다. 수분 98%인 슬러지  $30\text{m}^3$ 을 농축하여 수분 94%로 했을 때의 슬러지량은 얼마나 되겠는가?

- ①  $10\text{m}^3$     ②  $12\text{m}^3$   
③  $15\text{m}^3$     ④  $18\text{m}^3$

107. 수위의 변화가 심한 하천이나 호소에서 취수가 요구될 때 사용되는 취수방법은?

- ① 취수틀에 의한 방법    ② 취수문에 의한 방법  
③ 취수탑에 의한 방법    ④ 취수관거에 의한 방법

108. 양수량  $14\text{m}^3/\text{min}$ , 전양정  $10\text{m}$ , 회전수  $1,160\text{rpm}$ 인 펌프의 비교회전도는?

- ①  $752(\text{rpm})$     ②  $762(\text{rpm})$   
③  $772(\text{rpm})$     ④  $782(\text{rpm})$

109. 하수의 배제 방법 중에서 분류식에 대한 사항은 어느 것인가?

- ① 홍수시 하수가 미처리 된 채 방류될 수 있다.  
② 처리장에 유입되는 하수량의 변화가 적다.  
③ 처리장에 유입되는 부하 농도가 작아진다.  
④ 도시보다는 농촌에서 주로 채택하는 방법이다.

110. 다음 급수인구 추정방법들에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 등차급수법은 인구증가수가 일정한 지역에 적용하며 계산결과는 과소한 경향이 있다.  
② 등비급수법은 과거인구의 년평균 증가율을 일정한 것으로 보며 추정결과는 과대한 경향이 있다.  
③ 로지스틱 곡선법에서는 포화인구(K)를 먼저 추정하여야 한다.  
④ 등차급수법은 년평균 증가율이 큰 도시에 적합하며 그 결과는 과대한 경향이 있다.

111. 다음 역사이폰의 설계시 주의할 사항중 적합치 않은 것은?

- ① 역사이폰의 관내유속은 상류측 관거의 유속보다 20~30% 증가시킨다.  
② 역사이폰의 입구와 출구형상은 손실수두와 관계가 없으므로 어떤 형상으로 해도 좋다.  
③ 역사이폰관은 일반적으로 복수관으로 한다.  
④ 수조의 깊이가  $5\text{m}$  이상일 때는 중간단에 배수펌프설치대를 장치한다.

112. 하수처리장의 1차 처리시설인 침전지에서 BOD 부하의 30%가 처리되고, 2차 처리시설에서 BOD 부하의 90%가 처리된다면 전체 BOD 제거율은?

- ① 85%    ② 89%  
③ 93%    ④ 97%

113. 하수도계획의 목표년도는 원칙적으로 몇 년후로 하는가?

- ① 10    ② 20  
③ 30    ④ 40

114. 유출계수 0.8, 강우강도  $80\text{mm}/\text{hr}$ , 유역면적  $5\text{km}^2$ 인 지역의 우수량을 합리식으로 계산하면?

- ①  $0.89\text{m}^3/\text{sec}$     ②  $8.9\text{m}^3/\text{sec}$



- ③ 88.9m<sup>3</sup>/sec      ④ 888.9m<sup>3</sup>/sec

115. 탁질을 제거하기 위한 응집제로서 정수처리 공정에서 사용되지 않는 약품은?

- ① PAC(폴리염화알루미늄)      ② 황산반토  
③ 황산철      ④ 활성탄

116. 정수시설의 계획 정수량은 무엇을 기준으로 하여야 하는가?

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

117. 전체 구역에서 발생하는 하수를 특정장소로 집중시키고자 한다. 구역내 지형구조가 한 방향으로 일정한 경사를 이루고 있을 때, 이용할 수 있는 하수배제 방식은?

- ① 선형식      ② 차집식  
③ 직교식      ④ 방사식

118. 계획급수량 산정시 사용되지 않는 항목은?

- ① 급수구역 내 계획인구      ② 계획 1인1일급수량  
③ 계획 급수보급율      ④ 계획년에서의 누수율

119. 다음 하수도의 구성에 대한 설명중 맞는 것은?

- ① 하수의 집수시설에서 펌프시설은 필요없다.  
② 하수처리 시설은 생물학적 처리 공정시설만을 의미한다.  
③ 하수배제 방식은 합류식과 분류식으로 대별할 수 있다.  
④ 배수계통 형식 중 방사식이 가장 좋다.

120. 수격현상(water hammer)의 방지책이 아닌 것은?

- ① 관내 유속을 증가시킨다.  
② 펌프의 급정지를 피한다.  
③ 펌프에 플라이휠을 부착한다.  
④ 압력조정수조를 설치한다.

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