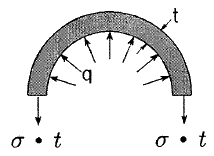
|  |
| --- |
| **1과목 : 응용역학** |

**1. 지름 d=120cm, 벽두께 t=0.6cm 인 긴 강관이 q=2MPa의 내압을 받고 있다. 이 관벽 속에 발생하는 원환응력(σ)의 크기는?**



   ① 50 MPa ② 100 MPa

   ③ 150 MPa **❹**200 MPa

**2. 전단중심(shear center)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

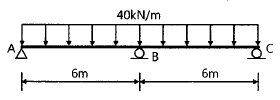
**❶**1축이 대칭인 단면의 전단중심은 도심과 일치한다.

   ② 1축이 대칭인 단면의 전단중심은 그 대칭축 선상에 있다.

   ③ 하중이 전단중심 점을 통과하지 않으면 보는 비틀린다.

   ④ 전단중심이란 단면이 받아내는 전단력의 합력점의 위치를 말한다.

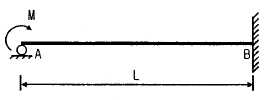
**3. 그림과 같은 연속보에서 B점의 지점 반력은?**



   ① 240 kN ② 280 kN

**❸**300 kN ④ 320 kN

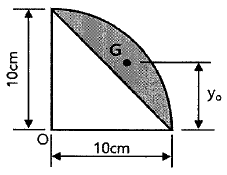
**4. 아래 그림과 같은 보에서 A점의 수직반력은?**



   ① EMB000043f06f51     ② EMB000043f06f53

   ③ EMB000043f06f55     **❹**EMB000043f06f57

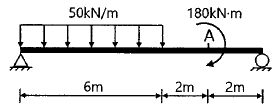
**5. 그림과 같은 1/4 원 중에서 음영부분의 도심까지 위치 yo는?**



   ① 4.94 cm ② 5.20 cm

**❸**5.84 cm ④ 7.81 cm

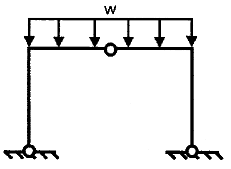
**6. 그림과 같이 단순보의 A 점에 휨모멘트가 작용하고 있을 경우 A 점에서 전단력의 절댓값은?**

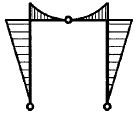
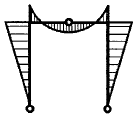


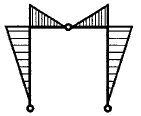
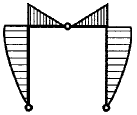
   ① 72 kN **❷**108 kN

   ③ 126 kN ④ 252 kN

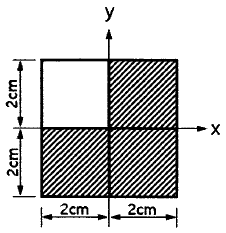
**7. 그림과 같은 3힌지 라멘의 휨모멘트도(BMD)는?**



**❶**    ② 

   ③     ④ 

**8. 그림과 같은 도형에서 빗금 친 부분에 대한 x, y축의 단면 상승 모멘트(Ixy)는?**



   ① 2 cm4 **❷**4 cm4

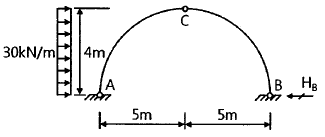
   ③ 8 cm4 ④ 16 cm4

**9. 등분포 하중을 받는 단순보에서 중앙점의 처짐을 구하는 공식은? (단, 등분포 하중은 W, 보의 길이는 L, 보의 휨강성은 EI이다.)**

   ① EMB000043f06f67     ② EMB000043f06f69

   ③ EMB000043f06f6b     **❹**EMB000043f06f6d

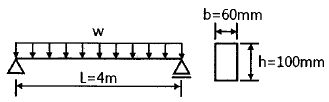
**10. 그림과 같은 3힌지 아치에서 B점의 수평반력(HB)은?**



    ① 20 kN **❷**30 kN

    ③ 40 kN ④ 60 kN

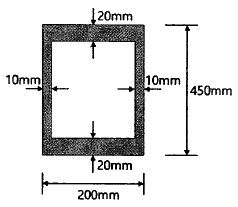
**11. 그림과 같은 보의 허용 휨응력이 80 MPa 일 때 보에 작용할 수 있는 등분포 하중(w)은?**



    ① 50 kN/m ② 40 kN/m

    ③ 5 kN/m **❹**4 kN/m

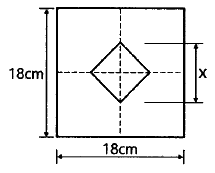
**12. 아래 그림과 같이 속이 빈 단면에 전단력 V=150kN 이 작용하고 있다. 단면에 발생하는 최대 전단응력은?**



    ① 9.9 MPa **❷**19.8 MPa

    ③ 99 MPa ④ 198 MPa

**13. 그림은 정사각형 단면을 갖는 단주에서 단면의 핵을 나타낸 것이다. x의 거리는?**



    ① 3cm ② 4.5cm

**❸**6cm ④ 9cm

**14. 그림과 같은 캔틸레버보에서 자유단에 집중하중 2P를 받고 있을 때 휨모멘트에 의한 탄성변형에너지는? (단, EI는 일정하고, 보의 자중은 무시한다.)**



    ① EMB000043f06f79      **❷**EMB000043f06f7b

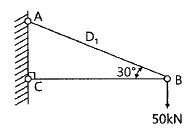
    ③ EMB000043f06f7d      ④ EMB000043f06f7f

**15. 지름 50mm, 길이 2m의 봉을 길이방향으로 당겼더니 길이가 2mm 늘어났다면, 이 때 봉의 지름은 얼마나 줄어드는가? (단, 이 봉의 푸아송 비는 0.3 이다.)**

**❶**0.015 mm ② 0.030 mm

    ③ 0.045 mm ④ 0.060 mm

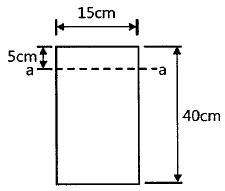
**16. 그림과 같은 크레인의 D1부재의 부재력은?**



    ① 43 kN ② 50 kN

    ③ 75 kN **❹**100 kN

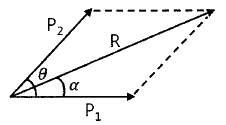
**17. 그림과 같은 직사각형 단면의 보가 최대휨모멘트 Mmax=20kN·m를 받을 때 a-a단면의 휨응력은?**



    ① 2.25 MPa **❷**3.75 MPa

    ③ 4.25 MPa ④ 4.65 MPa

**18. 그림에서 합력 R과 P1 사이의 각을 α라고 할 때 tanα를 나타낸 식으로 옳은 것은?**



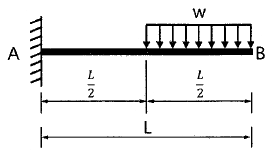
**❶**EMB000043f06f87

    ② EMB000043f06f89

    ③ EMB000043f06f8b

    ④ EMB000043f06f8d

**19. 그림과 같은 켄틸레버보에서 최대 처짐각(θB)은? (단, EI는 일정하다.)**



    ① EMB000043f06f91      ② EMB000043f06f93

**❸**EMB000043f06f95      ④ EMB000043f06f97

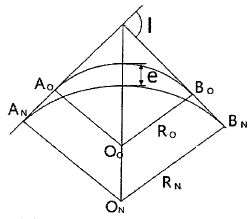
**20. 길이가 3m이고 가로 200mm, 세로 300mm인 직사각형 단면의 기둥이 있다. 지지상태가 양단힌지인 경우 좌굴응력을 구하기 위한 이 기둥의 세장비는?**

    ① 34.6 ② 43.3

**❸**52.0 ④ 60.7

|  |
| --- |
| **2과목 : 측량학** |

**21. 그림과 같이**EMB000043f06f99 **의 노선을 e=10m 만큼 이동하여 내측으로 노선을 설치하고자 한다. 새로운 반지름 RN은? (단, Ro = 200m, I = 60°)**



    ① 217.64 m ② 238.26 m

    ③ 250.50 m **❹**264.64 m

**22. 하천측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

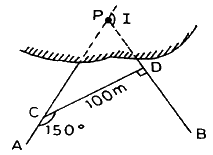
**❶**수위관측소 위치는 지천의 합류점 및 분류점으로서 수위의 변화가 일어나기 쉬운 곳이 적당하다.

    ② 하천측량에서 수준측량을 할 때의 거리표는 하천의 중심에 직각 방향으로 설치한다.

    ③ 심천측량은 하천의 수심 및 유수부분의 하저 상황을 조사하고 횡단면도를 제작하는 측량을 말한다.

    ④ 하천측량 시 처음에 할 일은 도상 조사로서 유로 상황, 지역면적, 지형, 토지이용 상황 등을 조사하여야 한다.

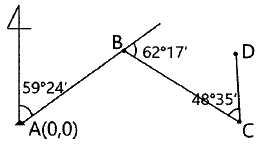
**23. 그림과 같이 곡선반지름 R=500m인 단곡선을 설치할 때 교점에 장애물이 있어 ∠ACD=150°, ∠CDB=90°, CD=100m를 관측하였다. 이때 C점으로부터 곡선의 시점까지의 거리는?**



    ① 530.27m ② 657.04m

**❸**750.56m ④ 796.09m

**24. 그림의 다각망에서 C점의 좌표는? (단,**EMB000043f06f9f **이다.)**



    ① Xc = -5.31m, Yc = 160.45m

**❷**Xc = -1.62m, Yc = 170.17m

    ③ Xc = -10.27m, Yc = 89.25m

    ④ Xc = 50.90m, Yc = 86.07m

**25. 각관측 방법 중 배각법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 방향각법에 비하여 읽기 오차의 영향을 적게 받는다.

**❷**수평각 관측법 중 가장 정확한 방법으로 정밀한 삼각측량에 주로 이용된다.

    ③ 시준할 때의 오차를 줄일 수 있고 최소 눈금 미만의 정밀한 관측값을 얻을 수 있다.

    ④ 1개의 각을 2회 이상 반복 관측하여 관측한 각도의 평균을 구하는 방법이다.

**26. 수준측량에서 시준거리를 같게 함으로써 소거할 수 있는 오차에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 기포관축과 시준선이 평행하지 않을 때 생기는 시준선 오차를 소거할 수 있다.

    ② 지구곡률오차를 소거할 수 있다.

    ③ 표척 시준시 초점나사를 조정할 필요가 없으므로 이로 인한 오차인 시준오차를 줄일 수 있다.

**❹**표척의 눈금 부정확으로 인한 오차를 소거할 수 있다.

**27. 삼각측량을 위한 삼각점의 위치선정에 있어서 피해야 할 장소와 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 측표를 높게 설치해야 되는 곳

    ② 나무의 벌목면적이 큰 곳

**❸**편심관측을 해야 되는 곳

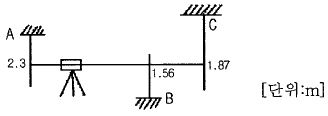
    ④ 습지 또는 하상인 곳

**28. 폐합다각측량을 실시하여 위거 오차 30cm, 경거 오차 40cm를 얻었다. 다각측량의 전체 길이가 500m라면 다각형의 폐합비는?**

    ① 1/100 ② 1/125

**❸**1/1000 ④ 1/1250

**29. 직접고저측량을 실시한 결과가 그림과 같을 때, A점의 표고가 10m라면 C점의 표고는? (단, 그림은 개략도로 실제 치수아 다를 수 있음)**



**❶**9.57m ② 9.66m

    ③ 10.57m ④ 10.66m

**30. 하천측량에서 유속관측에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 유속계에 의한 평균유속 계산식은 1점법, 2점법, 3점법 등이 있다.

    ② 하천기울기(I)를 이용하여 유속을 구하는 식에는 Chezy식과 Manning식 등이 있다.

    ③ 유속관측을 위해 이용되는 부자는 표면부자, 2중부자, 봉부자 등이 있다.

**❹**위어(weir)는 유량관측을 위해 직접적으로 유속을 관측하는 장비이다.

**31. 직사각형의 두변의 길이를 1/100 정밀도로 관측하여 면적을 산출할 경우 산출된 면적의 정밀도는?**

**❶**1/50 ② 1/100

    ③ 1/200 ④ 1/300

**32. 전자파거리측량기로 거리를 측량할 때 발생되는 관측 오차에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 모든 관측 오차는 거리에 비례한다.

    ② 모든 관측 오차는 거리에 비례하지 않는다.

**❸**거리에 비례하는 오차와 비례하지 않는 오차가 있다.

    ④ 거리가 어떤 길이 이상으로 커지면 관측오차가 상쇄되어 길이에 대한 영향이 없어진다.

**33. 토적곡선(mass curve)을 작성하는 목적으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 토량의 배분 **❷**교통량 산정

    ③ 토공기계의 선정 ④ 토량의 운반거리 산출

**34. 지반의 높이를 비교할 때 사용하는 기준면은?**

    ① 표고(elevation)

    ② 수준면(level surface)

    ③ 수평면(horizontal plane)

**❹**평균해수면(mean sea level)

**35. 축척 1:50000 지형도 상에서 주곡선 간의 도상 길이가 1cm 이었다면 이 지형의 경사는?**

**❶**4% ② 5%

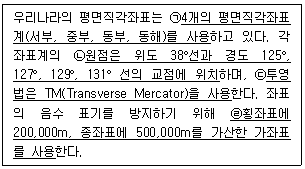
    ③ 6% ④ 10%

**36. 노선설치에서 곡선반지름 R, 교각 I인 단곡선을 설치할 때 곡선의 중앙종거(M)를 구하는 식으로 옳은 것은?**

    ① EMB000043f06fa5 ② EMB000043f06fa7

    ③ EMB000043f06fa9   **❹**EMB000043f06fab

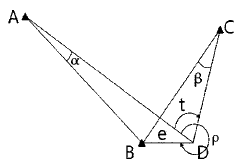
**37. 다음 우리나라에서 사용되고 있는 좌표계에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?**



    ① ㉠ ② ㉡

    ③ ㉢ **❹**㉣

**38. 그림과 같은 편심측량에서 ∠ABC는? (단,**EMB000043f06faf **= 2.0km,**EMB000043f06fb1 **= 1.5km, e = 0.5m, t = 54°30′, ρ = 300°30′)**



    ① 54° 28′ 45″ **❷**54° 30′ 19″

    ③ 54° 31′ 58″ ④ 54° 33′ 14″

**39. 지형의 표시방법 중 하천, 항만, 해안측량 등에서 심천측량을 할 때 측점에 숫자로 기입하여 고저를 표시하는 방법은?**

**❶**점고법 ② 음영법

    ③ 연선법 ④ 등고선법

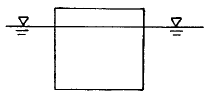
**40. 다각측량에서 거리관측 및 각관측의 정밀도는 균형을 고려해야 한다. 거리관측의 허용오차가 ± 1/10000 이라고 할 때, 각관측의 허용오차는?**

**❶**±20″ ② ±10″

    ③ ±5″ ④ ±1′

|  |
| --- |
| **3과목 : 수리학 및 수문학** |

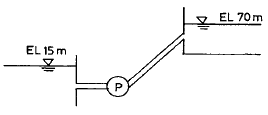
**41. 그림과 같이 1m×1m×1m 인 정육면체의 나무가 물에 떠 있을 때 부체(浮體)로서 상태로 옳은 것은? (단, 나무의 비중은 0.8 이다.)**



**❶**안정하다. ② 불안정하다.

    ③ 중립상태다. ④ 판단할 수 없다.

**42. 관의 마찰 및 기타 손실수두를 양정고의 10%로 가정할 경우 펌프의 동력을 마력으로 구하면? (단, 유량은 Q=0.07m3/s 이며, 효율은 100%로 가정한다.)**



    ① 57.2 HP ② 48.0 HP

    ③ 51.3 HP **❹**56.5 HP

**43. 비피압대수층 내 지름 D=2m, 영향권의 반지름 R=1000m, 원지하수의 수위 H=9m, 집수정의 수위 ho=5m인 심정호의 양수량은? (단, 투수계수 k=0.0038m/s)**

    ① 0.0415 m3/s ② 0.0461 m3/s

**❸**0.0968 m3/s ④ 1.8232 m3/s

**44. 지름 25cm, 길이 1m의 원주가 연직으로 물에 떠 있을 때, 물 속에 가라앚은 부분의 길이가 90cm 라면 원주의 무게는? (단, 무게 1kgf = 9.8N)**

    ① 253 N ② 344 N

**❸**433 N ④ 503 N

**45. 폭이 50m인 직사각형 수로의 도수 전 수위 h1 = 3m, 유량 Q = 2000 m3/s 일 때 대응수심은?**

    ① 1.6m     ② 6.1m

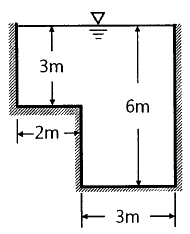
**❸**9.0m     ④ 도수가 발생하지 않는다.

**46. 배수면적이 500 ha, 유출계수가 0.70인 어느 유역에 연평균강우량이 1300mm 내렸다. 이때 유역 내에서 발생한 최대유출량은?**

**❶**0.1443 m3/s ② 12.64 m3/s

    ③ 14.43 m3/s ④ 1264 m3/s

**47. 그림과 같은 개수로에서 수로경사 S0 = 0.001, Manning 의 조도계수 n = 0.002 일 때 유량은?**



    ① 약 150 m3/s ② 약 320 m3/s

**❸**약 480 m3/s ④ 약 540 m3/s

**48. 20℃에서 지름 0.3mm인 물방울이 공기와 접하고 있다. 물방울 내부의 압력이 대기압보다 10 gf/cm2만큼 크다고 할 때 표면장력의 크기를 dyne/cm로 나타내면?**

    ① 0.075 ② 0.75

**❸**73.50 ④ 75.0

**49. 수조에서 수면으로부터 2m의 깊이에 있는 오리피스의 이론 유속은?**

    ① 5.26 m/s **❷**6.26 m/s

    ③ 7.26 m/s ④ 8.26 m/s

**50. 수심이 10cm, 수로 폭이 20cm인 직사각형 개수로에서 유량 Q=80cm3/s가 흐를 때 동점성계수 v=1.0×10-2 cm2/s 이면 흐름은?**

    ① 난류, 사류 ② 층류, 사류

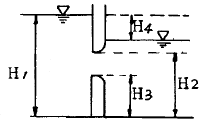
    ③ 난류, 상류 **❹**층류, 상류

**51. 방파제 건설을 위한 해안지역의 수심이 5.0m, 입사파랑의 주기가 14.5초인 장파(long wave)의 파장(wave length)은? (단, 중력가속도 g = 9.8 m/s2)**

    ① 49.5m ② 70.5m

**❸**101.5m ④ 190.5m

**52. 수중 오리피스(orifice)의 유속에 관한 설명으로 옳은 것은?(문제 오류로 가답안 발표시 4번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 1, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 4번을 누르시면 정답 처리 됩니다.)**



    ① H1이 클수록 유속이 빠르다.

    ② H2가 클수록 유속이 빠르다.

    ③ H3이 클수록 유속이 빠르다.

**❹**H4가 클수록 유속이 빠르다.

**53. 누가우량곡선(rainfall mas curve)의 특성으로 옳은 것은?**

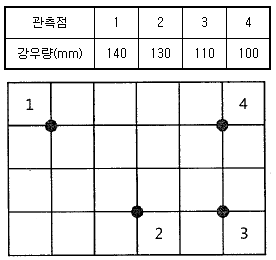
**❶**누가우량곡선의 경사가 클수록 강우강도가 크다.

    ② 누가우량곡선의 경사가 지역에 관계없이 일정하다.

    ③ 누가우량곡선으로부터 일정기간 내의 강우량을 산출하는 것을 불가능하다.

    ④ 누가우량곡선은 자기우량기록에 의하여 작성하는 것보다 보통우랑계의 기록에 의하여 작성하는 것이 더 정확하다.

**54. 그림과 같은 유역(12km×8km)의 평균강우량을 Thiessen 방법으로 구한 값은? (단, 작은 삼각형은 2km×2km의 정사각형으로서 모두 크기가 동일하다.)**



    ① 120mm **❷**123mm

    ③ 125mm ④ 130mm

**55. Hardy-Cross의 관망계산 시 가정조건에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 합류점에 유입하는 유량은 그 점에서만 1/2만 유출된다.

**❷**각 분기점에 유입하는 유량은 그 점에서 정지하지 않고 전부 유출한다.

    ③ 폐합관에서 시계방향 또는 반시계 방향으로 흐르는 관로의 손실수두의 합은 0 이 될 수 없다.

    ④ Hardy-Cross 방법은 관경에 관계없이 관수로의 분할 개수에 의해 유량 분배를 하면 된다.

**56. 정상적인 흐름에서 1개 유선 상의 유체입자에 대하여 그 속도수두를 V2/2g, 위치수두를 Z, 압력수두를 P/γo 라 할 때 동수경사는?**

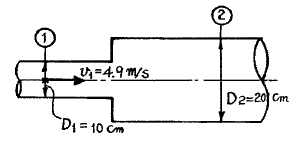
**❶**EMB000043f06fbf  를 연결한 값이다.

    ② EMB000043f06fc1  를 연결한 값이다.

    ③ EMB000043f06fc3  를 연결한 값이다.

    ④ EMB000043f06fc5  를 연결한 값이다.

**57. 아래 그림과 같이 지름 10cm인 원 관이 지름 20cm로 급확대되었다. 관의 확대전 유속이 4.9m/s 라면 단면 급확대에 의한 손실수두는?**



**❶**0.69m ② 0.96m

    ③ 1.14m ④ 2.45m

**58. 왜곡모형에서 Froude 상사법칙을 이용하여 물리량을 표시한 것으로 틀린 것은? (단, Xr은 수평축척비, Yr은 연직축척비이다.)**

    ① 시간비 : EMB000043f06fc9

    ② 경사비 : EMB000043f06fcb

    ③ 유속비 : EMB000043f06fcd

**❹**유량비 : EMB000043f06fcf

**59. 관의 지름이 각각 3m, 1.5m 인 서로 다른 관이 연결되어 있을 때, 지름 3m 관내에 흐르는 유속이 0.03 m/s 이라면 지름 1.5m 관내에 흐르는 유량은?**

    ① 0.157 m3/s **❷**0.212 m3/s

    ③ 0.378 m3/s ④ 0.540 m3/s

**60. 홍수유출에서 유역면적이 작으면 단시간의 강우에, 면적이 크면 장시간의 강우에 문제가 발생한다. 이와 같은 수문학적 인자 사이의 관계를 조사하는 DAD 해석에 필요 없는 인자는?**

    ① 강우량 ② 유역면적

**❸**증발산량 ④ 강우지속시간

|  |
| --- |
| **4과목 : 철근콘크리트 및 강구조** |

**61. 보의 경간이 10m이고, 양쪽 슬래브의 중심간 거리가 2.0m 인 대칭형 T형보에 있어서 플랜지 유효폭은? (단, 부재의 복부폭(bw)은 500mm, 플랜지의 두께(tf)는 100mm 이다.)**

**❶**2000 mm ② 2100 mm

    ③ 2500 mm ④ 3000 mm

**62. 옹벽의 구조해석에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**뒷부벽은 직사각형보로 설계하여야 하며, 앞부벽은 T형보로 설계하여야 한다.

    ② 저판의 뒷굽판은 정확한 방법이 사용되지 않는 한, 뒷굽판 상부에 재하되는 모든 하중을 지지하도록 설계하여야 한다.

    ③ 캔틸레버식 옹벽의 저판은 전면벽과의 접합부를 고정단으로 간주한 켄틸레버로 가정하여 단면을 설계할 수 있다.

    ④ 부벽식 옹벽의 전면벽은 3변 지지된 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.

**63. 깊은보의 전단 설계에 대한 구조세목의 설명으로 틀린 것은?**

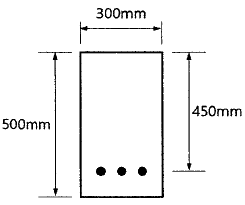
    ① 휨인장철근과 직각인 수직전단철근의 단면적 Av를 0.0025 bws 이상으로 하여야 한다.

    ② 휨인장철근과 직각인 수직전단철근의 간격 s를 d/5 이하, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.

    ③ 휨인장철근과 평행한 수평전단철근의 단면적 Avh를 0.0015 bwsh 이상으로 하여야 한다.

**❹**휨인장철근과 평행한 수평전단철근의 간격 sh를 d/4 이하, 또한 350mm 이하로 하여야 한다.

**64. 그림과 같은 단면의 균열모멘트 Mcr은? (단, fck = 24MPa, fy = 400 MPa, 보통중량 콘크리트이다.)**



    ① 22.46 kN·m ② 28.24 kN·m

    ③ 30.81 kN·m **❹**38.58 kN·m

**65. 철근의 겹침이음에서 A급 이음의 조건에 대한 설명으로 옳은 것은?**

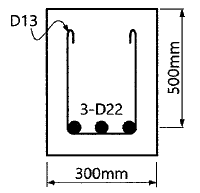
**❶**배근된 철근량이 이음부 전체구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이상이고 소요 겹침이음길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량이 1/2 이하인 경우

    ② 배근된 철근량이 이음부 전체구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 1.5배 이상이고 소요 겹침이음길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량이 1/2 이상인 경우

    ③ 배근된 철근량이 이음부 전체구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 2배 이상이고 소요 겹침이음길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량이 1/3 이하인 경우

    ④ 배근된 철근량이 이음부 전체구간에서 해석결과 요구되는 소요철근량의 1.5배 이상이고 소요 겹침이음길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량이 1/3 이상인 경우

**66. 그림의 보에서 계수전단력 Vu = 262.5 kN에 대한 가장 적당한 스터럽 간격은? (단, 사용된 스터럽은 D13철근이다. 철근D13의 단면적은 127mm2, fck = 24 MPa, fyt = 350 MPa 이다.)**



    ① 125mm **❷**195mm

    ③ 210mm ④ 250mm

**67. 균형철근량 보다 적고 최소철근량 보다 많은 인장철근을 가진 과소철근 보가 휨에 의해 파괴될 때의 설명으로 옳은 것은?**

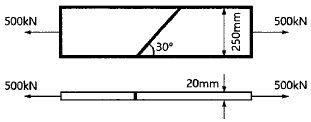
**❶**인장측 철근이 먼저 항복한다.

    ② 압축측 콘크리트가 먼저 파괴된다.

    ③ 압축측 콘크리트와 인장측 철근이 동시에 항복한다.

    ④ 중립축이 인장측으로 내려오면서 철근이 먼저 파괴된다.

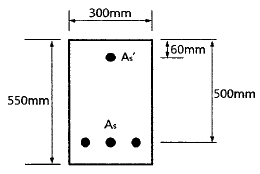
**68. 그림과 같은 맞대기 용접의 용접부에 발생하는 인장 응력은?**



**❶**100 MPa ② 150 MPa

    ③ 200 MPa ④ 220 MPa

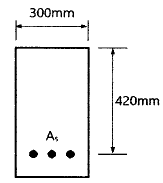
**69. As′ = 1500 mm2, As = 1800 mm2 로 배근된 그림과 같은 복철근 보의 순간처짐이 10mm일 때, 5년 후 지속하중에 의해 유발되는 장기처짐은?**



    ① 14.1mm **❷**13.3mm

    ③ 12.7mm ④ 11.5mm

**70. 아래 그림과 같은 단면을 가지는 직사각형 단철근 보의 설계휨강도를 구할 때 사용되는 강도감소계수(ø) 값은 약 얼마인가? (단, As = 3176 mm2, fck = 38 MPa, fy = 400 MPa)(2022년 개정된 규정 적용됨)**



    ① 0.73 ② 0.76

    ③ 0.81 **❹**0.85

**71. 콘크리트 속에 뭍혀 있는 철근이 콘크리트와 일체가 되어 외력에 저항할 수 있는 이유로 틀린 것은?**

    ① 철근과 콘크리트 사이의 부착강도가 크다.

**❷**철근과 콘크리트의 탄성계수가 거의 같다.

    ③ 콘크리트 속에 묻힌 철근은 부식하지 않는다.

    ④ 철근과 콘크리트의 열팽창계수가 거의 같다.

**72. 강도설계법에서 fck = 30 MPa, fy = 350 MPa 일 때 단철근 직사각형 보의 균형철근비(ρb)는?(2022년 개정된 규정 적용됨)**

    ① 0.0351 ② 0.0369

**❸**0.0381 ④ 0.0391

**73. 2방향 슬래브 직접설계법의 제한상으로 틀린 것은?**

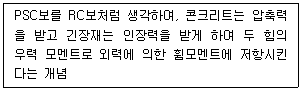
    ① 각 방향으로 3경간 이상 연속되어야 한다.

    ② 슬래브 판들은 단변 경간에 대한 장변 경간의 비가 2 이하인 직사각형이어야 한다.

    ③ 각 방향으로 연속한 받침부 중심간 경간 차이는 긴 경간의 1/3 이하이어야 한다.

**❹**연속한 기둥 중심선을 기준으로 기둥의 어긋남은 그 방향 경간의 20% 이하이어야 한다.

**74. 프리스트레스트 콘크리트의 원리를 설명하는 개념 중 아래의 표에서 설명하는 개념은?**



    ① 균등질 보의 개념 ② 하중평형의 개념

**❸**내력 모멘트의 개념 ④ 허용응력의 개념

**75. 다음 중 용접부의 결함이 아닌 것은?**

    ① 오버랩(Overlap) ② 언더컷(Undercut)

**❸**스터드(Stud) ④ 균열(Crack)

**76. 부분적 프리스트레싱(Partial Prestressing)에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 구조물에 부분적으로 PSC부재를 사용하는 것

    ② 부재단면의 일부에만 프리스트레스를 도입하는 것

    ③ 설계하중의 일부만 프리스트레스에 부담시키고 나머지는 긴장재에 부담시키는 것

**❹**설계하중이 작용할 때 PSC부재 단면의 일부에 인장응력이 생기는 것

**77. 강도설계법의 설계가정으로 틀린 것은?**

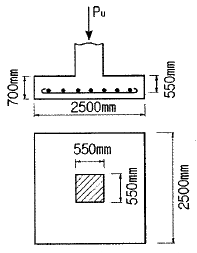
    ① 콘크리트의 인장강도는 철근콘크리트 부재 단면의 휨강도 계산에서 무시할 수 있다.

    ② 콘크리트의 변형률은 중립축부터 거리에 비례한다.

**❸**콘크리트의 압축응력의 크기는 0.80fck로 균등하고, 이 응력은 최대 압축변형률이 발생하는 단면에서 a=β1·c까지의 부분에 등분포 한다.

    ④ 사용 철근의 응력이 설계기준항복강도 fy 이하일 때 철근의 응력은 그 변형률에 Es르 곱한 값으로 취한다.

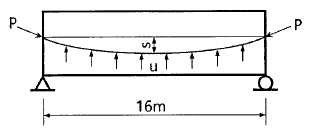
**78. 아래 그림과 같은 독립확대기초에서 1방향 전단에 대해 고려할 경우 위험단면의 계수전단력(Vu)는? (단, 계수하중 Pu = 1500 kN 이다.)**



**❶**255 kN ② 387 kN

    ③ 897 kN ④ 1210 kN

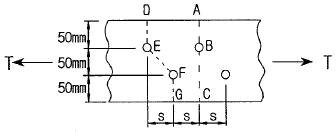
**79. PS강재를 포물선으로 배치한 PSC보에서 상향의 등분포력(u)의 크기는 얼마인가? (단, P=2600kN, 단면의 폭(b)은 50cm, 높이()는 80cm, 지간 중앙에서 PS강재의 편심(s)은 20cm 이다.)**



    ① 8.50 kN/m **❷**16.25 kN/m

    ③ 19.65 kN/m ④ 35.60 kN/m

**80. 순단면이 볼트의 구멍 하나를 제외한 단면(즉, A-B-C 단면)과 같돌고 피치(s)를 결정하면? (단, 구멍의 지름은 22mm 이다.)**



    ① 114.9 mm ② 90.6 mm

**❸**66.3 mm ④ 50 mm

|  |
| --- |
| **5과목 : 토질 및 기초** |

**81. 흙의 활성도에 대한 설명으로 틀린 것은?**

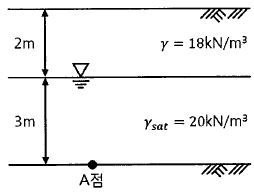
    ① 점토의 활성도가 클수록 물을 많이 흡수하여 팽창이 많이 일어난다.

**❷**활성도는 2μm 이하의 점토함유율에 대한 액성지수의 비로 정의된다.

    ③ 활성도는 점토광물의 종류에 따라 다르므로 활성도로부터 점토를 구성하는 점토광물을 추정할 수 있다.

    ④ 흙 입자의 크기가 작을수록 비표면적이 커져 물을 많이 흡수하므로, 흙의 활성은 점토에서 뚜렷이 나타난다.

**82. 그림과 같은 지반에서 유효응력에 대한 점착력 및 마찰각이 각각 c′ = 10 kN/m2, ø′ = 20° 일 때, A점에서의 전단강도는? (단, 물의 단위중량은 9.81 kN/m3 이다.)**



**❶**34.25 kN/m2 ② 44.94 kN/m2

    ③ 54.25 kN/m2 ④ 66.17 kN/m2

**83. 흙의 다짐에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 일반적으로 흙의 건조밀도는 가하는 다짐에너지가 클수록 크다.

    ② 모래질 흙은 진동 또는 진동을 동반하는 다짐 방법이 유효하다.

    ③ 건조밀도-함수비 곡선에서 최적 함수비와 최대건조밀도를 구할 수 있다.

**❹**모래질을 많이 포함한 흙의 건조밀도-함수비 곡선의 경사는 완만하다.

**84. 표준관입시험(SPT)을 할 때 처음 150mm 관입에 요하는 N값은 제외하고, 그 후 300mm 관입에 요하는 타격수로 N값을 구한다. 그 이유로 옳은 것은?**

    ① 흙은 보통 150mm 밑부터 그 흙의 성질을 가장 잘 나타낸다.

    ② 관입봉의 길이가 정확히 450mm 이므로 이에 맞도록 관입시키기 위함이다.

    ③ 정확히 300mm를 관입시키기가 어려워서 150mm 관입에 요하는 N값을 제외한다.

**❹**보링구멍 밑면 흙이 보링에 의하여 흐트러져 150mm 관입 후부터 N값을 측정한다.

**85. 연약지반 개량공법에 대한 설명 중 틀린 것은?**

**❶**샌드드레인 공법은 2차 압밀비가 높은 점토 및 이탄 같은 유기질 흙에 큰 효과가 있다.

    ② 화학적 변화에 의한 흙의 강화공법으로는 소결 공법, 전기화학적 공법 등이 있다.

    ③ 동압밀공법 적용 시 과잉간극 수압의 소산에 의한 강도증가가 발생한다.

    ④ 장기간에 걸친 배수공법은 샌드드레인이 페이퍼 드레인보다 유리하다.

**86. 흐트러지지 않은 시료를 이용하여 액성한계 40%, 소성한계 22.3%를 얻었다. 정규압밀점토의 압축지수(Cc)값을 Terzaghi 와 Peck의 경험식에 의하 구하면?**

    ① 0.25 **❷**0.27

    ③ 0.30 ④ 0.35

**87. 다음 중 흙댐(Dam)의 사면안정 검토 시 가장 위험한 상태는?**

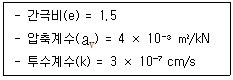
    ① 상류사면의 경우 시공 중과 만수위일 때

**❷**상류사면의 경우 시공 직후와 수위 급강하일 때

    ③ 하류사면의 경우 시공 직후와 수위 급강하일 때

    ④ 하류사면의 경우 시공 중과 만수위일 때

**88. 모래지층 사이에 두께 6m의 점토층이 있다. 이 점토의 토질시험 결과가 아래 표와 같을 때, 이 점토층의 90% 압밀을 요하는 시간은 약 얼마인가? (단, 1년은 365일로 하고, 물의 단위중량(γw)은 9.81 kN/m3이다.)**



    ① 50.7년 ② 12.7년

    ③ 5.07년 **❹**1.27년

**89. 5m×10m의 장방형 기초위에 q=60kN/m2의 등분포하중이 작용할 때, 지표면 아래 10m에서의 연직응력증가량(△σv)은? (단, 2:1 응력분포법을 사용한다.)**

**❶**10 kN/m2 ② 20 kN/m2

    ③ 30 kN/m2 ④ 40 kN/m2

**90. 도로의 평판 재하 시험방법(KS F 2310)에서 시험을 끝낼 수 있는 조건이 아닌 것은?**

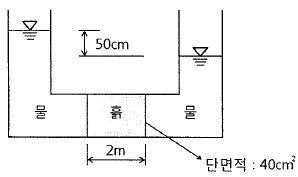
    ① 재하 응력이 현장에서 예상할 수 있는 가장 큰 접지 압력의 크기를 넘으면 시험을 멈춘다.

    ② 재하 응력이 그 지반의 항복점을 넘을 때 시험을 멈춘다.

**❸**침하가 더 이상 일어나지 않을 때 시험을 멈춘다.

    ④ 침하량이 15mm 에 달할 때 시험을 멈춘다.

**91. 그림에서 흙의 단면적이 40cm2 이고 투수계수가 0.1cm/s 일 때 흙 속을 통과하는 유량은?**



    ① 1 m3/h **❷**1 cm3/s

    ③ 100 m3/h ④ 100 cm3/s

**92. Terzaghi 의 얕은 기초에 대한 수정지지력 공식에서 형상계수에 대한 설명 중 틀린 것은? (단, B는 단변의 길이, L은 장변의 길이이다.)**

    ① 연속기초에서 α = 1.0, β = 0.5 이다.

**❷**원형기초에서 α = 1.3, β = 0.6 이다.

    ③ 정사각형기초에서 α = 1.3, β = 0.4 이다.

    ④ 직사각형기초에서 EMB000043f06fe9  이다.

**93. 포화된 점토에 대하여 비압밀비배수(UU) 삼축압축시험을 하였을 때의 결과에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, ø는 마찰각이고 c는 점착력이다.)**

    ① ø와 c가 나타나지 않는다.

    ② ø와 c가 모두 “0” 이 아니다.

**❸**ø는 “0”이고, c는 “0”이 아니다.

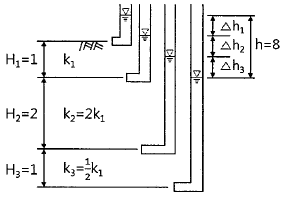
    ④ ø는 “0”이 아니지만, c는 “0”이다.

**94. 흙의 동상에 영향을 미치는 요소가 아닌 것은?**

    ① 모관 상승고 ② 흙의 투수계수

**❸**흙의 전단강도 ④ 동결온도의 계속시간

**95. 아래 그림에서 각 층의 손실수두 △h1, △h2, △h3를 각각 구한 값으로 옳은 것은? (단, k는 cm/s, H와 △h는 m 단위이다.)**



**❶**△h1=2, △h2=2, △h3=4    ② △h1=2, △h2=3, △h3=3

    ③ △h1=2, △h2=4, △h3=2    ④ △h1=2, △h2=5, △h3=1

**96. 다짐되지 않은 두께 2m, 상대밀도 40%의 느슨한 사질토 지반이 있다. 실내시험결과 최대 및 최소 간극비가 0.80, 0.40으로 각각 산출되었다. 이 사질토를 상대밀도 70%까지 다짐할 때 두께는 얼마나 감소되겠는가?**

    ① 12.41cm **❷**14.63cm

    ③ 22.71cm ④ 25.83cm

**97. 모래나 점토 같은 입상재료를 전단할 때 발생하는 다일러턴시(dilatancy) 현상과 간극수압의 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?**

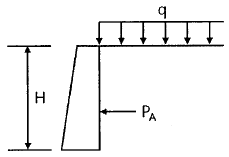
    ① 정규압밀 점토에서는 (-) 다일러턴시에 (+)의 간극수압이 발생한다.

    ② 과압밀 점토에서는 (+) 다일러턴시에 (-)의 간극수압이 발생한다.

    ③ 조밀한 모래에서는 (+) 다일러턴시가 일어난다.

**❹**느슨한 모래에서는 (+) 다일러턴시가 일어난다.

**98. 그림과 같이 수평지표면 위에 등분포하중 q가 작용할 때 연직옹벽에 작용하는 주동토압의 공식으로 옳은 것은? (단, 뒤채움 흙은 사질토이며, 이 사질토의 단위중량을 γ, 내부마찰각을 ø 라 한다.)**



**❶**EMB000043f06fef

    ② EMB000043f06ff1

    ③ EMB000043f06ff3

    ④ EMB000043f06ff5

**99. 기초의 구비조건에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 상부하중을 안전하게 지지해야 한다.

    ② 기초 깊이는 동결 깊이 이하여야 한다.

**❸**기초는 전체침하나 부등침하가 전혀 없어야 한다.

    ④ 기초는 기술적, 경제적으로 시공 가능하여야 한다.

**100. 중심 간격이 2m, 지름 40cm 인 말뚝을 가로 4개, 세로 5개씩 전체 20개의 말뚝을 박았다. 말뚝 한 개의 허용지지력이 150kN이라면 이 군항의 허용지지력은 약 얼마인가? (단, 군말뚝의 효율은 Converse-Labarre 공식을 사용한다.)**

    ① 4500kN ② 3000kN

**❸**2415kN ④ 1215kN

|  |
| --- |
| **6과목 : 상하수도공학** |

**101. 배수지의 적정 배치와 용량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 배수 상 유리한 높은 장소를 선정하여 배치한다.

**❷**용량은 계힉1일최대급수량의 18시간분 이상을 표준으로 한다.

    ③ 시설물의 배치에는 가능한 한 안정되고 견고한 지반의 장소를 선정한다.

    ④ 가능한 한 비상시에도 단수없이 급수할 수 있도록 배수지 용량을 설정한다.

**102. 구형수로가 수리학상 유리한 단면을 얻으려 할 경우 폭이 28m라면 경심(R)은?**

    ① 3m ② 5m

**❸**7m ④ 9m

**103. 활성탄흡착 공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 활성탄흡착을 통해 소수성의 유기물질을 제거할 수 있다.

**❷**분말활성탄의 흡착능력이 떨어지면 재생공정을 통해 재활용한다.

    ③ 활성탄은 비표면적이 높은 다공성의 탄소질 입자로, 형상에 따라 입상활성탄과 분말활성탄으로 구분된다.

    ④ 모래여과 공정 전단에 활성탄흡착 공정을 두게 되면, 탁도 부하가 높아져서 활성탄 흡착효율이 떨어직나 역세척을 자주 해야할 필요가 있다.

**104. 상수도의 수원으로서 요구되는 조건이 아닌 것은?**

    ① 수질이 좋을 것

    ② 수량이 풍부할 것

    ③ 상수 소비자에서 가까울 것

**❹**수원이 도시 가운데 위치할 것

**105. 조류(algae)가 많이 유입되면 여과지글 폐쇄시키거나 물에 맛과 냄새를 유발시키기 때문에 이를 제거해야 하는데, 조류제거에 흔히 쓰이는 대표적인 약품은?**

    ① CaCO3     **❷**CuSO4

    ③ KMnO4     ④ K2Cr2O7

**106. 다음 중 오존처리법을 통해 제거할 수 있는 물질이 아닌 것은?**

    ① 철 ② 망간

    ③ 맛·냄새물질 **❹**트리할로메탄(THM)

**107. 상수도 계통의 도수시설에 관한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**수원에서 취한 물을 정수장까지 운반하는 시설을 말한다.

    ② 정수 처리된 물을 수용가에서 공급하는 시설을 말한다.

    ③ 적당한 수질의 물을 수원지에서 모아서 취하는 시설을 말한다.

    ④ 정수장에서 정수 처리딘 물을 배수지까지 보내는 시설을 말한다.

**108. 하수 고도처리 중 하나인 생물학적 질소 제거 방법에서 질소의 제거 직전 최종형태(w질소제거의 최종산물)는?**

**❶**질소가스(N2)     ② 질산염(NO3-)

    ③ 아질산염(NO2-)     ④ 암모니아상 질소(NH4+)

**109. 하수처리에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 하수처리 방법은 크게 물리적, 화학적, 생물학적 처리공정으로 분류된다.

    ② 화학적 처리공정은 소독, 중화, 산화 및 환원, 이온교환 등이 있다.

**❸**물리적 처리공정은 여과, 침사, 활성탄 흡착, 응집침전 등이 있다.

    ④ 생물학적 처리공정은 호기성 분해와 혐기성 분해로 크게 분류된다.

**110. 장기 포기법에 관한 설명으로 옳은 것은?**

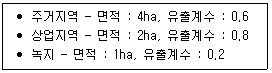
    ① F/M비가 크다.

**❷**슬러지 발생량이 적다.

    ③ 부지가 적게 소요된다.

    ④ 대규모 하수처리장에 많이 이용된다.

**111. 아래와 같이 구성된 지역의 총괄유출계수는?**



    ① 0.42 ② 0.53

**❸**0.60 ④ 0.70

**112. 다음 상수도관의 관종 중 내식성이 크고 중량이 가벼우며 손실수두가 적으나 저온에서 강도가 낮고 열이나 유기용제에 약한 것은?**

    ① 흄관 ② 강관

**❸**PVC관 ④ 석면 시멘트관

**113. 급수량에 관한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 시간최대급수량은 일최대급수량보다 작게 나타난다.

    ② 계획1일평균급수량은 시간최대급수량에 부하율을 곱해 산정한다.

    ③ 소화용수는 일최대급수량에 포함되므로 별도로 산정하지 않는다.

**❹**계획1일최대급수량은 계획1일평균급수량에 계획첨두율을 곱해 산정한다.

**114. 하수처리계획 및 재이용계획의 계획오수량에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?**

    ① 계획1일최대오수량은 1인1일최대오수량에 계획인구를 곱한 후, 공장폐수량, 지하수량 및 기타 배수량을 더한 것으로 한다.

    ② 계획오수량은 생활오수량, 공장폐수량 및 지하수량으로 구분한다.

    ③ 지하수량은 1인1일최대오수량의 20% 이하로 한다.

**❹**계획시간최대오수량은 계획1일평균오수량의 1시간당 수량의 2~3배를 표준으로 한다.

**115. 알칼리도가 30mg/L의 물에 황산알루미늄을 첨가했더니 20mg/L의 알칼리도가 소비되었다. 여기에 Ca(OH)2를 주입하여 알칼리도를 15mg/L로 유지하기 위해 필요한 Ca(OH)2는? (단, Ca(OH)2 분자량 74, CaCO3 분자량 100)**

    ① 1.2 mg/L **❷**3.7 mg/L

    ③ 6.2 mg/L ④ 7.4 mg/L

**116. 하수관로의 유속 및 경사에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 유속은 하류로 갈수록 점차 작아지도록 설계한다.

    ② 관로의 경사는 하류로 갈수록 점차 커지도록 설계한다.

    ③ 오수관로는 계획1일최댕수량에 대하여 유속을 최소 1.2 m/s로 한다.

**❹**우수관로 및 합류식관로는 계획우수량에 대하여 유속을 최대 3.0 m/s 로 한다.

**117. 하수처리수 재이용 기본계획에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 하수처리 재이용수는 용도별 요구되는 수질기준을 만족하여야 한다.

**❷**하수처리수 재이용지역은 가급적 해당지역 내의 소규모 지역 범위로 한정하여 계획한다.

    ③ 하수처리 재이용수의 용도는 생활용수, 공업용수, 농업용수, 유지용수를 기본으로 계획한다.

    ④ 하수처리수 재이용량은 해당지역 물 재이용 관리계획과에서 제시된 재이용량을 참고하여 계획하여야 한다.

**118. 다음 펌프 중 가장 큰 비교회전도(Ns)를 나타내는 것은?**

    ① 사류펌프 ② 원심펌프

**❸**축류펌프 ④ 터빈펌프

**119. 다음 중 계획 1일 최대급수량을 기준으로 하지 않는 시설은?**

**❶**배수시설 ② 송수시설

    ③ 정수시설 ④ 취수시설

**120. 오수 및 우수의 배제방식인 분류식과 합류식에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 합류식은 관의 단면적이 크기 때문에 패쇄의 염려가 적다.

    ② 합류식은 일정량 이상이 되면 우천 시 오수가 월류할 수 있다.

**❸**분류식은 별도의 시설 없이 오염도가 높은 초기우수를 처리장으로 유입시켜 처리한다.

    ④ 분류식은 2계통을 건설하는 경우, 합류식에 비하여 일반적으로 관거의 부설비가 많이 든다.

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://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 CBT 에서 확인하세요.**

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