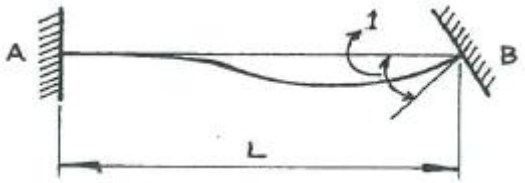
1과목 : 응용역학

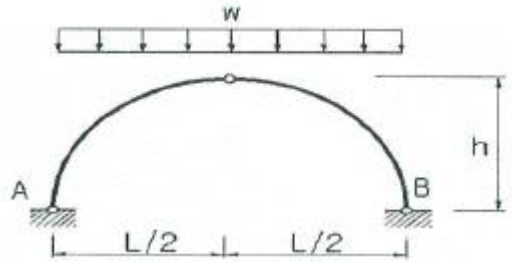
1. 그림과 같은 양단 고정보에서 지점 B를 반시계반향으로 1rad 만큼 화전시켰을 때 B점에 발생하는 단 모멘트의 값이 옳은 것은?



① $\frac{2EI}{L^2}$ ② $\frac{4EI}{L}$

③ $\frac{2EI}{L}$ ④ $\frac{4EI^2}{L}$

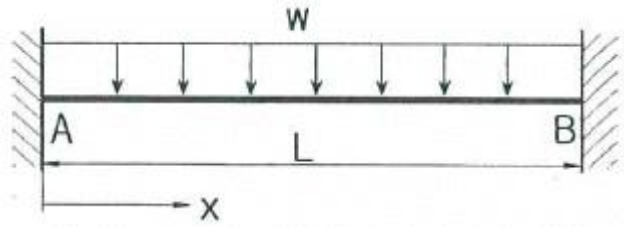
2. 아치축선이 포물선인 3활절아치가 그림과 같이 등 분포하중을 받고 있을 때, 지점 A의 수평반력은?



① $\frac{wL^2}{8h}(\leftarrow)$ ② $\frac{wh^2}{8L}(\leftarrow)$

③ $\frac{wL^2}{8h}(\rightarrow)$ ④ $\frac{wh^2}{8L}(\rightarrow)$

3. 다음 그림과 같은 양단고정인 보가 등분포하중w를 받고 있다. 모멘트가 0이 되는 위치는 지점부터 A부터 약 얼마 떨어진 곳에 있는가? (단, EI는 일정하다.)



① 0.112L ② 0.212L

③ 0.332L ④ 0.412L

4. 길이가 8m이고 단면이 3cm×4cm인 직사각형 단면을 가진 양단 고정인 장주의 중심축에 하중이 작용할 때 좌굴응력은 약 얼마인가? (단, $E=2\times10^6 kg/cm^2$이다.)

① $74.7kg/cm^2$ ② $92.5kg/cm^2$

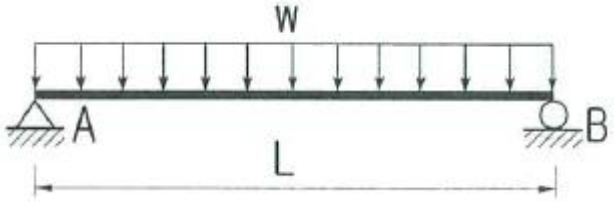
③ $143.2kg/cm^2$ ④ $195.1kg/cm^2$

5. 직경 d인 원형단면 기둥의 길이가 4m이다. 세장비가 100이 되도록 하려면 이 기둥의 직경은?

① 9cm ② 13cm

③ 16cm ④ 25cm

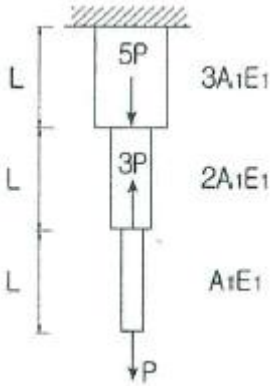
6. 그림과 같은 단순보에서 휨모멘트에 의한 탄성 변형에너지는? (단, EI는 일정하다.)



① $\frac{w^2L^5}{40EI}$ ② $\frac{w^2L^5}{96EI}$

③ $\frac{w^2L^5}{240EI}$ ④ $\frac{w^2L^5}{384EI}$

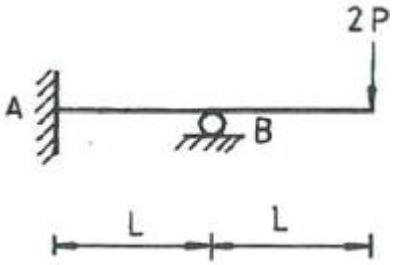
7. 아래 그림과 같은 봉에 작용하는 힘들에 의한 봉 전체의 수직처짐의 크기는?



① $\frac{PL}{A_1E_1}$ ② $\frac{2PL}{3A_1E_1}$

③ $\frac{4PL}{3A_1E_1}$ ④ $\frac{3PL}{2A_1E_1}$

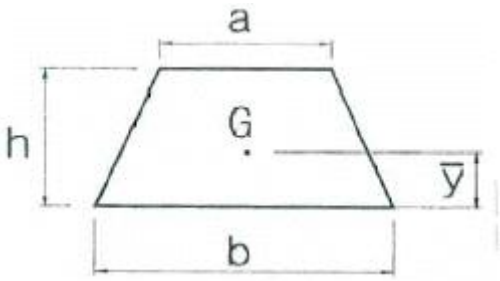
8. 아래 그림과 같은 보에서 A점의 휨 모멘트는?



① PL/8(시계반향) ② PL/2(시계반향)

③ PL/2(반시계반향) ④ PL(시계반향)

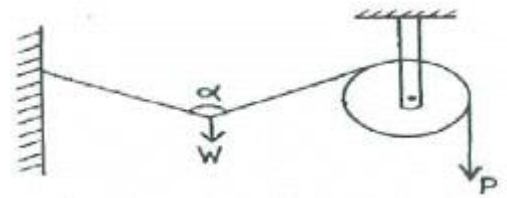
9. 그림과 같은 사다리꼴의 도심 G의 위치 y 로 옳은 것은?



① $\bar{y}=\frac{h}{3}\frac{a+b}{a+2b}$ ② $\bar{y}=\frac{h}{3}\frac{a+b}{2a+b}$

③ $\bar{y}=\frac{h}{3}\frac{a+2b}{a+b}$ ④ $\bar{y}=\frac{h}{3}\frac{2a+b}{a+b}$

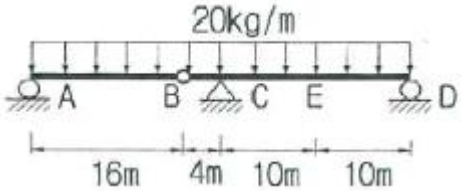
10. 그림과 같은 구조물에 하중 W가 작용할 때 P의 크기는? (단, 0°<α<180°이다.)



① $P=\frac{W}{2\cos\frac{\alpha}{2}}$ ② $P=\frac{W}{2\cos\alpha}$

③ $P=\frac{W}{\cos\frac{\alpha}{2}}$ ④ $P=\frac{2W}{\cos\frac{\alpha}{2}}$

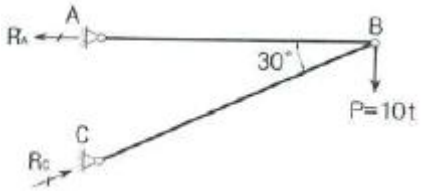
11. 그림과 같은 게르버보의 E점(지점 C 에서 오른쪽으로 10m 떨어진 점)에서의 휨모멘트 값은?



① 600kg·m ② 640kg·m

③ 1000kg·m ④ 1600kg·m

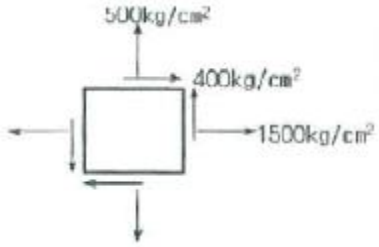
12. 다음 그림에서 지점 A와 C에서의 반력을 각각 R_A 와 R_C 라고 할 때, R_A 의 크기는?



① 20t ② 17.32t

③ 10t ④ 8.66t

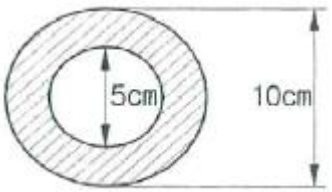
13. 평면응력을 받는 요소가 다음고 k같이 응력을 받고 있다. 최대 주응력은?



① 640kg/cm² ② 360kg/cm²

③ 1360kg/cm² ④ 1640kg/cm²

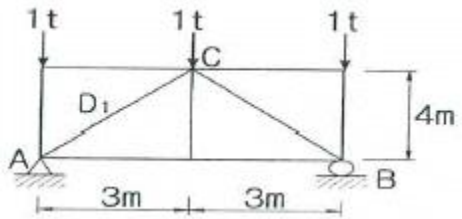
14. 그림과 같이 속이 빈 원형단면(빗금친 부분)의 도심에 대한 극관성 모멘트는?



① 460cm⁴ ② 760cm⁴

③ 840cm⁴ ④ 920cm⁴

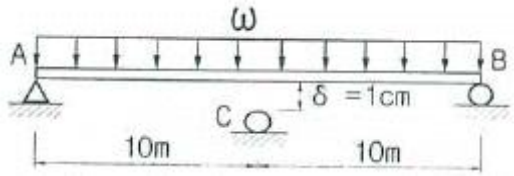
15. 그림과 같은 정정 트러스에서 D_1부재(AC)의 부재력은?



① 0.625t(인장력) ② 0.625t(압축력)

③ 0.75t(인장력) ④ 0.75t(압축력)

16. 그림과 같이 길이 20m인 단순보의 중앙점 아래 1cm 떨어진 곳에 지점 C가 있다. 이 단순보가 등분포하중 w=1t/m를 받는 경우 지점 C의 수직반력 Rcy는? (단, $EI=2.0\times10^{12}$ kg·cm² 이다.)



① 200kg) ② 300kg

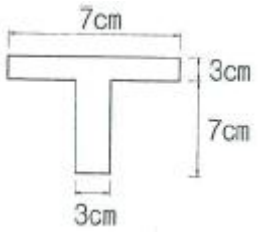
③ 400kg ④ 500kg

17. 탄성계수는 2.3×10^6 kg/cm², 프와송비는 0.35 일 때 전단 탄성계수의 값을 구하면?

① 8.1×10^5 kg/cm² ② 8.5×10^5 kg/cm²

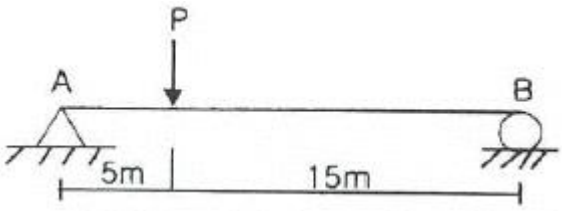
③ 8.9×10^5 kg/cm² ④ 9.3×10^5 kg/cm²

18. 그림과 같은 T형 단면을 가진 단순보가 있다. 이 보의 지간은 3m이고, 지점으로부터 1m떨어진 곳에 하중 P=450kg이 작용하고 있다. 이 보에 발생하는 최대 전단응력은?



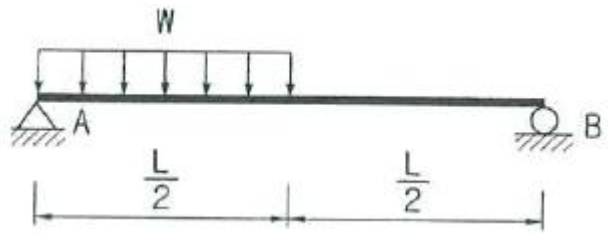
① 14.8 kg/cm^2 ② 24.8 kg/cm^2
③ 34.8 kg/cm^2 ④ 44.8 kg/cm^2

19. 그림과 같은 보에서 최대 처짐이 발생하는 위치는? (단, 부재의 EI는 일정하다.)



① A점으로부터 5.00m 떨어진 곳
② A점으로부터 6.18m 떨어진 곳
③ A점으로부터 8.82m 떨어진 곳
④ A점으로부터 10.00m 떨어진 곳

20. 그림과 같은 단순보의 최대전단응력(τ_{max})를 구하면? (단, 보의 단면은 지름이 D인 원이다.)



① $\frac{WL}{2\pi D^2}$ ② $\frac{9WL}{4\pi D^2}$
③ $\frac{3WL}{2\pi D^2}$ ④ $\frac{2WL}{\pi D^2}$

2과목 : 측량학

21. 사진측량의 입체시에 대한 설명으로 틀린 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
① 2매의 사진이 입체감을 나타내기 위해서는 사진출척이 거의 같고 촬영한 카메라의 광축이 거의 동일 평면 내에 있어야 한다.
② 여색입체사진이 오른쪽은 적색, 왼쪽은 청색으로 인쇄되었을 때 오른쪽에 청색, 왼쪽에 적색의 안경으로 보아야 바른 입체시가 된다.
③ 렌즈의 초점거리가 길 때가 짧을 때보다 입체상이 더 높게 보인다.
④ 입체시 과정에서 본래의 고지가 반대가 되는 현상을 역입체시라고 한다.

22. 다음 설명 중 틀린 것은?
① 측지학이란 지구 내부의 특성, 지구의 형상 및 운동을 결정하는 측량과 지구표면상 모든 점들 간의 상호위치 관계를 산정하는 측량을 위한 학문이다.
② 측지측량은 지구의 곡률을 고려한 정밀 측량이다.
③ 지각변동의 관측, 향로 등의 측량은 평면측량으로 한다.
④ 측지학의 구분은 물리측지학과 기하측지학으로 크게 나눌 수 있다.

23. GPS 구성 부문 중 위성의 신호 상태를 점검하고, 궤도 위치에 대한 정보를 모니터링 하는 임무를 수행하는 부문은?
① 우주부문 ② 제어부문
③ 사용자부문 ④ 개발부문

24. 표고 h=326.42m인 지대에 설치한 기선의 길이가 L=500m일 때 평균해면상의 보정량은? (단, 지구 반지름 R=6367km이다.)
① -0.0156m ② -0.0256m
③ -0.0356m ④ -0.0456m

25. 지오이드(Geoid)에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 육지와 해양의 지형면을 말한다.
② 육지 및 해저의 요철(凹凸)을 평균한 매끈한 곡면이다.
③ 회전타원체와 같은 것으로 지구의 형상이 되는 곡면이다.
④ 평균해수면을 육지내부까지 연장했을 때의 가상적인 곡면이다.

26. GNSS 위성측량시스템으로 틀린 것은?
① GPS ② GSIS
③ QZSS ④ GALILEO

27. 삼각측량에서 시간과 경비가 많이 소요되나 가장 정밀한 측량성과를 얻을 수 있는 삼각망은?
① 유심망 ② 단삼각형
③ 단열삼각망 ④ 사변형망

28. 수평 및 수직거리를 동일한 정확도로 곽측하여 육면체의 채적을 3000m^{3}로 구하였다. 체적계산의 오차를 0.6m^3 이하로 하기 위한 수평 및 수직거리 관측의 최대 허용 정확도는?
① 1/15000 ② 1/20000
③ 1/25000 ④ 1/30000

29. 축척 1:5000의 지형도 제작에서 등고선 위치오차가 ±0.3mm, 높이 관측오차가 ±0.2mm로 하면 등고선 간격은 최소한 얼마 이상으로 하여야 하는가?
① 1.5m ② 2.0m
③ 2.5m ④ 3.0m

30. 클로소이드곡선에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 곡선반지름 R, 곡선길이 l, 매개변수 A와의 관계식은 RL=A 이다.
② 곡선반지름에 비례하여 곡선길이가 증가하는 곡선이다.
③ 곡선길이가 일정할 때 곡선반지름이 커지면 접선각은 작아진다.
④ 곡선반지름과 곡선길이가 매개변수 A의 1/2인 점(R=L=A/2)을 클로소이드 특성점이라고 한다.

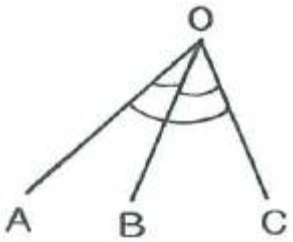
31. 지형도의 이용법에 해당되지 않는 것은?

① 저수량 및 토공량 산정 ② 유역면적의 도상 측정
③ 간접적인 지적도 작성 ④ 등경사선 관측

32. 수면으로부터 수심(H)의 0.2H, 0.4H, 0.6H, 0.8H 지점의 유속($V_{0.2}$, $V_{0.4}$, $V_{0.6}$, $V_{0.8}$)을 관측하여 평균유속을 구하는 공식으로 옳지 않은 것은?
① $V= V_{0.6}$ ② $V= 1/2(V_{0.2}+V_{0.8})$
③ $V= 1/3(V_{0.2}+V_{0.6}+V_{0.8})$ ④ $V= 1/4(V_{0.2}+2V_{0.6}+V_{0.8})$

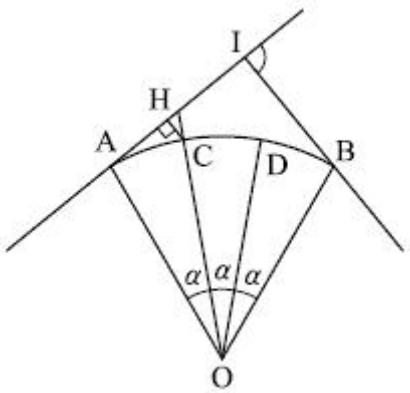
33. 직사각형 토지를 줄자로 특정한 결과가 가로 37.8m, 세로 28.9m 이었다. 이 줄자는 표준길이 30m당 4.7cm가 늘어있었다면 이 토지의 면적 최대 오차는?
① $0.03m^2$ ② $0.36m^2$
③ $3.42m^2$ ④ $3.53m^2$

34. 그림과 같이 2회 관측한 ∠AOB의 크기는 21°36' 28". 3회 관측한 ∠BOC는 63°18' 45" 6회 관측한 ∠AOC는 84°54' 37" 일 때 ∠AOC의 최확값은?



① 84°54' 25" ② 84°54' 31"
③ 84°54' 43" ④ 84°54' 49"

35. 그림과 같은 반지름=50m인 원곡선을 설치하고자 할 때 접선거리 AI 상에 있는 HC 의 거리는? (단, 교각=60° , α =20° , ∠AHC=90°)



① 0.19m ② 1.98m
③ 3.02m ④ 3.24m

36. 항공사진상에 굴뚝의 윗부분이 주점으로부터 80mm 떨어져 나타났으며 굴뚝의 길이는 10mm 이었다. 실제 굴뚝의 높이가 70m라면 이 사진의 촬영고도는?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
① 490m ② 560m
③ 630m ④ 700m

37. 수준측량에서 전·후시의 거리를 같게 취해도 제거되지 않는 오차는?
① 지구곡률오차 ② 대기굴절오차
③ 시준선오차 ④ 표척눈금오차

38. 노선에 곡선반지름 R=600m인 곡선을 설치할 때, 현의 길이 L=20m에 대한 편각은?
① 54' 18" ② 55' 18"
③ 56' 18" ④ 57' 18"

39. 거리는 2.0km에 대한 양차는? (단, 굴절계수 k는 0.14, 지구의 반지름은 6370km이다.)
① 0.27m ② 0.29m
③ 0.31m ④ 0.33m

40. 다각측량에서 토털스테이션의 구심오차에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 도상의 측점과 지상의 측점이 동일연직선상에 있지 않음으로써 발생한다.
② 시준선이 수평분도원의 중심을 통과하지 않음으로써 발생한다.
③ 편심량의 크기에 반비례한다.
④ 정반관측으로 소거된다.

3과목 : 수리학 및 수문학

41. 단위유량도에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 일정기저시간가정, 비례가정, 중첩가정은 단위도의 3대 기본가정이다.
② 단위도의 정의에서 특정 단위시간은 1시간을 의미한다.
③ 단위도의 정의에서 단위 유효우량은 유역전 면적상의 등강우량 깊이로 측정되는 특정량의 우량을 의미한다.
④ 단위 유효우량은 유출량의 형태로 단위도 상에 표시되며, 단위도 아래의 면적은 부피의 차원을 가진다.

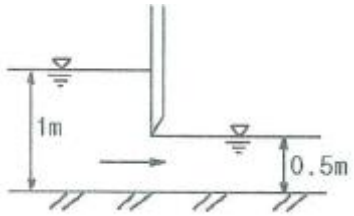
42. 물의 순환과정인 증발에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 증발량은 물수지방정식에 의하여 산정될 수 있다.
② 증발은 자유수면 뿐만 아니라 식물의 엽면등을 통하여 기화되는 모든 현상을 의미한다.
③ 증발접시계수는 저수지 증발량의 증발접시 증발량에 대한 비이다.
④ 증발량은 수면온도에 대한 공기의 포화증기압과 수면에서 일정 높이에서의 증기압의 차이에 비례한다.

43. 관망(pipe network) 계산에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 관내의 흐름은 연속 방정식을 만족한다.
② 가정 유량에 대한 보정을 통한 시산법(trial and error method)으로 계산한다.
③ 관내에서는 Darcy-Weisbach 공식을 만족한다.
④ 임의 두 점간의 압력강하량은 연결하는 경로에 따라 다를 수 있다.

44. 강우 강도 I= $\frac{5,000}{t+40}[mm/hr]$ 로 표시되는 어느 도시에 있어서 20분 간의 강우량 R_{20}은? (단, t의 단위는 분이다.)
① 17.8mm ② 27.8mm
③ 37.8mm ④ 47.8mm

45. 그림과 같은 수로의 단위측당 유량은? (단, 유출계수 C=1이

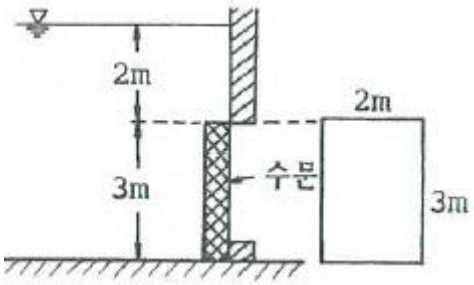
며 이외 손실은 무시함)



① 2.5m^3/s/m ② 1.6m^3/s/m
③ 2.0m^3/s/m ④ 1.2m^3/s/m

46. 경심이 5m이고 동수경사가 1/200인 관로에서 Reynolds 수가 1000인 흐름의 평균유속은?
① 0.70m/s ② 2.24m/s
③ 5.00m/s ④ 5.53m/s

47. 그림과 같이 물속에 수직으로 설치된 2m×3m 넓이의 수문을 올리는 데 필요한 힘은? (단, 수문의 물속 무게는 1960N이고, 수문과 벽면 사이의 마찰계수는 0.25이다.)



① 5.45kN ② 53.4kN
③ 126.7kN ④ 271.2kN

48. 강수량 자료를 해석하기 위한 DAD해석 시 필요한 자료는?
① 강우량, 단면적, 최대수심
② 적설량, 분포면적, 적설일수
③ 강우량, 집수면적, 강우기간
④ 수심, 유속단면적, 홍수기간

49. 단위무게 5.88kN/m^3. 단면 40cm×40cm, 길이 4m인 물체를 물속에 완전히 가라앉히려 할 때 필요한 최소 힘은?
① 2.51kN ② 3.76kN
③ 5.88kN ④ 6.27kN

50. 원형관의 중앙에 피토관(Point tube)을 넣고 관벽의 정수압을 측정하기 위하여 정압관과의 수면차를 측정하였더니 10.7m 이였다. 이 때의 유속은? (단, 피토관 상주 C=1 이다.)
① 8.4m/s ② 11.7m/s
③ 13.1m/s ④ 14.5m/s

51. 위어(weir)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 위어를 월류하는 흐름은 일반적으로 상류에서 사류로 변한다.
② 위어를 월류하는 흐름이 사류일 경우(완전월류) 유량은 하류 수위의 영향을 받는다.
③ 위어는 개수로의 유량측정, 취수를 위한 수위증가 등의 목적으로 설치한다.
④ 작은 유량은 측정할 경우 삼각위어가 효과적 이다.

52. 유선(streamline)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 유선이란 유체입자가 움직인 경로를 말한다.
② 비정상류에서는 시간에 따라 유선이 달라진다.
③ 정상류에서는 유적선(pathline)과 일치한다.
④ 하나의 유선은 다른 유선과 교차하지 않는다.

53. 다음의 손실계수 중 특별한 형상이 아닌 경우, 일반적으로 그 값이 가장 큰 것은?
① 입구 손실계수(fe)
② 단면 급확대 손실계수(fse)
③ 단면 급축소 손실계수(fse)
④ 출구 손실계수(fo

54. 다음 설명중 기저유출에 해당되는 것은?

> - 유출은 유슈의 생기원천에 따라 (A)지표면유출, (B)지표하(중간)유출, (C)지하수 유출로 분류되며, 지표하 유출은 (B_1)조기 지표하유출(prompt subsurface runoff), (B_2)지면 지표하 유출(delayed subsurface runoff)로 구성된다.
> - 또한 실요적인 유출해석을 위해 하천수로를 통한 총 유출은 직접유출과 기저유출로 분류 된다.

① (A)+(B)+(C) ② (B)+(C)
③ (A)+(B_1) ④ (C)+(B_2)

55. 개수로에서 일정한 단면적에 대하여 최대유량이 흐르는 조건은?
① 수심이 최대이거나 수로 폭이 최소일 때
② 수심이 최소이거나 수로 폭이 최대일 때
③ 윤변이 최소이거나 경심이 최대일 때
④ 윤변이 최대이거나 경깁이 최소일 때

56. 폭이 1m인 직사각형 개수로에서 0.5m^3/s의 유량이 80cm의 수심으로 흐르는 경우, 이 흐름을 가장 잘 나타낸 것은? (단, 동점성 계수는 0.012cm^2/s, 한계수심은 29.5cm이다.)
① 층류이며 상류 ② 층류이며 사류
③ 난류이며 상류 ④ 난류이며 사류

57. 직각 삼각형 위어에서 월류수심의 측정에 1%의 오차가 있다고 하면 유량에 발생하는 오차는?
① 0.4% ② 0.8%
③ 1.5% ④ 2.5%

58. 다음중 부정류 흐름의 지하수를 해석하는 방법은?
① Theis 방법 ② Dupuit방법
③ Thiem방법 ④ Laplace방법

59. Darcy의 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 지하수 흐름이 층류일 경우 적용된다.
② 투수계수는 무차원의 계수이다.
③ 유속이 클 때에만 적용된다.
④ 유속이 동수경사에 반비례하는 경우에만 적용된다.

60. 흐르는 유체 속에 물체가 있을 때, 물체가 유체로부터 받는

힘은?

① 장력(張力) ② 충력(衝力)

③ 항력(抗力) ④ 소류력(掃流力)

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 철근콘크리트 1방향 슬래브의 설계에 대한 설명 중 틀린 것은?

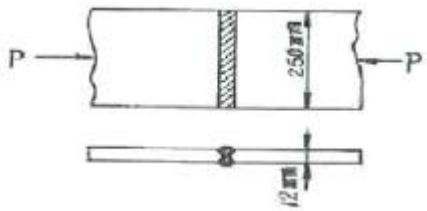
① 1방향 슬래브의 두께는 최소 100mm이상으로 하여야 한다.

② 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.

③ 슬래브의 정모멘트 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면에서는 슬래브 두께는 3배 이하이어야 하고, 또한 450mm이하로 하여야 한다.

④ 슬래브의 단변반향 보의 상부에 부모멘트로 인해 발생하는 균열을 방지하기 위하여 슬래브의 장변 방향으로 슬래브 상부에 철근을 배치하여야 한다.

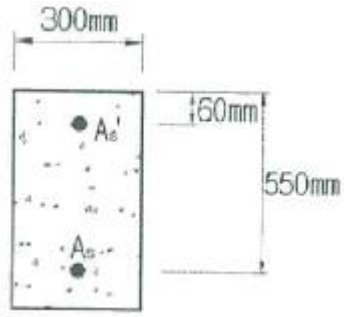
62. 아래와 같은 맞대기 이음부에 발생하는 응력의 크기는? (단, P=360kN, 강판두께 12mm) (문제 오류로 문제가 정확하지 않습니다. 문제 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 보기 내용 작성 부탁 드립니다. 정답은 4번 입니다.)



① 압축응력 f_c= 14.4 MPa ② 인장응력 f_t = 3000 MPa

③ 전단응력 τ = 150MPa ④ 압축응력 f_c = 120MPa

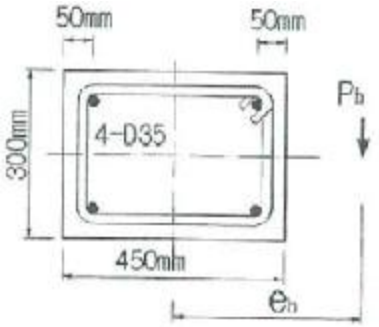
63. 아래 그림과 같은 복철근 직사각형 보의 공칭휨 모멘트 강도 M_n은? (단, f_{ck}=28MPa, f_y=350MPa, A_s=4500mm^2,A_s'=1800mm^2 이며 압축, 인장철근 모두 항복한다고가정한다



① 724.3kN·m ② 765.9kN·m

③ 792.5kN·m ④ 831.8kN·m

64. 그림과 같은 띠철근 단주의 균형상태에서 축방향 공칭하중(P_b)은 얼마인가? (단, f_{ck}=27MPa, f_y=400MPa, A_{st}=4-D35=3800mm^2)



① 1360.9kN ② 1520.0kN

③ 3645.2kN ④ 5165.3kN

65. 직사각형 단면의 보에서 계수 전단력 V_u=40kN을 콘크리트만으로 지지하고자 할 때 필요한 최소 유효깊이(d)는? (단, f_{ck}=25MPa이고, b_w =300mm이다.)

① 320mm ② 348mm

③ 384mm ④ 427mm

66. 아래 표와 같은 조건에서 처짐을 계산하지 않는 경우의 보의 최소 두께는 약 얼마인가?

- 경간 12m인 단순지지보
- 보통 중량콘크리트(m_c=2300kg/m^3)를 사용
- 설계기준항복강도 350MPa 철근을 사용

① 680mm ② 700mm

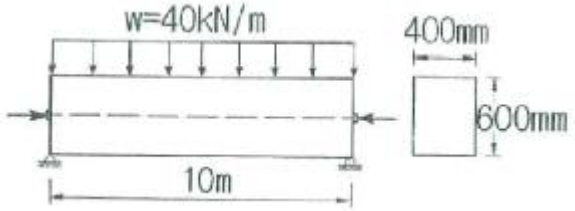
③ 720mm ④ 750mm

67. 압축 철근비가 0.01 이고, 연장철근비가 0.003인 철근콘크리트보에서 장기 추가처짐에 대한 계수(rΔ)의 값은? (단, 하중재하기간은 5년6개월 이다.)

① 0.80 ② 0.933

③ 2.80 ④ 1.333

68. 다음 그림과 같이 W=40kN/m 일 때 PS 강재가 단면 중심에서 긴장되며 인장측의 콘크리트 응력이 “0”이 되려면 PS 강재에 얼마의 긴장력이 작용하여야 하는가?



① 4605kN ② 5000kN

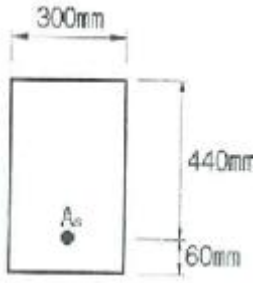
③ 5200kN ④ 5625kN

69. 강도설계법에서 인장철근 D29(공칭 직경 d_p=28.66mm)을 정착시키는 데 소요되는 기본 정착길이는? (단, f_{ck} =24MPa, f_y =300MPa으로 한다.)

① 682mm ② 785mm

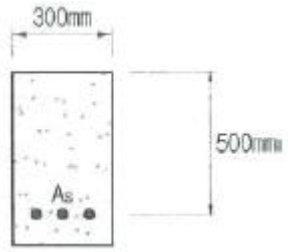
③ 827mm ④ 1051mm

70. 아래 그림과 같은 직사각형 단면의 균열모멘트(M_{cr})는? (단, 보통중량 콘크리트를 사용한 경우로서, f_{ck}=21MPa, A_s=4800mm^2)



① 36.13kN·m ② 31.25kN·m
③ 27.98kN·m ④ 23.65kN·m

71. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 설계휨강도 계산을 위한 강도감소계수(ø)는? (단, f_{ck}=35MPa, f_y=400MPa, A_s=3500mm^2)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)



① 0.806 ② 0.813
③ 0.827 ④ 0.839

72. 인장 이형철근의 정착길이 산정 시 필요한 보정계수에 대한 설명을 틀린 것은? (단, f_{sp}는 콘크리트의 쪼갬인장강도)

① 상부철근(정착길이 또는 겹침이음부 아래 300mm를 초과되게 굳지 않은 콘크리트를 친 수평철근)인 경우, 철근 배근 위치에 따른 보정계수 1.3을 사용한다.

② 에폭시 도막철근인 경우, 피복두께 및 순간격에 따라 1.2나 2.0의 보정계수를 사용한다.

③ f_{sp}가 주어지지 않은 전경량콘크리트인 경우 보정계수(λ)는 0.75를 사용한다.

④ 에폭시 도막철근이 상부철근인 경우에 상부철근의 위치계수와 철근 도막계수의 곱이 1.7보다 클 필요는 없다.

73. PSC 보를 RC 보처럼 생각하여, 콘크리트는 압축력을 받고 긴장재는 인장력을 받게 하여두 힘의 우력 모멘트로 외력에 의한 휨모멘트에 저항시킨다는 생각은 다음 중 어느 개념과 같은가?

① 응력개념(stress consept)

② 강도개념(strength concept)

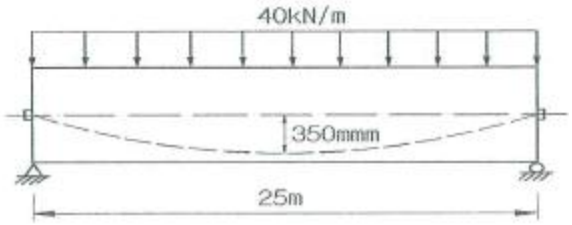
③ 하중평형개념(load balancing concept)

④ 균등절 보의 개념(homogeneous beam concept)

74. 직접 설계법에 의한 슬래브 설계에서 전체 정적계 수 휨모멘트 M_0=340kN·m로 계산되었을 때, 내부 경간의 부계수 휨모멘트는 얼마인가?

① 102kN·m ② 119kN·m
③ 204kN·m ④ 221kN·m

75. 경간 25m인 PS콘크리트 보에 계수하중 40kN/m이 작용하고, P=2500kN의 프리스트레스가 주어질때 등분포 상향력 u를 하중평형(Balanced Load) 개념에 의해 계산하여 이보에 작용하는 순수하향 분포하중을 구하면?



① 26.5kN/m ② 27.3kN/m
③ 28.8kN/m ④ 29.6kN/m

76. 직사각형 단면(300×400mm)인 프리텐션 부재에 550mm^{2}의 단면적을 가진 PS강전을 콘크리트 단면 도심에 일치하도록 배치하였다. 이때 1350MPa의 인장응력이 되도록 긴장한 후 콘크리트에 프리스트레스를 도입한 경우 도입직후 생기는 PS강선의 응력은? (단, n=6, 단면적은 총단면적 사용)

① 371MPa ② 398MPa
③ 1313MPa ④ 132MPa

77. 인장응력 검토를 위한 L-150×90×12 인 형강(angle)의 전개 총폭 b_g는 얼마인가?

① 228mm ② 232mm
③ 240mm ④ 252mm

78. 프리스트레스트 콘크리트 구조물의 특정에 대한 설명으로 틀린 것은??

① 철근콘크리트의 구조물에 비해 진동에 대한 저항성이 우수하다.

② 설계하중하에서 균열이 생기지 않으므로 내구성이 크다.

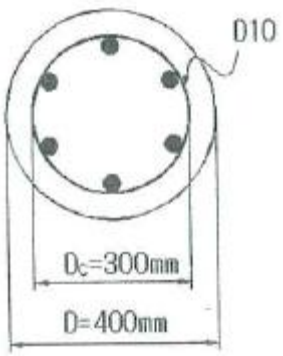
③ 철근콘크리트 구조물에 비하여 복원성이 우수하다.

④ 공사가 복잡하여 고도의 기술을 요한다.

79. 1방향 철근콘크리트 슬래브의 전체 단면적이 2000000mm^{2}이고, 사용한 이형 철근의 설계기준 항복강도가 500MPa인 경우, 수축 및 온도철근량 의 최소값은?

① 1800mm^2 ② 2400mm^2
③ 3200mm^2 ④ 3800mm^2

80. 그림과 같은 원형철근기둥에서 콘크리트구조설계 기준에서 요구하는 최대나선철근의 간격은 약 얼마인가? (단, f_{ck}=24MPa, f_{syt}=400MPa, D10 철근의 공칭 단면적은 71.3mm^{2}이다.)



① 35mm ② 38mm
③ 42mm ④ 45mm

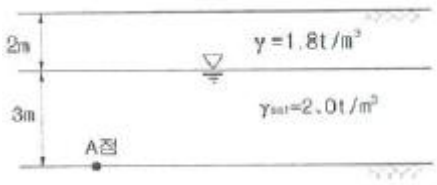
5과목 : 토질 및 기초

81. 두께가 4미터인 점토층이 모래층사이에 끼어있다. 점토층에

3t/m²의 유효응력이 작용하여 최종침하량이 10cm가 발생하였다. 실내압밀시험결과 측정된 압밀계수(C_v) = 2 × 10^{-4} cm²/sec라고 할 때 평균 압밀도 50%가 될 때까지 소요일수는?

① 288일 ② 312일
③ 388일 ④ 456일

82. 그림과 같은 지반에서 유효응력에 대한 점착력 및 마찰각이 각각 c'=1.0t/m². ø´=20°일 때, A 점에서의 전단강도(t/m²)는?



① 3.4t/m² ② 4.5t/m²
③ 5.4t/m² ④ 6.6t/m²

83. 연약한 점성토의 지반특성을 파악하기 위한 현장 조사 시험방법에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 현장베인시험은 연약한 점토층에서 비배수 전단강도를 직접 산정할 수 있다.
② 정적콘관입시험(CPT)은 콘지수를 이용하여 비배 수 전단강도 추정이 가능하다.
③ 표준관입시험에서의 N값은 연약한 점성토 지반특성을 잘 반영해 준다.
④ 정적콘관입시험(CPT)은 연속적인 지층분류 및 건단강도 추정 등 연약점토 특성분석에 매우 효과적이다.

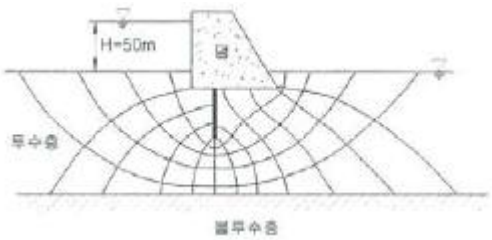
84. 흙의 분류에 사용되는 Casagrande 소성도에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 세립토를 분류하는 데 이용된다.
② U선은 액성한계와 소성지수의 상한선으로 U선 위쪽으로는 측점이 있을 수 없다.
③ 액성한계 50%를 기준으로 저소성(L) 흙과 고소성(H) 흙으로 분류한다.
④ A선 위의 흙은 실트(M) 또는 유기질토(O)이며, A선 아래의 흙은 점토(C)이다.

85. 흙의 다짐에 있어 램머의 중량이 2.5kg, 낙하고 30cm, 3층으로 각층 다짐횟수가 25회 일 때 다짐에너지는? (단, 몰드의 체적은 1000cm³이다.)

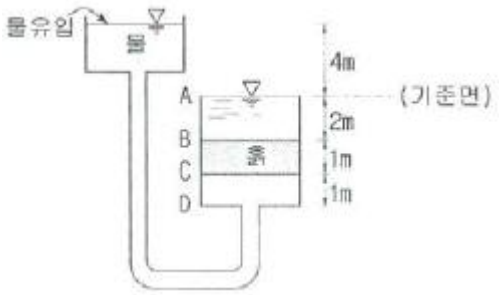
① 5.63kg·cm/cm³ ② 5.96kg·cm/cm³
③ 10.45kg·cm/cm³ ④ 0.66kg·cm/cm³

86. 수평방향투수계수가 0.12cm/sec이고, 연직방향 투수계수가 0.03cm/sec 일 때 1일 침투유량은?



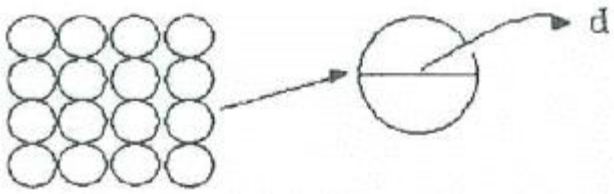
① 970m³/day/m ② 1080m³/day/m
③ 1220m³/day/m ④ 1410m³/day/m

87. 다음 그림에서 C점의 압력수두 및 전수두 값은 얼마인가?



① 압력수두 3m, 전수두2m ② 압력수두 7m, 전수두0m
③ 압력수두 3m, 전수두3m ④ 압력수두 7m, 전수두4m

88. 그림과 같이 흙입자가 크기가 균일한 구(직경:d)로 배열되어 있을 때 간극비는?



① 0.91 ② 0.71
③ 0.51 ④ 0.35

89. 표준관입시험(S.P.T)결과 N치가 25 이었고, 그때 채취한 교란시료로 입도시험을 한 결과 입자가 둥글고, 입도분포가 불량할 때 Dunham공식에 의해서 구한 내부 마찰각은?

① 32.3° ② 37.3°
③ 42.3° ④ 48.3°

90. 콘크리트 말뚝을 마찰말뚝으로 보고 설계할 때, 총 연직하중을 200ton, 말뚝 1개의 극한지지력을 89ton, 안전율을 2.0으로 하면 소요말뚝의 수는?

① 6개 ② 5개
③ 3개 ④ 2개

91. 점착력이 1.4t/m², 내부마찰각이 30°, 단위중량이 1.85t/m³인 흙에서 인장균열 깊이는 얼마인가?

① 1.74m ② 2.62m
③ 3.45m ④ 5.24m

92. 다음 중 사면의 안정해석 방법이 아닌 것은?

① 마찰원법
② 비숍(Bishop)의 방법
③ 펠레니우스(Fellenius) 방법
④ 테르자기(Terzaghi)의 방법

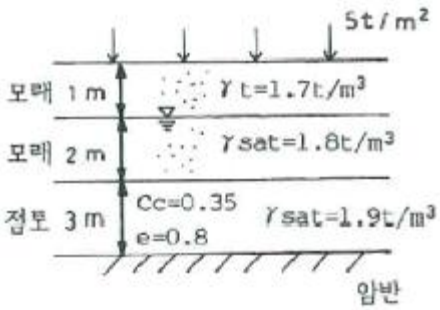
93. 간극률 50%이고, 투수계수가 9×10^{-2}cm/sec인 지반의 모관상승고는 대략 어느 값에 가장 가까운가? (단, 흙입자의 형상에 관련된 상수 C=0.3cm², Hazen공식:k=C_1×$\frac{D_{10}^2}{}$에서 c_1=100으로 가정)

① 1.0cm ② 5.0cm
③ 10.0cm ④ 15.0cm

94. 흙의 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

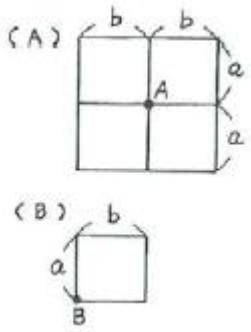
① 다짐에너지가 증가할수록 최대 건조단위중량은 증가한다
② 최적함수비는 최대 건조단위중량을 나타낼 때의 함수비이며, 이때 포화도는 100% 이다.
③ 흙의 투수성 감소가 요구될 때에는 최적함수비의 습윤측에서 다짐을 실시한다.
④ 다짐에너지가 증가할수록 최적함수비는 감소한다.

95. 그림과 같은 지층단면에서 지표면에 가해진 5t/m^{2}의 상재하중으로 인한 점토층(정규압밀점도)의 1차압밀 최종침하량(S)을 구하고, 침하량이 5cm일때 평균압밀도(U)를 구하면?



① S = 18.5cm, U = 27%
② S = 14.7cm, U = 22%
③ S = 18.5cm, U = 22%
④ S = 14.7cm, U = 27%

96. 동일한 등분포 하중이 작용하는 그림과 같은 (A)와(B) 두 개의 구형기초판에서 A와 B점의 수직 Z 되는 깊이에서 증가되는 지중응력을 각각 $\sigma_A\sigma_B$라 할 때 다음 중 옳은 것은? (단, 지반 흙의 성질은 동일함)



① $\sigma = \frac{1}{2}\sigma_B$
② $\sigma_A = \frac{1}{4}\sigma_B$
③ $\sigma_A = 2\sigma_B$
④ $\sigma_A = 4\sigma_B$

97. 말뚝재하시험 시 연약점토지반인 경우는 pile의 타입 후 20여일이 지난 다음 말뚝재하시험을 한다. 그 이유는?
① 주면 마찰력이 너무 크게 작용하기 때문에
② 부마찰력이 생겼기 때문에
③ 타입시 주변이 교란되었기 때문에
④ 주위가 압축되었기 때문에

98. Mohr 응력원에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
① 임의 평면의 응력상태를 나타내는데 매우 편리하다.
② 평면기점(origin of plane, p)은 최소주응력을 나타내는 원호상에서 최소주응력면과 평행선이 만나는 점을 말한다.
③ σ_1과 σ_3의 차의 벡터를 반지름으로 해서 그린원이다.
④ 한 면에 응력이 작용하는 경우 전단력이 0이면, 그 연직응력을 주 응력으로 가정한다.

99. 최대주응력이 10t/m^2, 최소주응력이 4t/m^{2}일 때 최소주응력면과 45°를 이루는 평면에 일어나는 수직응력은?
① 7t/m^2
② 3t/m^2
③ 6t/m^2
④ 4√2t/m^2

100. 폭이 10cm, 두께 3mm인 Paper Drain설계 시 Sand drain의 직경과 동등한 값(등치환산원의 지름)으로 볼 수 있는 것은?
① 2.5cm
② 5.0cm
③ 7.5cm
④ 10.0cm

6과목 : 상하수도공학

101. 혐기성 소화 공정의 영향인자가 아닌 것은?
① 체류기간
② 메탄함량
③ 독성물질
④ 알칼리도

102. 합류식 하수도의 시설에 해당되지 않는 것은?
① 오수받이
② 연결관
③ 우수토실
④ 오수관거

103. 막여과시설의 약품세척에서 무기물질 제거에 사용되는 약품이 아닌 것은?
① 염산
② 차아염소산나트륨
③ 구연산
④ 황산

104. 하수도시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 하수도시설은 관거시설, 펌프장시설 및 처리장시설로 크게 구별할 수 있다.
② 하수배제는 자연유하를 원칙으로 하고 있으며 펌프시설도 사용할 수 있다.
③ 하수처리장시설은 물리적 처리시설을 제외한 생물학적, 화학적 처리시설을 의미한다.
④ 하수 배제방식은 합류식과 분류식으로 대별할 수 있다.

105. 맨홀에 인버트(invert)를 설치하지 않았을 때의 문제점이 아닌 것은?
① 맨홀 내에 퇴직물이 쌓이게 된다.
② 맨홀 내에 물기가 있어 작업이 불편하다.
③ 환기가 되지 않아 냄새가 발생한다.
④ 퇴직물이 부패되어 악취가 발생한다.

106. 금속이온 및 염소이온(염화나트륨 제거율 93% 이상)을 제거할 수 있는 막여과공법은?
① 역삼투법
② 정밀여과법
③ 한외여과법
④ 나노여과법

107. 상수 원수에 포함된 색도 제거를 위한 단위조작으로 거기가 먼 것은?
① 폭기처리
② 응집침전처리
③ 활성탄처리
④ 오존처리

108. BOD(5)가 155mg/L인 폐수에서 탈산소계수(K_1)가 0.2/day일 때 4일 후에 남아있는 BOD는? (단, 탈산소계수는 상용대수 기준)
① 27.3mg/L
② 56.4mg/L

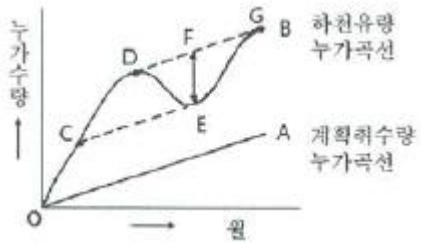
③ 127.5mg/L ④ 172.2mg/L

109. 하수관거의 단면에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 계란형은 유량이 적은 경우 원형거에 비해 수리학적으로 유리하다.
② 말굽형은 상반부의 아치작용에 의해 역학적으로 유리하다.
③ 원형, 직사각형은 역학계산이 비교적 간단하다.
④ 원형은 주로 공장제품이므로 지하수의 침투를 최소화할 수 있다.

110. BOD 250mg/L의 폐수 30,000m^3/day를 활성슬러지법으로 처리하고자 한다. 반응조내의 MLSS 농도가 2,500mg/L, F/M비가 0.5kg BOD/kg MLSS·bay로 처리하고자 하면 BOD 용적부하는?
① 0.5kg BOD/m^3·day ② 0.75kg BOD/m^3·day
③ 1.0kg BOD/m^3·day ④ 1.25kg BOD/m^3·day

111. 배수관을 다른 지하매설물과 교차 또는 인접하여 부설할 경우에는 최소 몇 cm 이상의 간격을 두어야 하는가?
① 10cm ② 30cm
③ 80cm ④ 100cm

112. 급수용 저수지의 필요수량을 결정하기 위한 유량누가곡선도에 대한 설명으로 틀린 것은?



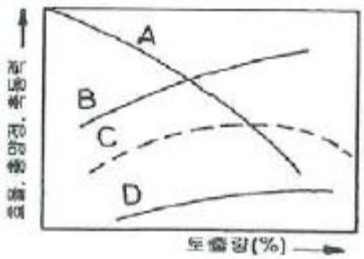
① 필요(유효)저수량은 EF 이다.
② 저수시작점은 C 이다.
③ DE 구간에서는 저수지의 수위가 상승한다.
④ 이론적 산출방법으로 Ripple's method라 한다.

113. 계획인구 150,000명인 도시의 수도계획에서 계획급수인구가 142,500명일 때 1인 1일의 최대급 수량을 450L로 하면 1일 최대급수량은?
① 6,750,000m^3/day ② 67,500m^3/day
③ 333,333m^3/day ④ 64,125m^3/day

114. 상수의 완속여과방식 정수과정으로 옳은 것은?
① 여과 → 침전 → 살균 ② 살균 → 침전 → 여과
③ 침전 → 여과 → 살균 ④ 침전 → 살균 → 여과

115. 상수도 계통의 도수시설에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 적당한 수질의 물을 수원지에서 모아서 취하는 시설을 말한다.
② 수원에서 취한 물을 정수장까지 운반하는 시설을 말한다.
③ 정수 처리된 물을 수용가에서 공급하는 시설을 말한다.
④ 정수장에서 정수 처리된 물을 배수지까지 보내는 시설을 말한다.

116. 그림은 펌프특성곡선이다. 펌프의 양정을 나타내는 곡선 형태는?



① A ② B
③ C ④ D

117. 합류식 하수도는 강우시에 처리되지 않은 오수의 일부가 하천 등의 공공수역에 방류되는 문제점을 갖고 있다. 이에 대한 대책으로 적합하지 않은 것은?
① 차집관거의 축소 ② 실시간 제어방법
③ 스월조절조(swirl regulator) 설치 ④ 우수저류지 설치

118. 장기 폭기법에 관한 설명으로 옳은 것은?
① F/M비가 크다.
② 슬러지 발생량이 적다.
③ 부지가 적게 소요된다.
④ 대규모 처리장에 많이 이용된다.

119. 관로시설의 설계시 계획하수량으로 옳지 않은 것은?
① 우수관거: 계획우수량
② 오수관거: 계획1일최대오수량
③ 차집관거: 우천시 계획오수량
④ 합류식 관거: 계획시간최대오수량+계획우수량

120. 분말활성탄과 입상활성탄의 비교 설명으로 틀린 것은?
① 분말활성탄은 재생사용이 용이하다.
② 분말활성탄은 기존시설을 사용하여 처리할 수 있다.
③ 입상활성탄은 누출에 의한 흑수현상(검은물발생) 우려가 없다.
④ 입상활성탄은 비교적 장기간 처리하는 경우에 유리하다.

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