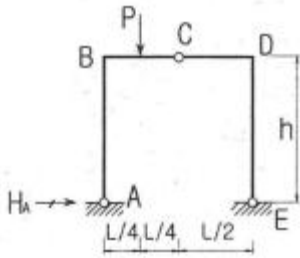


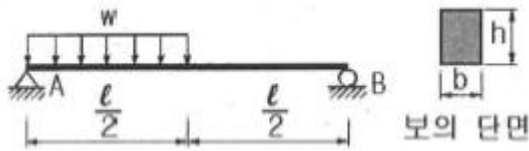
1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 3활절 라멘의 지점 A의 수평반력(H_A)은?



- ① PL/h ② $PL/2h$
 ③ $PL/4h$ ④ $PL/8h$

2. 그림과 같은 단순보에 등분포 하중이 작용할 때 이 보의 단면에 발생하는 최대 휨응력은?



- ① $\frac{3w\ell^2}{64bh^2}$ ② $\frac{23w\ell^2}{64bh^2}$
 ③ $\frac{25w\ell^2}{64bh^2}$ ④ $\frac{27w\ell^2}{64bh^2}$

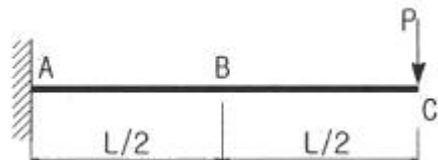
3. 다음 중 단면1차 모멘트의 단위로서 옳은 것은?

- ① cm ② cm^2
 ③ cm^3 ④ cm^4

4. 다음 중 부정정 구조의 해법이 아닌 것은?

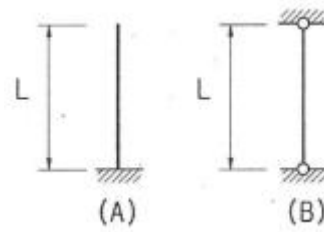
- ① 공액보법 ② 처짐각법
 ③ 변위일치법 ④ 모멘트 분배법

5. 그림과 같은 캔탈레버 보에서 C점에 집중하중 P가 작용할 때 보의 중앙 B점의 처짐각은 얼마인가? (단, E는 일정)



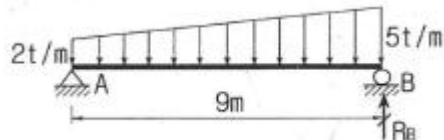
- ① $\frac{3PL^2}{8EI}$ ② $\frac{PL^2}{8EI}$
 ③ $\frac{PL^2}{12EI}$ ④ $\frac{5PL^2}{12EI}$

6. 그림(A)와 같은 장주가 10t의 하중에 견딜 수 있다면 그림(B)의 장주가 견딜 수 있는 하중의 크기는? (단, 기둥은 등질, 등단면이다.)



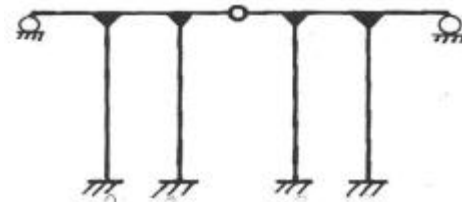
- ① 2.5t ② 20t
 ③ 40t ④ 80t

7. 다음 단순보에서 B점의 반력(R_B)은?



- ① 9t ② 13.5t
 ③ 18t ④ 21.5t

8. 다음 그림과 같은 구조물의 부정정 차수는?

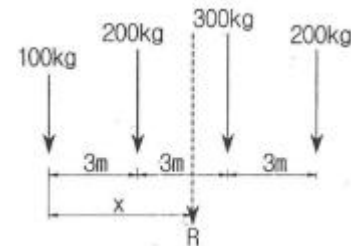


- ① 9차 부정정 ② 10차 부정정
 ③ 11차 부정정 ④ 12차 부정정

9. 단순보의 전 구간에 등분포하중이 작용할 때 지점의 반력이 2t이었다. 등분포 하중의 크기는? (단, 지간은 10m이다.)

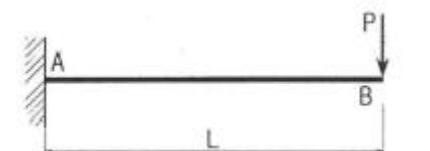
- ① 0.1t/m ② 0.3t/m
 ③ 0.2t/m ④ 0.4t/m

10. 다음 그림에서 힘들의 합력 R의 위치(x)는 몇 m인가?



- ① 4.5m ② 4.75m
 ③ 5.0m ④ 5.25m

11. 아래 그림과 같은 보에서 굽힘모멘트에 의한 변형에너지는?



- ① $\frac{P^2 L^3}{EI}$ ② $\frac{P^2 L^3}{2EI}$

$$\textcircled{3} \frac{P^2 L^3}{4EI} \quad \textcircled{4} \frac{P^2 L^3}{6EI}$$

12. 탄성계수 $E=2 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ 이고 포아송 비 $\nu=0.3$ 일 때 전단 탄성계수 G 는?

- ① 769231kg/cm^2 ② 751372kg/cm^2
 ③ 734563kg/cm^2 ④ 710201kg/cm^2

13. 다음 그림과 같은 보에서 A점의 수직반력은?



- ① 1.5t ② 1.8t
 ③ 2.0t ④ 2.3t

14. 지름 d 의 원형단면인 장주가 있다. 길이가 4m일 때 세장비를 100으로 하려면 적당한 지름 d 는?

- ① 8cm ② 10cm
 ③ 16cm ④ 18cm

15. 단순보의 중앙에 집중하중 P 가 작용할 경우 중앙에서의 처짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄성계수에 반비례한다.
 ② 하중(P)에 정비례한다.
 ③ 단면2차 모멘트에 반비례한다.
 ④ 지간의 제곱에 반비례한다.

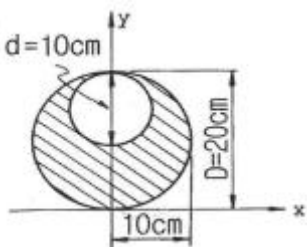
16. 지름 10cm, 길이 100cm인 재료에 인장력을 작용시켰을 때 지름은 9.98cm, 길이는 100.4cm가 되었다. 이 재료의 포아송 비(ν)는?

- ① 0.3 ② 0.5
 ③ 0.7 ④ 0.9

17. $30\text{cm} \times 40\text{cm}$ 인 단면의 보에 9t의 전단력이 작용할때 이 단면에 일어나는 최대 전단응력은?

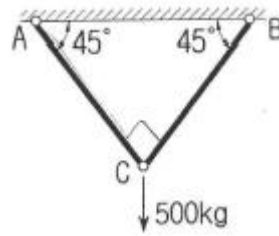
- ① 10.25kg/cm^2 ② 11.25kg/cm^2
 ③ 12.25kg/cm^2 ④ 13.25kg/cm^2

18. 그림과 같은 빗금 친 부분의 y 축 도심은 얼마인가?



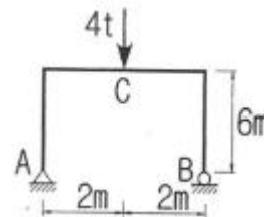
- ① x 축에서 위로 5.43cm ② x 축에서 위로 8.33cm
 ③ x 축에서 위로 10.26cm ④ x 축에서 위로 11.67cm

19. 아래 그림과 같이 C점에 500kg이 수직으로 작용할때 부재 AC의 부재력은?



- ① 304.2kg ② 312.4kg
 ③ 353.6kg ④ 384.2kg

20. 다음 그림과 같은 정정 라멘의 C점에 생기는 휨모멘트는 얼마인가?



- ① $3t \cdot m$ ② $4t \cdot m$
 ③ $5t \cdot m$ ④ $6t \cdot m$

2과목 : 측량학

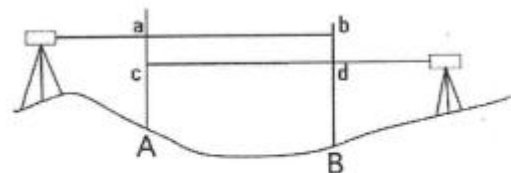
21. 수준측량에서 전시와 후시의 시준거리를 같게 하여 소거할 수 있는 기계오차로 가장 적합한 것은?

- ① 거리의 부등에서 생기는 시준선의 대기 중 굴절에서 생긴 오차
 ② 기포관측과 시준선이 평행하지 않기 때문에 생긴 오차
 ③ 온도 변화에 따른 기포관의 수축팽창에 의한 오차
 ④ 지구의 곡률에 의해서 생긴 오차

22. 삼각형 3변의 길이가 25.0m, 40.8m, 50.6m일 때 면적은?

- ① 431.57m^2 ② 495.25m^2
 ③ 505.49m^2 ④ 551.27m^2

23. 교호수준측량의 결과가 그림과 같을 때, A점의 표고가 55.423m라면 B점의 표고는?



$$a=2.665\text{m}, b=3.965\text{m}, c=0.530\text{m}, d=1.816\text{m}$$

- ① 52.930m ② 53.281m
 ③ 54.130m ④ 54.137m

24. 도상에 표고를 숫자로 나타내는 방법으로 하천, 항만, 해안 측량 등에서 수심측량을 하여 고저를 나타내는 경우에 주로 사용되는 것은?

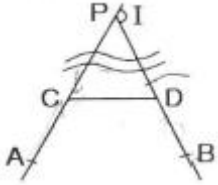
- ① 음영법 ② 등고선법
 ③ 영선법 ④ 점고법

25. 다음 중 삼각점의 기준점성결과표가 제공하지 않는 성과는?

- ① 직각좌표 ② 경위도
③ 중력 ④ 표고

26. 원곡선을 설치하기 위한 노선측량에서 그림과 같이 장애물로 인하여 임의의 점 C, D에서 관측한 결과가 \angle

$ACD=140^\circ$, $\angle BDC=120^\circ$, $\overline{CD}=350\text{m}$ 이었다면 \overline{AC} 의 거리는? (단, 곡선반지름 $R=500\text{m}$, $A=\text{곡선시점}$)



- ① 288.1m ② 288.8m
③ 296.2m ④ 297.8m

27. 표는 도로 중심선을 따라 20m 간격으로 종단측량을 실시한 결과이다. No.1의 계획고를 52m로 하고 -2%의 기울기로 설계한다면 No.5에서의 성토고 또는 절토고는?

측점	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
지반고(m)	54.50	54.75	53.30	53.12	52.18

- ① 성토고 1.78m ② 성토고 2.18m
③ 절토고 1.78m ④ 절토고 2.18m

28. 측지학에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 평면위치의 결정이란 기준타원체의 법선이 타원체 표면과 만나는 점의 좌표, 즉 경도 및 위도를 정하는 것이다.
② 높이의 결정은 평균해수면을 기준으로 하는 것으로 직접 수준측량 또는 간접 수준측량에 의해 결정한다.
③ 천체의 고도, 방위각 및 시각을 관측하여 관측지점의 지리학적 경위도 및 방위를 구하는 것을 천문측량이라 한다.
④ 지상으로부터 발사 또는 방사선 전자파를 인공위성으로 흡수하여 해석함으로써 지구자원 및 환경을 해결할 수 있는 것을 위성측량이라 한다.

29. 클로소이드 매개변수 $A=60\text{m}$ 이고 곡선길이 $L=50\text{m}$ 인 클로소이드의 곡률반지름 R 은?

- ① 41.7m ② 54.8m
③ 72.0m ④ 100.0m

30. 트래버스 측량의 종류 중 가장 정확도가 높은 방법은?

- ① 폐합트래버스 ② 개방트래버스
③ 결합트래버스 ④ 중합트래버스

31. 기준면으로부터 촬영고도 4000m에서 중중복도 60%로 촬영한 사진 2장의 기선장이 99mm, 철탑의 최상단과 최하단의 시차차가 2mm 이었다면 철탑의 높이는? (단, 카메라 초점거리=150mm)

- ① 80.8m ② 82.5m
③ 89.2m ④ 92.4m

32. 항공사진의 특수 3점이 하나로 일치되는 사진은?

- ① 경사사진 ② 파노라마사진
③ 근사 수직사진 ④ 엄밀 수직사진

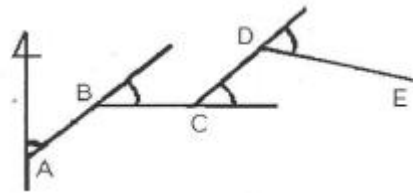
33. 폐합 트래버스에서 전 측선의 길이가 900m이고 폐합비가 1/9000일 때, 도상 폐합오차는? (단, 도면의 축척 1:500)

- ① 0.2mm ② 0.3mm
③ 0.4mm ④ 0.5mm

34. 클로소이드에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 설계속도에 대한 교통량 산정 곡선이다.
② 주로 고속도로에 사용되는 완화곡선이다.
③ 도로 단면에 대한 캔트의 크기를 결정하기 위한 곡선이다.
④ 곡선길이에 대한 확폭량 결정을 위한 곡선이다.

35. 그림은 편각법에 의한 트래버스 측량 결과이다. DE측선의 방위각은? (단, $\angle A=48^\circ 50' 40''$, $\angle B=43^\circ 30' 30''$, $\angle C=46^\circ 50' 00''$, $\angle D=60^\circ 12' 45''$)



- ① $139^\circ 11' 10''$ ② $96^\circ 31' 10''$
③ $92^\circ 21' 10''$ ④ $105^\circ 43' 55''$

36. 수애선을 나타내는 수위로서 어느 기간 동안의 수위 중 이것보다 높은 수위와 낮은 수위의 관측수가 같은 수위는?

- ① 평수위 ② 평균수위
③ 지정수위 ④ 평균최고수위

37. 축척 1:200으로 평판측량을 할 때, 엘리데이드의 외심거리 30mm에 의해 생기는 도상 외심오차는?

- ① 0.06mm ② 0.15mm
③ 0.18mm ④ 0.30mm

38. 축척 1:5000 지형도(30cm×30cm)를 기초로 하여 축척이 1:50000인 지형도(30cm×30cm)를 제작하기 위해 필요한 축척 1:5000 지형도의 매수는?

- ① 50매 ② 100매
③ 150매 ④ 200매

39. 50m의 줄자를 사용하여 길이 1250m를 관측할 경우, 줄자에 의한 거리측량 오차를 50m에 대하여 $\pm 5\text{mm}$ 라고 가정한다면 전체 길이의 거리 측정에서 생기는 오차는?

- ① $\pm 20\text{mm}$ ② $\pm 25\text{mm}$
③ $\pm 30\text{mm}$ ④ $\pm 35\text{mm}$

40. 노선의 횡단측량에서 No.1+15m 측정점의 절토 단면적이 100m^2 , No.2 측정점의 절토 단면적이 40m^2 일 때 두 측정점 사이의 절토량은? (단, 중심말뚝 간격=20m)

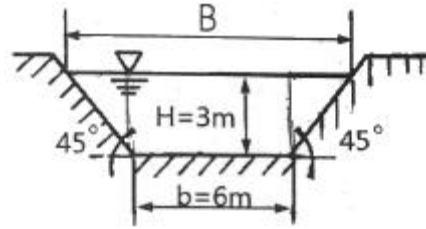
- ① 350m^3 ② 700m^3
③ 1200m^3 ④ 1400m^3

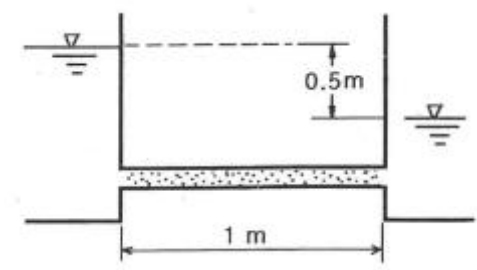
3과목 : 수리학

41. 비에너지(Specific Energy)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 한계류인 경우 비에너지는 최대가 된다.
 ② 상류인 경우 수심의 증가에 따라 비에너지가 증가한다.
 ③ 하류인 경우 수심의 감소에 따라 비에너지가 증가한다.
 ④ 어느 수로단면의 수로 바닥을 기준으로 하여 측정한 단위 무게의 물이 가지는 흐름의 에너지이다.
42. 초속 20m/s, 수평과의 각 45°로 사출된 분수가 도달하는 최대 연직 높이는? (단, 공기 및 기타 저항은 무시한다.)
 ① 10.2m ② 11.6m
 ③ 15.3m ④ 16.8m
43. 유체에서 1차원 흐름에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 면만으로는 정의될 수 없고 하나의 체적요소의 공간으로 정의되는 흐름
 ② 여러 개의 유선으로 이루어지는 유동면으로 정의되는 흐름
 ③ 유동특성이 1개의 유선을 따라서만 변화하는 흐름
 ④ 유동특성이 여러 개의 유선을 따라서 변화하는 흐름
44. 관내의 흐름에서 레이놀즈 수(Reynolds number)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 레이놀즈 수는 물의 동점성 계수에 비례한다.
 ② 레이놀즈 수가 2000보다 작으면 층류이다.
 ③ 레이놀즈 수가 4000보다 크면 난류이다.
 ④ 레이놀즈 수는 관의 내경에 비례한다.
45. 최적수리단면(수리학적으로 가장 유리한 단면)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 동수반경(경심)이 최소일 때 유량의 최대가 된다.
 ② 수로의 경사, 조도계수, 단면이 일정할 때 최대유량을 통수시키게 하는 가장 경제적인 단면이다.
 ③ 최적수리단면에서는 직사각형 수로 단면이나 사다리꼴 수로 단면이나 모두 동수반경이 수심의 절반이 된다.
 ④ 기하학적으로는 반원 단면이 최적수리단면이나 시공상의 이유로 직사각형 단면 또는 사다리꼴 단면이 주로 사용된다.
46. A 저수지에서 1km 떨어진 B 저수지에 유량 8m³/s를 송수한다. 저수지의 수면차를 10m로 하기 위한 관의 지름은? (단, 마찰손실만을 고려하고 마찰손실 계수 $f=0.03$ 이다.)
 ① 2.15m ② 1.92m
 ③ 1.74m ④ 1.52m
47. 개수로의 흐름이 사류일 때를 나타내는 것은? (단, h : 수심, h_c : 한계수심, Fr : Froude 수)
 ① $h < h_c$, $Fr < 1$ ② $h < h_c$, $Fr > 1$
 ③ $h > h_c$, $Fr < 1$ ④ $h > h_c$, $Fr > 1$
48. 삼각 위어(weir)에서 $\theta=60^\circ$ 일 때 월류 수심은? (단, Q : 유량, C : 유량계수, H : 위어 높이)
 ① $\left(\frac{Q}{1.36C}\right)^{\frac{2}{5}}$ ② $\left(\frac{Q}{1.36C}\right)^{\frac{5}{2}}$
 ③ $1.36CH^{\frac{5}{2}}$ ④ $1.36CH^{\frac{2}{5}}$

49. 그림과 같은 사다리꼴 인공수로의 유적(A)과 동수 반경(R)은?



- ① $A=27m^2$, $R=2.64m$ ② $A=27m^2$, $R=1.86m$
 ③ $A=18m^2$, $R=1.86m$ ④ $A=18m^2$, $R=2.64m$
50. 밑면이 7.5m×3m이고 깊이가 4m인 빈 상자의 무게가 $4 \times 10^5 N$ 이다. 이 상자를 물 속에 완전히 가라앉히기 위하여 상자에 넣어야 할 최소 추가 무게는? (단, 물의 단위 무게 $=9800 N/m^3$)
 ① 340000N ② 375000N
 ③ 400000N ④ 482000N
51. 오리피스에서 지름이 1cm, 수축단면(vena contracta)의 지름이 0.8cm이고 유속계수(C_v)가 0.9일 때 유량계수(C)는?
 ① 0.584 ② 0.720
 ③ 0.576 ④ 0.812
52. 2개의 수조를 연결하는 길이 1m의 수평관속에 모래가 가득 차 있다. 양수조의 수위차는 0.5m이고 투수계수가 0.01cm/s이면 모래를 통과할 때의 평균유속은?

 ① 0.05cm/s ② 0.0025cm/s
 ③ 0.005cm/s ④ 0.0075cm/s
53. 물의 밀도에 대한 차원으로 옳은 것은?
 ① $[FL^{-4}T^2]$ ② $[FL^{-1}T^2]$
 ③ $[FL^{-2}T]$ ④ $[FL]$
54. 지하수에서의 Darcy의 법칙에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 지하수의 유속은 동수경사에 비례한다.
 ② Darcy의 법칙에서 투수계수의 차원은 $[LT^{-1}]$ 이다.
 ③ Darcy의 법칙은 지하수의 흐름이 정상류라는 가정에서 성립된다.
 ④ Darcy의 법칙은 주로 난류로 취급했으며 레이놀즈 수 $Re > 2000$ 의 범위에서 주로 잘 적용된다.
55. 흐름의 상태를 나타낸 것 중 옳지 않은 것은? (단, t =시간, l =공간, v =유속)
 ① $\frac{\partial v}{\partial t} = 0$ (정상류)

$$\textcircled{2} \quad \frac{\partial v}{\partial t} \neq 0 \text{ (부정류)}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{\partial v}{\partial \ell} = 0, \frac{\partial v}{\partial t} = 0 \text{ (정상등류)}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{\partial v}{\partial t} \neq 0, \frac{\partial v}{\partial \ell} \neq 0 \text{ (정상부등류)}$$

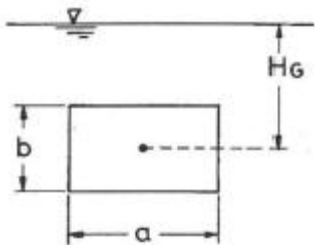
56. 임의로 정한 수평기준면으로부터 유선 상의 해당 지점까지의 연직거리를 의미하는 것은?

- ① 기준수두 ② 위치수두
③ 압력수두 ④ 속도수두

57. 물의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물의 점성계수는 수온이 높을수록 작아진다.
② 동점성계수는 수온에 따라 변하며 온도가 낮을수록 그 값은 크다.
③ 물은 일정한 체적을 갖고 있으나 온도와 압력의 변화에 따라 어느 정도 팽창 또는 수축을 한다.
④ 물의 단위중량은 0℃에서 최대이고 밀도는 4℃에서 최대이다.

58. 그림과 같은 직사각형 평면이 연직으로 서 있을 때 그 중심의 수심을 H_G 라 하면 압력의 중심 위치(작용점)를 a, b, H_G 로 표현한 것으로 옳은 것은?



- ① $H_G + \frac{1}{H_G \cdot a \cdot b}$ ② $H_G + \frac{ab^2}{12}$
③ $H_G + \frac{b}{12 \cdot H_G}$ ④ $H_G + \frac{b^2}{12 \cdot H_G}$

59. 수심 h가 폭 b에 비해서 매우 작아 $R \approx h$ 가 될 때 Chezy 평균유속계수 C는? (단, Manning의 평균유속공식 사용)

- ① $C = \frac{1}{n} h^{\frac{1}{3}}$ ② $C = \frac{1}{n} h^{\frac{1}{4}}$
③ $C = \frac{1}{n} h^{\frac{1}{5}}$ ④ $C = \frac{1}{n} h^{\frac{1}{6}}$

60. 관로상의 유량조절 밸브나 펌프의 급조작으로 유수의 운동 에너지가 압력에너지로 변환되어 관 벽에 큰 압력이 작용하게 되는 현상은?

- ① 난류현상 ② 수격작용
③ 공동현상 ④ 도수현상

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 보의 유효높이 600mm, 복부의 폭 320mm, 플랜지의 두께 130mm, 양쪽의 슬래브의 중심간 거리 2.5m, 보의 경간 10.4m로 설계된 대칭 T형보가 있다. 이 보의 플랜지의 유효폭은?

- ① 2080mm ② 2400mm
③ 2500mm ④ 2600mm

62. 웅벽의 구조해석에서 앞부벽의 설계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 3번 지지된 2방향 슬래브로 설계하여야 한다.
② 저판에 지지된 캔틸레버보로 설계하여야 한다.
③ T형보로 설계하여야 한다.
④ 직사각형보로 설계하여야 한다.

63. PSC에서 콘크리트의 응력해석에서 균열 발생전 해석상의 가정으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트와 PS강재 및 보강철근을 탄성체로 본다.
② RC에 적용되는 강도이론을 그대로 적용한다.
③ 콘크리트의 전단면을 유효하다고 본다.
④ 단면의 변형률은 중립축에서의 거리에 비례한다고 본다.

64. 강도설계법에서 균형보의 개념을 옳게 설명한 것은?

- ① 콘크리트와 철근의 응력이 각각의 허용응력에 도달한 보를 말한다.
② 사용하중 상태에서 파괴형태를 고려하지 않은 보를 말한다.
③ 경제적인 단면설계를 위주로 한 보를 말한다.
④ 철근이 항복함과 동시에 콘크리트의 압축변형률이 0.003에 도달한 보를 말한다.

65. 철근콘크리트 부재에 전단철근으로 부재축에 직각으로 배치된 수직스터럽을 사용하였다. 이때 스테럽의 간격에 대한

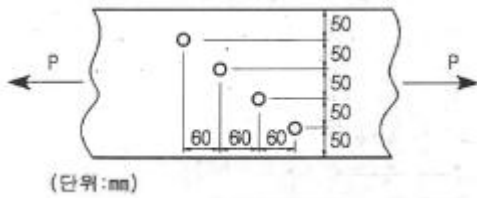
기준으로서 옳은 것은? (단, $V_s \leq (\sqrt{f_{ck}}/3)b_w d$ 인 경우)

- ① 0.8d 이상이어야 하고, 또한 600mm 이상이어야 한다.
② 50mm 이하이어야 한다.
③ 0.5d 이하이어야 하고, 또한 600mm 이하로 하여야 한다.
④ 600mm 이상이어야 한다.

66. 표준 갈고리를 갖는 인장 이형철근의 기본정착길이 (ℓ_{nb})를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 보통종량 콘크리트를 사용하고, 도막되지 않은 철근을 사용하며, d_b 철근의 공칭직경임)

- ① $\frac{0.9d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}}$ ② $\frac{0.6d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}}$
③ $\frac{0.24d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}}$ ④ $\frac{0.19d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}}$

67. 아래 그림과 같은 강판에서 순폭은? (단, 강판에서의 구멍 지름(d)은 25mm이다.)

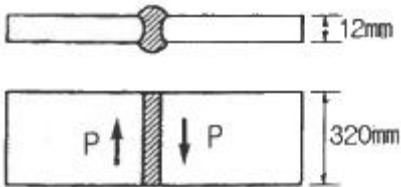


- ① 150mm ② 175mm
③ 204mm ④ 225mm

68. 강도 설계법에서 콘크리트의 설계기준압축강도(f_{ck})가 45MPa 일 때 β_1 의 값은? (단, β_1 은 $a=\beta_1c$ 에서 사용되는 계수)

- ① 0.714 ② 0.731
③ 0.747 ④ 0.761

69. 그림과 같은 전단력 $P=300kN$ 이 작용하는 부재를 용접이음 하고자 할 때 생기는 전단응력은?

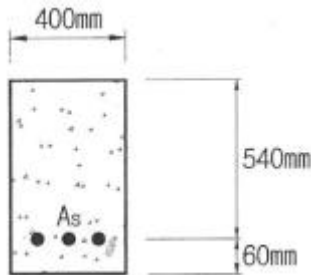


- ① 96.4MPa ② 78.1MPa
③ 109.2MPa ④ 84.3MPa

70. 경간이 8m인 캔틸레버 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우 보의 최소 두께로서 옳은 것은? (단, 보통중량 콘크리트를 사용한 경우로서 $f_{ck}=28MPa$, $f_y=400MPa$ 이다.)

- ① 1000mm ② 800mm
③ 600mm ④ 500mm

71. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보의 압축연단에서 중립축까지의 거리(c)는? (단, $f_{ck}=21MPa$, $f_y=400MPa$, $A_s=2500mm^2$)



- ① 140.1mm ② 151.4mm
③ 157.2mm ④ 164.8mm

72. 위험단면에서 1방향 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격 규정으로 옳은 것은?

- ① 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
② 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 400mm 이하로 하여야 한다.
③ 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
④ 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 400mm 이하로 하여야 한다.

73. 다음 중 스테럽을 쓰는 이유로 옳은 것은?

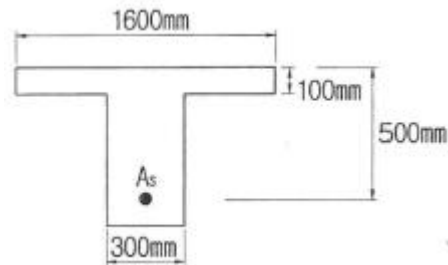
- ① 보의 강성(剛性)을 높이고 사인장 응력을 받게 하기 위하여
② 콘크리트의 탄성을 높이기 위하여
③ 콘크리트가 옆으로 튀어 나오는 것을 방지하기 위하여
④ 철근의 조립을 위하여

74. 아래 그림과 같은 판형에서 stiffener(보강재)의 사용목적은?



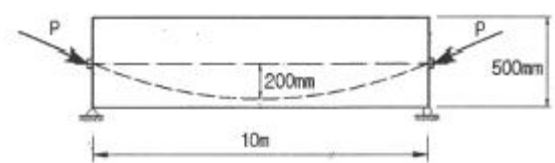
- ① web plate의 좌굴을 방지하기 위하여
② flange angle의 간격을 넓게 하기 위하여
③ flange의 강성을 보강하기 위하여
④ 보 전체의 비틀림에 대한 강도를 크게 하기 위하여

75. 그림과 같은 T형보에서 $f_{ck}=21MPa$, $f_y=400MPa$, $A_s=3212mm^2$ 일 때 공칭 휨강도(M_n)는?



- ① 463.7kN·m ② 521.6kN·m
③ 578.4kN·m ④ 613.5kN·m

76. 다음 그림과 같은 PSC 단순보에 프리스트레스 힘 (P)을 4000kN 작용했을 때 프리스트레스에 의한 상향력은?



- ① 48kN/m ② 64kN/m
③ 80kN/m ④ 400kN/m

77. 전체 깊이가 900mm를 초과하는 횡부재 복부의 양측면에 부재 축방향으로 배근하는 철근의 명칭은?

- ① 배력철근 ② 표피철근
③ 피복철근 ④ 연결철근

78. 단철근 직사각형보에서 $f_y=400MPa$, $f_{ck}=28MPa$ 일 때, 강도 설계법에 의한 균형철근비(ρ_b)는?

- ① 0.0432 ② 0.0384
③ 0.0303 ④ 0.0242

79. 정착구와 커플러의 위치에서 프리스트레스 도입 직후 포스

트텐션 긴장재의 응력은 얼마 이하로 하여야 하는가? (단, f_{pu} : 긴장재의 설계기준 인장강도)

- ① $0.4f_{pu}$ ② $0.5f_{pu}$
③ $0.6f_{pu}$ ④ $0.7f_{pu}$

80. 강도설계법에서 사용하는 용어 중 아래의 표에서 설명하는 것은?

강도설계법에서 부재를 설계할 때 사용하중에 하중 계수를 곱한 하중

- ① 계수하중 ② 공칭하중
③ 고정하중 ④ 강도감소계수

5과목 : 토질 및 기초

81. 사면의 경사각을 70° 로 굴착하고 있다. 흙의 점착력 1.5tm^2 , 단위체적중량을 1.8tm^3 으로 한다면 이 사면의 한계고는? (단, 사면의 경사각이 70° 일 때 안정계수는 4.8이다.)

- ① 2.0m ② 4.0m
③ 6.0m ④ 8.0m

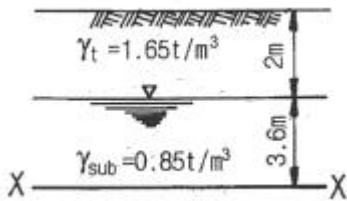
82. 도로의 평판재하 시험에서 1.25mm 침하량에 해당하는 하중 강도가 2.50kg/cm^2 일 때 지지력계수(K)는?

- ① 20kg/cm^3 ② 25kg/cm^3
③ 30kg/cm^3 ④ 35kg/cm^3

83. 주동토압을 P_A , 수동토압을 P_P , 정지토압을 P_O 라고 할 때 크기의 순서는?

- ① $P_A > P_P > P_O$ ② $P_P > P_O > P_A$
③ $P_P > P_A > P_O$ ④ $P_O > P_A > P_P$

84. 다음 그림에서 X-X 단면에 작용하는 유효응력은?



- ① 4.26t/m^2 ② 5.24t/m^2
③ 6.36t/m^2 ④ 7.21t/m^2

85. 간극비(void ratio)가 0.25인 모래의 간극률(porosity)은 얼마인가?

- ① 20% ② 25%
③ 30% ④ 35%

86. Rod의 끝에 설치한 저항체를 땅 속에 삽입하여 관입, 회전, 인발 등의 저항으로 토층의 성질을 탐사하는 것을 무엇이라 하는가?

- ① Sounding ② Sampling
③ Boring ④ Wash boring

87. 포화 점토지반에 대해 베인전단시험을 실시하였다. 베인의 직경은 6cm, 높이는 12cm, 흙이 전단파괴될 때 작용시킨 회전모멘트는 $180\text{kg} \cdot \text{cm}$ 일 때, 점착력(c_u)은?

- ① 0.13kg/cm^2 ② 0.23kg/cm^2
③ 0.32kg/cm^2 ④ 0.42kg/cm^2

88. 피어기초의 수직공을 굴착하는 공법 중에서 기계에 의한 굴착공법이 아닌 것은?

- ① benoto 공법 ② chicago 공법
③ calwelde 공법 ④ reverse circulation 공법

89. 다음 중 점성토 지반의 개량 공법으로 적합하지 않은 것은?

- ① 샌드드레인 공법 ② 치환 공법
③ 바이브로플로테이션 공법 ④ 프리로딩 공법

90. 유선망에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유선망은 유선과 등수두선(等水頭線)으로 구성되어 있다.
② 유로를 흐르는 침투수량은 같다.
③ 유선과 등수두선은 서로 직교한다.
④ 침투속도 및 동수구배는 유선망의 폭에 비례한다.

91. 어떤 시료에 대하여 일축압축 시험을 실시한 결과 일축압축 강도가 3t/m^2 이었다. 이 흙의 점착력은? (단, 이 시료는 $\phi=0^\circ$ 인 점성토이다.)

- ① 1.0t/m^2 ② 1.5t/m^2
③ 2.0t/m^2 ④ 2.5t/m^2

92. 두께 5m의 점토층이 있다. 압축 전의 간극비가 1.32, 압축 후의 간극비가 1.10으로 되었다면 이 토층의 압밀침하량은 약 얼마인가?

- ① 68cm ② 58cm
③ 52cm ④ 47cm

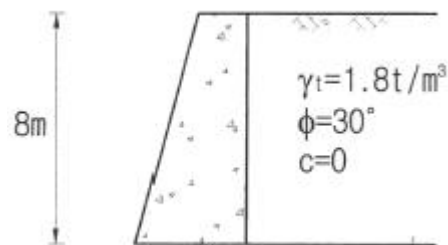
93. 다음 중 동상(凍上)현상이 가장 잘 일어날 수 있는 흙은?

- ① 자갈 ② 모래
③ 실트 ④ 점토

94. 예민비가 큰 점토란?

- ① 입자모양이 둥근 점토
② 흙을 다시 이겼을 때 강도가 크게 증가하는 점토
③ 입자가 가늘고 긴 형태의 점토
④ 흙을 다시 이겼을 때 강도가 크게 감소하는 점토

95. 아래 그림과 같은 옹벽에 작용하는 전 주동토압은 얼마인가?



- ① 16.2t/m ② 17.2t/m
③ 18.2t/m ④ 19.2t/m

96. 점착력이 큰 지반에 강성의 기초가 놓여 있을 때 기초바닥의 응력상태를 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 기초 밑 전체가 일정한다.

- ② 기초 중앙에서 최대응력이 발생한다.
- ③ 기초 모서리 부분에서 최대응력이 발생한다.
- ④ 점착력으로 인해 기초바닥에 응력이 발생하지 않는다.

97. 통일 분류법에서 실트질 자갈을 표시하는 약호는?

- ① GW ② GP
- ③ GM ④ GC

98. 다짐 에너지(Energy)에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 다짐 에너지는 램머(Rammer)의 중량에 비례한다.
- ② 다짐 에너지는 다짐 층수에 반비례한다.
- ③ 다짐 에너지는 시료의 부피에 반비례한다.
- ④ 다짐 에너지는 다짐 횟수에 비례한다.

99. 간극률 50%, 비중 2.50인 흙에 있어서 한계동수 경사는?

- ① 1.25 ② 1.50
- ③ 0.50 ④ 0.75

100. Terzaghi의 극한 지지력 공식

$q_{ult} = \alpha c N_c + \beta B_{\gamma 1} N_{\gamma} + D_{f \gamma 2} N_q$ 에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① N_c , N_{γ} , N_q 는 지지력계수로서 흙의 점착력으로부터 정해진다.
- ② 식 중 α , β 는 형상계수이며 기초의 모양에 따라 정해진다.
- ③ 연속기초에서 $\alpha=1.0$ 이고, 원형기초에서 $\alpha=1.3$ 의 값을 가진다.
- ④ B 는 기초폭이고, D_f 는 근입깊이다.

6과목 : 상하수도공학

101. 합리식에서 사용하는 강우강도 공식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① Talbot형 공식, Sherman형 공식 등이 이에 속한다.
- ② 공식 중의 정수(상수)는 지표형태에 따라 결정된다.
- ③ 강우지속기간의 증가에 따라 강우강도는 감소한다.
- ④ 임의의 지속기간에 대한 강우강도를 구하는데 사용된다.

102. 다음과 같은 조건에서의 급속여과지 면적은?

㉠ 계획급수인구 : 5000인
㉡ 1인 1일 최대급수량 : 200L
㉢ 여과속도 : 120m/일

- ① 5.0m² ② 8.33m²
- ③ 12.5m² ④ 14.58m²

103. 계획우수량 산정의 고려 사항으로 틀린 것은?

- ① 최대계획우수유출량의 산정은 합리식에 의하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 유출계수는 토지이용도별 기초유출계수로부터 총괄 유출계수를 구하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 하수관거의 확률년수는 10~30년, 빗물펌프장의 확률년수는 30~50년을 원칙으로 한다.
- ④ 최상류관거의 끝으로부터 하류관거의 어떤 지점까지의

거리를 계획유량에 대응한 유속으로 나눈 것을 유달시간으로 한다.

104. 펌프의 비교회전도(N_s)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① N_s 가 클수록 높은 곳까지 양정할 수 있다.
- ② N_s 가 클수록 유량은 많고 양정은 작은 펌프이다.
- ③ 유량과 양정이 동일하면 회전수가 클수록 N_s 가 커진다.
- ④ N_s 가 같으면 펌프의 크기에 관계없이 대체로 형식과 특성이 같다.

105. 분류식 하수관거 계통과 비교하여 합류식 하수관거 계통의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 검사 및 관리가 비교적 용이하다.
- ② 청천 시 관내에 오염물이 침전되기 쉽다.
- ③ 하수처리장에서 오수 처리비용이 많이 소요된다.
- ④ 오수와 우수를 별개의 관거 계통으로 건설하는 것보다 건설비용이 크게 소요된다.

106. 상수도 배수시설에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 계획배수량은 해당 배수구역의 계획1일 최대급수량을 의미한다.
- ② 소규모의 수도 및 배수량이 적은 지역에서는 소화용 수량은 무시한다.
- ③ 배수지에서의 배수는 펌프가압식을 원칙으로 한다.
- ④ 대용량 배수지 설치보다 다수의 배수지를 분산시키는 편이 안정급수 관점에서 효과적이다.

107. 완속여과와 급속여과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 완속여과는 모래층과 모래층 표면에 증식하는 미생물막에 의해 수중의 불순물을 포착하여 산화분해하는 정수방법이다.
- ② 급속여과는 원수 중의 현탁물질을 약품침전시킨 후 분리하는 방법이다.
- ③ 완속여과는 유입수의 수질이 비교적 양호한 경우에 사용할 수 있다.
- ④ 대규모 처리시에는 급속여과가 적당하나 완속여과에 비해 넓은 시설면적이 필요하다.

108. 활성슬러지 공법으로 하수를 처리할 때 포기량을 결정하기 위한 조건으로서 가장 중요한 것은?

- ① 하수의 중금속 농도 ② 하수의 BOD 농도
- ③ 하수의 탁도 ④ 하수의 pH

109. 저수지나 배수지의 용량을 구할 때 사용하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 리플법(Ripple's Method)
- ② 합리식 방식(Rational Method)
- ③ 랜니법(Rammey Method)
- ④ 하디-크로스법(Hardy-Cross Method)

110. 상수도 정수처리의 응집-침전에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
- ② Jar Teater는 종침강속도(terminal velocity)를 구하는 기법이다.
- ③ 고분자응집제는 응집속도는 크나 pH에 의한 영향을 크게 받는다.

- ④ 침전지의 침전효율을 나타내는 기본적인 지표로는 표면 부하율(surface loading)이 있다.
111. 배수관에서 분기하여 각 수요자에게 먹는 물을 공급하는 것을 목적으로 하는 시설은?
 ① 도수시설 ② 취수시설
 ③ 급수시설 ④ 배수시설
112. 계획취수량의 기준이 되는 수량으로 옳은 것은?
 ① 계획1일평균급수량 ② 계획1일최대급수량
 ③ 계획시간최대급수량 ④ 계획1일1인평균급수량
113. 오수관거 및 우수관거의 최소관경에 대한 표준으로 옳은 것은?
 ① 오수관거 100mm, 우수관거 150mm
 ② 오수관거 150mm, 우수관거 100mm
 ③ 오수관거 200mm, 우수관거 250mm
 ④ 오수관거 250mm, 우수관거 200mm
114. 생활하수 내에서 존재하는 질소의 주요 형태는?
 ① N_2 와 NO_3
 ② N_2 와 NH_3
 ③ 유기성 질소화합물과 N_2
 ④ 유기성 질소화합물과 NH_3
115. 상수원 선정 시 고려사항으로 옳지 않은 것은?
 ① 계획취수량은 평수기에 확보 가능한 수량으로 한다.
 ② 수리권이 확보될 수 있어야 한다.
 ③ 건설비 및 유지 관리비가 저렴하여야 한다.
 ④ 장래 수도시설의 확장이 가능한 곳이 바람직하다.
116. 성공적인 하수슬러지 퇴비화를 위한 조사사항으로 거리가 먼 것은?
 ① 함유된 중금속 성분 조사
 ② 수요량 및 용도 조사
 ③ CO_2 발생량 조사
 ④ 슬러지 처리 공정에서의 첨가물 조사
117. 지반고가 50m인 지역에 하수관을 매설하려고 한다. 하수관의 지름이 300mm일 때, 최소 흙두께를 고려한 관로 시점부의 관저고(관 하단부의 표고)는?
 ① 49.7m ② 49.5m
 ③ 49.0m ④ 48.7m
118. 생물학적 처리에 주요한 역할을 하는 미생물은?
 ① 균류 ② 박테리아
 ③ 원생동물 ④ 조류
119. 침수매거(infiltration galleries)에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 복류수를 취수하기 위하여 지중(池中)에 매설한 유공관거 설비
 ② 관로의 수두를 감소시키기 위한 설비
 ③ 배수지의 유입수 수위조절과 양수를 위한 설비
 ④ 피압지하수를 취수하기 위하여 지하의 대수층까지 삽입

한 관거 설비

120. Manning 공식의 조도계수 $n=0.012$, 동수경사가 1/10000이고 관경이 250mm일 때 유량은?

- ① $142m^3/hr$ ② $92m^3/hr$
 ③ $73m^3/hr$ ④ $53m^3/hr$

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

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