

1과목 : 응용역학

1. 트러스 해법상의 가정에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 모든 부재는 직선이다.
- ② 모든 부재는 마찰이 없는 핀으로 양단이 연결되어있다.
- ③ 외력의 작용선은 트러스와 동일 평면 내에 있다.
- ④ 집중하중은 절점에 작용시키고, 분포하중은 부재 전체에 분포한다.

2. 다음 중 부정정구조물의 해석방법이 아닌 것은?

- ① 처짐각법
- ② 단위하중법
- ③ 3연 모멘트법
- ④ 모멘트 분배법

3. 양단이 고정되어 있는 길이 10m의 강(鋼)이 15°C에서 40°C로 온도가 상승할 때 응력은? (단,  $E=2.1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ , 선팽창계수  $\alpha=0.00001/^\circ\text{C}$ )

- ① 475kg/cm<sup>2</sup>
- ② 500kg/cm<sup>2</sup>
- ③ 525kg/cm<sup>2</sup>
- ④ 538kg/cm<sup>2</sup>

4. 반지름 R, 길이 l인 원형단면 기둥의 세장비는?

- ①  $l/2R$
- ②  $l/R$
- ③  $2l/R$
- ④  $3l/R$

5. 직사각형 단면인 단순보의 단면계수가 2000m<sup>3</sup>이고, 200000t·m의 휨모멘트가 작용할 때 이 보의 최대휨응력은?

- ① 50t/m<sup>2</sup>
- ② 70t/m<sup>2</sup>
- ③ 85t/m<sup>2</sup>
- ④ 100t/m<sup>2</sup>

6. 아래의 표에서 설명하는 것은?

나란한 여러 힘이 작용할 때 임의의 한 점에 대한 모멘트의 합은 그 점에 대한 합력의 모멘트와 같다.

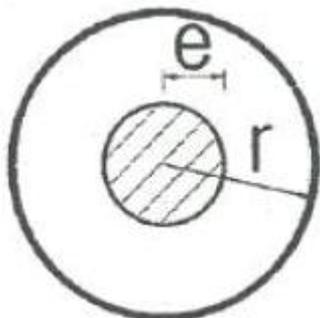
- ① 바리농의 정리
- ② 베티의 정리
- ③ 중첩의 원리
- ④ 모어원의 정리

7. 다음 그림과 같은 구조물의 부정정 차수는?



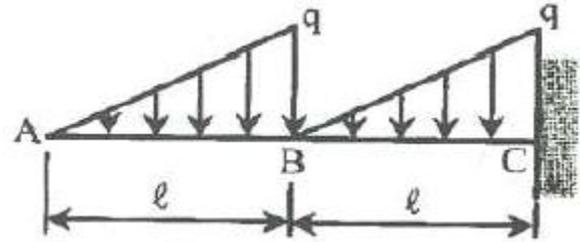
- ① 1차부정정
- ② 3차부정정
- ③ 4차부정정
- ④ 6차부정정

8. 반지름이 r인 원형단면의 단주에서 도심에서의 핵거리 e는?



- ① r/2
- ② r/4
- ③ r/6
- ④ r/8

9. 다음 그림과 캔틸레버보에서 최대 휨모멘트는 얼마인가?

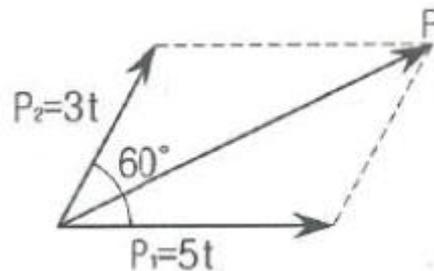


- ①  $-\frac{1}{6}ql^2$
- ②  $-\frac{1}{2}ql^2$
- ③  $-\frac{1}{3}ql^2$
- ④  $-\frac{5}{6}ql^2$

10. “탄성체가 가지고 있는 탄성변형 에너지를 작용하고 있는 하중으로 편미분하면 그 하중점에서의 작용방향의 변위가 된다”는 것은 어떤 이론인가?

- ① 맥스웰(Maxwell)의 상반정리이다.
- ② 모아(Mohr)의 모멘트-면적정리이다.
- ③ 카스틸리아노(Castigliano)의 제2정리이다.
- ④ 클래페이론(Clapeyron)의 3연 모멘트법이다.

11. 아래 그림과 같이 60°의 각도를 이루는 두 힘 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>가 작용할 때 합력 R의 크기는?

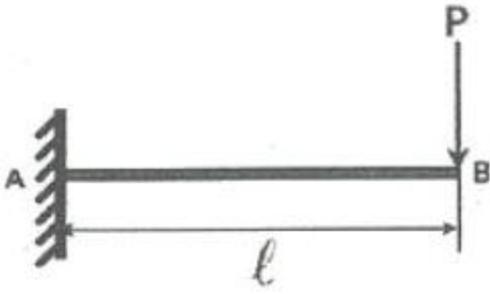


- ① 7t
- ② 8t
- ③ 9t
- ④ 10t

12. 보의 중앙에 집중하중을 받는 단순보에서 최대처짐에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 폭 b, 높이 h로한다.)

- ① 탄성계수 E에 반비례한다.
- ② 단면의 높이 h의 3제곱에 반비례한다.
- ③ 지간 l의 제곱에 반비례한다.
- ④ 단면의 폭 b에 반비례한다.

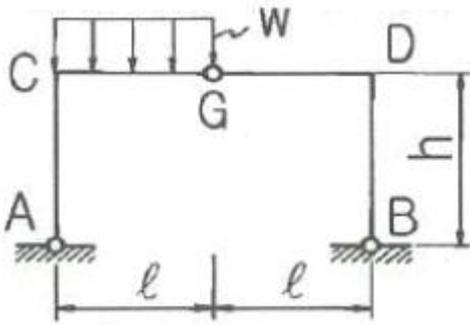
13. 그림과 같은 길이가 l인 캔틸레버보에서 최대 처짐각은?



- ①  $\theta_{max} = \frac{Pl^2}{2EI}$     ②  $\theta_{max} = \frac{Pl^3}{2EI}$   
 ③  $\theta_{max} = \frac{Pl^2}{3EI}$     ④  $\theta_{max} = \frac{Pl^3}{3EI}$

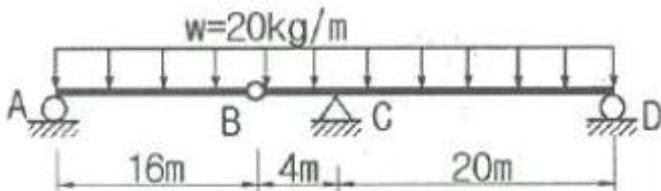
14. 다음 중 단면 1차 모멘트와 같은 차원을 갖는 것은?  
 ① 단면 2차 모멘트    ② 회전반경  
 ③ 단면 상승 모멘트    ④ 단면계수

15. 그림과 같은 3-hinge 라멘의 수평반력  $H_A$ 값은?



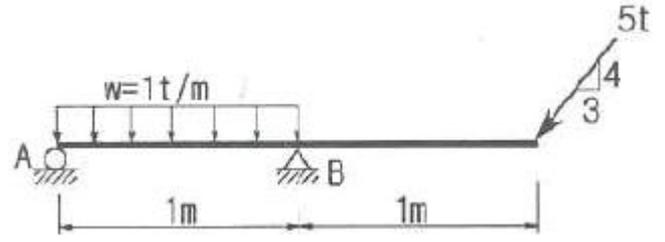
- ①  $\frac{wl^2}{4h}$     ②  $\frac{wl^2}{8h}$   
 ③  $\frac{wl^2}{16h}$     ④  $\frac{wl^2}{24h}$

16. 그림과 같은 게르버보의 C점에서 휨모멘트 값은?



- ①  $-640\text{kg} \cdot \text{m}$     ②  $-800\text{kg} \cdot \text{m}$   
 ③  $-960\text{kg} \cdot \text{m}$     ④  $-1440\text{kg} \cdot \text{m}$

17. 다음 그림과 같은 구조물에서 지점 A에서의 수직반력의 크기는?

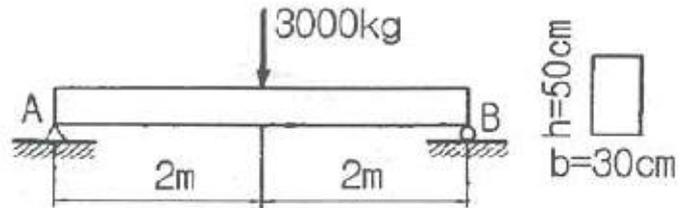


- ① 2t    ② 2.5t  
 ③ 3t    ④ 3.5t

18. 단면적  $10\text{cm}^2$ 인 원형단면의 봉이 2t의 인장력을 받을 때 변형률( $\epsilon$ )은? (단, 탄성계수( $E$ )= $2 \times 10^6\text{kg/cm}^2$ )

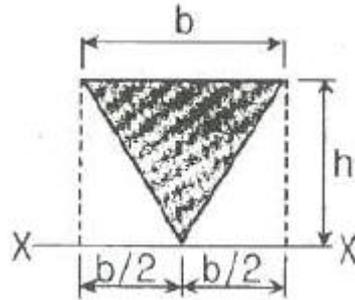
- ① 0.0001    ② 0.0002  
 ③ 0.0003    ④ 0.0004

19. 다음 그림과 같은 단순보의 중앙에 집중하중이 작용할 때 단면에 생기는 최대 전단응력은 얼마인가?



- ①  $1.0\text{kg/cm}^2$     ②  $1.5\text{kg/cm}^2$   
 ③  $2.0\text{kg/cm}^2$     ④  $2.5\text{kg/cm}^2$

20. 그림에서 음영된 삼각형 단면의 X축에 대한 단면2차 모멘트는 얼마인가?



- ①  $\frac{bh^3}{4}$     ②  $\frac{bh^3}{5}$   
 ③  $\frac{bh^3}{6}$     ④  $\frac{bh^3}{8}$

**2과목 : 측량학**

21. 등고선의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 등고선은 분수선과 직교하고 계곡선과는 평행하다.  
 ② 동굴이나 절벽에서는 교차할 수 있다.  
 ③ 동일 등고선 상의 모든 점은 표고가 같다.  
 ④ 등고선은 도면 내외에서 폐합하는 폐곡선이다.

22. 수준측량에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전·후시의 표척간 거리는 등거리로 하는 것이 좋다.
- ② 왕복관측을 대신하여 2대의 기계로 동일 표척을 관측하는 것이 좋다.
- ③ 왕복관측 도중에 관측자를 바꾸지 않는 것이 좋다.
- ④ 표척을 앞뒤로 서서히 움직여 최소 눈금을 읽는 것이 좋다.

23. 토적곡선(mass curve)을 작성하는 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 토량의 운반거리 산출                      ② 토공기계 선정
- ③ 토량의 배분                                      ④ 중심선 설치

24. 삼각측량을 통해 단일삼각망의 내각을 측정하여 다음과 같은 각을 얻었다. 각 내각의 최확값은?

$\angle A = 32^\circ 13' 29''$
$\angle B = 55^\circ 32' 19''$
$\angle C = 92^\circ 14' 30''$

- ①  $\angle A = 32^\circ 13' 24''$ ,  $\angle B = 55^\circ 32' 12''$ ,  $\angle C = 92^\circ 14' 24''$
- ②  $\angle A = 32^\circ 13' 23''$ ,  $\angle B = 55^\circ 32' 12''$ ,  $\angle C = 92^\circ 14' 25''$
- ③  $\angle A = 32^\circ 13' 23''$ ,  $\angle B = 55^\circ 32' 13''$ ,  $\angle C = 92^\circ 14' 24''$
- ④  $\angle A = 32^\circ 13' 24''$ ,  $\angle B = 55^\circ 32' 13''$ ,  $\angle C = 92^\circ 14' 23''$

25. 축척 1:50,000 지형도에서 A점에서 B점까지의 도상거리가 50mm이고, A점의 표고가 200m, B점의 표고가 10m라고 할 때, 이 사면의 경사는?

- ① 1/18.4    ② 1/20.5
- ③ 1/22.3    ④ 1/13.2

26. 교점(I.P)는 도로의 기점에서 187.94m의 위치에 있고 곡선 반지름 250m, 교각  $43^\circ 57' 20''$ 인 단곡선의 접선길이는?

- ① 87.046m    ② 100.894m
- ③ 288.834m    ④ 350.447m

27. 노선의 완화곡선으로써 3차 포물선이 주로 사용되는 곳은?

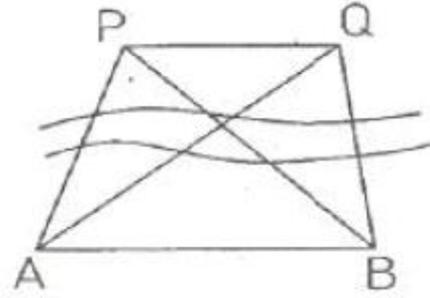
- ① 고속도로    ② 일반철도
- ③ 시가지전철    ④ 일반도로

28. 터널 양 끝단의 기준점 A, B를 포함해서 트래버스 측량 및 수준측량을 실시한 결과가 아래와 같을 때, AB간의 경사거리는?

기준점 A의 (X, Y, H)
(330123.45m, 250243.89m, 100.12m)
기준점 B의 (X, Y, H)
(330342.12m, 250567.34m, 120.08m)

- ① 290.94m    ② 390.94m
- ③ 490.94m    ④ 590.94m

29. 장애물로 인하여 P, Q점에서 관측이 불가능하여 간접측량한 결과  $AB=225.85m$ 이었다면 이때 PQ의 거리는? (단,  $\angle PAB=79^\circ 36'$ ,  $\angle QAB=35^\circ 31'$ ,  $\angle PBA=34^\circ 17'$ ,  $\angle QBA=82^\circ 05'$ )



- ① 179.46m    ② 177.98m
- ③ 178.65m    ④ 180.61m

30. B.M.에서 P점까지의 고저를 관측하는데 10km인 A코스, 12km인 B코스로 각각 수준측량 하여 A코스의 결과 표고는 62.324m, B코스의 결과 표고는 62.341m이었다. P점 표고의 최확값은?

- ① 62.341m    ② 62.338m
- ③ 62.332m    ④ 62.324m

31. 동일한 구역을 같은 카메라로 촬영할 때 비행고도를 1,000m에서 2,000m로 높인다고 가정하면 1,000m 촬영에서 100장의 사진이 필요하다고 할 때, 2,000m 촬영에서 필요한 사진은 약 몇 장인가?

- ① 400장    ② 200장
- ③ 50장    ④ 25장

32. 지오이드에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 육지 및 해저의 굴곡을 평균값으로 정한 면이다.
- ② 평균해수면을 육지내부까지 연장했을 때의 가상적인 곡면이다.
- ③ 육지와 해양의 지평면을 말한다.
- ④ 회전타원체와 같은 것으로 지구형상이 되는 곡면이다.

33. 도로의 노선측량에서 종단면도에 나타나지 않는 항목은?

- ① 각 관측점에서의 계획고
- ② 각 관측점의 기점으로부터의 누적거리
- ③ 지반고와 계획고에 대한 성토, 절토량
- ④ 각 관측점의 지반고

34. 하천측량을 실기할 경우 수애선의 기준이 되는 것은?

- ① 고수위    ② 평수위
- ③ 갈수위    ④ 홍수위

35. 시간과 경비가 많이 들고 조건식수가 많아 조정이 복잡하지만 정확도가 높은 삼각망은?

- ① 단열 삼각망    ② 유심 삼각망
- ③ 사변형 삼각망    ④ 단 삼각형

36. 유속 측량 장소의 선정 시 고려하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 가급적 수위의 변화가 뚜렷한 곳이어야 한다.
- ② 직류부로서 흐름과 하상경사가 일정하여야 한다.
- ③ 수위 변화에 횡단 형상이 급변하지 않아야 한다.
- ④ 관측 장소의 상·하류의 유로가 일정한 단면을 갖고 있으며 관측이 편리하여야 한다.

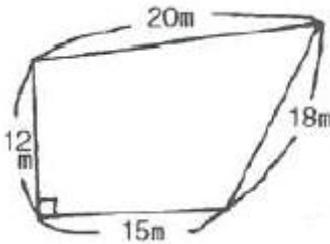
37. 도로와 철도의 노선 선정 시 고려해야 할 사항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 성토를 절토보다 많게 해야 한다.
- ② 가급적 급경사 노선은 피하는 것이 좋다.
- ③ 기존 시설물의 이전비용 등을 고려한다.
- ④ 건설비·유지비가 적게 드는 노선이어야 한다.

38. 초점길이 150mm인 카메라로 촬영고도 3,000m에서 촬영하였다. 이때의 촬영기선길이가 1,920m이라면 중중복도는? (단, 사진의 크기는 23cm×23cm)

- ① 50%
- ② 58%
- ③ 60%
- ④ 65%

39. 그림과 같은 지역의 면적은?



- ① 246.5m<sup>2</sup>
- ② 268.4m<sup>2</sup>
- ③ 275.2m<sup>2</sup>
- ④ 288.9m<sup>2</sup>

40. 1회 관측에서 ±3mm의 우연오차가 발생하였다. 10회 관측하였을 때의 우연오차는?

- ① ±3.3mm
- ② ±0.3mm
- ③ ±9.5mm
- ④ ±30.2mm

**3과목 : 수리학**

41. 초속 V<sub>0</sub>의 사출수가 도달하는 수평 최대 거리는?

- ① 최대 연직높이의 1.2배이다.
- ② 최대 연직높이의 1.5배이다.
- ③ 최대 연직높이의 2.0배이다.
- ④ 최대 연직높이의 3.0배이다.

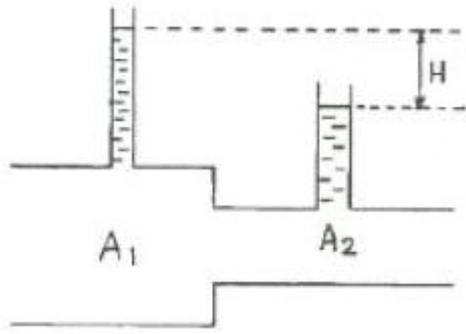
42. 지하대수층에서의 지하수 흐름에 대하여 Darcy법칙을 적용하기 위한 가정으로 옳지 않은 것은?

- ① 수식의 속도는 지하대수층 내의 실제 흐름속도를 의미한다.
- ② 다공층을 구성하고 있는 물질의 특성이 균일하고 동질이라 가정한다.
- ③ 지하수 흐름이 정상류이며 또한 층류로 가정한다.
- ④ 대수층 내에 모관수대가 존재하지 않는다고 가정한다.

43. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 유선이란 임의 순간에 각 점의 속도벡터에 접하는 곡선이다.
- ② 유관이란 개방된 곡선을 통과하는 유선으로 이루어진 평면을 말한다.
- ③ 흐름이 층류일 때 뉴턴의 점성법칙을 적용할 수 있다.
- ④ 정상류란 한 점에서 흐름의 특성이 시간에 따라 변하지 않는 흐름이다.

44. 그림과 같이 단면적 A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>인 두 관이 연결되어 있고 관내 두 점의 수두차가 H일 때 유량을 계산하는 식은?



①  $Q = \frac{A_1 - A_2}{\sqrt{A_1^2 - A_2^2}} \sqrt{2gH}$

②  $Q = \frac{A_1 \cdot A_2}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2}} \sqrt{2gH}$

③  $Q = \frac{A_1 - A_2}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2}} \sqrt{2gH}$

④  $Q = \frac{A_1 \cdot A_2}{\sqrt{A_1^2 - A_2^2}} \sqrt{2gH}$

45. 관망의 유량을 계산하는 방법인 Hardy-Cross의 방법에서 가정조건이 아닌 것은?

- ① 분기점에서 유입하는 유량은 그 점에서 정지하지 않고 전부 유출한다.
- ② 각 폐합관에서 시계방향 또는 반시계방향으로 흐르는 관로의 손실수두의 합은 0이다.
- ③ 합류점에 유입하는 유량은 그 점에서 정지하지 않고 전부 유출한다.
- ④ 보정유량 ΔQ는 크기와 상관없이 균등하게 배분하여 유량을 결정한다.

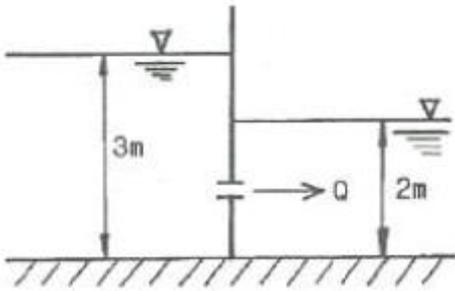
46. 동수경사선(hydraulic grade line)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 위치수두를 연결한 선이다.
- ② 속도수두와 위치수두를 합해 연결한 선이다.
- ③ 압력수두와 위치수두를 합해 연결한 선이다.
- ④ 전수두를 연결한 선이다.

47. 길이 130m인 관로에서 양단의 압력수두차가 8m가 되도록 하고 0.3m<sup>3</sup>/s의 물을 송수하기 위한 관의 직경은? (단, 관로의 마찰손실계수는 0.03이다.)

- ① 43.0cm
- ② 32.5cm
- ③ 30.3cm
- ④ 25.4cm

48. 그림과 같은 수중 오리피스에서 오리피스 단면적이 30cm<sup>2</sup>일 때 유출량은? (단, 유량계수 C=0.6)



- ① 13.7L/s                      ② 12.5L/s
- ③ 10.2L/s                      ④ 8.0L/s

49. 물의 점성계수(coefficient of viscosity)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 수온에는 관계없이 점성계수는 일정하다.
- ② 점성계수와 동점성계수는 반비례한다.
- ③ 수온이 낮을수록 점성계수는 크다.
- ④ 4℃에서의 점성계수가 가장 크다.

50. 한계류에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유속의 허용한계를 초과하는 흐름
- ② 유속과 장파의 전파속도의 크기가 동일한 흐름
- ③ 유속이 빠르고 수심이 작은 흐름
- ④ 동압력이 정압력보다 큰 흐름

51. 다음 중 차원이 있는 것은?

- ① 조도계수 n                      ② 동수경사 I
- ③ 상대조도 e/D                      ④ 마찰손실계수 f

52. 유체 내부 임의의 점 (x, y, z)에서의 시간 t에 대한 속도성분을 각각 u, v, w로 표시할 때, 정류이며 비압축성인 유체에 대한 연속방정식으로 옳은 것은? (단, ρ는 유체의 밀도이다.)

- ①  $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$
- ②  $\frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} + \frac{\partial \rho w}{\partial z} = 0$
- ③  $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right) = 0$
- ④  $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial (\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial (\rho w)}{\partial z} = 0$

53. 원형 관수로의 흐름에서 레이놀즈수(Re)를 유량 Q, 지름 d 및 동점성계수 ν의 함수로 표시한 것으로 옳은 것은?

- ①  $Re = \frac{4Q}{\pi d \nu}$                       ②  $Re = \frac{4Q}{4\pi d \nu}$
- ③  $Re = \frac{\pi \nu}{Qd}$                       ④  $Re = \frac{\pi d}{dQ}$

54. 개수로의 흐름에서 등류의 흐름일 때 옳은 것은?

- ① 유속은 점점 빨라진다.                      ② 유속은 점점 늦어진다.
- ③ 유속은 일정하게 유지된다.                      ④ 유속은 0이다.

55. 투수계수가 0.1cm/s이고 지하수위의 동수경사가 1/10인 지하수 흐름의 속도는?

- ① 0.005cm/s                      ② 0.01cm/s
- ③ 0.5cm/s                      ④ 1cm/s

56. 오리피스에서 유출되는 실제유량을 계산하기 위한 수축계수  $C_a$ 로 옳은 것은? (단,  $a_0$  : 수축단면의 단면적, a : 오리피스의 단면적, V : 실제유속,  $V_0$  : 이론유속)

- ①  $a/a_0$                       ②  $V_0$
- ③  $a_0/a$                       ④  $V/V_0$

57. 부체(浮體)가 불안정해지는 조건에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 부양면에 대한 단면1차 모멘트가 클수록
- ② 부양면에 대한 단면1차 모멘트가 작을수록
- ③ 부양면에 대한 단면2차 모멘트가 클수록
- ④ 부양면에 대한 단면2차 모멘트가 작을수록

58. 콘크리트 직사각형 수로 폭이 8m, 수심이 6m일 때 Chezy의 공식에서 유속계수(C)의 값은? (단, Manning의 조도계수  $n=0.014$ 이다.)

- ① 79                      ② 83
- ③ 87                      ④ 92

59. 수압 98kPa(1kg/cm<sup>2</sup>)을 압력수두로 환산한 값으로 옳은 것은?

- ① 1m                      ② 10m
- ③ 100m                      ④ 1000m

60. 개수로의 수면기울기가 1/1200이고, 경심 0.85m, Chezy의 유속계수 56일 때 평균유속은?

- ① 1.19m/s                      ② 1.29m/s
- ③ 1.39m/s                      ④ 1.49m/s

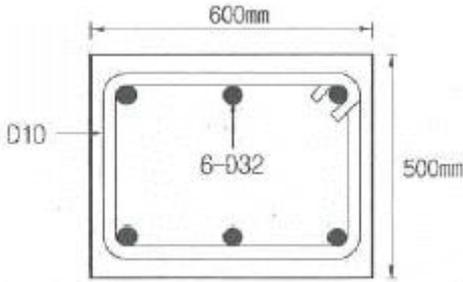
**4과목 : 철근콘크리트 및 강구조**

61. 다음 중 프리스트레스 감소의 원인으로 거리가 먼 것은?

- ① 콘크리트의 건조 수축과 크리프
- ② 콘크리트의 탄성변형
- ③ PS강재의 릴렉세이션
- ④ PS강재의 항복점 강도

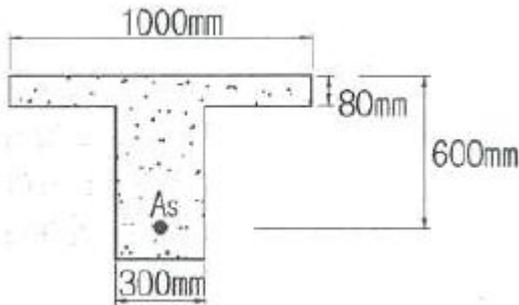
62. 그림과 같은 인장을 받는 표준 갈고리에서 정착길이란 어느 것을 말하는가?





- ① 450mm                      ② 456mm
- ③ 500mm                      ④ 509mm

76. 아래 그림과 같은 T형보에 정모멘트가 작용할 때 다음 설명 중 옳은 것은? (단,  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ ,  $A_s=5000\text{mm}^2$ )



- ① 등가직사각형 응력블록의 깊이(값)가 80mm인 복철근보로 설계한다.
- ② 폭이 1000mm인 직사각형보로 설계한다.
- ③ 폭이 300mm인 직사각형보로 설계한다.
- ④ T형보로 설계한다.

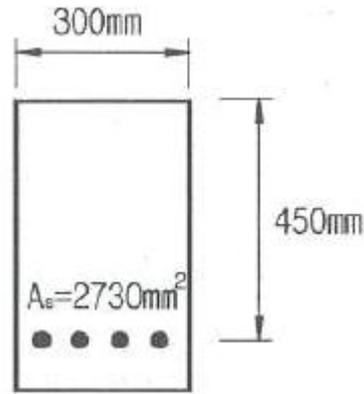
77. 철근콘크리트 부재 설계에서 강도감소계수( $\phi$ )를 사용하는 이유에 해당하지 않는 것은?

- ① 설계 방정식을 적용 중 계산오차 및 오류에 대비한 여유
- ② 재료 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재의 강도 저하 확률에 대비
- ③ 부정확한 설계 방정식에 대비한 여유
- ④ 구조물에서 차지하는 부재의 중요도 등을 반영

78.  $b_w=400\text{mm}$ ,  $d=600\text{mm}$ 인 단철근 직사각형 보에  $A_s=3320\text{mm}^2$ 인 철근을 일렬로 배치했을 때 직사각형응력블록의 깊이( $a$ )는? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ )

- ① 186mm                      ② 194mm
- ③ 201mm                      ④ 213mm

79. 아래 그림과 같은 단순보에서 등가직사각형 응력블록의 깊이( $a$ )가 152.94mm이었다면, 최외단 인장철근의 순인장변형률( $\epsilon_s$ )는? (단,  $f_{ck}=28\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ )



- ① 0.0035                      ② 0.004
- ③ 0.0045                      ④ 0.005

80. 경간  $l=10\text{m}$ 인 대칭 T형보에서 양쪽 슬래브의 중심간격 2100mm, 플랜지의 두께 2100mm, 플랜지가 있는 부재의 북부폭  $t=100\text{mm}$ 일 때 플랜지의 유효폭은 얼마인가?

- ① 2000mm                      ② 2100mm
- ③ 2300mm                      ④ 2500mm

**5과목 : 토질 및 기초**

81. 미세한 모래와 실트가 작은 아치를 형성한 고리모양의 구조로써 간극비가 크고, 보통의 정적 하중을 지탱할 수 있으나 무거운 하중 또는 충격하중을 받으면 흙구조가 부서지고 큰 침하가 발생하는 흙의 구조는?

- ① 면모구조                      ② 벌집구조
- ③ 분산구조                      ④ 단립구조

82. 다음의 토질 시험 중 투수계수를 구하는 시험이 아닌 것은?

- ① 다짐시험                      ② 변수두 투수시험
- ③ 압밀시험                      ④ 정수두 투수시험

83. 압밀에 걸리는 시간을 구하는데 관계가 없는 것은?

- ① 배수층의 길이                      ② 압밀계수
- ③ 유효응력                      ④ 시간계수

84. 다음 중 얕은 기초는?

- ① Footing 기초                      ② 말뚝기초
- ③ Caisson 기초                      ④ Pier 기초

85. 유선망을 작도하는 주된 목적은?

- ① 침하량의 결정                      ② 전단강도의 결정
- ③ 침투수량의 결정                      ④ 지지력의 결정

86. 절편법에 의한 사면의 안정해석 시 가장 먼저 결정되어야 할 사항은?

- ① 가상활동면                      ② 절편의 중량
- ③ 활동면상의 점착력                      ④ 활동면상의 내부마찰각

87. 다음 중 지지력이 약한 지반에서 가장 적합한 기초 형식은?

- ① 독립확대기초                      ② 전면기초
- ③ 복합확대기초                      ④ 연속확대기초

88. 랭킨 토압론의 가정으로 틀린 것은?

- ① 흙은 비압축성이고 균질이다.
- ② 지표면은 무한히 넓다.
- ③ 흙은 입자간의 마찰에 의하여 평형조건을 유지한다.
- ④ 토압은 지표면에 수직으로 작용한다.

89. 점토 지반에서 직경 30cm의 평판재하시험 결과  $30t/m^2$ 의 압력이 작용할 때 침하량이 5mm라면, 직경 1.5m의 실제 기초에  $30t/m^2$ 의 하중이 작용할때 침하량의 크기는?
- ① 2mm                      ② 5mm
  - ③ 14mm                    ④ 25mm

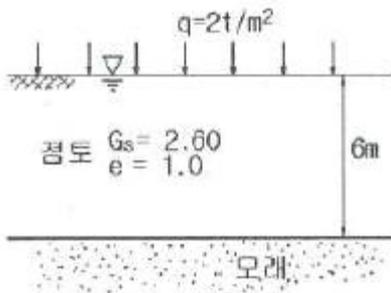
90. 흙을 다지면 기대되는 효과로 거리가 먼 것은?

- ① 강도 증가                ② 투수성 감소
- ③ 과도한 침하 방지      ④ 함수비 감소

91. 흙의 일축압축시험에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 내부 마찰각이 적은 점토질의 흙에 주로 적용된다.
- ② 축방향으로만 압축하여 흙을 파괴시키는 것이므로  $\sigma_3=0$  일 때의 삼축압축시험이라고 할 수 있다.
- ③ 압밀비배수(CU)시험 조건이므로 시험이 비교적 간단하다.
- ④ 흙의 내부마찰각  $\phi$ 는 공시체 파괴면과 최대 주응력면 사이에 이루는 각  $\theta$ 를 측정하여 구한다.

92. 다음 그림에서 점토 중앙 단면에 작용하는 유효압력은?



- ①  $1.2t/m^2$                 ②  $2.5t/m^2$
- ③  $2.8t/m^2$                 ④  $4.4t/m^2$

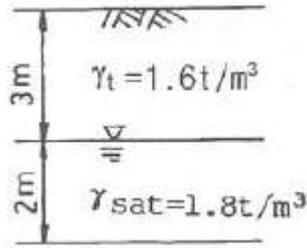
93. 얽은기초의 근입심도를 깊게 하면 일반적으로 기초지반의 지지력은?

- ① 증가한다.                ② 감소한다.
- ③ 변화가 없다.            ④ 증가할 수도 있고, 감소할 수도 있다.

94. 전단시험법 중 간극수압을 측정하여 유효응력으로 정리하면 압밀배수 시험(CD-test)과 거의 같은 전단상수를 얻을 수 있는 시험법은?

- ① 비압밀 비배수시험(UU-test)
- ② 직접전단시험
- ③ 압밀 비배수시험(CU-test)
- ④ 일축압축시험( $qu$ -test)

95. 그림과 같은 지반에서 깊이 5m 지점에서의 전단강도는? (단, 내부마찰각은  $35^\circ$ , 점착력은 0이다.)



- ①  $3.2t/m^2$                 ②  $3.8t/m^2$
- ③  $4.5t/m^2$                 ④  $6.3t/m^2$

96. 흙의 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 사질토의 최대 건조단위중량은 점성토의 최대건조단위중량보다 크다.
- ② 점성토의 최적함수비는 사질토의 최적함수비보다 크다.
- ③ 영공기 간극곡선은 다짐곡선과 교차할 수 없고, 항상 다짐곡선의 우측에만 위치한다.
- ④ 유기질 성분을 많이 포함할수록 흙의 최대건조단위 중량과 최적함수비는 감소한다.

97. 어떤 흙의 습윤단위중량( $\gamma_w$ )은  $2.0t/m^3$ 이고, 함수비는 18%이다. 이 흙의 건조단위중량( $\gamma_d$ )은?

- ①  $1.61t/m^3$                 ②  $1.69t/m^3$
- ③  $1.75t/m^3$                 ④  $1.84t/m^3$

98. 동수경사(i)의 차원은?

- ① 무차원이다.                ② 길이의 차원을 갖는다.
- ③ 속도의 차원을 갖는다.    ④ 면적과 같은 차원이다.

99. rod에 붙인 어떤 저항체를 지중에 넣어 타격관입, 인발 및 회전할 때의 저항으로 흙의 전단강도 등을 측정하는 원위지 시험을 무엇이라 하는가?

- ① 보링(boring)              ② 사운딩(sounding)
- ③ 시료채취(sampling)      ④ 비파괴 시험(NDT)

100. 다음 시험 중 흐트러진 시료를 이용한 시험은?

- ① 전단강도시험              ② 압밀시험
- ③ 투수시험                    ④ 애틀버그 한계시험

**6과목 : 상하수도공학**

101. 하천이나 호소에서 부영양화(eutrophication)의 주된 원인 물질은?

- ① 질소 및 인                    ② 탄소 및 유황
- ③ 중금속                        ④ 염소 및 질산화물

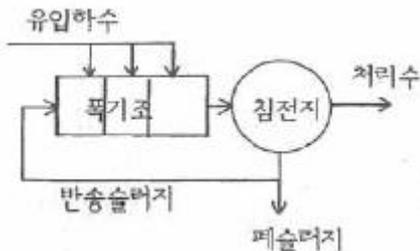
102. 유량이  $1000m^3/day$ 이고 BOD가 100mg/L인 폐수를 유효 용량  $200m^3$ 인 포기조에서 처리할 경우 BOD 용적부하는?

- ①  $0.5kg/m^3 \cdot day$             ②  $5.0kg/m^3 \cdot day$
- ③  $10.0kg/m^3 \cdot day$           ④  $12.5kg/m^3 \cdot day$

103. 도수시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수로의 형식은 관수로식과 개수로식이 있지만, 펌프 가압식에서는 관수로식을 채택한다.
- ② 도수관의 노선은 관로가 항상 동수경사선 이하가 되도록 설정하고 항상 정압이 되도록 계획한다.

- ③ 자연유하식 도수관인 경우에는 평균유속의 최소 한계를 0.3m/s로 한다.
  - ④ 수질오염의 관점으로는 개수로가 관수로보다 더 유리하다.
104. 관거 접합 방법 중 다른 방법에 비해 흐름은 원활 하나 하류의 굴착 깊이가 커지는 접합 방법은?
- ① 관정접합                      ② 수면접합
  - ③ 관중심접합                  ④ 관저접합
105. 슬러지의 안정화 목적으로 거리가 먼 것은?
- ① 병원균의 감소              ② 함수율의 감소
  - ③ 악취의 제거                  ④ 부패억제, 감소 또는 제거
106. 유역면적 2km<sup>2</sup>, 유출계수 0.6인 어느 지역에서 2시간 동안에 70mm의 호우가 내렸다. 합리식에 의한 이 지역의 우수 유출량은?
- ① 10.5m<sup>3</sup>/s                      ② 11.7m<sup>3</sup>/s
  - ③ 42.0m<sup>3</sup>/s                      ④ 70.0m<sup>3</sup>/s
107. 다음 중 완속여과지에 비하여 급속여과지의 장점이 아닌 것은?
- ① 여과속도가 빠르다.
  - ② 부지면적이 적게 소요된다.
  - ③ 원수가 고농도의 현탁물일 때 유리하다.
  - ④ 주로 미생물에 의한 제거 효과가 뚜렷하다.
108. 상수를 처리한 후에 치아의 충치를 예방하기 위해 주입할 수 있으며 원수 중에 과량으로 존재하면 반상치(반점치) 등을 일으키므로 제거하여야 하는 물질은?
- ① 염소                              ② 불소
  - ③ 산소                              ④ 비소
109. 우수관거 및 합류관거의 최소 관경(A)과 관거의 최소 흙두께(B)로 옳게 짝지어진 것은?
- ① A=200mm, B=0.5m      ② A=250mm, B=1m
  - ③ A=200mm, B=1m        ④ A=250mm, B=0.5m
110. 그림과 같은 활성슬러지 변법은?



- ① 계단식폭기법                  ② 장기폭기법
  - ③ 접촉안정법                    ④ 산화구법
111. 분류식과 합류식 하수 배제방식의 특징으로 틀린것은?
- ① 일반적으로 합류식의 관경이 분류식보다 크다.
  - ② 분류식은 우수관과 오수관으로 구분된다.
  - ③ 합류식은 초기 우수의 일부를 처리장으로 운송하여 처리한다.
  - ④ 분류식은 완전한 우수처리가 가능하다.

112. 다음 중 BOD 값이 크게 나타나는 경우는?
- ① 영양염류가 풍부한 경우
  - ② DO 농도가 큰 경우
  - ③ 유기물질이 많은 경우
  - ④ 미생물이 활성화 되어 있는 경우
113. 계획취수량 결정에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 계획1일평균급수량에 10% 정도 증가된 수량으로 결정한다.
  - ② 계획1일최대급수량에 10% 정도 증가된 수량으로 결정한다.
  - ③ 계획1일평균급수량에 30% 정도 증가된 수량으로 결정한다.
  - ④ 계획1일최대급수량에 30% 정도 증가된 수량으로 결정한다.
114. 관거별 계획하수량을 결정할 때 고려하여야 할 사항으로 틀린 것은?
- ① 오수관거는 계획시간최대오수량으로 한다.
  - ② 우수관거는 계획우수량으로 한다.
  - ③ 합류식 관거는 계획1일최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.
  - ④ 차집관거는 우천시 계획오수량으로 한다.
115. 펌프에 연결된 관로에서 압력강하에 따른 부압발생을 방지하기 위한 방법이 아닌 것은?
- ① 펌프에 플라이휠(fly-wheel)을 붙여 펌프의 관성을 증가시켜 급격한 압력강하를 완화한다.
  - ② 펌프 토출측 관로에 조압수조(conventional surge tank)를 설치한다.
  - ③ 압력수조(air-chamber)를 설치한다.
  - ④ 관내 유속을 크게 한다.
116. 하수관거의 길이가 1.8km인 하수관거 내에서 우수가 1.5m/s의 유속으로 흐르고, 유입시간이 8분일 때 유달시간은?
- ① 18분                              ② 20분
  - ③ 28분                              ④ 38분
117. 취수시설 중 취수탑에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 큰 수위변동에 대응할 수 있다.
  - ② 지하수를 취수하기 위한 탑 모양의 구조물이다.
  - ③ 취수구를 상하에 설치하여 수위에 따라 좋은 수질을 선택하여 취수할 수 있다.
  - ④ 유량이 안정된 하천에서 대량으로 취수할 때 유리하다.
118. BOD가 94.8mg/L인 오수 5m<sup>3</sup>/h를 유량이 50m<sup>3</sup>/h인 하천에 방류한 결과 BOD가 14.1mg/L가 되었다. 오수가 유입되기 이전의 하천 BOD는?
- ① 2.0mg/L                          ② 4.0mg/L
  - ③ 6.0mg/L                          ④ 8.0mg/L
119. 파괴점염소처리(또는 불연속점염소처리)에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 염소를 주입하여 생성된 클로라민을 모두 파괴하고 유리 잔류염소로 소득하는 방법이다.

- ② 파괴점(breakpoint)은 염소요구량이 소비되고 나서 유리 잔류염소가 존재하기 시작하는 점을 말한다.
- ③ 유리잔류염소는 살균력이 강하여 소독효과를 충분히 달성할 수가 있다.
- ④ 파괴점염소소독을 할 경우 THM 등의 소독부산물 생성을 방지할 수 있다.

120. 송수관을 자연유하식으로 설계할 때, 평균유속의 허용최대 한계는?

- ① 1.5m/s                      ② 2.5m/s
- ③ 3.0m/s                      ④ 5.0m/s

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