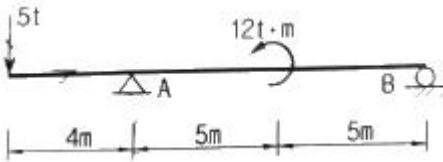


1과목 : 응용역학

1. 가로방향의 변형률이 0.0022이고, 세로방향의 변형률이 0.0083인 재료의 프와송 수는?

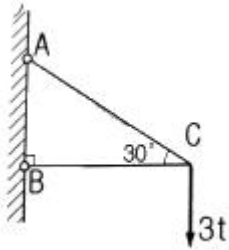
- ① 2.8 ② 3.2
③ 3.8 ④ 4.2

2. 아래 그림과 같은 내민보에서 지점 A의 수직 반력은 얼마인가?



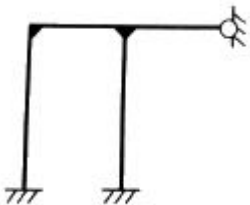
- ① 3.2t(↑) ② 5.0t(↑)
③ 5.8t(↑) ④ 8.2t(↑)

3. 그림과 같은 구조물에서 부재 AC가 받는 힘의 크기는?



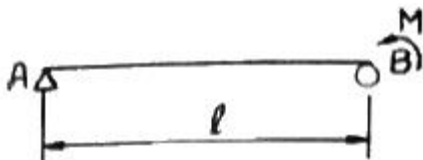
- ① 2t ② 4t
③ 6t ④ 8t

4. 그림과 같은 구조물은 몇 차 부정정 구조물인가?



- ① 3차 ② 4차
③ 5차 ④ 6차

5. 그림과 같은 단순보에서 B점에 모멘트 하중이 작용할 때 A점과 B점의 처짐각 비(θ_A/θ_B)는?



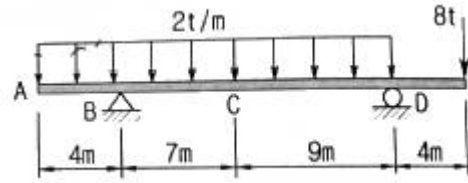
- ① 1 : 2 ② 2 : 1
③ 1 : 3 ④ 3 : 1

6. 변형에너지(strain energy)에 속하지 않는 것은?

- ① 외력의 일 (external work)
② 축방향 내력의 일
③ 휨모멘트에 의한 내력의 일

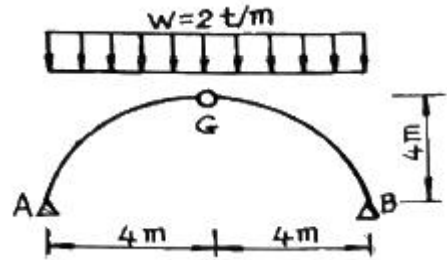
④ 전단력에 의한 내력의 일

7. 아래 그림과 같은 보에서 C점에서의 휨모멘트는?



- ① 16 t·m ② 20 t·m
③ 32 t·m ④ 40 t·m

8. 다음 그림과 같은 3-hinge 아치에 등분포 하중이 작용하고 있다. A점의 수평 반력은?



- ① 3t ② 4t
③ 5t ④ 6t

9. 다음 중 부정정보의 해석방법은?

- ① 변위일치법 ② 모멘트 면적법
③ 탄성하중법 ④ 공액보법

10. 반지름 r인 원형 단면에서 도심축에 대한 단면 2차 모멘트는?

- ① $\frac{\pi r^4}{4}$ ② $\frac{\pi r^4}{16}$
③ $\frac{\pi r^4}{32}$ ④ $\frac{\pi r^4}{64}$

11. 기둥(장주)의 좌굴에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 좌굴 하중은 단면2차모멘트(I)에 비례한다.
② 좌굴하중은 기둥의 길이(l)에 비례한다.
③ 좌굴응력은 세장비(λ)의 제곱에 반비례한다.
④ 좌굴응력은 탄성계수(E)에 비례한다.

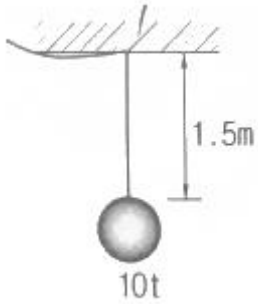
12. 폭이 20cm이고 높이가 3cm인 사각형 단면의 목재보가 있다. 이 보에 작용하는 최대 휨모멘트가 1.8t·m일 때 최대 휨응력은?

- ① 30kg/cm² ② 40kg/cm²
③ 50kg/cm² ④ 60kg/cm²

13. 지름이 D인 원형단면의 단주에서 핵(core)의 면적으로 옳은 것은?

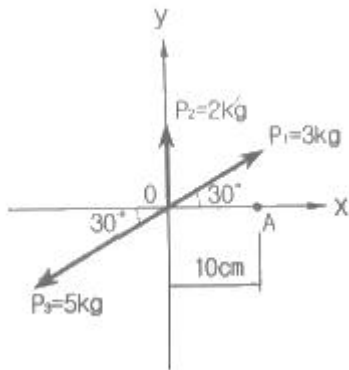
- ① $\pi D^2 / 4$ ② $\pi D^2 / 16$
③ $\pi D^2 / 32$ ④ $\pi D^2 / 64$

14. 아래 그림과 같이 지름 1cm인 강철봉에 10t의 물체를 매달면 강철봉의 길이 변화량은? (단, 강철봉의 탄성계수 $E=2.1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$)



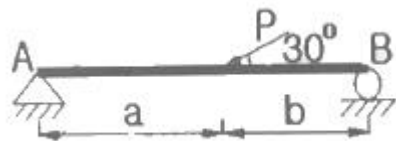
- ① 0.74cm ② 0.91cm
③ 1.07cm ④ 1.18cm

15. 다음 그림과 같이 O점에 P_1 , P_2 , P_3 의 3힘이 작용하고 있을 때 점 A를 중심으로 한 모멘트의 크기는?



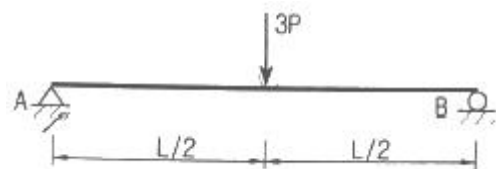
- ① $8\text{kg} \cdot \text{cm}$ ② $10\text{kg} \cdot \text{cm}$
③ $15\text{kg} \cdot \text{cm}$ ④ $18\text{kg} \cdot \text{cm}$

16. 그림과 같이 단순보에 하중 P가 경사지게 작용할 때 지점 A에서의 수직반력은?



- ① $\frac{Pb}{(a+b)}$ ② $\frac{Pa}{2(a+b)}$
③ $\frac{Pa}{(a+b)}$ ④ $\frac{Pb}{2(a+b)}$

17. 아래 그림과 같이 단순보의 중앙에 하중 3P가 작용할 때 이 보의 최대 처짐은?

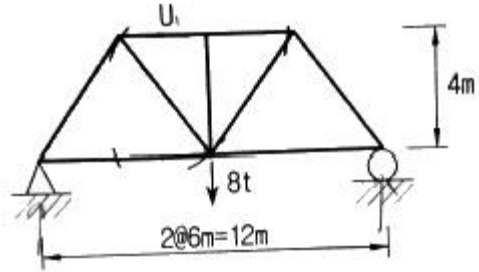


- ① $PL^3 / 4EI$ ② $PL^3 / 8EI$

③ $PL^3 / 16EI$

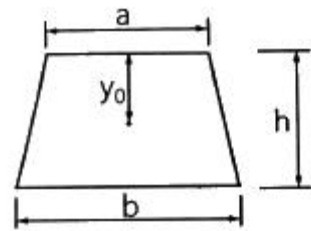
④ $PL^3 / 24EI$

18. 다음 트러스에서 부재 U_1 의 부재력은?



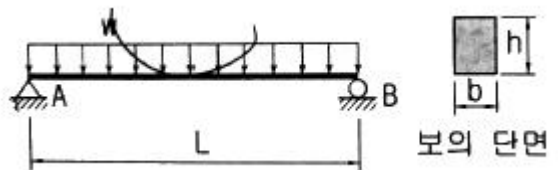
- ① 6t(압축) ② 6t(인장)
③ 5t(압축) ④ 5t(인장)

19. 다음 사다리꼴 도심의 위치(y_0)는?



- ① $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{2a+b}{a+b}$ ② $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}$
③ $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+b}{2a+b}$ ④ $y_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+b}{a+2b}$

20. 아래 그림과 같은 단순보에 발생하는 최대 전단응력(τ_{\max})은?



- ① $4wL / 9bh$ ② $wL / 2bh$
③ $9wL / 16bh$ ④ $3wL / 4bh$

2과목 : 측량학

21. 거리와 정확도 1/10000을 요구하는 100m 거리측량에서 사거리를 측정해도 수평거리로 허용되는 두 점간의 고저차 한계는?

- ① 0.707m ② 1.414m
③ 2.121m ④ 2.828m

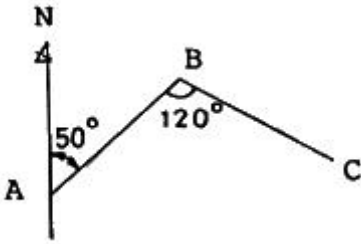
22. 삼각측량에서 사용되는 대표적인 삼각망의 종류가 아닌 것은?

- ① 단일삼각망 ② 귀심삼각망
③ 사변형망 ④ 유심다각망

23. 완화곡선에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 곡률반지름이 큰 곡선에서 작은 곡선으로의 완화구간 확보를 위하여 설치한다.
- ② 완화곡선에 의한 곡선 반지름의 감소율은 캔트의 증가율과 동일하다.
- ③ 캔트를 완화곡선의 횡거에 비례하여 증가시킨 완화곡선은 클로소이드이다.
- ④ 완화곡선의 반지름은 시점에서 무한대이고, 중점에서 원곡선의 반지름과 같아진다.

24. 측선 AB의 방위가 N50°E일 때 측선 BC의 방위는? (단, 내각 ABC=120°이다.)



- ① S70°E ② N110°E
③ S60°W ④ E20°S

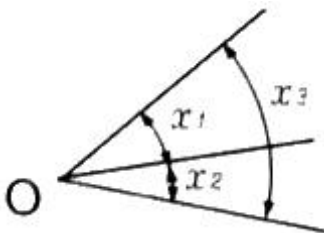
25. 수위표의 설치장소로 적합하지 않은 곳은?

- ① 상·하류 최소 300m 정도 곡선인 장소
② 교각이나 기타 구조물에 의한 수위변동이 없는 장소
③ 홍수시 유실 또는 이동이 없는 장소
④ 지천의 합류점에서 상당히 상류에 위치한 장소

26. 수심 H인 하천의 유속측정에서 평균유속을 구하기 위한 1점의 관측위치로 가장 적당한 수면으로부터 깊이는?

- ① 0.2H ② 0.4H
③ 0.6H ④ 0.8H

27. 그림과 같이 O점에서 같은 정확도로 각 x_1 , x_2 , x_3 를 관측하여 $x_3 - (x_1 + x_2) = +45''$ 의 결과를 얻었다면 보정값으로 옳은 것은?



- ① $x_1 = +15''$, $x_2 = +15''$, $x_3 = +15''$
② $x_1 = -15''$, $x_2 = -15''$, $x_3 = -15''$
③ $x_1 = +15''$, $x_2 = +15''$, $x_3 = -15''$
④ $x_1 = -10''$, $x_2 = -10''$, $x_3 = -10''$

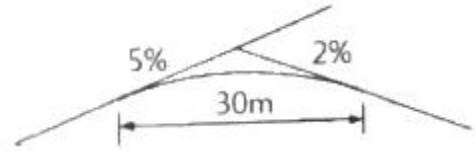
28. 표와 같은 횡단수준측량 성과에서 우측 12m 지점의 지반고는? (단, 측점 No.10의 지반고는 100.00m이다.)

좌(m)		No	우(m)	
2.50	3.40	No.10	2.40	1.50
12.00	6.00		6.00	12.00

- ① 101.50m ② 102.40m

- ③ 102.50m ④ 103.40m

29. 노선측량에서 원곡선에 의한 종단곡선을 상향기울기 5%, 하향기울기 2%인 구간에 설치하고자 할 때, 원곡선의 반지름은? (단, 곡선시점에서 곡선 종점까지의 거리=30m)



- ① 900.24m ② 857.14m
③ 775.20m ④ 428.57m

30. 축척 1:5000의 등경사지에 위치한 A, B점의 수평거리가 270m이고, A점의 표고가 39m, B점의 표고가 27m이었다. 35m 표고의 등고선과 A점간의 도상 거리는?

- ① 18mm ② 20mm
③ 22mm ④ 24mm

31. 종단면도를 이용하여 유도곡선(mass curve)을 작성하는 목적과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 토량의 운반거리 산출 ② 토공장비의 선정
③ 토량의 배분 ④ 교통로 확보

32. 완화곡선 중 곡률이 곡선길이에 비례하는 곡선은?

- ① 3차 포물선
② 클로소이드(clothoid) 곡선
③ 반파장 사인(sine) 체감곡선
④ 램니스케이트(lemniscate) 곡선

33. 각측량 시 방향각에 6°의 오차가 발생한다면 3km 떨어진 측정점의 거리오차는?

- ① 5.6cm ② 8.7cm
③ 10.8cm ④ 12.6cm

34. 항공사진의 특수3점이 아닌 것은?

- ① 표정점 ② 주점
③ 연직점 ④ 등각점

35. 접선과 현이 이루는 각을 이용하여 곡선을 설치하는 방법으로 정확도가 비교적 높은 다곡선 설치법은?

- ① 현편거법 ② 지거설치법
③ 중앙중거법 ④ 편각설치법

36. 축척 1:5000인 도면상에서 택지개발지구의 면적을 구하였더니 34.98cm²이었다면 실제면적은?

- ① 1749m² ② 87450m²
③ 174900m² ④ 874500m²

37. 다음 중위성에 탑재된 센서의 종류가 아닌 것은?

- ① 초분광센서(Hyper Spectral Sensor)
② 다중분광센서(Multispectral Sensor)
③ SAR(Synthetic Aperture Radar)
④ IFOV(Instantaneous Field Of View)

38. 삼각측량에서 내각을 60°에 가깝도록 정하는 것을 원칙으로

하는 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 시각적으로 보기 좋게 배열하기 위하여
- ② 각 점이 잘 보이도록 하기 위하여
- ③ 측각의 오차가 변의 길이에 미치는 영향을 최소화 하기 위하여
- ④ 선점 작업의 효율성을 위하여

39. 우리나라의 축척 1:50000 지형도에서 주곡선의 간격은?

- ① 5m ② 10m
- ③ 20m ④ 25m

40. 기포관의 기포를 중앙에 있게 하여 100m 떨어져 있는 곳의 표적 높이를 읽고 기포를 중앙에서 5눈금 이동하여 표적의 눈금을 읽은 결과 그 차이가 0.05m 이었다면 감도는?

- ① 19.6" ② 20.6"
- ③ 21.6" ④ 22.6"

3과목 : 수리학

41. 개수로의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 배수곡선은 환경사 흐름의 하천에서 장애물에 의해 발생한다.
- ② 상류에서 사류로 바뀔 때 한계수심이 생기는 단면을 지배단면이라 한다.
- ③ 사류에서 상류로 바뀌어도 흐름의 에너지선은 변하지 않는다.
- ④ 한계수심으로 흐를 때의 경사를 한계경사라 한다.

42. 폭이 b인 직사각형 위어에서 양단수축이 생길 경우 유효폭 b_2 는?

- ① $b_o = b - \frac{h}{10}$ ② $b_o = b - \frac{h}{5}$
- ③ $b_o = 2b - \frac{h}{10}$ ④ $b_o = 2b - \frac{h}{5}$

43. 수심이 3m, 폭이 2m인 직사각형 수로를 연직으로 가로 막을 때 연직판에 작용하는 전수압의 작용점(\bar{u})의 위치

는? (단, \bar{u} 는 수면으로부터의 거리)

- ① 2m ② 2.5m
- ③ 3m ④ 6m

44. 관수로에서 Darcy Weisdach 공식의 마찰손실계수 f가 0.04

일 때 Chezy의 평균유속공식 $V = C \sqrt{RI}$ 에서 C는?

- ① 25.5 ② 44.3
- ③ 51.1 ④ 62.4

45. 과수로 내의 흐름에서 가장 큰 손실수는?

- ① 마찰 손실수두 ② 유출 손실수두
- ③ 유입 손실수두 ④ 급확대 손실수두

46. 다음 중 점성계수의 차원으로 옳은 것은?

- ① L^2T^{-1} ② $ML^{-1}T^{-1}$

③ MLT^{-1}

④ $ML^{-3}ML^{-3}$

47. 모세관현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모세관현상은 액체와 벽면 사이의 부착력과 액체분자 간 응집력의 상대적인 크기에 의해 영향을 받는다.
- ② 물과 같이 부착력이 응집력보다 클 경우 세관 내의 물은 물 표면보다 위로 올라간다.
- ③ 액체와 고체 벽면이 이루는 접촉각은 액체의 종류와 관계없이 동일하다.
- ④ 수은과 같이 응집력이 부착력보다 크면 세관 내의 수은은 수은 표면보다 아래로 내려간다.

48. 지하수에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지하수의 연직분포는 지하수위 상부층인 포화대, 지하수위 하부층인 통기대로 구분된다.
- ② 지표면의 물이 지하로 침투되어 투수성이 높은 암석 또는 흙에 포함되어 있는 포화상태의 물을 지하수라 한다.
- ③ 지하수면이 대기압의 영향을 받고 자유수면을 갖는 지하수를 피압지하수라 한다.
- ④ 상하의 불투수층 사이에 갇힌 대수층 내에 포함되어 있는 지하수를 비피압지하수라 한다.

49. 개수로의 흐름에서 상류의 조건으로 옳은 것은? (단, h_c : 한계수심, V_c : 한계유속, l_c : 한계경사, h : 수심, V : 유속, l : 경사)

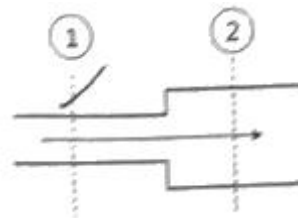
- ① $Fr > 1$ ② $h < h_c$
- ③ $V > V_c$ ④ $l < l_c$

50. 정상적인 흐름 내 하나의 유선 상에서 유체 입자에 대하여

속도수두가 $\frac{V^2}{2g}$, 압력수두가 $\frac{P}{W_o}$, 위치수두가 z 라고 할 때 동수경사선은?

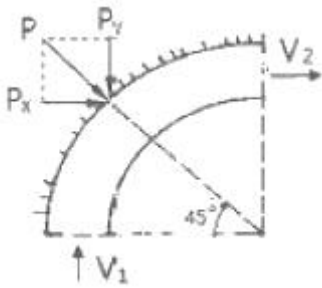
- ① $\frac{V^2}{2g} + z$ ② $\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{W_o}$
- ③ $\frac{P}{W_o} + z$ ④ $\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{W_o} + z$

51. 그림과 같이 단면 ①에서 단면적 $A_1=10\text{cm}^2$, 유속 $V_1=2\text{m/s}$ 이고, 단면 ②에서 단면적 $A_2=20\text{cm}^2$ 일 때 단면 ②의 유속 (V_2)과 유량(Q)은?



- ① $V_2=200\text{cm/s}$, $Q=2000\text{cm}^3/\text{s}$
- ② $V_2=100\text{cm/s}$, $Q=1500\text{cm}^3/\text{s}$
- ③ $V_2=100\text{cm/s}$, $Q=2000\text{cm}^3/\text{s}$
- ④ $V_2=200\text{cm/s}$, $Q=1000\text{cm}^3/\text{s}$

52. 그림과 같이 1/4원의 벽면에 접하여 유량 $Q=0.05\text{m}^3/\text{s}$ 의 면적 200cm^2 으로 일정한 단면을 따라 흐를 때 벽면에 작용하는 힘은? (단, 무게 $1\text{kg}=9.8\text{N}$)



- ① 117.6N ② 176.4N
③ 1176N ④ 1764N

53. 오리피스에서의 실제 유속을 구하기 위하여 에너지 손실을 고려하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 이론 유속에 유속계수를 곱한다.
② 이론 유속에 유량계수를 곱한다.
③ 이론 유속에 수축계수를 곱한다.
④ 이론 유속에 모형계수를 곱한다.

54. 수리학적으로 유리한 단면(best hydraulic section)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동수반경이 최소가 되는 단면이다.
② 유량을 최소로 하여 주는 단면이다.
③ 윤변을 최대로 하여 주는 단면이다.
④ 주어진 유량에 대하여 단면적을 최소로 하는 단면이다.

55. 부체에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 수면으로부터 부체의 최심부(가장 깊은 곳) 까지의 수심을 흘수라 한다.
② 경심은 물체 중심선과 부력 작용선의 교점 이다.
③ 수중에 있는 물체는 그 물체가 배제한 배수량 만큼 가벼워진다.
④ 수면에 떠 있는 물체의 경우 경심이 중심보다 위에 있을 때는 불안정한 상태이다.

56. Darcy-Weisbach 의 마찰손실계수 $f = \frac{64}{Re}$ 이고, 지름 0.2cm인 유리관 속을 0.8cm³/s의 물이 흐를 때 관의 길이 1.0m에 대한 손실수두는? (단, 레이놀즈수는 500이다.)

- ① 1.1cm ② 2.1cm
③ 11.3cm ④ 21.2cm

57. 아래 식과 같이 표현되는 것은?

$$(\sum F)dt = m(V_2 - V_1)$$

- ① 역적-운동량 방정식 ② Bernoulli 방정식
③ 연속방정식 ④ 공전조건식

58. 폭이 1.5m인 직사각형 단면 수로에 유량 Q=0.5m³/s의 물이 흐르고 있다. 수심 h=1m인 경우 이 흐름의 상태는?

- ① 상류 ② 사류
③ 한계류 ④ 총류

59. 직사각형 광폭 수로에서 한계류의 특징이 아닌 것은?

- ① 주어진 유량에 대해 비에너지가 최소이다.

- ② 주어진 비에너지에 대해 유량이 최대이다.
③ 한계수심은 비에너지의 2/3 이다.
④ 주어진 유량에 대해 비력이 최대이다.

60. 지하수의 흐름에서 Darcy 공식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, dh : 수두 차, ds : 흐름의 길이)

- ① Darcy 공식은 물의 흐름이 층류인 경우에만 적용할 수 있다.
② 투수계수 K의 차원은 [LT⁻¹]이다.
③ 투수계수는 흡입자의 크기에만 관계된다.

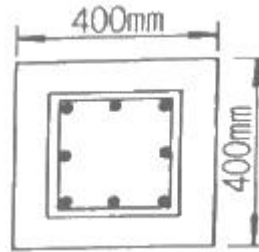
- ④ 동수경사는 $I = -\frac{db}{ds}$ 로 표현할 수 있다.

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 건조수축 또는 온도변화에 의하여 콘크리트에 발생하는 균열을 방지하기 위한 목적으로 배치되는 철근을 무엇이라고 하는가?

- ① 수축·온도철근 ② 비틀림 철근
③ 복부보강근 ④ 배력철근

62. 그림과 같은 띠철근 기둥이 받을 수 있는 설계 축강도 (ϕP_n)는? (단, $f_{ck} = 20\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$, $A_{st} = 4000\text{mm}^2$ 이며 압축지배단면이다.)



- ① 2655kN ② 2406kN
③ 2157kN ④ 2003kN

63. 강재의 연결 시 주의사항에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 잔류응력이나 2차응력을 일으키지 않아야 한다.
② 각 재편에 가급적 편심이 없어야 한다.
③ 여러 가지의 연결 방법을 병용하도록 한다.
④ 응력집중이 없어야 한다.

64. 직사각형 단면의 철근콘크리트 보에 전단력과 휨만이 작용할 때 콘크리트가 받을 수 있는 설계 전단 강도(ϕV_c)는 약 얼마인가? (단, $b=300\text{mm}$, $d=500\text{mm}$, $f_{ck}=28\text{MPa}$)

- ① 99.2kN ② 124.1kN
③ 132.3kN ④ 143.5kN

65. 아래의 표에서 설명하는 것은?

철근콘크리트 부재가 사용성과 안전성을 만족할 수 있도록 요구되는 단면의 단면력

- ① 설계기준강도 ② 배합강도
③ 공칭강도 ④ 소요강도

66. 콘크리트에 초기 프리스트레스(P_i)=600kN을 도입한 후 여러

가지 원인때 의하여 100kN의 프리스트레스가 손실되었을 때의 유효율은?

- ① 80% ② 83%
③ 86% ④ 89%

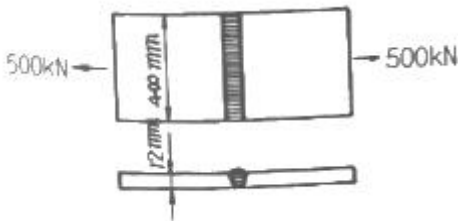
67. 다음 중 풀 프리스트레싱 (Full prestressing)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 설계하중 작용 시 단면의 일부에 인장응력이 발생하도록 한 방법
② 설계하중 작용 시 단면의 어느 부위에도 인장응력이 발생하지 않도록 한 방법
③ 외적으로 반력을 조절해서 프리스트레스를 도입하는 방법
④ 콘크리트가 경화한 뒤에 PS 강재를 기장하는 방법

68. 옹벽의 안정조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.
② 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡도압에 의한 저도 모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.
③ 전도 및 활동에 대한 안정조건은 만족하지만, 지반 지지력에 대한 안정조건만을 만족하지 못할 경우에는 횡방향 앵커를 설치하여 지반지지력을 증대시킬 수 있다.
④ 지반에 유발되는 최대 지반반력은 지반의 허용지지력을 초과할 수 없다.

69. 그림과 같이 400mm×12mm의 강판을 홈 용접하려 한다. 500kN의 인장력이 작용하면 용접부에 일어나는 응력은 얼마인가? (단, 전단면을 유효길로 한다.)



- ① 92.2MPa ② 98.2MPa
③ 101.2MPa ④ 104.2MPa

70. 강도감소계수(ϕ)의 사용 목적에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 재료 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재의 강도 저하 확률에 대비한 여유를 반영하기 위해서
② 초과하중 및 구조물의 용도변경에 따른 여유를 반영하기 위해서
③ 구조물에서 차지하는 부재의 중요도 등을 반영하기 위해서
④ 부정확한 설계 방정식에 대비한 여유를 반영하기 위해서

71. 단철근 직사각형보에 하중이 작용하여 10mm의 탄성처짐이 발생하였다. 모든 하중이 5년 이상의 장기하중으로 작용한다면 총처짐량은 얼마인가?

- ① 20mm ② 30mm
③ 35mm ④ 45mm

72. 철근콘크리트 구조무르이 전단철근에 대한 설명 중 틀린 것은?

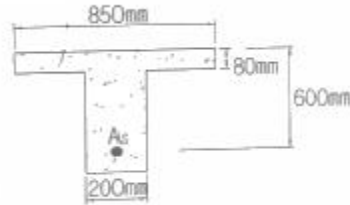
- ① 주인장 철근에 30°이상의 각도로 구부린 굽힘철근은 전단철근으로 사용할 수 있다.

② 스티럽과 굽힘철근을 조합하여 전단철근으로 사용할 수 있다.

③ 주인장 철근에 45°이상의 각도로 설치되는 스티럽은 전단철근으로 사용할 수 있다.

④ 용접 이형철망을 제외한 일반적인 전단철근의 설계기준 항복강도는 600MPa를 초과할 수 없다.

73. 아래 그림과 같은 T형보가 있다. 이 보의 등가직사각형 응력블록의 깊이(α)는?(단, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, $A_s=3970\text{mm}^2$)



- ① 76.52mm ② 102.83mm
③ 129.22mm ④ 143.37mm

74. 인장이형철근의 정착길이에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인장이형철근의 정착길이(l_d)는 기본 정착길이(l_{ab})에 보정계수를 고려하여 구할 수 있다.
② 인장이형철근의 정착길이는 철근의 항복강도(f_y)에 비례한다.
③ 인장이형철근의 정착길이는 콘크리트의 설계기준 압축강도(f_{ck})의 제곱근에 반비례한다.
④ 인장이형철근의 정착길이(l_d)는 항상 500mm이상이어야 한다.

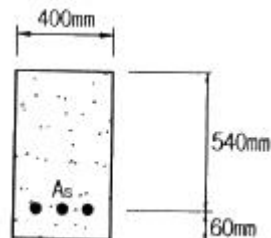
75. 다음 중 강도설계법에서 적용되는 부재별 강도감소계수가 잘못된 것은?

- ① 인장지배단면 : 0.85
② 압축지배단면 중 나선철근으로 보강된 철근콘크리트 부재 : 0.70
③ 무근콘크리트의 휨모멘트, 압축력, 전단력, 지압력을 받는 부재 : 0.55
④ 콘크리트의 집압력을 받는 부재 : 0.80

76. 지름 30mm인 고력볼트를 사용하여 강판을 연결하고자 할 때 강판에 뚫어야 할 구멍의 지름은? (단, 표준적인 경우)

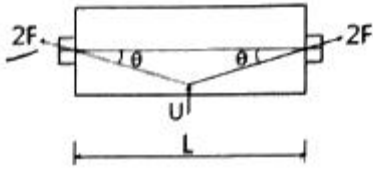
- ① 27mm ② 30mm
③ 33mm ④ 35mm

77. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 인장철근비(ρ)는? (단, $A_s=2382\text{mm}^2$, $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$)



- ① 0.01103 ② 0.00993
③ 0.00821 ④ 0.00627

78. 그림과 같은 PSC보의 지간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때 이 중앙점에서 상향력 U의 값은?



- ① $2F\sin\theta$ ② $4F\sin\theta$
 ③ $2F\tan\theta$ ④ $4F\tan\theta$
79. 강도설계법을 적용하기 위한 기본가정에서 압축축연단에서 콘크리트의 극한변형률은 얼마로 가정하는가?
- ① 0.003 ② 0.004
 ③ 0.005 ④ 0.006
80. 강도설계법에서 보에 대한 등가직사각형 응력블록의 깊이 (α)는 아래 표와 같은 공식에 의해 구할 수 있다. 이때 $f_{ck}=68\text{MPa}$ 인 경우 β_1 의 값은?

$$\alpha = \beta_1 c$$

- ① 0.51 ② 0.57
 ③ 0.65 ④ 0.71

5과목 : 토질 및 기초

81. 저항체를 땅 속에 삽입해서 관입, 회전, 인발 등의 저항을 측정하여 토층의 상태를 탐사하는 원위치 시험을 무엇이라 하는가?
- ① 오거보링 ② 테스트 피트
 ③ 샘플러 ④ 사운딩
82. 흙의 전단특성에서 교란된 흙이 시간이 지남에 따라 손실된 강도의 일부를 회복하는 현상을 무엇이라 하는가?
- ① Dilatancy ② Thixotropy
 ③ Sensitivity ④ Liquefaction
83. 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 점토를 최적함수비보다 작은 함수비로 다지면 분산구조를 갖는다.
 ② 투수계수는 최적함수비 근처에서 거의 최소값을 나타낸다.
 ③ 다짐에너지가 클수록 최대건조단위중량은 커진다.
 ④ 다짐에너지가 클수록 최적함수비는 작아진다.
84. 다음 중 표준관입시험으로부터 추정하기 어려운 항목은?
- ① 극한지지력 ② 상대밀도
 ③ 점성토의 연경도 ④ 투수성
85. 포화 점토층의 두께가 6.0m이고 점토층 위와 아래는 모래층이다. 이 점토층이 최종 압밀 침하량의 70%를 일으키는 데 걸리는 기간은? (단, 압밀계수(C_v)= $3.6 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{s}$ 이고, 압밀도 70%에 대한 시간계수(T_v)=0.403이다.)
- ① 116.6일 ② 342일
 ③ 233.2일 ④ 466.4일

86. 모래 치환법에 의한 현장 흙의 단위무게 실험결과가 아래와 같다. 현장 흙의 건조단위무게는?

- 실험구멍에서 파낸 흙의 중량 : 1600g
 - 실험구멍에서 파낸 흙의 함수비 : 20%
 - 실험구멍에 채워진 표준모래의 중량 : 1350g
 - 실험구멍에 채워진 표준모래의 단위중량 : 1.35g/cm^3

- ① 0.93g/cm^3 ② 1.13g/cm^3
 ③ 1.33g/cm^3 ④ 1.53g/cm^3
87. 안지름이 0.6mm인 유리관을 15°C 의 정수 중에 세웠을 때 모관상승고(h_c)는? (단, 접촉각 α 는 0° , 표면장력은 0.075g/cm)
- ① 6cm ② 5cm
 ③ 4cm ④ 3cm
88. 다음 중 흙의 투수계수와 관계가 없는 것은?
- ① 간극비 ② 흙의 비중
 ③ 포화도 ④ 흙의 입도
89. 점토의 자연시료에 대한 일축압축 강도가 0.38MPa이고, 이 흙의 뒤틀변을 때의 일축압축강도가 0.22MPa이었다. 이 흙의 점착력과 예민비는 얼마인가? (단, 내부마찰각 $\phi=0$ 이다.)
- ① 점착력 : 0.19MPa, 예민비 : 1.73
 ② 점착력 : 1.9MPa, 예민비 : 1.73
 ③ 점착력 : 0.19MPa, 예민비 : 0.58
 ④ 점착력 : 1.9MPa, 예민비 : 0.58
90. 어떤 흙의 간극비(e)가 0.52 이고, 흙 속에 흐르는 물의 이론 침투속도(v)가 0.214cm/s 일 때 실제의 침투유속(v_s)은?
- ① 0.424cm/s ② 0.525cm/s
 ③ 0.626cm/s ④ 0.727cm/s
91. 다음 중 사면의 안정해석방법이 아닌 것은?
- ① 마찰원법 ② Bishop의 간편법
 ③ 응력경로법 ④ Fellenius 방법
92. 흙의 액성한계 · 소성한계 시험에 사용하는 흙 시료는 몇 mm체를 통과한 흙을 사용하는가?
- ① 4.75mm체 ② 2.0mm체
 ③ 0.425mm체 ④ 0.075mm체
93. 기초가 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 동결, 세굴 등에 안전하도록 최소의 근입깊이를 가져야 한다.
 ② 기초의 시공이 가능하고 침하량이 허용치를 넘지 않아야 한다.
 ③ 상부로부터 오는 하중을 안전하게 지지하고 기초지반에 전달하여야 한다.
 ④ 미관상 아름답고 주변에서 쉽게 구득할 수 있고 값싼 재료로 설계되어야 한다.
94. 연약지반 개량공법으로 압밀의 원리를 이용한 공법이 아닌 것은?

- ① 프리로딩 공법 ② 바이브로 플로테이션 공법
③ 대기압 공법 ④ 페이퍼 트레인 공법
95. 자연함수비가 액성한계보다 큰 흙은 어떤 상태인가?
① 고체상태이다. ② 반고체 상태이다.
③ 소성상태이다. ④ 액체상태이다.
96. 다음 말뚝의 지지력 공식 중 정역학적 방법에 의한 공식은?
① Hiley 공식 ② Engineering-News 공식
③ Sander 공식 ④ Meyerhof 공식
97. 다음 중 순수한 모래의 전단강도(τ)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, c 는 점착력, ϕ 는 내부마찰각, σ 는 수직응력이다.)
① $\tau = \sigma \cdot \tan\phi$ ② $\tau = c$
③ $\tau = c \cdot \tan\phi$ ④ $\tau = \tan\phi$
98. 흙의 비중(G_s)이 2.80, 함수비(w)가 50%인 포화토에 있어서 한계동수경사 (i_c)는?
① 0.65 ② 0.75
③ 0.85 ④ 0.95
99. 다음의 지반개량공법 중 모래질 지반을 개량 하는데 적합한 공법은?
① 다짐모래말뚝 공법 ② 페이퍼 드레인 공법
③ 프리로딩 공법 ④ 생석회 말뚝 공법
100. 점착력(c)이 $0.4t/m^2$, 내부마찰각(ϕ)이 30° , 흙의 단위중량(γ)이 $1.6t/m^3$ 인 흙에서 인장균열이 발생하는 깊이(z_0)는?
① 1.73m ② 1.28m
③ 0.87m ④ 0.29m

6과목 : 상하수도공학

101. 상수도 침전지의 제거율을 향상시키기 위한 방안으로 틀린 것은?
① 침전지의 침강면적(A)을 크게 한다.
② 플목의 침강속도(V)를 크게 한다.
③ 유량(Q)을 적게 한다.
④ 침전지의 수심(H)을 크게 한다.
102. 하수처리장의 계획에 있어서 일반적으로 처리시설의 계획에 기준이 되는 것은?
① 계획1일최대오수량 ② 계획1일평균오수량
③ 계획시간최대오수량 ④ 계획시간평균오수량
103. 어느 하수의 최종 BOD가 $250mg/L$ 이고 탈산소계수 K_1 (상용대수)값이 $0.2/day$ 라면 BOD_5 는?
① $225mg/L$ ② $210mg/L$
③ $190mg/L$ ④ $180mg/L$
104. 펌프에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 수격현상은 주로 펌프의 급정지시 발생한다.
② 손실수두가 작을수록 실양정은 전양정과 비슷해진다.
③ 비속도(비교회전도)가 클수록 같은 시간에 많은 물을 송수할 수 있다.
④ 흡입구경은 토출량과 흡입구의 유속에 의해 결정된다.
105. 응집침전에서 무기계 응집제로서 주로 사용되는 것은?
① 황산알루미늄 ② 암모늄염반
③ 황사제2철 ④ 염화제2철
106. 호소수, 저수지수의 취수시설로 부적합한 것은?
① 취수탑 ② 취수문
③ 취수틀 ④ 집수매거
107. 하수관로에 대한 설명 중 적합하지 않은 것은?
① 우수관로 및 합류식관로는 계획우수량에 대하여 유속을 최소 $0.8m/s$, 최대 $3.0m/s$ 로 한다.
② 우수관로 및 합류식관로의 최소관경은 $250mm$ 를 표준으로 한다.
③ 관로의 최소 흙두께는 원칙적으로 $1m$ 로 한다.
④ 관로경사는 하류로 갈수록 증가시켜야 한다.
108. 배수지의 용량에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 계획1일최대급수량의 6시간분 이상을 표준으로 한다.
② 계획1일최대급수량의 12시간분 이상을 표준으로 한다.
③ 계획1일최대급수량의 18시간분 이상을 표준으로 한다.
④ 계획1일최대급수량의 24시간분 이상을 표준으로 한다.
109. 관로의 관경이 변화하는 경우 또는 2개의 관로가 합류하는 경우에 원칙적으로 적용할 수 있는 관로의 접합 방법은?
① 관중심접합 ② 관저접합
③ 수면접합 ④ 단차접합
110. 정수시설의 계획정수량을 결정하는 기준이 되는 것은?
① 계획시간최대급수량 ② 계획1일최대급수량
③ 계획시간평균급수량 ④ 계획1일평균급수량
111. BOD $200mg/L$, 유량 $7000m^3/day$ 의 오수가 하천에 방류될 때 합류지점의 BOD농도는? (단, 오수와 하천수는 완전 혼합된다고 가정하고, 오수유입 전 하천수의 BOD= $30mg/L$, 유량= $3.6m^3/s$ 이다.)
① $43.6mg/L$ ② $57.3mg/L$
③ $61.2mg/L$ ④ $79.3mg/L$
112. 정수처리의 단위공정으로 오존처리법이 다른 처리법에 비하여 우수한 점으로 옳지 않은 것은?
① 맛·냄새물질과 색도제거의 효과가 우수하다.
② 염소에 비하여 높은 살균력을 가지고 있다.
③ 염소살균에 비해서 잔류효과가 크다.
④ 철·망간의 산화능력이 크다.
113. 다음 중 염소소독 시 소독력에 가장 큰 영향을 미치는 수질인자는?
① pH ② 탁도
③ 총 경도 ④ 맛과 냄새
114. 슬러지 처리 및 이용 계획에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 슬러지 안정화 및 감량화보다 매립을 권장한다.
② 슬러지를 녹지 및 농지에 이용하는 것은 배제한다.

- ③ 병원균 및 중금속 검사는 슬러지 이용 관점에서 중요하지 않다.
- ④ 슬러지를 건설자재로 이용하는 것이 권장된다.
115. A도시는 하수의 배제방식으로 분류식을 선택하였다. 하수처리장의 가동 후 계획된 오수량에 비해 유입오수량이 적으며 공공수역의 오염이 해결되지 않았다면, 다음 중 이 문제에 대한 가장 큰 원인으로 생각할 수 있는 것은?
- ① 우수관의 잘못된 관종 선택
- ② 우수관의 지하수 침투
- ③ 오수관의 우수관으로의 오접
- ④ 하수배제 지역의 강우 빈발
116. 포기조에 유입하수량이 $4000\text{m}^3/\text{day}$, 유입 BOD가 150mg/L , 미생물의 농도(MLSS)가 2000mg/L 일 때, 유기물질 부하율 $0.6\text{kgBOD}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$ 로 설계하는 활성슬러지 공정의 F/M비는? (단, F/M비의 단위 : $\text{kg-BOD}/\text{kg-MLSS} \cdot \text{day}$)
- ① 0.3 ② 0.6
- ③ 1.0 ④ 1.5
117. 하수도계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년을 기준으로 하는가?
- ① 5년 ② 10년
- ③ 20년 ④ 30년
118. 하수관거가 갖추어야 할 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 관내의 조도계수가 클 것
- ② 경제성이 있도록 가격이 저렴할 것
- ③ 산·알카리에 대한 내구성이 양호할 것
- ④ 외압에 대한 강도가 높고 파괴에 대한 저항력이 클 것
119. 활성슬러지 공법에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 발생량은 증가된다.
- ② F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 발생량은 감소된다.
- ③ F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 발생량은 초기 감소된 후 다시 증가된다.
- ④ F/M비와 잉여슬러지는 상관관계가 없다.
120. 상수도시설 중 침사지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 침사지의 길이는 폭의 3~8배를 표준으로 한다.
- ② 침사지내에서의 평균유속은 $20\sim30\text{cm/s}$ 를 표준으로 한다.
- ③ 침사지의 위치는 가능한 취수구에 가까워야 한다.
- ④ 유입 및 유출구에는 제수밸브 혹은 슬루스게이트를 설치한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

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