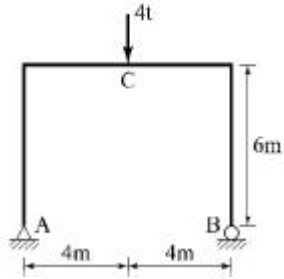
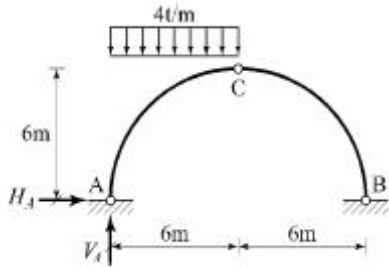


1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 라멘에서 C점의 휨모멘트는?

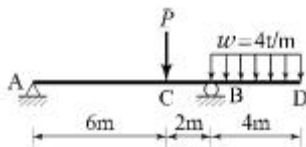


- ① $4t \cdot m$ ② $8t \cdot m$
 ③ $12t \cdot m$ ④ $16t \cdot m$

2. 그림과 같은 3활절 아치의 지점 A에서의 지점반력 V_A 와 H_A 값이 옳은 것은?

- ① $V_A = 18t(\uparrow)$, $H_A = 18t(\rightarrow)$
 ② $V_A = 18t(\uparrow)$, $H_A = 6t(\rightarrow)$
 ③ $V_A = 18t(\downarrow)$, $H_A = 18t(\leftarrow)$
 ④ $V_A = 18t(\uparrow)$, $H_A = 6t(\leftarrow)$

3. 다음 그림에서 지점 A의 반력의 영(零)이 되기 위해 C점에 작용시킬 집중하중의 크기(P는)?



- ① 12t ② 16t
 ③ 20t ④ 24t

4. 재료의 역학적성질 중 탄성계수를 E, 전단탄성계수를 G, 포아송수를 m이라할 때 각 성질의 상호관계식으로 옳은 것은?

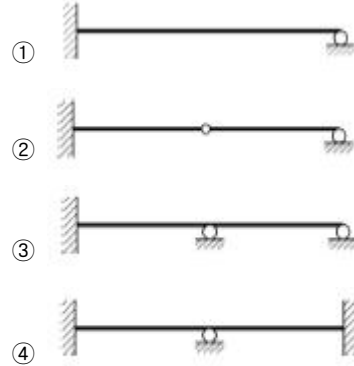
- ① $G = \frac{m}{2E(m+1)}$ ② $G = \frac{mE}{2(m+1)}$
 ③ $G = \frac{m}{2(m+E)}$ ④ $G = \frac{E}{2(m+1)}$

5. 장주에서 오일러의 좌굴하중(P)을 구하는 공식은 아래의 표와 같다. 여기서 n값이 1이 되는 기둥의 지지조건은?

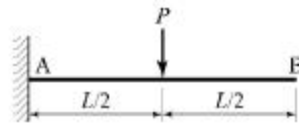
$$P = \frac{n\pi^2 EI}{\ell^2}$$

- ① 양단 힌지 ② 1단 고정, 1단 자유
 ③ 1단 고정, 1단 힌지 ④ 양단 고정

6. 다음 구조물 중 부정정 차수가 가장 높은 것은?



7. 그림과 같은 캔틸레버에서 B점의 처짐은? (단, E는 일정하다.)



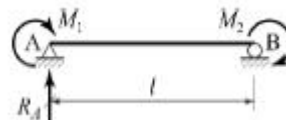
- ① $\frac{PL^3}{24EI}$ ② $\frac{5PL^3}{24EI}$
 ③ $\frac{PL^3}{48EI}$ ④ $\frac{5PL^3}{48EI}$

8. 다음 중 변형에너지에 속하지 않는 것은?

- ① 외력의 일
 ② 축방향 내력의 일
 ③ 휨모멘트에 의한 내력의 일
 ④ 전단력에 의한 내력의 일

9. 다음 중 부정정 트러스를 해석하는데 적합한 방법은?

- ① 모멘트 분배법 ② 처짐각법
 ③ 가상일의 원리 ④ 3연 모멘트법

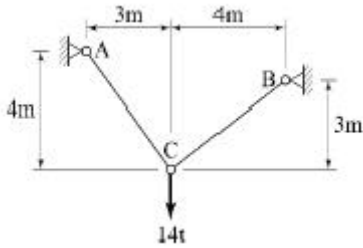
10. 다음 그림과 같은 모멘트 하중을 받는 단순보에서 A점의 반력(R_A)은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

- ① M_1/l ② M_2/l
 ③ $(M_1+M_2)/l$ ④ $(M_1-M_2)/l$

11. 사각형 단면에서의 최대 전단응력은 평균 전단응력의 몇 배인가?

- ① 1배 ② 1.5배
 ③ 2.0배 ④ 2.5배

12. 다음 그림에서 부재 AC와 BC의 단면력은?



- ① $F_{AC}=0.6t$, $F_{BC}=8.0t$ ② $F_{AC}=0.8t$, $F_{BC}=6.0t$
 ③ $F_{AC}=8.4t$, $F_{BC}=11.2t$ ④ $F_{AC}=11.2t$, $F_{BC}=8.4t$

13. 등분포하중 $2t/m$ 를 받는 지간 $10m$ 의 단순보에서 발생하는 최대 휨모멘트는? (단, 등분포하중은 지간 전체에 작용한다.)

- ① $15t \cdot m$ ② $20t \cdot m$
 ③ $25t \cdot m$ ④ $30t \cdot m$

14. 다음 중 힘의 3요소가 아닌 것은?

- ① 크기 ② 방향
 ③ 작용점 ④ 모멘트

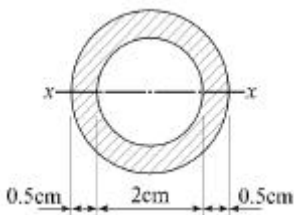
15. 폭이 $20cm$ 이고, 높이가 $30cm$ 인 직사각형 단면보가 최대 휨모멘트(M) $2t \cdot m$ 를 받을 때 최대 휨응력은?

- ① $33.33kg/cm^2$ ② $44.44kg/cm^2$
 ③ $66.67kg/cm^2$ ④ $77.78kg/cm^2$

16. 등분포하중(ω)이 재하된 단순보의 최대처짐에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 하중(ω)에 비례한다.
 ② 탄성계수(E)에 반비례한다.
 ③ 지간(l)의 제곱에 반비례한다.
 ④ 단면 2차 모멘트(I)에 반비례한다.

17. 다음 그림에서 사선부분의 도심축 x 에 대한 단면 2차 모멘트는?



- ① $3.19cm^4$ ② $2.19cm^4$
 ③ $1.19cm^4$ ④ $0.19cm^4$

18. 지름 $1cm$, 길이 $1m$, 탄성계수 $10000kg/cm^2$ 의 철선에 무게 $10kg$ 의 물건을 매달았을 때 철선의 늘어나는 양은?

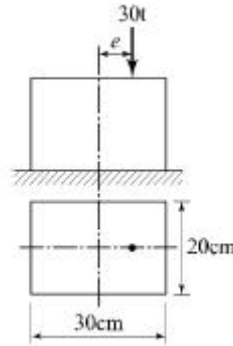
- ① $1.27mm$ ② $1.60mm$
 ③ $2.24mm$ ④ $2.63mm$

19. 단면의 성질에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 단면2차 모멘트의 값은 항상 “0”보다 크다.
 ② 단면2차 극모멘트의 값은 항상 극을 원점으로 하는 두 직교좌표축에 대한 단면2차 모멘트의 합과 같다.
 ③ 단면1차 모멘트의 값은 항상 “0”보다 크다.
 ④ 단면의 주축에 관한 단면 상응 모멘트의 값은 항상 “0”

이다.

20. 다음과 같은 단주에서 편심거리 e 에 $P=30t$ 이 작용할 때 단면에 인장력이 생기지 않기 위한 e 의 한계는?



- ① $3.3cm$ ② $5cm$
 ③ $6.7cm$ ④ $10cm$

2과목 : 측량학

21. 곡선부를 주행하는 차의 뒷바퀴가 앞바퀴보다 항상 안쪽을 지나게 되므로 직선부보다 도로폭을 크게 해주는 것은?

- ① 편경사 ② 길 어깨
 ③ 확폭 ④ 측구

22. 하천의 수위관측소의 설치장소로 적당하지 않은 것은?

- ① 하상과 하안이 안전한 곳
 ② 수위가 구조물의 영향을 받지 않는 곳
 ③ 홍수 시에도 수위를 쉽게 알아볼 수 있는 곳
 ④ 수위의 변화가 크게 발생하여 그 변화가 뚜렷한 곳

23. 원곡선에 의한 종곡선 설치에서 상향기울기 $4.5/1000$ 와 하향기울기 $35/1000$ 의 종단선형에 반지름 $3000m$ 의 원곡선을 설치할 때 종단곡선의 길이 (L)는?

- ① $240.5m$ ② $150.2m$
 ③ $118.5m$ ④ $60.2m$

24. 캔트(C)인 원곡선에서 곡선반지름을 3배로 하면 변화된 캔트(C')는?

- ① $C/9$ ② $C/3$
 ③ $3C$ ④ $9C$

25. 수준측량에서 사용되는 기고식 야장 기입 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 종·횡단 수준측량과 같이 후시보다 전시가 많을 때 편리하다.
 ② 승강식보다 기입사항이 많고 상세하여 중간점이 많을 때에는 시간이 많이 걸린다.
 ③ 중간시가 많은 경우 편리한 방법이나 그 점에 대한 검산을 할 수가 없다.
 ④ 지반고에 후시를 더하여 기계고를 얻고, 다른 점의 전시를 빼면 그 지점에 지반고를 얻는다.

26. 교각이 60° , 교점까지의 추가거리가 $356.21m$, 곡선 시점까지의 추가거리가 $183.00m$ 이면 단곡선의 곡선 반지름은?

- ① $616.97m$ ② $300.01m$
 ③ $205.66m$ ④ $100.00m$

27. 측지측량에 용어에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 지오이드란 평균해수면을 육지부분까지 연장한 가상 곡면으로 요철이 없는 미끈한 타원체이다.
- ② 연직선면차는 연직선과 기준타원체 법선 사이의 각을 의미한다.
- ③ 구과량은 구면삼각형의 면적에 비례한다.
- ④ 기준타원체는 수평위치를 나타내는 기준면이다.

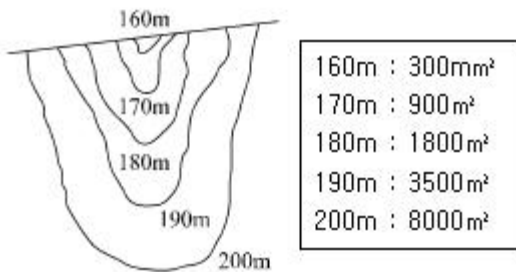
28. 삼각망 중 정확도가 가장 높은 삼각망은?

- ① 단열삼각망 ② 단삼각망
- ③ 유심삼각망 ④ 사변형삼각망

29. P점의 좌표가 $X_P = -1000m$, $Y_P = 2000m$ 이고, PQ의 거리가 1500m, PQ의 방위각이 120° 일 때 Q점의 좌표는?

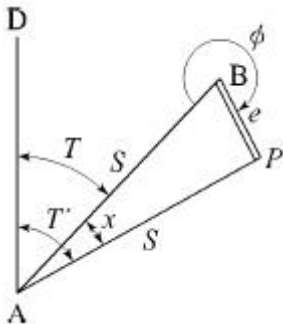
- ① $X_Q = -1750m$, $Y_Q = +3299m$
- ② $X_Q = +1750m$, $Y_Q = +3299m$
- ③ $X_Q = +1750m$, $Y_Q = -3299m$
- ④ $X_Q = -1750m$, $Y_Q = -3299m$

30. 그림과 같은 지역을 표고 190m 높이로 성토하여 정리하러 한다. 양단면평균법에 의한 토공량은? (단, 160m 이하의 부피는 생략한다.)



- ① 103500m³ ② 74000m³
- ③ 46000m³ ④ 29000m³

31. 삼각점 A에 기계를 세웠을 때, 삼각점 B가 보이지 않아 P를 관측하여 $T' = 65^\circ 42' 39''$ 의 결과를 얻었다면 $T = \angle DAB$ 는? (단, $S = 2km$, $e = 40cm$, $\phi = 256^\circ 40'$)



- ① $65^\circ 39' 58''$ ② $65^\circ 40' 20''$
- ③ $65^\circ 41' 59''$ ④ $65^\circ 42' 20''$

32. 초점거리 153mm의 카메라로 고도 800m에서 촬영한 수직 사진 1장에 찍히는 실제면적은? (단, 사진의 크기는 23cm×23cm이다.)

- ① 1.446km² ② 1.840km²
- ③ 5.228km² ④ 5.290km²

33. 1km²의 면적이 도면상에서 4cm²일 때의 축척은?

- ① 1:2500 ② 1:5000
- ③ 1:25000 ④ 1:50000

34. 항공사진의 중복도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 종중복도는 동일 촬영경로에서 30% 이하로 동일할 경우 허용될 수 있다.
- ② 중복도는 입체시를 위하여 촬영 진행방향으로 60%를 표준으로 한다.
- ③ 촬영 경로사이의 인접코스 간 중복도는 30%를 표준으로 한다.
- ④ 필요에 따라 촬영 진행 방향으로 80%, 인접 코스 중복을 50%까지 중복하여 촬영할 수 있다.

35. 1:25000지형도에서 표고 621.5m와 417.5m 사이에 주곡선 간격의 등고선 수는?

- ① 5 ② 11
- ③ 15 ④ 21

36. 거리관측의 정밀도와 각관측의 정밀도가 같다고 할때 거리관측의 허용오차를 1/3000로 하면 각관측의 허용오차는?

- ① 4" ② 41"
- ③ 1'9" ④ 1'23"

37. A점은 30m 등고선 상에 있고, B점은 40m 등고선 상에 있다. AB의 경사가 25%일 때 AB 경사면의 수평거리는?

- ① 10m ② 20m
- ③ 30m ④ 40m

38. 교호 수준 측량을 하는 주된 이유로 옳은 것은?

- ① 작업속도가 빠르다.
- ② 관측인원을 최소화 할 수 있다.
- ③ 전시, 후시의 거리차를 크게 둘 수 있다.
- ④ 굴절오차 및 시준축 오차를 제거할 수 있다.

39. 하천의 연직선 내의 평균유속을 구하기 위한 2점법의 관측 위치로 옳은 것은?

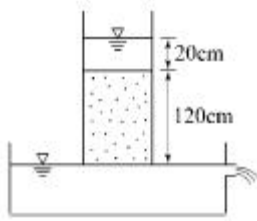
- ① 수면으로부터 수심의 10%, 90% 지점
- ② 수면으로부터 수심의 20%, 80% 지점
- ③ 수면으로부터 수심의 30%, 70% 지점
- ④ 수면으로부터 수심의 40%, 60% 지점

40. 두 지점의 거리(\overline{AB})를 관측하는데, 갑은 4회 관측하고, 을은 5회 관측한 후 경중률을 고려하여 최확값을 계산할 때, 갑과 을의 경중률(갑 : 을)은?

- ① 4 : 5 ② 5 : 4
- ③ 16 : 25 ④ 25 : 16

3과목 : 수리학

41. 그림과 같이 안지름 10cm의 연직관 속에 1.2m만큼 모래가 들어있다. 모래면 위의 수위를 일정하게 하여 유량을 측정하였더니 유량이 4L/hr이었다면 모래의 투수계수 k는?



- ① 0.012cm/s ② 0.024cm/s
③ 0.033cm/s ④ 0.044cm/s

42. 원관 내를 흐르고 있는 층류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유량은 관의 반지름의 4제곱에 비례한다.
② 유량은 단위길이당 압력강하에 반비례한다.
③ 유속은 점성계수에 반비례한다.
④ 평균유속은 최대유속의 1/2이다.

43. 유량 147.6L/s를 송수하기 위하여 내경 0.4m의 관을 700m 설치하였을 때의 관로 경사는? (단, 조도계수 $n=0.012$ m, Manning 공식 적용)

- ① 2/700 ② 2/500
③ 3/700 ④ 3/500

44. 수심 2m, 폭 4m인 직사각형 단면 개수로에서 Manning의 평균유속 공식에 의한 유량은? (단, 수로의 조도계수 $n=0.025$, 수로경사 $I=1/100$)

- ① 32m³/s ② 64m³/s
③ 128m³/s ④ 160m³/s

45. 수면의 높이가 일정한 저수지의 일부에 길이(B) 30m의 월류 위어를 만들어 40m³/s의 물을 취수하기 위한 위어 마루 부로부터의 상류측 수심(H)은? (단, $C=1.00$ 이고, 접근 유속은 무시한다.)

- ① 0.70m ② 0.75m
③ 0.80m ④ 0.85m

46. 베르누이의 정리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 베르누이의 정리는 (운동에너지) + (위치에너지)가 일정함을 표시한다.
② 베르누이의 정리는 에너지(energy) 불변의 법칙을 유수의 운동에 응용한 것이다.
③ 베르누이의 정리는 (속도수두) + (위치수두) + (압력수두)가 일정함을 표시한다.
④ 베르누이의 정리는 이상유체에 대하여 유도되었다.

47. 단면이 일정한 긴 관에서 마찰손실만이 발생하는 경우 에너지선과 동수경사선은?

- ① 일치한다. ② 교차한다.
③ 서로 나란하다. ④ 관의 두께에 따라 다르다.

48. 단면적 2.5cm², 길이 2m인 원형강철봉의 무게가 대기 중에서 27.5N 이었다면 단위무게가 10kN/m³ 인 수중에서의 무게는?

- ① 22.5N ② 25.5N
③ 27.5N ④ 28.5N

49. 모세관현상에서 액체기둥의 상승 또는 하강 높이의 크기를

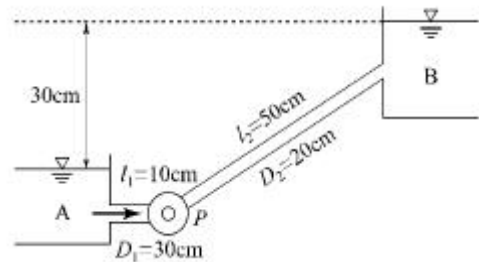
결정하는 것은?

- ① 응집력 ② 부착력
③ 마찰력 ④ 표면장력

50. 1차원 정상류 흐름에서 질량 m 인 유체가 유속이 v_1 인 단면 1에서 유속이 v_2 인 단면 2로 흘러가는데 짧은 시간 Δt 가 소요된다면 이 경우의 운동량 방정식으로 옳은 것은?

- ① $F \cdot m = \Delta t(v_1 - v_2)$ ② $F \cdot m = (v_1 - v_2)/\Delta t$
③ $F \cdot \Delta t = m(v_2 - v_1)$ ④ $F \cdot \Delta t = (v_2 - v_1)/m$

51. 저수지로부터 30m 위쪽에 위치한 수조탱크에 0.35m³/s의 물을 양수하고자 할 때 펌프에 공급되어야하는 동력은? (단, 손실수두는 무시하고 펌프의 효율은 75%이다.)



- ① 77.2kW ② 102.9kW
③ 120.1kW ④ 137.2kW

52. 폭 1.5m인 직사각형 수로에 유량 1.8m³/s의 물이 항상 수심 1m로 흐르는 경우 이 흐름의 상태는? (단, 에너지보정계수 $\alpha=1.1$)

- ① 한계류 ② 부정류
③ 사류 ④ 상류

53. 개수로의 지배단면(control section)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 홍수 시 하천흐름이 부정류인 경우에 발생한다.
② 급경사의 흐름에서 배수곡선이 나타나면 발생한다.
③ 상류흐름에서 사류흐름으로 변화할 때 발생한다.
④ 사류흐름에서 상류흐름으로 변화하면서 도수가 발생할 때 나타난다.

54. 수로폭이 B이고 수심이 H인 직사각형 수로에서 수리학상 유리한 단면은?

- ① $B = H^2$ ② $B = 0.3H^2$
③ $B = 0.5H$ ④ $B = 2H$

55. 부력과 부체 안정에 관한 설명 중에서 옳지 않은 것은?

- ① 부체의 무게중심과 경심의 거리를 경심고라 한다.
② 부체가 수면에 의하여 절단되는 가상면을 부양면이라 한다.
③ 부력의 작용선과 물체 중심축의 교점을 부심이라 한다.
④ 수면에서 부체의 최심부까지 거리를 흘수라 한다.

56. 오리피스에서 에너지 손실을 보정한 실제유속을 구하는 방법은?

- ① 이론유속에 유량계수를 곱한다.
② 이론유속에 유속계수를 곱한다.
③ 이론유속에 동점성계수를 곱한다.
④ 이론유속에 항력계수를 곱한다.

57. 하나의 유관 내의 흐름이 정류일 때, 미소거리 $d\ell$ 만큼 떨어진 1, 2 단면에서 단면적 및 평균유속을 각각 A_1, A_2 및 V_1, V_2 라 하면, 이상유체에 대한 연속방정식으로 옳은 것은?

- ① $A_1V_1=A_2V_2$
 ② $d(A_1V_1-A_2V_2)/d\ell = \text{일정(一定)}$
 ③ $d(A_1V_1+A_2V_2)/d\ell = \text{일정(一定)}$
 ④ $A_1V_2=A_2V_1$

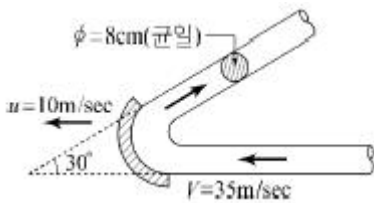
58. 다음 물리량에 대한 차원을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 압력 : $[ML^{-1}T^{-2}]$ ② 밀도 : $[ML^{-2}]$
 ③ 점성계수 : $[ML^{-1}T^{-1}]$ ④ 표면장력 : $[MT^{-2}]$

59. 지하수 흐름의 기본방정식으로 이용되는 법칙은?

- ① Chezy의 법칙 ② Darcy의 법칙
 ③ Manning의 법칙 ④ Reynolds의 법칙

60. 그림과 같이 직경 8cm인 분류가 35m/s의 속도로 vane에 부딪친 후 최초의 흐름 방향에서 150° 수평 방향 변화를 하였다. vane이 최초의 흐름 방향으로 10m/s의 속도로 이동하고 있을 때, vane에 작용하는 힘의 크기는? (단, 무게 $1kg = 9.8N$)



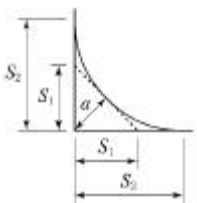
- ① 3.6kN ② 5.4kN
 ③ 6.1kN ④ 8.5kN

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 보통콘크리트 부재의 해당 지속 하중에 대한 탄성 처짐이 30mm이었다면 크리프 및 건조수축에 따른 추가적인 장기 처짐을 고려한 최종 총 처짐량은 얼마인가? (단, 하중재하기간은 10년이고, 압축철근비 p' 는 0.005이다.)

- ① 78mm ② 68mm
 ③ 58mm ④ 48mm

62. 다음 그림은 필렛(Fillet) 용접한 것이다. 목두께 a 를 표시한 것으로 옳은 것은?



- ① $a = S_2 \times 0.707$ ② $a = S_1 \times 0.707$
 ③ $a = S_2 \times 0.606$ ④ $a = S_1 \times 0.606$

63. 강도설계법에서 단철근 직사각형 보가 $f_{ck}=24MPa$, $f_y=400MPa$ 일 때 균형철근비는?

- ① 0.01658 ② 0.01842
 ③ 0.02124 ④ 0.02601

64. 복철근 단면의 보에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보의 단면이 제한될 때, 특히 유효깊이에 제한이 있을 때 사용한다.
 ② 복철근보의 압축철근은 보의 강성을 증가시키며, 급속파괴의 가능성을 감소시킨다.
 ③ 복철근보의 압축철근은 콘크리트의 크리프와 건조수축에 의한 보의 처짐을 감소시킨다.
 ④ 정(+), 부(-)의 휨모멘트를 겸해서 받는 경우에는 복철근보의 효과가 없다.

65. 강도설계법의 가정으로 틀린 것은?

- ① 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.
 ② 압축측 연단에서 콘크리트의 극한 변형률은 0.003으로 가정한다.
 ③ 휨응력 계산에서 콘크리트의 인장강도는 무시한다.
 ④ 극한강도 상태에서 콘크리트의 응력은 그 변형률에 비례한다.

66. 원형 띠철근으로 둘러싸인 압축부재의 축방향 주철근의 최소 개수는?

- ① 3개 ② 4개
 ③ 5개 ④ 6개

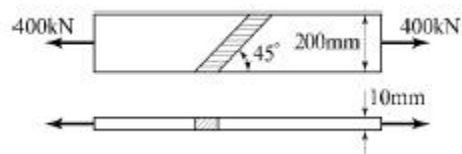
67. 철근콘크리트 보에 발생하는 장기처짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 장기처짐은 지속하중에 의한 건조수축이나 크리프에 의해 일어난다.
 ② 장기처짐은 시간의 경과와 더불어 진행되는 처짐이다.
 ③ 장기처짐은 그 요인이 복잡하므로 실험에 의해 추정하게 된다.
 ④ 장기처짐은 부재가 탄성거동을 한다고 가정하고 역학적으로 계산하여 구한다.

68. 강도 설계법에서 1방향 슬래브(slab)의 구조상세에 관한 사항 중 틀린 것은?

- ① 1방향 슬래브의 두께는 최소 100mm 이상이어야 한다.
 ② 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하로 하여야 한다.
 ③ 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면 이외의 단면에서는 슬래브 두께의 4배 이하이어야 하고, 또한 600mm 이하로 하여야 한다.
 ④ 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.

69. 그림과 같은 맞대기용접이음에서 이음의 응력을 구한 값은?



- ① 141MPa ② 183MPa
 ③ 200MPa ④ 283MPa

70. 고장력 볼트를 사용한 이음의 종류가 아닌 것은?

- ① 압축이음 ② 마찰이음
③ 지압이음 ④ 인장이음

71. 프리스트레스의 손실 원인 중 프리스트레스를 도입할 때 즉시 손실의 원인이 되는 것은?

- ① 콘크리트의 크리프
② PS강재와 쉬스 사이의 마찰
③ PS강재의 릴랙세이션
④ 콘크리트의 건조수축

72. 인장을 받는 이형철근의 기본정찰길이(l_{db})를 계산하기 위해 필요한 요소가 아닌 것은?

- ① 철근의 공칭지름
② 철근의 설계기준 항복강도
③ 전단철근의 간격
④ 콘크리트의 설계기준 압축강도

73. 프리스트레스트 콘크리트의 강도개념을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① PSC보를 RC보처럼 생각하여 콘크리트는 압축력을 받고 긴장재는 인장력을 받게하여 두 힘의 우력 모멘트로 외력에 의한 휨모멘트에 저항시킨다는 개념
② 프리스트레스가 도입되면 콘크리트 부재에 대한 해석이 탄성이론으로 가능하다는 개념
③ 프리스트레싱에 의한 작용과 부재에 작용하는 하중을 평형이 되도록 하자는 개념
④ 선형탄성이론에 의한 개념이며 콘크리트와 긴장재의 계산된 응력이 허용응력 이하로 되도록 설계하는 개념

74. 강도설계법에서 등가직사각형 응력블록의 깊이(a)는 아래 표와 같은 식으로 구할 수 있다. 여기서 f_{ck} 가 38MPa인 경우 β_1 의 값은?

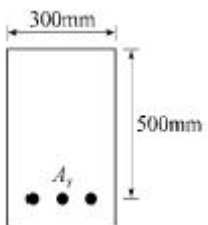
$$a = \beta_1 c$$

- ① 0.74 ② 0.76
③ 0.78 ④ 0.80

75. 파셜 프리스트레스 보(partially prestressed beam)란 어떤 보인가?

- ① 사용하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보
② 사용하중 하에서 얼마간의 인장응력이 일어나도록 설계된 보
③ 계수하중 하에서 인장응력이 일어나지 않도록 설계된 보
④ 부분적으로 철근 보강된 보

76. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 단면보의 설계휨 각도 ϕM_n 을 구하면? (단, $A_s = 2000\text{mm}^2$, $f_{ck} = 24\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, 이 단면은 인장지배단면이다.)



- ① 243.8kN·m ② 274.1kN·m

- ③ 295.6kN·m ④ 324.7kN·m

77. 구조물의 부재, 부재간의 연결부 및 각 부재단면의 휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림모멘트에 대한 설계강도는 공칭강도에 강도감소계수 ϕ 를 곱한 값으로 한다. 무근콘크리트의 휨모멘트, 압축력, 전단력, 지압력에 대한 강도감소계수는?

- ① 0.55 ② 0.65
③ 0.7 ④ 0.75

78. 부벽식옹벽에서 뒷부벽의 설계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 직사각형으로 설계한다.
② T형으로 설계하여야 한다.
③ 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.
④ 3번 지지된 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.

79. 철근 콘크리트 보에 전단력과 휨만 작용할 때 콘크리트가 받을 수 있는 설계 전단강도(ϕV_c)는 약 얼마인가? (단, $b_w = 350\text{mm}$, $d = 600\text{mm}$, $f_{ck} = 28\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$)

- ① 87.6kN ② 129.6kN
③ 138.9kN ④ 148.2kN

80. 전단철근으로 사용될 수 있는 것이 아닌 것은?

- ① 스티럽과 굽힘철근의 조합
② 부재축에 직각인 스티럽
③ 부재축에 직각으로 배치된 용접철망
④ 주인장 철근에 15°의 각도로 구부린 굽힘철근

5과목 : 토질 및 기초

81. 말뚝재하실험 시 연약점토지반인 경우는 pile의 타입 후 20여 일이 지난 다음 말뚝재하실험을 한다. 그 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 주변 마찰력이 너무 크게 작용하기 때문에
② 부마찰력이 생겼기 때문에
③ 타입시 주변이 교란되었기 때문에
④ 주위가 압축되었기 때문에

82. 다음의 흙 중 암석이 풍화되어 원래의 위치에서 토층이 형성된 흙은?

- ① 총적토 ② 이탄
③ 퇴적토 ④ 잔적토

83. 어느 흙의 액성한계는 35%, 소성한계가 22%일 때 소성지수는 얼마인가?

- ① 12 ② 13
③ 15 ④ 17

84. 다음 중 사면 안정 해석법과 관계가 없는 것은?

- ① 비숍(Bishop)의 방법
② 마찰원법
③ 펠레니우스(Fellenius)의 방법
④ 뷰지네스크(Boussinesq)의 이론

85. 노상토의 지지력을 나타내는 CBR값의 단위는?

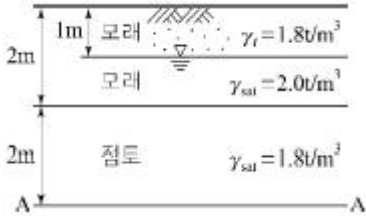
- ① kg/cm² ② kg/cm

- ③ kg/cm³ ④ %

86. 압밀실험에서 시간-침하곡선으로부터 직접 구할 수 있는 사항은?

- ① 선행압밀압력 ② 점성보정계수
③ 압밀계수 ④ 압축지수

87. 그림과 같은 지반에서 포화토 A-A면에서의 유효응력은?



- ① 2.4t/m² ② 4.4t/m²
③ 5.6t/m² ④ 7.2t/m²

88. 다음 중 사운딩(sounding)이 아닌 것은?

- ① 표준관입시험 ② 일축압축시험
③ 원추관입시험 ④ 베인시험

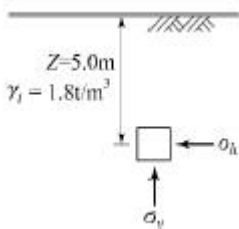
89. 다음 중 얽은기초에 속하지 않는 것은?

- ① 피어기초 ② 전면기초
③ 독립확대기초 ④ 복합확대기초

90. 어느 흙에 대하여 직접 전단시험을 하여 수직응력이 3.0kg/cm² 일 때 2.0kg/cm²의 전단강도를 얻었다. 이 흙의 점착력이 1.0kg/cm²이면 내부마찰각은 약 얼마인가?

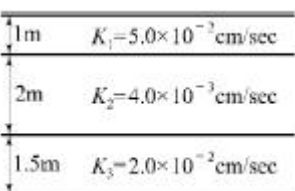
- ① 15.2° ② 18.4°
③ 21.3° ④ 24.6°

91. 그림과 같은 모래 지반에서 흙의 단위중량이 1.8t/m³이다. 정지토압 계수가 0.5이면 깊이 5m 지점에서의 수평 응력은 얼마인가?



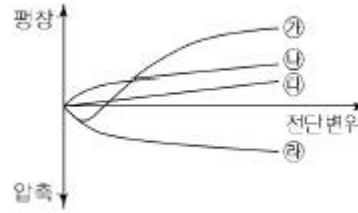
- ① 4.5t/m² ② 8.0t/m²
③ 13.5t/m² ④ 15.0t/m²

92. 다음 그림과 같은 다층지반에서 연직방향의 등가투수계수는?



- ① 5.8 × 10⁻³ cm/sec ② 6.4 × 10⁻³ cm/sec
③ 7.6 × 10⁻³ cm/sec ④ 1.4 × 10⁻² cm/sec

93. 다음 중 느슨한 모래의 전단변위와 시료의 부피 변화 관계 곡선으로 옳은 것은?



- ① ㉠ ② ㉡
③ ㉢ ④ ㉣

94. 비중이 2.60이고 간극비가 0.60인 모래지반의 한계동수 경사는?

- ① 1.0 ② 2.25
③ 4.0 ④ 9.0

95. 점토질 지반에서 강성기초의 접지압 분포에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 기초의 중앙 부분에서 최대의 응력이 발생한다.
② 기초의 모서리 부분에서 최대의 응력이 발생한다.
③ 기초부분의 응력은 어느 부분이나 동일하다.
④ 기초 밑면에서의 응력은 토질에 관계없이 일정하다.

96. 포화점토의 일축압축 시험 결과 자연상태 점토의 일축압축 강도와 흐트러진 상태의 일축압축 강도가 각각 1.8kg/cm², 0.4kg/cm²였다. 이 점토의 예민비는?

- ① 0.72 ② 0.22
③ 4.5 ④ 6.4

97. 평판재하시험이 끝나는 조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 침하량이 15mm에 달할 때
② 하중 강도가 현장에서 예상되는 최대 접지압력을 초과할 때
③ 하중 강도가 그 지반의 항복점을 넘을 때
④ 흙의 함수비가 소성한계에 달할 때

98. 어떤 모래의 입경가적곡선에서 유효입경 D₁₀ = 0.01mm이었다. Hazen 공식에 의한 투수계수는? (단, 상수(C)는 100을 적용한다.)

- ① 1 × 10⁻⁴ cm/sec ② 2 × 10⁻⁶ cm/sec
③ 5 × 10⁻⁴ cm/sec ④ 5 × 10⁻⁶ cm/sec

99. 다음 다음 연약지반 처리공법 중 일시적인 공법은?

- ① 웰 포인트 공법 ② 치환 공법
③ 콤포저 공법 ④ 샌드 드레인 공법

100. A방법에 의해 흙의 다짐시험을 수행하였을 때 다짐에너지 (E_c)는?

【A방법의 조건】

- 물드의 부피(V) : 1000cm³
- 래머의 무게(W) : 2.5kg
- 래머의 낙하높이(h) : 30cm
- 다짐 총수(N_f) : 3층
- 각 층당 다짐횟수(N_b) : 25회

- ① 4.625kg·cm/cm³ ② 5.625kg·cm/cm³
 ③ 6.625kg·cm/cm³ ④ 7.625kg·cm/cm³

6과목 : 상하수도공학

101. 하수의 염소요구량이 9.2mg/L일 때 0.5mg/L의 잔류염소량을 유지하기 위하여 2500m³/day의 하수에 1일 주입하여야 할 염소량은?

- ① 23.0kg/day ② 1.25kg/day
 ③ 21.75kg/day ④ 24.25kg/day

102. 하수도시설 중 펌프장시설의 침사지에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 일반적으로 직경이 큰 무기질, 비부패성 무기물 및 입자가 큰 부유물을 제거하기 위한 것이다.
 ② 침사지의 지수는 단일 지수를 원칙으로 한다.
 ③ 펌프 및 처리시설의 파손을 방지하도록 펌프 및 처리시설의 앞에 설치한다.
 ④ 침사지방식은 중력식, 포기식, 기계식 등이 있다.

103. 수원의 종류를 구분할 때 지표수에 해당하지 않는 것은?

- ① 용천수 ② 하천수
 ③ 호소수 ④ 저수지수

104. 명반(Alum)을 사용하여 상수를 침전 처리하는 경우 약품주입 후 응집조에서 완속교반을 하는 이유는?

- ① 명반을 용해시키기 위하여
 ② 플록(floc)을 공기와 접촉시키기 위하여
 ③ 플록(floc)이 잘 부서지도록 하기 위하여
 ④ 플록(floc)의 크기를 증가시키기 위하여

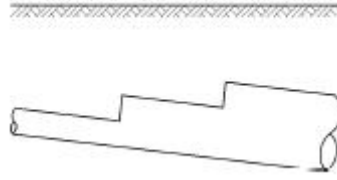
105. 하수처리장의 위치 선정과 관련하여 고려할 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 가능한 하수가 자연유하로 유입될 수 있는 곳
 ② 홍수 시 침수되지 않고 방류선이 확보되는 곳
 ③ 현재 및 장래에 토지이용계획상 문제점이 없을 것
 ④ 하수를 배출하는 지역에 가까이 있을 것

106. 염소살균의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 살균력이 뛰어나다.
 ② 설비 및 주입방법이 비교적 간단하다.
 ③ THMs의 생성을 방지할 수 있다.
 ④ 비용이 비교적 저렴하다.

107. 그림에서와 같은 하수관의 접합방식은?



- ① 관정접합 ② 관저접합
 ③ 수면접합 ④ 중심접합

108. 암모니아성 질소(NH₃-N)1mg/L를 질산성 질소(NO⁻³-N)로 산화하는 데 필요한 산소량은?

- ① 1.71mg/L ② 3.42mg/L
 ③ 4.57mg/L ④ 5.14mg/L

109. 용존산소(DO)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오염된 물은 용존산소량이 적다.
 ② BOD가 큰 물은 용존산소량이 많다.
 ③ 용존산소량이 적은 물은 혐기성 분해가 일어나기 쉽다.
 ④ 용존산소가 극히 적은 물은 어류의 생존에 적합하지 않다.

110. 합류식 하수도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관로의 단면적이 커서 폐쇄될 가능성이 적다.
 ② 우천 시 오수가 월류할 수 있다.
 ③ 관로 오점합 문제가 발생할 수 있다.
 ④ 강우 시 수세효과가 있다.

111. 다음 중 하수의 살균에 사용되지 않는 것은?

- ① 염소 ② 오존
 ③ 적외선 ④ 자외선

112. 수질검사에서 대장균을 검사하는 이유는?

- ① 대장균이 병원체이기 때문이다.
 ② 물을 부패시키는 세균이기 때문이다.
 ③ 수질오염을 가져오는 대표적인 세균이기 때문이다.
 ④ 대장균을 이용하여 다른 병원체의 존재를 추정할 수 있기 때문이다.

113. 관로 유속의 급격한 변화로 인하여 관내압력이 급상승 또는 급강하 하는 현상은?

- ① 공동현상 ② 수격현상
 ③ 진공현상 ④ 부압현상

114. 갈수 시에도 일정 이상의 수심을 확보할 수 있으면 연간의 수위변화가 크더라도 하천이나 호소, 댐에서의 취수시설로서 알맞고 또한 유지관리도 비교적 용이한 취수방법은?

- ① 취수틀에 의한 방법 ② 취수문에 의한 방법
 ③ 취수탑에 의한 방법 ④ 취수관거에 의한 방법

115. 관로의 위치가 동수경사선보다 높게 되는 것을 피할 수 없는 경우가 발생할 때 부분적으로 동수경사선을 상승시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① 부압이 생기는 장소의 전체 관경을 줄여준다.
 ② 부압이 생기는 장소의 전체 관경을 늘려준다.
 ③ 부압이 생기는 장소의 상류측 관경을 크게 하고 하류측

- 관경을 작게 한다.
- ④ 부압이 생기는 장소의 상류측 관경을 작게 하고 하류측 관경을 크게 한다.
116. 하수처리장 2차침전지에서 슬러지 부상이 일어날 경우 관계되는 작용은?
- ① 질산화반응 ② 탈질반응
③ 핀플록반응 ④ 프라즈마반응
117. 슬러지 반송비가 0.4, 반송슬러지의 농도가 1%일때 포기조 내의 MLSS 농도는?
- ① 1234mg/L ② 2857mg/L
③ 3325mg/L ④ 4023mg/L
118. 급수방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 급수방식에는 직결식, 저수조식 및 직결·저수조 병용식이 있다.
② 직결식에는 직결직압식과 직결가압식이 있다.
③ 급수관으로부터 수돗물을 일단 저수조에 받아서 급수하는 방식을 저수조식이라 한다.
④ 수도의 단수 시에도 물을 반드시 확보해야 하는 경우에는 직결식을 적용하는 것이 바람직하다.
119. 하수처리계획 및 재이용계획의 계획오수량을 정할때, 1인1일최대오수량의 20%이하로 하며, 지역실태에 따라 필요시 하수관로 내구연수경과 또는 관로의 노후도 등을 고려하여 결정하는 것은?
- ① 지하수량 ② 생활오수량
③ 공장폐수량 ④ 재활용수량
120. 상수도시설의 설계유량에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 계획배수량은 원칙적으로 해당 배수구역의 계획1일 최대배수량으로 한다.
② 계획취수량은 계획1일최대급수량을 기준으로 하며, 기타 필요한 작업용수를 포함한 손실수량 등을 고려한다.
③ 계획정수량은 계획1일최대급수량을 기준으로 하고, 여기에 정수장내 사용되는 작업용수와 기타용수를 합산 고려하여 결정한다.
④ 송수시설의 계획송수량은 원칙적으로 계획1일 최대급수량을 기준으로 한다.

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