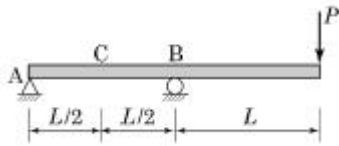


1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 내민보에서 C점의 전단력(V_C)과 휨모멘트(M_C)는 각각 얼마인가?

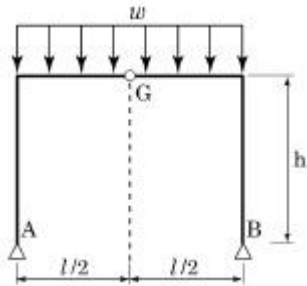


- ① $V_C = P$, $M_C = -\frac{PL}{2}$
 ② $V_C = -P$, $M_C = -\frac{PL}{2}$
 ③ $V_C = 2P$, $M_C = PL$
 ④ $V_C = -P$, $M_C = \frac{PL}{2}$

2. 트러스를 해석하기 위한 기본가정 중 옳지 않은 것은?

- ① 부재들은 마찰이 없는 힌지로 연결되어 있다.
 ② 부재 양단의 힌지 중심을 연결한 직선은 부재축과 일치한다.
 ③ 모든 외력은 절점에 집중하중으로 작용한다.
 ④ 하중 작용으로 인한 트러스 각 부재의 변형을 고려한다.

3. 그림과 같은 3힌지 라멘에 등분포하중이 작용할 경우 A점의 수평반력은?

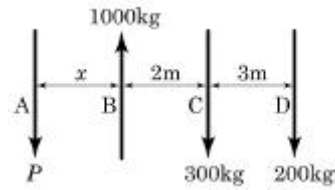


- ① 0
 ② $\frac{wL^2}{8}(\rightarrow)$
 ③ $\frac{wL^2}{4h}(\rightarrow)$
 ④ $\frac{wL^2}{8h}(\rightarrow)$

4. 일단고정 타단자유로 된 장주의 좌굴하중이 10tf일 때 양단힌 지이고 기타 조건은 같은 장주의 좌굴하중은?

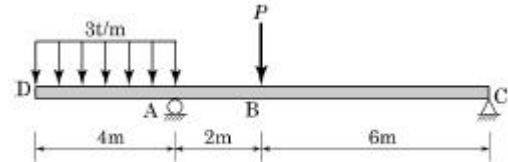
- ① 2.5tf
 ② 20tf
 ③ 40tf
 ④ 160tf

5. 그림과 같이 네 개의 힘이 평형 상태에 있다면 A점에 작용하는 힘 P와 AB사이의 거리 x는?



- ① $P=400\text{kgf}$, $x=2.5\text{m}$
 ② $P=400\text{kgf}$, $x=3.6\text{m}$
 ③ $P=500\text{kgf}$, $x=2.5\text{m}$
 ④ $P=500\text{kgf}$, $x=3.2\text{m}$

6. 그림에서 지점 C의 반력이 영(零)이 되기 위해 B점에 작용시킬 집중하중의 크기는?



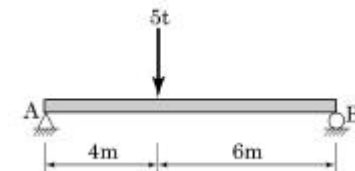
- ① 8 tf
 ② 10 tf
 ③ 12 tf
 ④ 14 tf

7. 아래의 표에서 설명하는 것은?

탄성곡선상의 임의의 두 점 A와 B를 지나는 접선이 이루는 작은 두 점 사이의 휨모멘트도의 면적을 휨강도 E 로 나눈 값과 같다.

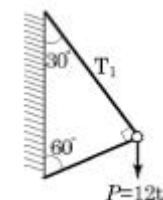
- ① 제 1 공액보의 정리
 ② 제 2 공액보의 정리
 ③ 제 1 모멘트면적 정리
 ④ 제 2 모멘트면적 정리

8. 다음과 같은 단순보에서 최대 휨응력은? (단, 단면은 폭 40cm, 높이 50cm의 직사각형이다.)



- ① 72kgf/cm^2
 ② 87kgf/cm^2
 ③ 135kgf/cm^2
 ④ 150kgf/cm^2

9. $P=12\text{tf}$ 의 무게를 매달은 그림과 같은 구조물에서 T_1 이 받는 힘은?



- ① 10.39tf(인장)
 ② 10.39tf(압축)
 ③ 6tf(인장)
 ④ 6tf(압축)

10. 다음 중 부정정 트러스를 해석하는 데 적합한 방법은?

- ① 모멘트 분배법
 ② 처짐각법
 ③ 가상일의 원리
 ④ 3연모멘트법

11. 경간 10m, 폭 20cm, 높이 30cm인 직사각형 단면의 단순

보에서 전 경간에 등분포하중 $w=2t/m$ 가 작용할 때 최대 전단응력은?

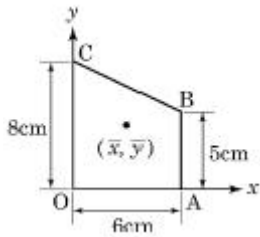
- ① $25kgf/cm^2$ ② $30kgf/cm^2$
③ $35kgf/cm^2$ ④ $40kgf/cm^2$

12. 단면적 $A=20cm^2$, 길이 $L=100cm$ 인 강봉에 인장력 $P=8t$ 을 가하였더니 길이가 1cm 늘어났다. 이 강봉의 포아송수 $m=30$ 이라면 전단탄성계수 G 는?

- ① $15000kg/cm^2$ ② $45000kg/cm^2$
③ $75000kg/cm^2$ ④ $95000kg/cm^2$

13. 다음 그림과 같이 직교좌표계 위에 있는 사다리꼴 도형

OABC 도심의 좌표(\bar{x}, \bar{y})는? (단, 좌 단위는cm)



- ① (2.54, 3.46) ② (2.77, 3.31)
③ (3.34, 3.21) ④ (3.54, 2.74)

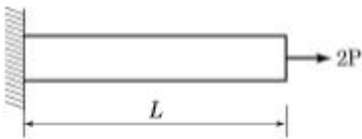
14. “여러 힘의 모멘트는 그 합력의 모멘트와 같다.”라는 것은 무슨 원리인가?

- ① 가상(假想)일의 원리 ② 모멘트 분배법
③ Varignon의 원리 ④ 모어(Mohr)의 정리

15. 경간 5m, 높이 30cm, 폭 20cm의 단면을 갖는 단순보에 등분포하중 $W=400kgf/m$ 가 만재하여 있을 때 최대 처짐은? (단, $E=1 \times 10^5 kgf/cm^2$)

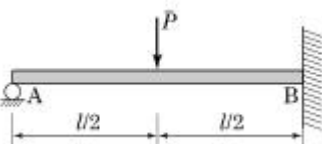
- ① 4.71cm ② 2.67cm
③ 1.27cm ④ 0.72cm

16. 다음 인장부재의 변위를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 단면적은 A, 탄성계수는 E)



- ① PL/EA ② $2PL/EA$
③ $3PL/EA$ ④ $4PL/EA$

17. 그림과 같은 1차 부정정 구조물의 A지점의 반력은? (단, E 는 일정하다.)

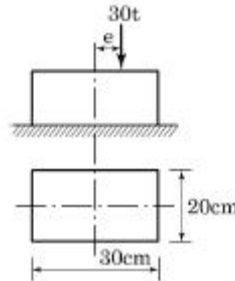


- ① $5P/16$ ② $11P/16$
③ $-\frac{3P}{15}$ ④ $5P/32$

18. 폭 12cm, 높이 20cm인 직사각형 단면의 최소 회전반지름 r 은?

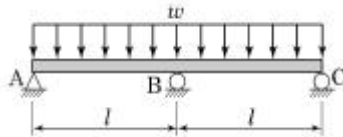
- ① 5.81cm ② 3.46cm
③ 6.92cm ④ 7.35cm

19. 그림과 같은 단주에서 편심거리 e 에 $P=30t$ 가 작용할 때 단면에 인장력이 생기지 않기 위한 e 의 한계는?



- ① 3.3cm ② 5cm
③ 6.7cm ④ 10cm

20. 그림과 같은 연속보 B점의 휨모멘트 M_B 는?



- ① $-\frac{wL^2}{24}$ ② $-\frac{wL^2}{16}$
③ $-\frac{wL^2}{12}$ ④ $-\frac{wL^2}{8}$

2과목 : 측량학

21. 사진측량의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기상(氣象)의 영향을 받지 않고 전천후 측량을 수행할 수 있다.
② 광범위한 지역에 대한 동시 측량이 가능하다.
③ 정성적 측량이 가능하다.
④ 축척 변경이 용이하다.

22. 촬영고도 3,000m에서 초점거리 15cm의 카메라로 평지를 촬영한 밀착사진의 크기가 23cm×23cm이고 중중복도가 57%, 횡중복도가 30%일 때 이 연직사진의 유효 모델 면적은?

- ① 5.4km² ② 6.4km²
③ 7.4km² ④ 8.4km²

23. 교점(I.P.)의 위치가 기점으로부터 143.25m일 때 곡선반지름 150m, 교각 58°14'24"인 단곡선을 설치하고자 한다면 곡선시점의 위치는? (단, 중심말뚝 간격20m)

- ① No.2 + 3.25 ② No.2 + 19.69
③ No.3 + 9.69 ④ No.4 + 3.56

24. 평균유속 관측방법 중 3점법을 사용하기 위한 관측유속으로 짝지어진 것은? (단, h 는 전체 수심)

- ① 수면에서 0.1h, 0.4h, 0.9h 지점의 유속
 ② 수면에서 0.1h, 0.4h, 0.8h 지점의 유속
 ③ 수면에서 0.2h, 0.4h, 0.8h 지점의 유속
 ④ 수면에서 0.2h, 0.6h, 0.8h 지점의 유속

25. 완화곡선 중 주로 고속도로에 사용되는 것은?

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

26. 등고선에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 간곡선은 계곡선보다 가는 실선으로 나타낸다.
 ② 주곡선 간격이 10m이면 간곡선 간격은 5m이다.
 ③ 계곡선은 주곡선보다 굵은 실선으로 나타낸다.
 ④ 계곡선 간격은 주곡선 간격의 5배이다.

27. 원곡선에서 장현 L과 그 중앙 종거 M을 관측하여 반지름 R을 구하는 식으로 옳은 것은?

- ① $L^2/8M$ ② $L^2/4M$
 ③ $L^2/2M$ ④ L^2/M

28. 폐합다각측량에서 각 관측보다 거리 관측 정밀도가 높을 때 오차를 배분하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 해당 측선 길이에 비례하여 배분한다.
 ② 해당 측선 길이에 반비례하여 배분한다.
 ③ 해당 측선의 위, 경거의 크기에 비례하여 배분한다.
 ④ 해당 측선의 위, 경거의 크기에 반비례하여 배분한다.

29. 어떤 측선의 길이를 3군으로 나누어 관측하여 표와 같은 결과를 얻었을 때, 측선 길이의 최확값은?

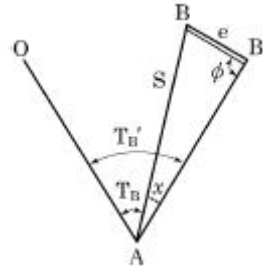
관측군	관측값(m)	측정횟수
I	100.350	2
II	100.340	5
III	100.353	3

- ① 100.344m ② 100.346m
 ③ 100.348m ④ 100.350m

30. 수준측량에서 전시와 후시의 거리를 같게 하여도 제거되지 않는 오차는?

- ① 시준선과 기포관축이 평행하지 않을 때 생기는 오차
 ② 표척 눈금의 읽음오차
 ③ 광선의 굴절오차
 ④ 지구곡률 오차

31. 그림과 같이 A점에서 B점에 대하여 장애물이 있어 시준을 못하고 B'점을 시준하였다. 이때 B점의 방향각 T_B 를 구하기 위한 보정각(x)을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, $e < 1.0m$, $p=206265$, $S=4km$)



- ① $x = \rho \frac{e}{S} \sin \phi$ ② $x = \rho \frac{e}{S} \cos \phi$
 ③ $x = \rho \frac{S}{e} \sin \phi$ ④ $x = \rho \frac{S}{e} \cos \phi$

32. 지형도를 작성할 때 지형 표현을 위한 원칙과 거리가 먼 것은?

- ① 기복을 알기 쉽게 할 것
 ② 표현을 간결하게 할 것
 ③ 정량적 계획을 엄밀하게 할 것
 ④ 기호 및 도식을 많이 넣어 세밀하게 할 것

33. 축척 1:1200 지형도 상에서 면적을 측정하는데 축척을 1:1000으로 잘못 알고 면적을 산출한 결과 1200m²를 얻었다면 정확한 면적은?

- ① 8,333m² ② 12,368m²
 ③ 15,806m² ④ 17,280m²

34. A점에서 출발하여 다시 A점에 되돌아오는 다각측량을 실시하여 위거오차 20cm, 경거오차 30cm가 발생하였다. 전 측선길이가 800m일 때 다각측량의 정밀도는?

- ① 1/1000 ② 1/1730
 ③ 1/2220 ④ 1/2630

35. 평판을 설치할 때 고려하여야 할 조건과 거리가 먼 것은?

- ① 수평 맞추기 ② 교회 맞추기
 ③ 중심 맞추기 ④ 방향 맞추기

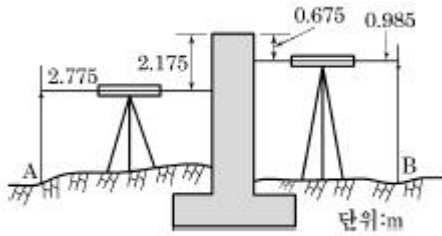
36. 철도에 완화곡선을 설치하고자 할 때 캔트(cant)의 크기 결정과 직접적인 관계가 없는 것은?

- ① 레일간격 ② 곡선반지름
 ③ 원곡선의 교각 ④ 주행속도

37. 삼각측량에서 B점의 좌표 $X_B=50.000m$, $Y_B=200.000m$, BC의 길이 25.478m, BC의 방위각 $77^\circ 11' 56''$ 일 때 C점의 좌표는?

- ① $X_C=55.645m$, $Y_C=175.155m$
 ② $X_C=55.645m$, $Y_C=224.845m$
 ③ $X_C=74.845m$, $Y_C=194.355m$
 ④ $X_C=74.845m$, $Y_C=205.645m$

38. 그림에서 B점의 지반고는? (단, $H_A=39.695m$)



- ① 39.405m ② 39.985m
 ③ 42.985m ④ 46.305m

39. 경중률에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관측횟수에 비례한다.
 ② 관측거리에 반비례한다.
 ③ 관측값의 오차에 비례한다.
 ④ 사용기계의 정밀도에 비례한다.

40. 기초터파기 공사를 하기 위해 가로, 세로, 깊이를 줄자로 관측하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 토공량과 여기에 포함 된 오차는?

가로 $40 \pm 0.05\text{m}$, 세로 $20 \pm 0.03\text{m}$, 깊이 $15 \pm 0.02\text{m}$

- ① $6,000 \pm 28.4\text{m}^3$ ② $6,000 \pm 48.9\text{m}^3$
 ③ $12,000 \pm 28.4\text{m}^3$ ④ $12,000 \pm 48.9\text{m}^3$

3과목 : 수리학

41. 직경 20cm인 원형 오리피스로 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 의 유량을 유출시키려 할 때 필요한 수심(오리피스 중심으로부터 수면까지의 높이)은? (단, 유량계수 $c = 0.6$)

- ① 1.24m ② 1.44m
 ③ 1.56m ④ 2.00m

42. 등류의 마찰속도 u_* 를 구하는 공식으로 옳은 것은? (단, H : 수심, l : 수면경사, g : 중력가속도)

- ① $u_* = \sqrt{gHI}$ ② $u_* = gHI$
 ③ $u_* = gH^2l$ ④ $u_* = gHI^2$

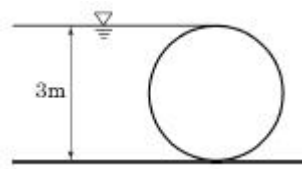
43. 2초에 10m를 흐르는 물의 속도수두는?

- ① 1.18m ② 1.28m
 ③ 1.38m ④ 1.48m

44. 개수로에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동수경사선과 에너지경사선은 항상 평행하다.
 ② 에너지경사선은 자유수면과 일치한다.
 ③ 동수경사선은 에너지경사선과 항상 일치한다.
 ④ 동수경사선과 자유수면은 일치한다.

45. 그림과 같이 지름 3m, 길이 8m인 수문에 작용하는 수평분력의 작용점까지 수심(h_c)은?



- ① 2.00m ② 2.12m
 ③ 2.34m ④ 2.43m

46. 유량 147.6L/s 를 송수하기 위하여 내경 0.4m의 관을 700m 설치하였을 때의 관로 경사는? (단, 조도계수 $n=0.012$, Manning공식 적용)

- ① 3/700 ② 2/700
 ③ 3/500 ④ 2/500

47. 정수압의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정수압은 수중의 가상면에 항상 직각방향으로 존재한다.
 ② 대기압을 압력의 기준(0)으로 잡은 정수압은 반드시 절대압력으로 표시된다.
 ③ 정수압의 강도는 단위면적에 작용하는 압력의 크기로 표시한다.
 ④ 정수 중의 한 점에 작용하는 수압의 크기는 모든 방향에서 같은 크기를 갖는다.

48. 레이놀즈수가 갖는 물리적인 의미는?

- ① 점성력에 대한 중력의 비(중력/점성력)
 ② 관성력에 대한 중력의 비(중력/관성력)
 ③ 점성력에 대한 관성력의 비(관성력/점성력)
 ④ 관성력에 대한 점성력의 비(점성력/관성력)

49. 관망 문제해석에서 손실수두를 유량의 함수로 표시하여 사용할 경우 지름 D 인 원형단면관에 대하여 $h_L = kQ^2$ 으로 표시할 수 있다. 관의 특성 제원에 따라 결정되는 상수 k 의 값은? (단, f 는 마찰손실계수이고, l 은 관의 길이이며 다른 손실은 무시함)

- ① $\frac{0.0827f \cdot l}{D^3}$ ② $\frac{0.0827l \cdot D}{f}$
 ③ $\frac{0.0827f \cdot l}{D^5}$ ④ $\frac{0.0827f \cdot D}{l^2}$

50. 지름이 20cm인 A관에서 지름이 10cm인 B관으로 축소되었다가 다시 지름이 15cm인 C관으로 단면이 변화되었다. B관의 평균유속이 3m/s 일 때 A관과 C관의 유속은? (단, 유체는 비압축성이며, 에너지 손실은 무시한다.)

- ① A관의 $V_A=0.75\text{m/s}$, C관의 $V_C=2.00\text{m/s}$
 ② A관의 $V_A=1.50\text{m/s}$, C관의 $V_C=1.33\text{m/s}$
 ③ A관의 $V_A=0.75\text{m/s}$, C관의 $V_C=1.33\text{m/s}$
 ④ A관의 $V_A=1.50\text{m/s}$, C관의 $V_C=0.75\text{m/s}$

51. 한계 후루드수(Froude number)를 사용하여 구분할수 있는 흐름 특성은?

- ① 등류와 부등류 ② 정류와 부정류
 ③ 층류와 난류 ④ 상류와 하류

52. 대수층의 두께 2m, 폭 1.2m이고 지하수 흐름의 상·하류 두 점 사이의 수두차는 1.5m, 두 점 사이의 평균거리 300m,

지하수 유량이 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 일 때 투수계수는?

- ① 200m/d ② 225m/d
③ 267m/d ④ 360m/d

53. 단면적 2.5cm^2 , 길이 1.5m인 강철봉이 공기중에서 무게가 28N이었다면 물(비중=1.0) 속에서 강철봉의 무게는?

- ① 2.37N ② 2.43N
③ 23.72N ④ 24.32N

54. 물의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, C_w : 물의 압축률, E_w : 물의 체적탄성률, 0°C 에서의 일정한 수온 상태)

- ① 물의 압축률이란 압력변화에 대한 부피의 감소율을 단위 부피당으로 나타낸 것이다.
② 기압이 증가함에 따라 E_w 는 감소하고 C_w 는 증가한다.
③ C_w 와 E_w 의 상관식은 $C_w=1/E_w$ 이다.
④ E_w 는 C_w 값보다 대단히 크다.

55. 뉴턴유체(Newtonian fluid)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전단속도 (dv/dy)의 크기에 따라 선형으로 점도가 변한다.
② 전단응력(τ)과 전단속도 (dv/dy)의 관계는 원점을 지나는 직선이다.
③ 물이나 공기 등 보통의 유체는 비뉴턴유체이다.
④ 유체가 압력의 변화에 따라 밀도의 변화를 무시할 수 없는 상태가 된 유체를 의미한다.

56. 지름 20cm, 길이가 100m인 관수로 흐름에서 손실수두가 0.2m라면 유속은? (단, 마찰손실 계수 $f=0.03$ 이다.)

- ① 0.61m/s ② 0.57m/s
③ 0.51m/s ④ 0.48m/s

57. 한계수심 h_c 와 비에너지 h_e 와의 관계로 옳은 것은? (단, 광폭직사각형 단면인 경우)

- ① $h_c = \frac{1}{2}h_e$ ② $h_c = \frac{1}{3}h_e$
③ $h_c = \frac{2}{3}h_e$ ④ $h_c=2h_e$

58. 굴착정의 유량 공식으로 옳은 것은? (여기서 C : 피압대수층의 두께, K : 투수계수, h : 압력수면의 높이, h_0 : 우물안의 수심, R : 영향원의 반지름, r_0 : 우물의 반지름)

- ① $\frac{2\pi CK(h-h_0)}{\ln\left(\frac{R}{r_0}\right)}$ ② $\frac{2\pi CK(h-h_0)}{\ln\left(\frac{r_0}{R}\right)}$
③ $\frac{2\pi CK(h+h_0)}{\ln\left(\frac{r_0}{R}\right)}$ ④ $\frac{2\pi CK(h+h_0)}{\ln\left(\frac{R}{r_0}\right)}$

59. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 베르누이 정리는 에너지 보존의 법칙을 의미한다.
② 연속 방정식은 질량보존의 법칙을 의미한다.

③ 부정류(unsteady flow)란 시간에 대한 변화가 없는 흐름이다.

④ Darcy법칙의 적용은 레이놀즈수에 대한 제한을 받는다.

60. 4각 위에 유량(Q)과 수심(h)의 관계가 $Q \propto h^{3/2}$ 일 때, 3각 위의 유량(Q)과 수심(h)의 관계로 옳은 것은?

- ① $Q \propto h^{1/2}$ ② $Q \propto h^{3/2}$
③ $Q \propto h^2$ ④ $Q \propto h^{5/2}$

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$, $b_w=400\text{mm}$, $d=500\text{mm}$ 인 직사각형 철근콘크리트보에서 콘크리트가 부담하는 공칭 전단강도(V_c)는 얼마인가?

- ① 105.7kN ② 110.1kN
③ 142.7kN ④ 163.3kN

62. 다음 중 용접이음을 한 경우 용접부의 결함을 나타내는 용어가 아닌 것은?

- ① 언더컷(undercut) ② 필릿(fillet)
③ 크랙(crack) ④ 오버랩(overlap)

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

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

64. 강도설계법에서 전단 보강 철근의 공칭전단강도 V_s 가 ($2\sqrt{f_{ck}/3}$) $b_w d$ 를 초과하는 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전단철근을 $d/4$ 이하, 600mm 이하로 배치해야 한다.
② 전단철근을 $d/2$ 이하, 300mm 이하로 배치해야 한다.
③ 전단철근을 $d/4$ 이하, 300mm 이하로 배치해야 한다.
④ $b_w d$ 의 단면을 변경하여야 한다.

65. 다음 중 '피복두께'에 대한 설명으로 적합한 것은?

- ① 콘크리트 표면과 그에 가장 가까이 배치된 주철근 표면 사이의 콘크리트 두께
② 콘크리트 표면과 그에 가장 가까이 배치된 부철근 표면 사이의 콘크리트 두께
③ 콘크리트 표면과 그에 가장 가까이 배치된 가외철근 표면 사이의 콘크리트 두께
④ 콘크리트 표면과 그에 가장 가까이 배치된 철근 표면 사이의 콘크리트 두께

66. 철근의 간격제한에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 동일평면에서 평행한 철근 사이의 수평 순간격은 25mm 이상, 철근의 공칭지름이상으로 하여야 한다.
② 상단과 하단에 2단 이상으로 배치된 경우 상하 철근은 동일면적면 내에 배치되어야 하고, 이때 상하 철근의 순간격은 25mm 이상으로 하여야 한다.

③ 나선철근 또는 띠철근이 배근된 압축부재에서 축방향 철근의 순간격은 40mm이상, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이상으로 하여야 한다.

④ 벽체 또는 슬래브에서 횡 주철근의 간격은 벽체나 슬래브 두께의 5배 이하로 하여야 하고, 또한 800mm이하로 하여야 한다.

67. 강도설계법으로 철근콘크리트 부재의 설계시에 사용되는 강도감소계수가 잘못된 것은?

① 인장지배단면 : 0.85

② 전단력을 받는 부재 : 0.70

③ 무근 콘크리트의 휨모멘트 : 0.55

④ 압축지배 단면 중 나선 철근으로 보강된 철근콘크리트 부재 : 0.70

68. 보의 휨파괴에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 과소철근보는 철근이 먼저 항복하게 되지만 철근은 연성이 크기 때문에 파괴는 단계적으로 일어난다.

② 과다철근보는 철근량이 많기 때문에 더욱 느린 속도로 파괴되고 위험예측이 가능하다.

③ 인장철근이 항복강도 f_y 에 도달함과 동시에 콘크리트도 극한변형률에 도달하여 파괴되는 보를 균형철근보라 한다.

④ 인장으로 인한 파괴 시 중립축은 위로 이동한다.

69. 단면이 $300 \times 500\text{mm}$ 이고, 150mm^2 의 PS 강선 6개를 강선군의 도심과 부재단면의 도심축이 일치하도록 배치된 프리텐션 PC 부재가 있다. 강선의 초기 긴장력이 $1,000\text{MPa}$ 일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 프리스트레스의 감소량은? (단, $n=6$)

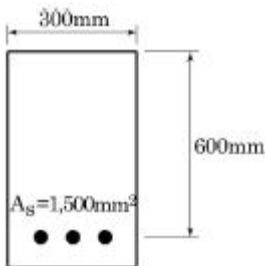
① 36MPa

② 30MPa

③ 6MPa

④ 4.8MPa

70. 다음 그림과 같은 직사각형 단철근 보에서 강도 설계법을 사용할 때 콘크리트의 등가직사각형 응력블록의 깊이(a)는 얼마인가? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$)



① 84mm

② 102mm

③ 153mm

④ 200mm

71. 보통 강재의 용접에서 용접봉을 사용할 경우 용접자세에 대하여 적당한 것은?

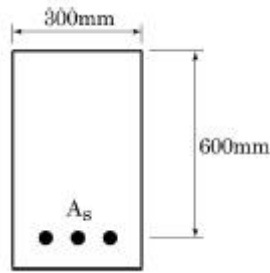
① 상향 용접자세

② 하향 용접자세

③ 횡방향 용접자세

④ 눈높이와 같은 자세

72. $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$ 일 때 다음 그림과 같은 보의 균형 철근량은?



① $5,254\text{mm}^2$

② $5,842\text{mm}^2$

③ $6,936\text{mm}^2$

④ $7,254\text{mm}^2$

73. 깊은 보는 주로 어느 작용에 의하여 전단력에 저항 하는가?

① 장부작용(dowel action)

② 골재 맞물림(aggregate interaction)

③ 전단마찰(shear friction)

④ 아치작용(arch action)

74. 복철근 단면으로 설계해야 할 경우를 설명한 것으로 틀린 것은?

① 경제성을 우선적으로 고려해야 할 경우

② 정(+), 부(-)의 모멘트를 번갈아 받는 구조의 경우

③ 처짐의 증가를 방지해야 할 경우

④ 구조상의 사정으로 보의 높이가 제한을 받는 경우

75. 다음 중 일반적인 철근의 정착 방법 종류가 아닌 것은?

① 문힘길이에 의한 정착

② 갈고리에 의한 정착

③ 약품에 의한 정착

④ 철근의 가로 방향에 T형이 되도록 철근을 용접해 붙이는 정착

76. $b_w=300\text{mm}$, $d=500\text{mm}$ 이고, $A_s=3-D25(=1,520\text{mm}^2)$ 가 1열로 배치된 단철근 직사각형 단면의 설계휨강도(ϕM_n)는? (단, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이고, 이 단면은 인장지배단면이다.)

① $207.9\text{kN}\cdot\text{m}$

② $232.7\text{kN}\cdot\text{m}$

③ $256.2\text{kN}\cdot\text{m}$

④ $294.8\text{kN}\cdot\text{m}$

77. $b_w=300\text{mm}$, $d=400\text{mm}$, $A_s=2,400\text{mm}^2$, $A_s'1,200\text{mm}^2$ 인 복철근 직사각형단면의 보에서 하중이 작용할 경우 탄성처짐량이 1.5mm 였다. 5년 후 총 처짐량은 얼마인가?

① 2.0mm

② 2.5mm

③ 3.0mm

④ 3.5mm

78. PSC 부재의 프리스트레스 감소원인 중 프리스트레스를 도입한 후 시간의 경과에 의해 발생하는 것은?

① PS강재의 릴랙세이션으로 인한 손실

② PS강재와 쉬스의 마찰로 인한 손실

③ 정착장치의 활동으로 인한 손실

④ 콘크리트의 탄성변형으로 인한 손실

79. D-25(공칭직경 : 25.4mm)를 사용하는 압축이형철근의 기본정착길이는? (단, $f_{ck}=30\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

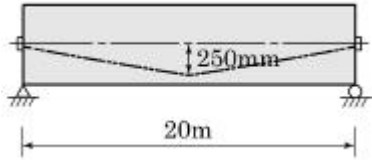
① 413mm

② 447mm

③ 464mm

④ 487mm

80. 그림과 같이 경간 20m인 PSC 보가 프리스트레스힘(P) 1000kN을 받고 있을 때 중앙단면에서의 상향력(U)을 구하면?



- ① 30kN ② 40kN
③ 50kN ④ 60kN

5과목 : 토질 및 기초

81. 흙의 투수계수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 흙의 투수계수는 흙 유효입경의 제곱에 비례한다.
② 흙의 투수계수는 물의 점성계수에 비례한다.
③ 흙의 투수계수는 물의 단위중량에 비례한다.
④ 흙의 투수계수는 형상계수에 따라 변화한다.

82. 어떤 흙의 비중이 2.65, 간극률이 36%일 때 다음 중 분사 현상이 일어나지 않을 동수경사는?

- ① 1.9 ② 1.2
③ 1.1 ④ 0.9

83. 어떤 퇴적지반의 수평방향의 투수계수가 $4.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 이고, 수직방향의 투수계수가 $3.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 일 때 등가투수계수는 얼마인가?

- ① $3.46 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ② $5.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$
③ $6.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ④ $6.93 \times 10^{-3} \text{cm/s}$

84. 현장 토질조사를 위하여 베인 테스트(Vane Test)를 행하는 경우가 종종 있다. 이 시험은 다음 중 어느 경우에 많이 쓰이는가?

- ① 연약한 점토의 점착력을 알기 위해서
② 모래질 흙의 다짐도를 측정하기 위해서
③ 모래질 흙의 내부마찰각을 알기 위해서
④ 모래질 흙의 투수계수를 측정하기 위하여

85. 어떤 흙의 중량이 450g이고 함수비가 20%인 경우 이 흙을 완전히 건조시켰을 때 중량은 얼마인가?

- ① 360g ② 425g
③ 400g ④ 375g

86. 유효입경이 0.1mm이고 통과분율 80%에 대응하는 입경이 0.5mm, 60%에 대응하는 입경이 0.4mm, 40%에 대응하는 입경이 0.3mm, 20%에 대응하는 입경이 0.2mm일 때 이 흙의 균등계수는?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

87. 흙의 다짐 시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 다짐에너지가 크면 최적함수비가 크다.
② 다짐에너지와 관계없이 최대건조단위중량은 일정하다.
③ 다짐에너지와 관계없이 최적함수비는 일정하다.
④ 몰드 속에 있는 흙의 함수비는 다짐에너지에 거의 영향

을 받지 않는다.

88. 지표면이 수평이고 옹벽의 뒷면과 흙과의 마찰각이 0인 연직옹벽에서 Coulomb의 토압과 Rankine의 토압은 어떻게 되는가?

- ① Coulomb의 토압은 항상 Rankine의 토압보다 크다.
② Coulomb의 토압은 Rankine의 토압보다 클 때도 있고, 작을 때도 있다.
③ Coulomb의 토압과 Rankine의 토압은 같다.
④ Coulomb의 토압은 항상 Rankine의 토압보다 작다.

89. 연약지반에 말뚝을 시공한 후, 부의 주변마찰력이 발생되면 말뚝의 지지력은?

- ① 증가된다.
② 감소된다.
③ 변함이 없다.
④ 증가할 수도 있고 감소할 수도 있다.

90. 말뚝의 분류 중 지지상태에 따른 분류에 속하지 않는 것은?

- ① 다짐 말뚝 ② 마찰 말뚝
③ Pedestal 말뚝 ④ 선단 지지 말뚝

91. 다음 중 표준관입시험으로부터 추정하기 어려운 항목은?

- ① 극한지지력 ② 상대밀도
③ 점성토의 연경도 ④ 투수성

92. 흙댐에서 수위가 급강하한 경우 사면안정해석을 위한 강도 정수 값을 구하기 위하여 어떠한 조건의 삼축압축시험을 하여야 하는가?

- ① Ouick 시험 ② CD 시험
③ CU 시험 ④ UU 시험

93. 단위중량이 1.6t/m^3 인 연약지반($\phi=0^\circ$) 지반에서 연직으로 2m까지 보강 없이 절취할 수 있다고 한다. 이 점토지반의 점착력은?

- ① 0.4t/m^2 ② 0.8t/m^2
③ 1.4t/m^2 ④ 1.8t/m^2

94. 어떤 점토시료를 일축압축 시험한 결과 수평면과 파괴면이 이루는 각이 48° 였다. 점토 시료의 내부마찰각은?

- ① 3° ② 6°
③ 18° ④ 30°

95. 어떤 점토의 액성한계 값이 40%이다. 이 점토의 불교란 상태의 압축지수 C_c 를 Skempton 공식으로 구하면 얼마인가?

- ① 0.27 ② 0.29
③ 0.36 ④ 0.40

96. 어떤 흙의 최대 및 최소 건조단위중량이 1.8t/m^3 과 1.6t/m^3 이다. 현장에서 이 흙의 상대밀도(relative density)가 60%라면 이 시료의 현장 상대다짐도(relative compaction)는?

- ① 82% ② 87%
③ 91% ④ 95%

97. 자연 상태 흙의 일축압축강도가 0.5kg/cm^2 고 이 흙을 교란시켜 일축압축강도 시험을 하니 강도가 0.1kg/cm^2 이었다. 이 흙의 예민비는 얼마인가?

- ① 50 ② 10
 ③ 5 ④ 1

98. 직경 30cm의 평판을 이용하여 점토위에서 평판재하시험을 실시하고 극한지지력 $15t/m^2$ 를 얻었다고 할 때 직경이 2m인 원형기초의 총허용하중을 구하면? (단, 안전율은 3을 적용한다.)

- ① 8.3ton ② 15.7ton
 ③ 24.2ton ④ 32.6ton

99. 지표면에 집중하중이 작용할 때, 연직응력에 관한 다음 사항 중 옳은 것은? (단, Boussinesq 이론을 사용, E는 Young계수이다.)

- ① E에 무관하다.
 ② E에 정비례한다.
 ③ E의 제곱에 정비례한다.
 ④ E의 제곱에 반비례한다.

100. 2t의 무게를 가진 낙추로서 낙하고 2m로 말뚝을 박을 때 최종적으로 1회 타격당 말뚝의 침하량이 20mm였다. Sander 공식에 의하면 이때 말뚝의 허용지지력은?

- ① 10t ② 20t
 ③ 67t ④ 25t

6과목 : 상하수도공학

101. 펌프의 임펠러 입구에서 정압이 그 수온에 상당하는 포화 증기압 이하가 되면 그 부분의 물이 증발해서 공동이 생기거나 흡입관으로부터 공기가 흡입되어 공동이 생기는 현상은?

- ① Characteristic Curves ② Specific Speed
 ③ Positive Head ④ Cavitation

102. 상수의 응집침전에서 응집제의 주입률을 시험하는 시험법은?

- ① Sedimentation test ② Coulmn test
 ③ Water quality test ④ Jar test

103. 활성슬러지법 중 아래와 같은 특징을 갖는 방법은?

- 일차 침전지를 생략하고, 유기물부하를 낮게 하여 잉여슬러지의 발생을 제한하는 방법으로 잉여슬러지의 발생량이 표준활성슬러지법에 비해 적다.
- 질산화가 진행되면서 pH의 저하가 발생한다.

- ① 계단식 포기법 ② 심층 포기법
 ③ 장기 포기법 ④ 산화구법

104. 하천의 자정작용 중에서 가장 큰 작용을 하는 것은?

- ① 침전 ② 투과
 ③ 화학적 작용 ④ 생물학적 작용

105. 하수처리장 부지선정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 홍수로 인한 침수 위험이 없어야 한다.

② 방류수가 충분히 희석, 혼합되어야 하며 상수도 수원 등에 오염되지 않는 곳을 선택한다.

③ 처리장의 부지는 장래 확장을 고려해서 넓게 하며 주거 및 상업지구에 인접한 곳이어야 한다.

④ 오수 또는 폐수가 하수처리장까지 가급적 자연유하식으로 유입하고 또한 자연유하로 방류하는 곳이 좋다.

106. Talbot 공식의 a(분자상수) 값이 1800, b(분모상수) 값이 15일 때, 지속시간 15분에 대한 강우강도는?

- ① 2.64 mm/h ② 9.92 mm/h
 ③ 10.67 mm/h ④ 60.00 mm/h

107. 하수관거가 갖추어야 할 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 외압에 대한 강도가 충분하고 파괴에 대한 저항이 커야 한다.
 ② 유량의 변동에 대해서 유속의 변동이 큰 수리특성을 지닌 단면형이 좋다.
 ③ 산 및 알칼리의 부식성에 대해서 강해야 한다.
 ④ 이음의 시공이 용이하고, 그 수밀성과 신축성이 높아야 한다.

108. 우수조정지를 설치하는 위치로서 적절하지 않은 것은?

- ① 오수발생량이 많은 곳
 ② 하류관거 유하능력이 부족한 곳
 ③ 방류수로 유하능력이 부족한 곳
 ④ 하류지역 펌프장 능력이 부족한 곳

109. 다음 중 맛과 냄새의 제거에 주로 사용되는 것은?

- ① PAC(고분자 응집제) ② 황산반토
 ③ 활성탄 ④ $CuSO_4$

110. 하수관거의 유속 및 경사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유속은 일반적으로 하류로 유하함에 따라 점차 크게한다.
 ② 경사는 하류로 감에 따라 점차 작아지도록 한다.
 ③ 유속이 느리면 관거의 바닥에 오물이 침전하여 세척비 등 유지관리비가 많이 든다.
 ④ 유속이 빠르면 관거 손상의 우려가 작아지므로 내용년수가 길어진다.

111. 분류식 하수관거 계통(separated system)의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오수는 처리장으로 도달, 처리된다.
 ② 우수관과 오수관이 잘못 연결될 가능성이 있다.
 ③ 관거매설비가 큰 것이 단점이다.
 ④ 강우시 오수가 처리되지 않은 채 방류되는 단점이 있다.

112. 취수시설을 선정할 때 수원(水源)이 하천, 호소, 댐(저수지)인 경우에 적용할 수 있으며 보통 대량 취수에 적합하고 비교적 안정된 취수가 가능한 것은?

- ① 취수탑 ② 깊은 우물
 ③ 취수틀 ④ 취수관거

113. $5,000m^3/d$ 의 화학 침전 처리수를 여과지에서 여과속도 $5m^3/m^2 \cdot h$ 로 여과하고 있다. 역세척은 1일 8회, 1회 역세

척 시간은 15분일 경우 1지에 소요되는 이론적인 여과 면적은? (단, 여과지 수는 5지이다.)

- ① 8.333 m² ② 9.091 m²
③ 20.647 m² ④ 41.667 m²

114. 슬러지 반송비가 0.4, 반송슬러지의 농도가 1%일 때 포기조 내의 MLSS 농도는?

- ① 1,234mg/L ② 2,857mg/L
③ 3,325mg/L ④ 4,023mg/L

115. 급수방식을 직결식과 저수조식으로 구분할 때, 저수조식의 적용이 바람직한 경우가 아닌 것은?

- ① 일시에 다량의 물을 사용하거나 사용수량의 변동이 클 경우
② 배수관의 수압이 급수장치의 사용수량에 대하여 충분한 경우
③ 배수관의 압력변동에 관계없이 상시 일정한 수량과 압력을 필요로 하는 경우
④ 재해시나 사고 등에 의한 수도의 단수나 감수시에도 물을 반드시 확보해야 할 경우

116. 하천에 오염원 투여시 시간 또는 거리에 따른 오염지표(BOD, DO, N)와 미생물의 변화 4단계(Whipple의 4단계)의 순서로 옳은 것은?

- ㉠ 분해지대 ㉡ 활발한 분해지대(부패지대)
㉢ 회복지대 ㉣ 정수지대(청수지대)

- ① ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ ② ㉠ - ㉢ - ㉡ - ㉣
③ ㉡ - ㉠ - ㉢ - ㉣ ④ ㉡ - ㉢ - ㉠ - ㉣

117. 계획오수량 산정방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 생활오수량의 1인1일 최대오수량은 상수도계획상의 1인1일 최대급수량을 감안하여 결정한다.
② 지하수량은 1인1일 평균오수량의 5~10%로 한다.
③ 계획시간 최대오수량은 계획1일 최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.
④ 합류식에서 우천시 계획오수량은 원칙적으로 계획시간 최대오수량의 3배 이상으로 한다.

118. 펌프에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수격현상은 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.

119. 처리수량이 5,000m³/d인 정수장에서 8mg/L의 농도로 염소를 주입하였다. 잔류염소농도가 0.3mg/L이었다면 염소요구량은? (단, 염소의 순도는 75%이다.)

- ① 38.5kg/d ② 51.3kg/d
③ 63.3kg/d ④ 69.5kg/d

120. 계획급수량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 계획1일 평균급수량은 계획1일 최대급수량의 50%이다.
② 계획1일 최대급수량은 계획1일 평균급수량 × 계획첨두율로 나타낼 수 있다.

③ 계획1일 평균급수량은 계획1인 평균급수량 × 계획급수인구로 나타낼 수 있다.

④ 계획1일 최대급수량을 구하기 위한 첨두율은 소규모의 도시일수록 급수량의 변동폭이 커서 값이 커진다.

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