

## 1과목 : 응용역학

1.  $E$ (탄성계수,  $I$ 는 단면2차 모멘트)가 커짐에 따른 보의 처짐은?

- ① 커진다.
- ② 작아진다.
- ③ 커질 때도 있고 작아질 때도 있다.
- ④  $E$ 는 처짐에 관계하지 않는다.

2. 오일러 좌굴하중  $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$  을 유도할 때 가정사항 중 틀린 것은?

- ① 하중은 부재축과 나란하다.
- ② 부재는 초기 결함이 없다.
- ③ 양단 핀 연결된 기둥이다.
- ④ 부재는 비선형 탄성 재료로 되어 있다.

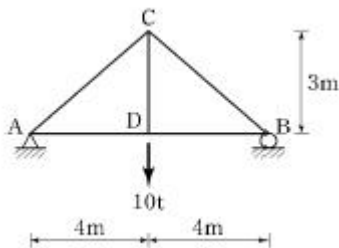
3. 동일한 재료 및 단면을 사용한 다음 기둥 중 좌굴하중이 가장 작은 기둥은?

- ① 양단 고정, 길이가  $2L$ 인 기둥
- ② 양단 힌지, 길이가  $L$ 인 기둥
- ③ 일단 자유 타단 고정, 길이가  $0.5L$ 인 기둥
- ④ 일단 힌지 타단 고정, 길이가  $1.5L$ 인 기둥

4. 외력을 받으면 구조물의 일부나 전체의 위치가 이동될 수 있는 상태를 무엇이라 하는가?

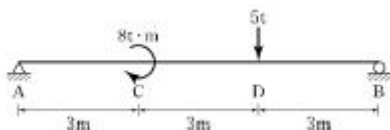
- ① 안정
- ② 불안정
- ③ 정정
- ④ 부정정

5. 그림의 트러스에서  $CD$  부재가 받는 부재응력은?



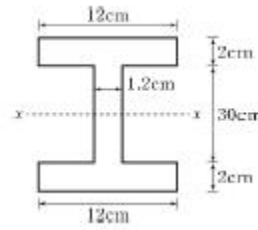
- ① 6.7t(인장)
- ② 8.3t(압축)
- ③ 10t(인장)
- ④ 10t(압축)

6. 아래 그림과 같은 단순보에서 지점 B의 반력은?



- ① 3.4t(↑)
- ② 4.2t(↑)
- ③ 5t(↑)
- ④ 6t(↑)

7. 그림과 같은 단면의 도심축( $x-x$ 축)에 대한 단면2차 모멘트는?

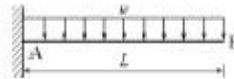


- ① 15004cm<sup>4</sup>
- ② 14004cm<sup>4</sup>
- ③ 13004cm<sup>4</sup>
- ④ 12004cm<sup>4</sup>

8. 단면이 10cm×10cm인 정사각형이고, 길이 1m인 강재에 10t의 압축력을 가했더니 길이가 0.1cm 줄어들었다. 이 강재의 탄성계수는?

- ① 10000kg/cm<sup>2</sup>
- ② 100000kg/cm<sup>2</sup>
- ③ 50000kg/cm<sup>2</sup>
- ④ 500000kg/cm<sup>2</sup>

9. 그림과 같은 캔틸레버보에서 휨모멘트에 의한 탄성 변형에너지는? (단,  $E$ 는 일정하다.)



- ①  $\frac{w^2 L^5}{40EI}$
- ②  $\frac{w^2 L^5}{96EI}$
- ③  $\frac{w^2 L^5}{240EI}$
- ④  $\frac{w^2 L^5}{384EI}$

10. 다음 부정정보에서 지점 B의 수직 반력은 얼마인가? (단,  $E$ 는 일정함)



- ①  $\frac{M}{l}(\uparrow)$
- ②  $1.3 \frac{M}{l}(\uparrow)$
- ③  $1.4 \frac{M}{l}(\uparrow)$
- ④  $1.5 \frac{M}{l}(\uparrow)$

11. 단면의 성질중에서 폭  $b$ , 높이가  $h$ 인 직사각형 단면의 단면 1차모멘트 및 단면 2차모멘트에 대한 설명으로 잘못된 것은?

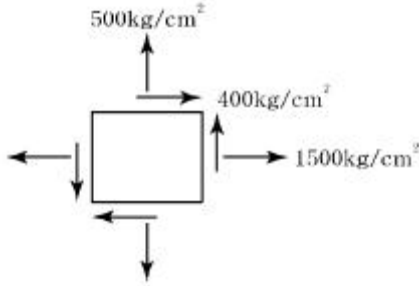
- ① 단면의 도심축을 지나는 단면 1차모멘트는 0이다.

② 도심축에 대한 단면 2차모멘트는  $\frac{bh^3}{12}$  이다.

③ 직사각형 단면의 밑변축에 대한 단면 1차모멘트는  $\frac{bh^2}{6}$  이다.

④ 직사각형 단면의 밑변축에 대한 단면 2차모멘트는  $\frac{bh^3}{3}$  이다.

12. 평면응력을 받는 요소가 다음과 같이 응력을 받고 있다. 최대 주응력을 구하면?



13. 지름 10cm, 길이 25cm인 재료에 축방향으로 인장력을 작용시켰더니 지름은 9.98cm로, 길이는 25.2cm로 변화하였다. 이 재료의 포아송(Poisson)의 비는?

① 640kg/cm<sup>2</sup>                      ② 1640kg/cm<sup>2</sup>  
 ③ 3600kgv/cm<sup>2</sup>                  ④ 1360kg/cm<sup>2</sup>

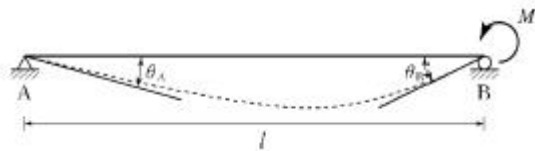
① 0.25                              ② 0.45  
 ③ 0.50                              ④ 0.75

14. 그림과 같은 연속보에 대한 부정정 차수는?



① 1차 부정정                      ② 2차 부정정  
 ③ 3차 부정정                      ④ 4차 부정정

15. 그림과 같이 단순보의 B점에 모멘트 M이 작용할 때 A점에서의 처짐각( $\theta_A$ )은?



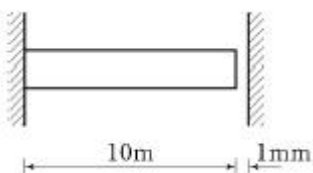
①  $Ml/3EI$                               ②  $Ml/6EI$   
 ③  $Ml/12EI$                             ④  $Ml/2EI$

16. 다음 그림과 같은 단순보에서 전단력이 0이 되는 점은 A점에서 얼마만큼 떨어진 곳인가?



① 3.2m                              ② 3.5mm  
 ③ 4.2m                              ④ 4.5m

17. 그림과 같이 부재의 자유단이 옆의 벽과 1mm 떨어져 있다. 부재의 온도가 현재보다 20℃ 상승할 때, 부재내에 생기는 열응력의 크기는? (단,  $E=20000\text{kg/cm}^2$ ,  $\alpha=10^{-5}/^\circ\text{C}$ 이다.)

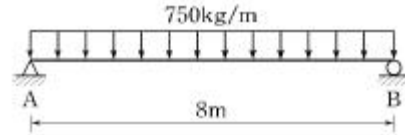


① 1kg/cm<sup>2</sup>                              ② 2kg/cm<sup>2</sup>  
 ③ 3kg/cm<sup>2</sup>                              ④ 4kg/cm<sup>2</sup>

18. 폭이 30cm, 높이가 50cm인 직사각형 단면의 단순보에 전단력 6t이 작용할 때 이 보에 발생하는 최대전단응력은?

① 2kg/cm<sup>2</sup>                              ② 4kg/cm<sup>2</sup>  
 ③ 5kg/cm<sup>2</sup>                              ④ 6kg/cm<sup>2</sup>

19. 그림과 같은 등분포 하중에서 최대 휨 모멘트가 생기는 위치에서 휨응력이 1200kg/cm<sup>2</sup>라고 하면 단면계수는?



① 350cm<sup>3</sup>                              ② 400cm<sup>3</sup>  
 ③ 450cm<sup>3</sup>                              ④ 500cm<sup>3</sup>

20. 트러스의 응력해석에서 가정 조건으로 옳지 않은 것은?

① 모든 부재는 축 응력만 받는다.  
 ② 모든 절점에는 마찰이 작용하지 않는다.  
 ③ 모든 하중은 절점에만 작용한다.  
 ④ 모든 부재는 휨 응력을 받는다.

## 2과목 : 측량학

21. 축척 1:600으로 평판측량을 할 때 엘리데이드의 외심 거리 24mm에 의하여 생기는 외심 오차는?

① 0.04mm                              ② 0.08mm  
 ③ 0.4mm                              ④ 0.8mm

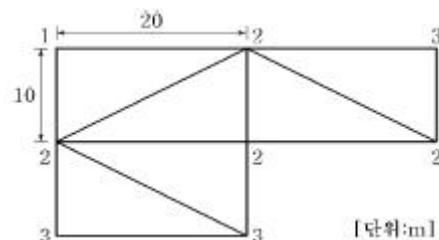
22. 노선측량에서 노선을 선정할 때 유의해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

① 배수가 잘 되는 곳으로 한다.  
 ② 노선 선정시 가급적 직선이 좋다.  
 ③ 절토 및 성토의 운반거리를 가급적 짧게 한다.  
 ④ 가급적 성토 구간이 길고, 토공량이 많아야 한다.

23. 디지털카메라로 촬영한 항공사진측량의 일반적인 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 기상 상태에 관계없이 측량이 가능하다.  
 ② 넓은 지역을 촬영한 사진은 정사투영이다.  
 ③ 다양한 목적에 따라 축척 변경이 용이하다.  
 ④ 기계 조작이 간단하고 현장에서 측량이 잘못된 곳을 발견하기 쉽다.

24. 그림과 같은 지역의 토공량은? (단, 각 구역의 크기는 동일하다.)

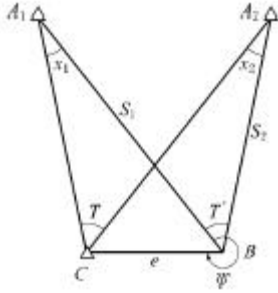


① 600m<sup>3</sup>                              ② 1200m<sup>3</sup>  
 ③ 1300m<sup>3</sup>                              ④ 2600m<sup>3</sup>

25. 트래버스 측량의 일반적인 순서로 옳은 것은?

- ① 선점 -조표 -수평각 및 거리 관측 -답사 -계산
- ② 선점 -조표 -답사 -수평각 및 거리 관측 -계산
- ③ 답사 -선점 -조표 -수평각 및 거리 관측 -계산
- ④ 답사 -조표 -선점 -수평각 및 거리 관측 -계산

26. 삼각점 C에 기계를 세울 수 없어 B에 기계를 설치하여  $T' = 31^\circ 15' 40''$ 를 얻었다면 T는? (단,  $e=25m$ ,  $\Psi=295^\circ 20'$ ,  $S_1=1.5km$ ,  $S_2=2.0km$ )



- ①  $31^\circ 14' 45''$       ②  $31^\circ 13' 54''$
- ③  $30^\circ 14' 45''$       ④  $30^\circ 07' 42''$

27. 지형도의 등고선 간격을 결정하는 데 고려하여야 할 사항과 거리가 먼 것은?

- ① 지형      ② 축척
- ③ 측량목적      ④ 측량거리

28. 초점거리 120mm, 비행고도 2500m로 촬영한 연직 사진에서 비고 300m인 작은 산의 축척은?

- ① 약 1/17500      ② 약 1/18400
- ③ 약 1/35000      ④ 약 1/45000

29. 우리나라의 노선측량에서 고속도로에 주로 이용되는 완화곡선은?

- ① 클로소이드 곡선      ② 램니스케이트 곡선
- ③ 2차 포물선      ④ 3차 포물선

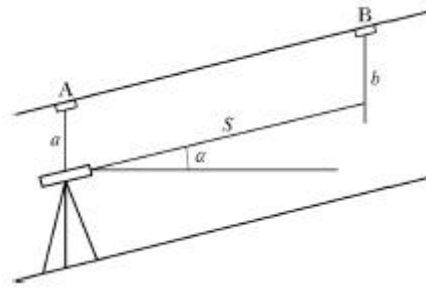
30. 도로설계에 있어서 캔트(cant)의 크기가 C인 곡선의 반지름과 설계속도를 모두 2배로 증가시키면 새로운 캔트의 크기는?

- ① 2C      ② 4C
- ③ C/2      ④ C/4

31. 거리측량에서 발생하는 오차 중에서 착오(과오)에 해당되는 것은?

- ① 줄자의 눈금이 표준자와 다를 때
- ② 줄자의 눈금을 잘못 읽었을 때
- ③ 관측시 줄자의 온도가 표준온도와 다를 때
- ④ 관측시 장력이 표준장력과 다를 때

32. 어떤 경사진 터널 내에서 수준측량을 실시하여 그림과 같은 결과를 얻었다.  $a=1.15m$ ,  $b=1.56m$ , 경사거리( $S$ )= $31.69m$ , 연직각  $\alpha=+17^\circ 47'$ 일 때 두 측정점간의 고저차는?



- ① 5.3m      ② 8.04m
- ③ 10.09m      ④ 12.43m

33. 축척 1:1000의 지형도를 이용하여 축척 1:5000 지형도를 제작하려고 한다. 1:5000 지형도 1장의 제작을 위해서는 1:1000 지형도 몇 장이 필요한가?

- ① 5매      ② 10매
- ③ 20매      ④ 25매

34. 매개변수  $A=60m$ 인 클로소이드 곡선길이가 30m일 때 종점에서의 곡선반지름은?

- ① 60m      ② 90m
- ③ 120m      ④ 150m

35. 500m의 거리를 50m의 줄자로 관측하였다. 줄자의 1회 관측에 의한 오차가  $\pm 0.01m$ 라면 전체 거리 관측값의 오차는?

- ①  $\pm 0.03m$       ②  $\pm 0.05m$
- ③  $\pm 0.08m$       ④  $\pm 0.10m$

36. 다음 표는 폐합트레버스 위거, 경거의 계산 결과이다. 면적을 구하기 위한 CD측선의 배횡거는?

측선	위거(m)	경거(m)
AB	+67.21	+89.35
BC	-42.12	+23.45
CD	-69.11	-45.22
DA	+44.02	-67.58

- ① 360.15m      ② 311.23m
- ③ 202.15m      ④ 180.38m

37. 표고 236.42m의 평탄지에서 거리 500m를 평균 해면상의 값으로 보정하려고 할 때, 보정량은?(단, 지구 반지름은 6370km로 한다.)

- ① -1.656cm      ② -1.756cm
- ③ -1.856cm      ④ -1.956cm

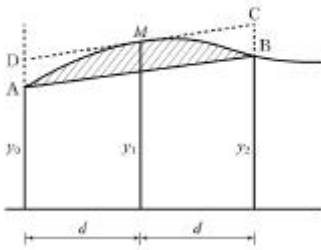
38. 하천측량 중 유속의 관측을 위하여 2점법을 사용할 때 필요한 유속은?

- ① 수면에서 수심의 20%와 60%인 곳의 유속
- ② 수면에서 수심의 20%와 80%인 곳의 유속
- ③ 수면에서 수심의 40%와 60%인 곳의 유속
- ④ 수면에서 수심의 40%와 80%인 곳의 유속

39. 수준측량 용어 중 지반고를 구하려고 할 때 기지점에 세운 표척의 읽음을 의미하는 것은?

- ① 전시                      ② 후시  
③ 표고                      ④ 기계고

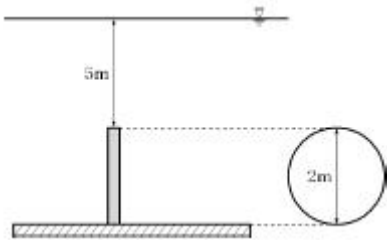
40. 토지의 면적 계산에 사용되는 심프슨의 제1법칙은 그림과 같은 포물선 AMB의 면적(빗금친 부분)을 사각형 ABCD면적의 얼마로 보고 유도한 공식인가?



- ① 1/2                      ② 2/3  
③ 3/4                      ④ 3/8

### 3과목 : 수리학

41. 그림과 같이 물속에 잠긴 원판에 작용하는 전수압은? (단, 무게 1kg = 9.8N)



- ① 92.3kN                      ② 184.7kN  
③ 369.3kN                      ④ 738.5kN

42. 레이놀즈(Reynolds)수가 1000인 관에 대한 마찰손실계수  $f$ 의 값은?

- ① 0.016                      ② 0.022  
③ 0.032                      ④ 0.064

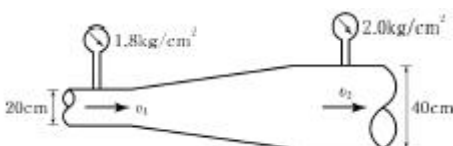
43. 개수로 흐름에서 수심이 1m, 유속이 3m/s이라면 흐름의 상태는?

- ① 사류(射流)                      ② 난류(亂流)  
③ 층류(層流)                      ④ 상류(常流)

44. 도수(Hydraulic jump)현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 역적-운동량 방정식으로부터 유도할 수 있다.  
② 상류에서 사류로 급변할 경우 발생한다.  
③ 도수로 인한 에너지 손실이 발생한다.  
④ 파상도수와 완전도수는 Froude 수로 구분한다.

45. 그림과 같이 원 관이 중심축에 수평하게 놓여있고 계기압력이 각각  $1.8\text{kg/cm}^2$ ,  $2.0\text{kg/cm}^2$ 일 때 유량은? (단, 압력계의 kg은 무게를 표시한다.)



- ① 203L/s                      ② 223L/s  
③ 243L/s                      ④ 263L/s

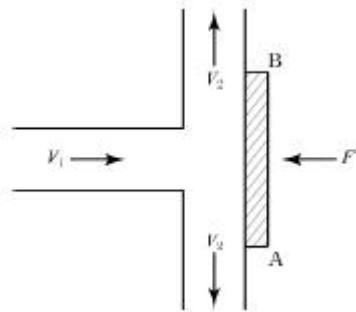
46. 개수로에서 중력가속도를  $g$ , 수심을  $h$ 로 표시할 때 장파(長波)의 전파속도는?

- ①  $\sqrt{gh}$                       ②  $gh$   
③  $\sqrt{\frac{h}{g}}$                       ④  $h/g$

47. 정상적인 흐름에서 한 유선 상의 유체입자에 대하여 그 속도수두  $V^2/2g$ , 압력수두  $P/\omega_0$ , 위치수두  $Z$ 라면 동수경사로 옳은 것은?

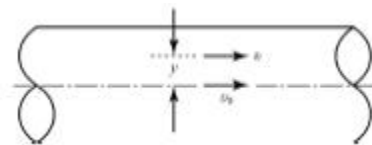
- ①  $\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{\omega_0}$                       ②  $\frac{V^2}{2g} + Z + \frac{P}{\omega_0}$   
③  $\frac{V^2}{2g} + Z$                       ④  $\frac{P}{\omega_0} + Z$

48. 그림에서 판 AB에 가해지는 힘  $F$ 는? (단,  $\rho$ 는 밀도)



- ①  $Q \frac{V_1^2}{2g}$                       ②  $\rho Q V_1$   
③  $\rho Q V_1^2$                       ④  $\rho Q V_2$

49. 원관 내 흐름이 포물선형 유속분포를 가질 때, 관 중심선 상에서 유속이  $V_0$ , 전단응력이  $\tau_0$ , 관 벽면에서 전단응력이  $\tau_s$ , 관 내의 평균유속이  $V_m$ , 관 중심선에서  $y$ 만큼 떨어져 있는 곳의 유속이  $V$ , 전단응력이  $\tau$ 라 할 때 옳지 않은 것은?



- ①  $V_0 > V$                       ②  $V_0 = 2V_m$   
③  $\tau_s = 2\tau_0$                       ④  $\tau_s > \tau$

50.  $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ 인 고가수조에 관로를 통해 유입되는 물의 유입량이  $0.15\text{L/s}$ 일 때 만수가 되기까지 걸리는 시간은? (단, 현재 고가수조의 수심은  $0.5\text{m}$ 이다.)

- ① 5시간 20분                      ② 8시간 22분  
③ 10시간 5분                      ④ 11시간 7분

51. Darcy의 법칙을 지하수에 적용시킬 때 가장 잘 일치하는 흐

름은?

- ① 총류                      ② 난류  
③ 사류                      ④ 상류

52. 수조1과 수조2를 단면적 A인 완전 수중 오리피스2개로 연결하였다. 수조1로부터 지속적으로 일정한 유량의 물을 수조2로 송수할 때 두 수조의 수면차(H)는? (단, 오리피스의 유량계수는 C이고, 접근유속수두( $h_a$ )는 무시한다.)

- ①  $H = \left( \frac{Q}{A \sqrt{2g}} \right)^2$   
②  $H = \left( \frac{Q}{2A \sqrt{2g}} \right)^2$   
③  $H = \left( \frac{Q}{2CA \sqrt{2g}} \right)^2$   
④  $H = \left( \frac{Q}{CA \sqrt{2g}} \right)^2$

53. 압력을 P, 물의 단위무게를  $W_0$ 라 할 때,  $P/W_0$ 의 단위는?

- ① 시간                      ② 길이  
③ 질량                      ④ 중량

54. Darcy 법칙에서 투수계수의 차원은?

- ① 동수경사의 차원과 같다.  
② 속도수두의 차원과 같다.  
③ 유속의 차원과 같다.  
④ 점성계수의 차원과 같다.

55. 개수로를 따라 흐르는 한계류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주어진 유량에 대하여 비에너지(specific energy)가 최소이다.  
② 주어진 비에너지에 대하여 유량이 최대이다.  
③ 후르드(Froude)수는 1이다.  
④ 일정한 유량에 대한 비력(specific force)이 최대이다.

56. 물의 점성계수의 단위는  $g/cm \cdot s$ 이다. 동점성 계수의 단위는?

- ①  $cm^3/s$                       ②  $cm/s^2$   
③  $s/cm^2$                       ④  $cm^2/s$

57. 부체가 물 위에 떠 있을 때, 부체의 중심(G)과 부심(C)의

거리 (  $\overline{CG}$  )를 e, 부심(C)과 경심(M)의 거리(  $\overline{CM}$  )

를 a, 경심(M)에서 중심(G)까지의 거리(  $\overline{MG}$  )를 b라 할 때, 부체의 안정조건은?

- ①  $a > e$                       ②  $a < b$   
③  $b < e$                       ④  $b > e$

58. 폭 7.0m의 수로 중간에 폭 2.5m의 직사각형 위어를 설치하였다. 월류수심이 0.35m이었다면 이 때 월류량은? (단,  $C=0.63$ 이며 접근유속은 무시한다.)

- ①  $0.401m^3/s$                       ②  $0.439m^3/s$   
③  $0.963m^3/s$                       ④  $1.444m^3/s$

59. 물의 흐름에서 단면과 유속 등 유동특성이 시간에 따라 변하지 않는 흐름은?

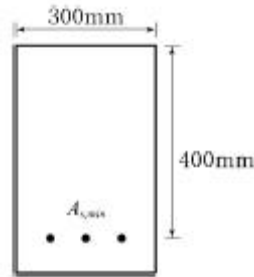
- ① 총류                      ② 난류  
③ 정상류                      ④ 부정류

60. 지름 1m인 원형 관에 물이 가득차서 흐른다면 이 때의 경심은?

- ① 0.25m                      ② 0.5m  
③ 1.0m                      ④ 2.0m

#### 4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 필요한 최소 철근량( $A_{s, min}$ )으로 옳은 것은? (단,  $f_{ck}=28MPa$ ,  $f_y=400MPa$ )



- ①  $364mm^2$                       ②  $397mm^2$   
③  $420mm^2$                       ④  $468mm^2$

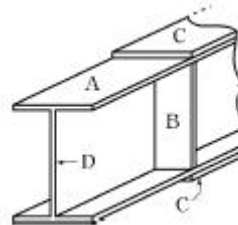
62. 콘크리트의 설계기준강도  $f_{ck}=35MPa$ , 콘크리트의 압축강도  $f_c=8MPa$ 일 때 콘크리트의 탄성변형에 의한 PS 강재의 프리스트레스 감소량은? (단,  $n=7$ )

- ① 40MPa                      ② 48MPa  
③ 56MPa                      ④ 64MPa

63. 직사각형 보에서 계수 전단력  $V_u=70N$ 을 전단철근 없이 지지하고자 할 경우 필요한 최소 유효깊이 d는 약 얼마인가? (단,  $b_w=400mm$ ,  $f_{ck}=20MPa$ ,  $f_y=350MPa$ )

- ① 426mm                      ② 587mm  
③ 627mm                      ④ 751mm

64. 그림과 같은 판형(Plate Girder)의 각부 명칭으로 틀린 것은?



- ① A-상부판(Flange)                      ② B-보강재(Stiffener)  
③ C-덮개판(Cover plate)                      ④ D-횡구(Bracing)

65. 강도설계법에서  $f_{ck}=35MPa$ 인 경우  $\beta_1$ 의 값은?

- ① 0.795                      ② 0.801  
③ 0.823                      ④ 0.85

66. 보통 콘크리트 부재의 해당 지속 하중에 대한 탄성처짐이 30mm이었다면 크리프 및 건조 수축에 따른 추가적인 장기 처짐을 고려한 최종 총 처짐량은 몇 mm인가? (단, 하중 재하 기간은 10년이고, 압축 철근비  $\rho'$ 는 0.005이다.)

① 78                      ② 68  
③ 58                      ④ 48

67. 경간이 12m인 캔틸레버 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우 보의 최소 두께로서 옳은 것은? (단, 보통중량 콘크리트를 사용한 경우로서  $f_{ck}=28\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

① 580mm                ② 750mm  
③ 1200mm              ④ 1500mm

68. 인장 이형철근의 정착길이는 기본정착길이에 보정계수를 곱하여 산정한다. 이 때 보정계수 중 철근배치 위치계수( $\alpha$ )의 값으로 옳은 것은? (단, 상부철근으로서 정착길이 또는 겹침 이음부 아래 300mm를 초과되게 굽지 않은 콘크리트를 친 수평철근인 경우)

① 1.2                      ② 1.3  
③ 1.4                      ④ 1.5

69. 철근 콘크리트 부재에서 전단철근으로 부재축에 직각인 스테럽을 사용할 때 최대간격은 얼마이어야 하는가? (단,  $d$ 는

부재의 유효깊이이며,  $V_s$ 가  $\text{m}^2$  ( $\sqrt{f_{ck}}/3$ ) $b_w d$  를 초과하지 않는 경우)

①  $d$ 와 400mm 중 최솟값 이하  
②  $d$ 와 600mm 중 최솟값 이하  
③  $0.5d$ 와 400mm 중 최솟값 이하  
④  $0.5d$ 와 600mm 중 최솟값 이하

70. 철근콘크리트 부재에 고정하중 30kN/m, 활하중 50kN/m가 작용한다면 소요강도( $U$ )는?

① 73kN/m                ② 116kN/m  
③ 127kN/m              ④ 155kN/m

71. 대칭 T형보에서 경간이 12m이고, 양쪽 슬래브의 중심간격이 1800mm, 플랜지의 두께 120mm, 복부의 폭 300mm일 때 플랜지의 유효폭은 얼마인가?

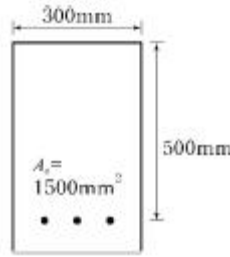
① 1800mm                ② 2000mm  
③ 2220mm                ④ 2600mm

72. 아래의 표에서 설명하고 있는 프리스트레스트 콘크리트의 개념은?

• 콘크리트에 프리스트레스트를 도입하면 콘크리트가 탄성체로 전환된다는 생각으로서, 가장 널리 통용되고 있는 PSC의 기본적인 개념이다.

① 내력 모멘트의 개념                      ② 외력 모멘트의 개념  
③ 균등질 보의 개념                        ④ 하중 평형의 개념

73. 그림과 같은 직사각형 단면에서 등가 직사각형 응력블록의 깊이( $a$ )는? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



① 107mm                      ② 112mm  
③ 118mm                      ④ 125mm

74. PS 강재에 요구되는 일반적인 성질로 틀린 것은?

① 인장강도가 클 것                      ② 항복비가 클 것  
③ 직선성이 좋을 것                      ④ 릴랙세이션(Relaxation)이 클 것

75.  $b_w=300\text{mm}$ ,  $d=700\text{mm}$ 인 단철근 직사각형 보에서 균형철근량을 구하면? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=240\text{MPa}$ )

① 11219mm<sup>2</sup>                      ② 10219mm<sup>2</sup>  
③ 9483mm<sup>2</sup>                      ④ 9134mm<sup>2</sup>

76. 콘크리트의 부착에 관한 설명 중 틀린 것은?

① 이형 철근은 원형 철근보다 부착강도가 크다.  
② 약간 녹슨 철근은 부착강도가 현저히 떨어진다.  
③ 콘크리트 강도가 커지면 부착강도가 커진다.  
④ 같은 철근량을 가질 경우 굵은 철근보다 가는 것을 여러 개 쓰는 것이 부착에 좋다.

77. 강도설계법으로 부재를 설계할 때 사용하중에 하중 계수를 곱한 하중을 무엇이라고 하는가?

① 하중조합                      ② 고정하중  
③ 활하중                        ④ 계수하중

78. PSC에서 프리텐션 방식의 장점이 아닌 것은?

① PS 강재를 곡선으로 배치하기 쉽다.  
② 정착장치가 필요하지 않다.  
③ 제품의 품질에 대한 신뢰도가 높다.  
④ 대량 제조가 가능하다.

79. 철근 콘크리트보에서 스테럽을 배근하는 이유로 가장 중요한 것은?

① 보에 작용하는 사인장응력에 의한 균열을 방지하기 위하여  
② 주철근 상호의 위치를 정확하게 확보하기 위하여  
③ 콘크리트의 부착을 좋게 하기 위하여  
④ 압축을 받는 쪽의 좌굴을 방지하기 위하여

80.  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 일 때 인장을 받는 이형철근 D32( $d_b=31.8\text{mm}$ ,  $A_b=794.2\text{mm}^2$ )의 기본정착길이  $l_{db}$ 는?

① 1275mm                      ② 1326mm  
③ 1558mm                      ④ 1742mm

#### 5과목 : 토질 및 기초

81. 점토지반에 과거에 시공된 성토제방이 이미 안정된 상태에서, 홍수에 대비하기 위해 급속히 성토시공을 하고자 한다. 안정검토를 위해 지반의 강도정수를 구할때, 가장 적합한



시험방법은?

- ① 직접전단시험      ② 압밀 배수시험  
③ 압밀 비배수시험      ④ 비압밀 비배수시험

82. 실내다짐시험 결과 최대건조 단위무게가  $1.56\text{t/m}^3$ 이고, 다짐도가 95%일 때 현장건조 단위무게는 얼마인가?

- ①  $1.36\text{t/m}^3$       ②  $1.48\text{t/m}^3$   
③  $1.60\text{t/m}^3$       ④  $1.64\text{t/m}^3$

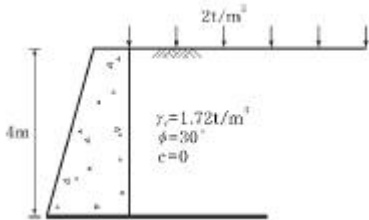
83. 다음 중 직접기초에 속하는 것은?

- ① 후딩기초      ② 말뚝기초  
③ 피어기초      ④ 케이슨기초

84. 점토의 예민비(sensitivity ratio)를 구하는데 사용되는 시험방법은?

- ① 일축압축시험      ② 삼축압축시험  
③ 직접전단시험      ④ 베인전단시험

85. 그림과 같은 응벽에 작용하는 전체 주동토압을 구하면?



- ①  $8.15\text{t/m}^3$       ②  $7.25\text{t/m}^3$   
③  $6.55\text{t/m}^3$       ④  $5.72\text{t/m}^3$

86. 흙의 분류방법 중 통일분류법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① #200(0.075mm)체 통과율이 50%보다 작으면 조립토이다.  
② 조립토 중 #4(4.75mm)체 통과율이 50%보다 작으면 자갈이다.  
③ 세립토에서 압축성의 높고 낮음을 분류할 때 사용하는 기준은 액성한계 35%이다.  
④ 세립토를 여러 가지로 세분하는 데는 액성한계와 소성지수의 관계 및 범위를 나타내는 소성도표가 사용된다.

87. 접지압의 분포가 기초의 중앙부분에 최대응력이 발생하는 기초형식과 지반은 어느 것인가?

- ① 연성기초, 점성지반      ② 연성기초, 사질지반  
③ 강성기초, 점성지반      ④ 강성기초, 사질지반

88. 비중이 2.65, 간극률이 40%인 모래지반의 한계 동수경사는?

- ① 0.99      ② 1.18  
③ 1.59      ④ 1.89

89. 모래 지반에  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$  크기로 재하시험을 한결과  $20\text{t/m}^2$  극한지지력을 얻었다.  $3\text{m} \times 3\text{m}$ 의 기초를 설치할 때 기대되는 극한 지지력은?

- ①  $100\text{t/m}^2$       ②  $150\text{t/m}^2$   
③  $200\text{t/m}^2$       ④  $300\text{t/m}^2$

90. 점토지반에서 N치로 추정할 수 있는 사항이 아닌 것은?

- ① 상대밀도      ② 컨시스턴시  
③ 일축압축강도      ④ 기초지반의 허용지지력

91. 연약 점토 지반에 말뚝 재하 시험을 하는 경우 말뚝을 타입한 후 20여일이 지난 다음 재하 시험을 하는 이유는?

- ① 말뚝 주위 흙이 압축되었기 때문  
② 주변 마찰력이 작용하기 때문  
③ 부 마찰력이 생겼기 때문  
④ 타입시 말뚝 주변의 흙이 교란되었기 때문

92. 다음 중 흙의 다짐에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 흙이 조립토에 가까울수록 최적함수비는 크다.  
② 다짐에너지를 증가시키면 최적함수비는 감소한다.  
③ 동일한 흙에서 다짐에너지가 클수록 다짐효과는 증대한다.  
④ 최대건조단위중량은 사질토에서 크고 점성토일수록 작다.

93. 흙 댐에서 상류측이 가장 위험하게 되는 경우는?

- ① 수위가 점차 상승할 때이다.  
② 댐이 수위가 중간정도 되었을 때이다.  
③ 수위가 갑자기 내려갔을 때이다.  
④ 댐내의 흐름이 정상 침투일 때이다.

94.  $1\text{m}^3$ 의 포화점토를 채취하여 습윤단위무게와 함수비를 측정한 결과 각각  $1.68\text{t/m}^3$ 와 60%였다. 이 포화점토의 비중은 얼마인가?

- ① 2.14      ② 2.84  
③ 1.58      ④ 1.31

95. 양면배수 조건일 때 일정한 양의 압밀침하가 발생하는데 10년이 걸린다면 일면배수 조건일 때 같은 침하가 발생하는데 몇 년이나 걸리겠는가?

- ① 5년      ② 10년  
③ 30년      ④ 40년

96.  $4\text{m} \times 6\text{m}$ 크기의 직사각형 기초에  $10\text{t/m}^2$ 의 등분포하중이 작용할 때 기초 아래 5m 깊이에서의 지중응력증가량을 2:1 분포법으로 구한 값은?

- ①  $1.42\text{t/m}^2$       ②  $1.82\text{t/m}^2$   
③  $2.42\text{t/m}^2$       ④  $2.82\text{t/m}^2$

97. 투수계수에 관한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 투수계수는 수두차에 반비례한다.  
② 수온이 상승하면 투수계수는 증가한다.  
③ 투수계수는 일반적으로 흙의 입자가 작을수록 작은 값을 나타낸다.  
④ 같은 종류의 흙에서 간극비가 증가하면 투수계수는 작아진다.

98. 흐트러진 흙을 자연 상태의 흙과 비교하였을 때 잘못된 설명은?

- ① 투수성이 크다.      ② 간극이 크다.  
③ 전단강도가 크다.      ④ 압축성이 크다.

99. 다음 중 흙의 투수계수에 영향을 미치는 요소가 아닌 것은?

- ① 흙의 입경                      ② 침투액의 점성  
③ 흙의 포화도                  ④ 흙의 비중

100. 다음 중 사운딩(sounding)이 아닌 것은?

- ① 표준관입시험(standard penetration test)  
② 일축압축시험(unconfined compression test)  
③ 원추관입시험(cone penetrometer test)  
④ 베인시험(vane test)

### 6과목 : 상하수도공학

101. 하수처리시설의 침사지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 평균유속 1.5m/s를 표준으로 한다.  
② 체류시간은 30~60초를 표준으로 한다.  
③ 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다.  
④ 오수침사지의 경우 표면부하율은  $1800\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 정도로 한다.

102. 급속여과지가 완속여과지에 비해 좋은 점이 아닌 것은?

- ① 많은 수량을 단기간에 처리할 수 있다.  
② 부지면적을 적게 차지한다.  
③ 원수수질 변화에 대처할 수 있다.  
④ 시설이 단순하다.

103. 배수관 내에 큰 수격작용이 일어날 경우에 배수관의 손상을 방지하기 위하여 설치하는 것으로, 큰 수격작용이 일어나기 쉬운 곳에 설치하여 침투압력을 긴급 방출함으로써 관로나 펌프를 보호하는 것은?

- ① 공기밸브                      ② 안전밸브  
③ 역지밸브                      ④ 감압밸브

104. 펌프의 공동현상을 방지하는 방법 중 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 설치위치를 가능한 한 낮춘다.  
② 흡입관의 손실을 가능한 한 작게 한다.  
③ 펌프의 회전속도를 낮게 선정한다.  
④ 가용유효흡입수두를 필요유효흡입수두보다 작게 한다.

105. Jar-test의 시험목적으로 옳은 것은?

- ① 응집제 주입량 결정  
② 염소 주입량 결정  
③ 염소 접촉시간 결정  
④ 총 수처리 시간의 결정

106. 도시하수가 하천으로 유입할 때 하천 내에서 발생하는 변화로 틀린 것은?

- ① 부유물의 증가                  ② COD의 증가  
③ BOD의 증가                      ④ DO의 증가

107. 저수지의 유효용량을 유량누가곡선도표를 이용하여 도식적으로 구하는 방법은?

- ① Sherman법                      ② Ripple법  
③ Kutter법                          ④ 도식적분법

108. 상수의 공급과정으로 옳은 것은?

- ① 취수 → 도수 → 정수 → 송수 → 배수 → 급수  
② 취수 → 도수 → 정수 → 배수 → 송수 → 급수  
③ 취수 → 송수 → 도수 → 정수 → 배수 → 급수  
④ 취수 → 송수 → 배수 → 정수 → 도수 → 급수

109. 혐기성 소화에 의한 슬러지 처리법에서 발생하는 가스성분 중 가장 많은 양을 차지하는 것은? (단, 혐기성 소화가 정상적으로 일정하게 유지될 때로 가정한다.)

- ① 탄산가스                          ② 메탄가스  
③ 유화수소                          ④ 황화수소

110. 유역면적 100ha, 유출계수 0.6, 강우강도 2mm/min인 지역의 합리식에 의한 우수량은?

- ①  $20\text{m}^3/\text{s}$                           ②  $2\text{m}^3/\text{s}$   
③  $30\text{m}^3/\text{s}$                           ④  $3.3\text{m}^3/\text{s}$

111. 하수관거 접합에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?g

- ① 2개의 관거가 합류하는 경우 두 관의 중심교각은 가급적  $60^\circ$  이하로 한다.  
② 지표의 경사가 급한 경우에는 원칙적으로 단차접합 또는 계단접합으로 한다.  
③ 2개의 관거가 합류하는 경우의 접합방법은 관저접합을 원칙으로 한다.  
④ 접속 관거의 계획수위를 일치시켜 접속하는 방법을 수면접합이라 한다.

112. 펌프의 특성곡선은 펌프의 토출유량과 무엇의 관계를 나타낸 그래프인가?

- ① 양정, 비속도, 수격압력                  ② 양정, 효율, 축동력  
③ 양정, 손실수두, 수격압력                  ④ 양정, 효율, 공동현상

113. 관거별 계획 하수량에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 우수관거는 계획우수량으로 한다.  
② 오수관거는 계획1일최대오수량으로 한다.  
③ 차집관거에서는 청천시 계획오수량으로 한다.  
④ 합류식관거는 계획1일최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.

114. 1일 정수량이  $10000\text{m}^3/\text{d}$ 인 정수장에서, 염소소 독을 위하여  $100\text{kg}/\text{d}$ 를 주입한 후 잔류염소 농도를 측정하였을 때,  $0.2\text{mg}/\text{L}$ 였다면 염소요구량 농도는?

- ①  $0.8\text{mg}/\text{L}$                           ②  $1.2\text{mg}/\text{L}$   
③  $9.8\text{mg}/\text{L}$                           ④  $10.2\text{mg}/\text{L}$

115. 어느 도시의 1인1일 BOD배출량이 평균  $50\text{g}$ 이고, 이 도시의 인구가 40000명이라고 할 때 하수처리장으로 유입되는 BOD 부하량은?

- ①  $800\text{kg}/\text{d}$                           ②  $2000\text{kg}/\text{d}$   
③  $2800\text{kg}/\text{d}$                           ④  $3000\text{kg}/\text{d}$

116. 수원을 선택할 때 갖추어야 할 구비요건에 해당되지 않는 것은?

- ① 수량이 풍부하여야 한다.  
② 수질이 좋아야 한다.  
③ 가능한 한 낮은 곳에 위치하여야 한다.  
④ 상수 소비지에서 가까운 곳에 위치하여야 한다.



117. 상수처리를 위한 침전지의 침전효율을 나타내는 지표인 표면부하율에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표면부하율은 침전지에 유입할 유량을 침전지의 표면적으로 나눈 값이다.
- ② 표면부하율은 이상적인 침전지에서 유입구의 최상단으로부터 유입되어 유출구쪽에서 침전지 바닥에 침강되는 플록의 침강속도를 뜻한다.
- ③ 표면부하율은 일반적으로 mm/min과 같이 속도의 차원을 가진다.
- ④ 제거의 기준이 되는 표면부하율은 이론적으로 침전지의 수심에 직접적인 관계가 있다.

118. 하수처리방법 중 생물학적 처리방법이 아닌 것은?

- ① 산화구법                      ② 표준활성슬러지법
- ③ 접촉산화법                ④ 중화처리법

119. 하수배제방식 중 분류식과 합류식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분류식은 관거오점에 대한 철저한 감시가 필요하다.
- ② 우천 시 합류식이 분류식보다 처리장으로 토사 유입이 적다.
- ③ 합류식이 분류식에 비해 시공이 용이하다.
- ④ 분류식은 우천시 오수를 수역으로 방류하는 일이 없으므로 수질 오염 방지 상 유리하다.

120. ( )안에 들어갈 수치가 순서대로 바르게 짝지어진 것은?

침전이나 퇴적방지를 위하여 설정하는 최소허용유속은 도수관에서는 ( )m/s, 우수관에서는 ( )m/s, 오수관에서는 ( )m/s를 적용한다.

- ① 0.3, 0.3, 0.3                ② 0.3, 0.6, 0.6
- ③ 0.3, 0.8, 0.6                ④ 0.6, 0.8, 3.0

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