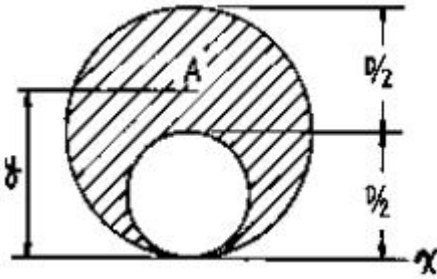


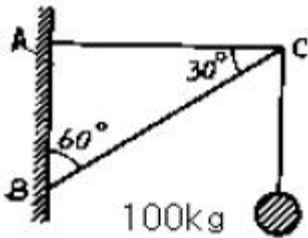
1과목 : 응용역학

1. 그림과 같은 빗금 부분의 단면적 A인 단면에서 도심 y를 구한 값은?



- ① $5D/12$ ② $6D/12$
 ③ $7D/12$ ④ $8D/12$

2. 그림과 같은 구조물에서 AC 강봉의 최소직경 D는? (단, 강봉의 허용응력은 $\sigma_a = 1,400 \text{ kg/cm}^2$ 으로 한다.)

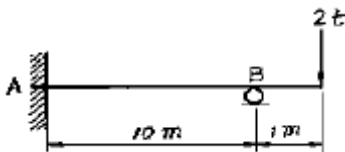


- ① 4mm ② 6mm
 ③ 8mm ④ 10mm

3. 길이가 6m인 단순보의 중앙에 3t의 집중하중이 연속적으로 작용하고 있다. 이 때 단순보의 최대 처짐은 몇 cm 인가? (단, 보의 $E = 2000000 \text{ kg/cm}^2$, $I = 15000 \text{ cm}^4$ 이다.)

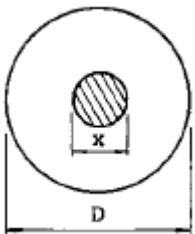
- ① 1.5 ② 0.45
 ③ 0.27 ④ 0.09

4. 그림과 같은 보의 고정단 A의 휨 모멘트는?



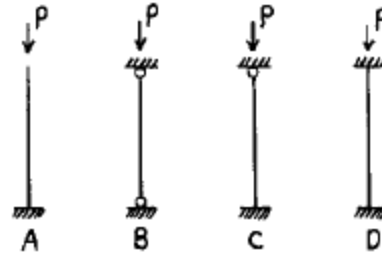
- ① $1 \text{ t} \cdot \text{m}$ ② $2 \text{ t} \cdot \text{m}$
 ③ $3 \text{ t} \cdot \text{m}$ ④ $4 \text{ t} \cdot \text{m}$

5. 지름이 D인 원형 단면의 기둥에서 핵(Core)의 직경은?



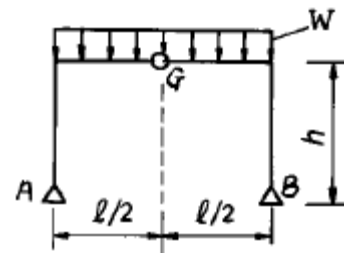
- ① $D/2$ ② $D/3$
 ③ $D/4$ ④ $D/6$

6. 다음 장주의 단면, 길이, 하중이 같을 때 가장 강한 기둥은?



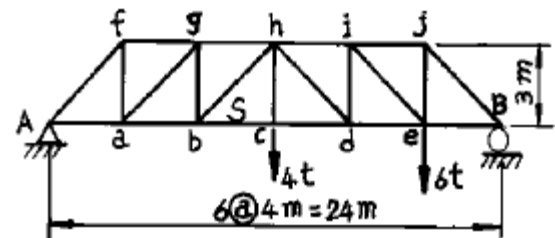
- ① A ② B
 ③ C ④ D

7. 그림과 같은 3한지 라아멘에 등분포 하중이 작용할 경우 A점의 수평반력은?



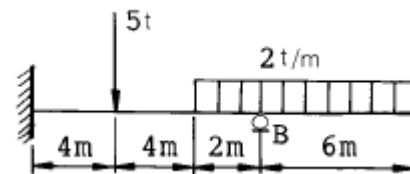
- ① 0 ② $\frac{w l^2}{8} (\rightarrow)$
 ③ $\frac{w l^2}{4h} (\rightarrow)$ ④ $\frac{w l^2}{8h} (\rightarrow)$

8. 그림과 같은 하우 트러스의 bc 부재의 부재력 S는?



- ① 2t ② 4t
 ③ 8t ④ 12t

9. 그림과 같은 부정정보에서 지점 B의 휨모멘트 MB는?



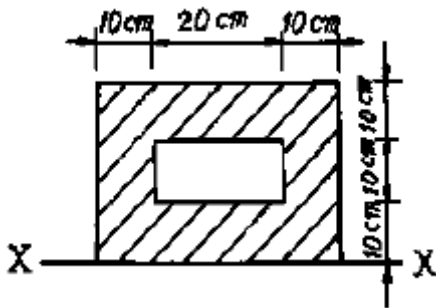
- ① $-31.2 \text{ t} \cdot \text{m}$ ② $-36 \text{ t} \cdot \text{m}$
 ③ $-41 \text{ t} \cdot \text{m}$ ④ $-47 \text{ t} \cdot \text{m}$

10. 직경 D인 원형 단면보에 휨모멘트 M이 작용할 때 최대 휨응력은?

- ① $\frac{6M}{\pi D^3}$ ② $\frac{16M}{\pi D^3}$

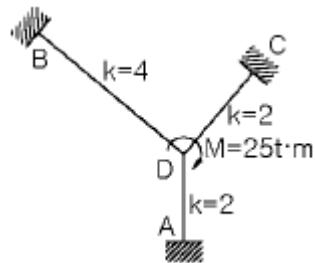
③ $\frac{32M}{\pi D^3}$ ④ $\frac{64M}{\pi D^3}$

11. 다음 도형(빗금친 부분)의 X축에 대한 단면 1차 모멘트는?



- ① 5,000cm³ ② 10,000cm³
③ 15,000cm³ ④ 20,000cm³

12. 다음 구조물에서 절점D는 이동하지 않으며 재단 A, B, C가 고정일 때 MCD는?

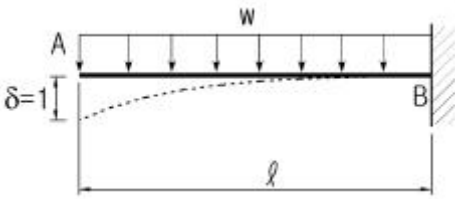


- ① 3.125t·m ② 4.667t·m
③ 6.333t·m ④ 6.250t·m

13. 탄성계수 E는 2,000,000kg/cm²이고 포아슨 비 ν=0.3일 때 전단탄성계수 G는 약 얼마인가?

- ① 770,000kg/cm² ② 750,000kg/cm²
③ 730,000kg/cm² ④ 710,000kg/cm²

14. 그림과 같은 캔틸레버보의 자유단에 단위처짐이 발생하도록 하는데 필요한 등분포하중 w의 크기는? (단, E는 일정하다.)

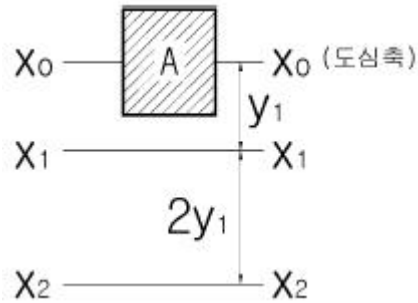


- ① $\frac{6EI}{l^3}$ ② $\frac{8EI}{l^4}$
③ $\frac{3EI}{l^3}$ ④ $\frac{12EI}{l^4}$

15. 리벳이 파괴될 때는 주로 어떤 응력이 발생하여 파괴되는가?

- ① 휨응력 ② 인장응력
③ 전단응력 ④ 압축응력

16. 다음과 같은 단면적이 A인 임의의 부재단면이 있다. 도심축으로부터 y₁ 떨어진 축을 기준으로 한 단면2차모멘트의 크기가 I_{x1}일때, 도심축으로부터 3y₁ 떨어진 축을 기준으로 한 단면2차모멘트의 크기는?

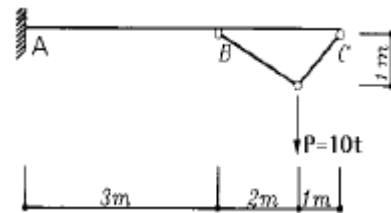


- ① $I_{x1} + 2Ay_1^2$ ② $I_{x1} + 3Ay_1^2$
③ $I_{x1} + 4Ay_1^2$ ④ $I_{x1} + 8Ay_1^2$

17. 길이가 1.0m이고 한 변의 길이가 10cm인 정사각형 단면의 부재가 양끝이 고정되어 있다. 온도가 10℃ 내려갔을 때 이로 인한 부재 단면에 발생하는 단면력은? (탄성계수 E=2.1×10⁶kg/cm², 선팽창계수=10⁻⁵/℃)

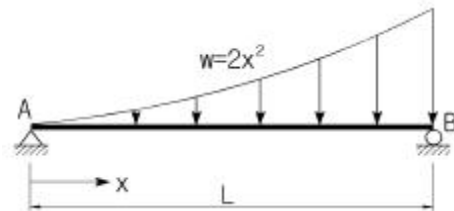
- ① 210 kg ② 420 kg
③ 21000 kg ④ 42000 kg

18. 다음 그림에서 하중 P에 의한 A점의 휨모멘트는?



- ① 10 t·m ② 20 t·m
③ 30 t·m ④ 50 t·m

19. 다음 그림과 같이 연직의 분포하중 w = 2x²이 작용한다. 지점 B의 연직방향 반력의 크기는?



- ① L²/2 ② 2L²/3
③ L³/2 ④ 2L³/3

20. 탄성변형에너지는 외력을 받는 구조물에서 변형에 의해 구조물에 축적되는 에너지를 말한다. 탄성체이며 선형거동을 하는 길이가 L인 캔틸레버보에 집중하중 P가 작용할 때 굽힘모멘트에 의한 탄성변형에너지는? (단, E는 일정)

- ① $\frac{P^2 L^2}{2EI}$ ② $\frac{P^2 L^2}{6EI}$

$$\textcircled{3} \quad \frac{P^2 L^3}{2EI}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{P^2 L^3}{6EI}$$

2과목 : 측량학

21. A, B 두 점의 표고가 각각 102.3m, 504.7m 일 때 축척 1/25,000 지형도 상에 주곡선 간격으로 몇 개의 등고선을 삽입할 수 있는가?

- ① 8개 ② 20개
 ③ 40개 ④ 48개

22. 1/50,000 지형도 상에서 두점간의 거리가 62mm이고 표고차가 500m일 때 이 사면의 경사도는 약 얼마인가?

- ① 1/4 ② 1/6
 ③ 1/8 ④ 1/10

23. 표와 같은 횡단수준측량에서 우측 12m 지점의 지반고는? (단, 측정 No. 10의 지반고는 100.00m 이다.)

좌	NO	우
$\frac{2.50}{12.00}$ $\frac{3.40}{6.00}$	NO.10	$\frac{2.40}{6.00}$ $\frac{1.50}{12.00}$

- ① 99.50m ② 99.60m
 ③ 100.00m ④ 101.50m

24. 노선측량에서 제1중앙종거(M)은 제3중앙종거(M2)의 약 몇 배인가?

- ① 2배 ② 4배
 ③ 8배 ④ 16배

25. 중중복도가 60%인 단 촬영경로로 촬영한 사진의 지상 유효면적은? (단, 촬영고도 3000m, 초점거리 150mm, 사진크기 210mm×210mm)

- ① 15.089km² ② 10.584km²
 ③ 7.056km² ④ 5.889km²

26. 트래버스 측량에서 각 관측 결과가 허용오차 이내일 경우 오차처리 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 각 관측 정확도가 같을 때는 각의 크기에 관계없이 등배분한다.
 ② 각 관측 경중률이 다를 경우에는 경중률에 반비례하여 배분한다.
 ③ 변 길이의 역수에 비례하여 배분한다.
 ④ 각의 크기에 비례하여 배분한다.

27. 평판측량에서 전진법에 의하여 측정 16개의 폐합트래버스를 측정할 때 허용 폐합오차는?

- ① ± 1.2mm ② ± 1.5mm
 ③ ± 1.8mm ④ ± 2.1mm

28. 다음은 타원체에 관한 설명이다. 옳은 것은?

- ① 어느 지역의 측량좌표계의 기준이 되는 지구타원체를 준거타원체(또는 기준타원체)라 한다.

- ② 실제 지구와 가장 가까운 회전타원체를 지구타원체라 하며, 실제 지구의 모양과 같이 굴곡이 있는 곡면이다.
 ③ 타원의 주축을 중심으로 회전하여 생긴 지구물리학적형상을 회전타원체라 한다.
 ④ 준거타원체는 지오이드와 일치한다.

29. 삼각점에서 행해지는 모든 각 관측에서 만족해야할 조건이 아닌 것은?

- ① 한 측정의 둘레에 있는 모든 각을 합한 것은 360° 가 되어야 한다.
 ② 삼각망 중 어느 한변의 길이는 계산순서에 관계없이 동일해야 한다.
 ③ 삼각형 내각의 합은 180° 가 되어야 한다.
 ④ 각 관측 방법은 방사법을 사용하여 최대한 정확히 한다.

30. 칸트(cant)의 계산에 있어서 곡률반경을 2배로 하면 칸트는 몇 배가 되는가?

- ① 1/4배 ② 1/2배
 ③ 2배 ④ 4배

31. 교점(I.P.)는 기점에서 187.94m의 위치에 있고 곡선반경(R)은 250m, 교각(I) 43°57'20", 현의 길이가 20m인 단곡선의 접선길이는?

- ① 87.046 m ② 100.894 m
 ③ 288.834 m ④ 50.447 m

32. 트래버스 측선의 방위가 S 75° W, 측선거리 60m 일 때 위거 및 경거는?

- ① 위거 : - 15.53m , 경거 : - 57.96m
 ② 위거 : + 57.96m , 경거 : + 15.53m
 ③ 위거 : - 57.96m , 경거 : - 15.53m
 ④ 위거 : + 15.53m , 경거 : + 57.96m

33. 축척 1:1000에서의 면적을 측정하였더니 도상면적이 3cm² 이었다. 그런데 도면 전체가 1% 수축되었었다면 실제면적은?

- ① 30600m² ② 3060m²
 ③ 306m² ④ 30.6m²

34. 지오이드를 바르게 설명한 것은?

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

35. 삼각망 중 정확도가 가장 높은 삼각망은?

- ① 단열삼각망 ② 단삼각망
 ③ 유심삼각망 ④ 사변형삼각망

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

- ① 직류부의 흐름이 일정하고 하상경사가 일정하여야 한다.
 ② 수위 변화에 횡단 형상이 급변하지 않아야 한다.
 ③ 가급적 지형지물이 없는 곳을 택한다.
 ④ 관측장소의 상,하류의 유로가 일정한 단면을 갖고 있는

며 관측이 편리하여야 한다.

37. 노선측량에서 노선선정을 할 때 가장 중요한 것은?

- ① 곡선의 대소(大小) ② 공사기일
③ 곡선설치의 난이도 ④ 수송량 및 경제성

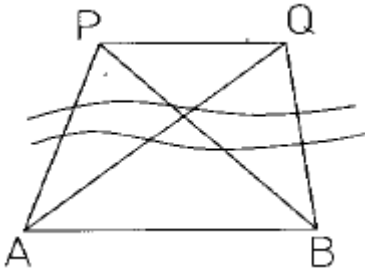
38. 지상고도 3,000m의 비행기 위에서 초점거리 150.0mm인 사진기로 촬영한 항공사진에서 길이가 30m인 교량의 사진에서의 길이는?

- ① 1.3mm ② 2.3mm
③ 1.5mm ④ 2.5mm

39. 100m²의 정사각형 토지면적을 0.1m²까지 정확하게 구하기 위하여 필요하고도 충분한 한 변의 측정거리는 다음 중 몇 mm까지 측정하여야 하겠는가?

- ① 3mm ② 4mm
③ 5mm ④ 6mm

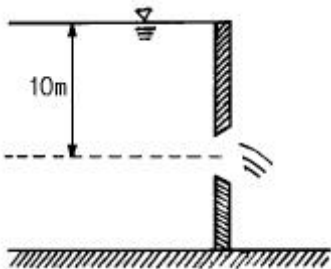
40. 장애물로 인하여 PQ측정이 불가능하여 간접측량한 결과 AB = 225.85m가 측정되었다. 이 때 PQ의 거리는? (단, $\angle PAB = 79^\circ 36'$, $\angle QAB = 35^\circ 31'$, $\angle PBA = 34^\circ 17'$, $\angle QBA = 82^\circ 05'$)



- ① 179.46m ② 177.98m
③ 178.65m ④ 180.75m

3과목 : 수리학

41. 다음과 같은 작은 오리피스에서 유속을 구한 값은? (단, 유속계수 C_v 는 0.90이다)



- ① 8.9m/sec ② 9.9m/sec
③ 12.6m/sec ④ 14.0m/sec

42. 관수로에서 마찰손실계수(f)와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 한계수심 ② 후르드(Froude)수
③ 레이놀즈(Renolds)수 ④ 관의 길이

43. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 수문학에서 강수량 구름이 응축되어 지상으로 떨어지는 모든 형태의 수분 중 비(Rain)만을 의미한다.

② 우량(雨量)의 크기는 일정한 면적에 내린 총우량에 그 면적을 곱하여 체적으로 표시한다.

③ 증발현상이란 물분자들이 눈 혹은 어름과 같은 고체상태로부터 액체상태를 거치지 않고 바로 기화하는 것을 말한다.

④ 지상에 내린 물이 토양면을 통해 스며들어 중력의 영향으로 계속 지하로 이동하여 지하수면에 도달하는 현상을 침투(percolation)라 한다.

44. 기온 15℃에서의 포화증기압이 17.38mb이고 상대습도가 30%이면 실제 증기압은?

- ① 5.21mb ② 38.25mb
③ 172.61mb ④ 57.93mb

45. 비에너지와 수심과의 관계 그래프에서 한계수심보다 수심이 작은 흐름은?

- ① 사류 ② 상류
③ 한계류 ④ 난류

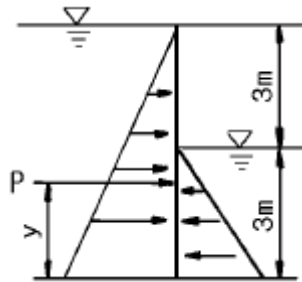
46. 단면이 일정한 긴 관에서 마찰손실만 일어나는 경우 에너지선과 동수경사선은?

- ① 서로 나란하다. ② 서로 겹친다.
③ 일정하지 않다. ④ 압력수두 만큼 차이가 난다.

47. 수면 차가 항상 20m인 수조를 지름 30cm, 길이 500m인 관으로 연결되었다면 관속의 유속은? (단, 관의 마찰손실계수 $f=0.03$, 입구손실계수 $f_i=0.5$, 출구손실계수 $f_o=1.0$ 이다.)

- ① 2.76m/sec ② 4.72m/sec
③ 5.76m/sec ④ 6.72m/sec

48. 다음과 같이 수로폭이 3m 인 판으로 물의 흐름을 가로막았을 때 상류수심은 6m, 하류수심은 3m 이었다. 이 때 전수압의 작용점 위치(y)는?



- ① $y = 1.50m$ ② $y = 2.33m$
③ $y = 3.66m$ ④ $y = 4.56m$

49. 어느 지역의 증발점시에 의한 연증발량이 98.2mm이고 증발점시 계수가 0.7일 때 저수지의 연증발량은?

- ① 29.49mm ② 68.74mm
③ 98.24mm ④ 140.29mm

50. 웨어(weir)의 보편적인 사용 목적이 아닌 것은?

- ① 유량측정 ② 취수를 위한 수위증가
③ 분수(分水) ④ 수질 오염방지

51. 관정의 펌프용 전동기 동력이 100kW, 펌프의 효율이 93%, 양정고 150m, 손실수두 10m일 때 펌프에 의한 양수량은?

- ① 0.02m³/sec ② 0.06m³/sec

- ③ $0.12\text{m}^3/\text{sec}$ ④ $0.15\text{m}^3/\text{sec}$

52. 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)

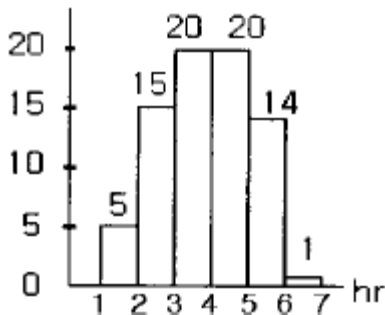
53. 개수로의 수심을 h , 평균유속을 V , 에너지 보정계수를 α 라 할 때 비에너지(He)를 옳게 표시한 식은?

- ① $He = h + \alpha V$ ② $He = h - \sqrt{\alpha V}$
 ③ $He = h + \frac{\alpha V^3}{2g}$ ④ $He = h + \frac{\alpha V^2}{2g}$

54. 어떤 유역에 20분간 지속된 강우강도가 20mm/hr 이었다면 강우량은?

- ① 1.00mm ② 6.67mm
 ③ 10.33mm ④ 20.00mm

55. 어떤 지역에 내린 강우의 시간적 분포는 다음 우량주상도와 같다. 총강우량이 75mm 를 기록하였을 때 이 유역의 출구에 서 측정된 지표유출량이 33mm 였다면 ϕ -index는?



- ① 6mm/hr ② 7mm/hr
 ③ 8mm/hr ④ 9mm/hr

56. 지하수에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 불투수층 위의 대수층 내에 자유 지하수면을 가지는 자유 지하수를 양수하는 우물 중 우물바닥이 불투수층까지 도달한 것을 심정이라 한다.
 ② 불투수층 사이에 갇힌 투수층 내에 포함되어 있는 지하수를 피압면 지하수라 하며 이를 양수하는 우물을 굴착정이라 한다.
 ③ 점토층과 같이 불투수층이 갇힌 투수층 내의 압력을 받고 있는 지하수를 자유면 지하수라 하고 이를 양수하는 우물 중 우물바닥이 불투수층까지 도달하지 않은 것을 천정이라 한다.
 ④ 다르시(Darcy)의 법칙에서 지하수 유속은 동수경사에 비례하며 투수계수 k 는 토사의 간극률과 입경 등에 따라 다르다.

57. 1기압을 서로 다른 단위로 표시한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 1기압 = 760mmHg
 ② 1기압 = 1013mb
 ③ 1기압 = 1.033kg/cm^2
 ④ 1기압 = $1.013 \times 10^4 \text{dyne/cm}^2$

58. 물이 들어 있고 뚜껑이 없는 수조가 9.8m/sec^2 으로 수직상향 가속되고 있을 때 깊이 2m 에서의 압력은?

- ① 8t/m^2 ② 4t/m^2
 ③ 2t/m^2 ④ 0t/m^2

59. 다음의 모세관 현상에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 모세관의 상승높이는 모세관의 지름 d 에 반비례한다.
 ② 모세관의 상승높이는 액체의 단위중량에 비례한다.
 ③ 모세관의 상승여부는 액체의 응집력과 액체와 관벽의 부착력에 의해 좌우된다.
 ④ 액체의 응집력이 관벽과의 부착력보다 크면 관내 액체의 높이는 관 밖보다 낮아진다.

60. 단면 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$, 길이 4m , 단위중량 600kg/m^3 의 물체를 물속에 완전히 가라 앉히려 할 때 가해야 할 적당한 힘은?

- ① 144kg 이상 ② 108kg 이상
 ③ 94kg 이상 ④ 58kg 이상

4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. $f_{ck} = 21\text{MPa}$, $f_y = 300\text{MPa}$ 일 때 강도설계법으로 인장을 받는 이형철근($D32:d_b = 31.8\text{mm}$, $A_b = 794.2\text{mm}^2$)의 기본정착길이 l_{db} 를 구한 값은? (단, $1\text{MPa} = 10\text{kgf/cm}^2$)

- ① 1249mm ② 574mm
 ③ 762mm ④ 1000mm

62. 철근콘크리트의 균열에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이형 철근을 사용하면 균열폭을 최소화 할 수 있다.
 ② 동일 철근량에 대해 가능한 지름이 가는 철근을 많이 사용하면 균열을 줄일 수 있다.
 ③ 가능한 범위내에서 배근간격이 작을수록 균열폭은 증가한다.
 ④ 균열폭은 철근의 응력에 비례한다.

63. 다음 중 사인장 균열을 규제하기 위해 배치하는 전단 보강 철근은?

- ① 주철근 ② 조립철근
 ③ 배력철근 ④ 스티럽

64. 강도해석에서 $f_{ck} = 30\text{MPa}$ 일 때 응력도의 높이 비 β_1 은 얼마인가? (단, $1\text{MPa} = 10\text{kgf/cm}^2$)

- ① $\beta_1 = 0.85$ ② $\beta_1 = 0.843$
 ③ $\beta_1 = 0.836$ ④ $\beta_1 = 0.829$

65. 길이가 10m 인 PC보에서 포스트텐션 공법으로 설계할 때 강선에 1000MPa 의 인장력을 가했더니 강선이 2.0mm 풀렸다. 이 때 프리스트레스의 감소량은? (단, $E_p = 2.0 \times 10^5 \text{MPa}$ 이고 일단정착이며, $1\text{MPa} = 10\text{kgf/cm}^2$)

- ① 20MPa ② 30MPa
 ③ 40MPa ④ 50MPa

66. 단철근 직사각형 단면 보의 최대 철근비에 대한 설명 중 틀린 것은?

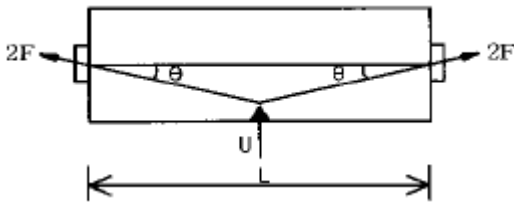
- ① 균형 철근비의 0.75 배로 규정하고 있다.
 ② 최대 철근비로 배근된 단면의 보는 파괴시 철근의 항복으로 인한 연성파괴가 일어난다.

- ③ 최대 철근비로 배근된 단면의 압축연단에서 중립축까지의 거리는 균형단면에 비해 짧다.
- ④ 최대 철근비로 배근된 단면의 공칭설계 모멘트는 균형철근비로 배근된 단면에 비해 크다.

67. 강도설계법에 의해서 전단철근을 사용하지 않고 계수하중에 의한 전단력 40kN을 지지할 수 있는 직사각형보의 최소 단면적은 얼마인가? (단, $f_{ck} = 21\text{MPa}$ 이며, $1\text{MPa}=10\text{kgf/cm}^2$, $1\text{N}=0.1\text{kgf}$)

- ① 114452mm^2 ② 130931mm^2
 ③ 186264mm^2 ④ 198407mm^2

68. 그림과 같이 지간 중앙점에서 강선을 꺾었을 때 이 중앙점에서 상향력 U의 값은?



- ① $2F\sin\theta$ ② $4F\sin\theta$
 ③ $2F\tan\theta$ ④ $4F\tan\theta$

69. 강도설계법에 의해 전단부재를 설계할 때 보의 폭이 300mm 이고, 유효깊이가 500mm 이라면 이 때 수직스터럽의 최대 간격은 얼마인가?

- ① 250mm ② 300mm
 ③ 400mm ④ 600mm

70. 현행 콘크리트구조설계기준에 따른 웅벽의 구조해석에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① 캔틸레버식 웅벽의 저판은 전면벽과의 접합부를 고정단으로 간주한 캔틸레버로 가정하여 단면을 설계할 수 있다.
- ② 부벽식 웅벽의 저판은 부벽 간의 거리를 경간으로 가정하여 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.
- ③ 앞부벽은 직사각형보로 설계하여야 한다.
- ④ 뒷부벽은 T형보로 설계하여야 한다.

71. 포스트텐션공법에서 그라우트(grout)를 행하는 가장 중요한 이유는?

- ① 강재의 부식 방지 ② 강재의 정착과 부착
 ③ 긴장력의 증진 ④ 부착력의 확보

72. 대칭 T형 콘크리트 단면에서 유효폭 산정시 고려해야 할 사항으로 틀린 것은? (단, t_f =플랜지의 두께, b_w =플랜지가 있는 부재에서의 복부폭을 의미한다.)

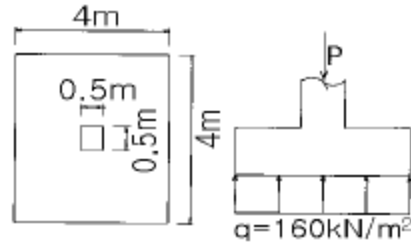
- ① $16t_f + b_w$
 ② 양쪽 슬래브의 중심간 거리
 ③ 보의 경간의 1/4
 ④ (인접 보와의 내측 거리의 1/2) + b_w

73. 강도설계법에서 강도감소계수에 관한 규정 중 틀린 것은?

- ① 휨모멘트 - 0.85
 ② 축압축력(나선철근으로 보강된 철근콘크리트 부재)- 0.70
 ③ 전단력 - 0.80

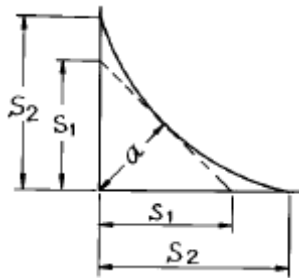
④ 콘크리트의 지압력 - 0.70

74. 그림과 같은 확대기초에서 위험단면에 대한 휨모멘트는?



- ① 980 kN·m ② 720 kN·m
 ③ 700 kN·m ④ 630 kN·m

75. 다음 그림은 필렛(Fillet) 용접한 것이다. 목두께 a를 표시한 것중 옳은 것은?



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

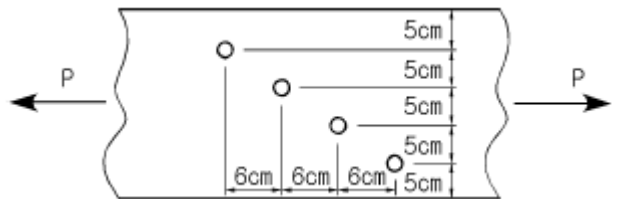
76. 콘크리트에 프리스트레스를 도입하면 콘크리트가 탄성재료로 전환된다는 생각은 다음 중 어느 개념인가?

- ① 강도개념(strength concept)
 ② 등가하중(equivalent transverse loading)의 개념
 ③ 내력개념(internal force concept)
 ④ 응력 개념(stress concept)

77. 프리스트레스의 감소원인 중 포스트텐션공법에만 해당되는 것은 어느 것인가?

- ① 탄성변형에 의한 손실
 ② 마찰에 의한 손실
 ③ 콘크리트의 크리프와 건조수축에 의한 손실
 ④ PS강재의 릴랙세이션(relaxation)에 의한 손실

78. 아래 그림에서 강판의 순폭은? (단, 볼트이음으로 볼트 구멍의 지름 25mm, 총폭 $b_g = 25\text{cm}$)



- ① 15 cm ② 20.4 cm
 ③ 17.5 cm ④ 22.5 cm

79. 단철근 직사각형 보에서 $f_{ck} = 21\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$ 일 때 균형철근비 ρ_b 의 값은? (단, $E_s = 200000\text{MPa}$ 이며, $1\text{MPa}=10\text{kgf/cm}^2$)

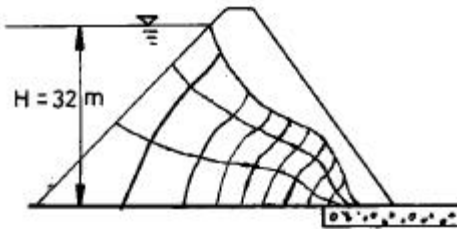
- ① 0.019 ② 0.023
③ 0.027 ④ 0.033

80. 고정하중(D)과 활하중(L)이 작용하는 우리나라의 콘크리트 구조물 설계에 사용하는 하중계수와 하중조합으로 알맞는 것은 다음 어느 것인가?

- ① $1.4D + 1.7L$ ② $1.5D + 1.8L$
③ $1.3D + 1.7L$ ④ $1.6D + 1.8L$

5과목 : 토질 및 기초

81. 다음 그림과 같이 필터를 설치하여 만든 제방 100m길이당 침투 수량을 구하면? (단, 흙 댐의 투수계수는 0.085cm/sec 이다.)



- ① $783.36\text{m}^3/\text{day}$ ② $78336\text{m}^3/\text{day}$
③ $940.03\text{m}^3/\text{day}$ ④ $94003\text{m}^3/\text{day}$

82. 연약지반 개량공법으로 압밀의 원리를 이용한 공법이 아닌 것은?

- ① 프리로딩 공법 ② 바이브로 플로테이션 공법
③ 대기압 공법 ④ 페이퍼 드레인 공법

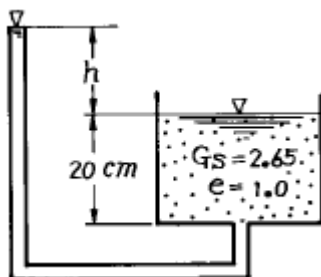
83. 여러종류의 흙을 같은 조건으로 다짐시험을 하였다. 일반적으로 최적 함수비가 가장 작은 흙은?

- ① GW ② ML
③ SW ④ CH

84. 일반적인 기초의 필요조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 동해를 받지 않는 최소한의 근입깊이를 가질 것
② 지지력에 대해 안정할 것
③ 침하가 전혀 발생하지 않을 것
④ 사용성, 경제성이 좋을 것

85. 그림에서 수두차 h 를 최소 얼마 이상으로 하면 모래시료에 분사현상이 발생하겠는가?



- ① 16.5cm ② 17.0cm
③ 17.4cm ④ 18.0cm

86. 어떤 흙의 간극비(e)가 0.52 이고, 흙속에 흐르는 물의 이론 침투속도(v)가 0.214cm/sec 일 때 실제의 침투유속(V_s)

은?

- ① 0.424cm/sec ② 0.525cm/sec
③ 0.626cm/sec ④ 0.727cm/sec

87. 50t의 집중하중이 지표면에 작용할때 3m 떨어진 점의 지하 5m 위치에서의 연직응력은 얼마인가? (단, 영향계수는 0.2214라고 한다.)

- ① 0.392t/m^2 ② 0.443t/m^2
③ 0.526t/m^2 ④ 0.610t/m^2

88. 어떤 흙의 전단실험결과 $C=1.8\text{kg/cm}^2$, $\phi=35^\circ$, 토립자에 작용하는 수직응력 $\sigma=3.6\text{kg/cm}^2$ 일 때 전단강도는?

- ① 4.89kg/cm^2 ② 4.32kg/cm^2
③ 6.33kg/cm^2 ④ 3.86kg/cm^2

89. 모래의 내부마찰각 ϕ 와 N치와의 관계를 나타낸 Dunham의 식 $\phi=12N+C$ 에서 상수C의 값이 제일 큰 경우는?

- ① 토립자가 모나고 입도분포가 좋을 때
② 토립자가 모나고 균일한 입경일 때
③ 토립자가 둥글고 입도분포가 좋을 때
④ 토립자가 둥글고 균일한 입경일 때

90. 말뚝의 지지력을 결정하기 위해 엔지니어링 뉴스 공식을 사용할 때 안전율은?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 6

91. 양면배수 조건으로 압밀도 100%에 도달하는데 1년이 걸렸다. 일면배수일 경우 몇 년 걸리겠는가?

- ① 0.25년 ② 1년
③ 2년 ④ 4년

92. 다음 전단 시험법 가운데 간극수압을 측정하여 유효 응력으로 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)

93. 어떤 점토시료를 일축압축 시험한 결과 수평면과 파괴면이 이루는 각이 48° 였다. 점토시료의 내부마찰각은?

- ① 3° ② 18°
③ 30° ④ 6°

94. 다음중 직접 기초라고 할수없는 기초는?

- ① 독립기초 ② 복합기초
③ 전면기초 ④ 말뚝기초

95. 지표가 수평인 곳에 높이 5m의 연직옹벽이 있다. 흙의 단위 중량이 1.7t/m^3 , 내부마찰각 30° 이고 점착력이 없을 때 옹벽에 작용하는 주동토압은 얼마인가?

- ① 4.25t/m ② 5.64t/m
③ 6.75t/m ④ 7.08t/m

96. 지름 30cm인 재하판으로 측정한 지지력계수 $K_{30}=6.6\text{kg/cm}^3$ 일 때 지름 75cm인 재하판의 지지력계수

K75은?

- ① 3.0kg/cm³ ② 3.5kg/cm³
 ③ 4.0kg/cm³ ④ 4.5kg/cm³

97. 다음 중 동상(凍上)이 일어나기 쉬운 지반 조건인 것은?

- ① 지하수위 바로위에 불투수성 점성토지반이 존재한다.
 ② 모래질 지반으로 지하수위가 지표면에서 10m이상 멀다.
 ③ 실트질 지반으로 지하수위가 지표면과 가깝다.
 ④ 실트질 모래지반으로 지반의 지지력이 상당히 높다.

98. 어떤 시료가 조밀한 상태에 있는가, 느슨한 상태에 있는 가를 나타내는데 쓰이며, 주로 모래와 같은 조립토에서 사용되는 것은?

- ① 상대밀도 ② 건조밀도
 ③ 포화밀도 ④ 수중밀도

99. 흙의 다짐에서 다짐 에너지를 증가시키면 어떤 변화가 생기는가?

- ① 최적 함수비는 증가하고, 최대 건조밀도는 감소한다.
 ② 최적 함수비와 최대 건조밀도는 증가한다.
 ③ 최적 함수비는 감소하고, 최대 건조밀도는 증가한다.
 ④ 최적 함수비와 최대 건조밀도는 감소한다.

100. 흙의 연경도(consistency)에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 소성지수는 액성한계와 소성한계의 차로써 표시된다
 ② 유동지수는 유동곡선의 기울기이다
 ③ 수축한계를 지나서도 수축이 계속되는 것이 보통이다
 ④ 어떤 흙의 함수비가 소성한계보다 높으면 그 흙은 소성 상태 또는 액성상태에 있다고 할 수 있다

6과목 : 상하수도공학

101. 수력현상의 발생을 경감시킬 수 있는 방안이 아닌 것은?

- ① 펌프의 속도가 급격히 변화하는 것을 방지한다.
 ② 관내의 유속을 크게 한다.
 ③ 밸브를 펌프 송출구 가까이 설치한다.
 ④ 압력조정 수조를 설치한다.

102. 지하수의 경제 양수량은 양수시험으로부터 구한 최대양수량의 몇 % 이하로 하는 것이 바람직한가?

- ① 60 ② 70
 ③ 80 ④ 90

103. 다음의 소독방법 중 발암물질인 THM 발생 가능성이 가장 높은 것은?

- ① 염소소독 ② 오존소독
 ③ 이산화염소소독 ④ 자외선소독

104. 다음의 활성슬러지 공법중에서 슬러지 발생량이 가장 적은 방식은?

- ① 계단식 폭기법 ② 표준 폭기법
 ③ 접촉 안정법 ④ 장기 폭기법

105. 5%의 고형물을 함유하는 3,200ℓ의 일차슬러지를 고형물

의 농도가 8%되게 농축시키면 농축된 슬러지의 부피는? (단, 슬러지의 비중은 1.0으로 가정)

- ① 1,500ℓ ② 2,000ℓ
 ③ 2,500ℓ ④ 2,800ℓ

106. 하수종말처리장 유입수의 평균 BOD=1,800mg/ℓ, 평균유량=2,000m³/day, 폭기조 MLVSS =2,500mg/ℓ, 폭기조의 부피=14,000m³ 일 때 F/M비는?

- ① 0.08 kg-BOD/kg-MLVSS.day
 ② 0.10 kg-BOD/kg-MLVSS.day
 ③ 0.18 kg-BOD/kg-MLVSS.day
 ④ 0.21 kg-BOD/kg-MLVSS.day

107. 급수인구 추정법에서 등비급수법에 해당되는 식은? (단, P_n=n년 후 추정 인구, P₀=현재 인구, n=경과 년 수, a, b=상수, k=포화인구, r=년 평균증가율)

- ① $P_n = P_0 + rn^a$ ② $P_n = P_0(1+r)^n$

$$③ P_n = P_0 + nr \quad ④ P_n = \frac{k}{1 + e^{(a-bt)}}$$

108. 배수관망의 설계에 있어서 최대 동수압은 가능한 한 얼마 이내로 하는 것이 타당한가?

- ① 4.0kg/cm² ② 5.0kg/cm²
 ③ 6.0kg/cm² ④ 7.0kg/cm²

109. 수질검사에서 대장균을 검사하는 이유는?

- ① 대장균이 병원체이므로
 ② 대장균을 이용하여 병원체의 존재를 추정하기 위하여
 ③ 수질오염을 가져오는 대표적인 세균이므로
 ④ 물을 부패시키는 세균이므로

110. 우수조정지를 설치하여야 하는 곳과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 하류관거의 유하능력이 부족한 곳에 설치한다.
 ② 하수처리장이 설치되지 않은 곳에 설치한다.
 ③ 하류지역의 펌프장 능력이 부족한 곳에 설치한다.
 ④ 방류수로의 유하능력이 부족한 곳에 설치한다.

111. 유달시간을 바르게 표현한 것은? (단, t₁: 유입시간, L:하수관거의 길이, V:관내유속)

$$① T = t_1 + \frac{L}{V} \quad ② T = t_1 + \frac{V}{L}$$

$$③ T = t_1 - \frac{L}{V} \quad ④ T = t_1 - \frac{V}{L}$$

112. 우수량을 산정하는 합리식의 공식이 다음과 같을 때

$$Q = \frac{1}{360} CIA$$

각 각의 단위로 틀린 것은?

- ① Q : [m³/sec] ② C : [단위없음]
 ③ I : [mm/hr] ④ A : [km²]

113. 직경 300mm, 길이 100m인 주철관을 사용하여 0.15m³/sec의 물을 20m 높이에 양수하기 위한 펌프의 소

요동력은? (단, 마찰손실계수 $f=0.0268$, 펌프의 효율은 70% 이고, 마찰손실 고려)

- ① 약 57HP(마력) ② 약 62HP(마력)
③ 약 72HP(마력) ④ 약 81HP(마력)

114. 인구 1인당 생활오수의 BOD오염부하 원단위를 50g/인·일이라 할 때 인구 10만 도시의 하수처리장에 유입되는 BOD 부하는?

- ① 5,000kg/일 ② 500kg/일
③ 50kg/일 ④ 50ton/일

115. 상수도시설의 계획년도에 있어서 큰댐 및 대구경관로의 경우, 계획설계기간의 범위로 가장 알맞는 것은?

- ① 25~50년 ② 20~25년
③ 10~15년 ④ 5~10년

116. pH 및 수온이 어떨할 때 염소살균 효과가 높아지는가?

- ① pH가 낮고 수온이 높을 때
② pH가 낮고 수온이 낮을 때
③ pH가 높고 수온이 낮을 때
④ pH가 높고 수온이 높을 때

117. 지역내 강우량과 실제 우수유출량과의 비율을 나타낸 것은?

- ① 확률강우 ② 재현시간
③ 강우강도 ④ 유출계수

118. 폭 2m인 직사각형 개수로에 수심 1m 물이 흐르고 있다. Manning의 조도계수는 0.015이고 관로의 경사가 1/1000 일 때 도수로에 흐르는 유량은?

- ① 1.33m³/sec ② 2.66m³/sec
③ 5.32m³/sec ④ 6.22m³/sec

119. 펌프의 유입구 유량이 0.2m³/sec이고, 유속이 3m/sec인 경우 흡입구경은?

- ① 150mm ② 228mm
③ 292mm ④ 367mm

120. 하수관거가 관정부식(crown corrosion)이 되는 주요 원인 물질은?

- ① 황화합물 ② 질소화합물
③ 칼슘화합물 ④ 염소화합물

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