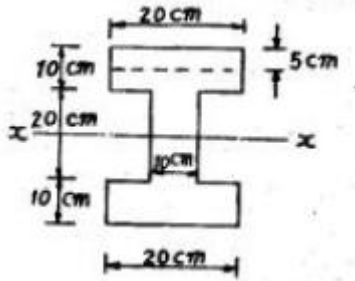


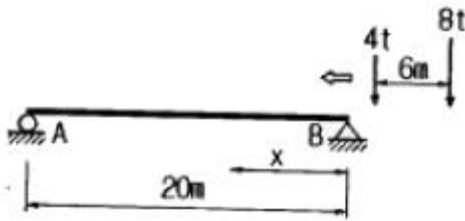
1과목 : 응용역학

1. 다음 그림과 같은 I형 단면보에 8t의 전단력이 작용할 때 상연(上緣)에서 5cm 아래인 지정에서의 전단응력은? (단, 단면 2차 모멘트는 100000cm⁴이다.)



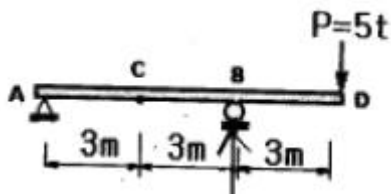
- ① 5.25 kg/cm² ② 7.0 kg/cm²
- ③ 12.25 kg/cm² ④ 16.0 kg/cm²

2. 그림과 같이 2개의 집중하중이 단순보 위를 통과할 때 절대 최대 휨모멘트의 크기와 발생위치 x는?



- ① $M_{max}=36.2t \cdot m, x=8m$ ② $M_{max}=38.2t \cdot m, x=8m$
- ③ $M_{max}=48.6t \cdot m, x=9m$ ④ $M_{max}=50.6t \cdot m, x=9m$

3. 그림과 같은 내민보에서 D점에서 집중하중 P=5t 이 작용할 경우 C 점의 휨모멘트는 얼마인가?

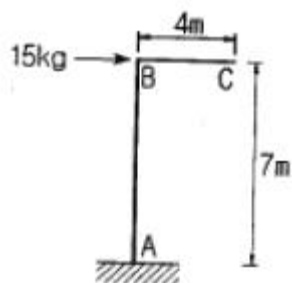


- ① -2.5t · m ② -5t · m
- ③ -7.5t · m ④ -10t · m

4. 길이 5m, 단면적 10cm²의 강봉을 0.5cm 늘이는데 필요한 인장력은? (단, E=2×10⁵kg/cm²)

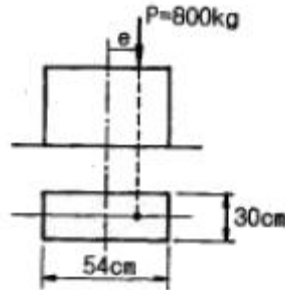
- ① 2t ② 3t
- ③ 4t ④ 5t

5. 그림과 같은 구조물에서 C점의 수직처짐을 구하면? (단, EI=2×10⁵kg · cm² 이며 자중은 무시한다.)



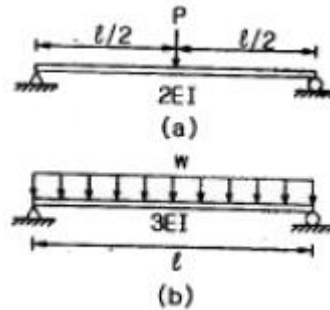
- ① 2.70mm ② 3.57mm
- ③ 6.24mm ④ 7.35mm

6. 그림과 같은 단주에서 편심거리 e 에 P=800kg이 작용할 때 단면에 인장력이 생기지 않기 위한 e의 한계는?



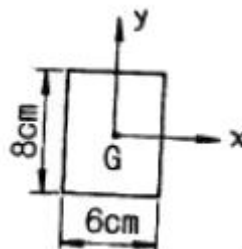
- ① 10cm ② 8cm
- ③ 9cm ④ 5cm

7. 그림 (a)와 (b)의 중앙점의 처짐이 같아지도록 그림 (b)의 등분포하중 w를 그림 (a)의 하중 P의 함수로 나타내면 얼마인가? (단, 재료는 같다.)



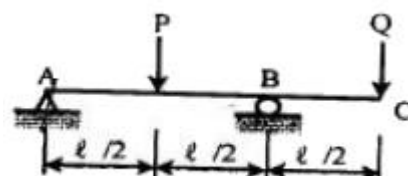
- ① $1.2 \frac{P}{l}$ ② $1.6 \frac{P}{l}$
- ③ $2.0 \frac{P}{l}$ ④ $2.4 \frac{P}{l}$

8. 그림에서 직사각형의 도심축에 대한 단면상승 모멘트 Ixy의 크기는?



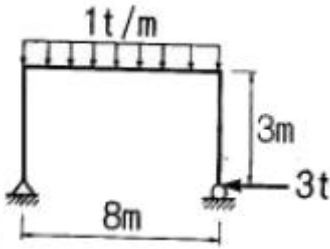
- ① 576 cm⁴ ② 256 cm⁴
- ③ 142 cm⁴ ④ 0 cm⁴

9. 그림과 같은 내민보에서 자유단 C 점의 처짐이 0이 되기 위한 R/Q는 얼마인가? (단, E는 일정하다.)



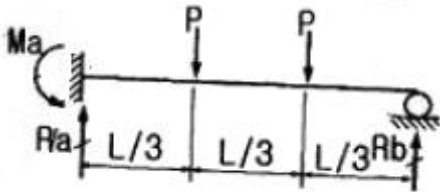
- ① 3 ② 4
- ③ 5 ④ 6

10. 그림과 같은 구조에서 절대값이 최대로 되는 휨모멘트의 값은?



- ① 8.0 t·m ② 5.0 t·m
- ③ 4.0 t·m ④ 3.0 t·m

11. 그림과 같이 1차 부정정보에 등간격으로 집중하중이 작용하고 있다. 반력 R_a 와 R_b 의 비는?

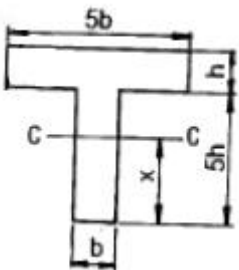


- ① $R_a : R_b = \frac{5}{9} : \frac{4}{9}$ ② $R_a : R_b = \frac{4}{9} : \frac{5}{9}$
- ③ $R_a : R_b = \frac{2}{3} : \frac{1}{3}$ ④ $R_a : R_b = \frac{1}{3} : \frac{2}{3}$

12. 탄성계수는 $2.3 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, 프와송비는 0.35일 때 전단 탄성계수의 값을 구하면?

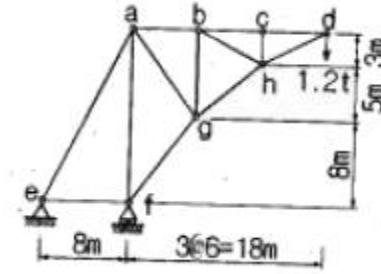
- ① $8.1 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ ② $8.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
- ③ $8.9 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ ④ $9.3 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

13. 다음 그림과 같은 T형 단면에서 도심축 C-C 축의 위치 X는?



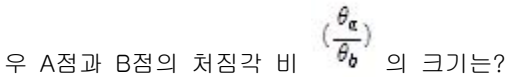
- ① 2.5h ② 3.0h
- ③ 3.5h ④ 4.0h

14. 다음 트러스의 부재력이 0인 부재는?



- ① 부재 a-e ② 부재 a-f
- ③ 부재 b-g ④ 부재 c-h

15. 아래 그림과 같은 단순보의 지점 A에 모멘트 M_a 작용할 경우 A점과 B점의 처짐각 비 $\frac{\theta_a}{\theta_b}$ 의 크기는?



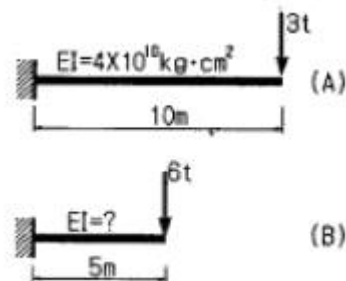
- ① 1.5 ② 2.0
- ③ 2.5 ④ 3.0

16. 양단고정의 장주에 중심축하중이 작용할 때 이 기둥의 좌굴 응력은? (단, $E=2.1 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 이고, 기둥은 지름이 4cm인 원형기둥 이다.)



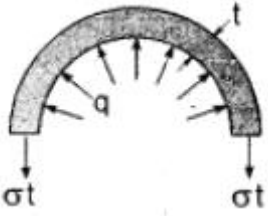
- ① 33.5 kg/cm^2 ② 67.2 kg/cm^2
- ③ 129.5 kg/cm^2 ④ 259.1 kg/cm^2

17. 전단면이 균일하고, 재질이 같은 2개의 캔틸레버보가 자유단의 처짐값이 동일하다. 이 때 캔틸레버보(B)의 휨강성 EI값은?



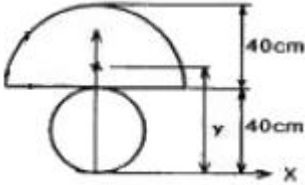
- ① $0.5 \times 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$ ② $1.0 \times 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$
- ③ $2.0 \times 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$ ④ $3.0 \times 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{cm}^2$

18. 지름 $d=120\text{cm}$, 벽두께 $t=0.6\text{m}$ 인 긴 강관이 $q=20\text{kg/cm}^2$ 의 내압을 받고 있다. 이 관벽 속에 발생하는 원환응력 σ 의 크기는?



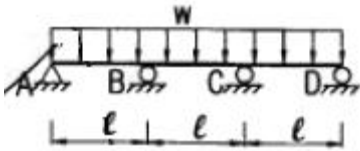
- ① $300\text{kg} \cdot \text{cm}^2$
- ② $900\text{kg} \cdot \text{cm}^2$
- ③ $1800\text{kg} \cdot \text{cm}^2$
- ④ $2000\text{kg} \cdot \text{cm}^2$

19. 그림과 같이 원(D=40cm)과 반원(r=40cm)으로 이루어진 단면의 도심거리 y값은?



- ① 17.58cm
- ② 17.98cm
- ③ 44.65cm
- ④ 49.48cm

20. 그림과 같은 연속보에서 B지점 모멘트 M_B 는? (단, t 는 일정하다.)



- ① $-\frac{wl^2}{4}$
- ② $-\frac{wl^2}{8}$
- ③ $-\frac{wl^2}{10}$
- ④ $-\frac{wl^2}{12}$

2과목 : 측량학

21. 다음 중 항공사진의 기복변위와 관계없는 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 중심투영
- ② 정사투영
- ③ 지형지물의 비고
- ④ 촬영고도

22. 기지점의 지반고가 100m, 기지점에 대한 후시는 2.75m, 미지점에 대한 전시가 1.40m일 때 미지점의 지반고는?

- ① 98.65m
- ② 101.35m
- ③ 102.75m
- ④ 104.15m

23. 100m^2 의 정사각형의 토지의 면적을 0.1m^2 까지 정확하게 구하기 위한 필요하고도 충분한 한 변의 측정거리오차는?

- ① 3mm
- ② 4mm
- ③ 5mm
- ④ 6mm

24. 항공사진측량의 판독에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 사진상의 크기나 형상은 피사체의 내용을 판독하기 위하

여 중요한 요소이다.

- ② 사진의 음영은 거칠음, 세밀함 등으로 표현되며, 지표의 상태 및 지질 판독에 이용되는 요소이다.
- ③ 사진의 색조는 피사체로부터의 반사광량에 따라 변화하나 사용하는 필름 현상시의 사진처리 등에 영향을 받는다.
- ④ 사진판독의 정확도를 높이기 위해서는 사진상의 변형, 색조, 형상 등 제반요소의 영향을 종합적으로 고려해야 한다.

25. 지형을 표시하는 방법 중에서 짧은 선으로 지표의 기복을 나타내는 방법은?

- ① 점고법
- ② 단채법
- ③ 영선법
- ④ 등고선법

26. 곡선반경이 400m인 원곡선상을 70km/hr로 주행하려고 할 때 cant는? (단, 궤간 $b=1.065\text{m}$ 임)

- ① 73mm
- ② 83mm
- ③ 93mm
- ④ 103mm

27. DEM에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Digital Elevation Model(수치표고모델)의 약어이다.
- ② 균일한 간격의 격자점(X, Y)에 대해 높이값 Z를 가지고 있는 데이터이다.
- ③ DEM을 이용하여 등고선을 제작하기도 한다.
- ④ DEM에는 건물의 3차원 모델이 포함된다.

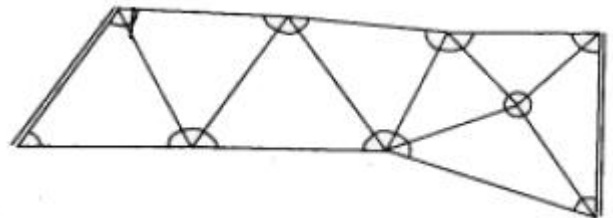
28. 거리와 각을 동일한 정밀도로 관측하여 다각측량을 하려고 한다. 이때 각 측량기의 정밀도가 $10''$ 라면 거리측량기의 정밀도는 약 얼마 정도이어야 하는가?

- ① 1/15000
- ② 1/18000
- ③ 1/21000
- ④ 1/25000

29. 중력이상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중력이상에 의해 지표면 밑의 상태를 추정할 수 있다.
- ② 중력이상에 대한 취급은 물리학적 측지학에 속한다.
- ③ 중력 이상이 양(+)이면 그 지점 부근에 무거운 물질이 있는 것으로 추정할 수 있다.
- ④ 중력식에 의한 계산값에서 실측값을 뺀 것이 중력이상이다.

30. 그림과 같은 삼각망에서 조건식의 총수는?



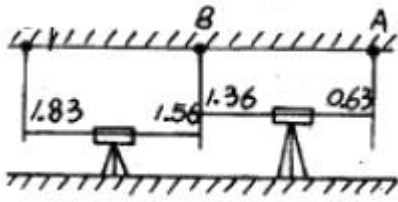
- ① 9개
- ② 10개
- ③ 11개
- ④ 12개

31. 사진의 크기는 $23\text{cm} \times 23\text{cm}$ 이고 두 사진의 주점기선 길이가 10cm일 때 중중복도는 약 얼마인가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

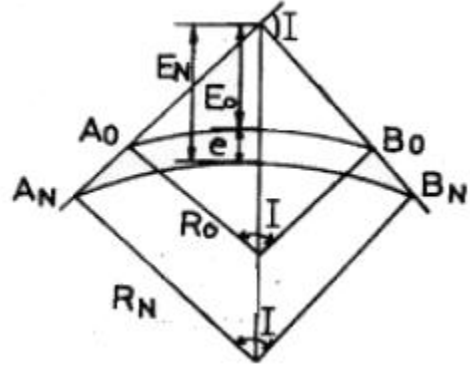
- ① 43%
- ② 64%

- ③ 57%
- ④ 78%

32. 전자파거리측량기로 거리를 관측할 때 발생하는 관측 오차에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 모든 관측 오차는 관측 거리에 비례한다.
 - ② 관측거리에 비례하는 오차와 비례하지 않는 오차가 있다.
 - ③ 모든 관측 오차는 관측 거리에 무관하다.
 - ④ 관측 거리가 어떤 길이 이상으로 되면 관측 오차가 상쇄되어 길이에 영향이 없어진다.
33. 그림과 같은 터널 내 수준측량의 관측결과에서 A점의 지반고가 15.32m 일 때 C점의 지반고는? (단, 관측값의 단위는 m 이다.)



- ① 16.49m
 - ② 16.32m
 - ③ 14.49m
 - ④ 14.32m
34. 결합트래버스에서 시점A와 종점B의 위치가 확정되었다. A점의 좌표 $X_A=75.13m$, $Y_B=128.37m$, B점의 좌표 $X_B=160.27m$, $Y_B=642.15m$, A에서 B까지의 합위거가 +84.82m, 합경거가 +513.62m 일 때의 결합오차는?
- ① 0.36m
 - ② 0.40m
 - ③ 0.42m
 - ④ 0.44m
35. 원곡선 설치 시 일어날 수 있는 오차의 원인과 거리가 먼 것은?
- ① 교점까지의 시통 불량
 - ② 각과 거리 관측의 오차
 - ③ 토털스테이션이나 데오도라이트의 조정 불량
 - ④ 토털스테이션이나 데오도라이트의 수평맞추기, 중심맞추기 불량
36. 삼각수준측량에서 1:25000의 정확도로 수준차를 허용할 경우 지구의 곡률을 고려하지 않아도 되는 시준거리는? (단, 공기의 굴절계수 $K=0.14$, 지구반경 $R=6370km$)
- ① 593m
 - ② 693m
 - ③ 793m
 - ④ 893m
37. 그림과 같이 A_0B_0 의 노선을 $e=10m$ 만큼 이동하여 내측으로 노선을 설치하고자 한다. 새로운 반경 P_w 은? (단, $R_0=200m$, $I=60^\circ$)



- ① 217.64m
- ② 238.26m
- ③ 250.50m
- ④ 264.64m

38. 허용 정밀도(폐합비)가 1:1000인 평탄지에서 전진법으로 평판측량을 할 때 현장에서의 전체 측선 길이의 합이 400m이었다. 이 경우 폐합오차는 최대 얼마 이내로 하여야 하는가?
- ① 10cm
 - ② 20cm
 - ③ 30cm
 - ④ 40cm
39. 비행장이나 운동장과 같이 넓은 지형의 정지 공사시에 토량을 계산하고자 할 때 적당한 방법은?
- ① 점고법
 - ② 등고선법
 - ③ 중앙단면법
 - ④ 양단면 평균법
40. 단곡선을 설치하기 위하여 교각(I)= 80° 를 측정하였다. 외할(E)을 10m로 하고자 할 때 곡선길이(C.L)는?
- ① 33m
 - ② 46m
 - ③ 74m
 - ④ 117m

3과목 : 수리학 및 수문학

41. Dupuit의 침윤선 공식으로 옳은 것은? (단, q =단위폭당의 유량, l =침윤선 길이, k =투수계수)
- ① $a = \frac{k}{2l}(h_1^2 - h_2^2)$
 - ② $a = \frac{k}{2l}(h_1^2 + h_2^2)$
 - ③ $a = \frac{k}{l}(h_1^{\frac{3}{2}} - h_2^{\frac{3}{2}})$
 - ④ $a = \frac{k}{l}(h_1^{\frac{3}{2}} + h_2^{\frac{3}{2}})$
42. 원관내 유체가 흐를 때 마찰력에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 수두경사에 비례한다.
 - ② 관의 직경에 비례한다.
 - ③ 관의 길이에 비례한다.
 - ④ 점성계수에 비례한다.
43. 어떤 유역 내에 5대의 우량관측소에서 표와 같은 지배면적에 우량이 측정되었을 때 Thiessen법으로 산정한 유역의 평균우량은?

우량관측소	A	B	C	D	E
지배면적(km ²)	12	15	20	14	18
우량(mm)	32	27	25	36	40

- ① 31.81mm
- ② 32.00mm
- ③ 32.72mm
- ④ 33.04mm

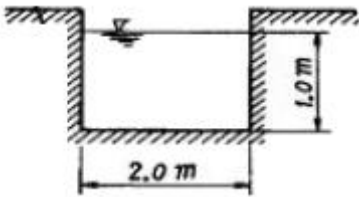
44. 항력 $D = C \cdot A \cdot \frac{\rho V^2}{2}$ 에서 $\frac{\rho V^2}{2}$ 항이 의미하는 것은?

- ① 속도 ② 길이
- ③ 질량 ④ 동압력

45. 얻어진 강우 기록으로부터 우량의 값, 유역면적 및 강우 계 속시간 등의 관계를 규명하는 것은?

- ① 유출항수법 ② DAD해석
- ③ 단위도법 ④ 비유량해석

46. 직사각형 수로에서 유량이 2m³/sec일 때 비에너지를 구한 값은? (단, 에너지 보정계수 α=1)



- ① 1.05m ② 1.51m
- ③ 2.05m ④ 2.51m

47. Manning의 평균유속 공식에서 Chezy의 평균유속계수 C에 대응되는 것은?

- ① $\frac{1}{n}R$ ② $\frac{1}{n}R^{\frac{1}{2}}$
- ③ $\frac{1}{n}R^{\frac{1}{3}}$ ④ $\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$

48. 유선(Streamline)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유선에 수직한 방향으로 속도 성분이 존재한다.
- ② 유선은 어느 순간의 속도 벡터에 접하는 곡선이다.
- ③ 흐름이 정상류일 때는 유선과 유적선이 일치한다.

④ 유선 방정식은 $\frac{dx}{u} = \frac{dy}{v} = \frac{dz}{w}$ 이다.

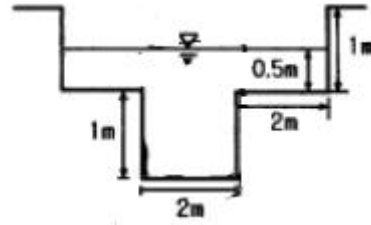
49. Darcy의 법칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Darcy의 법칙은 지하수의 층류흐름에 대한 마찰저항공식 이다.
- ② 투수계수는 물의 점성계수에 따라서도 변화한다.
- ③ Reynolds수가 클수록 안심하고 적용할 수 있다.
- ④ 평균유속이 동수경사와 비례관계를 가지고 있는 흐름에 적용될 수 있다.

50. 유역면적이 25km²이고, 1시간에 내린 강우량이 120mm 일 때 하천의 유출량이 360m³/sec이면 이 지역에 대한 합리식 의 유출계수는?

- ① 0.32 ② 0.43
- ③ 0.56 ④ 0.72

51. 그림과 같이 좌우가 대칭인 하천단면의 경심(R)은?



- ① 0.72m ② 0.63m
- ③ 0.56m ④ 0.50m

52. 물의 순환과정에 포함되는 용어로 짝지어지지 않은 것은?

- ① 강수-중산 ② 침투-침류
- ③ 침류-저류 ④ 풍향-상대습도

53. 직사각형 위어에서 위어 폭 4.0m, 위어 높이 0.5m, 월류 수심이 0.8m 일 때 월류량은? (단, C=0.66이다.)

- ① 4.6m³/sec ② 5.6m³/sec
- ③ 6.6m³/sec ④ 7.6m³/sec

54. 바닥으로부터 거리가 y(m)일 때의 유속이 $v = -4y^2 + y$ (m/s)인 점성유체 흐름에서 전단력이 0 이 되는 지점까지의 거리는?

- ① 0m ② $\frac{1}{4}m$
- ③ $\frac{1}{8}m$ ④ $\frac{1}{12}m$

55. 저수지의 물을 방류하는데 1:225로 축소된 모형에서 4분이 소요되었다면, 원형에서는 얼마나 소요 되겠는가?

- ① 60분 ② 120분
- ③ 900분 ④ 3375분

56. 오리피스 직경이 5cm, 수두가 5m이고 유량이 5000cm³/sec 이라면 이 오리피스의 유량계수(C)는?

- ① 0.231 ② 0.597
- ③ 0.257 ④ 0.612

57. 다음과 같은 1시간 단위도로부터 3시간 단위도를 유도하였 을 경우 3시간 단위도의 최대증거는 얼마인가?

시간(hr)	0	1	2	3	4	5	6
1시간 단위도 증거 (m ³ /sec)	0	2	8	10	6	3	0

- ① 3.3m³/sec ② 8.0m³/sec
- ③ 10.0m³/sec ④ 24.0m³/sec

58. 흐름을 지배하는 가장 큰 요소가 중력일 때, 이에 따라 흐름을 구분하는 방법으로 쓰이는 수는?

- ① Froude수 ② Reynol수
- ③ Weber수 ④ Cauchy수

59. 물의 점성계수를 μ, 동점성계수를 ν, 밀도를 ρ라 할 때 관 계식으로 옳은 것은?

- ① $v = \rho \mu$
- ② $v = \frac{\rho}{\mu}$
- ③ $v = \frac{\mu}{\rho}$
- ④ $v = \frac{1}{\rho \mu}$

60. 레이놀드(Reynolds)수가 1000인 관에 대한 마찰손실계수(f)는?
 ① 0.032 ② 0.046
 ③ 0.052 ④ 0.064

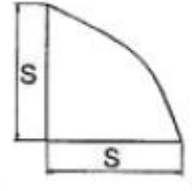
4과목 : 철근콘크리트 및 강구조

61. 콘크리트구조설계기준에서 규정하고 있는 최소 전단철근 및 전단철근의 강도에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, bw는 복부폭, s는 전단철근간격 이다.)
- ① 최소 전단철근은 경사균열폭이 확대되는 것을 억제함으로써 사인장응력에 의한 콘크리트의 취성파괴를 방지하기 위한 것이다.
 - ② 전단철근의 최대 전단강도(V_s)는 $\frac{1}{3} \sqrt{f_c b_w d}$ 이하로 하여야 한다.
 - ③ 최소 전단철근은 모든 철근콘크리트 휨부재에 배치하여야 한다.
 - ④ 전단철근의 설계기준항복강도는 300MPa를 초과할 수 없다.
62. 근사해법에 의해 휨모멘트를 계산한 경우를 제외하고, 어떠한 가정의 하중을 적용하여 탄성이론에 의하여 산정한 연속 휨부재 받침부의 부모멘트 재분배에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 최외단 인장철근의 순인장변형률(ϵ_t)가 0.0075 이상인 경우)
- ① 20% 이내에서 100 ϵ_t %만큼 증가 또는 감소시킬 수 있다.
 - ② 20% 이내에서 500 ϵ_t %만큼 증가 또는 감소시킬 수 있다.
 - ③ 20% 이내에서 750 ϵ_t %만큼 증가 또는 감소시킬 수 있다.
 - ④ 20% 이내에서 1000 ϵ_t %만큼 증가 또는 감소시킬 수 있다.

63. 다음 중 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 프리스트레스 손실의 원인이 아닌 것은?
 ① 정착장치에서의 활동 ② 콘크리트의 건조수축
 ③ PS강재의 항복 ④ 콘크리트의 크리프
64. 강함성 교량에서 콘크리트 슬래브와 강(鋼)주형 상부 플랜지를 구조적으로 일체가 되도록 결합시키는 요소는?
 ① 볼트 ② 전단연결재
 ③ 합성철근 ④ 접착제
65. 직사각형 기둥(300mm×450mm)인 띠철근 단주의 공칭축강도(P_n)는 얼마인가? (단, $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, $A_{st}=3854\text{mm}^2$)
 ① 2611.2kN ② 3263.2kN
 ③ 3730.3kN ④ 3963.4kN

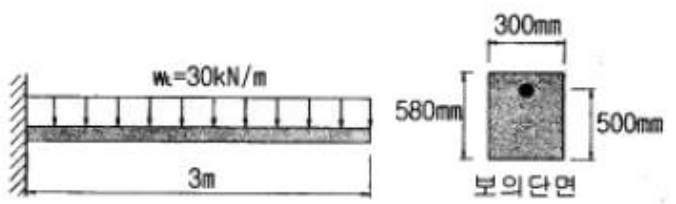
66. 아래 그림과 같은 필릿용접의 형상에서 s=9mm일 때 목두

께 a의 값으로 적당한 것은?



- ① 5.46mm ② 6.36mm
- ③ 7.26mm ④ 8.16mm

67. PS콘크리트의 균등질 보의 개념(homogeneous beam concept)을 설명한 것으로 가장 적당한 것은?
 ① 콘크리트에 프리스트레스가 가해지면 PSC부재는 탄성재료로 전환되고 이의 해석은 탄성이론으로 가능하다는 개념
 ② PSC 보를 RC 보처럼 생각하여, 콘크리트는 압축력을 받고 긴장재는 인장력을 받게 하여 두 힘의 우력 모멘트로 외력에 의한 휨모멘트에 저항시킨다는 개념
 ③ PS콘크리트는 결국 부재에 작용하는 하중의 일부 또는 전부를 미리 가해지는 프리스트레스와 평행이 되도록 하는 개념
 ④ PS콘크리트는 강도가 크기 때문에 보의 단면을 강재의 단면으로 가정하여 압축 및 인장을 단면전체가 부담할 수 있다는 개념
68. 복철근 보에서 압축철근에 대한 효과를 설명한 것으로 적절하지 못한 것은?
 ① 단면 저항 모멘트를 크게 증대시킨다.
 ② 지속하중에 의한 처짐을 감소시킨다.
 ③ 파괴시 압축 응력의 깊이를 감소시켜 연성을 증대시킨다.
 ④ 철근의 조립을 쉽게한다.
69. 그림과 같이 활하중(wL)은 30kN/m, 고정하중(wD)은 콘크리트의 자중(단위무게 23kN/m³)만 작용하고 있는 캔틸레버보가 있다. 이 보의 위험단면에서 전단철근이 부담해야 할 전단력은? (단, 하중은 하중조합을 고려한 소요강도(U)를 적용하고, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$ 이다.)

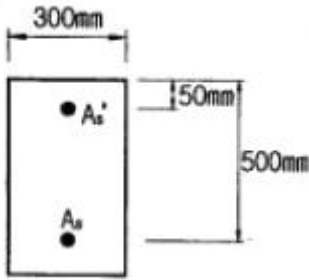


- ① 88.7kN ② 53.5kN
- ③ 21.3kN ④ 9.5kN

70. 콘크리트의 압축강도(f_{ck})가 35MPa, 철근의 항복강도(f_y)가 400MPa, 폭이 350mm, 유효깊이가 600mm인 단철근 직사각형 보의 최소철근량은 얼마인가?
 ① 690 mm² ② 735 mm²
 ③ 777 mm² ④ 816 mm²
71. 옹벽에서 T형보로 설계하여야 하는 부분은?
 ① 앞부벽식 옹벽의 압부벽 ② 뒷부벽식 옹벽의 전면벽
 ③ 앞부벽식 옹벽의 저판 ④ 뒷부벽식 옹벽의 뒷부벽

72. 직사각형 보에서 계수 전단력 $V_d=70\text{kN}$ 을 전단철근없이 지지하고자 할 경우 필요한 최소 유효깊이 d 는 약 얼마인가?
(단, $b_w=400\text{mm}$, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=350\text{MPa}$)
- ① $d=426\text{mm}$
 - ② $d=556\text{mm}$
 - ③ $d=611\text{mm}$
 - ④ $d=751\text{mm}$

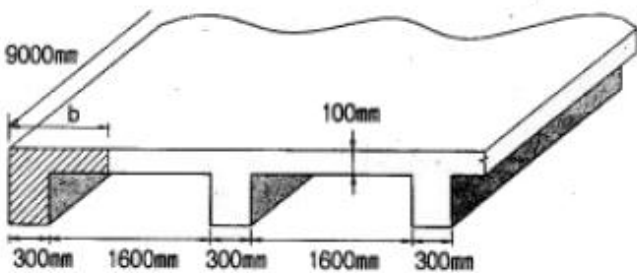
73. $A_s=4000\text{mm}^2$, $A_s' = 1500\text{mm}^2$ 로 배근된 그림과 같은 복철근보의 탄성처짐이 15mm 이다. 5년 이상의 지속하중에 의해 유발되는 장기처짐은 얼마인가?



- ① 15mm
- ② 20mm
- ③ 25mm
- ④ 30mm

74. 2방향 슬래브의 설계에서 직접설계법을 적용할 수 있는 제한 조건으로 틀린 것은?
- ① 슬래브판들은 단변 경간에 대한 장변 경간의 비가 2이하인 직사각형이어야 한다.
 - ② 각 방향으로 3경간 이상이 연속되어야 한다.
 - ③ 각 방향으로 연속한 받침주 중심간 경간 길이의 차이는 긴 경간의 1/3이하이어야 한다.
 - ④ 모든 하중은 연속하중으로 슬래브판 전체에 등분포이고, 활하중은 고정하중의 2배 이상이어야 한다.

75. 그림과 같이 경간 $L=9\text{m}$ 인 연속 슬래브에서 반 T형 단면의 유효폭(b)은 얼마인가?



- ① 1100mm
- ② 1050mm
- ③ 900mm
- ④ 850mm

76. 초기 프리스트레스가 1200MPa 이고, 콘크리트의 건조수축변형률 $\epsilon_{cs}=1.8 \times 10^{-4}$ 일 때 긴장재의 인장응력의 감소는?
(단, PS강재의 탄성계수 $E_p=2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$)
- ① 12MPa
 - ② 24MPa
 - ③ 36MPa
 - ④ 48MPa

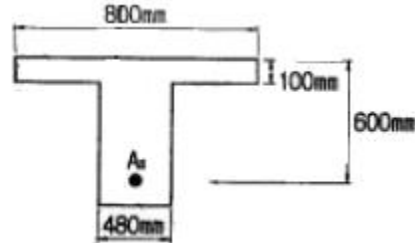
77. 강도설계법에서 강도감소계수(ϕ)를 규정하는 목적이 아닌 것은?
- ① 재료 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재의 강도 저하 확률에 대비한 여유를 반영하기 위해

- ② 부정확한 설계 방정식에 대비한 여유를 반영하기 위해
- ③ 구조물에서 차지하는 부재의 중요도 등을 반영하기 위해
- ④ 하중의 변경, 구조해석 할 때의 가정 및 계산의 단순화로 인해 야기될지 모르는 초과하중에 대비한 여유를 반영하기 위해

78. 비틀림철근에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, A_{oh} 는 가장 바깥의 비틀림 보강철근의 중심으로 달혀진 단면적이고, Ph 는 가장 바깥의 횡방향 폐쇄스터럽 중심선의 둘레이다.)

- ① 횡방향 비틀림 철근은 종방향 철근 주위로 135° 표준갈고리에 의해 정착하여야 한다.
- ② 비틀림모멘트를 받는 속빈 단면에서 횡방향 비틀림철근의 중심선으로부터 내부 벽면까지의 거리는 $0.5A_{oh}/Ph$ 이상아 되도록 설계하여야 한다.
- ③ 횡방향비틀림철근의 간격은 $Ph/6$ 및 400mm 보다 작아야 한다.
- ④ 종방향 비틀림철근은 양단에 정착하여야 한다.

79. 강도 설계법에서 그림과 같은 T형보에 압축면단에서 종립축까지의 거리(ϵ)는 약 얼마인가? (단, $A_s=14-D25=7094\text{mm}^2$, $f_{ck}=35\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$)



- ① 132mm
- ② 155mm
- ③ 165mm
- ④ 186mm

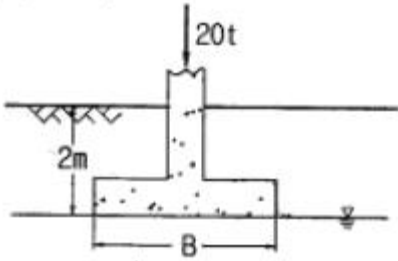
80. 휨모멘트와 축력을 동시에 받는 부재에서 $f_y=300\text{MPa}$ 일 때 계수축력 $P_v < 0$, $10f_{ck}A_g$ 이고, 공칭간도에서 최외단 인장철근의 순인장변형률 $E_t=0.0048$ 일 때 띠철근으로 보강된 단면의 강도감소계수를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 여기에서 A_g 는 단면의 전체 단면적이고, E_y 는 철근의 설계기준 항복변형률 이다.)

- ① $\phi = 0.65 + (E_t - E_y)(0.2/0.0035)$
- ② $\phi = 0.65 + (E_t - E_y)(0.2/0.00325)$
- ③ $\phi = 0.65 + (E_t - E_y)(0.2/0.003)$
- ④ $\phi = 0.65 + (E_t - E_y)(0.2/0.0025)$

5과목 : 토질 및 기초

81. 다음 중 흙의 강도를 구하는 실험이 아닌 것은?
- ① 압밀시험
 - ② 직접전단시험
 - ③ 일축압축시험
 - ④ 삼축압축시험
82. 동상 방지대책에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 배수구 등을 설치하여 지하수위를 저하시킨다.
 - ② 모관수의 상승을 차단하기 위해 조립의 차단층을 지하수위보다 높은 위치에 설치한다.
 - ③ 동결 길이보다 낮게 있는 흙을 동결하지 않는 흙으로 치환한다.
 - ④ 지표의 흙을 화학약품으로 처리하여 동결온도를 내린다.
83. 다음 그림과 같은 정방향 기초에서 안전율을 3으로 할 때

Terzaghi 공식을 사용하여 지지력을 구하고자 한다. 이 때 한 번의 최소길이는? (단, 흙의 전단강도 $c=6t/m^2$, $\phi=0^\circ$ 이고, 흙의 습윤 및 포화단위 중량은 각각 $1.9t/m^3$, $2.0t/m^3$, $N_c=5.7$, $N_q=1.0$, $N_r=0$ 이다.)



- ① 1.115m ② 1.432m
- ③ 1.512m ④ 1.624m

84. 흙의 활성도(活性度)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 활성도는 (액성지수/점토함유율)로 정의된다.
- ② 활성도는 점토광물의 종류에 따라 다르므로 활성도로부터 점토를 구성하는 점토광물을 추정할 수 있다.
- ③ 점토의 활성도가 클수록 물을 많이 흡수하여 팽창이 많이 일어난다.
- ④ 흙입자의 크기가 작을수록 비표면적이 커져 물을 많이 흡수하므로, 흙의 활성은 점토에서 뚜렷이 나타난다.

85. 연약지반개량공법 중 프리로딩공법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 암말침하를 미리 끝나게 하여 구조물에 잔류침하를 남기지 않게 하기위한 공법이다.
- ② 도로의 성토나 항만의 방파제와 같이 구조물 자체의 일부를 상재하중으로 이용하여 개량 후 하중을 제거할 필요가 없을 때 유리하다.
- ③ 압밀계수가 작고 압밀토층 두께가 큰 경우에 주로 적용한다.
- ④ 암말을 끝내기 위해서는 많은 시간이 소요되므로, 공사기간이 충분해야한다.

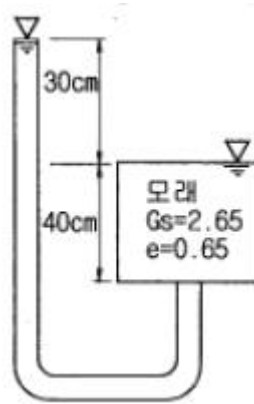
86. 말뚝기초의 지반거동에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기성말뚝을 타입하면 전단파괴를 일으키며 말뚝 주위의 지반은 교란된다.
- ② 말뚝에 작용한 하중은 말뚝주변의 마찰력과 말뚝선단의 지지력에 의하여 주변 지반에 전달된다.
- ③ 연약지반상에 타입되어 지반이 먼저 변형하고 그 결과 말뚝이 저항하는 말뚝을 주동말뚝이라 한다.
- ④ 말뚝 타입 후 지지력의 증가 또는 감소 현상을 시간효과(Time effect)라 한다.

87. 흙의 다짐에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 다짐에너지가 클수록 최대건조단위중량(r_{dmax})은 커진다.
- ② 다짐에너지가 클수록 최적함수비(w_{opt})는 커진다.
- ③ 점토를 최적함수비(w_{opt})보다 작은 함수비로 다지면 면모구조를 갖는다.
- ④ 투수계수는 최적함수비(w_{opt}) 근처에서 거의 최소값을 나타낸다.

88. 다음 그림에서 분사현상에 대한 안전율을 구하면?



- ① 1.01 ② 1.33
- ③ 1.66 ④ 2.01

89. 토압에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 일반적으로 정지토압계수는 주동토압계수보다 작다.
- ② Rankine 이론에 의한 주동토압의 크기는 Coulomb 이론에 의한 값보다 작다.
- ③ 옹벽, 흙막이벽체, 널말뚝 중 토압분포가 삼각형 분포에 가장 가까운 것은 옹벽이다.
- ④ 극한 주동상태는 수동상태보다 훨씬 더 큰 변위에서 발생한다.

90. 외경(D_o) 50.8mm, 내경(D_i) 34.9mm인 스플리트 스푼 샘플러의 면적비로 옳은 것은?

- ① 46% ② 53%
- ③ 106% ④ 112%

91. Terzaghi는 포화점토에 대한 1차 압밀이론에서 수학적해를 구하기 위하여 다음과 같은 가정을 하였다. 이 중 옳지 않은 것은?

- ① 흙은 균질하다.
- ② 흙입자와 물의 압축성은 무시한다.
- ③ 흙속에서의 물의 이동은 Darcy 법칙을 따른다.
- ④ 투수계수는 압력의 크기에 비례한다.

92. 현장 도로 토공에서 모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험을 하였다. 파낸 구멍의 체적이 $V=1960cm^3$, 흙의 질량이 $3390g$ 이고, 이 흙의 함수비는 10%이었다. 실험실에서 구한 최대 건조 밀도 $r_{dmax}=1.65g/cm^3$ 일 때 다짐도는 얼마인가?

- ① 85.6% ② 91.0%
- ③ 95.2% ④ 98.7%

93. 어떤 점토의 토질시험 결과 일축압축강도 $0.48kg/cm^2$, 단위중량 $1.7t/m^3$ 이었다. 이 점토의 한계고는?

- ① 6.34m ② 4.87m
- ③ 9.24m ④ 5.65m

94. 어떤 점토지반의 표준관입 실험 결과 N 값이 2~4이었다. 이 점토의 consistency는?

- ① 대단히 견고 ② 연약
- ③ 견고 ④ 대단히 연약

95. 어떤 시료를 압도분석 한 결과, $0.075mm$ (No 200)체 통과량이 6515 이었고, 애터버그한계 시험결과 액성한계가 40%이었으며 소성도표(Plasticity chart)에서 A선위의 구역에 위

109. 하수관거의 유속과 경사를 결정할 때 고려하여야 할 사항에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 우수관거는 계획시간최대오수량에 대하여 유속을 최소 0.6m/sec로 한다.
 ② 우수관거 및 합류관거는 계획우수량에 대하여 유속을 최대 6.0m/sec로 한다.
 ③ 유속은 일반적으로 하류방향으로 흐름에 따라 점차 작아지도록 한다.
 ④ 관거경사는 하류방향으로 흐름에 따라 점차 커지도록 결정한다.
110. 접촉산화법의 특징으로 옳은 것은?
 ① 미생물량과 영향인자를 정상상태로 유지하기 위한 조작이 비교적 쉽다.
 ② 초기 건설비가 적다.
 ③ 대규모시설에 적합하다.
 ④ 분해속도가 낮은 기질제거에 효과적이다.
111. 펌프의 공동현상(cavitation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 펌프의 설치높이를 높이는 것이 방지책이 된다.
 ② 임펠러 입구에서 압력의 지나친 저하현상 때문에 발생한다.
 ③ 펌프의 양정곡선과 효율곡선이 저하된다.
 ④ 흡입양정을 짧게 하고 관로손실을 적게 하는 것이 방지책이 된다.
112. SVI에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 활성슬러지의 침강성을 나타내는 지표이다.
 ② SVI가 100 전후로 활성슬러지의 침강성이 양호한 경우에는 일반적으로 압밀침강에 해당 된다.
 ③ SVI가 적을수록 슬러지가 농축되기 쉽다.
 ④ SVI가 높아지면 MLSS도 상승한다.
113. 수원과 취수방법의 연결이 옳지 않은 것은?
 ① 하천수 - 취수탑 ② 용천수 - 집수매거
 ③ 복류수 - 취수관거 ④ 피압지하수 - 심정호
114. 배수지내에 물의 정체부가 생기지 않도록 설치하는 것은?
 ① 측관 ② 도류벽
 ③ 월류(weir) ④ 검수구
115. 슬러지 팽화(bulking)의 원인과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 유기물의 과도한 부하 ② 과도한 질산화
 ③ 영양물질의 불균형 ④ 용존산소량 불량
116. 하수의 혐기성 소화에 의한 슬러지의 분해과정을 세단계로 나눌 때, 포함되지 않는 것은?
 ① 가수분해 단계 ② 유기화 단계
 ③ 산 생성 단계 ④ 메탄 생성 단계
117. BOD 150mg/L의 하수 5000m³/d를 처리하여 BOD 1mg/L, Q=35000m³/d인 하천에 방류한 후, 곧 완전 혼합된 때의 BOD를 3mg/L 이하로 하려면 이 하수처리장의 BOD 제거율은 최소 몇 % 이상이어야 하는가? (단, 하천의 외부 오염물질 유입은 없는 것으로 한다.)

- ① 89% ② 91%
 ③ 93% ④ 95%
118. 상수의 공급과정을 올바르게 나타낸 것은?
 ① 취수 → 송수 → 도수 → 정수 → 배수 → 급수
 ② 취수 → 송수 → 정수 → 도수 → 배수 → 급수
 ③ 취수 → 도수 → 송수 → 정수 → 배수 → 급수
 ④ 취수 → 도수 → 정수 → 송수 → 배수 → 급수
119. 용존산소 부족곡선(DO Sag Curve)에서 산소의 복귀율(회복속도)이 최대가 되었다가 감소하기 시작하는 점은?
 ① 임계점 ② 변곡점
 ③ 오염 직후 점 ④ 포화 직전 점
120. 분류식 우수관거의 계획하수량에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 계획시간최대오수량으로 한다.
 ② 계획시간최대오수량의 3배 이상으로 한다.
 ③ 계획시간최대오수량에 계획오수량을 합한 것으로 한다.
 ④ 계획우수량으로 한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	③	③	①	④	③	④	④	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	②	④	④	②	③	②	④	③	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	②	③	②	③	④	④	③	④	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	②	①	①	①	④	④	①	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	③	①	④	②	①	④	①	③	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	④	②	③	①	③	②	①	③	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	④	③	②	③	②	①	①	②	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	②	④	③	③	④	③	③	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	③	①	①	③	③	②	②	③	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	③	④	②	①	①	④	①	④	②
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
③	①	①	④	②	③	④	①	①	④
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
①	④	③	②	②	②	①	④	②	④