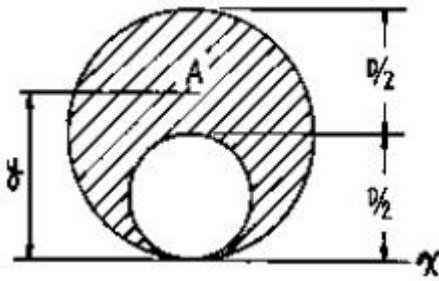


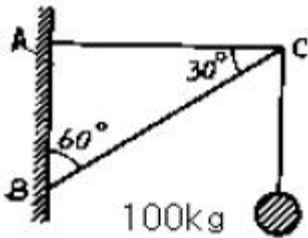
## 1과목 : 응용역학

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.)

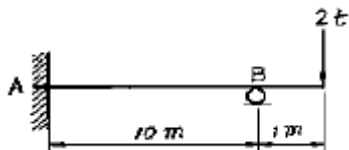


- ① 4mm                      ② 6mm  
③ 8mm                      ④ 10mm

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.)

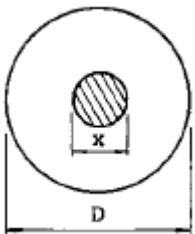
- ① 1.5                      ② 0.45  
③ 0.27                      ④ 0.09

4. 그림과 같은 보의 고정단 A의 휨 모멘트는?



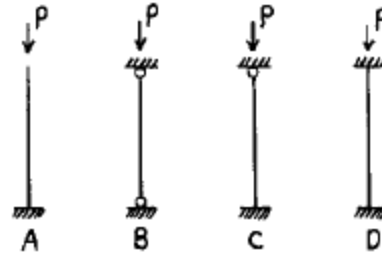
- ①  $1 \text{ t} \cdot \text{m}$                       ②  $2 \text{ t} \cdot \text{m}$   
③  $3 \text{ t} \cdot \text{m}$                       ④  $4 \text{ t} \cdot \text{m}$

5. 지름이 D인 원형 단면의 기둥에서 핵(Core)의 직경은?



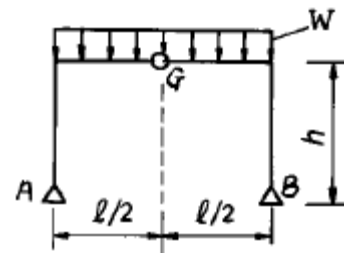
- ①  $D/2$                       ②  $D/3$   
③  $D/4$                       ④  $D/6$

6. 다음 장주의 단면, 길이, 하중이 같을 때 가장 강한 기둥은?



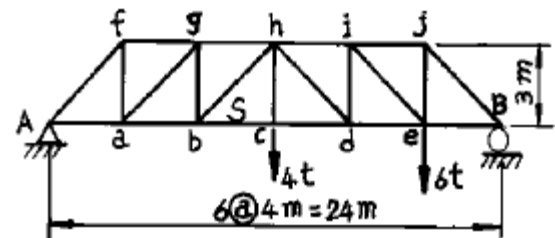
- ① A                      ② B  
③ C                      ④ D

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



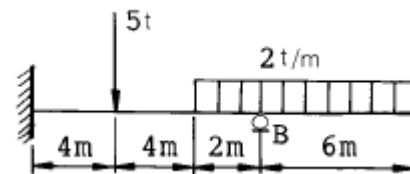
- ① 0                      ②  $\frac{w l^2}{8} (\rightarrow)$   
③  $\frac{w l^2}{4h} (\rightarrow)$                       ④  $\frac{w l^2}{8h} (\rightarrow)$

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?



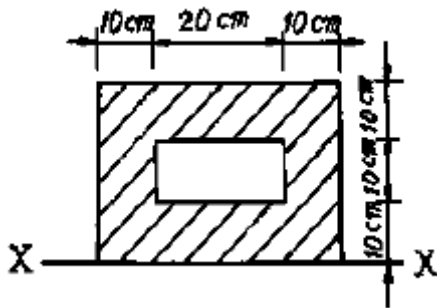
- ①  $-31.2 \text{ t} \cdot \text{m}$                       ②  $-36 \text{ t} \cdot \text{m}$   
③  $-41 \text{ t} \cdot \text{m}$                       ④  $-47 \text{ t} \cdot \text{m}$

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

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

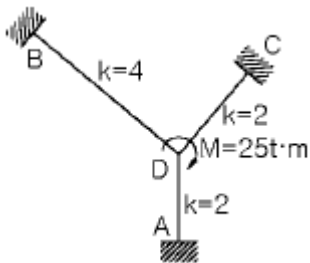
③  $\frac{32M}{\pi D^3}$       ④  $\frac{64M}{\pi D^3}$

11. 다음 도형(빗금친 부분)의 X축에 대한 단면 1차 모멘트는?



- ① 5,000cm<sup>3</sup>      ② 10,000cm<sup>3</sup>  
③ 15,000cm<sup>3</sup>      ④ 20,000cm<sup>3</sup>

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

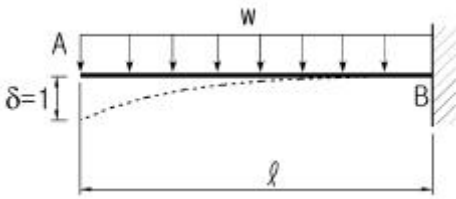


- ① 3.125t·m      ② 4.667t·m  
③ 6.333t·m      ④ 6.250t·m

13. 탄성계수 E는 2,000,000kg/cm<sup>2</sup>이고 포아슨 비 ν=0.3일 때 전단탄성계수 G는 약 얼마인가?

- ① 770,000kg/cm<sup>2</sup>      ② 750,000kg/cm<sup>2</sup>  
③ 730,000kg/cm<sup>2</sup>      ④ 710,000kg/cm<sup>2</sup>

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

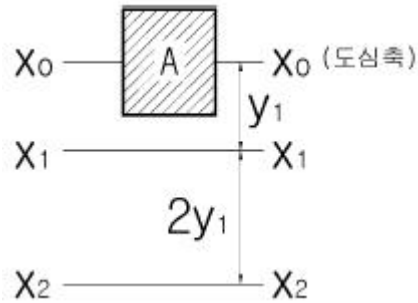


- ①  $\frac{6EI}{l^3}$       ②  $\frac{8EI}{l^4}$   
③  $\frac{3EI}{l^3}$       ④  $\frac{12EI}{l^4}$

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 y<sub>1</sub> 떨어진 축을 기준으로 한 단면2차모멘트의 크기가 I<sub>x1</sub>일 때, 도심축으로부터 3y<sub>1</sub> 떨어진 축을 기준으로 한 단면2차모멘트의 크기는?

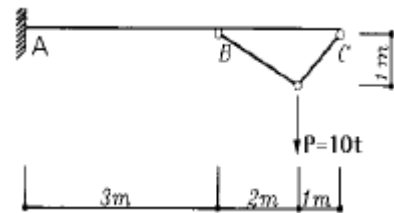


- ①  $I_{x1} + 2Ay_1^2$       ②  $I_{x1} + 3Ay_1^2$   
③  $I_{x1} + 4Ay_1^2$       ④  $I_{x1} + 8Ay_1^2$

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=2.1×10<sup>6</sup>kg/cm<sup>2</sup>, 선팽창계수=10<sup>-5</sup>/℃)

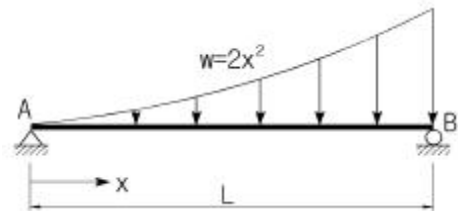
- ① 210 kg      ② 420 kg  
③ 21000 kg      ④ 42000 kg

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 = 2x<sup>2</sup>이 작용한다. 지점 B의 연직방향 반력의 크기는?



- ① L<sup>2</sup>/2      ② 2L<sup>2</sup>/3  
③ L<sup>3</sup>/2      ④ 2L<sup>3</sup>/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 15.089km<sup>2</sup>                      ② 10.584km<sup>2</sup>  
 ③ 7.056km<sup>2</sup>                      ④ 5.889km<sup>2</sup>
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 측정점의 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 3cm<sup>2</sup> 이었다. 그런데 도면 전체가 1% 수축되었었다면 실제면적은?  
 ① 30600m<sup>2</sup>                      ② 3060m<sup>2</sup>  
 ③ 306m<sup>2</sup>                      ④ 30.6m<sup>2</sup>
34. 지오이드를 바르게 설명한 것은?  
 ① 육지 및 해저의凹凸을 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 있으

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

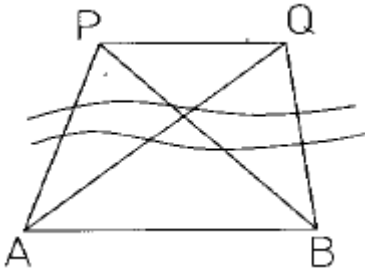
38. 지상고도 3,000m의 비행기 위에서 초점거리 150.0mm인 사진기로 촬영한 항공사진에서 길이가 30m인 교량의 사진에서의 길이는?

- ① 1.3mm                      ② 2.3mm  
③ 1.5mm                      ④ 2.5mm

39. 100m<sup>2</sup>의 정사각형 토지면적을 0.1m<sup>2</sup>까지 정확하게 구하기 위하여 필요하고도 충분한 한 변의 측정거리는 다음 중 몇 mm까지 측정하여야 하겠는가?

- ① 3mm                      ② 4mm  
③ 5mm                      ④ 6mm

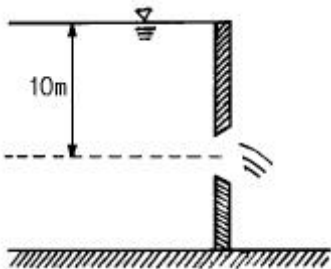
40. 장애물로 인하여 PQ측정이 불가능하여 간접측량한 결과 AB = 225.85m가 측정되었다. 이 때 PQ의 거리는? (단,  $\angle PAB = 79^\circ 36'$ ,  $\angle QAB = 35^\circ 31'$ ,  $\angle PBA = 34^\circ 17'$ ,  $\angle QBA = 82^\circ 05'$ )



- 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

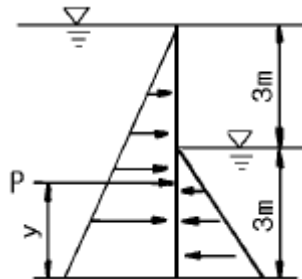
46. 단면이 일정한 긴 관에서 마찰손실만 일어나는 경우 에너지선과 동수경사선은?

- 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 0.02m<sup>3</sup>/sec                      ② 0.06m<sup>3</sup>/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)

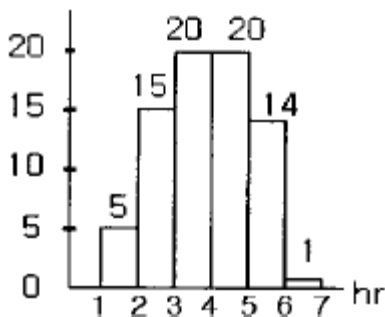
53. 개수로의 수심을  $h$ , 평균유속을  $V$ , 에너지 보정계수를  $\alpha$ 라 할 때 비에너지(He)를 옳게 표시한 식은?

- 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  $20\text{mm/hr}$ 이었다면 강우량은?

- ①  $1.00\text{mm}$       ②  $6.67\text{mm}$   
 ③  $10.33\text{mm}$       ④  $20.00\text{mm}$

55. 어떤 지역에 내린 강우의 시간적 분포는 다음 우량주상도와 같다. 총강우량이  $75\text{mm}$ 를 기록하였을 때 이 유역의 출구에 서 측정한 지표유출량이  $33\text{mm}$ 였다면  $\phi$ -index는?



- ①  $6\text{mm/hr}$       ②  $7\text{mm/hr}$   
 ③  $8\text{mm/hr}$       ④  $9\text{mm/hr}$

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

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

- ①  $8\text{t/m}^2$       ②  $4\text{t/m}^2$   
 ③  $2\text{t/m}^2$       ④  $0\text{t/m}^2$

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  $4\text{m}$ , 단위중량  $600\text{kg/m}^3$ 의 물체를 물속에 완전히 가라 앉히려 할 때 가해야 할 적당한 힘은?

- ①  $144\text{kg}$  이상      ②  $108\text{kg}$  이상  
 ③  $94\text{kg}$  이상      ④  $58\text{kg}$  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  $\ell_{db}$ 를 구한 값은? (단,  $1\text{MPa} = 10\text{kgf/cm}^2$ )

- ①  $1249\text{mm}$       ②  $574\text{mm}$   
 ③  $762\text{mm}$       ④  $1000\text{mm}$

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 보강철근은?

- ① 주철근      ② 조립철근  
 ③ 배력철근      ④ 스티럽

64. 강도해석에서  $f_{ck} = 30\text{MPa}$ 일 때 응력도의 높이 비  $\beta_1$ 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  $10\text{m}$ 인 PC보에서 포스트텐션 공법으로 설계할 때 강선에  $1000\text{MPa}$ 의 인장력을 가했더니 강선이  $2.0\text{mm}$  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  $20\text{MPa}$       ②  $30\text{MPa}$   
 ③  $40\text{MPa}$       ④  $50\text{MPa}$

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

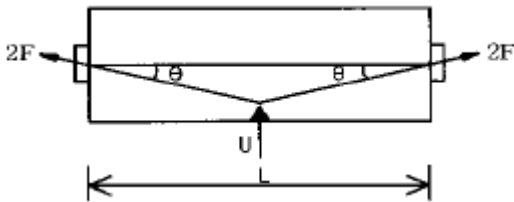
- ① 균형 철근비의  $0.75$ 배로 규정하고 있다.  
 ② 최대 철근비로 배근된 단면의 보는 파괴시 철근의 항복으로 인한 연성파괴가 일어난다.

- ③ 최대 철근비로 배근된 단면의 압축연단에서 종립축까지의 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  $114452\text{mm}^2$       ②  $130931\text{mm}^2$   
③  $186264\text{mm}^2$       ④  $198407\text{mm}^2$

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.)

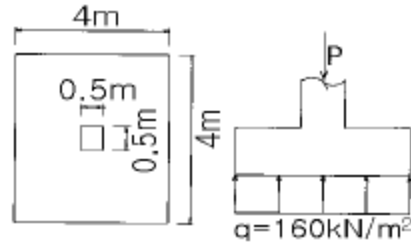
- ①  $16t_f + b_w$   
② 양쪽 슬래브의 중심간 거리  
③ 보의 경간의 1/4  
④ (인접 보와의 내측 거리의 1/2) +  $b_w$

73. 강도설계법에서 강도감소계수에 관한 규정 중 틀린 것은?

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

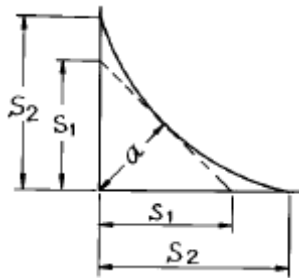
④ 콘크리트의 지압력 - 0.70

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  $a = S_1 \times 0.606$

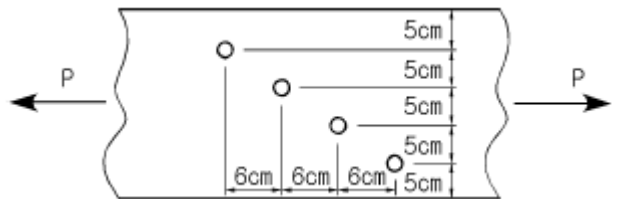
76. 콘크리트에 프리스트레스를 도입하면 콘크리트가 탄성재료로 전환된다는 생각은 다음 중 어느 개념인가?

- 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 릴랙сей션(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  $\rho_b$ 의 값은? (단,  $E_s = 200000\text{MPa}$ 이며,  $1\text{MPa}=10\text{kgf/cm}^2$ )

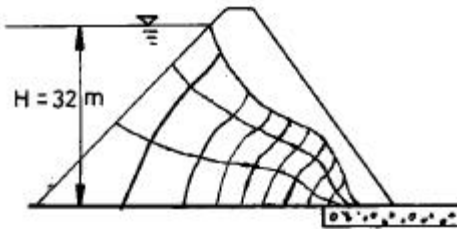
- ① 0.019                      ② 0.023  
③ 0.027                      ④ 0.033

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  $0.085\text{cm/sec}$  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

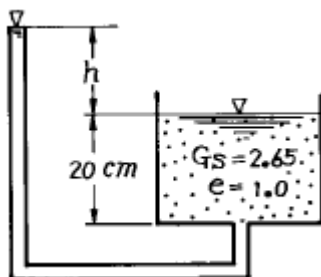
83. 여러종류의 흙을 같은 조건으로 다짐시험을 하였다. 일반적으로 최적 함수비가 가장 작은 흙은?

- 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 h를 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  $0.214\text{cm/sec}$  일 때 실제의 침투유속( $V_s$ )

은?

- ①  $0.424\text{cm/sec}$               ②  $0.525\text{cm/sec}$   
③  $0.626\text{cm/sec}$               ④  $0.727\text{cm/sec}$

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

- ①  $0.392\text{t/m}^2$                 ②  $0.443\text{t/m}^2$   
③  $0.526\text{t/m}^2$                 ④  $0.610\text{t/m}^2$

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  $4.89\text{kg/cm}^2$                 ②  $4.32\text{kg/cm}^2$   
③  $6.33\text{kg/cm}^2$                 ④  $3.86\text{kg/cm}^2$

89. 모래의 내부마찰각  $\phi$ 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  $48^\circ$ 였다. 점토시료의 내부마찰각은?

- ①  $3^\circ$                               ②  $18^\circ$   
③  $30^\circ$                               ④  $6^\circ$

94. 다음중 직접 기초라고 할수없는 기초는?

- ① 독립기초                      ② 복합기초  
③ 전면기초                      ④ 말뚝기초

95. 지표가 수평인 곳에 높이 5m의 연직옹벽이 있다. 흙의 단위중량이  $1.7\text{t/m}^3$ , 내부마찰각  $30^\circ$  이고 점착력이 없을 때 옹벽에 작용하는 주동토압은 얼마인가?

- ①  $4.25\text{t/m}$                       ②  $5.64\text{t/m}$   
③  $6.75\text{t/m}$                       ④  $7.08\text{t/m}$

96. 지름 30cm인 재하판으로 측정한 지지력계수

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



K75은?

- ① 3.0kg/cm<sup>3</sup>                      ② 3.5kg/cm<sup>3</sup>  
 ③ 4.0kg/cm<sup>3</sup>                      ④ 4.5kg/cm<sup>3</sup>

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 사용 되는 것은?

- ① 상대밀도                      ② 건조밀도  
 ③ 포화밀도                      ④ 수중밀도

99. 흙의 다짐에서 다짐 에너지를 증가시키면 어떤 변화가 생기 는가?

- 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. 수격현상의 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=2,000m<sup>3</sup>/day, 폭기조 MLVSS =2,500mg/ℓ, 폭기조의 부피=14,000m<sup>3</sup> 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, Pn=n년 후 추정 인구, Po=현재 인구, n=경과 년 수, a, b=상수, k=포화인구, r=년 평균증가율)

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

$$③ P_n = P_o + n r \quad ④ P_n = \frac{k}{1 + e^{(a - b^n)}}$$

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

- ① 4.0kg/cm<sup>2</sup>                              ② 5.0kg/cm<sup>2</sup>  
 ③ 6.0kg/cm<sup>2</sup>                              ④ 7.0kg/cm<sup>2</sup>

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, t<sub>1</sub>: 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 : [m<sup>3</sup>/sec]                      ② C : [단위없음]  
 ③ I : [mm/hr]                      ④ A : [km<sup>2</sup>]

113. 직경 300mm, 길이 100m인 주철관을 사용하여 0.15m<sup>3</sup>/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 1.33m<sup>3</sup>/sec      ② 2.66m<sup>3</sup>/sec  
③ 5.32m<sup>3</sup>/sec      ④ 6.22m<sup>3</sup>/sec

119. 펌프의 유입구 유량이 0.2m<sup>3</sup>/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](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://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