

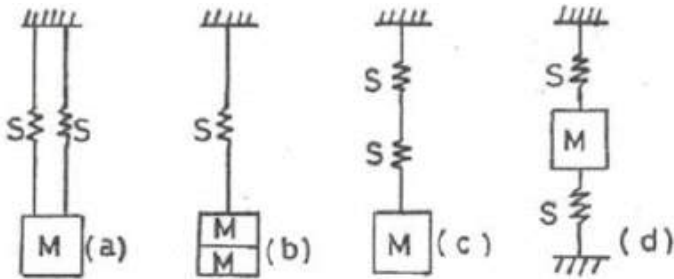
## 1과목 : 소음진동개론

## 1. 다음 1자유도 진동계의 운동방정식

$f(t) = m\ddot{x} + C\dot{x} + kx$  에서  $m\ddot{x}$  는 무엇을 나타내는가? (단, m 질량, C 감쇠계수, k 스프링정수, f(t) 외력의 가진함수이다.)

- ① 스프링의 복원력      ② 정적 수축량  
③ 점성 저항력      ④ 관성력

## 2. 아래 그림과 같은 진동계에서 각각의 고유진동수 계산식으로 옳은 것은? (단, S는 스프링 정수, M은 질량이다.)



①

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}$$

②

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}$$

③

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}$$

④

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{2M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}, \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2S}{M}}$$

## 3. 다음 중 인체감각에 대한 주파수별 보정 값으로 틀린 것은? (단, 수평진동일 경우는 수평진동이 1~2Hz 기준)

	진동구분	주파수 범위	주파수별 보정값(dB)
㉠	수직진동	$1 \leq f < 4\text{Hz}$	$10\log(0.25f)$
㉡	수직진동	$4 \leq f \leq 8\text{Hz}$	0
㉢	수직진동	$8 < f \leq 90\text{Hz}$	$10\log(8/f)$
㉤	수평진동	$2 < f \leq 90\text{Hz}$	$20\log(2/f)$

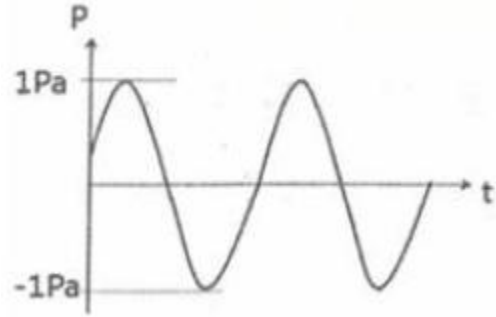
① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉤

## 4. 기계의 소음을 측정하였더니 그림과 같이 비감쇠 정현 음파의 소음이 계속되었다. 기계 소음의 음압레벨(dB)은 약 얼마인가?



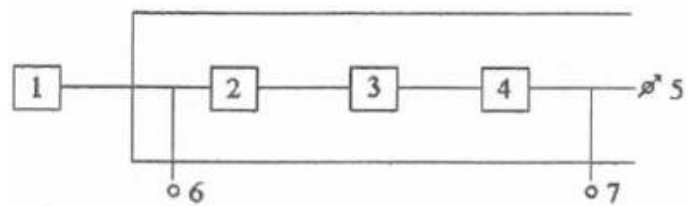
① 91

② 94

③ 96

④ 100

## 5. 소음에 대한 일반적인 인간의 (감수성)반응으로 가장 거리가 먼 것은?



① 70대보다 20대가 민감한 편이다.

② 남성보다 여성이 민감한 편이다.

③ 환자 또는 임산부보다는 건강한 사람이 받는 영향이 큰 편이다.

④ 노동 상태보다는 휴식이나 잠잘 때 그 영향이 큰 편이다.

## 6. 다음 순음 중 우리 귀로 가장 예민하게 느낄 수 있는 청감으로 가장 적절한 것은?

- ① 100Hz 60dB 순음      ② 500Hz 60dB 순음  
③ 1000Hz 60dB 순음      ④ 4000Hz 60dB 순음

7. 진동발생원의 진동을 측정한 결과, 가속도 진폭이  $4 \times 10^{-2} \text{m/s}^2$ 이었다. 이것을 진동가속도레벨(VAL)로 나타내면 약 몇 dB인가?

① 69

② 72

③ 76

④ 79

## 8. 정현진동하는 경우 진동 속도의 진폭에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 진동 속도의 진폭은 진동 주파수에 반비례한다.  
② 진동 속도의 진폭은 진동 주파수에 비례한다.  
③ 진동 속도의 진폭은 진동 주파수의 제곱에 비례한다.  
④ 진동 속도의 진폭은 진동 주파수의 제곱에 반비례한다.

9. 투과손실 40dB인 콘크리트 벽 50m<sup>2</sup>와 투과손실 20dB인 유리창 10m<sup>2</sup>로 구성된 벽의 총합 투과손실(dB)은?

① 35

② 31

③ 28

④ 23

## 10. 소음의 영향으로 틀린 것은?

- ① 소음이 순환계에 미치는 영향으로 맥박이 감소하고, 말초혈관이 확장되는 것이 있다.  
② 노인성 난청은 6000Hz정도에서부터 시작된다.  
③ 소음에 폭로된 후 2일~3주 후에도 정상청력으로 회복되지 않으면 소음성 난청이라 부른다.

- ④ 어느 정도 큰 소음을 들은 직후에 일시적으로 청력이 저하되었다가 수초~수일 후에 정상청력으로 돌아오는 현상을 TTS라고 한다.

11. 귀의 역할에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 외이도는 일종의 공명기로서 소리를 증폭시켜 기저막을 진동시킨다.  
 ② 음의 대소는 기저막의 섬모가 받는 자극의 크기에 따른다.  
 ③ 음의 고저는 기저막이 자극받는 섬모의 위치에 따라 결정된다.  
 ④ 중이(中耳)의 음의 전달매질은 고체이다.

12. 지반을 전파하는 파에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 계측에 의한 지표진동은 주로 P파이다.  
 ② P파와 S파는 역2승 법칙으로 거리감쇠한다.  
 ③ P파는 소밀파 또는 압력파라고도 한다.  
 ④ P파는 S파보다 전파속도가 빠르다.

13. 음의 크기에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 음의 크기레벨은 phon으로 측정된다.  
 ② 음의 크기레벨(LL)과 음의 크기(S)의 관계는 " $LL=33.3\log S+40$ "으로 정의된다.  
 ③ 1sone은 4000Hz 순음의 음세기레벨 40dB의 음의 크기로 정의된다.  
 ④ 음의 크기레벨은 감각적인 음의 크기를 나타내는 양으로 같은 음압레벨이라도 주파수가 다르면 같은 크기로 감각되지 않는다.

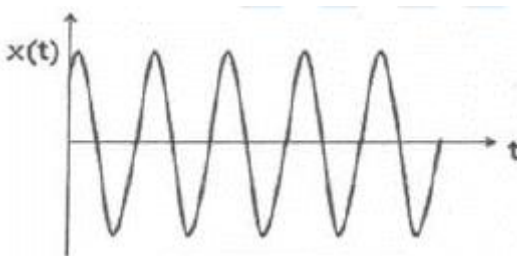
14. 소음통계레벨에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 총 측정시간의 N(%)를 초과하는 소음레벨을 의미한다.  
 ② 변동이 심한 소음평가방법으로 측정시간 동안의 변동 에너지를 시간적으로 평균하여 대수변환 시킨 것이다.  
 ③ 하루의 매 시간당 등가소음도 측정 후 야간에 매 시간 측정치에 벌칙레벨을 합산하여 파워평균한 값이다.  
 ④ 소음을 1/1옥타브밴드로 분석한 음압레벨을 NR차트에 plotting하여 그 중 가장 높은 NR곡선에 접하는 것을 판독한 값이다.

15. 53phon과 같은 크기를 갖는 음은 몇 sone인가?

- ① 0.65                      ② 0.94  
 ③ 1.52                      ④ 2.46

16. 그림과 같이 진동하는 파의 감쇠특성으로 옳은 것은? (단,  $\zeta$ 는 감쇠비이다.)



- ①  $\zeta=0$                       ②  $0 < \zeta < 1$   
 ③  $\zeta=1$                       ④  $\zeta > 1$

17. 자유음장에서 점음원으로부터 관측점까지의 거리를 2배로 하면 음압레벨은 어떻게 변화되는가?

- ① 1/2로 감소한다.                      ② 2배 증가한다.  
 ③ 3dB 감소한다.                      ④ 6dB 감소한다.

18. 다음 설명 중 ( )안에 가장 적합한 것은?

1/3 옥타브대역(octave band)은 상하 대역의 끝 주파수 비(상단주파수/하단주파수)가 ( )일 때를 말한다.

- ① 약 1.15                      ② 약 1.26  
 ③ 약 1.45                      ④ 약 1.63

19. 소리를 감지하기까지의 귀(耳)의 구성요소별 전달경로(순서)로 옳은 것은?

- ① 이개 - 고막 - 기저막 - 이소골  
 ② 이개 - 기저막 - 고막 - 이소골  
 ③ 이개 - 고막 - 이소골 - 기저막  
 ④ 이개 - 기저막 - 이소골 - 고막

20. 실내온도가 20℃, 가로×세로×높이가 5.7×7.8×5.2(m³)인 잔향실이 있다. 이 잔향실 내부에 아무것도 없는 상태에서 측정된 잔향시간이 9.5s이었다. 이 방에 3.1×3.7(m²)의 흡음재를 바닥에 설치한 후 잔향시간을 측정하니 2.7s이었다. 이 흡음재의 흡음률은?

- ① 0.55                      ② 0.69  
 ③ 0.78                      ④ 0.88

### 2과목 : 소음방지기술

21. 주파수 대역별 목표 소음레벨을 구하는 공식으로 옳은 것은? (단, n은 주파수 대역수이다.)

- ① 주파수 대역별 음압레벨 -  $10\log n \text{ dB(A)}$   
 ② 목표레벨(규제치) -  $10\log n \text{ dB(A)}$   
 ③ 대상 음압레벨 -  $10\log n \text{ dB(A)}$   
 ④ 음향파워레벨 -  $10\log n \text{ dB(A)}$

22. 팬의 날개수가 5개이고 3600rpm으로 회전하고 있다면 이 팬이 작동할 때 기본음의 주파수 성분은 몇 Hz인가?

- ① 5                              ② 60  
 ③ 300                          ④ 3600

23. 원형 흡음덕트의 흡음계수(K)가 0.29일 때, 직경 85cm, 길이 3.15m인 덕트에서의 감쇠량은 약 몇 dB인가? (단, 덕트 내 흡음재료의 두께는 무시한다.)

- ① 4.3                              ② 4.8  
 ③ 5.3                              ④ 5.8

24. 바닥 20m×20m, 높이 4m 인 방의 잔향시간이 2초일 때, 이 방의 실정수는 약 몇 m²인가?

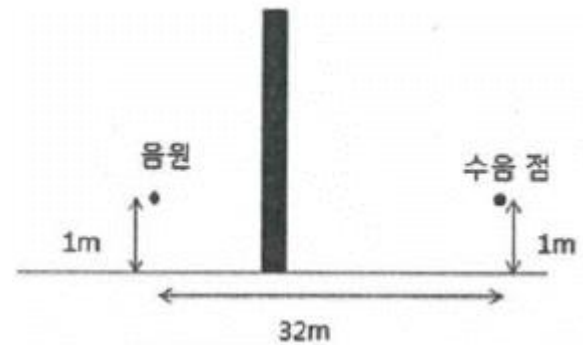
- ① 115.5                          ② 121.3  
 ③ 131.2                          ④ 145.5

25. 밀도가 150kg/m³이고 두께가 5mm인 합판을 벽체로부터 50mm의 공기층을 두고 설치할 경우 판 진동에 의한 흡음 주파수는 약 몇 Hz인가? (단, 공기밀도는 1.2kg/m³, 기온은 20℃이다.)

- ① 309                              ② 336

- ③ 374                      ④ 394
26. 실내의 평균 흡음률을 구하는 방법으로 틀린 것은?  
 ① 반향산음장법을 이용하여 구하는 방법  
 ② 실내의 잔향시간을 측정하여 구하는 방법  
 ③ 재료별 면적과 흡음률을 계산하여 구하는 방법  
 ④ 음향파워레벨을 알고 있는 표준 음원을 이용하여 구하는 방법
27. 실정수가 126m<sup>2</sup>인 방에 음향파워레벨이 123dB인 음원이 있을 때 실내(확산음장)의 평균음압레벨은 몇 dB인가? (단, 음원은 전체 내면의 반사율이 아주 큰 잔향실 기준이다.)  
 ① 92                      ② 97  
 ③ 100                      ④ 108
28. 방음대책의 방법에서 전파경로 대책에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 거리감쇠  
 ② 저주파 음에 대해서는 지향성을 변환시킴  
 ③ 공장 벽체의 차음성 강화  
 ④ 공장건물의 내벽에 흡음처리
29. 방음벽 설치 시 유의점으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 음원의 지향성이 수음 측 방향으로 클 때에는 벽에 의한 감쇠치가 계산치보다 작게된다.  
 ② 음원 측 벽면은 가급적 흡음처리하여 반사음을 방지한다.  
 ③ 점음원의 경우 벽의 길이가 높이의 5배 이상일 때에는 길이의 영향은 고려할 필요가 없다.  
 ④ 면음원인 경우에는 그 음원의 최상단에 점음원이 있는 것으로 간주하여 근사적인 회절감 쇄치를 구한다.
30. 다음 발파소음 감소대책으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 완전전색이 이루어져야 한다.  
 ② 지발당 장약량을 감소시킨다.  
 ③ 기폭방법에서 역기폭보다 정기폭을 사용한다.  
 ④ 도폭선 사용을 피한다.
31. 기류음에 대한 방지대책으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 밸브의 다단화                      ② 분출 유속의 저감  
 ③ 표면 제진처리                      ④ 관의 곡률 완화
32. 구멍직경 8mm, 구멍 간의 상하좌우 간격 20mm, 두께 10mm인 다공판을 45mm의 공기층을 두고 설치할 경우 공명주파수는 약 몇 Hz인가? (단, 음속은 340m/s이다.)  
 ① 650                      ② 673  
 ③ 685                      ④ 706
33. 음이 수직 입사할 때 이 벽체의 반사율은 0.45이었다. 이 때의 투과손실(TL)은 약 몇 dB인가? (단, 경계면에서 음이 흡수되지 않는다고 가정한다.)  
 ① 1.5                      ② 2.0  
 ③ 2.6                      ④ 3.5
34. 다음 중 옥외에 있는 소음원에 대한 소음방지 대책으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 ① 소음원과 수음지점 사이의 거리를 멀리한다.

- ② 음원에 방향성이 있는 경우에는 그 방향을 바꾼다.  
 ③ 수음지점 바로 주위에 몇 그루의 나무를 심어서 차폐한다.  
 ④ 음원에 방음커버를 설치한다.
35. 다음 중 흡음 덕트형 소음기에서 최대 감음 주파수의 범위로 가장 적합한 것은? (단,  $\lambda$ : 대상음 파장,  $D$ : 덕트 내경이다.)  
 ①  $\lambda/4 < D < 2\lambda$                       ②  $\lambda/2 < D < \lambda$   
 ③  $2\lambda < D < 4\lambda$                       ④  $4\lambda < D < 8\lambda$
36. 그림과 같은 방음벽에서 직접음의 회절 감쇠치가 12dB(A), 반사음의 회절 감쇠치가 15dB(A), 투과 손실치가 16dB(A)이다. 직접음과 반사음을 모두 고려한 이 방음벽의 회절 감쇠치는 약 몇 dB(A)인가?



- ① 9.2                      ② 10.2  
 ③ 11.2                      ④ 12.5
37. 정격 유속(rated flow)조건하에서 측정하는 것을 제외하고는 소음원에 소음기를 부착하기 전과 후의 공간상의 어떤 특정 위치에서 측정한 음압레벨의 차와 그 측정위치로 정의되는 소음기의 성능표시는?  
 ① 동적 삽입손실치                      ② 투과손실치  
 ③ 삽입손실치                      ④ 감음량
38. 방음상자의 설계 시 검토해야할 사항과 거리가 먼 것은?  
 ① 저감시키고자 하는 주파수의 파장을 고려하여 밀폐상자의 크기를 설계한다.  
 ② 필요 시 차음 대책과 병행해서 방진 및 제진대책을 세워야 한다.  
 ③ 밀폐상자 내의 온도 상승을 억제하기 위해 환기설비를 한다.  
 ④ 환기용 팬 주위는 환기 효율에 영향을 주므로 소음기 등을 설치하면 안 된다.
39. 목(neck)과 공동(cavity)으로 구성된 헬름홀츠(Helmholtz) 공명기를 진동계의 스프링-질량-댐퍼 시스템과 등가시켰을 때, 질량과 관련 있는 인자로 옳게 나타낸 것은? (단, 목의 음향저항은 무시하며, 목 단면적:  $S$ , 목의 길이:  $L$ , 목의 유효길이:  $L_e$ , 공동의 단면적:  $A$ , 공동의 높이:  $H$ , 공기의 밀도:  $\rho$ 이다.)  
 ①  $\rho, L, S$                       ②  $\rho, A, H$   
 ③  $\rho, (L + H), S$                       ④  $\rho, (L + L_e), S$
40. 면적  $S_1, S_2$ 에서 투과율이 각각  $\gamma_1, \gamma_2$ 의 2부분으로 되어 있는 벽의 총합투과손실(TL)을 아래와 같이 나타낼 때, 투과손실 20dB의 창 10m<sup>2</sup>와 투과손실 30dB의 벽부분 100m<sup>2</sup>인 벽의 총투과 손실은 약 몇 dB인가?

$$TL = 10 \log \frac{S_1 + S_2}{\tau_1 S_1 + \tau_2 S_2}$$

- ① 25                      ② 27  
③ 29                      ④ 31

### 3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 도로교통소음한도 측정방법에서 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우 측정자료 분석방법으로 옳은 것은?
- ① 샘플주기를 0.1초 이내에서 결정하고 1분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.  
② 샘플주기를 0.1초 이내에서 결정하고 5분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.  
③ 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 1분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.  
④ 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 10분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.
42. 진동 측정기기 중 지시계기의 눈금오차는 얼마 이내이어야 하는가?
- ① 0.5dB 이내                      ② 1dB 이내  
③ 5dB 이내                      ④ 10dB 이내
43. 소음·진동공정시험기준상 공장소음 측정자료 평가표 서식의 측정기기란에 기재되어야 할 항목으로 거리가 먼 것은?
- ① 소음계 교정일자                      ② 소음도기록기명  
③ 부속장치                      ④ 소음계명
44. 철도소음관리기준 측정 시 측정자료의 분석에 관한 설명이다. ( )안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

샘플주기를 ( ㉠ )이상 내외로 결정하고 ( ㉡ ) 동안 연속 측정하며 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.

- ① ㉠ 1초, ㉡ 10초                      ② ㉠ 0.1초 ㉡ 1시간  
③ ㉠ 1초 ㉡ 1시간                      ④ ㉠ 0.1초 ㉡ 10분

45. 다음 중 진동레벨계의 구조별 성능기준으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① calibration network calibrator는 진동측정기의 감도를 점검 및 교정하는 장치로서 자체에 내장되어 있거나 분리되어 있어야 한다.  
② pick-up은 지면에 설치할 수 있는 구조로서 진동신호를 전기신호로 바꾸어 주는 장치를 말하며, 레벨의 간격이 10dB 간격으로 표시되어야 한다.  
③ weighting networks는 인체의 수진각각을 주파수 보정특성에 따라 나타내는 것으로 V특성(수직특성)을 갖춘 것 이어야 한다.  
④ amplifier는 진동픽업에 의해 변환된 전기신호를 증폭시키는 장치를 말한다.
46. 규제기준 중 발파소음 측정방법에 대한 설명으로 틀린 것

은?

- ① 소음도 기록기를 사용할 때에는 기록지상의 지시치의 최고치를 측정소음도로 한다.  
② 최고소음 고정(hold)용 소음계를 사용할 때에는 당해 지시치를 측정소음도로 한다.  
③ 디지털 소음자동분석계를 사용할 때에는 샘플주기를 1초 이하로 놓고 발파소음의 발생시간 동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치를 측정소음도로 한다.  
④ 소음계의 레벨레인지 변환기는 측정소음도의 크기에 부응할 수 있도록 고정시켜야 한다.
47. 소음의 환경기준 측정방법 중 도로변지역의 범위(기준)로 옳은 것은?
- ① 2차선인 경우 도로단으로부터 30m 이내의 지역  
② 4차선인 경우 도로단으로부터 100m 이내의 지역  
③ 자동차전용도로의 경우 도로단으로부터 100m 이내의 지역  
④ 고속도로의 경우 도로단으로부터 150m 이내의 지역
48. 등가소음도에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 환경오염 공정시험기준의 측정방법으로 측정한 소음도를 말한다.  
② 측정소음도에 배경소음을 보정한 후 얻어진 소음도를 말한다.  
③ 임의의 측정시간 동안 발생한 변동소음의 총 에너지를 같은 시간 내의 정상소음의 에너지로 등가하여 얻어진 소음도를 말한다.  
④ 대상소음도에 충격음, 관련시간대에 대한 측정소음 발생시간의 백분율, 시간별, 지역별 등의 보정치를 보정한 후 얻어진 소음도를 말한다.
49. 소음계의 레벨레인지 변환기에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 측정하고자 하는 소음도가 지시계기의 범위 내에 있도록 하기 위한 감쇠기이다.  
② 지향성이 작은 압력형으로 하며, 기기의 본체와 분리가능하여야 한다.  
③ 레벨 변환 없이 측정이 가능한 경우 레벨레인지 변환기가 없어도 된다.  
④ 유효눈금범위가 30dB 이하가 되는 구조의 것은 변환기에 의한 레벨의 간격이 10dB간격으로 표시되어야 한다.
50. 마이크로폰을 소음계와 분리시켜 소음을 측정할 때 마이크로폰의 지지장치로 사용하거나 소음계를 고정할 때 사용하는 장치는?
- ① tripod                      ② meter  
③ fast-slow switch                      ④ calibration network calibrator
51. 청감보정회로 및 주파수분석기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 청감보정회로에서 어떤 특정소음을 A 및 C 특성으로 측정한 결과, 측정치가 거의 같다면 그 소음에는 저주파음이 거의 포함되어 있지 않다고 볼 수 있다.  
② 청감보정회로에서 A특성 측정치는 D 특성 측정치보다 항상 높은 값을 나타낸다.  
③ 주파수분석기에서 대역필터가 직렬로 된 것은 일정소음 외에는 분석하기 어려운 단점이 있다.  
④ 주파수분석기에서 대역필터가 병렬로 된 것을 사용할 경우에는 모든 대역의 음압레벨을 동시에, 즉 실시간 분석

할 수 있다.

52. 소음계 중 교정장치에 관한 설명이다. ( )에 알맞은 것은?

소음측정기의 감도를 점검 및 교정하는 장치로서 자체에 내장되어 있거나 분리되어 있어야 하며, ( )이 되는 환경에서도 교정이 가능하여야 한다.

- ① 50dB(A) 이상      ② 60dB(A) 이상  
③ 70dB(A) 이상      ④ 80dB(A) 이상

53. 발파진동 평가를 위한 보정 시 시간대별 보정발파횟수(N)는 작업일지 등을 참조하여 발파진동 측정당일의 발파진동 중 진동레벨이 얼마 이상인 횟수(N)를 말하는가?

- ① 50dB(V) 이상      ② 55dB(V) 이상  
③ 60dB(V) 이상      ④ 130dB(V) 이상

54. 배출허용기준 중 진동측정을 위한 측정조건으로 틀린 것은?

- ① 진동픽업존 수직면을 충분히 확보할 수 있고, 외부환경 영향에 민감한 고에 설치한다.  
② 진동픽업은 수직방향 진동레벨을 측정할 수 있도록 설치한다.  
③ 진동픽업의 설치장소는 옥외지표를 원칙으로 한다.  
④ 진동픽업의 설치장소는 완충물이 없는 장소로 한다.

55. 환경기준 중 소음측정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음도 기록기가 없는 경우에는 소음계만으로 측정할 수 있으나, 통상 소음계와 소음도 기록기를 연결하여 측정·기록하는 것을 원칙으로 한다.  
② 소음계의 레벨레인지 변환기는 측정지점의 소음도를 예비조사한 후 적절하게 고정시켜야 한다.  
③ 옥외측정을 원칙으로 하며, 측정점 선정 시에는 당해지역 소음평가에 현저한 영향을 미칠 것으로 예상되는 공장 및 사업장, 철도 등의 부지 내는 피해야 한다.  
④ 일반지역의 경우에는 가능한 한 측정점 반경 10m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 3~5m로 한다.

56. 환경기준 중 소음측정방법에 있어 낮 시간대에는 각 측정지점에서 2시간 이상 간격으로 몇 회 이상 측정하여 산술평균한 값을 측정소음도로 하는가?

- ① 2회 이상      ② 3회 이상  
③ 4회 이상      ④ 5회 이상

57. 배출허용기준 중 소음측정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 공장의 부지경계선에 비하여 피해가 예상되는 자의 부지경계선에서의 소음도가 더 큰 경우에는 피해가 예상되는 자의 부지경계선을 측정점으로 한다.  
② 측정지점에 높이가 1.5m를 초과하는 장애물이 있는 경우에는 장애물로부터 소음원 방향으로 1.0~3.5m 떨어진 지점으로 한다.  
③ 측정소음도의 측정은 대상 배출시설의 소음발생기기를 가능한 한 최대출력으로 가동시킨 정상상태에서 측정하여야 한다.  
④ 피해가 예상되는 적절한 측정시각에 측정지점수 1지점을 선정·측정하여 측정소음도로 한다.

58. 다음 진동레벨계 기본구조에서 “6”은 무엇인가?

- ① 진동픽업      ② 교정장치  
③ 지시계기      ④ 증폭기

59. 철도소음의 소음관리기준에서 측정방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 소음계의 동특성은 빠름(fast)으로 하여 측정한다.  
② 기상조건, 열차운행횟수 및 속도 등을 고려하여 당해지역의 1시간 평균 철도 통행량이상인 시간대를 포함하여 야간 시간대는 1회 1시간 동안 측정한다.  
③ 철도소음관리기준을 적용하기 위하여 측정하고자 할 경계는 철도보호지구지역 내에서 측정·평가한다.  
④ 측정자료 분석 시 1일 열차통행량이 30대 미만인 경우에는 측정소음도를 보정한 후 그 값을 측정소음도로 한다.

60. 규제기준 중 생활진동 측정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 피해가 예상되는 적절한 측정시간에 2지점 이상의 측정지점수를 선정·측정하여 산술평균한 진동레벨을 측정진동레벨로 한다.  
② 측정점은 피해가 예상되는 자의 부지경계선 중 진동레벨이 높을 것으로 예상되는 지점을 택하여야 하며 배경진동의 측정점은 동일한 장소에서 측정함을 원칙으로 한다.  
③ 측정진동레벨은 대상 진동발생원의 일상적인 사용상태에서 정상적으로 가동시켜 측정하여야 한다.  
④ 배경진동레벨은 대상진동원의 가동을 중지한 상태에서 측정하여야 하나, 가동중지가 어렵다고 인정되는 경우에는 배경진동의 측정 없이 측정진동레벨을 대상진동레벨로 할 수 있다.

#### 4과목 : 진동방지기술

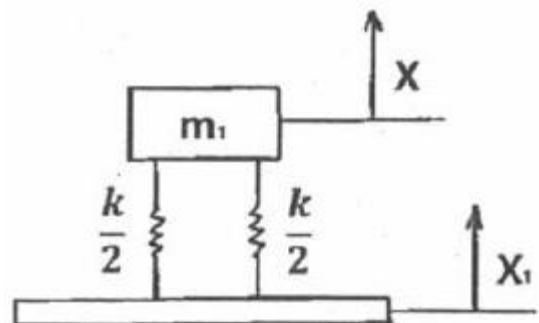
61. 공해진동의 범위에서 인체의 진동에 대한 감각도를 나타낸 등감각곡선에서 수직진동을 가장 잘 느끼는 주파수의 범위는?

- ① 1~4Hz      ② 4~8Hz  
③ 8~12Hz      ④ 8~90Hz

62. 공기 스프링의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 부대시설이 필요 없으며 공기누출의 위험이 없다.  
② 공기 스프링은 지지하중의 크기가 변화할 경우에도 높이 조정밸브로 기계 높이를 일정하게 유지할 수 있다.  
③ 사용진폭이 적은 것이 많아 별도의 댐퍼가 필요치 않다.  
④ 하중의 변화에 따른 고유진동수의 변화가 커 부하 능력 범위가 적다.

63. 다음 그림과 같은 계에서  $X_1=3\cos 4t$  일 때 X의 정상상태 진폭이 2였다. 스프링 상수 K 값은?



- ①  $6.40m_1$       ②  $10.12m_1$



③ 10.67m<sub>1</sub>④ 24.00m<sub>1</sub>

64. 방진대책은 발생원, 전파경로, 수신측 대책으로 분류된다. 모터 구동 세탁기에는 일반적으로 수평조절용 장치가 하부에 설치되어 있다. 이는 무슨 대책에 해당하는가?

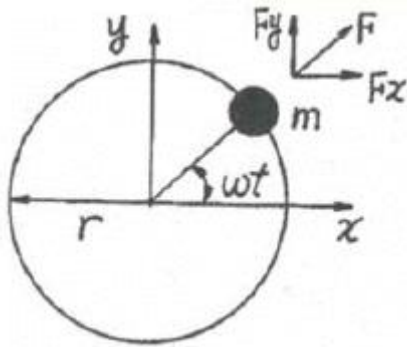
① 발생원

② 전파경로

③ 수신측

④ 해당안됨

65. 매분 600회전으로 돌고 있는 차축의 정적 불균형력은 그림에서 반경 0.1m의 원주상을 1kg의 질량이 회전하고 있는 것에 상당한다고 할 때 등가가진력의 최대치는 약 몇 N인가?



① 100

② 200

③ 400

④ 600

66. 다음은 자동차 방진에 관한 용어 설명이다. ( )안에 가장 적합한 것은?

차량의 종속 및 고속주행 상태에서 차체가 약 15에서 25Hz 범위의 주파수로 진동하는 현상을 ( )이라고 하며, 이는 일반적으로 차체진동 또는 플로워(floor) 진동이라고 부르기도 한다.

① 와인드업(wind up)

② 프론트엔드진동(front end vibration)

③ 브레이크 저더(brake judder)

④ 셰이크(shake)

67. 방진대책을 발생원, 전파경로, 수신측 대책으로 분류할 때 다음 중 발생원 대책과 거리가 먼 것은?

① 가진력을 감소시킨다.

② 기초중량을 부가 또는 경감시킨다.

③ 동적 흡진한다.

④ 수신점 근방에 방진구를 설치한다.

68. 기계에서 발생하는 불평형력은 회전 및 왕복운동에 의한 관성력, 모멘트에 의해 발생한다. 회전운동에 의해서 발생하는 원심력 F의 공식으로 옳은 것은? (단, 불평형 질량은 m, 불평형 질량의 운동반경은 γ, 각진동수는 ω이다.)

①  $F = m\gamma^2\omega$ ②  $F = m\gamma\omega$ ③  $F = m^2\gamma\omega$ ④  $F = m\gamma\omega^2$ 

69. 진동의 원인이 되는 가진력 중 주로 질량불평형에 의한 가진력으로 진동이 발생하는 것은?

① 파쇄기

② 송풍기

③ 프레스

④ 단조기

70. 특성 임피던스가  $32 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 인 금속판 플랜지의 접촉부에 특성 임피던스가  $3 \times 10^4 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 인 고무를 넣어 진동절연할 때 진동감쇠량은 약 몇 dB인가?

① 21

② 24

③ 27

④ 30

71. 진동절연의 문제에서 전달률을 사용하는데 여기서 말하는 전달률을 바르게 표시한 것은? (단, ω: 가진력의 각진동수, ω<sub>n</sub>: 계의 고유각진동수이다.)

①  $\frac{1}{[1 - (\frac{\omega}{\omega_n})^2]}$

②  $\frac{1}{[1 + (\frac{\omega}{\omega_n})^2]}$

③  $\frac{2}{[1 - (\frac{\omega}{\omega_n})^3]}$

④  $\frac{2}{[1 + (\frac{\omega}{\omega_n})^3]}$

72. 기계를 스프링으로 지지하여 고체음을 저하시켜 소음을 줄이고자 한다. 강제진동수가 40Hz인 경우 스프링의 정적 수축량은 약 몇 cm인가? (단, 감쇠비는 0이고, 진동전달률은 0.30이다.)

① 0.046

② 0.067

③ 0.107

④ 0.137

73. 외부에서 가해지는 강제진동수를 f, 계의 고유진동수를 f<sub>n</sub>이라 할 때 전달력이 외력보다 항상 큰 경우는?

①  $\frac{f}{f_n} > \sqrt{2}$

②  $\frac{f}{f_n} = \sqrt{2}$

③  $\frac{f}{f_n} < \sqrt{2}$

④  $\frac{f}{f_n} = 1$

74. 전기모터가 기계장치를 구동시키고 계는 고무팔개 위에 설치되어 있으며, 고무팔개는 0.4cm의 정적처짐을 나타내고 있다. 고무팔개의 감쇠비(ζ)는 0.22, 진동수비(η)는 3.3이라면 기초에 대한 힘의 전달률은?

① 0.11

② 0.14

③ 0.18

④ 0.24

75. 서징(surging)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 코일스프링을 사용한 탄성지지계에서는 스프링의 서징과 공진시의 감쇠 증대가 문제된다.

② 서징이라는 것은 코일스프링 자신의 탄성진동의 고유진동수가 외력의 진동수와 공진하는 상태이다.

③ 서징은 방진고무에서 주로 많이 대두된다.

④ 코일스프링이 서징을 일으키면 탄성지지계의 진동전달률이 현저히 저하한다.

76.  $m\ddot{x} + kx = F\sin\omega t$ 의 운동방정식을 만족시키는 진동이 일어나고 있을 때 고유 각진동수는?

①  $k \cdot m$

②  $\frac{k}{m}$

$$\textcircled{3} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{\frac{m}{F}}$$

77. 4개의 같은 스프링으로 탄성 지지한 기계에서 스프링을 빼낸 후 8개의 지점에 균등하게 탄성 지지하여 고유진동수를 1/2로 낮추고자 할 때 1개의 스프링 정수는 어떻게 변화되어야 하는가?

- ① 원래의 1/8                      ② 원래의 1/16  
③ 원래의 1/32                    ④ 원래의 1/64

78. 방진에 사용하는 금속 스프링의 장점이 아닌 것은?

- ① 온도, 부식과 같은 환경요소에 대한 저항성이 크다.  
② 저주파 차진에 좋다.  
③ 최대 변위가 허용된다.  
④ 감쇠율이 높고 공진 전달률이 낮다.

79. 무게 500N인 기계를 4개의 스프링으로 탄성 지지한 결과 스프링의 정적수축량이 2.5cm였다. 이 스프링의 스프링 정수는 몇 N/mm인가?

- ① 5                                  ② 10  
③ 50                                ④ 200

80. 임계감쇠(critically damped)란 감쇠비(ζ)가 어떤 값을 가질 때인가?

- ① ζ=1                              ② ζ>1  
③ ζ<1                              ④ ζ=0

#### 5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음·진동관리법령상 규제기준을 초과하여 생활소음·진동을 발생시킨 사업자에게 작업시간의 조정 등을 명령 하였으나, 이를 위반한 경우 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 3년 이하의 징역 또는 1천 500만원 이하의 벌금에 처한다.  
② 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.  
③ 6개월 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금에 처한다.  
④ 300만원 이하의 과태료를 부과한다.

82. 소음·진동관리법령상 공사장 방음시설 설치 기준으로 틀린 것은?

- ① 방음벽시설 전후의 소음도 차이(삽입손실)는 최소 7dB 이상 되어야 하며, 높이는 3m 이상 되어야 한다.  
② 공사장 인접지역에 고층건물 등이 위치하고 있어, 방음벽시설로 인한 음의 반사피해가 우려되는 경우에는 흡음형 방음벽시설을 설치하여야 한다.  
③ 삽입손실 측정을 위한 측정지점(음원 위치, 수음자 위치)은 음원으로부터 3m 이상 떨어진 노면 위 1.0m 지점으로 하고, 방음벽시설로부터 2m 이상 떨어져야 한다.  
④ 방음벽시설의 기초부와 방음판·기둥 사이에 틈새가 없도록 하여 음의 누출을 방지하여야 한다.

83. 소음·진동관리법령상 교통소음 관리기준 중 농림지역의 도로교통소음한도기준(LeqdB(A))으로 옳은 것은? (단, 주간(06:00~22:00)기준이다.)

- ① 58                                  ② 60  
③ 63                                  ④ 73

84. 소음·진동관리법령상 시장·군수·구청장이 배출시설 및 방지시설의 가동상태를 점검하기 위하여 소음·진동검사를 의뢰할 수 있는 기관이 아닌 것은?

- ① 환경보전협회  
② 한국환경공단  
③ 국립환경과학원  
④ 특별시·광역시·도의 보건환경연구원

85. 환경정책기본법령상 도로변지역 밤시간대의 소음환경기준(Leq dB(A))으로 옳은 것은? (단, 적용대상지역은 주거지역 중 전용주거지역이며, 시간은 법령기준에 의한 밤시간대로 한다.)

- ① 40                                  ② 45  
③ 50                                  ④ 55

86. 소음·진동관리법령상 운행차 정기검사의 방법·기준 및 대상항목 중 소음도 측정기준에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음측정은 자동기록장치를 사용하는 것을 원칙으로 하고 배기소음의 경우 4회 이상 실시하여 측정치의 차이가 5dB을 초과하는 경우에는 측정치를 무효로 하고 다시 측정한다.  
② 측정 항목별로 소음측정기 지시치(자동기록장치를 사용한 경우에는 자동기록장치의 기록치)의 최대치를 측정치로 하며, 암소음은 지시치의 평균치로 한다.  
③ 암소음 측정은 각 측정 항목별로 측정 직전 또는 직후에 연속하여 10초 동안 실시하며, 순간적인 충격음 등은 암소음으로 취급하지 않는다.  
④ 자동차승모과 암소음의 측정치의 차이가 3dB이상 10dB 미만인 경우에는 자동차로 인한 소음의 측정치로부터 보정치를 뺀 값을 최종 측정치로 하고, 그 차이가 3dB 미만일 때에는 측정치를 무효로 한다.

87. 소음·진동관리법령상 전기를 주동력으로 사용하는 자동차에 대한 종류는 무엇에 의해 구분하는가?

- ① 마력수                              ② 차량총중량  
③ 소모전기량(V)                    ④ 엔진배기량

88. 소음·진동관리법령상 환경기술인 환경부장관이 교육을 실시할 능력이 있다고 인정하여 지정하는 기관 등에서 받아야 하는 교육의 기간 기준은 3년마다 한 차례 이상 며칠 이내인가? (단, 정보통신매체를 이용한 원격교육은 제외한다.)

- ① 3일                                  ② 5일  
③ 7일                                  ④ 14일

89. 소음·진동관리법령상 자동차 종류 범위기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2015년 12월 8일 이후 제작되는 자동차 기준이다.)

- ① 이륜자동차는 자전거로부터 진화한 구조로서 사람 또는 소량의 화물을 운송하기 위한 것이며, 엔진배기량이 50cc 이상이고, 차량총중량이 1천킬로그램을 초과하지 않는다.  
② 이륜자동차는 운반차를 붙인 이륜자동차와 이륜자동차에서 파생된 삼륜 이상의 최고속도 50km/h를 초과하는 이륜자동차를 포함한다.  
③ 경자동차의 엔진배기량은 1000cc 미만이다.  
④ 승용차에는 지프(JEEP), 왜건(WAGON), 밴(VAN) 및 승합차를 포함한다.

90. 다음은 소음·진동관리법령상 항공기 소음의 관리에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

( )은/는 항공기 소음이 대통령령으로 정하는 항공기 소음의 한도를 초과하며 공항 주변의 생활환경이 매우 손상된다고 인정하면 관계 기관의 장에게 방음시설의 설치나 그 밖에 항공기 소음의 방지에 필요한 조치를 요청할 수 있다.

- ① 지방환경청장                      ② 특별시장  
③ 환경부장관                      ④ 시·도지사
91. 소음·진동관리법령상 운행자동차 중 경자동차의 배기소음 허용기준은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차이다.)
- ① 100dB(A) 이하                  ② 105dB(A) 이하  
③ 110dB(A) 이하                  ④ 112dB(A) 이하
92. 다음은 소음·진동관리법령상 환경기술인을 두어야 할 사업장 및 그 자격기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

총동력 합계 ( )kW 이상인 사업장의 환경기술인 자격기준은 소음·진동기사 2급 이상의 기술자격소지자 1명 이상 또는 해당 사업장의 관리책임자로 사업자가 임명하는 자로 한다. 9단, 총동력 합계는 소음배출시설 중 기계·기구의 동력의 총합계를 말하며, 대수기준시설 및 기계·기구와 기타 시설 및 기계·기구는 제외한다.)

- ① 1250                                  ② 2250  
③ 3500                                  ④ 3750
93. 소음·진동관리법령상 소음배출시설 기준으로 옳지 않은 것은? (단, 동력기준시설과 대수기준시설을 제외한 그 밖의 시설 및 기계·기구 기준이다.)
- ① 낙하해머의 무게가 0.3톤 이상의 단조기  
② 120kW 이상의 발전기(수력발전기는 제외)  
③ 3.75kW 이상의 연삭기 2대 이상  
④ 석재 절단기(동력을 사용하는 것은 7.5kW 이상으로 한정)
94. 소음·진동관리법령상 배출시설과 방지시설을 정상적으로 운영·관리하기 위한 환경기술인을 임명하지 아니한 자에 대한 벌칙(또는 과태료)기준으로 옳은 것은?
- ① 200만원 이하의 과태료  
② 300만원 이하의 과태료  
③ 6개월 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금  
④ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
95. 소음·진동관리법령상 시·도지사가 매년 환경부장관에게 제출하는 소음·진동 관리시책의 추진상황에 관한 연차 보고서에 포함되어야 하는 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 소음·진동 발생원 및 소음·진동 현황  
② 소음·진동 저감대책 추진실적 및 추진계획  
③ 소음·진동 발생원에 대한 행정처분 및 지원실적  
④ 소요 재원의 확보계획

96. 소음·진동관리법령상 시장·군수 등이 환경부령으로 정하는 바에 따라 자동차 소유자에게 운행차 개선명령을 하려는 경우, 그 기간기준에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

( )일 이내의 범위에서 개선에 필요한 기간에 그 자동차의 사용정치를 함께 명할 수 있다.

- ① 10                                      ② 15  
③ 30                                      ④ 60
97. 소음·진동관리법령상 생활소음·진동이 발생하는 공사로서 “환경부령으로 정하는 특정공사”는 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비의 사용기간 기준이 얼마인 공사인가? (단, 예외사항은 제외한다.)
- ① 3일 이상                              ② 5일 이상  
③ 7일 이상                              ④ 10일 이상
98. 소음·진동관리법령상 공장소음 배출허용기준에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 저녁시간대는 18:00~24:00이다.  
② 충격음 성분이 있는 경우 허용 기준치에 -10dB을 보정한다.  
③ 도시지역 중 전용주거지역의 낮 배출허용기준은 50dB(A) 이하이다.  
④ 관련시간대(낮은 8시간, 저녁은 4시간, 밤은 2시간)에 대한 측정소음발생시간의 백분율이 25%이상 50%미만인 경우 +5dB을 허용 기준치에 보정한다.
99. 소음·진동관리법령상 위반사항에 대한 행정처분기준으로 틀린 것은? (단, 예외사항은 제외한다.)
- ① 방지시설을 설치하지 아니하고 배출시설을 가동한 경우의 1차 행정처분기준은 “조업정지”이다.  
② 배출시설 설치 신고를 하지 아니하고 배출시설을 설치한 경우의 1차 행정처분기준은 “사용중지명령”이다. (단, 해당지역이 배출시설의 설치가 가능한 지역이다.)  
③ 배출시설 설치신고를 한 자가 환경부령으로 정하는 중요사항에 대한 배출시설변경 신고를 이행하지 아니한 경우 1차 행정처분기준은 “조업정지 5일”이다.  
④ 환경기술인을 임명하지 아니한 경우의 2차 행정처분기준은 “경고”이다.
100. 소음·진동관리법령상 생활소음·진동이 발생하는 공사로서 환경부령으로 정하는 특정공사를 시행하고자 하는 사업자가 해당공사 시행 전까지 시장·군수·구청장 등에게 제출하는 특정공사 사전신고서에 첨부되어야 하는 서류로 틀린 것은?
- ① 방음·방진시설의 설치명세 및 도면  
② 특정공사의 개요(공사목적과 공사일정표 포함)  
③ 공사장 위치도(공사장의 주변 주택 등 피해 대상 표시)  
④ 피해예상지역 주민동의서



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/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
에서 확인하세요.

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