

## 1과목 : 소음진동개론

1. 다음 중 A청감보정특성(중심주파수: 1kHz)과 C청감 보정특성과의 상대응답도(dB) 차이가 가장 큰 주파수대역은?

- ① 10000Hz                      ② 1000Hz  
③ 250Hz                        ④ 31.5Hz

2. 1/3 옥타브밴드 분석기의 밴드폭은 463.2Hz 였다. 이 분석기의 중심주파수  $f_c$ 는 약 몇 Hz인가?

- ① 463.2                        ② 926.4  
③ 1000                        ④ 2000

3. 진동발생원의 진동을 측정한 결과, 진동가속도 진폭이  $2 \times 10^{-2} \text{m/sec}^2$  이었다. 이를 진동가속도레벨(VAL)로 나타내면?

- ① 57dB                        ② 60dB  
③ 63dB                        ④ 67dB

4. 음파에 대한 일반적인 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 대기의 온도차에 의한 경우 주간(지표부근의 온도가 상공보다 고온)에는 보통 지표쪽으로 굴절한다.  
② 음원보다 상공의 풍속이 클 때 풍하측에서는 지면쪽으로 굴절한다.  
③ 낮은 주파수의 음은 고주파수 음에 비해 회절하기 쉽다.  
④ 음의 굴절현상은 Snell의 법칙으로 설명될 수 있다.

5. 음의 영향에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 항공기 속도가 음속을 초과하면 음파가 항공기 앞으로 전파하지 못하므로 원추 모양의 충격파가 뱃머리에서 물결이 퍼져나가듯 전파된다.  
② 초파음은 공기에 의해 흡수가 잘되는 편이므로 음원 근처에서 조사가 이루어져야 한다.  
③ 호음파음은 직진성이 크고, X선과 같이 상을 만든다.  
④ 20Hz보다 낮은 초저주파음은 가청주파수가 아니므로 인체가 전혀 느끼지 못한다.

6. 공조기소음 등과 같은 광대역의 정상적인 소음을 평가하기 위해 Beranek가 제안한 것으로, 대상소음을 옥타브분석하여 대역음압레벨을 구한 후 밴드레벨을 기입하여 각 대역 중 최대값을 구하는 것은?

- ① NC                        ② LNP  
③ NEF                        ④ SL

7. 두 개의 소음원이 동시에 가동되고 있다. 첫 번째 소음원  $x_1(t)=3\sin(555t)$ , 두 번째 소음원  $x_2(t)=4\sin(600t)$ 으로 조화운동할 때, 사람이 듣게 되는 소음의 주파수는?

- ① 55Hz                        ② 92Hz  
③ 186Hz                        ④ 575Hz

8. 확산음장의 특징으로 옳은 것은?

- ① 근음장(near field)에 속한다.  
② 밀폐된 실내의 모든 표면에서 입사음이 거의 100% 반사된다면 실내 모든 위치에서 음에너지밀도가 일정하다.  
③ 위치에 따라 음압 변동이 매우 심하고 음원의 크기나 주파수, 방사면의 위상에 크게 영향을 받는다.  
④ 무향실은 확산음장이 얻어지는 공간이다.

9. 음장의 종류 중 음원의 직접음과 벽에 의한 반사음이 중첩되는 구역을 무엇이라고 하는가?

- ① 근접음장                      ② 확산음장  
③ 근음장                        ④ 잔향음장

10. 음파의 회절에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 높은 주파수 음이 낮은 주파수 음에 비해 회절하기 쉬우므로 장애물이 있어도 높은 음은 잘 들린다.  
② 음파의 회절은 음파가 한 매질에 타 매질로 통과할 때 구부러지는 현상이다.  
③ 일반적으로 파장이 크고, 장애물이 작을수록 회절이 잘 된다.  
④ 기온의 역전층 중에서는 회절에 의해 파면이 아랫 방향으로 꺾이므로 먼 거리에서도 잘 들리는 현상과 관계가 깊다.

11. 등청감곡선에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 100Hz 순음의 음압레벨과 같은 크기로 들리는 각주파수의 음압레벨을 연결한 것이다.  
② 음압레벨이 커질수록 등청감곡선에서의 주파수별 음압레벨차가 커진다.  
③ 저주파일수록 청감에 둔해짐을 알 수 있다.  
④ 청감은 4000Hz 주위의 음에서 특히 예민하다.

12. 음원이 이동할 때 들리는 소리의 주파수가 음원의 주파수와 다르게 느껴지는 효과는?

- ① 아이링(Fyring) 효과  
② 도플러(Doppler) 효과  
③ 일치(coincident) 효과  
④ 옴-헬름홀츠(Ohm-Helmholtz) 효과

13. 자유공간에 있는 무지향성 점음원의 음향출력이 2배로 되고, 측정점과 음원의 거리도 2배로 되었다고 하면 음압레벨은 처음에 비해 얼마만큼 변화하는가?

- ① 2 dB 감소                      ② 3 dB 감소  
③ 6 dB 감소                      ④ 9 dB 감소

14. 음압의 실효치가  $70 \text{N/m}^2$ 인 평면파의 경우 음의 세기는 약 몇  $\text{W/m}^2$ 이 되는가? (단, 표준대기에서  $\rho = 406 \text{kg/m}^3 \cdot \text{s}$ 로 계산할 것)

- ① 16                                ② 12  
③ 8                                ④ 4

15. 면적  $10 \text{m}^2$ 의 창을 음압레벨 100dB인 음파가 통과할 때, 이 창을 통과한 음파의 음향파워는?

- ① 10W                            ② 1W  
③ 0.1W                            ④ 0.01W

16. 소음의 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음의 순환계에 미치는 영향으로 맥박이 감소하고, 말초혈관이 확장된다.  
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 TTS 라고 한다.

17. 60dB의 소음원과 80dB의 소음원을 동시에 같은 장소에서 가동시켰을 때 몇 dB의 소음이 되는가?

- ① 85                      ② 80  
③ 75                      ④ 70

18. 보정회를 통한 진동레벨을 산출할 때 주파수 대역이  $8 \leq f \leq 90\text{Hz}$  인 경우 상하 진동에 대한 주파수별 보정가속도 실효치( $\text{m/s}^2$ )는?

- ①  $2 \times 10^{-5} \times f^{-(1/2)}$                       ②  $10^{-5}$   
③  $0.125 \times 10^{-5} \times f^{-(1/2)}$                       ④  $0.125 \times 10^{-5} \times f$

19. 다음 중 소밀파에 해당하는 것은?

- ① 음파                      ② 전자기파(광파)  
③ 물결파(수면파)                      ④ 지진파의 S파

20. A특성 청감보정회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 종래에 40phon의 등청감 곡선에 유사한 감도를 갖도록 설정한 보정회로이다.  
② A, B, C, D특성 청감보정회로 중 A특성 청감조정 회로가 인체 감각과 가장 잘 대응한다.  
③ 저음역대 신호를 많이 보정한 특징이 있다.  
④ 보정값이 C특성 보정회로보다 항상 작다.

## 2과목 : 소음방지기술

21. 공장의 일부를 벽(Wall)으로 차단하여 사무실로 쓰고자 한다. 벽은 투과손실 51dB인 벽돌(brick)과 투과 손실 18dB인 유리문(glass door)으로 만들려고 하며, 벽의 전체면적은  $10\text{m}^2$ 이고, 이중  $2\text{m}^2$ 가 유리문이라면 벽의 총합투과손실은 몇 dB인가?

- ① 38                      ② 32  
③ 29                      ④ 25

22. 소음제어 등을 위한 자재류와 그 특성으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 흡음재 : 음에너지를 열에너지 등으로 변환  
② 차음재 : 음의 투과를 저감  
③ 제진재 : 판의 진동으로 발생하는 음에너지 저감  
④ 차진재 : 큰 내부 손실이 있는 점탄성 자재를 이용한 반사음 저감

23. 무향실과 구별되는 진향실의 특징으로 가장 적합한 것은?

- ① 실내의 벽면 흡음율을 0 에 가깝게 설계한다.  
② 공중의 한 점에서 방출되는 음은 모든 방향으로 역2승 법칙에 따라 자유스럽게 확산하는 음장을 만족하는 실이다.  
③ 자유음장 조건을 만족하는 실이다.  
④ 주로 소음원의 정확한 음향특성 및 음향파위레벨조사, 소음 발생부위 탐사 등을 위해 활용된다.

24. 소음기에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 간섭형 소음기는 음의 통로구간을 둘로 나누어 각각의 경로차가 반파장( $\lambda/2$ )에 가깝게 하는 구조이다.  
② 팽창형 소음기는 단면 불연속부의 음에너지 반사에 의해 감음하는 구조로, 팽창부에 흡음재를 부착하면 고음역의 감음량도 증가한다.

- ③ 흡음덕트형 소음기는 저음역에서 감쇠효과가 좋다.  
④ 공동공명기형 소음기의 공동 내에 흡음재를 충전하면 저주파음 소거의 탁월현상이 완화된다.

25. 다음 소음대책 중 가장 먼저 하여야 할 사항은?

- ① 차음재 또는 흡음재 등 선정  
② 어느 주파수 대역을 얼마만큼 저감시킬 것인가를 파악  
③ 수음점의 위치확인  
④ 수음점에서의 규제기준 확인

26. 가로, 세로, 높이가 각각 10m, 8m, 3m인 방의 벽, 천장, 바닥의 1kHz 밴드에서의 흡음율이 각각 0.1, 0.2, 0.3이다. 천장재를 1kHz 밴드에서의 흡음율이 0.7인 흡음재로 대체할 경우 감음량은?

- ① 1.2dB                      ② 3.4dB  
③ 6.6dB                      ④ 10.9dB

27. 차음특성에서 단일벽의 일치효과로 인해 투과손실이 현저하게 감소하는 이유로 가장 적합한 것은?

- ① 입사음의 주파수가 증가하기 때문이다.  
② 음파가 벽면에 난입사를 하기 때문이다.  
③ 음파가 벽면에 수직입사를 하기 때문이다.  
④ 벽면의 공진현상 때문이다.

28. 길이가 40m, 폭 20m 및 높이 4m인 주차장이 있다. 이 주차장 내에서의 잔향시간이 2.0초 일 때, 잔향시간 측정법에 의한 이 주차장의 평균 흡음율은?

- ① 0.03                      ② 0.08  
③ 0.12                      ④ 0.19

29. A흡음재의 1/3 옥타브대역으로 측정한 각 중심주파수에서의 흡음율이 다음과 같았다. 이 흡음재의 감음계수는?

구분	1/3옥타브 대역의 중심주파수(Hz)			
	63	125	250	500
흡음율	0.3	0.4	0.5	0.6
구분	1/3옥타브 대역의 중심주파수(Hz)			
	1k	2k	4k	8k
흡음율	0.7	0.8	0.9	1.0

- ① 0.45                      ② 0.55  
③ 0.65                      ④ 0.75

30. A시료의 흡음성능 측정을 위해 정재파 관내법을 사용하였다. 1000Hz 순음인 sine파의 정재파비가 1.1이었다면 이 흡음재의 흡음율은?

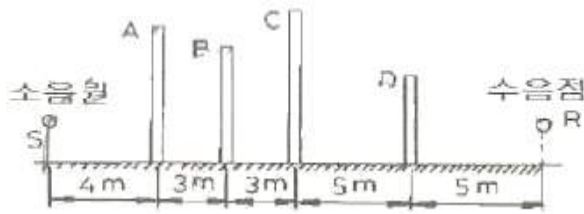
- ① 0.816                      ② 0.894  
③ 0.983                      ④ 0.998

31. 단일벽의 면밀도가  $50\text{kg/m}^2$ , 이 벽면에 수직입사하는 입사음의 주파수 500Hz일 때, 이 벽체의 투과손실은?

- ① 35dB                      ② 40dB  
③ 45dB                      ④ 50dB

32. 그림 A ~ D 단면의 방음벽 중 500Hz에 대한 감음효과가 가장 큰 것은? (단, 자유공간의 반무한장벽이며, 소음원과

수음점의 표고는 1m씩이며, A, B, C, D 방음벽의 높이는 각각 5m, 4.5m, 5.5m, 4m이다.)



- ① A                      ② B  
③ C                      ④ D

33. 각종 소음기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 취출구 소음기는 압축공기나 보일러 고압증기의 대기방출 등과 같은 경우에 사용된다.  
② 팽창형 소음기의 감음주파수는 팽창부의 면적(m)에 따라 결정되며,  $m=\lambda/4$ 로 하는 것이 좋다.  
③ 간섭형 소음기의 감음특성은 저·중음역의 탁월주파수 성분에 유효하다.  
④ 공명형 소음기의 최대 투과손실치는 공명주파수에 서 일어난다.

34. 팽창형 소음기의 입구와 팽창부의 직경이 각각 0.4m, 1m 일 때, 이 소음기의 최대투과손실은?

- ① 32dB                      ② 23dB  
③ 10dB                      ④ 2dB

35. 단일벽의 차음특성 중 투과손실이 옥타브당 6dB씩 증가하는 영역은?

- ① 강성제어영역              ② 감쇠제어영역  
③ 일치효과영역              ④ 질량제어영역

36. 다음은 작업장 바닥에 놓인 송풍기의 소음대책에 관한 설명이다. ( )안에 가장 적합한 것은?

송풍기의 흡·토출구를 개발하여 운전할 경우 발생 소음은 흡·토출구에서의 공기음, 바닥 등의 1차 고체음 및 fan casing에서의 2차 고체음이 주된 것이다. 대책으로서 공기음에 대해서는 흡·토출소음기, 2차 고체음에 대해서는 ( ① ), 1차 고체음에 대해서는 ( ② )를 이용하는 것이 일반적이다.

- ① ① 방음 lagging, ② 진동차진구조  
② ① 흡음재, ② 진동차진구조  
③ ① 방음 lagging, ② 흡음재  
④ ① 흡음재, ② 흡음재

37. 중공이중벽의 차음성능에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 중공이중벽 내에 글라스울 등으로 충전하면 공명주 부근의 투과손실이 어느 정도 개선된다.  
② 중공이중벽은 일반적으로 동일 중량의 단일벽에 비해 50dB 정도 투과손실이 증가하며, 공기층 2cm 정도 하는 것이 바람직하다.  
③ 중공이중벽은 공진주파수영역에서 차음성능이 매우 좋다.  
④ 중공이중벽내 공기층 두께가 달라져도 차음성능은 변하지 않는다.

지 않는다.

38. 반무한 방음벽의 직접음 회절감쇠치가 20dB(A), 반사음 회절감쇠치가 15dB(A)이고, 투과손실치가 18dB(A)일 때, 이 벽에 의한 삽입손실치는 약 몇 dB(A)인가? (단, 음원과 수음점이 지상으로부터 약간 높은 위치에 있다.)

- ① 9dB                      ② 12dB  
③ 15dB                      ④ 19dB

39. 다음 흡음재료 중 동일 종류의 재료에서 두꺼울수록 중음역의 흡음율이 높아지는 다공질 재료의 분류에 해당하지 않는 것은?

- ① 양면                      ② 뿔철섬유재료  
③ 유공알루미늄관              ④ 발포수지재료

40. 최근 능동소음제어 기술을 이용한 소음저감 사례가 산업계에 다양하게 소개되고 있다. 이 능동소음제어의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 원래의 소음에 제어음을 생성하여 두 음을 중첩, 상쇄시켜 의도한 위치에서의 음압을 감소시킨다.  
② 원래의 소음 음장과 제어 음장과의 상호 선형적인성이 있어야 한다.  
③ 제어대상 소음과 제어음 사이에 180도의 위상차가 없다.  
④ 1kHz 이상의 고주파수 영역의 소음저감에 적합하다.

### 3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 다음은 철도진동한도 측정방법이다. ( )안에 알맞은 것은?

열차통과시마다 최고진동레벨이 배경진동레벨보다 최소 ( ① )이상 큰 것에 한하여 연속 ( ② )개 열차 (상하행 포함) 이상을 대상으로 최고진동레벨을 측정기록하고, 그 중 중앙값 이상을 산술평균한 값을 철도진동레벨로 한다.

- ① ① 10 dB, ② 5              ② ① 10 dB, ② 10  
③ ① 5dB, ② 5              ④ ① 5 dB, ② 10

42. 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 선정시에는 당해지역 소음평가에 현저한 영향을 미칠 것으로 예상되는 공장 및 사업장, 철도 등의 부지 내는 피해야 한다.  
④ 일반지역의 경우에는 가능한 한 측정점 반경 10 m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 3 ~ 5 m로 한다.

43. 배출허용기준 중 소음측정방법에서 측정자료 분석사항으로 옳은 것은?

- ① 측정자료는 소음도의 계산과정에서는 소수점 첫째자리를 유효숫자로 하고, 대상소음도(최종값)는 소수점 첫째자리에서 반올림한다.  
② 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우 샘플주기는 15초 이내에서 결정한다.

- ③ 소음도 기록기를 사용하여 측정할 경우 30분 이상 측정·기록한 값 중 가장 큰 값을 측정소음도로 한다.
- ④ 소음계만을 사용하여 측정할 경우 10초 간격, 10회 이상 판독·기록한다.

44. 소음·진동 공정시험기준에서 정한 소음과 관련한 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 소음원 : 소음을 발생하는 기계·기구, 시설 및 기타 물체 또는 환경부적으로 정하는 사람의 활동을 말한다.
- ② 지발(遲發) 발파 : 수분 내에 시간차를 두고 발하는 것을 말한다. 단, 발파기를 3회 이내에서 사용하는 것에 한한다.
- ③ 평가소음도 : 대상소음도에 보정치를 보정한 후 얻어진 소음도를 말한다.
- ④ 배경소음 : 한 장소에 있어서의 특정의 음을 대상으로 생각할 경우 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다.

45. 소음계의 구조별 성능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마이크로폰 : 지향성이 작은 압력형으로 한다.
- ② 증폭기 : 마이크로폰에 의하여 전기에너지를 음향에너지로 변환시킨 양을 증폭시키는 것을 말한다.
- ③ 출력단자 : 소음신호를 기록기 등에 전송할 수 있는 교류단자를 갖춘 것이어야 한다.
- ④ 교정장치 : 80dB(A) 이상이 되는 환경에서도 교정이 가능하여야 한다.

46. 발파진동 측정시 디지털 진동자동분석계를 사용하여 측정진동레벨을 분석할 때 샘플주기는 최대 얼마 이하로 해야 하는가?

- ① 0.1초                      ② 0.5초
- ③ 1.0초                      ④ 5.0초

47. 환경기준 중 소음측정방법에서 낮 시간대의 측정시간 및 횟수 기준은?

- ① 30분 이상 간격으로 8회 이상
- ② 1시간 이상 간격으로 8회 이상
- ③ 1시간 이상 간격으로 4회 이상
- ④ 2시간 이상 간격으로 4회 이상

48. 진동레벨계의 성능기준으로 옳은 것은?

- ① 진동픽업이 횡강도는 규정주파수에서 수감속 감도에 대한 차이가 15dB 이상이어야 한다.(연직특성)
- ② 레벨레인지 변환기가 있는 기기에 있어서 레벨레인지 변환기의 전환오차가 1dB 이내이어야 한다.
- ③ 지시계기의 눈금오차는 1dB 이내이어야 한다.
- ④ 측정가능 주파수 범위는 20 ~ 20000Hz 이상이어야 한다.

49. 소음계를 기본구조와 부속장치로 구분할 때, 다음 중 기본구조에 해당하는 것으로만 옳게 나열된 것은?

- ① 표준음 발생기, 교정장치    ② 지시계기, 표준음 발생기
- ③ 청감보정회로, 지시계기    ④ 교정장치, 삼각대

50. 규제기준 중 생활진동 측정방법에서 진동레벨기록기를 사용하여 측정할 경우 기록지상이 지시치의 변동폭이 5dB이내 일 때 배경진동레벨을 정하는 기준은?

- ① 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 5개를 산술평

균한 진동레벨

- ② 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 10개를 산술 평균한 진동레벨
- ③  $L_{10}$  진동레벨 계산방법에 의한  $L_{10}$ 값
- ④  $L_5$  진동레벨 계산방법에 의한  $L_5$ 값

51. 소음계의 청감보정회로에서 자동차의 소음측정용은 A특성외에 어떤 특성도 함께 갖추어야 하는가?

- ① B특성                      ② C특성
- ③ E특성                      ④ F특성

52. 규제기준 중 생활진동 측정 시 진동레벨계의 감각 보정회로는 별도 규정이 없을 경우 어디에 고정하여 측정하여야 하는가?

- ① V특성(수직)
- ② X특성(수평)
- ③ Y특성(수평)
- ④ V특성(수직) 및 X, Y특성(수평)을 동시에 사용

53. 소음계의 측정감도를 교정하는 표준음 발생기의 발생음 오차범위로 옳은 것은?

- ①  $\pm 0.1$ dB 이내                      ②  $\pm 0.5$ dB 이내
- ③  $\pm 1$ dB 이내                      ④  $\pm 2$ dB 이내

54. 진동레벨계의 사용기준 중 측정가능 진동레벨 성능기준 범위로 옳은 것은?

- ① 30~120dB 이상이어야 한다.
- ② 45~120dB 이상이어야 한다.
- ③ 50~130dB 이상이어야 한다.
- ④ 65~130dB 이상이어야 한다.

55. 진동레벨기록기를 사용하여 배출허용기준 중 진동을 측정할 경우 “진동레벨계 기록지상의 지시치가 불규칙하고 대폭적으로 변할 때” 측정진동레벨로 정하는 기준은? (단, 모눈종이 상에 누적도곡 선(횡축에 진동레벨, 좌측 종축에 누적도수를, 우측종축에 백분율을 표기)을 이용하는 방법에 의한 다.)

- ① 80% 횡선이 누적도곡선과 만나는 교점에서 수선을 그어 횡축과 만나는 점의 진동레벨
- ② 85% 횡선이 누적도곡선과 만나는 교점에서 수선을 그어 횡축과 만나는 점의 진동레벨
- ③ 90% 횡선이 누적도곡선과 만나는 교점에서 수선을 그어 횡축과 만나는 점의 진동레벨
- ④ 95% 횡선이 누적도곡선과 만나는 교점에서 수선을 그어 횡축과 만나는 점의 진동레벨

56. 다음 진동레벨계의 구조 중 레벨레인지 변환기에 관한 설명이다. ( )안에 가장 알맞은 것은?

측정하고자 하는 진동이 지시계기의 범위 내에 있도록 하기 위한 감쇠기로서 유효눈금 범위가 ( ① )되는 구조의 것은 변환기에 의한 레벨의 간격이 ( ② )간격으로 표시되어야 한다.

- ① ① 30dB 초과 ② 10dB    ③ ① 30dB 이하 ② 10dB
- ④ ① 50dB 초과 ② 5dB    ⑤ ① 50dB 이하 ② 5dB

57. 소음·진동 공정시험기준에서 규정하는 진동레벨과 관련된 용어의 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 진동레벨은 진동레벨의 감각보정회로(수직)를 측정한 진동가속도레벨의 지시치를 말한다.
- ② 진동가속도레벨의 정의는  $10 \log(a/a_0)$ 의 수식에 따른다. (여기서,  $a$ 는 측정하고자 하는 진동의 가속도,  $a_0$ 는 기준진동의 가속도로 한다.)
- ③ 진동레벨의 단위는 dB(V)로 표시한다.
- ④ 진동가속도 실효치 단위는  $m/s^2$ 이다.

58. 배출허용기준 중 소음측정방법으로 옳은 것은?

- ① 피해가 예상되는 적절한 측정시간에 2지점 이상 지점수를 선정·측정하여 그중 가장 높은 소음도를 측정 소음도로 한다.
- ② 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 0.3 m 이상 떨어져야 한다.
- ③ 풍속이 5 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방음망을 부착하여 측정한다.
- ④ 측정소음도의 측정은 대상 배출시설의 소음발생기기를 가능한 한 중간출력으로 가동시킨 정상상태에서 측정하여야 한다.

59. 배경소음이 50dB(A)인 공장에서 압축기만을 가동하였을 때 측정소음도는 55dB(A), 압축기와 송풍기를 동시에 가동하였을 경우 측정소음도는 60dB(A)였다. 압축기, 송풍기, 분쇄기를 동시에 가동하였을 때 측정 소음도가 70dB(A)일 경우, 대상소음도는 몇 dB(A)인가?

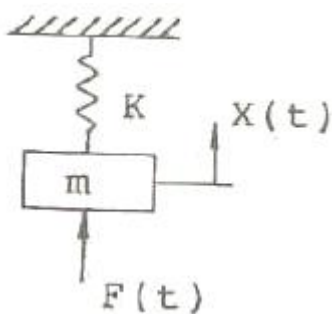
- ① 55                      ② 60
- ③ 65                      ④ 70

60. 1시간 동안 측정한 철도소음의 최고소음도와 배경 소음도의 차가 5dB일 경우, 열차의 1시간 등가소음도가 68dB(A)이고, 1시간 동안 열차의 왕복통행량이 35대 일 때 열차의 최고 평균소음도는?(단, 전철, 고속철도, 경부·호남선 등 복선구간, 경부선 복복선 구간(서울~구로), 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 어디에도 해당하지 않는다.)

- ① 70dB(A)              ② 75dB(A)
- ③ 80dB(A)              ④ 85dB(A)

#### 4과목 : 진동방지기술

61. 다음 그림에서  $m = 80\text{kg}$ ,  $K = 5 \times 10^6\text{N/m}$ , 질량  $m$  에는  $F(t) = 10 \sin 220t$  N 의 힘이 작용한다. 이 때 질량  $m$  의 동적변위 진폭은?



- ①  $8.87 \times 10^{-3}\text{mm}$       ②  $6.86 \times 10^{-3}\text{mm}$
- ③ 4.43 mm              ④ 3.43 mm

62. 고유진동수에 대한 강제진동수의 비가 3 일 때, 진동전달율 T는? (단, 감쇠는 없다.)

- ① 1/3                      ② 1/4
- ③ 1/8                      ④  $1/15^2$

63. 지반전파의 감쇠정수가 0.016인 표면파( $n=0.5$ )가 지반을 전파하는 경우 진동원에서 5m 거리의 진동레벨에 대한 25m 거리에서의 진동레벨차는 약 몇 dB인가?

- ① 10                      ② 18
- ③ 26                      ④ 33

64. 다음 중 공기 스프링의 주요 특성에 해당하는 것은?

- ① 사용진폭이 큰 것이 많아 별도의 댐퍼가 필요하다.
- ② 자동제어가 불가능하다.
- ③ 부하능력이 광범위하다.
- ④ 공기 중 오존에 의해 산화된다.

65. 방진대책으로 거리가 먼 것은?

- ① 진동원의 위치를 가깝게 하여 거리감쇠를 작게 한다.
- ② 가진력을 감쇠시킨다.
- ③ 수진측의 강성을 변경한다.
- ④ 탄성을 유지한다.

66. 질량 250kg의 기계가 600rpm으로 운전되며, 1회 전시마다 불평형력이 상하방향으로 작용한다. 스프링 4개를 병렬로 사용하여 진동전달손실 10dB를 얻고자 할 때 스프링 1개의 스프링정수(kN/cm)는?

- ① 62                      ② 123
- ③ 247                      ④ 493

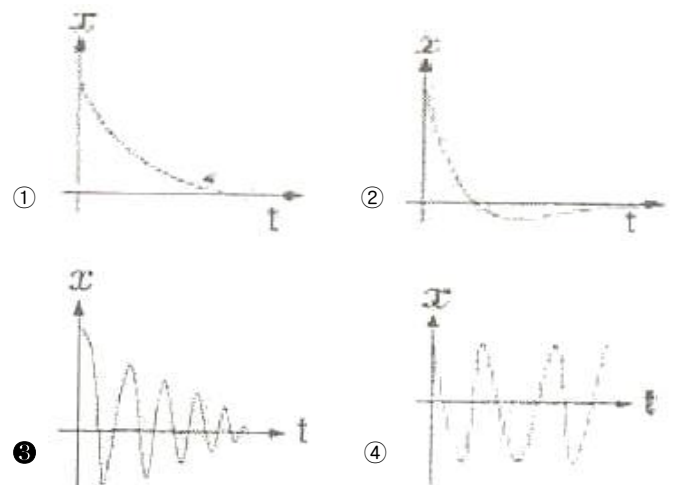
67. 질량 0.25kg인 물체가 스프링에 매달려 있다면 정적변위량(mm)은? (단, 스프링 정수는 0.155N/mm) 이다.)

- ① 약 8 mm              ② 약 16 mm
- ③ 약 32 mm              ④ 약 64 mm

68. 감쇠가 없는 계에서 진폭이 이상할 정도로 크게 나타날 때의 원인은?

- ① 고유진동수가 강제진동수보다 현저하게 작다.
- ② 고유진동수가 강제진동수보다 현저하게 크다.
- ③ 고유진동수와 강제진동수가 일치되어 있다.
- ④ 고유진동수와 강제진동수 간에 아무런 관계가 없다.

69. 다음 시간(t)에 따른 변위량(진폭)의 변화 그래프 중 부족감쇠 자유진동을 나타내는 것은?



70. 조화운동을 아래의 삼각함수로 표시할 때, 다음 중 진동수를 올바르게 표시한 식은?

$$x = a \sin(\omega t + \alpha)$$

- ①  $2\pi\omega$                       ②  $\omega/2\pi$   
 ③  $2\pi/\omega$                     ④  $(2\pi\omega)^2$
71.  $X_1=3\cos \omega t$ 와  $X_2=5\cos(\omega t+\pi/2)$ 를 합성했을 때 그 진폭은?  
 ① 3.61                      ② 4.25  
 ③ 5.00                      ④ 5.83

72. 외부에서 가해지는 강제진동수를  $f$ 라 하고 계의 고유진동수를  $f_n$ 이라 할 때, 가진되는 외력보다 전달력이 항상 작게 되는 영역은?  
 ①  $f/f_n=1$                       ②  $f/f_n < \sqrt{2}$   
 ③  $f/f_n=\sqrt{2}$                     ④  $f/f_n > \sqrt{2}$

73.  $mx+kx=F\sin\omega t$ 의 운동방정식을 만족시키는 진동이 일어나고 있을 고유 각진동수는?

- ①  $k \cdot m$                       ②  $\sqrt{\frac{k}{m}}$   
 ③  $k/m$                       ④  $\sqrt{\frac{m}{F}}$

74. 감쇠 고유진동을 하는 계에서 감쇠 고유진동수는 10Hz이고, 이 진동계의 비감쇠 고유진동수는 20Hz 일 때 감쇠비는?  
 ① 1/2                      ②  $\sqrt{3}/2$   
 ③ 1/3                      ④  $\sqrt{2}/3$

75. 감쇠요소에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 감쇠요소란 운동체에 저항을 주어 운동체의 위치에너지를 동적인 저항에너지로 변환시키는 장치이다.  
 ② 마찰댐퍼는 구조는 복잡하나 오일댐퍼와 비교시 감쇠력은 안전하고 신뢰성이 높다.  
 ③ 오일댐퍼의 감쇠력은 넓은 진동수 범위에 걸쳐 안정되어 있다.  
 ④ 보통 오일댐퍼는 부착자세는 자유롭지만 부착각도에는 제약이 있다.

76. 기계를 스프링으로 지지할 때 가진 주파수가 100Hz인 기계에 정적변위 0.2cm인 스프링을 쓰면 진동전달율은 얼마로 되는가?  
 ① 0.0126                      ② 0.0178  
 ③ 0.0250                      ④ 0.050

77. 코일 스프링에서 스프링 정수에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 스프링 재료의 직경에 비례한다.  
 ② 스프링 재료 직경의 제곱에 비례한다.  
 ③ 스프링 재료 직경의 3제곱에 비례한다.  
 ④ 스프링 재료 직경의 4제곱에 비례한다.

78. 가진력에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 회전축을 중심으로  $r$  만큼 떨어진 위치에 있는 불균형

질량  $m$  이 회전수  $n(\text{rpm})$ 으로 회전할 때의 가진력

$$F = mr^2 \left( \frac{2\pi n}{60} \right)^2 \text{으로 표현된다.}$$

- ② 정적불균형이란 회전부분의 무게중심이 축의 중심으로부터 편심된 위치에 있는 경우를 의미한다.  
 ③ 정적균형이 이루어져 있어도 회전축에 직각되는 축주변에 우력이 작용하여 동적불균형이 발생하기도 한다.  
 ④ 프레스, 단조기, 말뚝박는 기계, 파쇄기 등은 주로 충격에 의해 진동이 발생한다.
79. 동일한 특성을 가진 2개의 스프링으로 병렬지지하여 기계장치를 방진지지 하고 있다. 이 2개의 스프링을 제거하고 동일 특성을 가진 8개의 새로운 스프링으로 병렬 방진지지하여 고유진동수를 이전의 1/2로 하고자 한다면 새로운 1개의 스프링 정수는 이전의 스프링 정수에 비해 어떻게 변화되어야 하는가?  
 ① 이전의 16배                      ② 이전의 1/16  
 ③ 이전의 4배                      ④ 이전의 1/4

80. 기계를 기초에 고정하고 운전하였더니 기계의 상면의 높이가 998mm부터 1002mm 사이를 매분 240회 진동하였다. 이 진동의 가속도는?  
 ①  $0.63\text{m/sec}^2$                       ②  $1.26\text{m/sec}^2$   
 ③  $2.52\text{m/sec}^2$                       ④  $3.78\text{m/sec}^2$

#### 5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 환경정책기본법상 국가환경종합계획에 포함되어야 할 사항으로 거리가 먼 것은? (단, 그 밖의 부대상항은 제외)  
 ① 인구·산업·경제·토지 및 해양의 이용 등 환경변화 여건에 관한 사항  
 ② 환경오염 배출업소 지도·단속 계획  
 ③ 사업의 시행에 소요되는 비용의 산정 및 재원 조달 방법  
 ④ 환경오염원·환경오염도 및 오염물질 배출량의 예측과 환경오염 및 환경훼손으로 인한 환경질의 변화전망
82. 소음 진동관리법규상 배출허용기준에 적합한지 여부를 확인하기 위하여 배출시설 및 방지시설에 대한 소음·진동검사를 의뢰할 수 있는 기관에 해당하지 않는 것은?  
 ① 국립환경과학원                      ② 중앙환경분쟁조정위원회  
 ③ 영산강유역환경청                      ④ 원주지방환경청
83. 소음진동관리법규상 확인검사대행자와 관련한 행정처분기준 중 고의 또는 중대한 과실로 확인검사 대행업무를 부실하게 한 경우 1차 행정처분기준으로 옳은 것은?  
 ① 개선명령 및 사용정지 2일                      ② 경고  
 ③ 인증취소                      ④ 업무정지 6일
84. 다음은 소음진동관리법상 배출허용기준 준수의무에 관한 사항이다. 밑줄친 기간(기준)은?

사업자는 배출시설 또는 방지시설의 설치 또는 변경을 끝내고 배출시설을 가동한 때에는 환경부령으로 정하는 기간 이내에 공장에서 배출되는 소음·진동이 배출허용기준 이하로 처리될 수 있도록 하여야 한다.



- ① 가동개시일                      ② 가동개시일부터 30일  
③ 가동개시일부터 60일      ④ 가동개시일부터 90일
85. 소음진동관리법령상 공항 인근 지역의 항공기소음의 한도기준은? (단, 항공기소음영향도(WECPNL)를 기준으로 한다.)  
① 75                                  ② 80  
③ 90                                  ④ 100
86. 소음진동관리법규상 환경기술인 자격기준 중 소음·진동상업 기사를 대체할 수 있는 자는?  
① 안전분야 산업기사로서 환경분야에서 2년 이상 종사한 자  
② 전기분야 산업기사로서 환경분야에서 2년 이상 종사한 자  
③ 대기환경 산업기사로서 환경분야에서 2년 이상 종사한 자  
④ 수질환경 산업기사로서 환경분야에서 2년 이상 종사한 자
87. 소음진동관리법상 생활소음, 진동이 규제기준을 초과하는 작업시간의 조정명령을 받은 자가 그 명령을 위반한 경우 벌칙기준은?  
① 3년 이하의 징역 또는 1천500만원 이하의 벌금  
② 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금  
③ 6개월 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금  
④ 300만원 이하의 과태료
88. 소음진동관리법규상 환경기술인이 환경보전협회 등에서 실시하는 교육을 받아야 하는 교육기간기준은? (단, 정보통신매체를 이용하여 원격교육을 실시하는 경우 등은 제외)  
① 3일 이내                          ② 5일 이내  
③ 7일 이내                          ④ 10일 이내
89. 소음진동관리법령상 소음진동배출시설을 설치하고자 할 때 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 하는 대통령령이 정하는 지역기준에 해당하지 않는 것은?  
① 의료법에 따른 종합병원의 부지경계선으로부터 직선거리 50m 이내의 지역  
② 도서관법에 따른 공공도서관의 부지경계선으로부터 직선거리 50m 이내의 지역  
③ 영유아보육법에 따른 보육시설 중 입소규모 50명 이상인 보육시설의 부지경계선으로부터 직선거리 50m이내의 지역  
④ 주택법에 따른 공동주택의 부지경계선으로부터 직선거리 50m 이내의 지역
90. 소음진동관리법상 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 소음진동 배출허용기준 초과와 관련하여 개선명령을 받은 자에게 이를 이행하지 아니하였을 때 내릴 수 있는 조치로 가장 적합한 것은?  
① 이전명령                          ② 개선명령  
③ 조업정지                          ④ 경고
91. 소음진동관리법규상 교육기관의 장이 다음 해의 교육계획을 환경부장관에게 제출하여 승인을 받아야하는 기간은?  
① 매년 6월 30일까지      ② 매년 7월 31일까지  
③ 매년 11월 30일까지      ④ 매년 12월 31일까지

92. 소음진동관리법규상 소형 화물자동차의 제작자동차 배기소음 허용기준으로 옳은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차 기준)

① 100dB(V) 이하                  ② 103dB(V) 이하  
③ 105dB(V) 이하                  ④ 110dB(V) 이하

93. 다음은 소음진동관리법규상 상시 측정자료의 제출에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

특별시장 등이 해당 관할구역의 소음·진동 실태를 파악하기 위하여 상시 측정한 소음·진동에 관한 자료를 ( )까지 환경부장관에게 제출하여야 한다.

① 매월 말일                          ② 매분기 다음 달 말일  
③ 매반기 다음 달 말일      ④ 매년 말일

94. 환경정책기본법령상 관리지역 중 생산관리지역의 소음환경기준으로 옳은 것은? (단, 낮(06:00~22:00) 시간대, 일반지역 기준)

① 45Leq dB(V)                      ② 55Leq dB(V)  
③ 65Leq dB(V)                      ④ 75Leq dB(V)

95. 소음진동관리법규상 도시지역 중 전용공업지역의 저녁시간대 공장소음 배출허용 기준은?

① 55dB(V) 이하                      ② 65dB(V) 이하  
③ 75dB(V) 이하                      ④ 85dB(V) 이하

96. 소음진동관리법규상 녹지지역의 야간 (22:00~06:00) 의 철도진동 한도기준은?

① 50dB(V)                              ② 55dB(V)  
③ 60dB(V)                              ④ 65dB(V)

97. 소음진동관리법규상 공사장 방음시설 설치기준 중 방음벽 높이의 기준은?

① 1m 이상 되어야 한다.      ② 1.5m 이상 되어야 한다.  
③ 3m 이상 되어야 한다.      ④ 10m 이상 되어야 한다.

98. 소음진동관리법규상 소음배출시설기준에 해당하지 않는 것은? (단, 마력기준시설 및 기계·기구에 한한다.)

① 20마력 이상의 원심분리기  
② 30마력 이상의 제분기  
③ 10마력 이상의 변속기  
④ 10마력 이상의 금속절단기

99. 소음진동관리법규상 생활소음·진동의 규제기준 중 발파소음의 경우 주간의 보정기준으로 옳은 것은?

① 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준) + 5dB  
② 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준) + 10dB  
③ 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준) + 15dB  
④ 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준) + 20dB

100. 소음진동관리법령상 제작차 소음허용기준 인증을 면제할 수 있는 자동차에 해당하지 않는 것은?

① 군용·소방용 및 경호 업무용 등 국가의 특수한 공무용으로 사용하기 위한 자동차

- ② 여행자 등이 다시 반출할 것을 조건으로 일시 반입하는 자동차
- ③ 항공기 지상조업용으로 반입하는 자동차
- ④ 주한 외국군대의 구성원이 공무용으로 사용하기 위하여 반입하는 자동차

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