

1과목 : 소음진동개론

1. 다음 중 음의 전달경로로 옳은 것은?

- ① 외이도 - 이소골 - 이개 - 와우각
 ② 외이도 - 와우각 - 이관 - 이소골
 ③ 외이도 - 고막 - 이소골 - 와우각
 ④ 외이도 - 이관 - 고막 - 이소골

2. 음향파워가 10 W인 열차가 운행되고 있다. 철도에서 500m 떨어진 주택가(전달 경로상에 장애가 없는 경우)에서의 음압 레벨은? (단, 무지향성 반자유공간에 있는 선음원 기준)

- ① 98 dB ② 95 dB
 ③ 68 dB ④ 65 dB

3. 레이노씨 현상 (Raynaud's phenomenon)으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① White finger 증상이라고도 한다.
 ② 더위에 폭로되면 이러한 현상은 더욱 악화된다.
 ③ 착암기, 공기해머 등을 많이 사용하는 작업자의 손에서 유발될 수 있는 현상이다.
 ④ 말초혈관운동의 저하로 인한 혈액순환의 장애이다.

4. 청각기관에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 중이에서 음의 전달매질은 고체이다.
 ② 추골, 침골, 등골은 중이에 해당한다.
 ③ 외이도는 일종의 공명기로 소리를 증폭, 고막을 진동시킨다.
 ④ 내이의 고실은 소리의 진폭과 힘(진동음압)을 약 10~20 배 정도 증가시켜 뇌신경으로 전달한다.

5. 대기조건에 따른 일반적인 소리의 감쇠효과에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 고주파일수록 감쇠가 커진다.
 ② 습도가 높을수록 감쇠가 커진다.
 ③ 음원보다 상공의 풍속이 클 때, 풍상측에서 굴절에 따른 감쇠가 크다.
 ④ 기온이 낮을수록 감쇠가 커진다.

6. 자유공간 내에 무지향성 점음원이 있다. 이 점원으로부터 4m 떨어진 지점의 음압레벨이 80dB 이라면 이 음원의 음향파워 레벨은?

- ① 83 dB ② 93 dB
 ③ 103 dB ④ 65 dB

7. 청력에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 음의 대소 (큰 소리, 작은 소리)는 음파의 진폭(음압)의 크기에 따른다.
 ② 사람의 목소리는 100~10,000Hz, 회화의 명료도는 200~6,000Hz, 회화의 이해를 위해서는 500~2,500Hz의 주파수 범위를 각각 갖는다.
 ③ 2kHz 이하는 초저주파음, 20000Hz를 초과하는 음은 초음파라 한다.
 ④ 4분법 청력손실이 옥타브밴드 중심주파수 500~2000Hz 범위에서 25dB 이상이면 난청이라 한다.

8. 정비형필터로서 1/1 옥타브밴드 분석기의 중심 주파수로 옳

은 것은? (단, 하한주파수: f_1 , 상한주파수: f_2)

$$\textcircled{1} f_c = \sqrt[3]{f_1 \cdot f_2} \quad \textcircled{2} f_c = \sqrt{\frac{f_1 + f_2}{2}}$$

$$\textcircled{3} f_c = \sqrt{\frac{f_1 + f_2}{3}} \quad \textcircled{4} f_c = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$$

9. 낮시간 동안의 매시간 등가소음도가 68dB(A), 밤시간 동안의 매시간 등가소음도가 55dB(A)라 할 때, 주야간 평균소음도(L_{dn})는? (단, 밤시간은 9시간)

- ① 60 dB(A) ② 62 dB(A)
 ③ 64 dB(A) ④ 67 dB(A)

10. 진동이 인체에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 1-2Hz 에서 심한 공진현상을 보이며, 가해진 진동보다 크게 느끼고, 진동수 증가에 따라 감쇠치는 감소한다.
 ② 1-3Hz 정도에서 호흡이 힘들고, 소비가 감소한다.
 ③ 12-16Hz 정도에서 배 속의 음식물이 심하게 오르락 내리락함을 느낀다.
 ④ 13Hz 정도에서 머리가 심하게 진동을 느낀다.

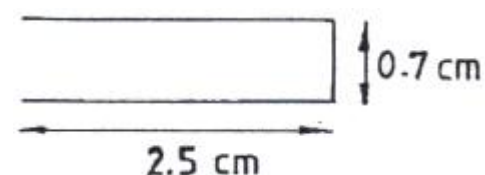
11. 음에 관한 설명 중 가장 적합한 것은?

- ① 각 음파들의 주파수가 같은 경우 위상차가 $\pi/2$ 보다 큰 경우 서로 보강되나, $\pi/2$ 보다 작은 경우에는 서로 상쇄되어, 음의 회절현상을 나타낸다.
 ② 맥놀이 는 주파수가 비슷한 두 소리가 간섭을 일으켜 보강간섭과 소멸간섭을 교대로 일으켜 주기적으로 소리의 강약이 반복되는 현상을 말한다.
 ③ 정재파는 음압의 진폭이 최대점이 절(node)과 최소점인 복(loop)의 위치가 위상차이에 따라 유동적으로 변하는 경우를 뜻하며, 정상파라고도 한다.
 ④ 음원이 반사면이 있는 공간에 놓이는 경우 입사파와 반사파의 회절작용으로 정재파가 나타나며 벽면 가까이에서는 음압의 절(node)이 나타난다.

12. 소음계 청강보정회로 중 A특성 및 C특성에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① C특성은 주관적인 감각량과 잘 대응하며, A특성은 100Hz 대역에서 상대응답이 0이다.
 ② C특성은 Fletcher 와 Munson의 등청감곡선의 70폰의 역특성을 이용한 것이다.
 ③ C특성은 항공기 소음 평가시 주로 사용되고, A특성은 일반적인 소음도를 측정할 때 사용한다.
 ④ C특성은 전주파수 대역에서 평탄한 특성을 보이고, 소음의 물리적 특성 파악시 주로 사용된다.

13. 다음은 인체의 귓구멍(외이도)을 나타낸 그림이다. 이 때 공명 기본음 주파수 대역은? (단, 음속은 340m/s 이다)



- ① 750 Hz ② 3.4 kHz
 ③ 6.8 kHz ④ 7.1 kHz

14. 다음 중 음압레벨의 대수비 $\log\left(\frac{P}{P_0}\right)$ 와 음세기레벨의 대수비 $\log\left(\frac{1}{I_0}\right)$ 와의 관계식으로 옳은 것은?

- ① $10\log\frac{P}{P_0} = 10\log\frac{1}{I_0}$
 ② $20\log\frac{P}{P_0} = 10\log\frac{1}{I_0}$
 ③ $10\log\frac{P}{P_0} = 100\log\frac{1}{I_0}$
 ④ $10\log\frac{P}{P_0} = 20\log\frac{1}{I_0}$

15. 25℃ 공기 중에서 500Hz 음의 음속 및 파장은?

- ① 음속:331m/s, 파장:0.66m
 ② 음속:331m/s, 파장:0.69m
 ③ 음속:346m/s, 파장:0.69m
 ④ 음속:346m/s, 파장:0.66m

16. 출력 15W의 작은 점음원이 단단하고 평탄한 지면위에 있는 경우, 음원으로부터 10m 떨어진 지점에서의 음의 세기는?

- ① 0.012 W/m² ② 0.024 W/m²
 ③ 0.239 W/m² ④ 0.477 W/m²

17. 총합투과율이 0.035인 벽체의 총합 투과손실은?

- ① 29.1 dB ② 14.6 dB
 ③ 7.3 dB ④ 1.5 dB

18. 다음 중 음향 파워레벨(dB)을 나타낸 식은? (단, W₀ 는 기준음향파워, W 는 대상음원의 음향파워)

- ① $20\log\left(\frac{W}{W_0}\right)$ ② $10\log\left(\frac{W}{W_0}\right)$
 ③ $\frac{1}{20}\log\left(\frac{W}{W_0}\right)$ ④ $\frac{1}{10}\log\left(\frac{W}{W_0}\right)$

19. 매질 입자의 왕복운동을 1분 동안에 60,000번 일으키는 소리의 주파수는?

- ① 60 kHz ② 10 kHz
 ③ 6 kHz ④ 1 kHz

20. NRN, Sone, Noy의 3종류의 소음 평가 방법의 공통된 사항으로 가장 적합한 것은?

- ① 모두 dB 단위로 정의된다.
 ② 어느 값이나 귀로 들은 크기에 반비례한다.
 ③ 어느 값이나 주파수의 분석으로 구한다.
 ④ 철도소음 평가를 위한 국제단위로 채용되고 있다.

2과목 : 소음방지기술

21. 면밀도가 각각 100kg/m² 인 중공이중벽과 면밀도가 250kg/m² 인 단일벽의 투과손실이 25Hz에서 일치한다고 할 때, 이중벽의 공기층 두께는 실용식 사용시 몇 cm가 되겠는가?

- ① 약 7 cm ② 약 10 cm
 ③ 약 19 cm ④ 약 26 cm

22. 다음은 단일벽의 투과손실에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 말은?

투과손실은 면밀도와 주파수의 곱의 대수치에 비례한다는 법칙은 차음의 (①)이라 하고, 실제 벽은 굴곡 운동을 하기 때문에 양파의 파장이 일치하면 벽체의 굴곡파 진폭은 입사파의 진폭과 같은 크기로 진동한다. 즉, 일종의 공진상태로 되어 차음능력이 현저하게 저하되는데 이를 (②)라 한다.

- ① ① 강성제어법칙, ② 일치효과
 ② ① 질량법칙, ② 강성제어효과
 ③ ① 질량법칙, ② 일치효과
 ④ ① Weber-Fechner법칙, ② 방음래깅효과

23. 가로 20m, 세로 20m, 높이 4m인 방중양 바닥에 PWL 90dB인 무지향성 점음원이 놓여 있다. 이 음원으로부터 10m 지점에서의 음향에너지 밀도(W · sec/m³)는? (단, 실내의 평균흡음율은 0.1, 음속은 340m/s로 한다.)

- ① 10⁻⁷ ② 10⁻⁸
 ③ 10⁻⁹ ④ 10⁻¹⁰

24. A시료의 흡음성을 측정하기 위해 정재파 관내법을 사용하였다. 1000Hz 순음인 sine파의 정재파비가 1.30이었다면 이 흡음재의 흡음율은?

- ① 0.726 ② 0.816
 ③ 0.894 ④ 0.983

25. 흡음, 차음 재료의 선택 및 사용상 유의점으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 흡음재(다공질재료)는 차음재의 음원측(안쪽)에 붙이도록 한다.
 ② 막진동이나 판진동형의 자재에 도장할 경우 흡음율의 저하는 다공질 재료의 경우보다 크다.
 ③ 다공질 재료의 표면을 도장하면 고음역에서 흡음율이 저하한다.
 ④ 흡음재는 벽면 한 곳에 부착하는 것보다 벽면 전체에 분산 배치하는 것이 효과적이다.

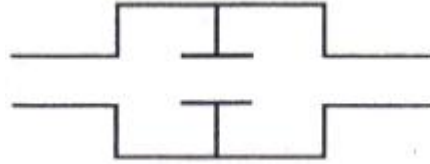
26. 소음제어를 위한 자재류의 특성에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 흡음재는 일반적으로 내부통로를 가진 다공성자재이며, 차음재로는 불량이다.
 ② 차음재는 상대적으로 경량(8.4~55.6kg/m²)이며, 일반적으로 공기의 출입이 용이하다.
 ③ 흡음재는 잔향음의 에너지 저감에 사용된다.
 ④ 차음재는 음의 투과율을 저감시킨다.

27. 방음벽 설계시 고려사항 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 점음원의 경우 방음벽의 길이가 높이의 5배 이상이면 길이의 영향은 고려하지 않아도 된다.
- ② 방음벽의 모든 도장은 전광택으로 반사율이 30% 이하여야 하고, 방음벽의 높이가 일정할 때 음원과 수음점의 중간위치에 세우는 경우가 가장 효과적이다.
- ③ 음원측 벽면은 될 수 있는 한 흡음처리하여 반사음을 방지하는 것이 좋다.
- ④ 방음벽에 의한 현실적 최대 회절감쇠치는 점음원의 경우 24dB, 선음원의 경우 22dB 정도로 본다.
28. 부피가 3000m³, 내부표면적이 1700m², 평균 흡음율이 0.3인 확산음장으로 볼 수 있는 공장에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 실내 음선의 평균 자유행로(mean free path)는 약 11.8m이다.
- ② 실정수는 약 730m²이다.
- ③ Sabine의 잔향시간은 약 0.95초이다.
- ④ 실내에 파워레벨 90dB의 음원을 설치할 때 실내의 평균 음압레벨은 약 67dB이다.
29. 다음 벽 구성부 중 소음장지대책을 가장 먼저 서둘러야 할 곳은? (단, ()는 투과손실(dB) 값이다.)
- ① 출입문(10) ② 환기구(0)
- ③ 유리창(14) ④ 불력벽(40)
30. 흡음대책에 관한 다음 설명 중 가장 적합한 것은?
- ① 잔향시간이란 실내에서 음원을 끈 순간부터 음에너지밀도가 10⁻⁵ 감소하는 데에 소요되는 시간을 말한다.
- ② 흡음이란 매질입자의 운동에너지를 열에너지로 변화시키는 것이다.
- ③ 흡음율은 건물내부의 표면적과 투과율의 곱으로 정의된다.
- ④ 자재의 흡음율 측정법 중 벽면의 흡음율을 100에 가깝게 한 잔향실법은 수직입사흡음율 측정법이다
31. 발전용에 사용되는 터빈의 파워레벨은 140dB로서 전기 자동차에 비하면 70dB 높다고 한다. 이 때 터빈의 음향파위는 전기자동차의 몇 배인가?
- ① 10³ ② 10⁷
- ③ 10⁸ ④ 10⁹
32. 음원기기를 실내면적 1m²인 실내에서 흡음율이 같은 9m²인 실내로 옮겼을 때 실내소음 저감량(dB)은? (단, 실내의 평균 흡음율은 0.3보다 작다.)
- ① 약 3.5 dB ② 약 5.5 dB
- ③ 약 6.5 dB ④ 약 9.5 dB
33. 한 근로자가 서로 다른 3장소에서 작업하고 있다. 88dB(A) 장소에서 2시간, 92dB(A) 장소에서 3시간 작업을 하였으며, 3시간 동안은 소음에 폭로되지 않은 장소에서 작업했다면 소음폭로평가(NER)는? (단, 88dB(A)에서는 6시간, 92dB(A)에서는 6시간의 폭로시간이 허용된다.
- ① 1/3 ② 2/3
- ③ 3/5 ④ 5/6
34. 투과손실이 55dB인 벽의 투과율은?
- ① 약 3.2 × 10⁻⁶ ② 약 6.3 × 10⁻⁴
- ③ 약 6.8 × 10⁻⁵ ④ 약 7.2 × 10⁻⁴

35. 다음 그림과 같이 음파를 확대하여 음향에너지 밀도를 희박하게 하고 공동단을 줄여서 감음하는 것으로 단면적비에 따라 감쇠량을 결정하는 소음기 형식은?



- ① 공명형 ② 팽창형
- ③ 흡음형 ④ 간섭형

36. 중공 이중벽의 설계에 있어서 저음역의 공명주파수(f_0)를 75Hz로 설정하고자 한다. 두 벽의 면밀도가 각각 15kg/m², 10kg/m²일 때 실용식으로 산출할 경우, 중간 공기층 두께는 얼마 정도로 해야하는가?

- ① 5.5 cm ② 10.7 cm
- ③ 16.2 cm ④ 19.8 cm

37. 옥외에 있는 소음원에 대해 방지 대책을 할 경우 다음 중 일반적으로 방음효과가 가장 적은 것은?

- ① 주위에 수림대를 조성한다.
- ② 음원의 지향성을 변경한다.
- ③ 벽이나 건물로서 차폐한다.
- ④ 소음원과 수음점과의 거리를 멀게 한다.

38. 반무한 방음벽의 직접음 회절감쇠치가 15dB, 반사음 회절감쇠치가 18dB, 투과손실치가 22dB일 때, 이 벽에 의한 삽입손실치(dB)는? (단, 음원과 수음점은 지상으로부터 약간 높은 위치에 있다.)

- ① 9.6 dB ② 10.5 dB
- ③ 11.4 dB ④ 12.7 dB

39. 다음은 소음방지대책에 관한 설명이다. () 안에 가장 적합한 것은?

투과판이나 판 등으로부터 소음이 방사될 때 진동부에 제진대책을 한 후 흡음재를 부착하고 그 다음에 차음재(구속층)를 설치하여 마감하는 것이 효과적이다. 이와 같은 대책을 ()이라 한다.

- ① 방진 ② 흡음
- ③ 차음 ④ 래깅

40. 균질의 단일벽 두께를 16배로 할 경우 일치효과의 한계 주파수의 변화로 옳은 것은? (단, 기타 조건은 일정하다고 본다.)

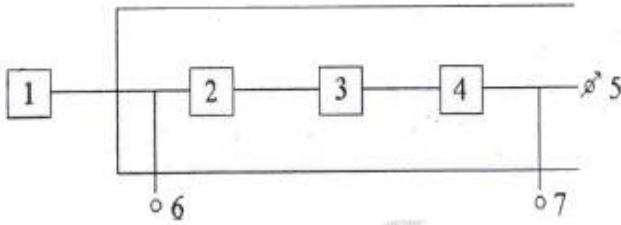
- ① 원래의 1/16 ② 원래의 1/4
- ③ 원래의 4배 ④ 원래의 16배

3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 기상조건 등을 고려하여 당해 지역의 소음을 대표할 수 있는 낮시간대는 2시간 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하여, 밤시간대는 1회 1시간 동안 측정하는 소음은?

- ① 환경소음 ② 철도소음
- ③ 발파소음 ④ 생활소음

42. 다음 그림과 같은 일반적인 진동레벨계 기본 구성에서 6에 해당하는 것은?



- ① attenuator ② calibration network calibrator
③ weighting networks ④ data recorder
43. 소음 측정기기의 구조별 성능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① microphone : 지향성이 작은 압력형으로 하며, 기기의 본체와 분리가 가능하여야 한다.
② amplifier : 전기에너지를 음향에너지로 변환시킨 양을 증폭시키는 것을 말한다.
③ weighting networks : A특성을 갖춘 것이어야 하며, 자동차 소음측정에 사용되는 C특성도 함께 갖추어야 한다.
④ monitor out : 소음신호를 기록기 등에 전송할 수 있는 교류단자를 갖춘 것이어야 한다.
44. 동일건물 내 사업장소음 측정에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 사용 소음계는 KS C IEC 61672-1에서 정한 클래스 2 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다.
② 소음계의 동특성은 원칙적으로 빠름 (fast)을 사용하여 측정하여야 한다.
③ 환경이 여의치 않은 경우에는 측정 지점수를 변경시킬 수 있으나, 원칙적으로 적절한 측정 시각에 1지점 이상의 측정지점수를 선정하고 1회 이상 측정한다.
④ 측정점에 높이가 1.5m를 초과하는 장애물이 있는 경우에 장애물로부터 1.0m 이상 떨어진 지점을 측정점으로 한다.
45. 다음은 도로교통진동한도의 측정시간 및 측정지점수에 관한 기준이다. ()안에 알맞은 것은?

당해지역 도로교통진동을 대표할 수 있는 시각에 ()하며 산술평균한 값을 측정진동레벨로 한다.

- ① 4지점 이상의 측정지점수를 정하여 각 측정지점에서 4시간이상 간격으로 2회이상 측정
② 4지점 이상의 측정지점수를 정하여 각 측정지점에서 2시간이상 간격으로 4회이상 측정
③ 2지점 이상의 측정지점수를 정하여 각 측정지점에서 4시간이상 간격으로 2회이상 측정
④ 2지점 이상의 측정지점수를 정하여 각 측정지점에서 2시간이상 간격으로 4회이상 측정
46. 철도소음 한도측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 철도소음한도를 적용하기 위하여 측정하고자 할 경우에는 철도보호지구에서 측정 평가한다.
② 샘플주기를 1초 내외로 결정하고 1시간동안 연속 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정 소음도로 한다.
③ 소음계의 동특성은 “빠름”으로 하여 측정한다.

- ④ 당해지역의 철도소음을 대표할 수 있는 밤시간대는 1회 1시간 동안 측정한다.

47. 다음은 전동레벨계의 성능기준이다. ()안에 알맞은 것은?

측정가능 진동레벨의 범위는 (①)이상이며야 하며, 레벨렌지 변환기가 있는 기기에 있어서 레벨렌지 변환기의 전환오차는 (②) 이내이며야 한다.

- ① ① 1~90dB, ② 1dB ② ① 1~90dB, ② 0.5dB
③ ① 45~120dB, ② 1dB ④ ① 45~120dB, ② 0.5dB
48. 측정자료 분석시 진동레벨계만으로 측정할 경우, 레벨계지시치의 변화폭이 5 dB이내일 때 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 10개를 산술평균한 진동레벨을 측정진동레벨로 하지 않는 것은?
- ① 생활진동의 규제기준 측정 ② 배출허용기준진동 측정
③ 철도진동 한도의 측정 ④ 도로교통진동 한도의 측정
49. 생활진동 규제기준 측정방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 적절한 측정시각에 2지점 이상의 측정지점수를 선정, 측정하여 그중 높은 진동레벨을 측정진동레벨로 한다.
② 진동픽업의 연결선은 잡음 등을 방지하기 위하여 지표면에 일직선으로 설치한다.
③ 진동레벨계와 진동레벨기록기를 연결하여 측정·기록하는 것을 원칙으로 하나, 진동레벨기록기가 없는 경우에는 진동레벨계만으로 측정가능하다.
④ 진동픽업의 설치장소는 완충물이 넉넉하게 있는 곳으로 충분히 다져서 단단히 굳은 장소로 한다.
50. 소음·진동 환경오염공정시험기준상 용어의 정의로 틀린 것은?
- ① 측정소음도 : 소음·진동 환경오염공정시험기준에서 정한 측정방법으로 측정한 소음도 및 등가소음도 등을 말한다.
② 정상소음 : 시간적으로 변동하지 아니하거나 또는 변동폭이 작은 소음을 말한다.
③ 지발발파 : 수분내에 시간차를 두고 발파하는 것은 말한다.
④ IEC 규격 : 국제전기표준회의에서 제정된 소음측정기기에 관한 규격을 말한다.
51. 생활진동 측정자료 평가표 서식의 “측정환경”란에 기재되어야 하는 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 지면조건 ② 전자장 등의 영향
③ 반사 및 굴절진동의 영향 ④ 습도 및 온도의 영향
52. 일반적인 소음계 기본구성 순서상 증폭기 바로 뒤에 위치하는 것은?
- ① 레벨렌지 변환기 ② 청감보정회로
③ 마이크로폰 ④ 동특성조정기
53. A기계의 측정소음도도가 72dB(A)였고, 배경소음도가 65db(A)였다면 A기계의 대상소음도는?
- ① 74 dB(A) ② 71 dB(A)
③ 70 dB(A) ④ 69 dB(A)
54. 진동배출원 부지경계선의 측정진동레벨이 배경진동레벨보다 1dB(V) 클 때에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 배경진동이 대상진동보다 크므로 재측정하여 대상진동 레벨을 구한다.
- ② 대상진동레벨은 측정진동레벨보다 1dB(V) 낮다.
- ③ 대상진동레벨은 측정진동레벨보다 1dB(V) 높다.
- ④ 대상진동레벨은 측정진동레벨보다 5dB(V) 높다.

55. 항공기 소음한도 측정을 위한 측정점 선정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 측정점에서 원추형 상부공간이란 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 80°의 선분이 지나가는 공간을 말한다.
- ② 측정점은 항공기 소음으로 인하여 을 일으킬 우려가 있는 장소를 택한다.
- ③ 상시측정용의 경우 측정점은 지면 또는 바닥면에서 5~10m 높이로 한다.
- ④ 측정지점 반경 3.5m 이내는 시멘트 등으로 포장되어 있어야 한다.

56. 발파진동 측정시 디지털 진동자동분석계를 사용할 경우 배경진동레벨을 정하는 기준으로 옳은 것은?

- ① 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 80%범위의 상단치인 L_{10} 값을 그 지점의 배경진동레벨로 한다.
- ② 샘플주기를 0.1초 이하로 놓고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 80%범위의 상단치인 L_{10} 값을 그 지점의 배경진동레벨로 한다.
- ③ 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 발파진동의 발생기간 동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치를 그 지점의 배경진동레벨로 한다.
- ④ 샘플주기를 0.1초 이하로 놓고 발파진동의 발생기간동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치를 그 지점의 배경진동레벨로 한다.

57. 다음은 진동픽업의 성능기준이다. ()안에 알맞은 것은?

진동픽업의 (①)는 규정주파수에서 수감속 감도에 대한 차이가 (②)이어야 한다. (연직특성)

- ① ① 종감도, ② 5dB 이상 ② ① 종감도, ② 15dB 이상
- ③ ① 횡감도, ② 5dB 이상 ④ ① 횡감도, ② 15dB 이상

58. 자동차 공장의 소음을 측정하여 다음과 같은 등가소음 기록 자료를 얻었다. 이 때 등가소음도는 몇 dB(A)인가?

소음도 (dB(A))	L_1 (dB(A))	$\frac{1}{100} \cdot 10^{\frac{L_1}{10}}$	$f_1(\%)$
60~65	62.5	0.178×10^5	30
65~70	67.5	0.562×10^5	50
70~75	72.5	0.178×10^6	20

- ① 67.0 dB(A) ② 67.9 dB(A)
- ③ 68.4 dB(A) ④ 70.7 dB(A)

59. 발파진동 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진동레벨기록기를 사용하여 측정할 때에는 기록지상의 지시치의 최고치를 측정진동레벨로 한다.
- ② 진동레벨계만으로 측정할 경우에는 최고 진동레벨이 고정(hold)되어서는 안 된다.

- ③ 주간(06:00~22:00) 및 심야(22:00~06:00)의 각 시간대 중에서 최대발파진동이 예상되는 시각에 1지점 이상의 측정지점수에서 측정하여 측정진동레벨로 한다.
- ④ 진동레벨계의 출력단자와 진동레벨기록기의 압력단자를 연결한 후 전원과 기기의 동작을 점검하고 교정은 매회 실시하여야 한다.

60. 표준음 발생기의 발생음의 오차 범위로 옳은 것은?

- ① ± 10 dB 이내 ② ± 5 dB 이내
- ③ ± 1 dB 이내 ④ ± 0.1 dB 이내

4과목 : 진동방지기술

61. 진동하는 표면을 고무로 제진 처리하여 90%의 반사율을 얻었다. 이 때 감쇠량은?

- ① 5 dB ② 10 dB
- ③ 15 dB ④ 20 dB

62. 다음이 설명하는 탄성지지 재료로 가장 적합한 것은?

- 유효주파수범위 : 5 ~ 200Hz
- 정적변위의 제한 : 최대 두께의 10%까지
- 감쇠비 : 0.05
- 간결성 : 무수

- ① 코르크 ② 방진고무
- ③ 금속스프링 ④ 공기스프링

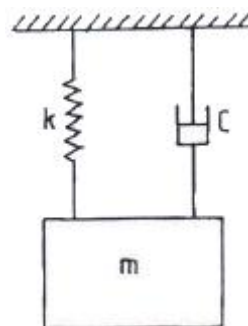
63. 질량 m인 기계가 속도 v로 운전될 때, 가진점에 스프링을 설치하여 진동을 모두 흡수시켰다. 최대 충격력 F, 최대 변위 δ 일 때, 다음 중 옳바른 평형 에너지 방정식은? (단, 스프링 정수는 k이고, 가속도는 a이다.)

- ① $mv/2 = F\delta/2$ ② $mv^2/2 = F\delta/2$
- ③ $mv^2 = Fk$ ④ $ma = F\delta k$

64. 동적 흡진에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 진동의 지반 전파를 감소시키기 위해 차단벽 혹은 차단 구멍을 설치하여 흡진한다.
- ② 진동계에 동일 체적을 가진 기초대를 추가하여 계의 고유진동수를 이동시켜 진동을 줄인다.
- ③ 대상계가 공진할 때 부가질량을 스프링으로 지지하여 대상계의 진동을 억제한다.
- ④ 진동원과 대상계의 거리를 멀게하여 전파되는 진동을 줄인다.

65. 질량 m인 물체가 스프링정수 k인 스프링에 매달려 있다. 임계감쇠(critical damping)를 이루게 하는 C의 값은? (단, ω_n 은 고유각진동수이다.)



- ① $\frac{\omega_n}{2m}$ ② $2m \cdot \omega_n$
 ③ $\frac{\omega_n}{m}$ ④ $m \cdot \omega_n$

66. 진동방지계획 수립시 다음 중 일반적으로 가장 먼저 이루어지는 것은?

- ① 측정치와 규제 기준치의 차로부터 저감 목표레벨 설정
 ② 발생원의 위치와 발생기계를 확인
 ③ 수진점의 진동 규제기준 확인
 ④ 수진점 일대의 진동 실태조사

67. 기계에서 발생하는 불평형력은 회전 및 왕복운동에 의한 관성력 및 모멘트에 의해 발생한다. 다음 중 회전운동에 의해서 발생하는 관성력을 원심력(F)으로 옳게 나타낸 식은? (단, m:질량, v:회전속도, r:회전반경, ω :각진동수)

- ① $F = \frac{mv^2}{r^2}$ ② $F = \frac{mv}{r}$
 ③ $F = m\omega^2$ ④ $F = m\omega$

68. 점성감쇠를 갖는 강제 진동계에서 최대진폭이 생기는 진동수비는? (단, ξ 는 감쇠비이다.)

- ① $\sqrt{1+2\xi^2}$ ② $\sqrt{1+\xi^2}$
 ③ $\sqrt{1-\xi^2}$ ④ $\sqrt{1-2\xi^2}$

69. 방진재료에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 방진고무는 설계 및 부착이 비교적 간결하고, 금속과도 견고하게 접촉할 수 있다.
 ② 방진고무는 내유성, 내환경성 등에 대해서 일반적으로 금속스프링보다 떨어지지만, 특히 저온에서는 금속 스프링에 비해 유리하다.
 ③ 방진고무 사용시 내유성을 필요로 할 때는 천연고무보다 합성고무가 좀 더 유리하다.
 ④ 금속스프링의 경우 극단적으로 낮은 스프링정수로 했을 때 지지장치를 소형, 경량으로 하기 어렵다.

70. 질량 0.5kg인 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

71. 가속도 진폭이 $4 \times 10^{-2} \text{m/s}^2$ 일 때 진동가속도 레벨은? (단, 기준 10^{-5}m/s^2)

- ① 60 dB ② 65 dB
 ③ 69 dB ④ 74 dB

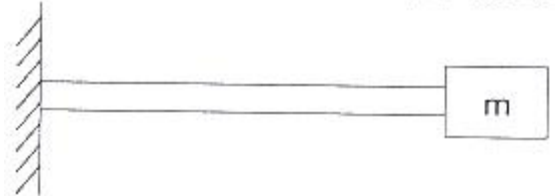
72. 어떤 절점의 운동변위가 $x = 5\sin(4\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{cm}$ 로 표시될 때 진동의 주기로 옳은 것은?

- ① 0.5 sec ② 1 sec
 ③ 1.5 sec ④ 2 sec

73. P-P치 (전진폭)를 D, 속도진폭을 V라고 할 때, 가속도진폭 A를 구하는 식으로 옳은 것은?

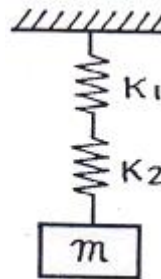
- ① $A = 2(\frac{V^2}{D})$ ② $A = \frac{1}{2}(\frac{D}{V^2})$
 ③ $A = \frac{1}{2}(\frac{V^2}{D})$ ④ $A = 2(\frac{D}{V^2})$

74. 그림과 같이 질량 m인 물체가 외팔보의 자유단에 달려있을 때 계의 진동의 고유진동수를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 보의 무게는 무시, 보의 길이는 L, 요곡강도는 EI)



- ① $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3EI}{mL^3}}$ ② $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6EI}{mL^3}}$
 ③ $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9EI}{mL^3}}$ ④ $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{12EI}{mL^3}}$

75. 스프링정수 $K_1 = 80 \text{ N/m}$, $K_2 = 120 \text{ N/m}$ 인 두 스프링을 그림과 같이 직렬로 연결하고 질량 $m = 3\text{kg}$ 을 매달았을 때, 수직방향 진동의 고유 진동수는?

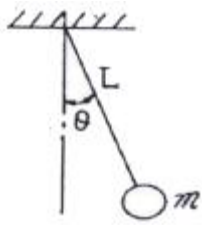


- ① $\frac{1}{\pi} \text{ Hz}$ ② $\frac{2}{\pi} \text{ Hz}$
 ③ $\frac{3}{\pi} \text{ Hz}$ ④ $\frac{4}{\pi} \text{ Hz}$

76. 어떤 진동계에 $F = f_0 \sin \omega t$ 의 가진력이 작용하였더니 변위가 $x = X \sin(\omega t - \phi)$ 로 표시되었다. 이 때 계가 1사이클당 한 일은?

- ① $\pi f_0 X \cos \phi$ ② $2\pi f_0 X \cos \phi$
 ③ $\pi f_0 X \sin \phi$ ④ $2\pi f_0 X \sin \phi$

77. 그림과 같이 길이 L인 실 끝에 달려 있는 질량 m인 단진자가 작은 진폭으로 운동할 때의 주기는? (단, g는 중력가속도이다.)



- ① $2\pi\sqrt{\frac{g}{L}}$ ② $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
 ③ $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$ ④ $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L}{g}}$

78. 중량 30N 스프링정수 20N/cm, 감쇠계수가 0.1N·s/cm 인 자유진동계의 감쇠비는?

- ① 약 0.04 ② 약 0.06
 ③ 약 0.08 ④ 약 0.1

79. 금속 자체에 진동흡수력을 갖는 제진합금의 분류 중 Mg, Mg-0.6% Zr 합금 등으로 이루어진 형태는?

- ① 복합형 ② 전위형
 ③ 쌍전형 ④ 강자성형

80. 어떤 단순 조화진동의 변위진폭은 0.1mm, 최대가속도는 20m/s^2 이다. 이 운동의 진동수 f(frequency)는?

- ① 71.2 Hz ② 447 Hz
 ③ 3.18×10^4 Hz ④ 2×10^5 Hz

5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동규제법규상 사람을 운송하기에 적합하게 제작된 휘발유 경자동차의 제작자동차 소음허용기준은? (단, ① 가속주행소음(dB(A)), ② 배기소음 (dB(A)), ③ 경적소음(dB(C)) 순이며, 가속주행소음은 직접 분사식 (D)디젤엔동기를 장착한 자동차외의 자동차에 적용하며, 2006년 1월 1일 이후 제작자동차 기준)

- ① ① 74 이하, ② 100 이하, ③ 110 이하
 ② ① 75 이하, ② 102 이하, ③ 112 이하
 ③ ① 76 이하, ② 102 이하, ③ 110 이하
 ④ ① 77 이하, ② 103 이하, ③ 112 이하

82. 소음진동규제법규상 배출시설 변경신고대상에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우는 변경신고 대상이다.
 ② 배출시설의 규모는 마력기준시설 및 기계·기구는 총 마력의 합계, 대수기준시설 및 기계·기구는 총대수의 합계, 기타 시설 및 기계·기구는 각각의 단위의 합계로 한다.
 ③ 배출시설의 규모를 100분의 50 이상(신고 또는 변경시고를 하거나 허가를 받은 규모를 증설하는 누계를 말한다) 증설하는 경우는 변경신고대상이다.
 ④ 배출시설 일부를 폐쇄하는 경우는 변경신고대상이다.

83. 소음진동규제법규상 소음배출시설기준으로 틀린 것은?

- ① 10 마력 이상의 초지기
 ② 10 마력 이상의 탈사기

- ③ 10 마력 이상의 기계체
 ④ 20 마력 이상의 목재가공기계

84. 소음진동규제법규상 특정공사의 사전신고를 한 자가 신고한 사항 중 변경신고를 하기 위한 “환경부령으로 정하는 중요한 사항”에 해당하지 않는 것은?

- ① 특정공사 사전신고 대상 기계·장비의 10퍼센트 이상의 증가
 ② 특정공사 기간의 연장
 ③ 방음·방진시설의 설치명세 변경
 ④ 공사 규모의 10퍼센트 이상 확대

85. 소음진동규제법규상 철도소음의 영향을 받는 주거지역의 야간(22:00~06:00) 철도소음의 한도는?

- ① 60 LeqdB(A) ② 65 LeqdB(A)
 ③ 70 LeqdB(A) ④ 75 LeqdB(A)

86. 소음진동규제법령상 소음도 검사기관으로 지정받기 위한 기준(기술인력수, 시설 및 장비요건)으로 틀린 것은? (단, 기술직과 기능직은 소음진동규제법령상 규정된 자격 요건을 갖춘 자로 한다.)

- ① 50 ~ 8,000Hz 범위의 모든 음을 1/3옥타브대역으로 분석할 수 있는 주파수분석장비 1대
 ② 기술직 1명, 기능직 1명
 ③ 중심주파수대역이 31.5Hz ~ 16kHz 인 다기능표준음발생기 1대
 ④ 마이크론 6개

87. 소음진동규제법규상 확인검사대행자와 관련한 행정처분기준 중 확인검사대행자가 구비하여야 할 시험장비가 부족한 경우 위반차수별(1차~3차) 행정처분기준으로 옳은 것은?

- ① 1차:조업정지 6월, 2차:경고, 3차:폐쇄
 ② 1차:조업정지 3월, 2차:등록취소, 3차:사업장 이전
 ③ 1차:경고, 2차:경고, 3차:등록취소
 ④ 1차:개선명령, 2차:조업정지 3월, 3차:허가취소

88. 소음진동규제법규상 소음·진동검사를 의뢰할 수 있는 검사기관에 해당하지 않는 것은?

- ① 대구광역시 보건환경연구원 ② 환경관리협회
 ③ 전주지방환경청 ④ 환경관리공단

89. 소음진동규제법규상 환경기술인은 환경부장관이 인정하여 지정하는 기관에서 실시하는 교육을 받아야 하는데, 그 교육의 주기 및 기간기준으로 옳은 것은? (단, 정보통신매체를 이용한 원격 교육은 제외)

- ① 1년마다 한 차례 이상 3일 이내
 ② 1년마다 한 차례 이상 5일 이내
 ③ 3년마다 한 차례 이상 3일 이내
 ④ 3년마다 한 차례 이상 5일 이내

90. 소음진동규제법규상 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 공기토출량이 분당 2.83세제곱미터 이상의 이동식 공기압축기
 ② 휴대용 브레이커
 ③ 압쇄기
 ④ 압입식 향타향발기

91. 소음진동규제법상 제작차 소음허용기준에 맞지 아니하게 자동차를 제작한 자에 대한 벌칙기준은?

- ① 6개월 이하의 징역 또는 200만원 이하의 벌금
- ② 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금
- ③ 2년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
- ④ 3년 이하의 징역 또는 1천500만원 이하의 벌금

92. 소음진동규제법규상 자동차의 사용정지와 관련한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사용정지표지의 문자는 검은색으로, 바탕색은 노란색으로 한다.
- ② 사용정지명령을 받은 자동차를 사용정지기간 중에 사용하는 경우에는 100만원 이하의 벌금에 처한다.
- ③ 사용정지표지의 제거는 사용정지기간이 지난 후에 담당 공무원이 제거하거나 담당공무원의 확인을 받아 제거하여야 한다.
- ④ 사용정지표지는 자동차의 전면유리창 오른 쪽 상단에 붙여야 하며, 사용정지기간 내에는 부착위치를 변경하거나 훼손하여서는 안된다.

93. 환경정책기본법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① “환경개선”이라 함은 환경오염 및 환경훼손으로부터 환경을 보호하고 오염되거나 훼손된 환경을 개선함과 동시에 쾌적한 환경의 상태를 유지·조성하기 위한 행위를 말한다.
- ② “자연환경”이라 함은 지하·지표(해양을 포함한다) 및 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연경관을 포함한다)를 말한다.
- ③ “환경훼손”이라 함은 야생동·식물의 남획 및 그 서식지의 파괴, 생태계질서의 교란, 자연경관의 훼손, 표토의 유실 등으로 인하여 자연환경의 본래적 기능에 중대한 손상을 주는 상태를 말한다.
- ④ “생활환경”이라 함은 대기, 물, 폐기물, 소음·진동, 악취, 일조등 사람의 일상생활과 관계되는 환경을 말한다.

94. 소음진동규제법규상 사업자가 배출시설 또는 방지시설의 설치 또는 변경을 완료한 후 가동개시신고를 하지 아니하고 조업을 한 경우의 2차 행정처분기준으로 가장 적합한 것은? (단, 대통령령으로 정하는 규모 미만의 변경은 제외)

- ① 폐쇄, 허가취소 ② 조업정지
- ③ 사용중지 ④ 경고

95. 환경정책기본법령상 소음환경기준은? (단, 지역구분 : 일반지역, 적용대상지역 : '가'지역, 낮(06:00~22:00)기준, 단위 : Leq dB(A))

- ① 45 ② 50
- ③ 55 ④ 65

96. 소음진동규제법규상 주거지역 내에 있는 평일 공사장의 주간(07:00~18:00) 생활소음 규제기준은? (단, 작업시간, 특정공사 등에 따른 (특정공사 작업소음 등) 규제기준치 보정 등의 기타 경우는 고려하지 않음)

- ① 45 dB(A) 이하 ② 55 dB(A) 이하
- ③ 65 dB(A) 이하 ④ 70 dB(A) 이하

97. 소음진동규제법규상 중형 화물자동차의 운행자동차 소음허용기준으로 옳은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차 기준)

- ① 배기소음:100dB(A) 이하, 경적소음: 110dB(C) 이하
- ② 배기소음:100dB(A) 이하, 경적소음: 112dB(C) 이하
- ③ 배기소음:105dB(A) 이하, 경적소음: 110dB(C) 이하
- ④ 배기소음:105dB(A) 이하, 경적소음: 112dB(C) 이하

98. 소음진동규제법령상 인증을 '생략'할 수 있는 자동차에 해당되지 않는 것은?

- ① 여행자 등이 다시 반출할 것을 조건으로 일시 반입하는 자동차
- ② 항공기 지상조업용으로 반입하는 자동차
- ③ 재설용·방송용 등 특수한 용도로 사용되는 자동차로서 환경부장관이 정하여 고시하는 자동차
- ④ 외국에서 국내의 공공기관에 무상으로 기증하여 반입하는 자동차

99. 소음진동규제법규상 소음도표지에 관한 설명 중 () 안에 가장 적합한 것은?

소음도표지판의 색상은 회색이며, 일반적인 크기는 () (기계의 크기와 부착 위치에 따라 조정)이다.

- ① 70mm x 70mm ② 75mm x 75mm
- ③ 80mm x 80mm ④ 85mm x 85mm

100. 소음진동규제법상 용어의 정의로 틀린 것은?

- ① “방진시설”이란 소음, 진동배출시설이 아닌 물체로부터 발생하는 진동을 없애거나 줄이는 시설로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ② “소음발생건설기계”란 건설공사에 사용하는 기계 중 소음이 발생하는 기계로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ③ “공장”이란 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 규정의 공장과 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 규정에 따라 결정된 공항시설 안의 항공기 정비공장을 말한다.
- ④ “자동차”란 「자동차관리법」 규정에 따른 자동차와 「건설기계관리법」 규정에 따른 건설기계 중 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

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