

1과목 : 소음진동개론

- 점음원에서 발생하는 소음이 10m 떨어진 지점에서 음압레벨이 100dB일 때 이 음원에서 25m 떨어진 지점에서의 음압레벨은?
① 88dB ② 92dB
③ 96dB ④ 104dB
- 총합투과율이 0.035인 벽체의 총합 투과손실은?
① 29.1dB ② 14.6dB
③ 7.3dB ④ 1.5dB
- 다음 중 인체감각에 대한 주파수별 보정값으로 틀린 것은?
(단, 수평진동일 경우는 수평 진동이 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 ㉤
- 음파에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 공기 등의 매질을 통하여 전파하는 소밀파(압력파)이다.
② 매질의 진동속도를 입자속도라고 하며 기체나 액체 중에서 입자속도는 음파의 진행방향과 항상 수직하므로 종파라고 한다.
③ 고체는 유체와 달리 전단응력이나 굽힘응력을 받을 수 있기 때문에 종파 뿐 아니라 횡파도 전달할 수 있다.
④ 돌 또는 그 이상의 음파의 구조적 간섭에 의해 시간적으로 일정하게 음압의 최고와 최저가 반복되는 패턴의 파를 정재파라고 한다.
- NITTS에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 음향외상에 따른 재해와 연관이 있다.
② NIPTS와 동일한 변위를 공유한다.
③ 조용한 곳에서 적정시간이 지나면 정상이 될 수 있는 변위를 말한다.
④ 청감역치가 영구적으로 변화하여 영구적인 난청을 유발하는 변위를 말한다.
- 대표적인 소음 측정 설비인 무향실은 기준 주파수 이상 대역에서 만족해야 할 음장 조건이 있다. 이 필수적인 음장 조건은 무엇인가?
① 근음장 ② 자유음장
③ 확산음장 ④ 장향음장
- 등감각곡선에 기초하여 정해진 보정회로를 통한 진동레벨을 산출할 때 주파수대역이 $1 \leq f \leq 4\text{Hz}$ 인 경우 수직보정곡선의 보정치의 물리량(a)은?
① $0.315 \times 10^{-5} \times f(\text{m/s}^2)$ ② $10^{-5} > (\text{m/s}^2)$
③ $0.125 \times 10^{-5} \times f - 0.25(\text{m/s}^2)$ ④ $2 \times 10^{-5} \times f - 0.5(\text{m/s}^2)$

- 낮시간대의 매시간 등가소음도가 70dB(A), 밤시간대의 매시간 등가소음도가 50dB(A)일 때, 주야간 평균소음도는? (단, 밤시간대는 22 : 00~07 : 00 이다.)
① 60dB(A) ② 63.2dB(A)
③ 65dB(A) ④ 68.2dB(A)
- 공기 중의 소리 전파 속도는 340m/s라고 한다. 약 몇 °C를 기준으로 한 값인가?
① 0°C ② 15°C
③ 20°C ④ 30°C
- 다음 중 주로 항공기소음 평가지표에 해당하는 것은?
① NNI ② TNI
③ NRN ④ PNC
- 진동파 및 진폭의 거리감쇠에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 은 진동원으로부터의 거리)
① S파보다 P파의 전달속도가 빠르며, 이 P파는 구면상태로 전파할 때 지표면에서는 r, 땅속에서는 r에 반비례하여 감쇠한다.
② 표면파에는 러브(L)파와 레일리(R)파가 있다.
③ R파는 원통상태로 전파되며 지표면에서는 r에 반비례하여 감쇠한다.
④ 횡파는 구면상태로 전파할 때 지표면에서는 r^2 , 땅속에서는 \sqrt{r} 에 반비례하여 감쇠한다.
- 소음에 대한 일반적인 인간의 (감수성)반응으로 거리가 먼 것은?
① 70대보다 20대가 민감한 편이다.
② 남성보다 여성이 민감한 편이다.
③ 환자 또는 임산부 보다는 건강한 사람이 받는 영향이 큰 편이다.
④ 노동 상태보다는 휴식이나 잠잘 때 그 영향이 크게 차이나는 편이다.
- 음압이 35Pa이면 소리의 세기로 몇 W/m^2 인가?(단, 공기밀도는 1.2kg/m^3 , 음속은 344m/sec 이다.)
① 4.5 ② 3
③ 1.5 ④ 1
- 음압의 실효치가 $2 \times 10^{-2}\text{N/m}^2$ 일 때 음의 세기레벨(dB)은? (단, 고유음향 음피턴스는 $400\text{N} \cdot \text{sec/m}^3$ 이다.)
① 60 ② 80
③ 120 ④ 140
- 음의 크기(loudness:S)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 1000Hz 순음 40phon을 1sone이라 한다.
② $S = [(phone - 10)]/40\text{dB}$ 로 나타낼 수 있다.
③ 1000Hz 순음의 음세기레벨 40dB의 음의 크기를 1sone이라 한다.
④ 음의 크기값이 2배, 3배 증가하면 감각량의 크기도 2배, 3배 증가한다.
- 소음계 청감보정회로 중 A특성 및 B특성에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
① C특성은 주관적인 감각량과 잘 대응하며, A특성은 100Hz 대역에서 상대응답이 0이다.

- ② C특성은 Fletcher와 Munson의 등청감곡선의 70Phons의 역특성을 이용한 것이다.
- ③ C특성은 항공기 소음 평가시 주로 사용하고, A특성은 일반적인 소음도를 측정할 때 사용한다.
- ④ C특성은 전주파수 대역에서 평탄한 특성을 보이고, 소음의 물리적 특성 파악시 이용된다
17. 100Hz 음과 110Hz 음이 동시에 발생하여 맥놀이 현상을 일으킨다. 이때 맥놀이수는?
- ① 5Hz ② 10Hz
③ 105Hz ④ 210Hz
18. 150 Sones인 음은 몇 Phons 인가?
- ① 92.6 ② 105.4
③ 112.5 ④ 135.8
19. 딱딱하고 평탄한 세 벽체가 수직으로 교차하는 곳에 0.38W의 소형 점음원이 있다. 이 음원으로부터 18m 떨어진 지점의 음의 세기(W/m^2)는?
- ① 3.5×10^{-3} ② 5.3×10^{-3}
③ 7.5×10^{-4} ④ 9.3×10^{-4}
20. 지반을 전파하는 파에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 계층에 의한 지표진동은 주로 P파이다.
② P파와 S파는 역2승 법칙으로 거리감쇠한다.
③ P파는 소밀파 또는 압력파라고도 한다.
④ P파는 S파보다 전파속도가 빠르다.

2과목 : 소음방지기술

21. 반무한 방음벽의 직접음 회절감쇠치가 20dB(A), 반사음 회절감쇠치가 15dB(A), 투과손실치가 18dB(A)일 때, 이 벽에 의한 삽입손실치는 약 몇 dB(A)인가? (단, 음원과 수음점이 지상으로부터 약간 높은 위치에 있다.)
- ① 11.1dB ② 12.4dB
③ 14.3dB ④ 17.8
22. 4가지 자재의 물성을 조사한 결과가 다음과 같았다. 동일한 두께로 동일한 환경의 단일 벽을 형성하였을 때 투과손실값이 가장 큰 자재는? (단, 투과손실값은 자재의 질량법칙만 고려하고, 면밀도로 환산시 두께는 10mm로 한다.)
- 자재 A : 밀도 2000kg/m³
 자재 B : 밀도 3000kg/m³
 자재 C : 면밀도 40kg/m², 두께 10mm
 자재 D : 면밀도 15kg/m², 두께 5mm
- ① 자재 A ② 자재 B
③ 자재 C ④ 자재 D
23. 무향실과 구별되는 잔향실의 특징으로 가장 적합한 것은?
- ① 실내의 벽면 흡음율을 0에 가깝게 설계한다.
② 공중의 한 점에서 방출되는 음은 모든 방향으로 역 2승 법칙에 따라 자유롭게 확산하는 음장을 만족하는 실이다.
③ 자유음장 조건을 만족하는 실이다.
④ 주로 소음원의 정확한 음향특성 및 음향파워레벨조사, 소음 발생부위 탐사 등을 위해 활용된다.

24. 가로 20m, 세로 20m, 높이 4m인 방중양 바닥에 PWL 90dB인 무지향성 점음원이 놓여 있다. 이 음원으로부터 10m 지점에서의 음향에너지 밀도($W \cdot sec/m^3$)는? (단, 실내의 평균 흡음율은 0.1, 음속은 340m/s로 한다.)
- ① 10^{-7} ② 10^{-8}
③ 10^{-9} ④ 10^{-10}
25. 자유공간에서 지향성 음원의 지향계수가 2.0이고, 이 음원의 음향 파워레벨이 125dB일 때, 이 음원으로부터 30m 떨어진 지향점에서의 에너지 밀도는? (단, C = 340m/sec로 한다.)
- ① $1.325 \times 10^{-6} J/m^3$ ② $1.645 \times 10^{-6} J/m^3$
③ $1.743 \times 10^{-6} J/m^3$ ④ $1.875 \times 10^{-6} J/m^3$
26. 음이 수직 입사할 때 이 벽체의 반사율은 0.45이었다. 이 때의 투과손실(TL)은? (단, 경계면에서 음이 흡수되지 않는다고 가정한다.)
- ① 약 1.5dB ② 약 2.0dB
③ 약 2.6dB ④ 약 3.5dB
27. 다음 소음대책 중 가장 먼저 하여야 할 사항은?
- ① 차음재 또는 흡음재 등 선정
② 어느 주파수 대역을 얼마만큼 저감시킬 것인가를 파악
③ 수음점에서의 규제기준 확인
④ 수음점의 위치확인
28. 벽체면적 120m²중 유리창의 면적이 30m²이다. 벽체의 투과손실은 40dB이고 유리창의 투과손실이 25dB라고 할 때, 총합투과손실(TL)은?
- ① 20dB ② 24dB
③ 27dB ④ 31dB
29. 소음제어 등을 위한 자재류 중 제진재의 특성과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 큰 내부 손실이 있는 점탄성 자재를 이용한 방사음 저감
② 회전기계류의 진동전달력 저감
③ 판의 진동으로 발생하는 음에너지 저감
④ 공기전파음에 의해 발생하는 공진 진폭의 저감
30. 발파소음 감소를 위한 발파풍압 경감대책으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 기폭방법에서 정기폭(top hole initiation) 보다는 역기폭 방법을 사용한다.
② 지발당 장약량을 감소시킨다.
③ 완전전색이 이루어지지 않도록 한다.
④ 천공지름을 작게 하여 발파시킨다.
31. 단일벽의 차음특성 커브에서 질량제어영역의 기울기 특성으로 옳은 것은?
- ① 투과손실이 2dB/Octave 증가
② 투과손실이 3dB/Octave 증가
③ 투과손실이 4dB/Octave 증가
④ 투과손실이 6dB/Octave 증가
32. A시료의 흡음성능 측정을 위해 정재파 관내법을 사용하였다. 1000Hz 순음인 sine파의 정재파비가 1.8이었다면 이 흡

음재의 흡음율은?

- ① 0.816 ② 0.894
③ 0.918 ④ 0.998

33. 분홍색 잡음(Pink Noise)의 특징으로 가장 거리가 먼 것은? (단, White Noise 와 비교시)

- ① 옥타브 당 일정한 에너지를 갖는다.
② 랜덤 노이즈(Random Noise)의 일종이다.
③ 단위 주파수 대역(1 Hz)의 음에너지 강도가 주파수에 반 비례한다.
④ 구조물의 진동 실험에 흔히 사용된다

34. 벽체의 한쪽 면은 실내, 다른 한쪽 면은 실외에 접한 경우 벽체의 투과손실(TL)과 벽체를 중심으로 한 현장에서 실내·외간 음압레벨차(NR, 차음도)와의 실용관계식으로 가장 적합한 것은?

- ① $TL = NR - 3dB$ ② $TL = NR - 6dB$
③ $TL = NR - 9dB$ ④ $TL = NR - 12dB$

35. 공간이 큰 작업실의 바닥면 한가운데에 설치되어 있는 소형 기계의 음향 파워레벨이 90dB이고, 이 기계로부터 4m 떨어진 점의 음압레벨이 74.7dB라면 실내의 실정수는 얼마인가?

- ① 약 100m² ② 약 200m²
③ 약 300m² ④ 약 400m²

36. 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

37. 차음과 차음재료의 선정 및 사용상 유의점에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 차음은 음의 에너지를 반사시켜 차음벽 밖으로 음파가 새어 나가지 않게 하는 것이다.
② 차음에서 영향이 큰 것은 틈이므로 틈이나 찢어진 곳을 보수하고 이음매는 칠해서 메꾸도록 한다.
③ 큰 차음효과($TL > 40dB$)를 원하는 경우에는 내부에 보통 다공질 재료를 끼운 이중벽을 시공한다.
④ 차음재를 흡음재(다공질 재료)와 붙여서 사용할 경우 차음재는 음원과 가까운 안쪽에, 흡음재를 바깥쪽에 붙인다.

38. 대형 작업장의 공조 덕트가 민가를 향해 있어 취출구 소음이 문제되고 있다. 이에 대한 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 취출구 끝단에 소음기를 장착한다.
② 취출구 끝단에 철망 등을 설치하여 음의 진행을 세분 혼합하도록 한다.
③ 취출구의 면적을 작게 한다.
④ 취출구 소음의 지향성을 바꾼다.

39. 단일벽의 일치효과에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 일치효과에 의해 차음성능이 현저히 감소한다.
② 일치주파수는 벽의 두께에 비례한다.
③ 일치주파수는 입사각에 따라 변화된다.

④ 일치효과의 한계주파수는 벽밀도의 제곱근에 비례한다.

40. 소음방지 대책을 소음원 대책과 전파경로 대책으로 구분할 때, 다음 중 소음원 대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 장비를 구성하는 구조 부재의 감쇠력을 증가시킨다.
② 공장 벽체의 차음성을 강화한다.
③ 고소음 장비의 종시 운전을 피한다.
④ 주거지역 소음문제 발생 시 야간 작업을 줄인다.

3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 총 50공의 발파공에 대해 각 공당 0.1초 간격으로 1회 지발 발파 하였다. 보정발파횟수 (N)에 따른 소음도 보정량은?

- ① 0dB ② +3dB
③ +7d ④ +10dB

42. 항공기소음 관리기준 측정방법으로 옳은 것은?

- ① 상시측정용 측정점은 바닥면에서 5.0~10.0m 높이로 한다.
② 측정지점 반경 3.5m 이내는 가급적 평활하고 시멘트 등으로 포장되어 있어야 한다.
③ 항공기소음은 넓은 범위에 영향을 미치기 때문에 측정지점은 인적 없는 한적한 수풀, 수림, 관목 등이 우거진 장소를 선정한다.
④ 측정위치를 정점으로 한 원추형 상부공간이란 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 45°선분이 지나는 공간을 말한다.

43. 규제기준 중 생활소음 측정시 측정자료의 분석 및 평가 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우에는 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 1분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.
② 측정소음도가 배경소음보다 3.0~9.9dB 차이로 크면 배경소음의 영향이 있기 때문에 측정소음도에 보정치를 보정한 후 대상소음도를 구한다.
③ 측정소음도의 측정은 대상소음원을 최대한의 출력으로 가동시켜 사용한 상태에서 측정하여야 한다.
④ 피해가 예상되는 적절한 측정시각에 1지점 이상의 측정지점수를 선정·측정하여 그중 가장 높은 소음도를 측정소음도로 한다.

44. 진동측정과 관련된 장치 중 다음 설명에 해당하는 장치는?

진동레벨계의 측정감도를 교정하는 기기로서 발생 진동의 주파수와 진동가속도레벨이 표시되어 있어야 하며, 발생진동의 오차는 $\pm 1dB$ 이내이어야 한다.

- ① calibrator ② output
③ data recorder ④ weighting networks

45. 다음은 철도진동관리기준 측정방법이다. ㉠, ㉡에 알맞은 것은?

열차통과시마다 최고진동레벨이 배경진동레벨보다 최소 (○) 이상 큰 것에 한하여 연속 (○) 개 열차(상하행 포함) 이상을 대상으로 최고진동레벨을 측정·기록하고, 그 중 중앙값 이상을 산술평균한 값을 철도진동레벨로 한다.

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

46. 공장의 부지경계선 4개 지점에서 측정한 진동레벨이 각각 68, 70, 74, 66dB(V)이었다. 이 공장의 측정진동레벨(dB(V))은?

- ① 70 ② 74
③ 76 ④ 77

47. 다음은 규제기준 중 생활소음 측정방법 중 대상소음이 공사장 소음인 경우 측정자료 분석방법이다. ○, ○에 알맞은 것은?

측정소음도 측정시 대상소음이 공사장 소음에 한하여 발생시간이 (○) 이내인 경우에는 그 발생시간 동안 측정·기록하되, 최소 (○) 이상 측정하여야 한다.

- ① ○ 5분, ○ 1분 ② ○ 5분, ○ 2분
③ ○ 10분, ○ 5분 ④ ○ 10분, ○ 10분

48. 철도소음관리기준 측정방법에서 측정자료 분석 시 샘플주기는 몇 초 내외로 결정하고, 몇 시간 동안 연속 측정하여야 하는가?

- ① 1초 내외, 1시간 ② 1초 내외, 2시간
③ 2초 내외, 1시간 ④ 2초 내외, 2시간

49. 다음 중 배경소음에 해당하는 것은?

- ① 정상조업중인 공장의 야간 소음도
② 소음발생원을 전부가동시킨 상태에서 측정한 소음도
③ 공장의 가동을 중지한 상태에서 측정한 소음도
④ 대상공장의 주·야간 소음도의 차

50. 배출허용기준 측정 시 진동픽업의 설치장소로 옳지 않은 것은?

- ① 온도, 자기, 전기 등의 외부영향을 받지 않는 곳
② 완충물이 충분히 확보될 수 있는 곳
③ 경사 또는 요철이 없는 곳
④ 충분히 다져서 단단히 굳은 곳

51. 환경기준 중 소음측정을 위한 측정점 선정기준 중 도로변 지역범위 기준으로 옳은 것은?

- ① 도로단으로부터 차선수×5m로 하고, 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 100m 이내의 지역을 말한다.
② 도로단으로부터 차선수×5m로 하고, 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 150m 이내의 지역을 말한다.
③ 도로단으로부터 차선수×10m로 하고, 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 100m 이내의 지역을 말한다.

- ④ 도로단으로부터 차선수×10m로 하고, 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 150m 이내의 지역을 말한다.

52. 측정진동레벨과 배경진동레벨의 차가 9dB(V)일 때 보정치는? (단, 단위는 dB(V))

- ① 0 ② -0.6
③ -1.9 ④ -3.4

53. 규제기간 중 발파진동측정에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정진동레벨은 발파진동이 지속되는 기간동안에, 배경진동레벨은 대상진동(발파진동)이 없을 때 측정한다.
② 진동레벨계만으로 측정하는 경우에는 최고진동레벨이 고정(Hold)되지 않는 것으로 한다
③ 진동레벨의 계산과정에서는 소수점 첫째자리를 유효숫자로 하고, 평가진동레벨(최종값)은 소수점 첫째자리에서 반올림한다.
④ 진동레벨의 레벨레인지 변환기는 측정지점의 진동레벨을 예비조사한 후 적절하게 고정시켜야 한다.

54. 철도진동관리기준 측정방법에 관한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 옥외측정을 원칙으로 한다.
② 기상조건, 열차의 운행횟수 및 속도 등을 고려하여 당해 지역의 3시간 평균 철도 통행량 이상인 시간대에 측정한다.
③ 그 지역의 철도진동을 대표할 수 있는 지점이나 철도진동으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 지점을 택하여야 한다.
④ 요일별로 진동 변동이 적은 평일(월요일부터 금요일 사이)에 당해지역의 철도진동을 측정하여야 한다.

55. 소음 배출허용기준의 측정 시 측정지점에 높이가 1.5m를 초과하는 방음벽 장애물이 있는 경우 측정점으로 가장 적합한 것은?

- ① 장애물 밖의 1.0~3.5m 떨어진 지점 중 암영대의 영향이 적은 지점
② 장애물 밖의 5~10m 떨어진 지점 중 암영대의 영향이 적은 지점
③ 장애물로부터 소음원 방향으로 0.3~3.5m 떨어진 지점
④ 장애물로부터 소음원 방향으로 5~10m 떨어진 지점

56. 어느 소음레벨을 측정한 결과 85(76, 95)[dB(A)]로 표시될 때 다음 중 가장 적합하게 설명된 것은?

- ① 평균치가 85[dB(A)], 80[%] Range의 하단이 76[dB(A)], 상단이 95[dB(A)]라는 뜻이다.
② 중앙치가 85[dB(A)], 최저치가 76[dB(A)], 최고치가 95[dB(A)]라는 뜻이다.
③ 중앙치가 85[dB(A)], 90[%] Range의 하단이 76[dB(A)], 상단이 95[dB(A)]라는 뜻이다.
④ 평균치가 85[dB(A)], 최저치가 76[dB(A)], 최고치가 95[dB(A)]라는 뜻이다.

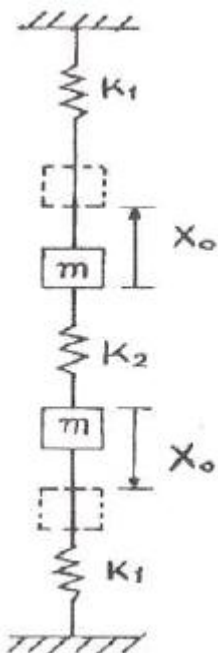
57. 소음계의 지시계기 중 지침형의 유효지시범위는 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 5dB ② 10dB
③ 15dB ④ 20dB

58. 측정소음도가 72dB(A)이고 배경소음도가 65.3dB(A)일 때 대상소음도는?
 ① 73dB(A) ② 71dB(A)
 ③ 69dB(A) ④ 67dB(A)
59. 생활진동 측정자료 평가표 서식의 “측정환경”란에 기재되어 야 하는 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 지면조건 ② 전자장 등의 영향
 ③ 반사 및 굴절진동의 영향 ④ 습도 및 온도의 영향
60. 진동에 관련한 용어정의에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 진동레벨은 감각보정회로(수직)를 통하여 측정 한 진동 가속도레벨의 지시치를 말하며, 단위는 dB(V)로 표시한다.
 ② 진동가속도레벨의 정의는 $10\log(a/a_0)$ 의 수식에 따르고, 여기서 a 는 측정하고자 하는 진동의 가속도실효치(단위 m/s^2)이며, a_0 는 기준진동의 가속도실효치로 $10^{-5}m/s^2$ 으로 한다.
 ③ 변동진동은 시간에 따른 진동레벨의 변화폭이 크게 변하는 진동을 말한다.
 ④ 대상진동레벨은 측정진동레벨에 배경진동의 영향을 보정한 후 얻어진 진동레벨을 말한다.

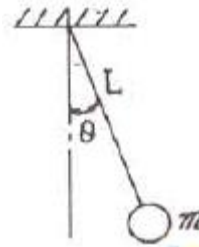
4과목 : 진동방지기술

61. 코일스프링의 스프링 정수는 평균코일직경과 어떤 관계가 있는가?
 ① 평균코일직경에 반비례한다.
 ② 평균코일직경의 제곱에 반비례한다.
 ③ 평균코일직경의 세제곱에 반비례한다.
 ④ 평균코일직경의 네제곱에 반비례한다.
62. 그림과 같은 2자유도 진동계가 있다. 질량이 같은 두 물체를 평행 위치로부터 똑같이 반대방향으로 X_0 만큼씩 변위를 준 후 놓았을 때의 진동수는? (단, 중력의 영향은 무시한다.)



- ① $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_1 + 2K_2}{m}} [Hz]$
 ② $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_1 + \frac{1}{2}K_2}{m}} [Hz]$
 ③ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_1 + K_2}{m}} [Hz]$
 ④ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2K_1 + K_2}{m}} [Hz]$

63. 그림과 같이 길이 L 인 실 끝에 달려 있는 질량 m 인 단진자가 작은 진폭으로 운동할 때의 주기는?(단, 겹는 중력가속도이다.)



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

64. 감쇠비가 0.1인 감쇠진동에서 대수감쇠율은?

- ① 약 0.31 ② 약 0.63
 ③ 약 1.31 ④ 약 1.63

65. $\ddot{x} + 9x = 3\sin 5t$ 로 표시되는 비감쇠 강제 진동에서 정상상태 진동의 진폭은? (단, 진폭의 단위는 mm이고, t 는 시간변수이다.)

- ① 약 0.19mm ② 약 0.38mm
 ③ 약 0.57mm ④ 약 0.76mm

66. 1자유도계에서 외부에서 가해지는 강제진동수 f 와 계의 고유진동수 f_n 의 비 (f/f_n) 및 감쇠비 ζ , 진동전달율 T 의 관계로 옳은 것은?

- ① $f/f_n < 2$ 인 범위내에서는 ζ 값이 적을수록 T 가 적어지므로 방진상 감쇠비가 적을수록 좋다.
 ② $f/f_n < \sqrt{2}$ 인 범위내에서는 ζ 값이 커질수록 T 가 적어지므로 방진상 감쇠비가 클수록 좋다.
 ③ $f/f_n > \sqrt{2}$ 인 범위내에서는 ζ 값이 적을수록 T 가 커지므로 방진상 감쇠비가 적을수록 좋다.
 ④ $f/f_n = 1$ 에서는 ζ 값과 상관없이 T 가 1이다.

67. 금속스프링의 장단점으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 온도, 부식, 용해 등 환경요소에 대한 저항성이 크다.
- ② 10Hz 이하의 저주파수 대역의 차진에 효과적이다.
- ③ 감쇠가 거의 없으며, 공진시 전달율이 매우 크다.
- ④ 1개의 스프링으로 3축방향의 스프링 정수를 광범위하게 선택할 수 있다.

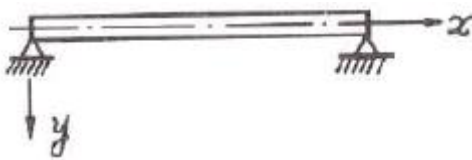
68. 질량 200kg 기계를 4개의 스프링으로 방진지지하고 있다. 차진을 90%를 얻어야 하며, 스프링의 정적 변위는 0.5cm여야 한다. 이 때 강제진동수는 얼마이어야 하는가? (단, 감쇠는 무시한다.)

- ① 약 7.0Hz ② 약 23.4Hz
- ③ 약 37.0Hz ④ 약 53.4Hz

69. 금속스프링의 단점을 보완하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 금속의 내부마찰은 대단히 작으므로 중판스프링과 같이 구조상 마찰을 가진 경우에는 감쇠기를 병용해야 한다.
- ② 스프링의 감쇠비가 적을 때는 스프링과 병렬로 damper를 넣는다.
- ③ 코일스프링에서 서징의 영향을 제거하기 위해 코일스프링의 양단에 그 스프링정수의 10배 정도보다 작은 스프링정수를 가진 방진고무를 직렬로 삽입하는 것이 좋다.
- ④ 낮은 감쇠비로 일어나는 고주파 진동의 전달은 스프링과 직렬로 고무패드를 끼워 차단한다.

70. 그림과 같은 보의 횡진동에서 좌단의 경계조건을 옳게 표시한 것은?



- ① $y=0, \frac{dy}{dx}=0$ ② $y=0, \frac{d^2y}{dx^2}=0$
- ③ $y=0, \frac{d^3y}{dx^3}=0$ ④ $y=0, \frac{d^4y}{dx^4}=0$

71. $9\ddot{x}+16x=0$ 으로 표시되는 운동방정식에서의 고유진동수는?

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

72. $x_1=2\cos 6t$ 와 $x_2=2\cos(6+0.2)t$ 를 합성하면 맥놀이(beat) 현상이 일어난다. 이 때 울림진동수는?

- ① 0.0159Hz ② 0.0318Hz
- ③ 3.142Hz ④ 62.82Hz

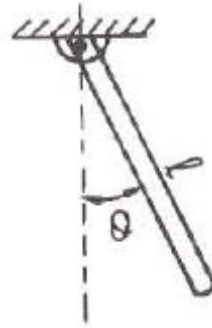
73. 방진대책 중 “가진력 감쇠”는 통상적으로 어디에 해당하는가?

- ① 발생원 대책 ② 전파경로 대책

③ 수진측 대책

④ 규제 대책

74. 질량 m, 길이 l인 그림과 같은 막대 진자의 고유 진동수는? (단, 수직으로 매달린 가늘고 긴 막대가 평면에서 진동하며 진폭은 작다고 가정한다.)



- ① $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3g}{2l}}$ ② $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2l}{3g}}$
- ③ $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{2l}}$ ④ $f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2l}{g}}$

75. 스프링을 매개로 한 진동전달율에 관한 설명으로 옳은 것은?(단, 진동전달율

$$(T) = \frac{F_t}{F_0} = \frac{1 + (2\xi \frac{f}{f_0})^2}{(1 - (\frac{f}{f_0})^2)^2 + (2\xi \frac{f}{f_0})^2} \text{ 이다.})$$

- ① $f/f_0 = 0$ 인 경우 기초에 전달되는 힘은 가진력의 $1 + (1/2\xi)^2$ 배가 된다.
- ② f/f_0 가 커짐에 따라 가진력은 점점 작아진다.
- ③ $0 < f/f_0 < 2$ 범위에서 ξ 가 클수록 기초에 전달되는 힘은 작다.
- ④ $f/f_0 = 1$ 인 경우는 기초에 전달되는 힘은 가진력과 같다.

76. 무게 1710N, 회전속도 1170rpm의 공기압축기가 있다. 방진고무의 지지점을 6개로 하고, 진동수비가 2.9라 할 때 고무의 정적수축량은? (단, 감쇠는 무시)

- ① 0.44cm ② 0.55cm
- ③ 0.63cm ④ 0.82cm

77. 방진대책으로 거리가 먼 것은?

- ① 수진측을 탄성지지 한다.
- ② 수진측의 강성을 변경한다.
- ③ 가진력을 저감시킨다.
- ④ 진동원의 위치를 멀리 하여 거리감쇠를 작게 한다.

78. 스프링정수 k가 100kg/cm인 스프링으로 100kg의 무게를 지지하였다고 하면 고유 진동수(Hz)는?

- ① 약 1Hz ② 약 3Hz
- ③ 약 5Hz ④ 약 7Hz

79. 점성감쇠를 갖는 강제진동의 위상각은 공진시에는 몇 도인가?

- ① 0° ② 90°
③ 180° ④ 270°

80. $(x) = A \sin (5\pi t + \frac{3}{2}\pi)$ 로 표시되는 조화운동의 진동수는?
① 2.5Hz ② 3.25Hz
③ 0.4Hz ④ 0.31Hz

5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동관리법상 벌칙기준 중 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처하는 경우는?
① 제작차 소음허용기준과 관련하여 환경부령으로 정하는 중요사항에 대한 변경인증을 받지 아니하고 자동차를 제작한 자
② 생활소음·진동의 규제기준을 초과하여 받은 조치명령을 이해하지 않아 받은 해당공사의 중지명령을 위반한 자
③ 거짓의 소음도표지를 붙인 자
④ 제작차 소음허용기준에 맞지 아니하게 자동차를 제작한 자
82. 소음진동관리법규상 제작자동차의 배기소음 허용기준이 틀린 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차를 기준으로 하며, 단위는 dB(A))
① 총배기량 80cc 이하인 이륜자동차 : 102 이하
② 원동기출력 195마력을 초과하는 대형 화물자동차 : 105 이하
③ 소형 승용자동차 : 103 이하
④ 원동기출력 97.5마력 이하인 대형 화물자동차 : 103 이하
83. 다음은 소음진동관리법규상 배출시설의 변경신고 등에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설 변경신고를 하려는 자는 해당 시설의 변경 전(사업장의 명칭을 변경하거나) 대표자를 변경하는 경우에는 이를 변경한날부터 ()에 배출시설 변경신고서에 변경내용을 증명하는 서류와 배출시설 설치신고증명서 또는 배출시설 설치허가증을 첨부하여 특별자치시장·특별자치도지사 등에 제출하여야 한다.

- ① 30일 이내 ② 60일 이내
③ 90일 이내 ④ 120일 이내
84. 소음진동관리법상 전국적인 소음·진동의 실태를 파악하기 위하여 측정망을 설치하고 상시 측정하여야 하는 자는?
① 국무총리 ② 유역환경청장
③ 환경부장관 ④ 지방환경청장
85. 소음진동관리법규상 시·도지사가 환경부장관에게 제출하는 매년 주요 소음·진동 관리정책의 추진상황에 관한 연차보고서에 포함될 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
① 소음·진동 전달경로 및 피해 산정
② 소음·진동발생원 및 소음·진동현황

- ③ 소음·진동 저감대책 추진실적 및 추진계획
④ 소요 재원의 확보계획

86. 소음진동관리법규상 방지시설을 설치하여야 하는 사업장이 방지시설을 설치하지 아니하고 배출시설을 가동한 경우의 2차 행정처분 기준은?
① 조업정지 ② 사용금지명령
③ 폐쇄명령 ④ 허가취소
87. 소음진동관리법규상 운행차에 경음기를 추가로 붙인 경우 등은 환경부령으로 정하는 바에 따라 자동차 소유자에게 개선을 명할 수 있다. 다음 중 개선에 필요한 기간기준은?
① 개선명령일부터 3일로 한다.
② 개선명령일부터 5일로 한다.
③ 개선명령일부터 7일로 한다.
④ 개선명령일부터 10일로 한다.
88. 소음진동관리법규상 환경기술인을 두어야 할 사업장 및 그 자격기준에서 소음·진동기사 2급(산업기사) 이상의 기술자격 소지자를 두어야 하는 대상 사업장은 총동력 합계를 기준으로 할 때 몇 kW 이상인가?
① 1000kW 이상 ② 2550kW 이상
③ 3250kW 이상 ④ 3750kW 이상
89. 소음진동관리법규상 관리지역 중 산업개발진흥지구의 밤시간대(22:00~06:00) 공장진동 배출허용기준(dB(V))으로 옳은 것은?
① 55 이하 ② 60 이하
③ 65 이하 ④ 70 이하
90. 소음진동관리법령상 인증을 생략할 수 있는 자동차에 해당하는 것은?
① 제철소·조선소 등 한정된 장소에서 운행되는 자동차로서 환경부장관이 정하여 고시하는 자동차
② 군용·소방용 및 경호 업무용 등 국가의 특수한 공무용으로 사용하기 위한 자동차
③ 여행차 등이 다시 반출할 것을 조건으로 일시 반입하는 자동차
④ 자동차제작자·연구기관 등이 자동차의 개발이나 전시 등을 목적으로 사용하는 자동차
91. 소음진동관리법규상 확인검사대행자와 관련한 행정처분기준 중 고의 또는 중대한 과실로 확인검사 대행업무를 부실하게 한 경우 1차 행정처분기준으로 옳은 것은?
① 경고 ② 인증취소
③ 개선명령 및 사용정지 2일 ④ 업무정지 6일
92. 소음진동관리법규상 운행자동차 중 중대형 승용자동차의 배기소음(dB(A)) 허용기준은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차기준)
① 100 이하 ② 105 이하
③ 110 이하 ④ 112 이하
93. 소음진동관리법규상 전기를 주동력으로 사용하는 자동차에 대한 종류는 무엇에 의해 구분하는가?
① 마력수 ② 차량총중량
③ 소모전기량(V) ④ 엔진배기량

94. 소음진동관리법상 환경기술인을 임명하지 아니한 자에 대한 과태료 부과기준으로 옳은 것은?

- ① 200만원 이하의 과태료
- ② 300만원 이하의 과태료
- ③ 6개월 이하의 징역 또는 500만원 이하의 과태료
- ④ 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 과태료

95. 환경정책기본법상 국가 및 지방자치단체가 환경기준이 적절히 유지되도록 환경에 관한 법령의 재정과 행정계획의 수립 및 사업을 집행할 경우에 고려하여야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 자원 조달방법의 홍보
- ② 새로운 과학기술의 사용으로 인한 환경훼손의 예방
- ③ 환경오염지역의 원상회복
- ④ 환경악화의 예방 및 그 요인의 제거

96. 다음은 소음진동관리법규상 운행차 정기검사의 방법·기준 및 대상 항목 중 경적소음측정에 관한 사항이다. ()안에 가장 적합한 것은?

자동차의 원동기를 가동시키지 아니한 정차상태에서 자동차의 경음기를 ()를 측정. 이 경우 2개 이상의 경음기가 장치된 자동차는 경음기를 동시에 작동시킨 상태에서 측정

- ① 5초 동안 작동시켜 최대소음도
- ② 10초 동안 작동시켜 최대소음도
- ③ 5초 동안 작동시켜 평균소음도
- ④ 10초 동안 작동시켜 평균소음도

97. 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 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연경관을 포함한다)를 말한다.
- ③ “환경훼손”이라 함은 야생동식물의 남획 및 그 서식지의 파괴, 생태계질서의 교란, 자연경관의 훼손, 표토의 유실 등으로 자연환경의 본래적 기능에 중대한 손상을 주는 상태를 말한다.
- ④ “생활환경”이라 함은 대기, 물, 토양, 폐기물, 소음·진동, 악취, 일조, 인공조면 등 사람의 일상생활과 관계되는 환경을 말한다.

98. 소음진동관리법에서 교통기관으로 정의되지 않는 것은?

- ① 선박 ② 도로
- ③ 전차 ④ 철도

99. 소음진동관리법령상 공항 인근 지역이 아닌 그 밖의 지역의 항공기소음 영향도(WECPNL) 기준으로 옳은 것은?

- ① 95 ② 90
- ③ 85 ④ 75

100. 소음진동관리법규상 시장·군수·구청장 등은 그 관할구역에서 환경기술인 과정 등의 각 교육과정별 대상자를 선발하

여 그 명단을 해당 교육과정 개시 며칠전까지 교육기관의 장에게 통보하여야 하는가?

- ① 7일 전까지 ② 15일 전까지
- ③ 30일 전까지 ④ 60일 전까지

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

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