

1과목 : 소음진동개론

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

① 57dB ② 60dB
 ③ 63dB ④ 67dB

2. 일반적으로 송풍기 소음의 기본주파수(f, Hz)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, n: 회전날개수, R: 회전수(rpm))

① $f = n \times R \times 60$ ② $f = \frac{n \times R}{60}$
 ③ $f = \frac{R}{n \times 60}$ ④ $f = \frac{60}{n \times R}$

3. 소음공해의 특징과 가장 거리가 먼 것은?

① 감각적 공해이다.
 ② 대책 후에 처리할 물질이 거의 발생되지 않는다.
 ③ 광범위하고, 단발적이다.
 ④ 축적성이 없다.

4. 소음의 영향에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 노인성난청은 소음성난청보다 높은 8000Hz부근에서 청력 손실이 일어나기 때문에 C⁵-dip도 인정된다.
 ② 일반적으로 소음성 난청은 장기간에 걸친 소음폭로로 기인되기 때문에 노인성난청도 가미된다.
 ③ 소음성난청은 대개 음을 수감하는 와우각 내의 감각세포 고장으로 발생한다.
 ④ 110dB(A) 이상의 큰 소음에 일시적으로 폭로되면 회복 가능한 일시성의 청력손실이 일어나는데, 이를 소음성의 일시적 난청(TTS)이라 한다.

5. 귀의 각 기관과 그 기능으로 옳지 않은 것은?

① 고막 : 진동판 ② 외이도 : 공명기
 ③ 이관 : 기압조정 ④ 와우각 : 음압증폭

6. 평균 음압이 3515N/m²이고, 특정 지향음압이 6250N/m²일 때 지향지수는?

① 약 3.8dB ② 약 5.0dB
 ③ 약 6.3dB ④ 약 7.2dB

7. 음장에 관한 설명중 가장 거리가 먼 것은?

① 확산음장은 잔향음장에 속하며, 밀폐된 실내의 모든 표면에서 입사음이 거의 100% 반사된다면 실내의 모든 위치에서 음의 에너지 밀도는 일정하다.
 ② 근음장은 음원에서 근접한 거리에서 발생하며, 음원의 크기, 주파수, 방사면의 위상에 크게 영향을 받는 음장이다.
 ③ 자유음장은 근음장 중 역2승법칙이 만족되는 구역이다.
 ④ 근음장에서의 입사속도는 음의 전파방향과 개연성이 없고, 음의 세기는 음압의 2승과 비례관계가 거의 없다.

8. 충분히 넓은 벽면에 음파가 입사하여 일부가 투과할 때 입사음의 세기를 I_A , 투과음의 세기를 I_B 라고하면 투과손실(TL: transmission loss)은?

① $TL=10\log(I_A/I_B)$ ② $TL=10\log(I_B/I_A)$

③ $TL=20\log(I_A/I_B)$

④ $TL=20\log(I_B/I_A)$

9. 다음은 기상조건에서 공기흡음에 의해 일어나는 감쇠치에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은? (단, 바람은 무시하고, 기온은 20℃이다.)

감쇠치는 옥타브 밴드별 중심주파수(Hz)의 제곱에 ()하고, 음원과 관측점사이의 거리(m)에 ()하며, 상대습도(%)에 ()한다.

① ㉠비례, ㉡비례, ㉢반비례
 ② ㉠반비례, ㉡비례, ㉢비례
 ③ ㉠비례, ㉡반비례, ㉢반비례
 ④ ㉠반비례, ㉡비례, ㉢반비례

10. 소음의 영향·평가에 관한 용어 설명으로 적합한 것은?

① NC는 주로 실외소음 평가척도로 사용한다.
 ② L_N은 감각소음레벨을 의미한다.
 ③ NNI는 도로교통 소음지수를 의미한다.
 ④ NEF는 항공기 소음의 평가척도로 사용된다.

11. 다음 중 소음통계레벨에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전체 측정값 중 환경소음레벨을 초과하는 소음도 총합의 산술평균값을 말한다.
 ② 소음레벨의 누적도수분포로부터 쉽게 구할 수 있다.
 ③ %값이 낮을수록 큰 레벨을 나타내어 $L_{10} > L_{50} > L_{90}$ 의 관계가 있다.
 ④ 일반적으로 L₉₀, L₅₀, L₁₀ 값은 각각 배경소음, 중앙값, 침입소음의 레벨값을 나타낸다.

12. 백색잡음(white noise)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 보통 저음역과 중음역대의 음이 상대적으로 고음역보다 음량이 높아 인간의 청각면에서는 핑크잡음이 백색잡음보다 모든 주파수대에 동일음량으로 들린다.
 ② 인간이 들을 수 있는 모든 소리를 혼합하면 주파수, 진폭, 위상이 균일하게 끊임없이 변하는 완전 랜덤 파형을 형성하며 이를 백색잡음이라 한다.
 ③ 단위 주파수 대역(1Hz)에 포함되는 성분의 세기가 전 주파수에 걸쳐 일정한 잡음을 말한다.
 ④ 모든 주파수대에 동일한 음량을 가지고 있는 것임에도 불구하고, 저음역 쪽으로 갈수록 에너지 밀도가 높아 저음역 쪽의 음성분이 더 많은 것으로 들린다.

13. 중심주파수가 500Hz일 때 1/1옥타브밴드분석기(정비형 필터)의 상한 주파수는?

① 약 710Hz ② 약 760Hz
 ③ 약 810Hz ④ 약 860Hz

14. 소음원의 PWL이 각각 69dB, 75dB, 79dB, 84dB일 때 소음의 POWER평균치는?

① 77dB ② 80dB
 ③ 84dB ④ 86dB

15. 굴고 단단한 넓은 평야지대를 기차가 달리고 있다. 철로와 주변지대는 완전한 평면이며, 철로 중심으로부터 20m 떨어진 곳에서의 음압레벨이 70dB이었다면, 이음원의 음향파워레벨은? (단, 음파가 전파되는데 방해가 되는 것은 없다고 가정)

- ① 약 107dB ② 약 104dB
 ③ 약 91dB ④ 약 88dB

16. 다음 매질 중 일반적으로 소리전파 속도가 가장 느린 것은?

- ① 공기(20℃) ② 수소
 ③ 헬륨 ④ 물

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

- ① 2dB감소 ② 3dB감소
 ③ 6dB감소 ④ 9dB감소

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

- ① 16 ② 12
 ③ 8 ④ 4

19. 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 10~20배 정도 증가시켜 뇌신경으로 전달한다.

20. 진동에 의한 생체 영향 요인으로 고려할 사항과 거리가 먼 것은?

- ① 진동의 진폭 ② 진동의 주파수
 ③ 폭로시간 ④ 공명

2과목 : 소음방지기술

21. A실의 규격이 $10\text{m(L)} \times 10\text{m(W)} \times 5\text{m(H)}$ 이다. 이 실의 잔향시간이 1.5초일 때, 실내 흡음력(m^2)은?

- ① 54m^2 ② 64m^2
 ③ 74m^2 ④ 84m^2

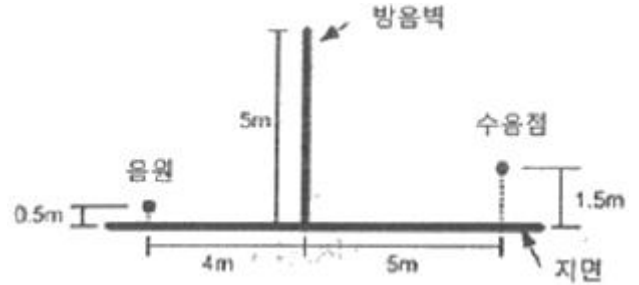
22. A콘크리트 벽체의 면적이 1000m^2 이고, 이 벽체의 투과손실은 40dB이다. 이 벽체에 벽체면적의 1/100을 환기구로 할 때 총합 투과손실은?

- ① 50dB ② 30dB
 ③ 20dB ④ 10dB

23. 날개수 12개인 송풍기가 1200rpm으로 운전되고 있다. 이 송풍기의 출구에 단순 팽창형 소음기를 부착하여 송풍기에서 발생하는 기본음에 대하여 최대 투과손실 20dB을 얻고자 한다. 이 때 소음기의 팽창부 길이는 (단, 관로 중의 기체 온도는 22°C 이다.)

- ① 0.32m ② 0.36m
 ③ 0.41m ④ 0.43m

24. 다음과 같이 방음벽을 설치한다고 할 때 경로차(δ)는 약 얼마인가?



- ① 3.0m ② 3.5m
 ③ 4.0m ④ 4.6m

25. fan날개수가 30개인 송풍기가 1000rpm으로 운전하고 있을 때 이 송풍기의 기본음 주파수는?

- ① 125Hz ② 250Hz
 ③ 500Hz ④ 1000Hz

26. 그림과 같이 방음 울타리의 장점(O)과 음원(S), 수음점(R)이 일직선상에 있다고 할 때, 프레즈넬 수(Fresnel Number) N은?



- ① 0 ② 4
 ③ 6 ④ 10

27. 다음 중 소음기의 성능을 표시하는 용어에 관한 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 삽입손실치(IL) : 소음원에 소음기를 부착하기 전과 후의 공간상 어떤 특정 위치에서 측정된 음압레벨의 차와 그 측정위치로 정의된다.
 ② 투과손실치(TL) : 소음기에 입사한 음향출력에 대한 소음기에 투과된 음향 출력의 비를 자연대수로 취한 값으로 정의 된다.
 ③ 감쇠치(ΔL) : 소음기 내의 두 지점 사이의 음향파위의 감쇠치로 정의 된다.
 ④ 동적삽입손실치(DIL) : 정격유속(rated flow) 조건하에서 측정하는 것을 제외하고는 삽입손실치와 똑같이 정의 된다.

28. 다음 중 섬유질 흡음재의 고유 유동저항 σ 을 구하는 관계식으로 옳은 것은? (단, S는 시료 단면적, L은 시료두께, Q는 체적속도, ΔP 는 시료 전후의 압력차이다.)

- ① $\sigma = \frac{\Delta P \cdot S}{Q \cdot L}$ ② $\sigma = \frac{S \cdot L}{\Delta P \cdot Q}$
 ③ $\sigma = \frac{\Delta P \cdot L}{Q \cdot S}$ ④ $\sigma = \frac{Q \cdot L}{\Delta P \cdot S}$

29. 방음벽은 벽면 또는 벽 상단의 음향특성에 따라 종류별 분류가 가능하다. 다음 중 방음벽 분류에 해당하지 않는 것은?
- ① 반사형 ② 간섭형
③ 공명형 ④ **①** 팽창형
30. 음향투과등급(sound transmission class)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 잔향실에서 1/3 옥타브 대역으로 측정한 투과손실로부터 구한다.
② 500Hz의 기준곡선값이 해당 자재의 음향투과 등급이 된다.
③ 단 하나의 투과손실값도 기준곡선 밑으로 8dB을 초과해서는 안된다.
④ **①** 기준곡선 밑의 각 주파수 대역별 투과손실과 기준곡선값과의 차의 산술평균이 10dB이내이어야 한다.
31. 입사음이 75%는 흡음, 10%는 반사, 그리고 15%는 투과시키는 음향재료를 이용하여 방음벽을 만들었다고 할 때, 이 방음벽의 투과손실(dB)은?
- ① 약 15dB ② 약 10dB
③ **③** 약 8dB ④ 약 1dB
32. 무한 선음원인 도로변에 설치한 유한길이 방음벽 500Hz에서의 투과손실치(TL)가 30dB, 회절감쇠치(L_{da})가 15dB이고 방음벽으로 차음된 관측값(ϕ)을 120°라 할 때, 방음벽 설치에 따른 차음효과(ΔL)는?
- ① 15dB ② 9.5dB
③ 7.3dB ④ **④** 4.4dB
33. 실내에 설치되어 있는 유체기계에서 유체유동으로 소음을 발생시키고 있다. 이에 대한 소음 저감대책으로 적당하지 않은 것은?
- ① 유속을 느리게 한다.
② 압력의 시간적 변화를 완만하게 한다.
③ **③** 유체유동 시 유량밸브를 가능한 빨리 개폐시킨다.
④ 유체유동 시 공동현상이 발생하지 않도록 한다.
34. 관로내에서 음향에너지를 흡수시켜 출구로 방출되는 음향파 위레벨을 작게하는 소음기는?
- ① **①** 흡음 덕트형 소음기 ② 팽창형 소음기
③ 간섭형 소음기 ④ 공명형 소음기
35. 균질인 단일벽의 두께를 4배로 할 경우 일치효과의 한계주파수 변화로 옳은 것은? (단, 기타 조건은 일정)
- ① 원래의 1/4 ② 원래의 1/2
③ 원래의 2배 ④ 원래의 4배
36. 흡음재료의 선택 및 사용상 유의점으로 옳은 것은?
- ① 흡음재료를 벽면에 부착 시 전체 내벽에 분산 부착하는 것보다 한 곳에 집중하는 것이 좋다.
② 흡음 tex등은 못으로 시공하는 것보다 전면을 접착제로 부착하는 것이 좋다.
③ 다공질 재료의 경우 표면에 종이를 입혀 사용하도록 한다.
④ **④** 다공질 재료의 표면을 도장하면 고음역에서 흡음율이 저하한다.

37. 연결관과 팽창실의 단면적이 각각 A_1 , A_2 인 팽창형 소음기의 투과손실(TL)은? (단, $m=A_2/A_1$, $k=(2\pi f)/c$, L:팽창부 길이, f:대상주파수, c:음속)
- ① $TL = 10\log[1+0.25\{m-(1/m^2)\} \sin^2 kL]dB$
② $TL = 10\log[1+4\{m-(1/m)\} \sin^2 kL]dB$
③ $TL = 10\log[1+0.25\{m-(1/m)\}^2 \sin^2 kL]dB$
④ $TL = 10\log[1+4\{m-(1-m)\} \sin kL]dB$
38. 외부로부터 면적이 20m²인 벽을 통하여 음압레벨이 100dB인 확산음이 실내로 입사되고 있다. 실내의 흡음력은 25m²이고 벽의 투과손실이 38dB일 때, 실내의 음압레벨은?
- ① 52dB ② 61dB
③ **③** 67dB ④ 73dB
39. 흡음 덕트형 소음기에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 최대감음 주파수는 $\lambda < D < 2\lambda$ 범위에 있다. (λ : 대상음의 파장(m), D: 덕트 내경(m))
② **②** 통과유속은 20m/s 이하로 하는 것이 좋다.
③ 송풍기 소음을 방지하기 위한 흡음 chamber 내의 흡음재 두께는 1인치로 하는 것이 이상적이다.
④ 감음 특성은 저음역에서 좋다.
40. 흡음 덕트형 소음기에서 기류의 영향에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① **①** 음파와 같은 방향으로 기류가 흐르면 소음감쇠치의 정점은 고주파측으로 이동하면서 그 크기는 낮아진다.
② 음파와 반대방향으로 기류가 흐르면 소음감쇠치의 정점은 고주파측으로 이동하면서 그 크기는 높아진다.
③ 음파와 같은 방향으로 기류가 흐르면 소음감쇠치의 크기는 속도의 제곱에 비례하여 커진다.
④ 음파와 반대방향으로 기류가 흐르면 소음감쇠치의 크기는 속도의 세제곱에 반비례하여 작아진다.

3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 진동레벨계만으로 측정할 경우 진동레벨을 읽는 순간에 지시침이 지시판 범위 위를 벗어날 때 L_{10} 진동레벨 계산방법으로 옳은 것은?
- ① 범위 위를 벗어난 발생빈도를 기록하여 3회 이상이면 레벨별 도수 및 누적도수를 이용하여 산정된 L_{10} 값에 1dB를 더해준다.
② 범위 위를 벗어난 발생빈도를 기록하여 6회 이상이면 레벨별 도수 및 누적도수를 이용하여 산정된 L_{10} 값에 1dB를 더해준다.
③ 범위 위를 벗어난 발생빈도를 기록하여 3회 이상이면 레벨별 도수 및 누적도수를 이용하여 산정된 L_{10} 값에 2dB를 더해준다.
④ **④** 범위 위를 벗어난 발생빈도를 기록하여 6회 이상이면 레벨별 도수 및 누적도수를 이용하여 산정된 L_{10} 값에 2dB를 더해준다.
42. 진동레벨계만으로 측정시 진동레벨을 읽는 순간에 지시침이 지시판 범위 위를 벗어날 때 그 발생빈도가 5회 이었다. L_{10} 이 75dB(V)이라면 보정 후 L_{10} 은?
- ① 75dB(V) ② 77dB(V)
③ 78dB(V) ④ 80dB(V)
43. 표준음 발생기의 발생음의 오차 범위기준으로 옳은 것은?

- ① $\pm 10\text{dB}$ 이내 ② $\pm 5\text{dB}$ 이내
 ③ $\pm 1\text{dB}$ 이내 ④ $\pm 0.1\text{dB}$ 이내

44. 진동레벨의 성능기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정가능 주파수 범위는 1~90Hz상이어야 한다.
 ② 측정가능 진동레벨 범위는 45~120dB이상이어야 한다.
 ③ 진동픽업의 횡감도는 규정주파수에서 수감측 감도에 대한 차이가 10dB이상이어야 한다. (연직특성)
 ④ 레벨레인지 변환기가 있는 기기에 있어서 레벨레인지 변환기의 전환오차는 0.5dB이내 이어야 한다.

45. 환경기준 중 소음측정방법 중 측정시간 및 측정지점수 기준으로 옳은 것은?

- ① 낮 시간대(06:00~22:00)에는 당해지역 소음을 대표할 수 있도록 측정지점수를 충분히 결정하고, 각 측정지점에서 2시간 이상 간격으로 2회 이상 측정하여 산술평균한 값을 측정 소음도로 한다.
 ② 낮 시간대(06:00~22:00)에는 당해지역 소음을 대표할 수 있도록 측정지점수를 충분히 결정하고, 각 측정지점에서 2시간 이상 간격으로 4회 이상 측정하여 산술평균한 값을 측정 소음도로 한다.
 ③ 밤 시간대(22:00~06:00)에는 낮 시간대에 측정한 측정지점에서 4시간 이상 간격으로 2회 이상 측정하여 산술평균한 값을 측정소음도로 한다.
 ④ 밤 시간대(22:00~06:00)에는 낮 시간대에 측정한 측정지점에서 2시간 간격으로 2회이상 측정하여 산술 평균한 값을 측정소음도로 한다.

46. 소음진동공정시험기준상 발파진동 측정자료 평가표 서식에 기재되어 있는 항목이 아닌 것은?

- ① 폭약의 종류 ② 발파횟수
 ③ 폭약의 제조회사 ④ 폭약의 1회 사용량(kg)

47. 열차통과시 배경진동레벨이 65dB(V)이고, 최고진동레벨을 측정한 결과 72dB(V), 73dB(V), 71dB(V), 69dB(V), 74dB(V), 75dB(V), 67dB(V), 77dB(V), 80dB(V), 82dB(V), 76dB(V), 79dB(V), 78dB(V)이다. 철도진동레벨은?

- ① 74dB(V) ② 75dB(V)
 ③ 77dB(V) ④ 79dB(V)

48. 다음은 철도진동 측정자료 분석에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

열차통과시마다 최고진동레벨이 배경진동레벨보다 최소 ()dB이상 큰 것에 한하여 연속 ()개 열차(상하행 포함)이상을 대상으로 최고진동레벨을 측정·기록한다.

- ① ① 10 ② 5 ② ① 10 ② 10
 ③ ① 5 ② 5 ④ ① 5 ② 10

49. 다음 중 항공기소음 측정자료 평가표 서식에 기재되어야 하는 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비행횟수 ② 비행속도
 ③ 측정자의 소속 ④ 풍속

50. 동전형 픽업에 관한 설명으로 거리가 먼 것은? (단, 압전형 픽업과 비교 시)

- ① 픽업의 출력임피던스가 큼

- ② 중저주파역(1kHz 이하)의 진동 측정(속도, 변위)에 적합함
 ③ 고유진동수가 낮음(일반적으로 10~20Hz)
 ④ 변압기 등에 의해 자장이 강하게 형성된 장소에서의 진동측정은 부적합함

51. 다음은 “지발발파”의 용어의 정의이다. ()안에 알맞은 것은?

(㉠)내에 시간차를 두고 발파하는 것을 말하며, 단, 발파기를 (㉡) 사용하는 것에 한한다.

- ① ㉠ 수초 ㉡ 1회 ② ㉠ 수초 ㉡ 3회
 ③ ㉠ 수시간 ㉡ 1회 ④ ㉠ 수시간 ㉡ 3회

52. 다음은 항공기소음관리기준 측정방법 중 측정자료 분석에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

헬리포트 주변 등과 같이 배경소음보다 (㉠) 큰 항공기소음의 지속시간 평균치 \bar{D} 가 30초 미 상일 경우에는 보정량 (㉡)을 \overline{WECPNL} 에 보정하여야 한다.

- ① ㉠ 5dB이상 ㉡ $[+10\log(\bar{D}/20)]$
 ② ㉠ 10dB이상 ㉡ $[+10\log(\bar{D}/20)]$
 ③ ㉠ 5dB이상 ㉡ $[+20\log(\bar{D}/20)]$
 ④ ㉠ 10dB이상 ㉡ $[+20\log(\bar{D}/20)]$

53. 항공기 소음한도 측정결과 일일 단위의 WECPNL이 86이다. 일일 평균최고소음도가 93dB(A)일 때, 1일간 항공기의 등가 통과 횟수는?

- ① 100회 ② 110회
 ③ 120회 ④ 130회

54. 항공기소음관리기준 측정방법 중 측정점에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 그 지역의 항공기소음을 대표할 수 있는 장소나 항공기 소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소를 택 하여야 한다.
 ② 측정지점 반경 3.5m 이내는 가급적 평활하고, 시멘트 등으로 포장되어 있어야 하며, 수풀, 수림, 관목 등에 의한 흡음의 영향이 없는 장소로 한다.
 ③ 측정점은 지면 또는 바닥면에서 5~10m 높이로 한다.
 ④ 상시측정용의 경우에는 주변환경, 통행 타인의 측수 등을 고려하여 지면 또는 바닥면에서 1.2~5.0m 높이로 할 수 있다.

55. 배출허용기준 중 소음 측정조건에 있어서 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 얼마 이상 떨어져야 하는가?

- ① 0.2m 이상 ② 0.3m 이상
 ③ 0.4m 이상 ④ 0.5m 이상

56. 소음계중 지시계기의 성능기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지시계기는 지침형 또는 디지털형이어야 한다.

- ② 지침형에서는 유효지침범위가 5dB 이상이어야 한다.
- ③ 디지털형에서는 숫자가 소수점 한자리까지 표시되어야 한다.
- ④ 지침형에서는 1dB 눈금간격이 1mm이상으로 표시되어야 한다.

57. 소음진동공정시험기준상 소음과 관련된 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 지시치 : 계기나 기록지 상에서 판독한 소음도로서 실효치(rms)를 말한다.
- ② 소음도 : 소음계의 청감보정회로를 통하여 측정된 지시치를 말한다.
- ③ 평가소음도 : 측정소음도에 배경소음을 보정할 후 얻어진 소음도를 말한다.
- ④ 등가소음도 : 임의의 측정시간동안 발생한 변동소음의 총 에너지를 같은 시간 내의 정상 소음의 에너지로 등가하여 얻어진 소음도를 말한다.

58. 배출허용기준 진동측정방법 중 시간의 구분은 보정표의 시간별 항목의 기준에 따라야 하는데 가동시간으로 가장 적합한 것은?

- ① 측정 당일전 30일간의 정상가동시간을 산술평균한다.
- ② 측정 3일전 20일간의 정상가동시간을 산술평균한다.
- ③ 측정 5일전 30일간의 정상가동시간을 산술평균한다.
- ④ 측정 7일전 20일간의 정상가동시간을 산술평균한다.

59. 환경기준 중 소음측정방법에서 “도로변지역”에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 도로단으로부터 차선수 × 10m로 한다.
- ② 도로단으로부터 차선수 × 15m로 한다.
- ③ 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 200m 이내의 지역을 말한다.
- ④ 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 250m 이내의 지역을 말한다.

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

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

4과목 : 진동방지기술

61. 공기스프링에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 하중의 변화에 따라 고유진동수를 일정하게 유지할 수 있다.
- ② 자동제어가 가능하다.
- ③ 공기누출의 위험성이 없다.
- ④ 사용빈도가 적은 것이 많으므로 별도의 댐퍼가 필요한

경우가 많다.

62. 감쇠비를 ξ 라 할 때 대수감쇠율을 나타낸 식은?

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

63. 무게가 1950N, 회전속도 1179rpm의 공기압축기가 있다. 방진고무의 지지점을 6개로 하고, 진동수비가 2.9라 할 때 고무의 정적수축량은? (단, 감쇠는 무시)

- ① 0.35cm
- ② 0.40cm
- ③ 0.55cm
- ④ 0.75cm

64. 다음 ()안에 들어갈 말로 옳은 것은?

방진고무의 정확한 사용을 위해서는 일반적으로 ()을 알아야 하는데, 그 값은 $\frac{(\text{㉠})}{(\text{㉡})}$ 로 나타낼 수 있다.

- ① ㉠ 정적배율 ㉡ 동적스프링정수
- ② ㉠ 동적배율 ㉡ 정적스프링정수
- ③ ㉠ 동적배율 ㉡ 동적스프링정수
- ④ ㉠ 정적배율 ㉡ 정적스프링정수

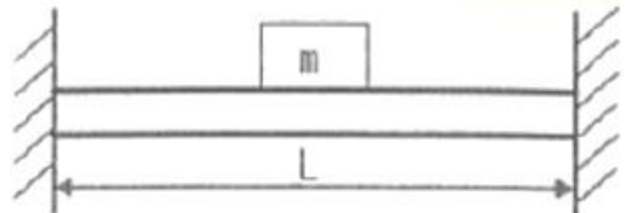
65. 발파시 지반의 진동속도 $V(\text{cm/s})$ 를 구하는 관계식으로 옳은 것은? (단, K, n : 지질암반 조건, 발파조건 등에 따르는 상수, W : 지발당 장약량(kg), R : 발파원으로부터의 거리(m), $b=1/2$ 또는 $1/3$)

- ① $V = K \left(\frac{R^2}{W^b} \right)^n$
- ② $V = K \left(\frac{R^2}{2W^b} \right)^n$
- ③ $V = K \left(\frac{R}{W^b} \right)^n$
- ④ $V = K \left(\frac{W^b}{R} \right)^n$

66. 진동방지대책을 발생원, 전파경로, 수신측 대책으로 분류할 때, 다음 중 발생원 대책으로 거리가 먼 것은?

- ① 기계의 가진력에 의한 전달을 감소하기 위해 방진 스프링을 사용한다.
- ② 저진동 기계로 교체한다.
- ③ 장비에 운전하중을 고려하여 부가중량을 가한 관성베이스를 적용한다.
- ④ 수신점 근처에 방진구를 파고, 모래충진을 통해 지반을 개량한다.

67. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 양단고정보의 중앙에 달려 있을 때 이계의 등가스프링 경수는?



$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \frac{3EI}{L^3} & \textcircled{2} \frac{48EI}{L^3} \\ \textcircled{3} \frac{96EI}{L^3} & \textcircled{4} \frac{192EI}{L^3} \end{array}$$

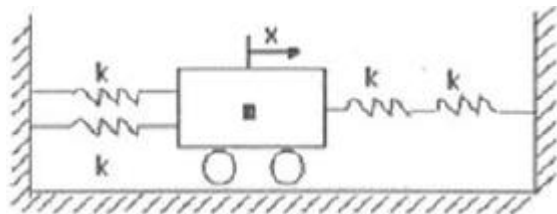
68. 감쇠가 있는 자유진동에서 임계감쇠계수 $C_c(\zeta=1)$ 를 표현한 식으로 옳은 것은? (단, C_e : 감쇠계수, m : 질량, k : 스프링 정수, ω_n : 고유각진동수, ζ : 감쇠비)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} C_c=2C_e\zeta & \textcircled{2} C_c=\sqrt{mk} \\ \textcircled{3} C_c=m\omega_n & \textcircled{4} C_c=2m\omega_n \end{array}$$

69. 방진재료로 금속스프링을 사용하는 경우 로킹 모션(rocking motion)이 발생하기 쉽다. 이를 억제하기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 기계 중량의 1~2배 정도의 가대를 부착한다.
- ② 하중을 평형분포 시킨다.
- ③ 스프링의 정적 수축량이 일정한 것을 사용한다.
- ④ 길이가 긴 스프링을 사용하여 계의 무게중심을 높인다.

70. 그림과 같은 진동계 전체의 등가스프링 상수(K_{eq})는?



- ① $2k$
- ② $3k$
- ③ $2/3k$
- ④ $5/2k$

71. 항상 전달력이 외력보다 큰 경우는? (단, f_n : 고유진동수 f : 강제진동수)

- ① $f/f_n < \sqrt{2}$
- ② $f/f_n > \sqrt{2}$
- ③ $f/f_n = \sqrt{2}$
- ④ $f/f_n = 1$

72. 원통형 코일스프링의 스프링 정수에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 스프링 정수는 전단탄성율에 반비례 한다.
- ② 스프링 정수는 유효권수에 비례한다.
- ③ 스프링 정수는 소선 직경의 4제곱에 비례한다.
- ④ 스프링 정수는 평균코일 직경의 3제곱에 비례한다.

73. 기계에너지를 열에너지로 변환시키는 감쇠기구의 종류와 거리가 먼 것은?

- ① 점성감쇠(viscous damping)
- ② 상대감쇠(relative damping)
- ③ 마찰감쇠(coulomb damping)
- ④ 일산감쇠(radiation damping)

74. 충격에 의해서 가진력이 발생하고 있다. 충격력을 처음의 50%로 감소시키려면 계의 스프링정수는 어떻게 변화되어야 하는가? (단, k 는 처음의 스프링 정수)

- ① $2k$
- ② $1/2k$

③ $1/3k$

④ $1/4k$

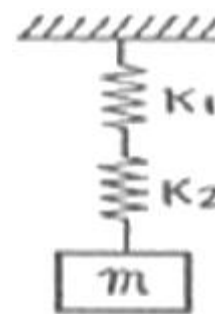
75. 지반진동 차단 구조물에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지반의 흙, 암반과는 응력과 저항 특성이 다른 재료를 이용한 매질층을 형성하여 지반진동파 에너지를 저감시키는 구조물이다.
- ② 개방식 방진구보다는 충전식 방진구가 에너지 차단특성이 좋다.
- ③ 강널말뚝을 이용하는 공법은 저주파수 진동 차단에는 효과가 좋다.
- ④ 방진구의 가장 중요한 설계인자는 방진구의 깊이로서 표면파의 파장을 고려하여 결정하여야 한다.

76. 진동수 40Hz, 최대가속도 100m/s^2 인 조화진동의 진폭은?

- ① 0.158m
- ② 0.316m
- ③ 0.436m
- ④ 0.537m

77. 스프링정수 $K_1=20\text{N/m}$, $K_2=30\text{N/m}$ 인 두스프링을 그림과 같이 직렬로 연결하고 질량 $m=3\text{kg}$ 을 매달았을 때, 수직방향 진동의 고유 진동수는?

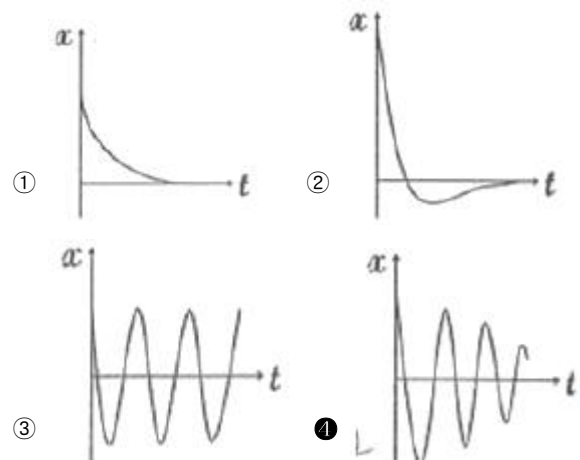


- ① $1/\pi$
- ② $2/\pi$
- ③ $4/\pi$
- ④ $8/\pi$

78. 금속스프링의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고주파 진동 시 단락되지 않으나, 잦은 보수가 필요하다.
- ② 일반적으로 부착이 용이하며, 정적 및 동적으로 유연한 스프링을 용이하게 설계할 수 있다.
- ③ 저주파 차진에 좋다.
- ④ 최대변위가 허용된다.

79. 시간(t)에 따른 변위량(진폭)의 변화 그래프 중 부족감쇠 자유진동과 가장 가까운 것은?



80. 쇠로 된 금속관 사이의 접속부에 고무를 넣어 진동을 절연

하고자 한다. 파동에너지 반사율이 95%가 되면, 전달되는 진동의 감쇠량(dB)은?

- ① 10 ② 13
③ 16 ④ 20

5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동관리법령상 운행차 소음허용기준을 정할 때 자동차의 소음종류별로 소음배출특성을 고려하여 정한다. 운행차 소음종류로만 옳게 나열한 것은?

- ① 배기소음, 브레이크소음 ② 배기소음, 가속주행소음
③ 경적소음, 브레이크소음 ④ 배기소음, 경적소음

82. 소음진동관리법령상 인정을 면제할 수 있는 자동차에 해당하지 않는 것은?

- ① 주한 외국군대의 구성원이 공무용으로 사용하기 위하여 반입하는 자동차
② 여행자 등이 다시 반출할 것을 조건으로 일시 반입하는 자동차
③ 연구기관 등이 자동차의 개발이나 전시 등을 목적으로 사용하는 자동차
④ 외국에서 국내의 공공기관이나 비영리단체에 무상으로 기증하여 반입하는 자동차

83. 다음은 소음진동관리 법규상 자동차의 종류에 관한 사항이다. ()안에 가장 적합한 것은? (단, 2015년 12월 8일 이후 제작되는 자동차)

미륵자동차는 축차를 붙인 미륵자동차와 미륵자동차에서 파생된 삼륜 이상의 최고속도 ()를 초과하는 미륵자동차를 포함하며, 전기를 주동력으로 사용하는 자동차는 차량 총중량이 ()에 해당되는 경우에는 경자동차로 분류한다.

- ① ㉠ 40km/h ㉡ 2.0톤 미만
② ㉠ 40km/h ㉡ 1.5톤 미만
③ ㉠ 50km/h ㉡ 2.0톤 미만
④ ㉠ 50km/h ㉡ 1.5톤 미만

84. 소음진동관리법규상 소음지도 작성기간의 시작일은 소음지도 작성계획의 고시 후 얼마가 경과한 날로 하는가?

- ① 7일 ② 15일
③ 1개월 ④ 3개월

85. 소음진동관리법규상 시·도지사 등은 배출시설에 대한 배출허용기준에 적합한지 여부를 확인하기 위하여 필요한 경우가동상태를 점검 할 수 있으며 이를 검사기관으로 하여금 소음·진동 검사를 하도록 지시할 수 있는 바, 이를 검사할 수 있는 기관으로 거리가 먼 것은?

- ① 국립환경과학원 ② 광역시·도의 보건환경연구원
③ 지방환경청 ④ 환경보전협회

86. 소음진동관리법규상 운행자동차 종류에 따른 ㉠ 배기소음과 ㉡ 경적소음의 허용기준으로 옳은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차 기준)

- ① 경자동차 : ㉠ 100dB(A) 이하, ㉡ 100dB(C) 이하
② 소형승용자동차 : ㉠ 100dB(A) 이하, ㉡ 110dB(C) 이하
③ 중형화물자동차 : ㉠ 105dB(A) 이하, ㉡ 110dB(C) 이하

- ④ 이륜자동차 : ㉠ 105dB(A) 이하, ㉡ 112dB(C) 이하

87. 소음진동관리법규상 측정망 설치계획에 관한 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 측정망설치계획에는 측정소를 설치할 건축물의 위치가 명시되어 있어야 한다.
② 측정망설치계획의 고시는 최초로 측정소를 설치하게 되는 날의 1개월 이전에 하여야 한다.
③ 측정망설치계획에는 측정망의 배치도가 명시되어 있어야 한다.
④ 시·도지사가 측정망설치계획을 결정·고시하려는 경우에는 그 설치위치 등에 관하여 환경부장관의 의견을 들어야 한다.

88. 소음진동관리법규상 소음배출시설기준에 해당하지 않는 것은? (단, 동력기준시설 및 기계기구)

- ① 22.5kW 이상의 변속기 ② 15kW 이상의 공작기계
③ 22.5kW 이상의 제분기 ④ 37.5kW 이상의 압연기

89. 소음진동관리법규상 소음도표지에 관한 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 색상 : 회색판에 검은색 문자를 쓴다.
② 크기 : 75mm × 75mm를 원칙으로 한다.
③ 재질 : 쉽게 훼손되지 아니하는 금속성이나 이와 유사한 강도의 재질을 쓴다.
④ 제작사명, 모델명도 소음도 표지에 기재되어야 한다.

90. 소음진동관리법령상 소음진동배출시설의 설치신고 또는 설치허가 대상에서 제외되는 지역이 아닌 것은? (단, 별도로 시·도지사가 환경부장관의 승인을 받아 지정·고시한 지역 등은 제외)

- ① 산업단지 및 개발에 관한 법률에 따른 산업단지
② 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령에 따라 지정된 전용공업지역
③ 자유무역지역의 지정 및 운영에 관한 법률에 따라 지정된 자유무역지역
④ 도시 및 주거환경개선훈령에 따라 지정된 광역도시개발지역

91. 소음진동관리법규상 시장·군수·구청장 등이 폭약의 사용으로 인한 소음·진동피해를 방지할 필요가 있다고 인정하여 지방경찰청장에게 폭약사용 규제요청을 할 때 포함하여야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 폭약의 종류 ② 사용시간
③ 사용횟수의 제한 ④ 발파공법 등의 개선

92. 다음은 소음진동관리법규상 운행차 정기검사의 소음도 측정방법 중 배기소음 측정기준이다. ()안에 알맞은 것은?

자동차의 변속장치를 중립위치로 하고 정지자동차 상태에서 원동기의 최고 출력 시의 () 회전속도로 () 동안 운전하며 최대 소음도를 측정한다.

- ① ㉠ 75% ㉡ 4초 ② ㉠ 90% ㉡ 4초
③ ㉠ 75% ㉡ 30초 ④ ㉠ 90% ㉡ 30초

93. 소음진동관리법규상 소음진동배출허용기준 초과와 관련하여 시·도지사 등이 개선명령기간 내에 명령받은 조치를 완료하지 못한 자는 그 신청에 의해 얼마의 범위내에서 그 기간

을 연장할 수 있는가?

- ① 6개월의 범위 ② 1년의 범위
③ 1년 6개월의 범위 ④ 2년의 범위

94. 소음진동관리법상 사용되는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① 교통기관 : 기차·자동차·전차·도로 및 철도 등을 말한다. 다만, 항공기와 선박은 제외
② 진동 : 기계·기구·시설, 그 밖의 물체의 사용으로 인하여 발생하는 강한 흔들림
③ 방진시설 : 소음·진동 배출시설이 아닌 물체로부터 발생하는 진동을 없애거나 줄이는 시설로서 환경부령으로 정하는 것
④ 소음발생건설기계 : 건설공사에 사용하는 기계 중 소음이 발생하는 기계로서 국토교통부령으로 정하는 것

95. 소음진동관리법상 시·도지사 등이 생활소음·진동의 규제 기준을 초과한 자에게 작업시간의 조정 등을 명령하였으나, 이를 위반한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

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

96. 소음진동관리법규상 야간 철도진동의 관리기준(한도)으로 옳은 것은? (단, 공업지역)

- ① 60dB(V) ② 65dB(V)
③ 70dB(V) ④ 75dB(V)

97. 소음진동관리법규상 300만원 이하의 과태료 부과대상에 해당되는 위반사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 환경기술인을 임명하지 아니한 자
② 환경기술인의 업무를 방해하거나 환경기술인의 요청을 정당한 사유 없이 거부한 자
③ 기준에 적합하지 아니한 휴대용음향기기를 제조·수입하여 판매한 자
④ 환경기술인 등의 교육을 받게 하지 아니한 자

98. 소음진동관리법규상 환경기술인을 두어야 할 사업장 및 그 자격기준으로 옳지 않은 것은? (단, 기사 2급은 산업기사로 본다.)

- ① 환경기술인 자격기준 중 소음·진동기사 2급은 기계분야 기사·전기분야기사 각 2급 이상의 자격소지자로서 환경분야에서 1년 이상 종사한 자로 대체할 수 있다.
② 방진시설 면제사업장은 대상 사업장의 소재지역 및 동력 규모에도 불구하고 해당 사업장의 배출시설 및 동력규모에도 불구하고 해당 사업장의 배출시설 및 방진시설 업무에 종사하는 피고용인 중에서 임명할 수 있다.
③ 총동력합계는 소음배출시설 중 기계·기구 동력의 총합계를 말하며, 대수기준시설 및 기계·기구와 기타 시설 및 기계·기구는 제외한다.
④ 환경기술인으로 임명된 자는 당해 사업장에 상시 근무하여야 한다.

99. 소음진동관리법상 환경부장관은 법에 의한 인정을 받아 제작한 자동차의 소음이 제작차소음허용기준에 적합한지의 여부를 확인하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 검사를 실시하여야 하는데, 이 때 검사에 드는 비용은 누가 부담하는가?

- ① 국가 ② 지방자치단체

③ 자동차제작자

④ 검사기관

100. 소음진동관리법규상 도시지역 중 상업지역의 낮 (06:00~22:00) 시간대 공장진동 배출 허용기준은?

- ① 60dB(V) 이하 ② 65dB(V) 이하
③ 70dB(V) 이하 ④ 75dB(V) 이하

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