

1과목 : 소음진동개론

1. 음세기레벨이 79B인 음의 세기는?

- ①  $4 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$
- ②  $8 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$
- ③  $10 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$
- ④  $12 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$

2. 음의 굴절에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 다른 매질 중의 음속은 서로 다르며, 음속차가 클수록 굴절도 증가한다.
- ② 온도에 따른 음의 굴절은 온도가 높은 쪽으로 굴절한다.
- ③ 풍속이 작음(음원보다 상공의 풍속이 큼)하는 경우에는 음은 풍상측에서는 상공을 향하여 굴절한다.
- ④ 굴절현상은 스넬의 법칙으로 설명할 수 있다.

3. 종파에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파동의 진행방향과 매질의 진동방향이 일치한다.
- ② 매질이 없어도 전파된다.
- ③ 음파와 지진파의 P파가 해당한다.
- ④ 물체의 제적 변화에 의해 전달된다.

4. 자유공간에 있는 무지향성 점음원으로부터 15m 지점의 음압레벨이 75dB라면 이 음원으로부터 45m 떨어진 지점에서의 음압레벨은?

- ① 약 55 dB
- ② 약 60 dB
- ③ 약 65 dB
- ④ 약 70 dB

5. 가청범위 전체에 걸쳐 연속적으로 균일하게 분포된 주파수를 갖는 소음을 무엇이라고 하는가?

- ① PTS noise
- ② White noise
- ③ Specific acoustic noise
- ④ Energy equivalent sound level

6. 음속은 매질에 따라 달라진다. 다음 4개의 매질을 음속이 작은 것부터 큰 순서로 배열한 것 중 옳은 것은? (단, 20°C 기준)

- ① 콘크리트 - 유리 - 물 - 강철
- ② 유리 - 콘크리트 - 물 - 강철
- ③ 물 - 콘크리트 - 유리 - 강철
- ④ 유리 - 물 - 콘크리트 - 강철

7. 청력에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 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 500~2,500 Hz의 주파수 범위를 각각 갖는다.
- ③ 20Hz 이하는 초저주파음, 20kHz를 초과하는 음은 초음파라 한다.
- ④ 4분법 청력손실 옥타브밴드 중심주파수 500~2,000Hz 범위에서 15dB 이상면 난청으로 분류한다.

8. 다음 1자유도 진동계 운동방정식

$f(x) = m\ddot{x} + C_e\dot{x} + kx$  에서  $m\ddot{x}$ 는 무엇을 나타내는가? (단, m:질량,  $C_e$ :감쇠계수, k:스프링정수, f(x):외력의 가

진함수)

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

9. 공해진동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진동수의 범위는 1~90Hz 이다.
- ② 진동레벨은 80~130dB 정도가 많다.
- ③ 사람의 건강 및 건물에 피해를 주는 진동이다.
- ④ 사람이 느끼는 최소진동역치는  $55 \pm 5\text{dB}$  정도이다.

10. 인체의 청각기관에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 음을 감각하기까지의 음의 전달매질은 고체 → 기체 → 액체순이다.
- ② 고실과 이관은 중이에 해당하며, 망치뼈는 고막과 연결되어 있다.
- ③ 외이도는 일단개구관으로 동작되며 음을 증폭시키는 공명기 역할을 한다.
- ④ 이소골은 고막의 진동을 고체진동으로 변환시켜 외이와 내이를 임피던스 매칭하는 역할을 한다.

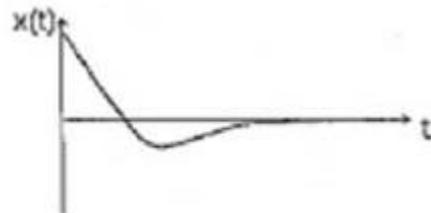
11. 다음 중 노인성난청이 시작되는 주파수역으로 가장 적합한 것은?

- ① 1000Hz
- ② 2000Hz
- ③ 4000Hz
- ④ 6000Hz

12. 현재 시간 서울에서의 기온이 16°C이고, 상하이에서의 기온이 30°C일 때, 이 두 지역에서의 음속 차이는?

- ① 15.2m/s
- ② 13.9m/s
- ③ 10.8m/s
- ④ 8.4m/s

13. 그림과 같이 진동하는 파의 감쇠 특성에 해당하는 것은? (단, 감쇠비는  $\xi$ 이다.)

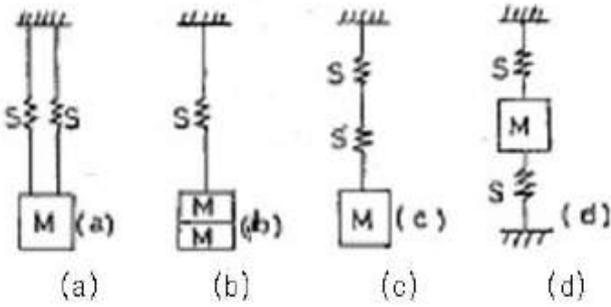


- ①  $\xi=0$
- ②  $\xi=0.3$
- ③  $\xi=0.5$
- ④  $\xi=1$

14. 진동이 인체에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

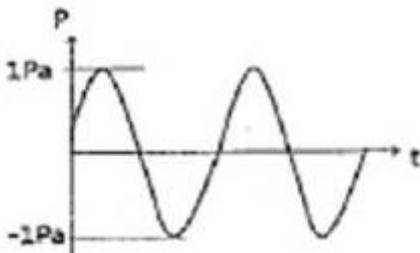
- ① 12~16Hz 정도에서 배 속의 음식물이 심하게 오르락 내리락함을 느낀다.
- ② 1~3Hz 정도에서 호흡이 힘들고, O<sub>2</sub> 소비가 증가한다.
- ③ 1~2Hz에서 심한 공진현상을 보이며, 가해진 진동보다 크게 느끼고, 진동수 증가에 따라 감쇠치는 감소한다.
- ④ 13Hz 정도에서 머리가 심하게 진동을 느낀다.

15. 아래 그림과 같은 진동계에서 각각의 고유진동수로 옳은 것은? (단, S는 스프링 정수, M은 질량)



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

16. 기계의 소음을 측정하였더니 그림과 같이 비감쇠 정현음파의 소음이 계속되었다. 기계 소음의 음압레벨은 몇 dB 인가?



- ① 91dB                      ② 94dB  
 ③ 96dB                      ④ 100dB

17. 출력 1CW 의 작은 점음원이 단단하고 평평한 지면 위에 있을 경우 음원으로부터 2m 떨어진 곳에서의 음의 세기 (W/m<sup>2</sup>)는?

- ① 0.02                      ② 0.03  
 ③ 0.04                      ④ 0.05

18. 음의 크기(loudness:S)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1000Hz 순음 40phon을 1sone이라 한다.  
 ② S=[(phon-10)]40 dB 로 나타낼 수 있다.  
 ③ 1000Hz 순음의 음의 세기레벨 40dB의 음의 크기를 1sone이라 한다.  
 ④ 음의 크기값이 2배, 3배 증가하면 감각량의 크기도 2배, 3배 증가한다.

19. 단순한 형상을 갖는 양단 개구관의 기본(공명)음의 주파수가 100Hz이다. 이 양단 개구관의 한 단을 닫아 일단 개구관으로 만들면 기본 공명음의 주파수는 얼마로 변화는가?

- ① 25Hz                      ② 50Hz  
 ③ 100Hz                    ④ 200Hz

20. 100Hz 음과 110Hz 음이 동시에 발생하여 맥놀이 현상을 일으킨다. 이 때 맥놀이수는?

- ① 5Hz                      ② 10 Hz  
 ③ 105Hz                    ④ 210Hz

2과목 : 소음방지기술

21. A차음재료의 투과손실 40dB이라면 입사음 세기는 투과음 세기의 몇 배가 되겠는가?

- ① 10,000                    ② 4  
 ③ 1/4                      ④ 1/10,000

22. 음향투과등급(sound transmission class)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 잔향실에서 1/3 옥타브 대역으로 측정된 투과손실로부터 구한다.  
 ② 기준곡선 밑의 각 주파수 대역별 투과손실과 기준 곡선 값의 차의 산술평균이 2dB 이내 이어야 한다.  
 ③ 단하나의 투과손실 값도 기준곡선 밑으로 8dB을 초과해서는 안 된다.  
 ④ 500kHz의 기준곡선의 값이 해당 자재의 음향투과 등급이 된다.

23. 다음 중 흡음 덕트형 소음기의 통과 유속은 얼마로 하는 것이 가장 적합한가?

- ① 20m/sec 이하            ② 25 ~ 50m/sec  
 ③ 50 ~ 100m/sec        ④ 100m/sec 이상

24. 다음 중 섬유질 흡음재의 고유 유동저항  $\sigma$ 을 구하는 관계식으로 옳은 것은? (단, S는 시료 단면적, L은 시료두께, Q는 체적 속도,  $\Delta P$ 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  $\sigma = \frac{Q \cdot L}{\Delta P \cdot S}$

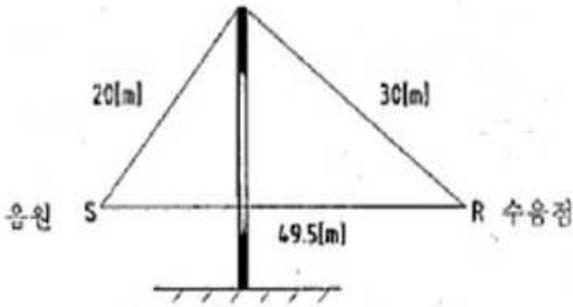
25. 연결된 두 방(음원실과 수음실)의 경계벽의 면적은 5m<sup>2</sup>이고, 수음실의 실정수는 20m<sup>2</sup>이다. 음원실과 수음실의 음압 차이를 30dB 로 하고자 할 때, 경계 벽의 투과손실은 얼마이어야 하는가? (단, 수음실 측정위치는 경계벽 근처로 한다.)

- ① 21dB                      ② 27dB  
 ③ 33dB                      ④ 38dB

26. 높이에 비해서 무한히 긴 아래 그림의 방음울타리에서 500[Hz]의 음원에 대한 방음울타리의 효과 (dB)는? (단, 방음울타리의 높이에 비하여 비교적 길이가 긴 경우 방음울타리 효과

$$\Delta IL (dB) = -10 \log \frac{340/f}{(3 \times 340)/f + 20\delta}$$

를 이용하여 계산한다.)



- ① 약 8                      ② 약 12
- ③ 약 24                    ④ 약 48

27. 실정수가 126m<sup>2</sup>인 방에 음향파워레벨이 123dB인 음원이 있을 때 실내(확산음장)의 평균음압레벨(dB)은? (단, 실내의 전체 내면의 반사율이 아주 큰 잔향실 기준)

- ① 92dB                      ② 97dB
- ③ 100dB                    ④ 108dB

28. 중공이중벽의 공기층 두께가 5cm이고 두벽의 면밀도가 각각 200kg/m<sup>2</sup>, 300kg/m<sup>2</sup> 이라 할 때 저음역에서의 공명주파수는 실용적으로 약 몇 Hz 정도에서 발생되었는가?

- ① 14                         ② 28
- ③ 32                         ④ 42

29. 다음 소음대책 중 기류용 저감대책으로 가장 적합한 것은?

- ① 가진력 억제              ② 방사면 축소 및 제진처리
- ③ 밸브의 다단화            ④ 방진

30. 흡음재료의 선택 및 사용상의 유의점으로 옳은 것은?

- ① 벽면에 부착할 때 한 곳에 집중하는 것보다 전체 내벽에 붙여야 흡음력을 감소시키고 반사음을 집중시킨다.
- ② 다공질재료는 산란하기 쉬우므로 표면에 얇은 직물로 피복하는 것은 피하여야 한다.
- ③ 실(室)의 모서리나 가장자리 부분에 흡음재를 부착시키면 흡음효과가 좋아진다.
- ④ 다공질 재료의 표면을 도장하면 고음역에서 흡음률이 높아진다.

31. 방음대책을 음원대책과 전파경로대책으로 분류할 때 다음 중 전파경로대책에 해당하지 않는 것은?

- ① 소음기 설치                ② 거리 감쇠
- ③ 지향성 변환                ④ 방음벽 설치

32. fan 날개수가 30개인 송풍기가 1000rpm으로 운전하고 있을 때 이 송풍기의 기본음 주파수는?

- ① 125Hz                      ② 250Hz
- ③ 500Hz                      ④ 1000Hz

33. 투과손실은 중심주파수 대역에서는 질량법칙(Mass law)에 따라 변화한다. 음파가 단일벽면에 수직입사 시 면밀도가 4 배 증가하면 투과손실은 어떻게 변화하는가?

- ① 3dB 증가                    ② 6dB 증가
- ③ 9dB 증가                    ④ 12dB 증가

34. 다음 중 흡음 덕트형 소음기에서 최대 감음 주파수의 범위로 가장 적합한 것은? (단, λ:대상을 파장, D:덕트 내경)

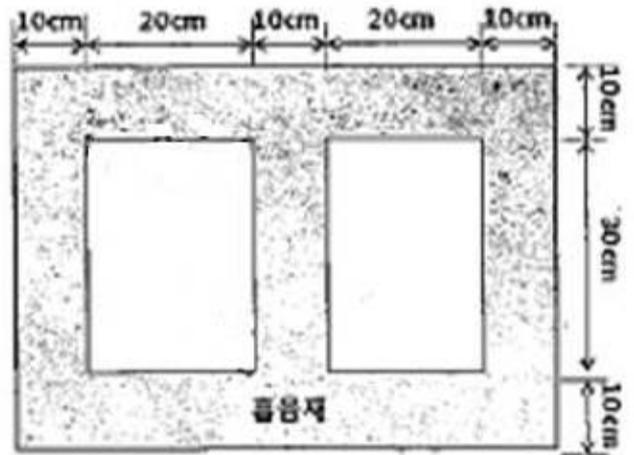
- ①  $\lambda/4 < D < 2\lambda$             ②  $\lambda/2 < D < \lambda$

- ③  $2\lambda < D < 4\lambda$             ④  $4\lambda < D < 8\lambda$

35. 다음 중 다공질형 흡음재에 해당하지 않는 것은?

- ① 양면                         ② 석면 슬레이트
- ③ 유리솜                      ④ 세라믹 흡음재

36. 덕트 소음을 저감하기 위해 그림과 같은 단면의 흡음 덕트형 소음기를 시공하였다. 소음기 길이가 3m 일 때, 1000Hz에서의 감음량(dB)은? (단, 1000Hz에서 흡음재의 흡음율( )은 0.8 이고,  $K=\alpha-0.1$ )



- ① 12                         ② 24
- ③ 35                         ④ 40

37. 소음기의 형식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공명형 : 관로 도중에 구멍을 판 공동과 조합한 구조로 되어 있다.
- ② 흡음형 : 덕트 내에 유리솜 등 흡음물을 사용하여 소음하는 방식이다.
- ③ 팽창형 : 음파를 확대하고 음향에너지 밀도를 크게하여 소음하는 방식이다.
- ④ 간섭형 : 음파의 간섭에 의해 소음하는 방식이다.

38. 팽창부의 길이가 32cm인 단순정창형 소음기에서 최대 투과손실이 발생하는 최저주파수는 약 얼마인가? (단, 소음기 내의 온도 60℃이고, 입구관과 확장관의 단면적 비는 1 이 아님)

- ① 96Hz                        ② 184Hz
- ③ 287Hz                      ④ 382Hz

39. 취출구 소음기의 직경이 100mm, 취출유속이 280m/sec에서 발생하는 주된 소음의 주파수는?

- ① 560Hz                      ② 780Hz
- ③ 960Hz                      ④ 1020Hz

40. 비닐시트를 벽체와 공기층을 두고 설치하여 흡음효과를 내고자 한다. 비닐시트의 단위면적당 질량이 0.1kg/m<sup>2</sup>이고, 200Hz 대역에서 효과를 내고자 하면, 공기층의 두께는 얼마로 하여야 하는가?

- ① 11cm                        ② 22.5cm
- ③ 45cm                        ④ 90cm

3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 환경기준 중 소음을 측정할 때 소음계를 손으로 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 얼마이상 떨어져야 하는가?

- ① 0.1m 이상                      ② 0.3m 이상
- ③ 0.5m 이상                      ④ 1.0m 이상

42. 다음 중 소음과 관련된 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 소음도 : 소음계의 청감보정회로를 통하여 측정한 지시치를 말한다.
- ② 배경소음도 : 측정소음도의 측정위치에서 대상소음이 없을 때 이 소음진동공정시험기준에서 정한 측정방법으로 측정한 소음도 및 등가소음도 등을 말한다.
- ③ 지발발파 : 발파기를 3회 사용하며, 수 초 내에 시간차를 두고 발파하는 것을 말한다.
- ④ 반사음 : 한 매질중의 음파가 다른 매질의 경계면에 입사한 후 진행방향을 변경하여 본래의 매질중으로 되돌아오는 음을 말한다.

43. 소음계의 부속장치인 표준음 발생기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음계의 측정강도를 교정하는 기기이다.
- ② 발생음의 오차는 ±0.1dB 이내이어야 한다.
- ③ 발생음의 음압도가 표시되어야 한다.
- ④ 발생음의 주파수가 표시되어야 한다.

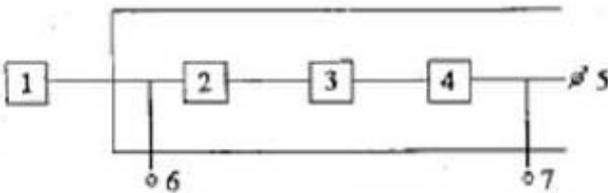
44. 소음계의 기본구조상 간이소음계의 구성요소와 가장 거리가 먼 것은?

- ① microphone                      ② amplifier
- ③ meter                                ④ monitor out

45. 측정소음도가 90dB(A)이고 배경소음이 85dB(A)이었다면 대상소음도는 몇 dB(A)인가?

- ① 86.2                                ② 88.3
- ③ 89.2                                ④ 90.0

46. 다음 진동레벨계 기본구조에서 "6"은 무엇인가?



- ① 진동픽업                          ② 지시계기
- ③ 증폭기                              ④ 교정장치

47. 다음은 디지털 진동자동분석계를 사용할 경우 생활진동의 자료분석방법이다. ( )안에 알맞은 것은?

( )하며 자동 연산·기록한 80% 범위의 상단치인 L<sub>10</sub>값을 그 지점의 측정진동레벨 또는 배경진동레벨로 한다.

- ① 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 1분이상 측정
- ② 샘플주기를 0.5초 이내에서 결정하고 5분이상 측정
- ③ 샘플주기를 0.5초 이내에서 결정하고 1분이상 측정

① 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 5분이상 측정

48. 진동측정에 사용되는 동전형 진동픽업에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중저주파대역의 진동측정에 적합하다.
- ② 고유진동수가 90Hz 정도로 높다.
- ③ 강도가 안정적이다.
- ④ 픽업의 출력임피던스가 낮다.

49. 철도소음한도 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 측정한다.
- ② 측정점에 학교 등의 건물이 있는 경우는 건축물로 부터 철도방향으로 3m 떨어진 지점을 측정점으로 한다.
- ③ 월요일부터 금요일 사이에 당해 지역의 철도소음을 측정한다.
- ④ 소음계의 동특성은 파동, 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정한다.

50. 규제기준 중 발파진동 측정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 진동픽업의 연결선은 잡음 등을 방지하기 위해 지표면에 일직선으로 설치한다.
- ② 작업일지 및 발파계획서 또는 폭약사용신고서를 참조하여 소음진동관리법규상에서 구분하는 각 시간대 중에서 최대발파진동이 예상되는 시각의 진동을 제외한 모든 발파진동을 2지점 이상에서 측정한다.
- ③ 진동픽업의 설치장소는 완충물이 없는 장소로 한다.
- ④ 진동레벨계의 감각보정회로는 별도 규정이 없는한 V특성(수직)에 고정하여 측정하여야 한다.

51. 환경기준 중 소음측정방법에서 측정점 선정기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반지역의 경우 가능한 한 측정점 반경 3m 이내에 장애물이 없는 곳을 측정점으로 한다.
- ② 도로변지역에서 상시측정용의 경우 측정높이는 주변환경, 통행, 측수 등을 고려하여 지면위 1~10m 높이로 할 수 있다.
- ③ 도로변지역의 범위는 고속도로의 경우 도로단으로 부터 150m 이내의 지역을 말한다.
- ④ 당해지역 소음평가에 현저한 영향을 미칠 것으로 예상되는 부지 내에 선정해야 한다.

52. 다음 중 넓은 주파수 범위에 걸쳐 평탄특성을 가지며, 고감도 및 장기간 운용시 안정하나, 단순한 기후에서 측정시 뒷판에 물이 응축되지 않도록 유의 해야 할 마이크로폰은?

- ① 콘덴서형                          ② 다이내믹형
- ③ 크리스탈형                        ④ 자기형

53. 다음은 진동레벨계만으로 측정한 경우 L<sub>10</sub> 진동레벨 계산방법이다. ( )안에 알맞은 것은?

진동레벨계만으로 측정할 경우 진동레벨을 읽는 순간에 지시침이 지시판 범위 위를 벗어날 때 (이 때에 진동레벨계의 레벨범위는 전환하지 않음)에는 그 발생빈도를 기록하며 ( )이면 누적도 곡선을 작성한 후 90% 횡선이 누적도 곡선과 만나는 교점에서 수선을 그어 횡축과 만나는 점의 진동레벨 L<sub>10</sub>값에 2dB를 더해준다.

- ① 2회 이상                      ② 3회 이상
- ③ 5회 이상                      ④ 6회 이상

54. 당해지역의 소음을 대표할 수 있는 낮시간대는 2시간 간격을 두고 1시간에 2회 측정하여 산술평균하며, 밤시간대는 1회 1시간 동안 측정하는 소음은?

- ① 도로교통소음                ② 철도소음
- ③ 발파소음                      ④ 항공기소음

55. 소음측정시의 측정지점수의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 소음의 배출허용기준 - 2지점이상
- ② 발파소음의 규제기준 - 1지점이상
- ③ 생활소음의 규제기준 - 2지점이상
- ④ 도로교통소음한도 - 1지점이상

56. 항공기 소음시간 보정치인 1일간 항공기의 등가 통과횟수(N)를 바르게 나타낸 것은? (단, 소음도 기록기를 사용할 경우이며, 비행횟수는 시간대별로 구분하여, 0시에서 07까지의 비행 횟수를 N<sub>1</sub>, 07시에서 19시까지의 비행 횟수를 N<sub>2</sub>, 19시에서 22시까지의 비행 횟수를 N<sub>3</sub>, 22시에서 24시까지의 비행 횟수를 N<sub>4</sub>라 한다.)

- ①  $N = N_2 + 3N_3 + 10(N_1 + N_4)$
- ②  $N = N_1 + 3N_2 + 10(N_3 + N_4)$
- ③  $N = N_4 + 5N_3 + 10(N_1 + N_2)$
- ④  $N = N_3 + 5N_4 + 10(N_1 + N_2)$

57. 배출허용기준 중 진동측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정점은 공장의 부지경계선이 불명확할 경우에는 피해가 예상되는 자의 부지경계선으로 한다.
- ② 배경진동레벨은 대상 배출시설을 정상가동하고 있는 상태에서 측정한다.
- ③ 진동픽업은 수직방향 진동레벨을 측정할 수 있도록 설치한다.
- ④ 측정진동레벨은 대상 배출시설의 진동발생원을 가능한 최대출력으로 가동시킨 정상상태에서 측정한다.

58. 발파소음 측정자료 평가표 서식에 기록되어야 하는 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 폭약의 종류                    ② 1회 사용량
- ③ 발파횟수                        ④ 천공장의 깊이

59. 발파진동의 측정진동레벨 분석방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 디지털 진동자동분석계를 사용할 때에는 샘플주기를 0.1초 이하로 놓고 발파진동의 발생기간(수초 이내)동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치를 측정 진동레벨로 한다.
- ② 진동레벨기록기를 사용하여 측정할 때에는 기록지 상의 지시치의 최고치를 측정진동레벨로 한다.
- ③ 최고진동 고정(hold)용 진동레벨계를 사용할 때에는 당해 지시치를 측정진동레벨로 한다.
- ④ L<sub>10</sub>진동레벨을 측정할 수 있는 진동레벨계를 사용할 때에는 10분간 측정하여 진동레벨계에 나타난 L<sub>10</sub>값을 측정진동레벨로 한다.

60. 배출허용기준 중 소음측정방법에 사용되는 사용 소음계의 종류로 적합한 것은?

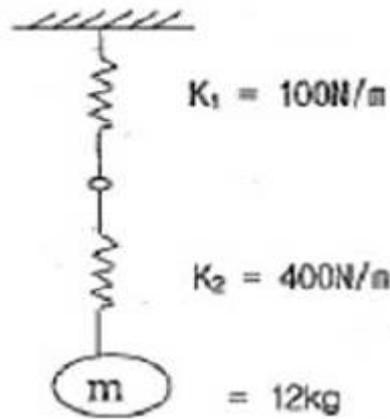
- ① KS C IEC1502에 정한 클래스 1의 소음계
- ② KS F IEC61672-1에 정한 클래스 1의 소음계
- ③ KS C IEC61672-1에 정한 클래스 2의 소음계
- ④ KS F IEC1502에 정한 클래스 2의 소음계

4과목 : 진동방지기술

61. 기계 진동을 측정된 결과 N(Hz)의 정현파로 기록되었고 최대 가속도 α(m/s<sup>2</sup>)였다. 이 때의 변위진폭(m)은?

- ①  $\alpha/(\pi N)^2$                     ②  $\alpha/(2\pi N)^2$
- ③  $\alpha/2\pi N$                         ④  $\alpha/N^2$

62. 그림과 같은 진동계의 주기를 구하면?



- ① 약 1.2초                        ② 약 2.4초
- ③ 약 3.6초                        ④ 약 4.8초

63. 고무절연기 위에 설치된 기계가 1500rpm에서 22.5%의 전달율을 가질 때 평형상태에서의 절연기의 정적처짐은?

- ① 0.14cm                        ② 0.22cm
- ③ 0.42cm                        ④ 0.64cm

64. 지표면 진동파의 종류에 따른 에너지비율로 옳은 것은?

구분	진동파의 종류	에너지비율(%)
①	종파	약 22
②	실체파	약 2
③	횡파	약 14
④	레일리파	약 67

- ① ①                                ② ②
- ③ ③                                ④ ④

65. 금속스프링의 단점 보완대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① rocking motion 억제를 위해서는 기계무게의 1/2정도의 가대를 부착시키고, 부하가 중심에 분포하도록 한다.
- ② rocking motion을 억제하기 위해서는 스프링의 정적 수축량이 일정한 것을 쓴다.
- ③ 낮은 감쇠비로 일어나는 고무파 진동의 전달은 스프링과 직렬로 고무패드를 끼워 차단할 수 있다.
- ④ 스프링의 감쇠비가 적을 때는 스프링과 병렬로 댐퍼를 넣는다.

66. 레일리파(Rayleigh wave)에 관한 설명으로 옳은 것은? (단, γ: 진동원로부터 떨어진 거리)

- ① 지표면에서는 그 진폭이  $\sqrt{x}$ 에 반비례하여 감소한다.
- ② 지표면에서는 그 진폭이  $x$ 에 반비례하여 감소한다.
- ③ 지표면에서는 그 진폭이  $x^2$ 에 반비례하여 감소한다.
- ④ 지표면에서는 그 진폭이  $x^3$ 에 반비례하여 감소한다.

67. 무게 W인 물체가 스프링 상수 k인 스프링에 의해 지지되어 있을 때 운동 방정식은 다음과 같다. 여기서 고유진동수 [Hz]를 나타내는 식으로 옳은 것은?

$$\frac{W}{g}x + kx = 0$$

- ①  $2\pi\sqrt{\frac{W}{gk}}$
- ②  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{gk}{W}}$
- ③  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{W}{gk}}$
- ④  $2\pi\sqrt{\frac{gk}{W}}$

68. 감쇠비를  $\xi$ 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  $2\pi\xi/\sqrt{1+\xi^2}$

69. 산업현장에서 4~8Hz사이의 수직진동에 근로자가 8시간 노출될 때 피로 능률 감퇴경계가 되는 진동의 크기는?

- ① 0.315m/sec<sup>2</sup>
- ② 0.63m/sec<sup>2</sup>
- ③ 1.0m/sec<sup>2</sup>
- ④ 1.25m/sec<sup>2</sup>

70. 스프링과 질량으로 구성된 진동계에서 스프링의 정적처짐이 14.7cm였다면 이 계의 주기는?

- ① 0.45 초
- ② 0.55 초
- ③ 0.77 초
- ④ 1.06 초

71. 감쇠 자유진동 운동방정식  $m\ddot{x} + C_e\dot{x} + kx = 0$  에서 감쇠비를 옳게 표현한 것은?

- ①  $\frac{C_e}{2\sqrt{mk}}$
- ②  $\frac{C_e}{\sqrt{mk}}$
- ③  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}C_e$
- ④  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}C_e$

72. 발파시 지반의 진동속도(V)를 구하는 관계식으로 옳은 것은? (단, K, n : 지질암반조건, 발파조건 등에 따르는 상수, W : 지발당 장약량, R : 발파원으로부터의 거리, b : 1/2 또는 1/3)

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

73. 진동원에서 1m 떨어진 지점의 진동레벨을 110dB이라고 하면, 15m 떨어진 지점의 진동레벨(dB)은? (단, 이 진동파는 표면파(n=0.5)이고, 지반전파의 감쇠정수는 0.05 라 가정한다.)

- ① 78dB
- ② 82dB
- ③ 86dB
- ④ 92dB

74. 특성 임피던스가  $12 \times 10^6 \text{kg/m}^2\cdot\text{s}$ 인 금속 플랜지 접촉부에 특성 임피던스가  $18 \times 10^3 \text{kg/m}^2\cdot\text{s}$ 인 고무를 넣어 제진할 때 반사율은?

- ① 98.21%
- ② 98.56%
- ③ 99.07%
- ④ 99.86%

75. 어떤 기계를 4개의 같은 스프링으로 지지했을 때 기계의 무게로 일정하게 3.88mm 압축되었다. 이 기계의 고유진동수 (Hz)는?

- ① 18 Hz
- ② 12 Hz
- ③ 8 Hz
- ④ 4 Hz

76. 다음 중 금속스프링의 장점으로 거리가 먼 것은?

- ① 온도, 부식, 용해 등에 대한 저항성이 크다.
- ② 저주파 차진에 좋다.
- ③ 하중의 변화에 따라 고유진동수를 일정하게 유지 할 수 있고, 감쇠가 크다.
- ④ 뒤틀리거나 오므라들지 않는다.

77. 동적배율에 관한 일반적인 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 금속코일스프링의 동적배율은 방진고무(항성고무)에 비하여 크다.
- ② 방진고무에 영률(범위 : 20~50N/cm<sup>2</sup>)이 클수록 동적 배율도 크다.
- ③ 동적배율은 방진고무에서 보통 1.0 이상이다.
- ④ 동적배율은 방진고무의 영률 35N/cm<sup>2</sup>에서 1.3 이다.

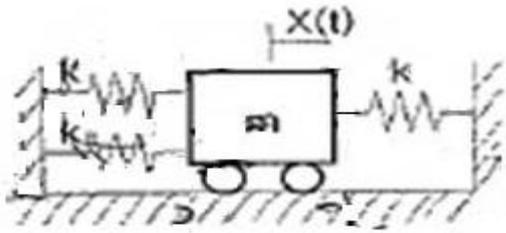
78. 계수 여진 진동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가진력의 주파수가 그 계의 고유진동수와 같을 때 크게 진동하는 특징이 있다.
- ② 회전하는 현평축의 진동, 왕복운동기계의 크랭크축계의 진동 등이 계수 여진 진동이라 할 수 있다.
- ③ 대표적인 예는 그네로서 그네가 1 행정하는 동안 사람의 자세는 2 행정을 하게 된다.
- ④ 이 진동의 근본적인 대책은 질량 및 스프링 특성의 시간적 변동을 없애는 것이다.

79. 다음 반진재료 중 고유진동(Hz)가 일반적으로 가장 낮은 것은?

- ① 펠트류
- ② 공기스프링
- ③ 전단형 방진고무
- ④ 압축형 방진고무

80. 그림과 같은 진동계가 있다. 고유진동수는?



- ①  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$       ②  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3k}{m}}$
- ③  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{3m}}$       ④  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3k}{2m}}$

**5과목 : 소음진동 관계 법규**

81. 소음진동관리법규상 생활소음·진동과 관련하여 환경부령으로 정하는 특정공사의 사전신고 한 자가 환경부령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려면 시장 등에게 변경시고를 하여야 하는데, 이 "환경부령으로 정하는 중요한 사항"의 기준에 해당하지 않는 것은?
- ① 특정공사 기간의 연장
  - ② 특정공사 사전신고 대상 기계·장비의 10퍼센트 이상의 증가
  - ③ 방음·방진시설의 설치명세 변경
  - ④ 공사 규모의 10퍼센트 이상 확대
82. 소음진동관리법규상 시·도지사는 매년 주요 소음·진동 관리시책의 추진 상황에 관한 보고서를 환경부장관에게 제출하여야 하는데, 그 보고서 내용에 포함될 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 소음·진동 발생원 및 소음·진동현황
  - ② 소요 재원의 확보계획
  - ③ 소음·진동의 행정지원 및 단속 실적
  - ④ 소음·진동 저감대책 추진실적 및 추진계획
83. 소음진동관리법규상 "생활소음·진동의 규제와 관련한 행정처분기준"에서 행정처분은 특별한 사유가 없는 한 위반행위를 확인한 날부터 얼마이내에 명하여야 하는가?
- ① 5일 이내                      ② 10일 이내
  - ③ 15일 이내                    ④ 30일 이내
84. 소음진동관리법규상 소음·진동이 배출허용기준을 초과하여 배출되더라도 생활환경에 피해를 줄 우려가 없어 환경부령으로 정하는 방지시설 설치면제를 받을수 있는 경우(기준)는 해당 공자의 부지경계선으로 부터 얼마 이내에 공장, 사업장 등이 없는 경우인가?
- ① 직선거리 100m 이내      ② 직선거리 200m 이내
  - ③ 직선거리 500m 이내      ④ 직선거리 1000m 이내
85. 소음진동관리법상 교통기관에 해당되지 않는 것은?
- ① 기차                            ② 전차
  - ③ 항공기                        ④ 철도
86. 환경정책기본법상 규정하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?
- ① "환경오염"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.
- ② "생활환경"이라 함은 대기, 물, 폐기물, 소음·진동, 악취, 일조 등 사람의 일상생활과 관계되는 환경을 말한다.
- ③ "환경용량"이라 함은 일정한 지역안에서의 환경의 질을 유지하고 환경오염 또는 환경훼손에 대하여 환경이 스스로 수용·정화 및 복원할 수 있는 한계를 말한다.
- ④ "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.

87. 다음은 소음진동관리법규상 환경기술인을 두어야 하는 사업장 및 그 자격기준에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

총동력합계 ( ① )인 사업장은 소음진동산업기사 이상의 기술자격소지자 1명 이상 또는 해당 사업장의 관리책임자로 사업자가 임명하는 자로 한다. 여기서, 소음진동산업기사는 기계분야전기분야 각 산업기사 이상의 자격소지자로서 환경 분야에서 ( ② ) 증사한 자로 대체할 수 있다.

- ① ① 5000마력 이상, ② 1년 이상
- ② ① 5000마력 이상, ② 2년 이상
- ③ ① 10000마력 이상, ② 1년 이상
- ④ ① 10000마력 이상, ② 2년 이상

88. 다음은 소음진동관리법상 항공기 소음의 관리에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

( )은/는 항공기 소음이 항공기 소음의 한도를 초과하여 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

89. 다음 중 소음진동관리법상 대통령령으로 정하는 사항이 아닌 것은?

- ① 운행차소음허용기준
- ② 항공기소음의 한도
- ③ 공장소음·진동의 배출허용기준
- ④ 소음도 검사기관의 시설 및 기술능력 등 지정기준에 필요한 사항

90. 소음진동관리법상 제작차 소음허용기준을 위하여 제작차 소음허용기준에 맞지 아니하게 자동차를 제작한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 5년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다.
- ② 3년 이하의 징역 또는 1천500만원 이하의 벌금에 처한다.
- ③ 2년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.
- ④ 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금에 처한다.

91. 소음진동관리법규상 다음 조건에서 생활소음 규제기준 (dB(A))은?

- 대상지역 : 자연환경보전지역  
 - 소음원 : 확성기(옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우)  
 - 시간대 : 주간(07:00~18:00)

- ① 45 이하                      ② 50 이하
- ③ 55 이하                      ④ 60 이하

92. 소음진동관리법규상 전기를 주동력으로 사용하는 자동차에 대한 종류는 무엇에 의해 구분하는가?

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

93. 소음진동관리법규상 배출시설 및 방지시설 등과 관련된 개별 행정처분기준 중 배출시설 설치 신고자가 환경부령으로 정하는 중용한 사항변경건에 대하여 배출시설변경신고를 이행하지 아니한 경우 1차~4차 행정처분기준으로 옳은 것은?

- ① 1차: 경고, 2차: 경고, 3차: 조업정지 5일, 4차: 조업정지 10일
- ② 1차: 조업정지 15일, 2차: 조업정지 30일, 3차: 조업정지 60일, 4차: 조업정지 90일
- ③ 1차: 종업정지 30일, 2차: 조업정지 60일, 3차: 경고, 4차: 경고
- ④ 1차: 경고, 2차: 경고, 3차: 조업정지 60일, 4차: 허가취소

94. 소음진동관리법규상 운행자동차의 경적소음 허용기준은? (단, 중형 화물자동차에 한하며, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차 기준)

- ① 105 dB(C) 이하            ② 110 dB(C) 이하
- ③ 112 dB(C) 이하            ④ 115 dB(C) 이하

95. 환경정책기본상 국가환경종합계획에 반드시 포함되어야 하는 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 인구·산업·경제·토지 및 해양의 이용 등 환경변화여건에 관한 사항
- ② 환경오염원·환경오염도 및 오염물질 배출량의 예측과 환경오염 및 환경훼손으로 인한 환경질의 변화전망
- ③ 자연환경 오염피해 구제방법
- ④ 환경보전 목표의 설정과 이의 달성을 위한 토양보전에 관한 사항의 단계별 대책 및 사업계획

96. 소음진동관리법규상 공장진동 배출허용기준에 관한 사항으로 옳지 않은 것은? (단, 대상지역은 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따르고, 기타 사항 등은 고려 않으며, 낮시간대는 06:00~22:00, 밤시간대는 22:00~06:00 이다.)

- ① 도시지역 중 상업지역의 밤시간대는 65dB(V)이하이다.
- ② 도시지역 중 녹지지역의 낮시간대는 60dB(V)이하이다.
- ③ 도시지역 중 준주거지역의 낮시간대는 65dB(V)이하이다.
- ④ 도시지역 중 준공업지역의 밤시간대는 60dB(V)이하이다.

97. 소음진동관리법규상 소음발생건설기계의 종류기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기압축기(공기토출량이 시간당 2.83세제곱미터이상인

것으로 한정한다)

- ② 브레이크(휴대용을 포함하여, 중량 5톤 이하로 한정한다)
- ③ 발전기(정격출력 400kW 미만의 실외용으로 한정한다)
- ④ 다짐기계

98. 소음진동관리법규상 생활소음·진동이 발생하는 공사로서 “환경부령으로 정하는 특정공사”기준에 해당하는 공사가 아닌 것은? (단, 특정공사의 사전신고대상기계·장비를 5일 이상 사용하는 공사를 대상으로 한다.)

- ① 총연장이 100미터 이상 또는 굴착 토사량의 합계가 100 세제곱미터 이상인 굴정공사
- ② 연면적이 1천제곱미터 이상인 건축물의 건축공사 및 연면적이 3천제곱미터 이상인 건축물의 해체공사
- ③ 면적 합계가 1천제곱미터 이상인 토공사(土工事)·정지공사(整地工事)
- ④ 구조물의 용적 합계가 1천세제곱미터 이상 또는 면적합계가 1천제곱미터 이상인 토목건설공사

99. 소음진동관리법규상 수력발전기를 제외한 발전기는 몇 kW 이상(기준)이어야 소음배출시설로 보는가?

- ① 80 kW 이상                      ② 100 kW 이상
- ③ 120 kW 이상                    ④ 500 kW 이상

100. 소음진동관리법규상 원동기출력 195마력을 초과하는 대형 화물자동차의 제작자동차 배기소음허용기준으로 옳은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차 기준)

- ① 100dB(A) 이하                ② 102dB(A) 이하
- ③ 103dB(A) 이하                ④ 105dB(A) 이하

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

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