

## 1과목 : 소음진동개론

1. 다음 지표면을 따라 진행하는 표동 중 그 전파속도가 가장 빠른 것은?

- ① P파                      ② S파  
③ 전단파                  ④ Rayleigh파

2. 인체 귀(耳)의 각 기관별 역할에 대한 연결로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이개(李塏)-집음기  
② 외이도(外耳道)-공명기  
③ 이소골(耳小骨)-임피던스 변환기  
④ 기저막(基底膜)-압력변환기

3. 실내 공장 바닥 위에 점음원이 있다. 실정수가 316m<sup>2</sup>일 때 실반경은?

- ① 2.5                      ② 3.5m  
③ 5m                      ④ 7m

4. 음압레벨이 130dB라면 음압 실효치(N/m<sup>2</sup>)는?

- ① 0                      ② 22  
③ 45                      ④ 63

5. 음에 관련된 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 파장(wavelength):정현파의 파동에서 마루와 마루간의 거리 또는 위상의 차이가 360°가 되는 거리를 말한다.  
② 입자속도(particle velocity):시간에 대한 입자변위의 적분 값으로 그 표시 기호는 v, 단위는 m/sec이다.  
③ 변위(displacement):진동하는 입자(공기)의 어떤 순간의 위치와 그것의 평균위치와의 거리를 말한다.  
④ 주파수(frequency):1초 동안의 cycle 수를 말하며, 그 표시기호는 f, 단위는 Hz이다.

6. 봉의 종진동시 기본음(공명음)의 주파수 산출식으로 옳은 것은? (단, l:길이, E:영률, ρ:재료의 밀도, c:공기 중의 음속)

- ①  $\frac{1}{4l} \sqrt{\frac{E}{\rho}}$                   ②  $\frac{1}{2l} \sqrt{\frac{E}{\rho}}$   
③  $\frac{c}{4l} \sqrt{\frac{E}{\rho^2}}$                   ④  $\frac{c}{2l} \sqrt{\frac{E}{\rho^2}}$

7. 무지향성 자유공간에 있는 음향출력이 2W인 작은 점음원으로부터 200m 떨어진 곳에서의 음압레벨은?

- ① 53dB                      ② 57dB  
③ 61dB                      ④ 66dB

8. 다음 중 상온에서의 음속이 일반적으로 가장 빠른 것은?

- ① 물                      ② 납  
③ 철                      ④ 금

9. 음의 굴절에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 굴절 전후의 음속차가 작을수록 굴절이 증가한다.  
② 대기온도 차에 따른 굴절은 높은 온도쪽으로 굴절한다.  
③ 장애물 뒤쪽에서도 음이 전파되는 현상을 의미한다.

① 음원보다 상공의 풍속이 클 때 풍상측에서는 상공을 향하여 굴절한다.

10. 딱딱하고 평탄한 두 벽체가 수직으로 교차하는 곳에 0.55W의 소형 점음원이 있다. 이 음원으로부터 12m 떨어진 지점의 음원 세기(W/m<sup>2</sup>)는?

- ①  $4.2 \times 10^{-3}$                   ②  $1.2 \times 10^{-3}$   
③  $2.3 \times 10^{-2}$                   ④  $4.2 \times 10^{-2}$

11. 소음통계레벨에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 총 측정시간의 N(%)를 초과하는 소음레벨을 의미한다.  
② 변동이 심한 소음평가방법으로 측정시간 동안의 변동에너지를 시간적으로 평균하여 대수변환시킨 것이다.  
③ 하루의 매 시간당 등가소음도 측정 후 야간에 매 시간 측정치에 벌칙레벨을 합산 후에 파워평균한 값이다.  
④ 소음을 1/1옥타브밴드로 분석한 음압레벨을 NR 차트에 plotting하여 그 중 높은 NR곡선에 접하는 것을 판독한 값이다.

12. 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  $0.125 \times 10^{-5} \times f^{-0.5}(\text{m/s}^2)$                   ④  $2 \times 10^{-5} \times f^{-0.5}(\text{m/s}^2)$

13. 바닥면적이 100m<sup>2</sup>이고, 천장높이가 2.55m인 교실이 있다. 이 교실 바닥 면적이 받는 공기압력의 크기는? (단, 공기밀도 1.25kg/m<sup>3</sup>)

- ① 31.24Pa                      ② 39.20Pa  
③ 49.00Pa                      ④ 61.25Pa

14. 공장의 한쪽 벽면이 가로 10m, 세로 4m일 때 벽 바깥면에서의 음압레벨이 88dB이다. 벽면에서 22m 떨어진 지점에서의 음압레벨은?

- ① 55dB                      ② 59dB  
③ 64dB                      ④ 68dB

15. “잔향시간”에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 잔향시간을 이용하면 대상 실내의 평균흡음율을 측정할 수 있다.  
② 직접음의 양을 측정하는데 사용되는 것이 잔향시간이며, sabine식에 의하면 평균흡음율에 비례한다.  
③ 잔향시간이란 실내에서 음원을 끈 순간부터 에너지밀도가  $10^{-6}$  감소하는데 소요되는 시간이다.  
④ 잔향시간을 구하는 대표적인 식은 sabine식이 있으며 실내에서 음원을 끈 순간부터 음압레벨이 60dB 감소하는데 소요되는 시간을 말한다.

16. 명료도(%)와 실내의 잔향시간(s)에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 명료도(%)는 실내의 잔향시간(s)의 제곱에 비례한다.  
② 명료도(%)는 실내의 잔향시간(s)의 세제곱에 비례한다.  
③ 명료도(%)는 실내의 잔향시간(s)의 반비례한다.  
④ 명료도(%)는 실내의 잔향시간(s)의 제곱에 반비례한다.

17. 중심주파수가 1000Hz일 때 1/1옥타브밴드 분석기의 상한 주파수는?

- ① 353.55Hz                      ② 500.15Hz

③ 707.11Hz

④ 1414.2Hz

18. 공장내부에 소음을 발생시키는 기계가 존재하는데, PWL 86dB인 기계 5대, PWL 91dB인 기계 4대가 동시 가동될 때 PWL의 합은?

① 약 88dB

② 약 94dB

③ 약 98dB

④ 약 103dB

19. 음원 위치에 따른 음의 지향지수(DI)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 음원이 자유공간에 있을 때  $DI = 1dB$  이다.② 음원이 바닥 원에 있을 때  $DI = 2dB$  이다.③ 음원이 두 면과 접하는 구석에 있을 때  $DI = 6dB$  이다.④ 음원이 세 면과 접하는 구석에 있을 때  $DI = 8dB$  이다.

20. 다음은 청각보정회로의 특성을 나타낸 것이다. ( )안에 알맞은 것은?

( ① )은 소음의 시끄러움을 평가하기 위한 방법인 PNL을 근사적으로 측정하기 위한 것으로 주로 항공기소음평가를 위한 기초척도로 사용되며, ( ② )은 전주파수대역에서 평탄한 특성을 갖고 있으며, 음압레벨과 근사한 값을 갖는다.

① ① B 보정레벨, ② C 보정레벨

② ① D 보정레벨, ② C 보정레벨

③ ① C 보정레벨, ② B 보정레벨

④ ① D 보정레벨, ② A 보정레벨

## 2과목 : 소음방지기술

21. 면적  $4m^2$  의 창을 음압레벨 110dB의 음파가 통과할 때 음파의 에너지는 몇 w 인가?

① 0.1w

② 0.4w

③ 1w

④ 4w

22. 송풍기에 의해 방사되는 소음을 저감시키기 위해 가로 × 세로가 각각 30cm x 30cm, 길이가 3.0m인 장박형 덕트에 두께 3cm로 균일하게 흡음율 0.4인 흡음재를 부착하였을 때의 소음감쇠치는?

① 7.5 dB

② 10.0 dB

③ 12.5 dB

④ 15.0 dB

23. 방음걸썩우개(lagging)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 파이프에서의 방사음에 대한 대책으로 효과적이다.

② 관이나 파 등에 차음재를 부착한 후 흡음재를 씌운다.

③ 진동 발생부에 제진대책을 한 후 흡음재를 부착하면 더욱 효과적이다.

④ 파이프의 굴곡무 혹은 밸브 부위에 시공한다.

24. 실내의 평균흡음율을 구하기 위하여 이미 알고 있는 표준음원을 이용하였다. 표준음원의 음향파워레벨이 100dB, 실내의 평균음압레벨이 86dB, 실내의 표면적이  $450m^2$  일 때, 실내의 평균흡음율은?

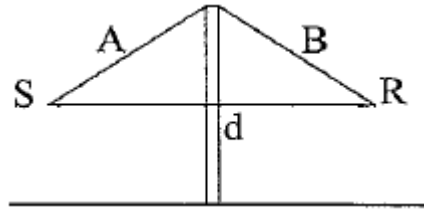
① 0.18

② 0.23

③ 0.26

④ 0.30

25. 음원(S)과 수음점(R)이 자유공간에 있는 아래와 같은 방음벽에서  $A=15m$ ,  $B=25m$ ,  $d=35m$ (S-R 사이)일 때 1000Hz에서의 Fresnel number는? (단, 음속은 340m/sec이고, 방음벽의 길이는 충분히 길다고 가정한다.)



① 21.4

② 29.4

③ 35.2

④ 41.8

26. 팽창형 소음기에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

① 잔파경로 상에 두 음의 간섭에 의해 소음을 저감시키는 원리를 이용한다.

② 29.4

③ 35.2

④ 41.8

27. 균질의단일벽 두께를 4배로 할 경우 일치효과의 한계 주파수의 변화로 옳은 것은? (단, 기타 조건을 일정하다고 본다.)

① 원래의 1/16

② 원래의 1/4

③ 원래의 4배

④ 원래의 16배

28. 흡음덕트 내에서 기류가 음파와 같은 방향으로 이동할 경우에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 소음감쇠치의 정점은 고주파측으로 이동하면서 그 크기는 낮아진다.

② 소음감쇠치의 정점은 고주파측으로 이동하면서 그 크기는 높아진다.

③ 소음감쇠치의 정점은 저주파측으로 이동하면서 그 크기는 낮아진다.

④ 소음감쇠치의 정점은 저주파측으로 이동하면서 그 크기는 높아진다.

29. 방음벽은 벽면 또는 벽 상단의 음향특성에 따라 종류별 분류가 가능하다. 다음 중 방음벽 분류에 해당하지 않는 것은?

① 흡음형

② 공명형

③ 간섭형

④ 팽창형

30. 파이프 지름이 1m인 파이프 벽에서 전파되는 종파의 전파속도가 5000m/sec인 경우 파이프의 링 주파수는?

① 1451.63Hz

② 1591.55Hz

③ 1695.25,Hz

④ 1721.81Hz

31. 표면적이  $10m^2$ 이고, PWLs 100dB 인 소음원을 파장에 비해 큰 방음상자로 밀폐하였다. 방음상자의 표면적은  $100m^2$  이고, 방음상자 내의 평균흡음율이 0.5 일 때 방음상자 내의 고주파 음압레벨은?

① 약 81dB

② 약 86dB

③ 약 90dB

④ 약 94dB

32. 벽체면적  $100m^2$  중 유리창의 면적이  $20m^2$  이다. 벽체의 투과손실은 35dB고 유리창의 투과손실이 15dB이고 유리창의

투과손실이 15dB라고 할 때, 종합투과손실(TL)은?

- ① 21.8 dB                      ② 26.5 dB  
③ 28.5 dB                      ④ 30.0 dB

33. 가로 × 세로 × 높이가 각각 5m × 7m × 2m인 방의 벽바닥, 천장의 500Hz에서의 흡음율이 각각 0.25, 0.05, 0.15일 때, 500Hz 음의 진행시간은?

- ① 0.31초                      ② 0.59초  
③ 0.74초                      ④ 0.98초

34. 음파가 벽면에 난입사 할 때 단일벽의 투과손실을 구하는 실용식은? (단, m은 벽체의 면밀도(kg/m<sup>2</sup>), f는 입사주파수(Hz))

- ①  $18\log(m \cdot f) + 44\text{dB}$     ②  $18\log(m \cdot f) - 44\text{dB}$   
③  $20\log(m \cdot f) + 43\text{dB}$     ④  $20\log(m \cdot f) - 44\text{dB}$

35. 250Hz의 소음을 발생시키는 장비를 방음상자로 밀폐상자로 밀폐하였다. 소음원의 음향파워레벨은 100dB이고 250Hz에서 차음벽체의 투과손실은 15dB, 방음상자 내의 공간체적은 10m<sup>3</sup>, 방음상자 내부 표면적(음향투과 부분)은 10m<sup>2</sup>일 때 방음상자를 투과한 후의 250Hz에서의 음향파워레벨은? (단, 파장에 비해 방음상자는 작다.)

- ① 60dB                      ② 65dB  
③ 100dB                      ④ 105dB

36. 공명형 소음기의 공명주파수에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 공명주파수는 내관의 두께가 증가하면 증가한다,  
② 공명주파수는 내관구멍의 면적이 증가하면 증가한다.  
③ 공명주파수는 내관과 외관사이의 부피가 증가하면 저하한다.  
④ 공명주파수는 내관을 통하는 기체의 온도가 높아지면 증가한다.

37. 소음방지대책을 음원대책과 전파경로대책으로 분류할 때 다음 중 전파경로대책에 해당하는 것은?

- ① 방사율의 저감                      ② 소음방사면의 제한  
③ 거리감쇠                      ④ 방음커버 설치

38. 벽체의 음향투과등급은 잔향실에서 1/3옥타브 대역으로 측정한 자재의 투과손실은 데이터 기준으로 한다. 이 때 STC(음향투과등급)곡선에서 기준이 되는 주파수는?

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

39. 흡음재료 선택 및 사용상 유의점에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 다공질재료 표면을 도장하면 고음역에서 흡음율이 저하된다.  
② 막진동이나 판진동형의 것은 도장을 하면 저음역에서 흡음율이 저하된다.  
③ 다공질재료의 표면에 종이를 입히는 것은 피해야 한다.  
④ 다공질재료는 산란되기 쉬우므로 표면을 얇은 직물로 피복하는 것은 좋다.

40. 중공 이중벽의 차음특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 두 벽을 돌립시킨 중공 이중벽 구조로 하면 투과손실을 단일벽의 2배에 달한다.

② 두 벽 사이의 내부 공기층의 두께는 10cm 이상으로 하는 것은 바람직하다.

③ 중공 이중벽에서 공기층 사이에 암면이나 유리솜 등을 공기층 내에 충전시키면 3~10dB정도 투과손실이 개선된다.

④ 중공 이중벽은 일반적으로 동일 중량의 단일벽에 비해서 50dB 정도의 투과손실이 증가한다.

### 3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 소음계의 일반적 성능기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정가능 소음도 범위는 35~130dB 이상이어야 한다.  
② 측정가능 주파수범의는 8~31.5kHz 이상이어야 한다.  
③ 지시계기의 눈금오차는 0.5dB 이내여야 한다.  
④ 레벨렌지 변화기가 있는 기기에 있어서 레벨렌지 변환기의 전화오차가 0.5dB 이내이어야 한다.

42. 다음은 동일건물 내 사업장소를 측정자료 분석방법이다. ()안에 알맞은 것은?

소음계만으로 측정할 경우 계기조정을 위하여 먼저 선정된 측정위치에서 대략적인 소음의 변화양상을 파악한 후, 소음계 지시치의 변화를 목측으로 ( ) 판독·기록하며 측정소음도를 정한다.

- ① 5초 간격 10회                      ② 5초 간격 50회  
③ 10초 간격 10회                      ④ 10초 간격 50회

43. 발파소음 평가 시 시간대별 발파횟수 산정기준으로 옳은 것은?

- ① 작업일지 또는 폭약사용신고서 등을 참조하여 3일간의 평균값을 계산한 각 시간대별 평균 발파횟수로 갈음한다.  
② 작업일지 또는 폭약사용신고서 등을 참조하여 5일간의 평균값을 계산한 각 시간대별 평균 발파횟수로 갈음한다.  
③ 작업일지 또는 폭약사용신고서 등을 참조하여 7일간의 평균값을 계산한 각 시간대별 평균 발파횟수로 갈음한다.  
④ 작업일지 또는 폭약사용신고서 등을 참조하여 15일간의 평균값을 계산한 각 시간대별 평균 발파횟수로 갈음한다.

44. 다음은 소음·진동환경오염공정시험기준 산 용어의 정의이다. ()안에 알맞은 것은?

( )이란 시간적으로 변동하지 아니하거나 또는 변동폭이 작은 진동을 말한다.

- ① 변동진동                      ② 정상진동  
③ 극소진동                      ④ 배경진동

45. 도로교통진동한도 측정방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정점은 피해가 예상되는 공의 부지경계선 중 진동레벨이 높을 것으로 예상되는 지점을 택해야 한다.  
② 당해지역 도로교통진동을 대표할 수 있는 2지점 이상의 측정지점수를 선정, 측정하여 그 중 높은 진동레벨을 측정진동레벨로 한다.

- ③ 진동레벨기록기를 사용하여 측정할 경우 기록지상의 지시치가 불규칙하고 대폭적으로 변한 때에는  $L_{10}$ 진동레벨 계산방법에 의한  $L_{10}$ 값을 측정진동레벨로 한다.
- ④ 측정자료는 소수점 첫째자리에서 반올림한다.

## 46. 소음계 중 지시계기의 성능기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 지침형 또는 디지털형이어야 한다.
- ② 지침형에서는 유효지시범위가 10dB이상이어야 하고, 각각의 눈금을 1dB눈금간격이 1mm이상으로 표시되어야 한다.
- ③ 1dB눈금간격이 1mm이상으로 표시되어야 한다.
- ④ 디지털형에서는 숫자가 소수점 한자리까지 표시되어야 한다.

## 47. 발파소음 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정점에 담, 건물 등 높이가 1.5m를 초과하는 장애물이 있는 경우에는 장애물로부터 소음원 방향으로 1~3.5m 떨어진 지점으로 한다.
- ② 소음계와 소음도 기록기를 연결하여 측정·기록하는 것을 원칙으로 하며, 소음계만으로 측정할 경우에는 최고 소음도가 고정(hold)되는 것에 한한다.
- ③ 조석, 낮시간 및 밤시간의 각 시간대 중에서 평균발파 소음이 예상되는 시각에 2지점 이상의 측정지점수를 택하여야 한다.
- ④ 소음계만으로 측정할 경우 배경소음도는 소음계의 지시치에 변동이 없을 때에는 그 지시치로 한다.

## 48. 철도소음 한도측정방법에서 측정자료 분석시 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. 동일건물 내 사업장소음 측정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 0.3m 이상 떨어져야 한다.
- ② 측정을 대상 소음 이외의 소음이나 외부소음에 의한 영향을 배제하기 위하여 옥외 및 복도 등으로 통하는 창문과 문을 닫은 상태에서 측정하여야 한다.
- ③ 사용 소음계는 KS C IEC 61672-1에서 정한 클래스 2소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다.
- ④ 소음계의 동특성은 원칙적으로 빠름(fast)을 사용하여 측정하여야 한다.

## 50. 도로교통소음한도 측정방법에서 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우 측정자료 분석방법으로 옳은 것은?

- ① 샘플주기를 0.1초이내에서 결정하고 1분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.
- ② 샘플주기를 0.1초이내에서 결정하고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.
- ③ 샘플주기를 1초이내에서 결정하고 1분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.
- ④ 샘플주기를 1초이내에서 결정하고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.

## 51. 소음·진동환경오염공정시험기준상 용어의 정의 중 진동가

속도로레벨 산출식에서 기준진동의 가속도실효치 값으로 옳은 것은?

- ①  $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$       ②  $10^{-5} \text{ m/s}^2$
- ③  $10^{-7} \text{ m/s}^2$       ④  $2 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$

## 52. 진동레벨계를 구성하는 다음 장치 중 가장 먼저 구성(배치)되는 것은?

- ① 지시계기      ② 감각보정회로
- ③ 증폭기      ④ 레벨렌지 변환기

53. 항공기소음 측정을 위해 소음도 기록기를 사용하여 측정자료 분석 시 1일 단위의 WECPNL을 구하는 식으로 옳은 것은? (단,  $\bar{L}_{\max}$ 는 당일의 평균 최고소음도 N은 1일간 항공기의 등가통과횟수이다.)

①  $\text{WECPNL} = \bar{L}_{\max} - 10 \log N + 27$

②  $\text{WECPNL} = \bar{L}_{\max} + 10 \log N - 27$

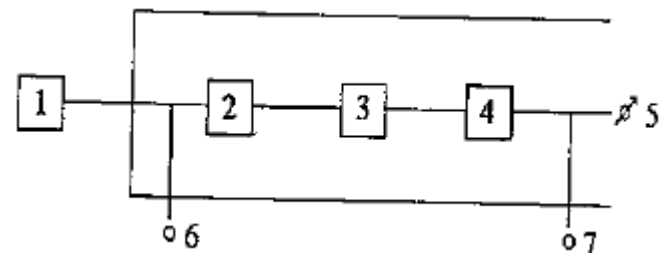
③  $\text{WECPNL} = \bar{L}_{\max} + \frac{1}{10} \log N - 27$

④  $\text{WECPNL} = \bar{L}_{\max} + \frac{1}{10} \log N + 27$

## 54. 진동레벨계의 구조별 성능에 관한 설명으로 거리가 먼것은?

- ① 표준진동 발생기: 정폭형 또는 정비형 필터가 내장된 장비를 말한다.
- ② 감각보정회로: V특성(수직특성)을 갖춘 것이어야 한다.
- ③ 레벨렌지 변환기: 레벨 변환없이 측정이 가능한 경우
- ④ 출력단자: 교류추력단자를 갖춘 것이어야 한다.

## 55. 다음 진동레벨계의 구성 중 4번에 해당하는 장치는?



- ① 레벨렌지 변환기      ② 증폭기
- ③ 감각보정회로      ④ 고정장치

## 56. A공장에서 소음을 측정하였더니 다음과 같은 자료를 얻었다. 이 때 등가소음도는?

$$\begin{aligned} L_1 &= 80 \text{ dB(A)}, f_1 = 0.2 \\ L_2 &= 70 \text{ dB(A)}, f_2 = 0.4 \\ L_3 &= 60 \text{ dB(A)}, f_3 = 0.4 \end{aligned}$$

- ① 약 72dB(A)      ② 약 74dB(A)
- ③ 약 76dB(A)      ④ 약 78dB(A)

## 57. 다음은 소음의 환경기준 측정방법 중 측정조건에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?

풍속이 ( ① ) 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 ( ② )를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다.

- ① ① 1m/sec, ② 3m/sec  
 ② ① 2m/sec, ② 3m/sec  
 ③ ① 1m/sec, ② 5m/sec  
 ④ ① 2m/sec, ② 5m/sec

58. 철도진동한도 측정자료 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 열차통과시마다 최고 W진동레벨이 배경진동레벨보다 최소 5dB이상 큰 것은 한하여 기록한다.  
 ② 연속 10개 열차(상하행 포함)이상을 대상으로 최고진동레벨을 측정·기록한다.  
 ③ 열차의 운행횟수가 밤·낮 시간대별로 1일 50회, 미만인 경우에는 측정열차수를 줄여 그 중 중앙값 이상을 산술 평균한 값은 철도진동레벨로 할 수 있다.  
 ④ 기상조건, 열차의 운행횟수 및 속도 등을 고려하여 당해 지역의 철도진동을 대표할 수 있는 시간대에 측정한다.

59. 진동의 배출허용기준 측정방법 중, 진동레벨계만으로 측정할 경우 진동레벨계 지시치의 변화폭이 3dB였다. 이 때 측정진동레벨을 결정하는 기준으로 옳은 것은?

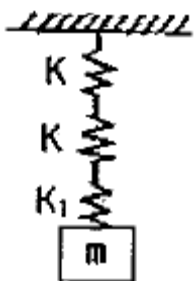
- ① 구간내 최대치부터 한다.  
 ② 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 10개를 산술 평균한 값으로 한다.  
 ③ 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 10개를 기하 평균한 값으로 한다.  
 ④  $L_{10}$  진동레벨 계산방법에 따른  $L_{10}$ 값에 3dB을 더한 값으로 한다.

60. 측정소음도와 배경소음도의차가 6dB(A)일 때 보정치는?

- ① -3dB(A)                      ② -2dB(A)  
 ③ -1dB(A)                      ④ 0

4과목 : 진동방지기술

61. 그림과 같은 진동계에서 등가스프링상수가  $K/5$ 가 되도록 하려면  $K_1$ 의 값을 얼마로 해야 하는가?



- ①  $K/4$                               ②  $K/3$   
 ③  $K/2$                               ④  $2K/3$

62. 방진재료 중 공기스프링은 다음 중 고유진동수가 몇 Hz이하를 요구할 때 주로 사용하는가?

- ① 10Hz                              ② 100Hz  
 ③ 250Hz                              ④ 500Hz

63. 다음 중 방진재 자신의 탄성진동의 고유진동수가 외력의 진동수와 공진하는 상태를 뜻하는 용어는?

- ① damping                      ② lagging  
 ③ shimmy                        ④ surging

64. 다음 방진재료에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 방진고무의 역학적 성질을 합성고무가 가장 우수하지만 내유성을 필요로 할 때에는 천연고무를 선정하여야 한다.  
 ② 방진고무 사용 시 서어징이 잘 발생하므로 주의해야 한다.  
 ③ 금속스프링은 저주파 차진에 좋다.  
 ④ 금속스프링의 동적배율은 방진고무보다 높다.

65. 12개의 임펠러를 가지는 원심펌프가 1000rpm으로 회전하고 있다. 펌프 출구에서 생길 수 있는 물의 압력변화와 주기로 옳은 것은?

- ① 0.001 sec                      ② 0.005 sec  
 ③ 0.01 sec                        ④ 0.05 sec

66. 진동의 원인이 되는 가진력은 크게 기계회전부의 질량불균형에 의한 가진력, 기계의 왕복운동에 의한 가진력, 충격에 의한 가진력으로 분류된다. 다음 중 주로 충격 가진력에 의해 진동이 발생하는 것은?

- ① 펌프                              ② 송풍기  
 ③ 유도전동기                      ④ 단조기

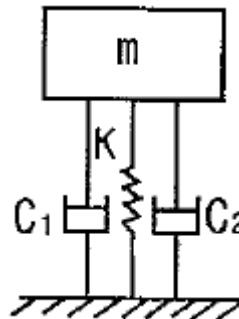
67. 30kg의 기계가 18Hz의 주파수로 회전하고 있으며 1회전당 상하방향 가진력은 5000N이다. 이 때 지지대에 기계를 고정하고 2개의 방진고무로 탄성지지하여 6Hz의 고유진동수와 2mm와 동적전위 수준을 유지하고자 한다. 지지대의 질량은 얼마여야 하는가? (단, 감쇠는 무시한다.)

- ① 833kg                              ② 803kg  
 ③ 190kg                              ④ 180kg

68. 진폭이 0.55mm이며, 7Hz로 정현진동하는 지면의 가속도 실효치(rms)는 몇  $\text{cm/s}^2$ 인가?

- ①  $33.5\text{cm/s}^2$                       ②  $48.5\text{cm/s}^2$   
 ③  $61.5\text{cm/s}^2$                       ④  $75.2\text{cm/s}^2$

69. 다음 그림과 같은 진동계의 운동 방정식으로 옳은 것은?



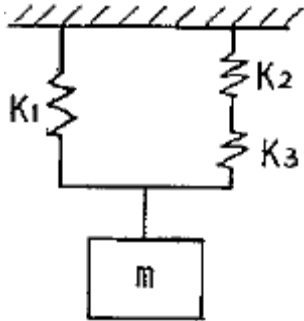
- ①  $m\ddot{x} + \left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}\right)\dot{x} + Kx = 0$   
 ②  $m\ddot{x} + 2(C_1 + C_2)\dot{x} + Kx = 0$



$$\textcircled{3} m\ddot{x} + C_1\dot{x} + KC_2x = 0$$

$$\textcircled{4} m\ddot{x} + (C_1 + C_2)\dot{x} + Kx = 0$$

70. 다음 그림과 같은 진동체의 등가스프링 정수는?



- ①  $K_1 + K_2 + K_3$   
 ②  $2K_1 + K_2 + K_3$

$$\textcircled{3} \frac{K_1 K_2 K_3}{(K_1 K_2 + K_2 K_3 + K_3 K_1)}$$

$$\textcircled{4} \frac{K_1 K_2 + K_2 K_3 + K_3 K_1}{K_2 + K_3}$$

71. 질량 100kg의 기계가 600rpm으로 운전되고 있다. 질량 불평형력에 의해 진동이 심하여 동일 특성을 가진 4개의 스프링을 사용하여 진동 방진효과 20dB을 얻으려고 한다. 이 때 1개의 스프링 정수는 얼마여야 하는가? (단, 감쇠는 무시한다.)

- ① 약 3.6kN/m      ② 약 9.0kN/m  
 ③ 약 35.9kN/m    ④ 약 89.7kN/m

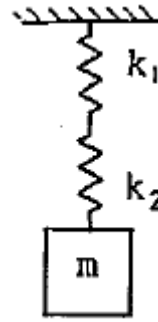
72. 운동방정식이  $m\ddot{x} + C_e\dot{x} + kx = 0$  으로 표시되는 감쇠 자유진동에서 감쇠비를 나타내는 식으로 옳지 않은 것은? (단,  $C_e$ : 감쇠계수,  $\omega_n$ : 고유각진동수)

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

73. 정현진동의 가속도 진폭이 0.0178m/s<sup>2</sup>일 때 진동 가속도 레벨(VAL)은? (단, 기준 10<sup>-5</sup>m/s<sup>2</sup>)

- ① 약 50 dB      ② 약 55 dB  
 ③ 약 62 dB      ④ 약 67 dB

74. 스프링 상수  $K_1=55\text{N/m}$ ,  $K_2=65\text{N/m}$ 인 두 스프링을 그림과 같이 직렬로 연결하고 질량  $m=5.5\text{kg}$ 을 매달았을 때, 연결 방향의 고유진동수(Hz)는?



- ① 1.06/π      ② 1.06π  
 ③ 1.16/π      ④ 1.16π

75. 다음 중 동적흡진에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 불평형 질량을 부가하여 회전진동을 억제시킨다.  
 ② 본 기계 외에 부가질량을 스프링으로 지지하여 진동 저감한다.  
 ③ 동적배율이 큰 방진고무를 사용하여 탄성지지한다.  
 ④ 점탄성 재질을 이용하여 진동변위를 저감시킨다.

76. 특성 임피던스가  $33 \times 10^6 \text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 인 금속관의 플렌지 접속부에 특성 임피던스가  $2.5 \times 10^4 \text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 의 고무를 넣어 제진(진동절연) 할 때의 진동감쇠량은?

- ① 17dB      ② 20dB  
 ③ 22dB      ④ 25dB

77. 탄성지지되어 있는 기계에 의한 가진주파수가 65Hz일 때 진동전달율을 0.25로 하기 위해서는 스프링의 정적변위( $\delta$ )는 약 얼마가 되어야 하는가? (단, 감쇠비는 무시한다.)

- ① 0.03cm      ② 0.07cm  
 ③ 0.09cm      ④ 0.11cm

78. 코일스프링의 스프링 정수는 평균코일직경과 어떤 관계가 있는가?

- ① 평균코일직경에 반비례한다.  
 ② 평균코일직경의 제곱에 반비례한다.  
 ③ 평균코일직경의 세제곱에 반비례한다.  
 ④ 평균코일직경의 네제곱에 반비례한다.

79. 진동 문제를 해결하고자 탄성지지를 할 경우 스프링 선정에 위한 절차 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 기계의 무게, 예상 강제 진동수, 탄성지지점 등 결정  
 ② 차진을 및 전달을 결정  
 ③ 감쇠계수 및 점성 저항력 결정  
 ④ 스프링정수 결정

80. 10Hz의 정현파 변위진폭이 10<sup>-4</sup>m이다. 이 진동의 수직 진동 레벨은?

- ① 57dB(V)      ② 67dB(V)  
 ③ 77dB(V)      ④ 87dB(V)

#### 5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동관리법규상 운행자동차 종류에 따른 ① 배기소음과 ② 경적소음의 허용기준으로 옳은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차 기준)

- ① 경자동차:① 100dB(A) 이하, ② 100dB(C) 이하  
 ② 소형승용자동차:① 100dB(A) 이하, ② 110dB(C) 이하  
 ③ 중형화물자동차:① 105dB(A) 이하, ② 110dB(C) 이하  
 ④ 이륜자동차:① 105dB(A) 이하, ② 112dB(C) 이하

82. 방음벽의 성능 및 설치기준 중 방음벽의 음향성능 및 재질 기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 방음벽의 방음판 투과손실은 회절감쇠치가 12dB일 경우 20dB의 표준으로 한다.  
 ② 흡음형 방음판의 흡음율은 시공직전 완제품 상태에서 250Hz에서 0.6, 500Hz에서 0.7, 1000Hz에서 0.7, 2000Hz에서 0.8이면 된다.  
 ③ 투명 방음벽의 방음판은 가시광선 투과율이 75% 이상을 표준으로 한다.  
 ④ 흡음형 방음판의 흡음율은 시공직전 완제품 상태에서 250Hz에서 0.5, 500Hz에서 0.6, 1000Hz에서 0.6, 2000Hz에서 0.7이면 된다.

83. 환경정책기본법상 국가 및 지방자치단체가 상시 조사 평가 하여야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은? (단, 그 밖의 사항 등은 고려하지 않는다.)

- ① 환경용량의 설정  
 ② 자연환경 및 생활환경현황  
 ③ 자연오염원 및 환경훼손요인  
 ④ 환경오염 및 환경훼손 실태

84. 다음은 소음진동관리법규상 배출시설의 설치확인 등에 관한 사항이다. 다음 밑줄 친 부분이 의미하는 것은?

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 가동개시일부터 15일                      ② 가동개시일부터 30일  
 ③ 가동개시일부터 60일                      ④ 가동개시일부터 90일

85. 소음진동관리법상 시장, 군수, 구청장이 명할 수 있는 것으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 개선명령                      ② 환경친화기업의 지정  
 ③ 배출시설의 폐쇄              ④ 조업정지명령

86. 소음진동관리법규상 소음·진동이 배출허용기준을 초과하여 배출되더라도 생활환경에 피해를 줄 우려가 없다고 인정되어 방지시설의 설치면제를 받을 수 있는 “환경부령으로 정하는 경우”라 함은 해당 공장의 부지 경계선으로부터 직선 거리로 얼마 이내에 주택, 학교, 병원 등이 없는 경우인가?

- ① 100m 이내                      ② 200m 이내  
 ③ 500m 이내                      ④ 1000m 이내

87. 소음진동관리법규상 녹지지역에 위치한 동일건물 내 사업장의 야간(22:00~05:00)생활소음 규제기준으로 옳은 것은? (단, 기타사항 등은 고려하지 않는다.)

- ① 40dB(A) 이하                      ② 45dB(A) 이하  
 ③ 50dB(A) 이하                      ④ 55dB(A) 이하

88. 소음진동관리법규상 측정망 설치계획의 고시는 최초로 측정

소를 설치하게 되는 날의 몇 개월 이전에 하여야 하는가?

- ① 12개월 이전                      ② 6개월 이전  
 ③ 3개월 이전                      ④ 1개월 이전

89. 소음진동관리법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① “소음”이란 기계·기구·시설 그 밖의 물체의 사용 또는 환경부령으로 정하는 사람의 활동으로 인하여 발생하는 강한 소리를 말한다.  
 ② “방지시설”이란 소음·진동배출시설이 아닌 물체로부터 발생하는 진동을 없애거나 줄이는 시설로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.  
 ③ “소음·진동방지시설”이란 소음·진동배출시설이 아닌 시설로부터 배출되는 소음·진동을 없애는 시설로서 환경부장관이 국토해양부 장관과 협의하여 고시하는 것을 말한다.  
 ④ “소음·진동배출시설”이란 소음·진동을 발생하는 공장의 기계·기구·시설, 그 밖의 물체로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

90. 소음진동관리법규상 배출시설 및 방지시설 등과 관련된 행정처분기준 중 공장에서 나오는 소음·진동의 배출허용기준을 초과한 경우에 3차 행정처분기준으로 가장 적합한 것은?

- ① 개선명령                      ② 허가취소  
 ③ 사용중지명령                      ④ 폐쇄

91. 소음진동관리법규상 환경부장관은 교육계획을 매년 언제까지 시장·군수·구청장 등에게 통보하여야 하는가?

- ① 매년 1월 31일까지                      ② 매년 7월 31일까지  
 ③ 매년 11월 30일까지                      ④ 매년 12월 31일까지

92. 소음진동관리법규상 소음배출시설기준으로 옳은 것은?

- ① 20마력 이상의 변속기  
 ② 30마력 이상의 공작기계  
 ③ 20마력 이상의 콘크리트관 및 파이프의 제조기계  
 ④ 10마력 이상의 원심분리기

93. 소음진동관리법규상 배출시설과 방지시설의 정상적인 운영 관리를 위해 환경기술인을 두어야 할 사업장의 범위, 환경기술인의 자격기준과 임명시기 등을 정하는 기준은?

- ① 국립환경과학원법령으로 정한다.  
 ② 국무총리령으로 정한다.  
 ③ 환경부령으로 정한다.  
 ④ 대통령령으로 정한다.

94. 소음진동관리법규상 생활소음·진동이 발생하는 공사로서 환경부령으로 정하는 특정공사를 시행하고자 하는 사업자가 해당공사 시행 전까지 시장, 군수, 구청장 등에게 제출하는 특정공사 사전신고서에 첨부되어야 하는 서류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 방음·방지시설의 설치명세 및 도면  
 ② 특정공사의 개요(공사목적과 공사일정표 포함)  
 ③ 공사장 위치도(공사장의 주변 주택 등 피해 대상 표시)  
 ④ 피해예상지역 주민동의서

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

- ① 95                      ② 90

③ 85

④ 75

96. 소음진동관리법규상 환경기술인을 두어야 할 사업장 및 그 자격기준 등에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 총동력 합계는 대수기준시설 및 기계·기구와 기타 시설 및 기계·기구를 포함한 총 합계를 말한다.
- ② 환경기술인으로 임명된 자는 해당 사업장에 상시 근무하여야 한다.
- ③ 방지시설 면제사업장은 대상 사업장의 소재지역 및 동력 규모에도 불구하고 총동력합계 5000마력 미만인 사업장의 환경기술인 자격기준에 해당하는 환경 기술인을 둘 수 있다.
- ④ 소음·진동기사 2급(산업기사)은 기계분야기사·전기분야 기사 각 2급(산업기사) 이상의 자격소지자로서 환경 분야에서 2년 이상 종사한 자로 대체할 수 있다.

97. 소음진동관리법규상 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역의 저녁시간(18:00~24:00)대의 공장소음 배출허용기준으로 옳은 것은? (단, 기타사항은 고려하지 않는다.)

- ① 40dB(A) 이하                      ② 50dB(A) 이하
- ③ 55dB(A) 이하                      ④ 60dB(A) 이하

98. 소음진동관리법규상 운행차 정기검사의 방법·기준 및 대상 항목 중 소음도 측정기준에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음측정은 자동기록장치를 사용하는 것을 원칙으로 하고 배기소음의 경우 4회 이상 실시하여 측정치의 차이가 5dB을 초과하는 경우에는 측정치를 무효로 하고 다시 측정한다.
- ② 측정 항목별로 소음측정기 지시치(자동기록장치를 사용한 경우에는 자동기록장치의 기록치)의 최대치를 측정치로 하며, 배경소음은 지시치의 평균치로 한다.
- ③ 배경소음 측정은 각 측정 항목별로 측정 직전 또는 직후에 연속하여 10초 동안 실시하며, 순간적인 충격음등은 배경소음으로 취급하지 않는다.
- ④ 자동차소음과 배경소음의 측정치의 차이가 3dB 이상 10dB 미만인 경우에는 자동차로 인한 소음의 측정치로부터 보정치를 뺀 값을 최종 측정치로 하고, 그 차이가 dB 미만일 때에는 측정치를 무효로 한다.

99. 소음진동관리법규상 자동차의 서용정지 명령을 받은 차량의 소유자는 사용정지표지를 자동차의 어느 부위에 부착해야 하는가?

- ① 전면 유리창 왼쪽 상단
- ② 전면 유리창 오른쪽 상단
- ③ 전면 유리창 왼쪽 하단
- ④ 전면 유리창 오른쪽 하단

100. 소음진동관리법규상 공사장 방음시설 설치기준 중 방음벽 시설 전후의 소음도차이(삽입손실)기준으로 옳은 것은?

- ① 최소 3dB 이상 되어야 한다.
- ② 최소 3dB 이상 되어야 한다.
- ③ 최소 5dB 이상 되어야 한다.
- ④ 최소 7dB 이상 되어야 한다.

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