

## 1과목 : 소음진동개론

- 등방향성 점음원이 건물내부의 2면이 만나는 모서리에 있다. 이 음원으로부터 10m 거리에 있는 위치에 음압레벨은? (단, 음원의 음향파워레벨은 105dB이며, 구면파 전달로 가정한다.)  
 ① 70 dB                      ② 74 dB  
 ③ 77 dB                      ④ 80 dB
- 가로 7m, 세로 3.5m 의 벽면밖에서 음압레벨이 105dB 이라면 12m 떨어진 곳은 몇 dB 인가? (단, 면음원 기준)  
 ① 76.4 dB                    ② 85.8 dB  
 ③ 88.9 dB                    ④ 92.3 dB
- 음원으로부터 10m 지점의 평균음압도는 101dB, 등거리에서 특정지향음압도는 108dB 이다. 이 때 지향계수는?  
 ① 2.11                        ② 2.56  
 ③ 4.82                        ④ 5.01
- 항공기의 소음에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 발생원이 상공이기 때문에 피해면적이 넓은 편이다.  
 ② 항공기의 소음은 간헐적이고 충격적이다.  
 ③ PNL 값은 항공기소음 평가의 기본값으로 많이 사용되기도 한다.  
 ④ 젯트기의 소음은 금속성의 저주파수 성분이 주가 된다.
- 소음과 관련된 A와 B의 용어의 연결로 옳지 않은 것은?  

	A	B
①	교통소음지수	TNI
②	음의 세기레벨	SIL
③	항공기 소음 평가단위	WECPNL
④	90% 범위의 상단치	L <sub>10</sub>

 ① ①                            ② ②  
 ③ ③                            ④ ④
- 점음원과 선음원(무한장)이 있다. 각 음원으로부터 10m 떨어진 거리에서의 음압레벨이 100dB 이라고 할 때, 1m 떨어진 위치에서의 각각의 음압레벨은? (단, 점음원 - 선음원 순서이다.)  
 ① 120dB - 110dB        ② 110dB - 120dB  
 ③ 130dB - 115dB        ④ 115dB - 130dB
- 정상청력을 가진 사람의 기청음압 범위가 아래와 같을 때, 이것을 음압레벨로 표시하면? (단, 범위 :  $2 \times 10^{-5} \sim 60 \text{ N/m}^2$ )  
 ① 1 ~ 120.5 dB          ② 1 ~ 124.5 dB  
 ③ 1 ~ 129.5 dB          ④ 1 ~ 135.5 dB
- 인체의 청각기관에 대한 다음 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 외이도는 일단개구관으로 동작되어 음을 증폭시키는 공명기 역할을 한다.  
 ② 고실과 이관은 중이에 해당하며, 망치뼈는 고막과 연결되어 있다.  
 ③ 귀의 주요 구성요소로는 외이, 중이, 내이 순이며, 음을

감각하기까지의 음의 전달매질은 기체, 액체, 고체 순이다.

- 이소골은 고막의 진동을 고체진동으로 변환시켜 외이와 내이를 임피던스매칭하는 역할을 한다.
- 주파수 및 청력에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 일반적으로 주파수가 클수록 공기흡음에 의해 일어나는 소음의 감소치는 증가한다.  
 ② 사람의 목소리는 대략 100~10000[Hz], 회화의 이해를 위해서는 500~2500[Hz]의 주파수 범위를 갖는다.  
 ③ 청력손실은 청력이 정상인 사람의 최대가청치와 피검자의 최대가청치와의 비를 dB로 나타낸 것이다.  
 ④ 노인성 난청이 시작되는 주파수는 대략 6000[Hz]이다.
- 음과 관련한 법칙 및 용어설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 백색잡음은 모든 주파수의 음압레벨이 일정한 음을 말한다.  
 ② 음-헬름홀츠법칙은 인간의 귀는 순음이 아닌 여러 가지 복잡한 파형의 소리도 각기의 순음의 성분으로 분해하여 들을 수 있다는 음색에 관한 법칙이다.  
 ③ 스넬의 법칙은 음의 회절과 관련한 법칙으로 장애물이 클수록 회절량이 크다.  
 ④ 웨버-헤이너법칙은 감각량은 자극의 대수에 비례한다는 법칙이다.
- FWL 80dB인 기계 10대를 동시에 가동하면 몇 dB의 PWL을 갖는 기계 1대를 가동시키는 것과 같은가?  
 ① 86 dB                      ② 90 dB  
 ③ 93 dB                      ④ 95 dB
- 음압이 35Pa이면 소리의 세기로 몇 W/m<sup>2</sup>인가? (단, 공기밀도는 1.2kg/m<sup>3</sup>, 음속은 344m/sec 이다.)  
 ① 4.5 W/m<sup>2</sup>                    ② 3 W/m<sup>2</sup>  
 ③ 1.5 W/m<sup>2</sup>                    ④ 1 W/m<sup>2</sup>
- 진동의 수용기관에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 소음의 수용기관에 비해 진동의 수용 기관은 명확하지 않은 편이다.  
 ② 진동에 의한 물리적 자극은 신경의 말단에서 수용된다.  
 ③ 동물실험에 의하면 pacinian소체가 진동의 수용기인 것으로 알려져 있다.  
 ④ 진동자극은 유스타키오관을 통하여 시상에 도달한다.
- 진동감각에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 수직 및 수평진동이 동시에 가해지면 2배의 자각현상이 나타난다.  
 ② 15Hz 부근에서 심한 공진현상을 보이고, 2차적으로 40~50Hz 부근에서 공진현상을 나타내지만 진동수가 증가함에 따라 감쇠가 급격히 감소한다.  
 ③ 진동가속도레벨이 55dB 이하인 경우, 인체는 거의 진동을 느끼지 못한다.  
 ④ 진동에 의한 신체적 공진현상은 서 있을 때가 앉아 있을 때보다 약하게 느낀다.
- 음에 대한 일반적인 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 복합음의 파형은 순음의 파형보다 복잡하지만 주기적으로 안정된 파형이 반복되는 소리이다.  
 ② 모든 상음성분의 주파수가 기본 주파수의 정수배인 복합

음은 단음이라 한다.

- ③ 일상생활에서는 대부분 순음으로 들으며, 이 순음은 산업현장에서 실제 측정값으로 주로 사용된다.  
④ 잠음은 일정한 파형이 없으며 일정한 소리의 높이로 감각을 주지 않는 편이다.

16. 30phon에서 60phon으로 음의 크기레벨이 변하면 sone 은 몇 배로 변화 되겠는가?

- ① 2배                      ② 4배  
③ 6배                      ④ 8배

17. 사람의 외이도 길이를 3.5m 라 할 때, 25℃ 공기 중에서의 공명주파수는?

- ① 25Hz                      ② 50Hz  
③ 2474Hz                  ④ 4949Hz

18. 소음의 영향에 관한 다음 설명 중 거리가 먼 것은?

- ① 소음의 신체적 영향으로는 혈당도 상승, 백혈구 수 증가, 혈중 아드레날린 증가 등이 있다.  
② 4분법 청력손실이 옥타브밴드 중심주파수 500 ~ 2000Hz 범위에서 15dB 이상이 되면 난청이라 한다.  
③ 소음성 난청은 내이의 세포변성이 주요한 원인이다.  
④ 영구적 청력손실(PTS)을 소음성 난청이라고도 한다.

19. 입사측의 음향 임피던스를  $Z_1$ , 투과측의 음향 임피던스를  $Z_2$ 라 하면, 경계면에서 수직입사하는 음파의 반사율  $r_0$ 는 다음 식과 같이 주어진다.  $Z_2$ 가  $Z_1$ 의 1/5이라면, 투과에너지  $I_t$ 와 반사에너지  $I_r$ 의 비는  $I_r/I_t$ 는? (단, 경계면에서 음파의 흡수는 일어나지 않는다.)

$$r_0 = \left( \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2$$

- ① 2/5                      ② 4/5  
③ 5/2                      ④ 5/4

20. 소음레벨(SL)의 표현식으로 옳은 것은? (단, SPL : 음압레벨,  $\sigma$ : 측정소음의 표준편차  $L_R$  : 청감보정회로에 의한 주파수대역별 보정치이며, 단위는 dB(A) 이다. )

- ①  $SL = SPL + L_R$                   ②  $SL = SPL + 2.56\sigma L_R$   
③  $SL = SPL / 2.56L_R$               ④  $SL = SPL \times 2.56L_R$

## 2과목 : 소음방지기술

21. 6m x 4m x 5m의 방이 있다. 이 방의 평균 흡음율이 0.2 일 때 잔향시간은?

- ① 0.65 sec                  ② 0.86 sec  
③ 0.98 sec                  ④ 1.21 sec

22. A시료의 흡음 성능을 측정하기 위해 정재파 관내법을 사용하였다. 1000Hz, 순음인 sine파의 정재파비가 3 이었다면 이 흡음재의 흡음율은?

- ① 0.99                      ② 0.89  
③ 0.75                      ④ 0.56

23. 음이 수직 입사할 때 이 벽체의 반사율은 0.45 이었다. 이 때의 투과손실(TL)은? (단, 경계면에서 음이 흡수되지 않는

다고 가정한다.)

- ① 약 1.5 dB                  ② 약 2.0 dB  
③ 약 2.6 dB                  ④ 약 3.5 dB

24. 소음기의 성능을 나타내는 용어 중 삽입손실치에 대한 정의로 가장 적합한 것은?

- ① 소음원에 소음기를 부착하기 전과 후의 공간상의 어떤 특정위치에서 측정한 음압레벨의 차와 그 측정위치  
② 소음기 내의 두 지점 사이의 음향파워의 손실치  
③ 소음기가 있는 그 상태에서 소음기의 입구 및 출구에서 측정된 음압레벨의 차  
④ 소음기를 투과한 음향출력에 대한 소음기에 입사된 음향출력의 비(입사된 음향출력/투과된 음향출력)

25. 어떤 벽체의 두께를 10cm로 했을 때 면밀도가 25kg/m<sup>2</sup>이다. 500Hz에서 두께 10cm의 벽 2개 사이에 충분한 공간(15cm 이상)을 두었을 경우 음파가 난입사할 때의 투과손실은? (단, 질량법칙을 적용한다.)

- ① 약 67 dB                  ② 약 59 dB  
③ 약 42 dB                  ④ 약 36 dB

26. 흡음재의 선정 및 사용상 유의점으로 틀린 것은?

- ① 방의 모서리나 가장자리 부분에 부착하는 것이 효과가 크다.  
② 다공질 재료의 표면을 도장하면 고음역에서 흡음율이 증대된다.  
③ 다공질 재료의 표면을 다공판으로 피복할 경우 가급적 계공율을 30% 이상으로 하는 것이 좋다.  
④ 다공질 재료의 표면에 종이를 바르는 것은 피해야 한다.

27. 아래표는 각 재료의 1/3 옥타브 대역으로 측정된 중심 주파수에서의 흡음율을 나타낸다. 이들 재료 중 가장 큰 감음계수를 갖는 개질은?

주파수(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
재질 1	0.65	0.75	0.89	0.78	0.70	0.55
재질 2	0.55	0.73	0.90	0.80	0.65	0.50
재질 3	0.40	0.60	0.76	0.83	0.92	0.81
재질 4	0.64	0.77	0.88	0.85	0.96	0.65

- ① 재질 1                      ② 재질 2  
③ 재질 3                      ④ 재질 4

28. 음파가 벽면에 수직입사할 때 주파수가 1000Hz이고, 면밀도가 22kg/m<sup>2</sup>인 단일벽체의 투과손실은?

- ① 34 dB                      ② 40 dB  
③ 44 dB                      ④ 48 dB

29. 크기가 5m x 3m인 창 외부로부터 음압레벨 100dB의 음이 입사되고 있다. 이 벽면의 투과손실이 250dB이고, 실내의 흡음률이 30m<sup>2</sup> 일 때, 실내의 음압레벨(dB)은?

- ① 70 dB                      ② 74 dB  
③ 78 dB                      ④ 82 dB

30. 바닥면적이 5m x 5m 이고, 높이가 4.5m 인 방의 흡음율이 바닥 0.2, 천장 0.1, 벽 0.6 이었다. 만약 천장을 흡음율 0.5인 자재로 흡음처리한다면 실내소음저감량은?

- ① 약 1.25 dB                  ② 약 2.87 dB

- ③ 약 4.16 dB      ④ 약 5.58 dB
31. 원형 흡음덕트의 흡음계수(K)가 0.29 일 때, 직경 85cm, 길이 3.5m인 덕트에서의 감쇠량은? (단, 덕트 내의 흡음재료의 두께는 무시한다.)
- ① 약 4.3 dB      ② 약 4.8 dB  
③ 약 5.3 dB      ④ 약 5.8 dB
32. 날개수 6개의 송풍기가 90000 cycles/hr로 운전되고 있을 때 기본음 주파수는?
- ① 1500 H      ② 500 Hz  
③ 250 Hz      ④ 150 Hz
33. A차음재료의 투과손실이 40dB이라면 입사음 세기는 투과음 세기보다 몇 배가 되겠는가?
- ① 1/10000      ② 1/4  
③ 4      ④ 10000
34. 다음 ( )안에 알맞은 것은?
- “dead” spots 또는 “hot” spots 미란 직접음과 반사음의 시간차가 ( )가 되며 두 가지 소리로 들리게 되므로 염려도가 저하하는 위치를 말한다.
- ① 0.05초      ② 1초  
③ 5초      ④ 15초
35. 40m x 12m 인 콘크리트 벽의 투과손실은 47dB 이며, 이 벽의 중앙에 크기 3m x 7m의 문을 달아 총합 투과손실이 38dB되게 하고자 할 때 이 문의 투과손실은?
- ① 약 15 dB      ② 약 20 dB  
③ 약 25 dB      ④ 약 30 dB
36. 다음 중 방음벽에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 방음벽에 의한 소음감쇠량은 주로 방음벽의 높이에 의하여 대부분 결정된다.
- ② 방음벽은 벽면 또는 벽상단의 음향특성에 따라 흡음형, 반사형, 간섭형, 공명형 등으로 구분된다.
- ③ 방음벽은 사용되는 재료에 따라 금속제형, 투명형, PVC형 등으로 구분된다.
- ④ 방음벽은 기본적으로 음의 굴절감쇠를 이용한 것이다.
37. 흡음덕트형 소음기의 최대 감음 주파수의 범위로 가장 적합한 것은? (단, 덕트 내경=0.5m, 음속=340m/sec 기준)
- ① 340Hz < f < 680Hz      ② 170Hz < f < 340Hz  
③ 200Hz < f < 400Hz      ④ 100Hz < f < 200Hz
38. 소음방지 대책을 소음원 대책과 전파경로 대책으로 구분할 때 다음 중 소음원 대책으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 장비를 구성하는 구조 부재의 감쇠력을 증가시킨다.
- ② 공장벽체의 차음성을 강화한다.
- ③ 고소음 장비의 동시 운전을 피한다.
- ④ 주거지역 소음발생 시 야간 작업을 줄인다.
39. 직관 흡음 덕트형 소음기에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 덕트의 최단 횡단길이는 고주파 beam을 방해하지 않는 크기여야 한다.

- ② 감음의 특성은 중·고음역에서 좋다.
- ③ 덕트의 내경이 대상음의 파장보다 큰 경우는 덕트를 세분하여 cell형이나 splitter형으로 하여 목적주파수를 감음시킨다.
- ④ 통과 유속은 20m/s 이하로 하는 것이 좋다.

40. 단일벽의 차음특성 중 투과손실이 옥타브당 6dB씩 증가하는 영역은?
- ① 감성제어영역      ② 감쇠제어영역  
③ 질량제어영역      ④ 일치효과영역

### 3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 1일 동안의 평균 최고소음도가 105dB(A)이고, 1일간 항공기의 등가통과횟수가 505회 일 때 1일 단위의 WECPNL(dB)은?
- ① 약 94      ② 약 98  
③ 약 101      ④ 약 105
42. 측정소음도가 92dB(A), 배경소음도가 87dB(A)일 때 대상소음도는?
- ① 91 dB(A)      ② 90 dB(A)  
③ 89 dB(A)      ④ 88 dB(A)
43. 소음계의 청감보정회로를 A 보정레벨을 사용하는 이유로 가장 적합한 것은?
- ① 측정치의 정확성을 기하기 위하여
- ② 측정치의 통계처리가 용이하기 때문에
- ③ 전 주파수 대역에서 평탄한 특성을 가지기 때문에
- ④ 인체의 청각각과 잘 대응하기 때문에
44. 항공기 소음한도 측정에서 항공기소음 측정점 선정시 원추형 상부공간이 의미하는 것은?
- ① 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 15°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ② 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 30°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ③ 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 60°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ④ 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 80°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
45. 진동레벨기록기를 사용하여 5분이상 측정·기록한 기록지상의 지시치가 불규칙하고, 대폭적으로 변하는 경우의 측정진동레벨을 정하는 방법으로 가장 적합한 것은? (단, 배출허용기준 측정기준)
- ① 구간내 최대치 10개를 산술평균 한다.
- ② 10초간격으로 30회 판독하여 Leq 값을 구한다.
- ③ 5초간격으로 50회 판독치에 따른 누적도곡선으로 산정한 L10값을 구한다.
- ④ 최고치와 최저치를 판독하여 중앙값을 구한다.
46. 진동배출시설이 설치된 공장의 진동측정지점의 선정으로 가장 적합한 것은?
- ① 진동배출시설을 운영하는 사업장의 부지경계선과 가장 큰 피해가 우려되는 장소의 중간지점
- ② 진동원으로부터 가장 먼 부지경계선

- ③ 진동원으로부터 가장 가까운 부지경계선  
④ 공장의 부지경계선 중 피해의 우려가 있는 장소로서 진동레벨이 높을 것으로 예상되는 지점
47. 진동레벨계의 사용기준 중 진동픽업의 횡감도는 규정 주파수에서 수감축 감도에 대하여 최소 몇 dB 이상의 차이가 있어야 하는가? (단, 연직특성)
- ① 5 dB                      ② 10 dB  
③ 15 dB                      ④ 20 dB
48. 측정진동레벨과 배경진동레벨의 차가 9dB(V)일 때 보정치는? (단, 단위는 dB(V))
- ① 0                          ② -1  
③ -2                          ④ -3
49. 진동픽업에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
- ① 동전형 진동픽업은 지르콘규산납(ZrPbSiO<sub>3</sub>)의 소결체가 주로 사용된다.  
② 가동 코일형의 동전형 진동픽업은 전자형이다.  
③ 압전형 진동픽업은 바람의 영향을 받으므로 바람을 막을 수 있는 차폐물의 설치가 필요하다.  
④ 동전형 진동픽업을 대형전기기기 등에 설치할 때는 전자장의 영향을 받기 쉬우므로 특히 주의가 필요하다.
50. 다음은 배경소음 보정에 관한 설명이다. ( )안에 가장 알맞은 것은?
- 측정소음도가 배경소음도보다 (        )로(으로) 크면 배경소음이 대상소음보다 크므로 재측정하여 대상소음도를 구하여야 한다.
- ① 10dB 이상                      ② 2dB 이상  
③ 10dB 이하                      ④ 2dB 이하
51. 발파진동 측정시 디지털 진동자동분석계를 사용하여 측정진동레벨을 분석할 때 샘플주기는 최대 얼마 이하로 해야 하는가?
- ① 0.1초                      ② 0.5초  
③ 1.0초                      ④ 5.0초
52. 배경소음에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?
- ① 정상조업중의 공장의 야간 소음도  
② 소음발생원을 전부가동시킨 상태에서 측정한 소음도  
③ 공장의 가동을 중지한 상태에서 측정한 소음도  
④ 대상공장의 주·야간 소음도의 차
53. 소음계의 구조별 성능에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 마이크로폰은 지향성이 큰 압력형으로 하며, 기기의 본체와 분리가 가능하여야 한다.  
② 교정장치는 80dB(A) 이상이 되는 환경에서도 교정이 가능하여야 한다.  
③ 레벨 변환없이 측정이 가능한 경우 레벨렌지 변환기가 없어도 무방하다.  
④ 출력단자는 소음신호를 기록기 중에 전송할 수 있는 교류단자를 갖춘 것이어야 한다.
54. 항공기 소음한도의 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

은?

- ① 상시측정용 옥외마이크로폰은 풍속 7m/sec의 경우에도 측정 가능하다.  
② 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 측정자는 비행경로에 수직하게 위치하여야 한다.  
③ 소음계의 동특성을 느림(slow)을 사용하여 측정하여야 한다.  
④ 당해 측정지점에서의 항공기소음을 대표할 수 있는 시기를 선정하여 원칙적으로 연속 5일간 측정한다.
55. 진동레벨계의 구조별 성능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 진동픽업: 지면에 설치할 수 있는 구조로서 전기신호를 진동신호로 바꾸어 주는 장치이다.  
② 지시계기: 지침형에서 1 dB 눈금간격이 1mm 이상으로 표시되어야 한다.  
③ 교정장치: 자체에 내장되어 있거나 분리되어 있어야 한다.  
④ 레벨렌지 변환기: 유효눈금 범위가 30 dB이하되는 구조의 것은 변환기에 의한 레벨의 간격이 10 dB 간격으로 표시되어야 한다.
56. 다음 중 발파진동 측정자료 평가표 서식에 명시되어 있지 않은 것은?
- ① 폭약의 종류                      ② 측정자의 소속, 성명  
③ 도로구조 및 교통특성                      ④ 사업주 성명
57. 다음 중 소음계만으로 측정할 경우 등가소음도 계산방법으로 옳지 않은 것은?
- ① 소음도를 읽는 순간에 지시치가 지시판 범위를 벗어날 때에는 (이 때에 레벨렌지는 변환하지 않음) 각각 지시판의 위 또는 아래쪽에 해당하는 소음도 구간에 발생빈도를 기록한다.  
② 소음계의 지시치를 계속 주시하면서 5초마다의 소음도를 50회 기록한다.  
③ 지시치가 지시판 위쪽을 벗어나는 빈도가 10%를 초과할 경우에는 구해진 등가소음도에 3dB를 더해준다.  
④ 결정된 각 소음도 구간의 기록된 샘플수를 전체 샘플수에 대한 백분율의 합계를 구하고 이를 상용대수를 취한 후 10을 곱하여 등가소음도를 구한다.
58. 소음·진동 환경오염공정시험기준상 발파소음의 측정지점수는 조석, 낮시간대 및 밤시간대의 각 측정 시간대 중 최대 발파소음이 예상되는 시각에 최소 몇 지점 이상을 택하여야 하는가?
- ① 1지점 이상                      ② 2지점 이상  
③ 3지점 이상                      ④ 5지점 이상
59. 소음의 환경기준 측정시 밤 시간대에는 낮시간대에 측정한 측정지점에서 2시간의 간격으로 몇 회 이상 측정해야 하는가?
- ① 1회 이상                      ② 2회 이상  
③ 3회 이상                      ④ 4회 이상
60. 소음의 환경기준의 측정방법 중 측정점 선정방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 도로변지역은 소음으로 인하여 을 일으킬 우려가 있는 장소로 한다.  
② 일반지역은 당해지역의 소음을 대표할 수 있는 장소로

한다.

- ③ 일반지역의 경우 가급적 측정점 반경 5m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 1.2~1.5 m로 한다.
- ④ 도로변 지역의 경우 장애물이 있을 때에는 장애물로부터 도로 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5 m 위치로 한다.

#### 4과목 : 진동방지기술

61. 진동수가 10Hz 속도진폭이 1cm/sec인 정현 진동에 있어서 가속도의 최대치는?

- ① 1 cm/sec<sup>2</sup>      ② 2π cm/sec<sup>2</sup>  
③ 10 cm/sec<sup>2</sup>      ④ 20π cm/sec<sup>2</sup>

62. 임계감쇠계수  $C_c$ 를 바르게 표시한 것은? (단, 감쇠비는 1이며,  $m$  : 질량,  $k$  : 스프링 상수,  $\omega_n$  : 고유각진동수)

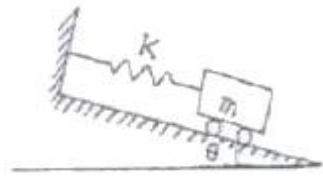
- ①  $C_c = \sqrt{mk} \cdot \omega_n$       ②  $C_c = 2mk \cdot \omega_n$   
③  $C_c = 2m \cdot \omega_n$       ④  $C_c = \sqrt{2mk}$

63. 진동에서 질점의 변위가 다음 식으로 표시될 때 이 운동의 위상각  $\phi$ 를 옳게 표시한 것은?

$$X = A \sin \omega t + B \cos \omega t = \sqrt{A^2 + B^2} \sin(\omega t + \phi)$$

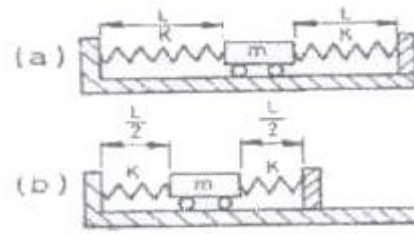
- ①  $\phi = \tan^{-1} \frac{B}{A}$       ②  $\phi = \cos^{-1} \frac{B}{A}$   
③  $\phi = \sin^{-1} \frac{B}{A}$       ④  $\phi = \tan^{-1} \frac{B}{A} + \cot^{-1} \frac{B}{A}$

64. 아래 그림과 같이 놓여진 물체가 진동할 때의 고유 진동수는?



- ①  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$       ②  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \sin \theta}{m}}$   
③  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \cos \theta}{m}}$       ④  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \tan \theta}{m}}$

65. 그림(a)와 같은 진동계를 압축하여 그림(b)와 같이 만들었다. 압축된 후의 고유진동수는 몇 배로 변하는가? (단, 다른 조건은 변함없다고 가정한다.)



- ① 2배      ②  $\sqrt{2}$ 배  
③  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배      ④ 변하지 않는다.

66. 다음은 자동차의 진동에 관한 설명이다. ( ① ) 안에 공통으로 들어갈 가장 알맞은 것은?

차량을 저속 주행상태에서(엔진의 회전수 약 1000rpm) 주행하며 높은 단의 기어로 가속할 때 차량전체가 심하게 진동하는 현상을 ( ① )진동미라고 한다. 이 ( ① )진동 저감을 위해 차축과 현기계 전체의 ( ① ) 고유진동수를 상용역(常用域)에서의 엔진토크 변동 주파수보다 낮추어 공진을 피하게 하거나 동흡진기를 장착하여 공진의 피크를 현저히 저감시키는 방법을 사용한다.

- ① 서어지(surge)      ② 와인드업(wind up)  
③ 브레이크 저더(brake judder)      ④ 린체스터(lanchester)

67. 운동방정식이  $2x'' + 20x = 6 \sin 3t$ 로 표시되는 진동계의 정상상태 진동의 진폭은 얼마인가? (단, 진폭의 단위는 cm 이다.)

- ① 1.5      ② 2  
③ 2.5      ④ 3

68. 전달력이 항상 외력보다 작아 차진이 유효한 영역은? (단,  $f$ :강제진동수,  $f_n$ :고유진동수)

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

69. 방진재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 금속스프링은 감쇠가 거의 없으며, 공진시 전달율이 매우 큰 편이다.  
② 금속스프링의 종류는 다양한 편이며, 고주파 차진에 탁월한 성능을 보인다.  
③ 공기스프링은 별도의 댐퍼가 필요한 경우가 많다.  
④ 공기스프링은 부하능력이 광범위하며, 지지하중이 크게 변하는 경우는 높이 조정변에 의해 기계높이를 일정레벨로 유지시킬 수 있다.

70.  $x_1 = \cos 5t$ 와  $x_2 = 2 \cos(6 + 0.2)t$ 를 합성하면 맥놀이(beat)현상이 일어난다. 이 때 울림진동수는?

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

71. 감쇠 자유진동을 하는 진동계에서 진폭이 4사이클 뒤에 50%만큼 감쇠됨을 관찰하였다. 이 계의 감쇠비는?

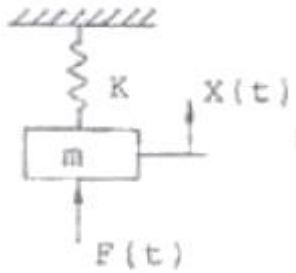
- ① 0.017      ② 0.022  
③ 0.028      ④ 0.173

72. 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  $y=0, \frac{d^4y}{dx^4}=0$

73. 다음 그림에서  $m = 80\text{kg}$ ,  $K = 5 \times 10^6\text{N/m}$ , 질량  $m$  에는  $F(t) = 10 \sin 220t$  N 의 힘이 작용한다. 이 때 질량  $m$  의 동적변위 진폭은?



- ①  $8.87 \times 10^{-3} \text{ mm}$       ②  $6.86 \times 10^{-3} \text{ mm}$   
 ③  $4.43 \text{ mm}$       ④  $3.43 \text{ mm}$

74. 회전기계의 진동을 억제하기 위한 대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 불평형력을 증대시켜 회전진동을 감소  
 ② 위험속도의 회피운전  
 ③ 회전 축의 정렬각 조정  
 ④ 베어링 강성의 최적화

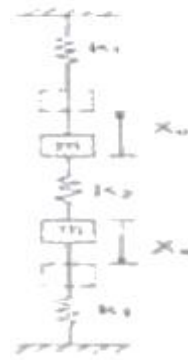
75. 방진대책을 발생원, 전파경로, 수신측 대책으로 구분할 때, 다음 중 발생원 대책과 거리가 먼 것은?

- ① 기초증량을 부가 및 경감시킨다.  
 ② 수신점 근방에 방진구를 판다.  
 ③ 탄성지지한다.  
 ④ 기진력을 감소시킨다.

76. 진동계를 전기계로 대치할 때의 상호 대응관계로 옳은 것은?

- ① 질량 (m) = 전류 (i)      ② 변위 (x) = 임피던스 (L)  
 ③ 힘 (F) = 전압 (E)      ④ 스프링정수 (K) = 전기속도 (R)

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

78. 다음 진동방지계획을 세우는 일반적인 순서를 옳게 나열한 것은?

- ① 수신점의 진동 규제기준 확인  
 ② 진동이 되는 수신점의 위치 확인  
 ③ 적절한 개선대책 선정  
 ④ 수신점 일대의 진동 실태조사  
 ⑤ 측정치와 규제기준치의 차로부터 저감 목표레벨설정

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

79. 100kg 질량을 갖는 기계가 1800rpm으로 회전하고 있다. 회전 시 불평형력이 작용하며 같은 스프링 2개를 병렬연결하여 방진효과 20dB를 얻고자 한다. 이 때 스프링 1개의 스프링 정수는 약 얼마이어야 하는가?

- ① 323 kN/m      ② 161 kN/m  
 ③ 26 kN/m      ④ 4 kN/m

80. 정적처짐이 0.7cm인 고무절연기 위에 엔진이 설치되어 있다. 엔진속도가 2100rpm일 때 회전불균형의 몇 %가 바닥에 전달되는가?

- ① 약 3%      ② 약 6%  
 ③ 약 8%      ④ 약 10%

#### 5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동규제법규상 환경기술인의 업무를 방해하거나 환경기술인의 요청을 정당한 사유 없이 거부한 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 50만원 이하의 벌금



- 개선명령을 위반한 자
- ③ 배출시설 설치신고 대상자가 신고를 하지 아니하고 배출시설을 설치한 자
- ④ 이동소음 규제지역에서 이동소음원의 사용금지 또는 제한조치를 위반한 자

	아침, 저녁 (05:00 ~ 07:00, 18:00 ~ 22:00)	주간 (07:00 ~ 18:00)	야간 (22:00 ~ 05:00)
①	45 이하	50 이하	40 이하
②	50 이하	55 이하	45 이하
③	60 이하	65 이하	50 이하
④	70 이하	80 이하	60 이하

- ① 행락객이 사용하는 음향기계 및 기구
- ② 이동하며 영업을 하기 위하여 사용하는 확성기
- ③ 음향 장치를 부착하여 운행하는 이륜자동차
- ④ 집회·시위시 사용하는 확성기

89. 소음진동규제법규상 “환경부령으로 정하는 특정공사” 기준에 해당하지 않는 것은? (단, 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비를 5일 이상 사용하는 공사에 한함)
- ① 연면적이 1천제곱미터 이상인 건축물의 건축공사 및 연면적이 3천 제곱미터 이상인 건축물의 해체공사
  - ② 구조물의 용적 합계가 1천세제곱미터 이상 또는 면적합계가 1천제곱미터 이상인 토목건설공사
  - ③ 총연장이 200미터 이상 또는 굴착 토사량의 합계가 200세제곱미터 이상인 굴정공사
  - ④ 면적 합계가 500제곱미터 이상인 토공사·정지공사

90. 소음진동규제법규상 특정공사와 관련한 공사장 방음시설 설치기준으로 옳은 것은?
- ① 방음벽시설 전후의 삽입손실치는 최소 10dB 이상되어야 한다.
  - ② 방음벽시설의 높이는 2.5m 이상되어야 한다.
  - ③ 삽입손실 측정을 위한 측정지점은 음원으로부터 3m 이상 떨어진 노면 1.2m 지점이어야 한다.
  - ④ 공사장 인접지역에 고층건물 등이 위치하고 있어, 방음벽시설로 인한 음의 반사피해가 우려되는 경우에는 흡음형 방음벽시설을 설치하여야 한다.

91. 소음진동규제법규상 운행자동차의 배기소음(①) 및 경적소음(②) 허용기준은? (단, 2006년1월1일 이후에 제작되는 이륜자동차 기준)
- ① ① 100dB(A) 이하. ② 110dB(C) 이하

- ② ① 100dB(A) 이하, ② 112dB(C) 이하  
 ③ ① 105dB(A) 이하, ② 110dB(C) 이하  
 ④ ① 105dB(A) 이하, ② 112dB(C) 이하
92. 소음진동규제법규상 주거지역, 주간(06:00~22:00)에서 생활진동 규제기준으로 옳은 것은? (단, 작업시간, 특정공사 등에 따른 (특정공사 작업진동 등) 규제기준치 보정 등의 기타 경우는 고려하지 않음)
- ① 65 dB(V) 이하      ② 60 dB(V) 이하  
 ③ 75 dB(V) 이하      ④ 55 dB(V) 이하
93. 소음진동규제법상 측정망 설치계획에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 측정망 설치계획의 고시는 최초로 측정소를 설치하게 되는 날의 3개월 이전에 하여야 한다.  
 ② 시·도지사가 측정망설치계획을 결정·고시하려는 경우에는 그 설치위치 등에 관하여 미리 국토해양부장관의 의견을 들어야 한다.  
 ③ 측정망 설치계획에는 측정망의 설치시기가 포함되어야 한다.  
 ④ 측정망 설치계획에는 측정소를 설치할 토지 또는 건축물 위치 및 면적이 포함되어야 한다.
94. 소음진동규제법령상 배출시설 설치허가를 받아야 하는 대통령령으로 정하는 지역 중 학교 또는 종합병원 등은 그 부지 경계선으로부터 직선거리 최대 얼마이내의 지역인가?
- ① 30 미터 이내      ② 50 미터 이내  
 ③ 100 미터 이내      ④ 200 미터 이내
95. 소음진동규제법령상 소음진동배출시설의 설치신고 또는 설치허가 대상에서 제외되는 지역이 아닌 것은? (단, 시·도지사가 환경부장관의 승인을 받아 지정·고시한 지역 등은 제외)
- ① 산업입지 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 주거환경정비법에 따라 지정된 광역도시개발 지역
96. 소음진동규제법규상 확인검사대행자가 등록한 사항 중 “환경부령으로 정하는 중요사항”의 변경에 해당하지 않는 것은?
- ① 측정기기 대수 증감  
 ② 사업장소재지 변경  
 ③ 확인검사대행자의 양도·상속 또는 합병  
 ④ 상호 또는 대표자 변경
97. 소음진동규제법규상 소음발생건설기계의 소음도 검사성적서에 기재되는 인정내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 제작사      ② 최소출력  
 ③ 제작국      ④ 음향파워레벨
98. 환경정책기본법상 “환경보전”의 용어 정의에 해당하는 행위로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 환경오염으로부터 환경을 보호하는 행위  
 ② 오염된 환경을 개선하는 행위

- ③ 환경을 양호한 상태로 이용하는 모든 행위  
 ④ 쾌적한 환경의 상태를 유지·조성하기 위한 행위

99. 다음은 소음진동규제법규상 제작자동차 소음허용기준의 가산적용(기준)에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차기준)

차량 총중량 2톤 이상의 환경부장관이 고시하는 오프로드(off~road)형 승용자동차 중, 원동기 출력 195마력 미만인 자동차에 대하여는 규정에 의한 가속주행소음기준에 ( ① )를 가산하며 적용하며, 원동기출력 195마력 이상인 자동차에 대하여는 규정에 의한 가속주행소음기준에 ( ② )를 가산하며 적용한다.

- ① ① 2dB(A), ② 1dB(A)      ② ① 1dB(A), ② 2dB(A)  
 ③ ① 5dB(A), ② 10dB(A)      ④ ① 10dB(A), ② 5dB(A)

100. 소음진동규제법규상 소음배출시설기준에 해당하지 않는 것은?

- ① 편기를 제외한 5대 이상의 직기  
 ② 100대 이상의 공업용 재봉기  
 ③ 2대 이상의 자동포장기  
 ④ 4대 이상의 시멘트벽돌 및 블록의 제조기계



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