

2004 년도 기술사 제 74 회

분야 : 환 경

자격종목 : 소음진동

제 1 교 시

※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. dB(A)와 dB(C)를 비교, 설명하십시오.
2. L_{eq} 와 L_{dn} 을 비교, 설명하십시오.
3. 평면파와 구면파를 비교, 설명하십시오.
4. NC 곡선(소음기준곡선, NCC)에 대하여 설명하십시오.
5. 파장 λ 의 음파가 길이 l 의 틈을 통과할 때 발생하는 음의 전파 현상에 관하여 그 특성을 파장과 길이의 관계 측면에서 약술하십시오.
6. 소음의 시끄러움에 대한 사회적 반응을 보다 적절하게 표시하기 위해서 사용하는 ISO의 권장 규격인 평가소음레벨(rating sound level)은 어떻게 산정되는지 설명하십시오.
7. 방음벽의 높이 증가에 따른 조망권 침해와 비용 문제를 해결하기 위하여 제안되는 능동방음벽의 원리를 설명하십시오.
8. 주당 40 시간의 작업자가 85dB(A)의 소음에서 30 시간, 95dB(A)의 소음에서 9 시간, 100dB(A)의 소음에서 1 시간 작업할 때 40-hour L_{eq} 를 계산하십시오.

9. 자유단에 집중질량을 갖는 외팔보 진동계가 있다. 보의 두께를 2 배로 증가시킬 때 고유진동수는 어떻게 변하는지 설명하시오. (보의 질량은 무시하고, 보의 단면은 직사각형이고, 두께는 얇다고 가정)
10. 반공진(anti-resonance)주파수를 설명하시오.
11. 진동계의 감쇠비(damping ratio)를 추정하는 방법을 두가지 들고 기술하시오.
12. 1 자유도 점성감쇠 진동계를 대상으로 공진시험을 한다. 공진상태에서의 변위 진폭과 공진주파수의 1.2 배 되는 진동수로 가진할 때의 진폭의 비가 2:1 이라면, 감쇠비를 구하시오.
13. 탄성지지되어 있는 송풍기가 1200rpm 으로 운전되고 있을 때 진동전달율을 0.2 로 하기 위한 방진재의 수축량(cm)을 구하시오.
(단, 송풍기의 날개수는 4 개이고, 감쇠비는 무시함)

분야 : 환 경

자격종목 : 소음진동

제 2 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 가로×세로×높이가 30m×30m×3m 인 실내에 음향출력 5w 의 무지향성 음원이 있을 때, 이

음원으로부터 10m 지점의 에너지밀도(J/m^3)를 구하십시오.

(단, 평균흡음률은 0.1, 음속은 340m/s 임)

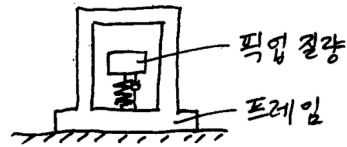
2. 음원의 음향파워레벨(PWL)과 음원과 수음점간의 이격거리(rm)를 알 때, 수음점에서 무지향성 점음원과 선음원의 음압레벨(SPL)을 구하는 식을 유도하십시오.
3. 흡음기구의 종류별 흡음 특성에 대하여 기술하십시오.
4. 발파진동에 영향을 미치는 주요 변수들을 추정식으로 나타내고, 물적 피해 및 저감 방안에 대하여 기술하십시오.
5. 대형 고층건물에서 진동을 발생시키는 건축설비들을 나열하고 건축설비에 사용되는 방진재의 종류를 용도별로 구분하여 기술하십시오.

6. 1Hz 의 고유진동수를 갖는 비감쇠 진동픽업으로 10Hz 의 진동을 측정한다. 픽업의

출력전압은 픽업질량과 프레임 사이의 상대속도에 비례한다. 그 감도는 5Hz ~ 2000Hz 에서

40mV/cm/s이다. 픽업 출력 전압의 진폭이 120mV 나온다면, 측정하려는 프레임 진동의

변위 진폭을 구하시오.



제 3 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 공기층을 갖는 2 중패널 차음벽에서 차음성능(투과손실)이 질량법칙 산정치보다 많이 떨어지는 주파수 대역의 발생원인과 그 대책을 설명하십시오.
2. 공장 부지 경계선에서의 소음을 측정한 결과 음압레벨(sound pressure level)이 다음 표와 같이 나왔다. 주파수 대역별 소음레벨(dB(A))을 동일하게 하여 규제 기준치 60dB(A)를 만족시키려할 때, 각 대역별로 저감 필요치를 구하십시오. (주어진 A 가중 보정표 사용)

분야 : 환 경

자격종목 : 소음진동

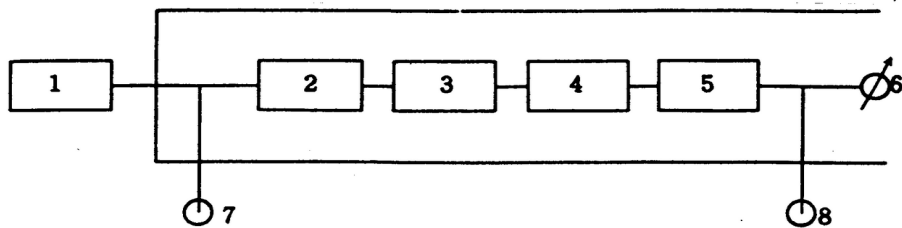
- 대역별 음압레벨 측정치

중심주파수(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
대역음압레벨(dB)	80	75	75	60	55	50	47	45

- A 가중을 위한 보정치

중심주파수(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
보정치(dB)	-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1

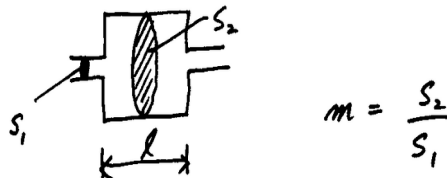
- 가정용 음향기기에 대하여 음향조정, 평가, 음질의 검토를 목적으로 음향기기의 시청 및 청취용 시청실을 설계하려고 한다. 국제전기표준회의(IEC)의 시청평가시험의 표준방법에 따라 실내 음향계획을 세우고 설계하시오.
- 소음진동 공정시험방법에서 규정하고 있는 환경기준, 배출 허용기준 및 생활소음 규제기준의 측정지점, 측정시간 및 측정지점 수에 대하여 비교, 설명하시오.
- 왕복운동을 하는 산업용 압축기의 방진설계시 고려사항을 기술하시오.
- 환경정책기본법 제 10 조 제 2 항은 소음, 진동 배출 허용기준, 소음, 진동 규제기준 및 기타 소음, 진동을 측정함에 있어서 측정의 정확성과 통일을 기하기 위하여 소음, 진동공정 시험방법을 정하고, 여기서 사용되는 진동계는 다음과 같이 구성된다. 각부(번호)의 명칭을 표시하고, 성능(기능)에 대하여 설명하시오.



제 4 교 시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 고속전철의 실내소음을 결정하는 소음원을 열거하고 그 특성 및 대책을 설명하십시오.
2. 선진외국 공항과 같이 고소음 항공기에 대한 감시 및 규제를 하고자 할 때, 국내 공항에서 운영중인 자동소음 측정국(Noise Monitoring System)의 문제점 및 개선방안에 대하여 기술하십시오.
3. 2004 년 4 월 22 일부터 공동주택의 층간소음 방지기준에 대하여 경량충격음은 예정대로 시행하고 중량충격음은 2005 년 7 월 1 일부터 시행하도록 하였다. 공동주택 바닥충격음 기준 및 방지시설에 대하여 다음을 기술하십시오.
 - (1) 현재 시행되는 공동주택 바닥경량충격음 기준에 따른 공동주택의 표준 바닥구조와 바닥충격음 저감재의 성능기준
 - (2) 중량충격음 시행기준이 2005 년 7 월 1 일 이후로 연기된 이유와 중량충격음 저감방안
4. 엔진의 배기음을 저감시키기 위하여 그림과 같은 단순 확장형 소음기를 사용하려 한다. 이 때, 소음 감소치는 $TL=10 \log_{10} \left[1 + \left(\frac{1}{2} \left(m - \frac{1}{m} \right) \sin kl \right)^2 \right]$ 로 산정된다. 여기서 m은 확장비, l 은 확장관 길이, k는 파수(wave number), 배기 가스내의 음속이 360m/s 일 때, 90Hz 성분 음압레벨을 20dB 감소시킬 수 있는 확장비와 길이를 구하십시오. 또 이 소음기의 주파수에 따른 TL 특성을 그림으로 설명하십시오.
5. 단일공진계의 방지원리를 도해 및 수식으로 설명하고, 방진재 선정시 고려사항을 기술하십시오.



6. 진동방지 계획 수립시 반드시 포함시켜야 하는 작업 5 가지를 들고 기술하십시오.

