

국가기술 자격검정 시험문제

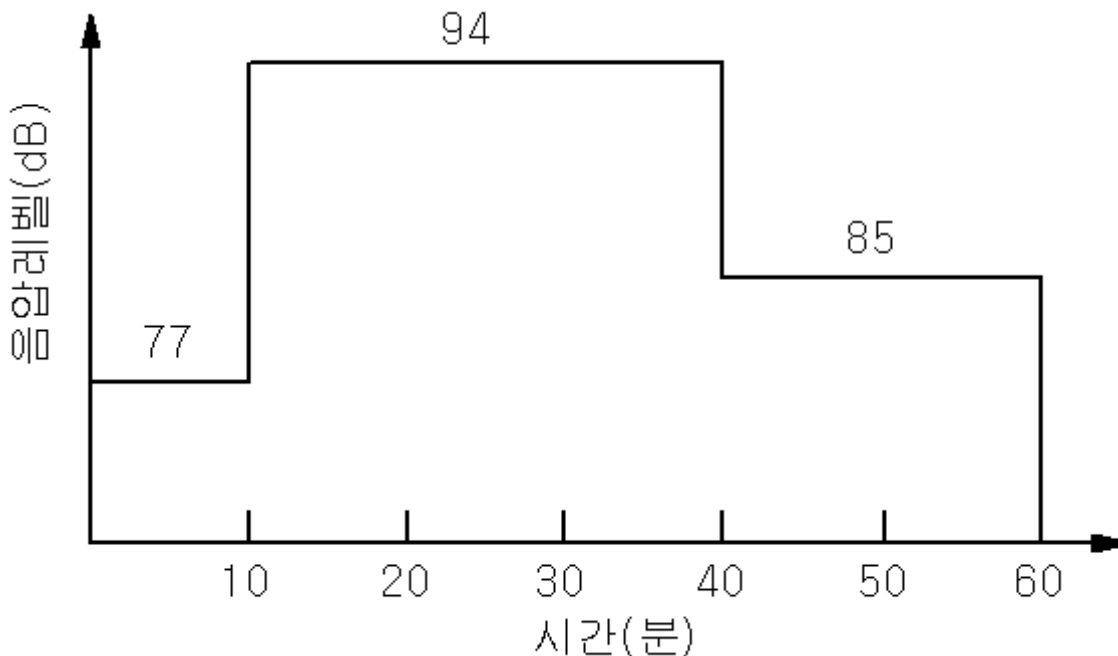
기술사 제 75 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수검 번호	성명

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

- 다음 그림과 같이 시간적으로 변하는 소음의 1 시간 등가소음레벨은 얼마인가?
소숫점 아래 한자리까지 구하십시오.



- SIL(Speech Interference Level)과 PSIL(Preferred Speech Interference Level)에 대해서 비교 설명하십시오.
- 100 Hz의 중심주파수를 갖는 1/3 옥타브 밴드 폭의 하한 주파수와 상한 주파수는 각각 얼마인가? 소숫점 아래 한자리까지 구하십시오.
- 다음과 같은 방이 있다.
가로: 8 m, 세로 6 m, 높이: 4 m
바닥: 카펫트[α (흡음률)=0.20]
벽: 콘크리트 벽[α (흡음률)=0.07]
천장: 목재[α (흡음률)=0.08]
이 방의 실내흡음(sound absorption)과 잔향시간은 각각 얼마인가?
- 질량 50 kg인 전기모터가 바닥 위에 스프링으로 지지되어 있다. 이 모터가

1200rpm 으로 회전할 때 모터 진동의 10 %만이 바닥으로 전달되도록 하고자 한다.
이 때 스프링의 스프링 상수(spring stiffness)는 얼마가 되어야 하나? [감쇠효과는 무시]

국가기술 자격검정 시험문제

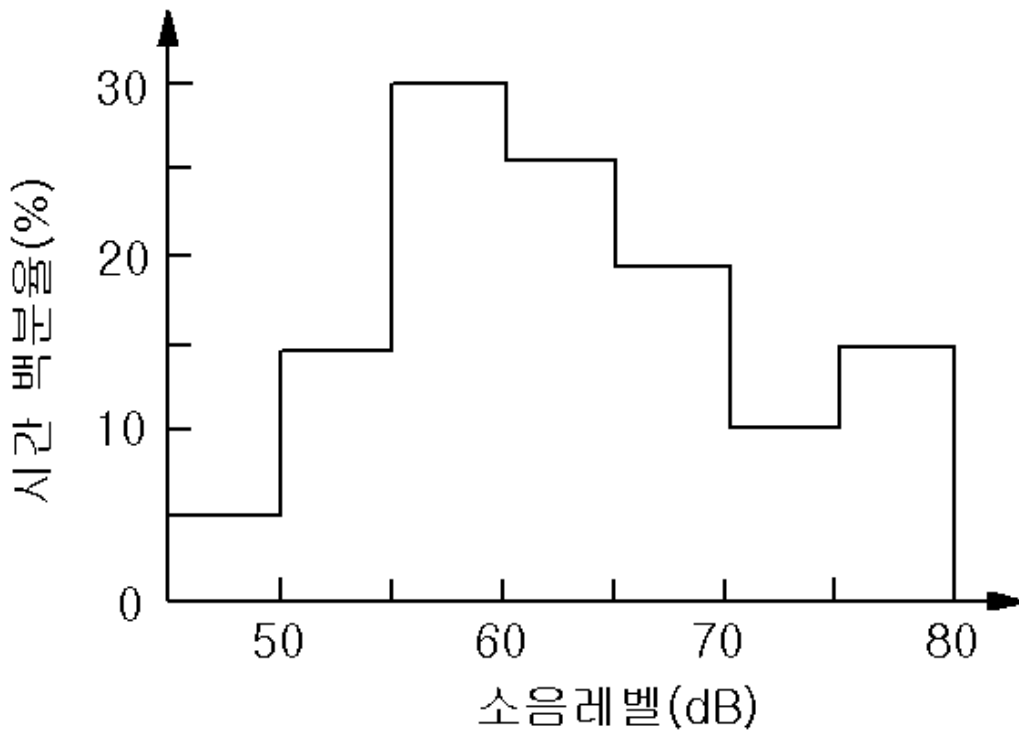
기술사 제 75 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수검 번호	성명

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

6. 다음과 같은 소음 측정 결과를 얻었다. 이 소음의 L_{90} 은 얼마인가?



7. NRN(Noise Rating Number)을 산출할 때 고려하는 보정치를 5 가지 이상 열거하십시오.

8. 다음의 측정량을 dB 로 나타낼 때 국제표준화기구(ISO)에서 권고하고 있는 기준값과 그 단위는 각각 무엇인가?

- (1) 음압레벨(sound pressure level)
- (2) 음향세기레벨(sound intensity level)
- (3) 진동속도레벨(vibratory velocity level)
- (4) 진동가속도레벨(vibratory acceleration level)

9. Fresnel Number 에 대해 설명하십시오.

10. 다음 용어의 뜻을 간단하게 설명하십시오.

- (1) 진동원
- (2) 진동레벨
- (3) 대상진동
- (4) 암진동
- (5) 평가진동레벨

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

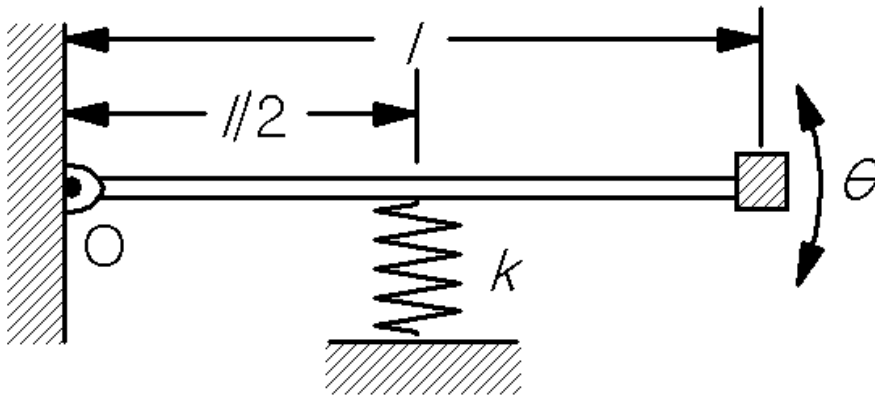
분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수검 번호	성명

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

11. 최대 진폭(peak amplitude) 0.2 mm, 주파수 6 Hz 로 진동하는 바닥이 있다.
이에 관한 다음의 질문에 답하십시오.

- (1) 실효(rms) 진동 속도는 얼마인가?
- (2) 실효(rms) 진동 가속도는 얼마인가?

12. 다음 그림과 같이 길이 l 인 막대의 중앙에 스프링을 연결하고 막대 끝에 질량 m 을 놓았을 때, 이 계의 운동방정식을 기술하십시오. 또한 이 계의 공진주파수는 얼마인가? [단 막대의 질량은 무시]



13. 초저주파 소음에 대한 간단한 정의를 기술하고, 초저주파 소음의 자연적인 발생원과 인위적인 발생원을 각각 4 개씩 열거하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수검 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

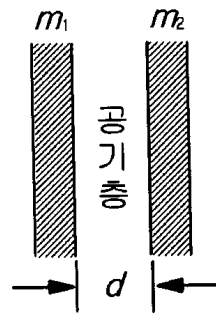
1. 지시소음계를 교정한 결과 다음과 같은 교정결과를 얻었다.

교 정 결 과 CALIBRATION RESULTS			
교정번호(Cer. No.): 03-XXXXX-XXX			
주파수 (Hz)	지시값(dB)	A 특성 기준응답(dB)	
	A 특성	기준응답	기준값
125	69.1	-16.1	68.9
250	76.1	-8.6	76.4
500	81.9	-3.2	81.8
1000	85.0	0	85.0
2000	86.6	+1.2	86.2
4000	85.8	+1.0	86.0
8000	82.9	-1.1	83.9
* 상기 지시값은 마이크로폰이 음원에 정면으로 향하도록 하여 측정한 것입니다.			
* A 특성 기준응답은 한국산업규격 KSC 1502(보통소음계), KSC 1505(정밀소음계)를 근거로 작성된 것입니다.			

이 지시소음계를 사용하여 A 특성 소음을 측정하였더니 다음과 같았다. 측정한 소음의 정확한 전체(over all) A 특성 소음레벨은 얼마인가?

주파수(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
소음 레벨(dBA)	76.3	82.1	79.6	70.4	77.7	79.5	80.9

2. 실간 차음이나 외부 소음의 차단을 위해 그림과 같은 이중벽을 흔히 사용한다.
이중벽의 장·단점을 기술하고, 단점을 보완할 수 있는 방법을 열거하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분 야	환 경	자격 종목	소음진동기술사	수검 번호		성 명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

3. 소음기(Silencer) 및 흡음 덕트의 감음성능을 나타내기 위해 다음과 같은 지표가 사용된다. 각 지표에 대한 측정방법과 장·단점을 기술하시오.

- (1) 삽입손실(IL : Insertion Lose) (2) 소음 저감량(NR ; Noise Reduction)
(3) 투과손실(TR ; Transmission Loss) (4) 감쇠량(Attenuation)

4. 프레스 공장에서 프레스 작동시, 진동이 심하게 발생되어 주변기기 및 사무실에 진동이 심하게 전달되고 있다. 이때 방진고무를 삽입하여 전달되는 진동을 절연하고자 한다. 프레스 질량은 m , 방진고무의 스프링상수는 k , 감쇠비는 ζ 는 0보다 크고 1보다 작다. 이때 다음 질문에 답하시오.

감쇠비 : $\zeta = \frac{N}{2}$ 임계감쇠계수 : $\frac{\text{Not Supported Object}}{2m\omega} = 2m\omega$

1) 프레스 운전시 가진력의 크기는 $F \propto N$ 이고, 가진력은 $F = F_0 \propto N_0$ 로 표현된다.
여기서 가진주파수 $\omega = 2\pi f$ 이며, f 는 프레스의 회전수와 관계가 있다. 이때

프레스의 변위 X 를 스프링상수 k , 가진주파수 ω , 고유진동수 ω_n , 감쇠비 ζ , F_0 의 함수로 표현하시오.

2) 전달률 (Not)을 가진 주파수 ω , 고유진동수 ω_n , 감쇠비 ζ 의 항으로 표현하시오.

5. 다음의 소음 파워 측정방법에 대하여 각 방법의 측정 원리와 측정환경 및 측정시 유의사항 등을 설명하시오.

- (1) 음향 인텐시티법 (2) 무향실법
(3) 잔향실법(치환법) (4) 덕트내 측정법

6. 송풍기 소음에 대하여 설계단계부터 가동 후까지의 소음대책을 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분		자격		수검		성	
야	환 경	종목	소음진동기술사	번호		명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 진동방지에 많이 사용되는 강철 스프링과 고무 패드의 장점과 단점을 기술하십시오.
- 다음 표는 ISO 에서 규정하고 있는 작업능률 유지를 위한 연직방향 진동허용기준이다.

진동레벨(dB)	허용시간(시간/일)
83	24
87	16
90	8
95	4
100	1.5

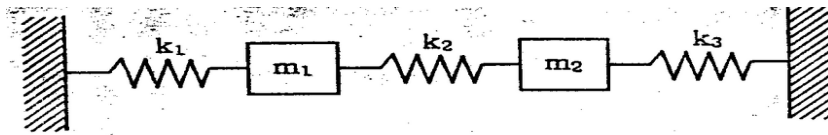
진동레벨이 95 dB 인 작업환경에서 2 시간, 90 dB 에서 3 시간, 87 dB 에서 3 시간 을 작업하는 경우, 83 dB 에서 작업을 몇 시간 행하고 있을 때에 상당하는지 등가폭로를 계산하십시오.

- 방음대책을 강구하기 위해서는 대상체의 음향 특성을 정확하게 파악하여야 한다. 대상체의 음향특성은 측정을 통해서도 알 수 있으나 최근에는 구조해석 기법이 발달하여 시뮬레이션을 통해 예측할 수도 있다. 이러한 구조해석 기 기법에 흔히 사용되는 도구로는 다음과 같은 것이 있다.

- (1) 유한요소법(FEM; Finite Element Method)
- (2) 경계요소법(BEM; Boundary Element Method)
- (3) 통계적 에너지 해석법(SEA; Statistical Energy Analysis)

각 방법의 원리와 장.단점에 대해 기술하십시오.

- 대기의 온도는 고도에 따라 점점 높아지거나 낮아질 수 있다. 이때 온도구배와 소리의 전파경로와의 관계를 기술하십시오.
- 무향실과 잔향실의 기본적인 조건을 설명하고 각각의 용도를 설명하십시오.
- 다음 그림과 같은 2 자유도계의 운동방정식을 구하라. 그리고 고유진동수와 진동모드 벡터를 구하고, 각각의 진동모드를 그림으로 표시하십시오.



(d)

$$m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$$

$$k_1 = k_2 = k_3 = 1 \text{ N/m}$$

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분 야	환 경	자격 종목	소음진동기술사	수검 번호	성 명
--------	--------	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 기존 도로를 확장하기 위한 사업에 앞서 본 사업과 관련한 소음·진동 환경
영향평가는 다음과 같은 단계로 이루어진다.
현황조사 - 사업시행으로 인한 영향평가 - 저감방안
각 단계별로 중요하게 다루어져야 할 내용을 간단하게 기술하십시오.
2. 신축 잔향실의 음향성능을 평가하기 위한 중요한 조사 항목과 각 항목의
측정방법을 기술하십시오.
3. 소음 및 진동관련 법규에는 환경정책기본법, 소음진동규제법, 주택건설촉진법,
항공법, 산업안전보건법이 있다. 이들 관련 법규의 의의와 적용범위를 소음·
진동에 초점을 맞추어 기술하십시오.
4. 실내에서 정재파 발생시, 그 추출방법과 저감방법에 대하여 설명하십시오.
5. 공장소음의 방지방법에 대해서 설명하십시오.
6. 도로소음을 차단하기 위한 방음벽을 100 m 길이에 5 m 높이로 설치하였다. 방음벽
투과율은 0.001 인 단일 재질로 되어 있다. 그런데 시공이 정밀하지 못하여 전체
길이에 가로방향으로 평균 1 cm 의 틈새가 발생하였다. 제대로 시공되어 틈새가 없을
경우와 대비하여 투과 손실 차이를 계산하고 시사점을 기술하십시오.