

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 95 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오.(각 10 점)

1. 소리의 명료도(articulation)에 대하여 설명하시오.
2. 소리가 대기 중에 전파될 때 상대습도에 따른 음향에너지의 감쇠 특성을 설명하시오.
3. 고속도로 교통소음 예측시 주행속도와 대형차 혼입률에 따른 교통소음의 특성을 설명하시오.
4. 기계가 회전 운동할 때 회전기계의 가진력에 대하여 설명하시오.
5. 배관내의 수격현상(water hammering)에 대하여 설명하시오.
6. 자동차에서 발생하는 진동소음 중 하쉬니스(harshness)에 대하여 설명하시오.
7. 무향실(anechoic chamber), 반무향실(semi-anechoic chamber), 잔향실(reverberation chamber)의 용도에 대하여 설명하시오.
8. Side Branch 소음기에 대하여 설명하시오.
9. 소음진동관리법에 규정된 방음시설과 방진시설을 정의하고, 각각의 종류에 대하여 설명하시오.
10. 진동해석을 통한 예측시 Time History 와 Frequency History 분석에 대하여 설명하시오.
11. Weber 법칙과 Fechner 법칙에 대하여 설명하시오.
12. 소음진동관리법에 규정된 행정처분기준 중 일반기준에 대하여 설명하시오.
13. 최소음압 실효치인 $2 \times 10^{-5}(\text{N/m}^2)$ 를 구하는 과정을 설명하시오.
(단, 온도는 20°C 이고, 0°C 일 때 공기의 밀도는 1.293kg/m^3 , 최소 가청음의 세기는 10^{-12} w/m^2 이다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 95 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 냉각탑(cooling tower)이 옥상에 설치되는 경우, 소음의 발생원인과 저감대책에 대하여 설명하시오.
2. 소음진동관리법에 규정되지 않은 저주파소음, 동물소리, 휴대용 소형전자기기 소리 각각에 대하여 현황, 문제점, 개선방안에 대하여 설명하시오.
3. 내진, 제진, 면진을 비교하고 설명하시오.
4. ‘공항 소음대책지역의 방음시설 설치기준’에 따라 실내·외 소음도 및 차음량의 측정, 분석방법을 설명하시오.
5. 건물 내 공조설비에서 발생하는 소음과 진동의 저감기술을 각각 설명하시오.
6. 1,440rpm 으로 구동되는 발전기의 중량은 18(ton)이다. 발전기는 1.8×4.5×0.9(m)의 콘크리트 블록 상부에 위치하고 있다. 콘크리트 블록 하부에 두께 50(mm)의 방진패드가 설치되었을 경우, 발전기의 방진효율을 계산하시오.
(단, 50(mm) 방진패드의 고유진동수는 9.5Hz 처짐량은 3.2mm, 감쇠비는 0.1 이고, 콘크리트의 밀도는 $2.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 이다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 95 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 기계진동이 공진현상을 나타낼 때 진동계에 적용할 수 있는 저감기술 3 가지를 설명하시오.
- 흡음 덕트의 감쇠특성과 덕트 관통음(breakout noise)에 대하여 설명하시오.
- 공사장에서 발파진동을 측정한 결과는 아래 [표] 같다.

(단, 대상지역은 주거지역, 관련시간대는 주간, 배경진동 50dB(V)임)

[표] 진동측정 결과

단위 : dB(V)

1 회	2 회	3 회	4 회	5 회	6 회	7 회	8 회	9 회	10 회
62	58	61	67	59	68	59	65	57	60

다음을 구하시오.

- 측정진동레벨
- 대상진동레벨
- 보정발파횟수(N)에 따른 보정량
- 평가진동레벨
- 기준과의 비교

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 95 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 두 개의 방(A 실, B 실)이 20m^2 의 칸막이로 구분되고 있으며, 이 칸막이의 투과손실은 40dB 이다. A 실에서 100dB 의 소음을 발생할 경우, 흡음력이 40m^2 인 B 실에 전달되는 음압레벨과 A 실에서 흡음력이 20m^2 일 때 B 실에 전달되는 음압레벨을 구하여, 그 차이의 원인에 대하여 설명하시오.
5. 전동기로 구동되는 Fan 이 600rpm 으로 회전하며, 전동기와 동일한 구조대 위에 설치되어 있다. 이 구조대를 4 개의 스프링으로 지지하여 Fan 진동의 외부 전달을 차단시키고자 한다. 전동기 밑의 2 개 스프링에 걸리는 하중은 각각 200N 이고 Fan 밑의 2 개 스프링에 걸리는 하중은 100N 이다. 이 시스템의 진동을 85% 차단시킬 수 있는 스프링 장치를 설계하고자 할 때 다음 물음에 답하시오.
- 1) 차단 대상이 되는 진동 주파수를 결정하시오.
 - 2) 스프링의 댐핑을 무시하고 1)에서 결정한 주파수의 진동을 90% 차단시킬 수 있는 장치의 고유진동수를 결정하시오.
 - 3) 4 개의 스프링은 모두 동일한 기계의 정적 굽힘을 가져야 한다. 위에서 결정한 고유진동수에 해당하는 정적 굽힘을 계산하시오.
 - 4) 각각의 스프링에 주어진 하중에 대하여 위에서 구한 정적 굽힘을 갖게 되는 스프링상수를 결정하시오.
6. 공사장 진동이 지반을 따라 전파할 경우 전파 경로상의 저감기술 4 가지를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 95 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 가로×세로×높이가 40×20×6(m)인 작업장의 내부면이 [표 1]과 같은 흡음특성을 갖는 재료로 구성되어 있다. 이 작업장에 음향파워가 110dB 인 기계(탁월 소음주파수 500Hz) 4 대와 115dB 인 기계(탁월 소음주파수 2kHz) 1 대를 설치하고자 할 때 다음 물음에 답하시오.

[표 1] 흡음특성

구분	주파수 대역별 흡음계수			
	250(Hz)	500(Hz)	1,000(Hz)	2,000(Hz)
벽	0.04	0.05	0.08	0.09
바닥	0.01	0.02	0.02	0.02
천정	0.15	0.15	0.07	0.065

- 1) 기계가 가동될 때 예상되는 실내소음도를 구하시오.
(단, 기계로부터의 직접음은 무시하고 확산음만 고려할 것)
- 2) 이 작업장의 실내소음 감소를 위해서 천정을 [표 2]와 같은 흡음특성을 갖는 흡음재료 교체할 때 주파수 대역별 실내소음 감소량을 계산하시오.

[표 2] 흡음특성

구분	주파수 대역별 흡음계수			
	250(Hz)	500(Hz)	1,000(Hz)	2,000(Hz)
천정	0.80	0.85	0.95	0.99

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 95 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

2. 소음으로 인한 불쾌감에 영향을 미치는 요인을 열거하고, 인간의 감각량과 물리적인 자극량과의 관계식을 설명하시오.
3. 방음벽 실시 설계시 검토사항을 설명하시오.
4. 우리나라 소음진동관리법에서 적용하고 있는 발파소음진동과 미광무국식에서 적용하고 있는 발파소음진동을 비교하고 개선 안을 설명하시오.
5. 가느다란 철사에 매달린 원판이 분당 30 사이클로 진동한다. 철사를 각도 10 도 비트는데 1 kg-cm 의 토크가 필요하다면 원판의 질량관성모우멘트를 구하시오.
6. 질량 25kg 의 기계가 탄성지지(기초)에 놓여 있으며 크기 25N 의 정현파 힘이 기계에 작용하고 있다. 응답주기가 0.22sec 일 때, 1.3mm 의 최대 정상상태 진폭이 발생한다. 이때 등가 강성계수와 기초의 감쇠비를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제