

국가기술 자격검정 시험문제

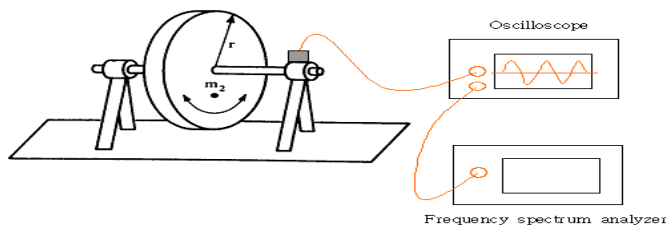
기술사 제 80 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 질량이 50kg 인 물체가 탄성계수가 30kN/m 인 스프링에 매달려 있다.(1 자유도 진동계) 이 물체를 20mm 아래로 잡아당긴 다음 놓았을 때 이 진동계의 최대속도를 구하라.
2. 밴드폭(bandwidth) 및 Q(quality factor)를 설명하십시오.
3. 단위 길이당 질량이 2kg/m 이고 길이가 3m 인 현이 양단에서 고정되어 200N의 장력을 받고 있을 때 현을 따라서 진행하는 파의 전파속도(wave speed)와 기본 고유진동수(Hz)를 구하십시오.
4. 어떤 공장내부에 총 7대의 기계가 서로 근접한 위치에서 작동하고 있다. 그 중 4대는 음향파워레벨(Sound Power Level) 91dB 이고 나머지 3대의 음향파워레벨은 95dB 이다. 7대의 기계가 모두 동작할 때 총 음향파워레벨은 얼마인가?
5. 그림과 같이 회전체를 일정한 속도로 회전시키고 있다. 이것의 진동을 측정하기 위하여 끝단 베어링에 가속도 센서를 부착하고 진동을 오실로스코우프(Oscilloscope)로 분석하였더니 주기가 0.002 초인 정현파(sine wave)로 측정되었을 때 이것의 주파수 스펙트럼기(Frequency Spectrum Analyzer)에 나타날 형상을 스케치하십시오. (단, 진폭은 임의로 함)



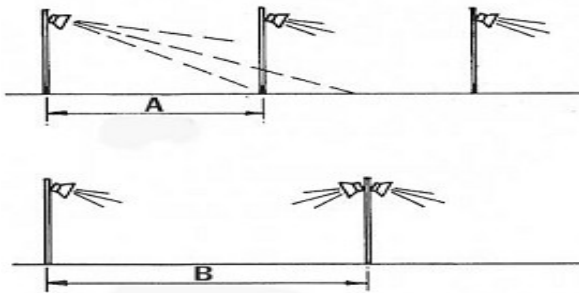
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

- Karman Vortex 에 의한 도출 진동수를 설명하시오.
- 덕트소음 중 팬과 기계에서 발생하는 소음을 제외하고 고려해야 할 소음 발생 부위를 세가지만 적으시오.
- 초기반사음을 설명하시오.
- 실 외부에 다음 그림과 같이 스피커를 배열시 이격거리(m) A, B 를 각각 적으시오.



- 길이 4.2m, 폭 3.6m, 높이 2.6m 인 실에 대하여 Room Mode 를 3 차까지 구하시오.
(소수점 둘째자리에서 반올림)
- 타이어에서 발생하는 스킬소음(squeal noise)에 대하여 설명하시오.
- 자동차의 주행중 발생하는 저크(jerk)에 대하여 설명하시오.
- 진동계의 실험적 모달분석(Experimental Modal Analysis)을 통하여 알 수 있는 사항을 세가지 열거하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

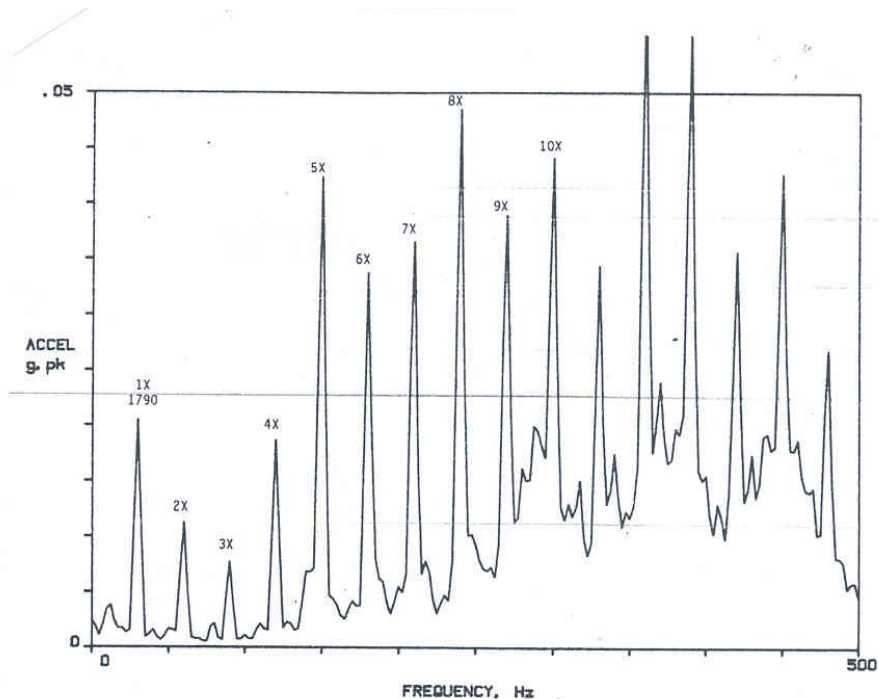
기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 항공기소음 평가방법에 있어서 국제민간항공기구(ICAO)의 평가방법과 우리나라 및 일본에서 사용하는 평가방법의 차이점을 설명하십시오.
- 증속기어나 감속기어를 사용치 않는 모터 직결식의 회전기기를 측정하였더니 그림과 같은 많은 조화성분(Harmonics)를 포함하는 가속도 진동스펙트럼을 계측하였다. (1) 회전기기에서 많이 발생하는 조화성분의 발생이유를 기술하십시오
(2) 이 회전기기의 문제점과 개선방향을 기술하십시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

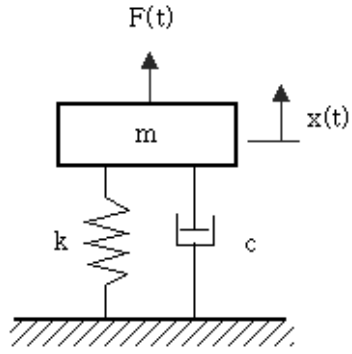
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 공동 주택에서 발생하는 상하층간 바닥충격음을 설명하고 국내 공동주택 바닥구조의 차음성능 수준에 대하여 기술하십시오.

4. 실내음향에서 사용되는 Echo Time Pattern의 특성과 활용에 대하여 설명하십시오.

5. 그림과 같은 spring-mass-damper 시스템에 진폭이 F_{eq} 인 조화가진력 $F(t)$ 가 작용할 때 다음 물음에 답하십시오.



- (1) 전달계수(transmissibility) TR 을 진동수비 r 과 댐핑비(damping ratio) ζ 의 함수로 유도하고 TR 과 r 의 관계 그래프를 그리고 설명하시오.
 - (2) 전달계수 $TR=1$ 이 되는 진동수비 r 의 값은 얼마인가?
 - (3) 바닥면의 탄성지지용 재료로서 사용되고 있는 공기스프링의 특성을 설명하시오.
6. 각종 산업분야에 널리 사용되고 있는 회전기계에서 발생하는 진동의 종류, 특징, 방진법을 설명하고 방진설계의 사례를 들어 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

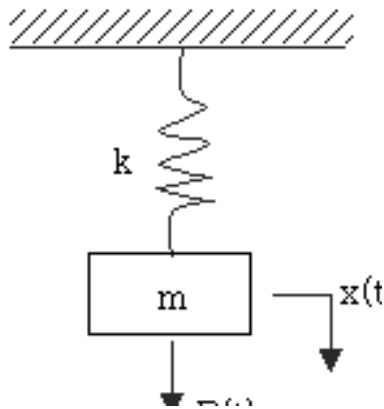
기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 사람은 두개의 귀를 가지고 있다. 이로 인하여 발생하는 기능(양이효과 : Binaural Effect)을 설명하십시오.
2. 조화가진에 의한 강제진동에서는 계의 정상상태 응답이 중요하다. 그림과 같이 비감쇠 강제진동에 대하여 $F(t) = F\sin\omega t$ 로 가진 되고 있다. 가진 진동수 ω 가 이 진동계의 고유진동수 ω_n 과 일치할 때($\omega=\omega_n$) 진동계의 특성을 분석하고자 한다. 다음 물음에 답하십시오.



- (1) 공진점($\omega=\omega_n$)에서의 정상상태(steady state) 해를 구하십시오.
- (2) $x(t)$ 를 이용하여 계의 공진점 근처에서의 진동특성을 설명하고 공진점을 통과하는 방법을 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 3000rpm 이하의 운전속도에서는 축의 지지요소로서 볼 베어링이 주로 쓰이나 그 이상의 고속 rpm 에서는 오일 유막에 의해 지지되는 저널베어링(Fluid Film Bearing)이 많이 사용된다. 저널베어링과 볼 베어링의 진동특성을 기술하고 볼베어링과 저널베어링 사용시 과대진동을 방지하기 위한 주의사항을 기술하시오.
4. 서로 다른 주파수로 소리를 내고 있는 두 개의 음원이 있다. 임의의 측정에서 각각의 소음도(SPL)를 측정한 결과 85dB 와 90dB 이었다. 두 음원 모두 가동시 합성소음도는 얼마인가? 또한 주파수가 같고 위상차가 없을 때의 합성소음도는 얼마인가?(소수점 첫째자리까지 구하시오)
5. 방음벽 및 방음림을 설명하고, 설계시 고려하여야 할 사항에 대하여 기술하시오.
6. 송풍기 모터 회전수는 n rpm 이고 날개수(No. of blade)는 A 개이다. 이 경우 발생하는 주된 소음주파수를 계산하고 이 소음을 줄일수 있는 헬름홀츠 공명기(Helmholtz resonator)를 설계하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

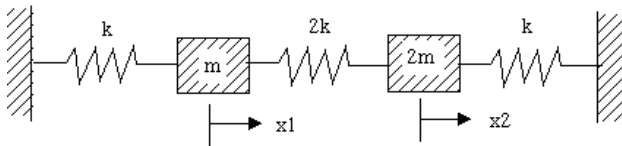
기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 소음저감 대책 시 타당성(Feasibility) 검토사항을 설명하십시오.
2. 가로 30cm, 세로 40cm 크기에 압력손실이 70 Pa 인 디퓨저(Diffuser)를 0.2m³/sec 의 풍량이 통과할 때 발생하는 음향파워레벨을 산출하고 이때 피크주파수를 구하십시오.
3. 소음진동 규제법에서 생활소음.진동을 발생시킬 수 있는 공사를 실시할 경우 신고절차와 만일 공사 중 생활소음.진동이 규제기준을 초과할 경우의 조치사항을 기술하십시오.
4. 다음 그림과 같은 2 자유도 진동시스템에 대하여 물음에 답하십시오.



- (1) 계의 진동방정식을 $[M]\ddot{x} + [K]x = 0$ 로 표시할 때 질량 행렬 $[M]$ 과 강성 행렬 $[K]$ 를 구하십시오.
- (2) 계의 고유진동수를 구하고 mode shape 을 각 고유진동수별로 스케치하십시오.
5. 특정 건물이 지진파에 의한 영향을 받을 때 그 높이 별로 진동응답이 달라지게 된다. 만일 건물 기초부분의 지진파 성분을 안다고 가정할 때 높이 별 진동응답을 구할 수 있는 방법을 기술하십시오.
6. 건설진동의 저감방법을 진동원 대책, 전파경로 대책, 수신 대책으로 나누어 설명하십시오.