

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험 번호		성명	
----	----------	----	---------	----------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 두 순음의 주파수와 마스킹 효과(masking effect)와의 관계
2. 음의 방사효율과 지향성과의 관계
3. 기계 임피던스(mechanical impedance)와 음향 임피던스(acoustical impedance)의 의미
4. 포복파(creeping wave)와 플러터 에코우(flutter echo)의 의미
5. 가역법칙(reciprocity theorem)
6. 이산주파수 소음(apartness frequency noise)
7. 「공동주택 층간소음의 범위와 기준에 관한 규칙」 중 층간소음의 범위와 층간소음 대상에서 제외되는 소음
8. 럼블소음(rumble noise)
9. 「소음·진동 공정시험기준」의 환경기준 중 소음측정방법에 의거한 측정시간 및 측정지점수

1

교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

- 중앙환경분쟁조정위원회의 「환경분쟁사건 배상액 산정기준」에서 저주파 소음 피해가 인정되는 주파수 영역과 농촌지역 및 도시지역의 수인한도(1/3옥타브 밴드 중심주파수별 음압레벨로 표시)
- 「소음진동관리법 시행규칙」에 따른 특정공사의 사전신고 대상 기계 · 장비의 종류
- 두 음원 $x_1(t) = 5\sin 308t$ 와 $x_2(t) = 5\sin 310t$ 를 합성할 때 발생하는 맥놀이 진동수(Hz)를 구하시오.
- 아래 제시된 재료의 감음계수(NRC)를 구하시오.
(단, 소수점 첫째자리까지 반올림 하시오.)

재료명	두께 (mm)	공기총두께 (mm)	1/3옥타브밴드 중심주파수(Hz)						
			63	125	250	500	1000	2000	4000
유리섬유	25	0	0.03	0.12	0.40	0.72	0.80	0.80	0.84

2 - 2

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험 번호		성명	
----	----------	----	---------	----------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 공사장의 발파진동에 대하여 다음 물음에 답하시오.
 - 1) 발파진동 측정장치의 종류, 차이점, 현장 사용시의 문제점
 - 2) 발파시 발파진동 예측식과 실제 영향도가 차이가 나는 이유
2. 역류형 소음기(flow-reversing chamber)의 특성을 설명하시오.
3. 「작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시」(고용노동부 고시 제2020-44호)에 의거하여 작업장 내 소음수준의 측정방법 및 평가방법에 대하여 설명하시오.
4. 방음벽 설계시 사용주파수와 방음벽 재료 선정시 유의사항에 대하여 설명하시오.
5. 중앙환경분쟁조정위원회의 「환경분쟁사건 배상액 산정기준」에 의거하여 가축 및 육상 양식어류로 구분하여 각각의 피해현황과 평가방법, 피해인정기준에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

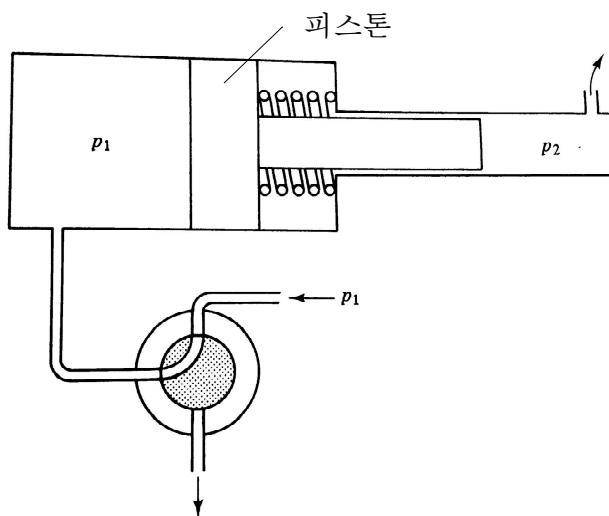
기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

6. 어떤 공장에서 사용되는 서보메카니즘(servomechanism) 구조에서 질량이 $m = 0.3\text{kg}$ 인 피스톤이 코일 스프링에 의해 그림과 같이 지지되어 있다. 코일 스프링은 소선의 지름 $d = 1\text{mm}$, 평균지름 $D = 10\text{mm}$, 소선의 총 감긴 수 $n = 5$, 코일 스프링의 전단탄성계수 $G = 1.05 \times 10^{11}\text{N/m}^2$ 이다. 압력 p_1 이 f_1 의 주파수를 가진 가진력으로 작용한다고 할 때 피스톤의 공진(resonance) 현상을 발생시키는 주파수 $f_1(\text{Hz})$ 을 구하시오.
(단, 압력 p_2 의 영향은 무시한다.)



2 - 2

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 수직입사와 난입사에 따른 흡음률의 측정방법에 대하여 설명하시오.
- 내연기관에서 발생하는 피스톤 슬랩(piston slap) 소음을 설명하고 이러한 소음을 개선하기 위한 방안을 설명하시오.
- 다음은 「환경분쟁사건 배상액 산정기준」에 따른 진동피해의 수인한도에 대한 표이다. 다음 표에 평가방법과 수인한도 고려기준을 기입하시오.

진동원	평가방법	수인한도 고려기준[dB(V)]		비고
		주간	야간	
공사장	기계			1)
	발파			
교통	도로			
	철도			

주 1) 진동 피해자의 거주지역이 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따른 상업 또는 공업지역에 위치하는 경우에는 +5dB(V) 이내에서 보정할 수 있다.

- 도로소음 저감대책으로 저소음 포장도로가 소음 우심지역에 부분적으로 시공되고 있는데, 저소음 포장도로의 저감원리와 종류에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

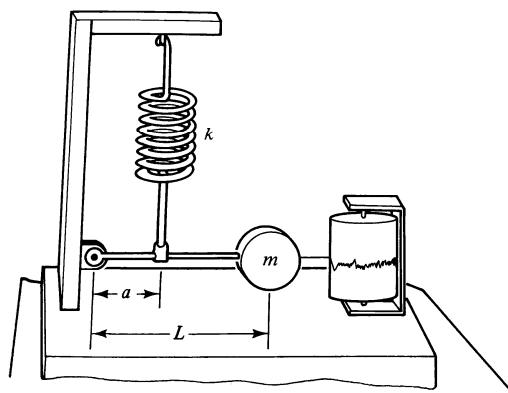
기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

5. 그림과 같이 지반 진동을 측정하기 위하여 진동계를 구성하였다. 지반 진동이 가해지면 회전하는 원통에 진동이 기록되는 구조이다. 길이의 비 $\tilde{a} = \frac{a}{L}$ 이라 할 때 이 진동계의 고유진동수 f_n 을 k , m , \tilde{a} 의 함수로 표현하고, 무차원 수 \tilde{a} 의 변화에 따른 고유진동수의 변화를 설명하시오.(단, 질점의 질량 m 을 제외한 각종 구조물의 질량은 무시한다.)



3 - 2

국가기술자격 기술사 시험문제

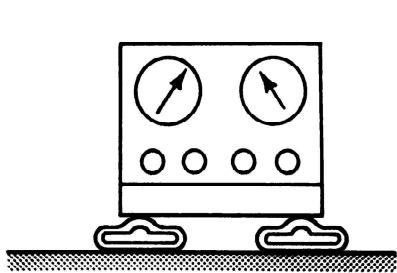
기술사 제131회

시험시간: 100분

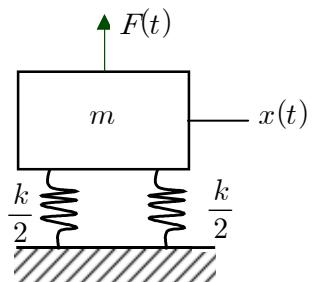
분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

6. 그림 (a)와 같은 회전체 구조물이 스프링 위에 놓여 있는 것을 그림 (b)와 같이 1자유도계 비감쇠 강제진동계로 모델링하였다. 비감쇠 진동계에서 가진력 $F(t) = F_0 \sin \omega t$ 일 때 다음 물음에 답하시오.



(a)



(b)

- 1) 구조물의 정상상태(steady-state) 진폭을 구하시오.
- 2) 강제진동 가진주파수 ω 가 진동계의 고유진동수 ω_n 과 동일할 때 이 진동계의 변위 $x(t)$ 를 구하고, 시간 t 에 따른 진동 변위 $x(t)$ 의 그래프를 스케치하시오.



3 - 3

4

교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

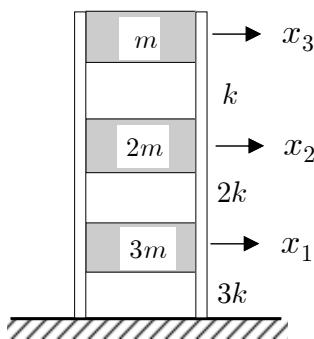
시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 소음에 의한 수면영향을 일차영향과 이차영향으로 구분하여 설명하시오.
2. 실내음의 잔향시간을 계산하는 Sabine의 잔향식 가정조건과 문제점, 그 외 Eyring식, Knudsen식에 대하여 설명하시오.
3. 「공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 검사기준」 중 바닥충격음 차단성능 측정방법과 평가방법에 대하여 설명하시오.(국토교통부고시 제2023-85호)
4. 공사장 소음의 예측 절차에 대하여 설명하시오.
5. 건축 구조물의 진동을 해석하기 위하여 그림과 같은 3층 건물을 3자유도를 갖는 이산계 (discrete system) 진동방정식으로 모델링하여 $[M]\ddot{x} + [K]\dot{x} = [0]$ 로 표현한다고 할 때, 질량행렬 $[M]$ 과 강성행렬 $[K]$ 를 영향계수법(influence coefficient method)을 이용하여 각각 구하시오. (단, $\ddot{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$, $\dot{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$ 이다.)



2 - 1

4

교시

국가기술자격 기술사 시험문제

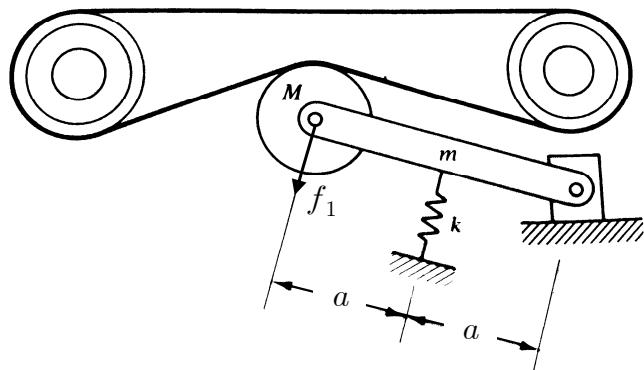
기술사 제131회

시험시간: 100분

분야	환경 · 에너지	종목	소음진동기술사	수험 번호		성명	
----	----------	----	---------	----------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하시오◀

6. 일반 공장에서 많이 사용되는 벨트는 운전속도나 자중에 의해 처지게 되고 진동을하게 된다. 이를 방지하기 위하여 그림과 같은 방진 구조물을 설치하여 진동을 방지하고 있다. 방진 구조물은 질량이 M 이고 반경이 r 인 원판, 질량이 m 이고 길이가 $l = 2a$ 인 균일한 봉, 스프링 상수가 k 인 스프링으로 구성되어 있다. 무차원수를 $\tilde{r} = \frac{r}{l}$, $\tilde{a} = \frac{a}{l}$ 이라 정의하고 벨트 구동에 의해 발생하는 외력을 f_1 이라 하고 그림과 같은 방향으로 작용한다고 할 때 방진 구조물의 고유진동수 ω_n 을 M , m , k , \tilde{r} , \tilde{a} 의 함수로 표현하시오. 또한, 무차원수 \tilde{a} 를 증가시켰을 때 고유진동수의 변화를 설명하시오.



2 - 2