

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

- 가역법칙(Reciprocity Theorem)에 대해 설명하십시오.
- 도로교통 소음에 영향을 주는 요인 5 가지를 열거하십시오.
- 트래드 패턴소음(Tread Pattern Noise)의 발생원인과 특징에 대해 설명하십시오.
- 시미(Shimmy)현상의 발생원인과 특징 및 대책 방안에 대해 설명하십시오.
- 에코 룸(Echo Room)의 용도와 특징 및 설치기준에 대해 설명하십시오.
- 선행효과(Hass Effect)의 허용한도와 특징에 대해 설명하십시오.
- 공기전달 프랭킹소음(Airborne Flanking Noise)에 대해 아는바를 설명하십시오.
- 음향 피드백 현상(Acoustic Feedback)에 대해 설명하십시오.
- 월 댐퍼 시스템(Wall Damper System)에 대해 설명하고, 사용 재료에 대해 아는 바를 쓰시오.
- 조화 평면파의 음압과 파장정수에 대해 설명하십시오.
- 상사법칙(Similarity Theorem)에 대해 설명하십시오.
- 음향 인텐시티(Acoustic Intensity)에 대해 설명하십시오.
- 비트(beat)에 대해 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 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. 실험실에 있어서의 음향 투과손실 측정방법에 있어서 잔향실의 조건, 음원장치, 측정조건 및 측정방법에 대하여 설명하십시오.
2. 건축물 현장에서 실시하는 음압레벨차의 측정방법중 측정조건, 측정방법 및 결과의 표기 방법에 대해 설명하십시오.
3. 덕트의 성능을 시험하고자 한다. 개구단에서의 반사 보정치에 대한 정의와 이를 구하는 방법 및 보정하지 않고 측정하는 방법에 대해 설명하십시오.
4. 소음을 평가하는 평가량으로서 만족하기 위한 조건에 대해 5가지를 나열하고 설명하십시오.
5. 자동차에서 발생하는 진동중에서 셰이크(Shake)에 대해 설명하고, 방지대책에 대해 언급하십시오.
6. 확성장치(방송장치)에 이용하는 Microphone에서 컨덴서형, 다이내믹형, 리본형의 지향성과 장·단점 및 용도에 대해 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 감쇠의 종류를 말하고, 각각에 대해 설명하십시오.
- 배관에서 나타나는 수격작용(Water Hammering)에 대하여 설명하고, 이러한 현상이 나타나는 한계 유속과 대책방안에 대해 기술하십시오.
- 바닥 충격음을 저감시키는 방법으로 뜯 바닥 구조를 많이 채택하고 있다. 뜯바닥 구조를 갖는 방법으로 충격음을 줄이고자 할 때 특히 주의할 것은 음교(Sound Bridge)를 방지해야 한다. 이러한 음교에 대해 설명하고, 대책에 대해서도 기술하십시오.
- 무게가 22(lb)인 블록이 스프링 상수가 25(lb/in)인 스프링에 수직으로 매달려 있다. 이 블록을 평형위치로부터 2.0(in)만큼 당기고, 위쪽으로 2(in/s)만큼의 초기 속도로 놓을 때 다음 조건에 대해 구하십시오.
(a) 원 진동수 ω (b)주기 τ (c) 최대속도 (d) 최대가속도
(e) 위상각
- 어떤 자동차의 무게 10(lb) 계기판이 스프링상수 40(lb/in)인 스프링에 의해 지지되어 있다. 이 자동차는 엔진의 회전으로 인해 외부에서 계기판으로 전달되는 주파수 120Hz, 진폭 0.5(in)인 정상상태의 진동이 전달되었을 때 이 계기판의 제 1 차 진폭을 구하십시오.
- 진동센서(pick-up)을 설치하는 방법 5 가지에 대해 설명하고, 각각의 공진 주파수에 대해 설명하십시오

국가기술 자격검정 시험문제

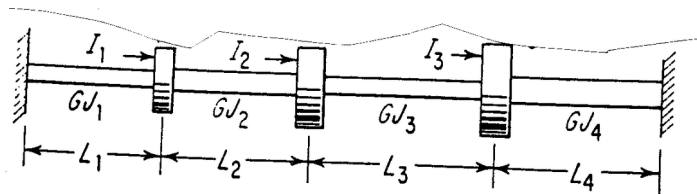
기술사 제 76 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

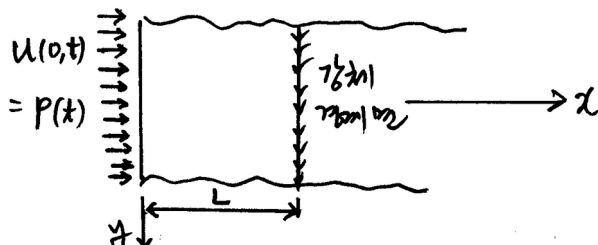
1. 질량관성 모멘트가 각각 $I_1=I_m=I_2$ 이고 $I_3=2I_m$ 인 원형강체 디스크가 양단이 고정된 균일단면의 원형축에 그림과 같이 장착되어 있으며, 이 축의 극관성 모멘트는 $J_1=J_2=J_3=J$ 이고 $J_4=2J$ 이다. 축의 전단탄성 계수는 G 로 모두 같고 축의 길이 $L_1=L_2=L_3=L_4=L$ 이라고 할때 이 시스템의 고유진동수(natural frequencies) $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ 를 구하십시오.



2. 그림과 같은 길이 L 인 탄성체가 강체 경계면에 접촉되어 있다. 초기에 이 탄성체(elastic material) 는 교란이 없이 $t=0$ 에서의 좌측 경계조건이 천이 경계조건(transient boundary condition), $u(0,t) = p(t)$ 를 적용받고 있다. 이 탄성체의 파장에 대한 결과 변위장(resultant displacement field), $u(x,t)$ 가 다음식과 같이 됨을 증명하십시오.

$$u(x,t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \hat{p}(\omega) \frac{\sin k(x-L)}{\sin kL} e^{i\omega t} d\omega$$

여기서, $P^F(\omega)$ 는 $u(0,t) = p(t)$ 의 Fourier 변환함수이고 $k=\omega/\alpha$ 로서 파장수(wave number)이며 ω 는 파의 진동수(wave frequency), α 는 파의 전파속도(propagation velocity) 이다. 단, 천이경계 조건을 갖는 변위장은 정상파(steady state wave) 변위장의 Fourier 중첩법을 이용하여 구한다.



국가기술 자격검정 시험문제

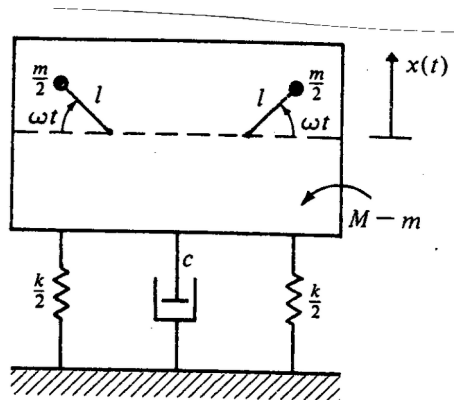
기술사 제 76 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 그림과 같이 스프링상수 k 인 스프링과 감쇄계수 C 인 댐퍼에 의해 지지되는 질량 ($M-m$)인 구조물내에서 질량이 $\frac{m}{2}$ 인 2 개의 편심질량이 각속도 ω 이고 반지름이 l 인

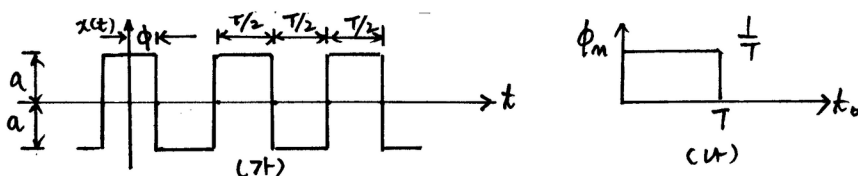
상태로 서로 반대 방향으로 회전하고 있을 때 이계(system)의 운동방정식을 유도하시오.



4. 그림 (가)와 같이 진폭이 $\pm a$ 이고 주기가 T 인 구형파를 갖는 랜덤 진동함수 $x(t)$ 가 다음식으로 표현됨을 증명하시오.

$$x(t) = \frac{4a}{\pi} \sum_{n=1,3,5,\dots} \frac{1}{n} \sin \frac{2\pi n}{T} (\Phi - t)$$

단, 이진동 함수 $x(t)$ 는 $t > 0$ 에서 첫 번째 값이 $t = 0$ 에서 $+a$ 에서부터 $-a$ 로 작동되며, Φ 는 랜덤하게 그림(나)와 같은 균일 확률분포를 갖는다고 한다.



5. 진동 pick-up 의 종류와 특징에 대하여 설명하시오.
6. 항공기 소음 측정지점의 선정원칙은 소음.진동규제법 제 7 조의 규정에 의한 소음.진동공정시험법을 원칙적으로 적용하여야 하는데, 이 항공기 소음측정 지점으로 선정되어지는 중요한 3 개의 지점을 들고, 선정기준에 대하여 설명하시오.