

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 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)

- 음향학에서 다루는 Schroeder 의 차단주파수(cut-off frequency)를 설명하시오.
- 어떤 지역의 실제 생활소음을 측정해보니 지시값의 변동폭이 불규칙하고 그 값이 대폭적으로 변하고 있었다. 이러한 경우 측정소음도를 구하는 방법을 설명하시오.
- 고유음향임피던스(specific acoustic impedance)를 설명하시오.
- 회전기계의 진동을 감소시키기 위하여 경우에 따라 자동동적균형기(automatic dynamic balancer 혹은 ball balancer)를 사용할 수 있다. 이것의 제진 원리를 설명하시오.
- 소음의 환경기준과 규제기준을 비교 설명하시오.
- 충격소음을 배출하는 건설기계의 종류 5 가지를 나열하시오.
- 흡음곡관(lined bends)에서 소음감쇄효과와 압력강하를 설명하시오.
- 잔향시간 T60, T30, T20 의 차이점을 설명하시오.
- 소음 청감보정의 기본개념에 대한 사항이다. 빈칸을 채우시오.

구 분	기준 곡선	소음도 적용범위(dB)
A-weighting		
B-weighting		
C-weighting		

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

10. 소음계의 동특성에 대한 개념과 반응시간에 대하여 설명하십시오.
11. 자동차의 주행 중에 발생하는 시미(shimmy)현상에 대하여 설명하십시오.
12. 비팅(beating) 현상을 설명하십시오.
13. 어떤 실험실에 회전체 기계가 실내 중앙의 바닥위에 설치되어 작동하고 있다.
회전체의 음향파워레벨이 85dB 라고 할 때, 회전체로부터 4m 떨어진 실내의 한
점에서의 음압레벨(SPL)은 얼마인가?
(단, 실험실의 실정수(room constant)는 230 m^2 이다.)

2 - 2

기술사 제 92 회

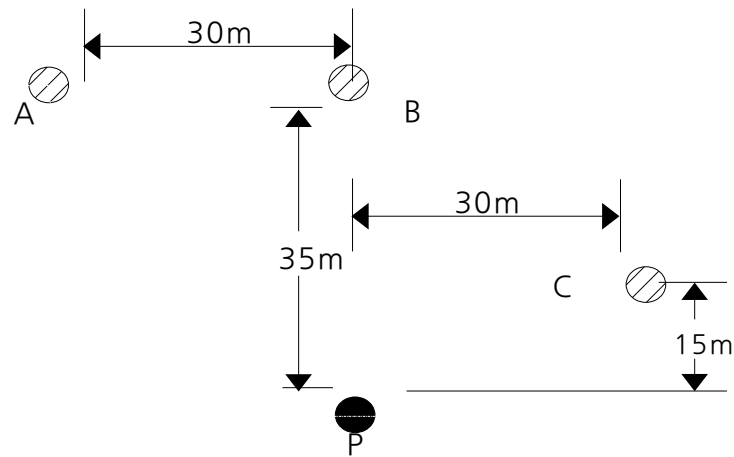
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 그림과 같이 3 개의 점음원 A, B, C 가 위치하고 있다. 각 음원이 홀로 작동하고 일정 거리 떨어진 곳에서의 음압레벨(SPL, sound pressure level)은 다음 표와 같다고 한다. 3 개의 음원이 동시에 작동할 때 P 지점에서의 음압레벨(SPL)은 얼마인지 계산하시오.



음원	음원에서 떨어진 거리(m)	음압레벨(dB)
A	10	86
B	15	79
C	12	81

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

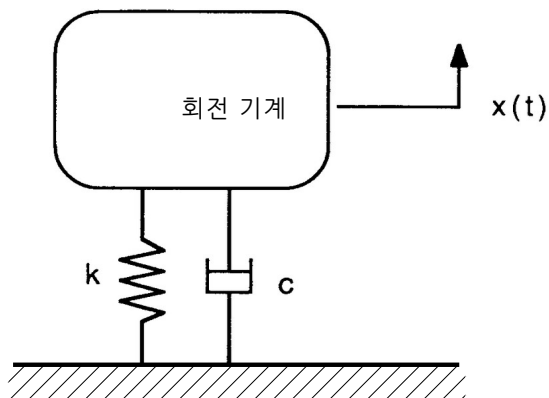
분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

2. 아래와 같은 조건일 경우 사업계획 승인단계에서의 실내 소음도 예측방법에 따라 공동주택의 실내 합성 소음도를 예측하시오.

(단, 대상 실의 크기는 $4\text{ m} \times 5\text{ m} \times 2.4\text{ m}$ (높이)이며, 창호를 포함한 외벽은 $4\text{ m} \times 2.4\text{ m}$ 이다.)

주파수[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
예측 실외소음도[dB(A)]	51	52	55	58	60	63	50	48
창호의 음향감쇄치[dB]	13	20	23	25	27	30	33	36

3. 도로교통소음에 있어서 차량소음 발생 메커니즘(mechanism)에 대하여 설명하시오.
4. 어떤 회전 기계가 그림과 같이 지면에 설치되어 있다. 이 기계가 1,800 rpm 의 회전 속도로 동작하고 있을 때 지면의 진동 진폭이 5 cm 로 측정되었다. 그림에서 $k=150\text{ kN/m}$ 이고 기계의 질량은 50 kg 일 때 다음 물음에 답하시오.



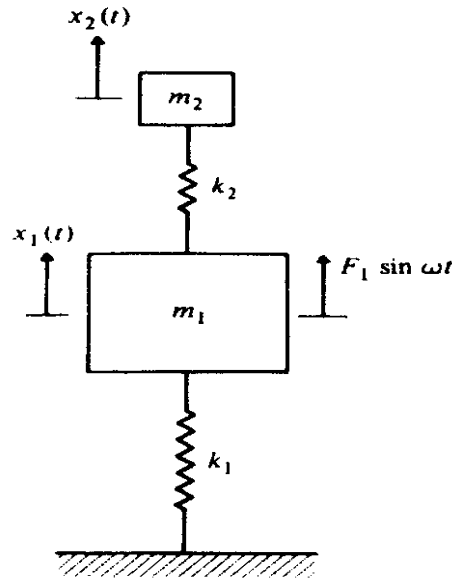
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

- 1) 80% 절연(isolation)을 하기 위한 감쇠비(damping ratio) ζ 를 구하시오.
 - 2) 이 기계의 진동 진폭을 구하시오.
 - 3) 만약 감쇠비 ζ 를 무시할 때, 가진 속도 $N(\text{rpm})$ 을 R 과 δ_s 의 함수로 표현하시오.
(단, R 은 감소율(reduction), δ_s 는 정적 처짐량(static deflection)이다.)
5. 그림과 같이 질량이 m_1 , 스프링 상수가 k_1 인 진동계에 $F_1 \sin \omega t$ 의 외력이 가해지고 있다. 질량 m_1 위에 질량이 m_2 , 스프링 상수가 k_2 인 진동 시스템이 설치되었을 때 다음 물음에 답하시오.
- 1) 정상상태(steady state) 진폭 x_1 , x_2 를 구하시오.
 - 2) 질량 m_1 의 진동을 흡수하기 위한 m_2 , k_2 의 설계 방안에 대하여 설명하시오.



6. 소음원의 음향파워레벨 측정방법의 종류를 쓰고, 이를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

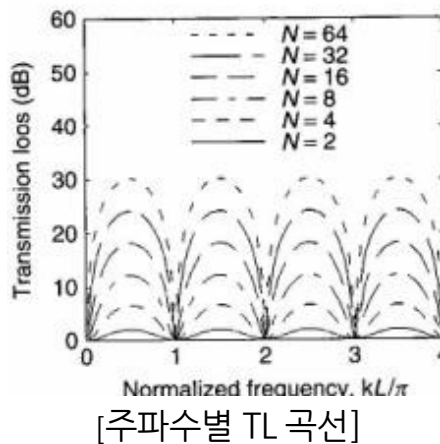
제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 조건에 적합한 단순팽창형소음기(simple expansion chamber muffler)를 설계하시오.

〈조 건〉

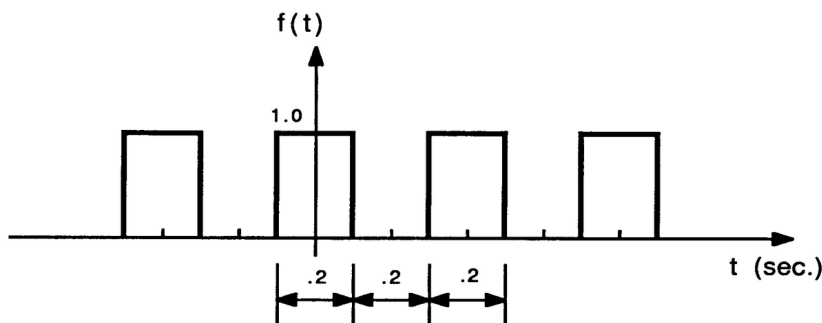


소음기의 설계목표는 90 Hz 소음에 대하여 20 dB 를 저감하는 것이다.

소음기 입구(exhaust pipe)와 출구(tail pipe)의 크기는 반지름이 2.5 cm 로 같다.

소음기 내부의 온도는 50℃이며 유속은 없다.

$$TL = 10 \log \left[1 + 0.25 \left(N - \frac{1}{N} \right)^2 \sin^2 kl \right]$$



2. 그림과 같은 주기함수의 푸리에 스펙트럼(Fourier spectrum)을 스케치하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

3 - 1

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

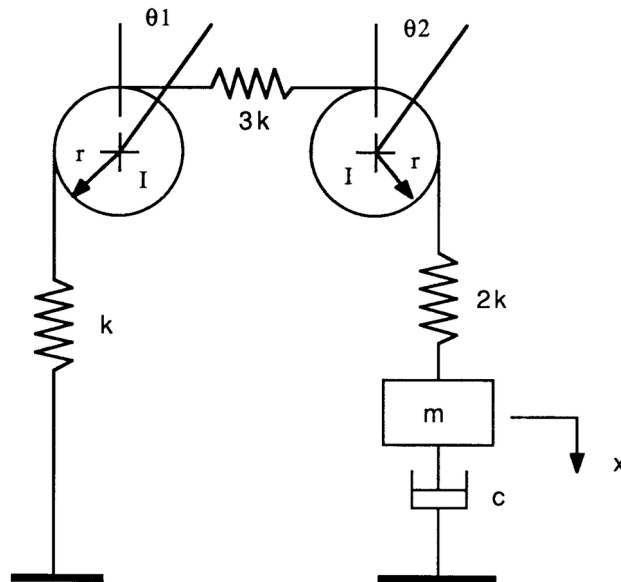
분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

3. 저소음 포장의 개요, 종류, 소음저감 메카니즘(mechanism) 및 특징을 쓰시오.

4. 그림과 같이 반경이 r 이고, 중심에서의 질량관성모멘트가 I 인 두 개의 풀리가 세 개의 스프링으로 연결되어 있으며 질량이 m 인 물체는 감쇠계수가 c 인 감쇠기에 그림과 같이 연결되어 있다. 다음 물음에 답하시오.

1) 진동 방정식을 행렬의 형태로 표현하시오.

2) 이 시스템의 연성(coupling) 형태를 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

3 - 2

국가기술자격 기술사 시험문제

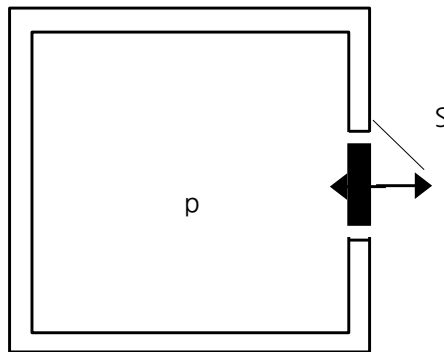
기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 다음 그림과 같은 공명기가 있다. 공명기 입구에 진동하는 물체의 단면적(S)은 1 cm^2 이며, 1 초에 100 번의 진동을 하고 그 진동의 변위(peak to peak)는 6 mm 이다. 내부의 공간은 단단한(rigid) 표면으로 되어 있으며 그 공간의 크기는 0.025 m^3 일 때 공명기 내부에서의 소음도를 구하시오.

(단, 공명기 내부의 음압은 $p = \frac{\rho c^2 Q}{\omega V}$ 이며, 공명기와 진동체의 두께는 무시한다.)



6. 음장(sound field)의 종류를 쓰고, 각각에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 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. 공동주택의 실외소음도 예측과 적합성을 평가할 때 고려사항에 대해 쓰시오.
2. 질량이 45 kg 인 기계의 길이가 1.6 m 인 균일한 외팔보의 끝단에 설치되어 있다. 외팔보의 탄성계수(modulus of elasticity), E 는 $200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 이고 단면 2 차모멘트(cross-sectional moment of inertia), I 는 $1.6 \times 10^{-5} \text{ m}^4$ 이다. 이 기계가 작동할 때 크기가 125 N 인 조화가진력(harmonic force)을 발생시킨다고 한다. 이 기계의 정상상태 진폭을 0.2 mm 보다 작게 할 수 있는 기계의 허용주파수 범위를 결정하시오.
3. PNL, EPNL, ECPNL, WECPNL 을 각각 설명하시오.
4. 대형 체육관 또는 경기장 건축음향설계 시 검토되어야 할 주요 음향인자 5 가지를 나열하고 이를 설명하시오.
5. 간섭형 소음기와 취출구 소음기의 특징을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 아래 그림은 어떤 진동계(spring-mass-damper system)에 충격을 주었을 때 센서로부터 계측한 진동 변위를 오실로스코프(oscilloscope)에서 본 것이다. 이 진동계의 질량은 5 kg 이고 $t = 4 \text{ ms}$ 에서 $x_2 = 0.008 \text{ m}$, $t = 8 \text{ ms}$ 에서 $x_3 = 0.004 \text{ m}$ 로 측정되었다. 감쇠비(damping ratio) ζ 와 스프링 상수 k 를 각각 구하시오.

