

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

- 정현진동 변위가 $A\sin(\omega t + \frac{\pi}{2} + \varphi) + k$ 일 때 속도와 가속도를 구하시오.
- 기존벽체의 두께를 40 % 증가시켰을 경우(f_c'), 포아송 비가 8 % 증가되었을 경우(f_c'')와 벽체의 일치주파수 변화($\frac{f_c''}{f_c'}$)에 대해 설명하시오.
- OSHA, ISTL, IIC 는 어떤 약자인지 쓰시오.
- Flanking Transmission(측면투과)에 대해 설명하시오.
- Modal Testing(모드시험)에 대해 설명하시오.
- 포물선 반사에 대해 설명하시오.
- Impulse Network 에 대해 설명하시오.
- 진동레벨이 100dB을 넘는 경우와 55 ~ 60dB 정도인 경우 인체에 미치는 영향에 대해 설명하시오.
- 백랍병의 원인과 증세 및 치료방법에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

10. 표준 2 차 시스템($\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{w_n^2}{s^2 + 2\zeta w_n s + w_n^2}$)에 단위계단입력이 가해질 경우 감쇠 계수 ζ 의 크기가 각각 ① $0 < \zeta < 1$ ② $\zeta > 1$ 그리고 ③ $-1 < \zeta < 0$ 인 경우 시간에 대한 출력을 도시하시오.
(단, $R(s)$: 단위계단입력, $Y(s)$: 출력, w_n : 고유진동수)
11. 에일리어징(aliasing)에 대하여 설명하시오.
12. 접촉공진에 대하여 설명하시오.
13. Nyquist 선도, Bode 선도 및 근궤적 선도(Root locus) 방법에 대해 설명하고 진동방지대책에서 어떻게 응용될 수 있는지에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 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. 현재 고시된 소음지도 작성방법중 적용대상이 되는 소음원과 각각의 소음원별 영향 인자 및 전파경로 관련 영향인자에 대해 설명하고, 작성된 지도의 검토사항에 대해 설명하시오.
2. 공장 실내에 설치된 소형기계를 밀폐(enclose)하고자 한다. 지면에서 기계까지의 높이를 h , 기계의 폭(길이)을 l 이라 할 때, 최적의 밀폐상자(enclose box)의 높이(H)와 폭 (길이) (L)을 구하는 방법을 소형기계의 대상중심주파수 800Hz 를 고려하여 수식으로 나타내시오.
3. 발파과정에서 발생하는 발파풍압은 구조물이나 가옥에 영향을 주게 되는데, 이러한 발파 풍압의 생성원인 4 가지를 열거하고 설명하시오.
4. 소음의 위치에너지는 $E_p = \frac{V}{2} \left[\frac{\rho_0^2 c^2 v^2 + 2\rho_0 cvp_0}{\rho_0 c^2} \right] \text{ (Joule)}$ 라 하고, 이 소음의 운동에너지는 $E_v = \left(\frac{1}{2} \rho_0 v^2 \right) V \text{ (Joule)}$ 이다. 실내에서 특정위치에 대한 소음에너지의 실효치를 구하시오.
(단, V =정적체적(m^3), ρ_0 =정적 gas 밀도(kg/m^3), c =전달속도(m/s), v =순간 입자속도 (m/s), p_0 =정적 압력($N/m^2=pa$)이라 한다)

2 - 1

기술사 제 93 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

5. 방진고무의 특성과 장 · 단점에 대해 설명하시오.

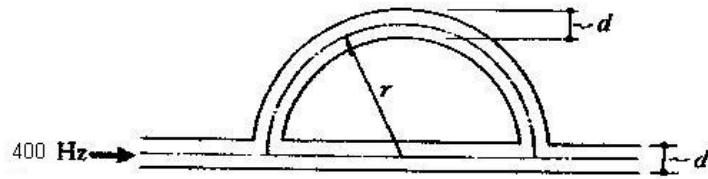
6. 가속도계의 교정방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

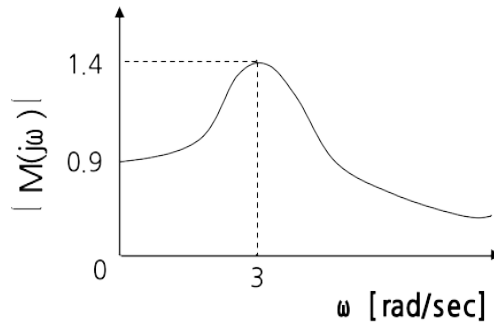
분야	환경	자격 종목	소음진동기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 송풍기의 순음 주파수가 400Hz 이다. 아래와 같은 소음기를 설치하여 감쇠량을 최대로 하기 위한 반경을 구하는 식에 대해 설명하시오.



2. 다음 그림은 표준 2 차 시스템($\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{w_n^2}{s^2 + 2\zeta w_n s + w_n^2}$)에 단위계단입력이 가해졌을 때 시스템의 주파수 응답이다. 이 시스템의 최대 오버슈트 및 침두시간을 구하시오. (단, $R(s)$: 단위계단입력, $Y(s)$: 출력, w_n : 고유진동수)



3 - 1

국가기술자격 기술사 시험문제

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

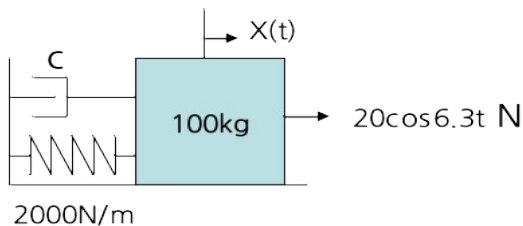
3. 밀폐상자를 이용하여 기계장치의 소음을 줄이고자 한다. 아래와 같은 <조건>일 때 밀폐상자를 최소로 유지하기 위한 차음성능을 구하시오.

<조건>

- 음원의 파워레벨 105dB
- 공장 바닥의 흡음계수 0.1
- 밀폐상자 사용 후의 외부 파워레벨 87dB
- 공장의 면적 $1,800 \text{ m}^2$
- 밀폐상자의 가로 세로 높이 $5 \times 7 \times 8(\text{m})$
- 공장 벽과 천장의 평균 흡음계수 0.23
- 밀폐상자 내부에 사용한 흡음재의 평균 흡음계수 0.75

4. 아래 그림에 도시된 system에서 정상상태의 진폭이 0.01m 가 되도록 감쇠계수 c 를 구하시오.

(단, 마찰은 없는 것으로 가정한다.)



3 - 2

국가기술자격 기술사 시험문제

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

5. 개정된 발파소음 측정방법중 측정시간 및 측정지점수, 분석절차, 평가(방법)에 대해 설명하시오.

6. 잔향실법으로 흡음계수를 측정하였더니, 흡음계수가 1.0 을 넘는 결과가 산출되었다. 이 결과에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 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. 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정에 의거 철도제작차량의 소음 검사방법 2 가지에 대한 각각의 측정위치 및 측정지점수, 측정시간 및 측정항목에 대해 설명하시오.
2. 가설방음판넬을 흙쌓기(성토), 땅깍기(절토)지역으로 구분하여 공사 초기, 중기, 말기별로 그림으로 표현하고 설명하시오.
3. 실내에 있는 음향에너지가 실내표면에 에너지 흡수가 균일할 때 실내 에너지 증가는 다음 식과 같다고 한다. 정상상태에서의 공간 평균에너지 밀도를 구하시오.

$$V \frac{d \delta_{prime}}{dt} = w - w_s \text{ (watt)}$$

(단, V =실내 체적(m^3), δ_{prime} =순간 공간평균에너지밀도(J/m^3), w =음원의 파워(watt), w_s = 실내 흡음 파워(watt)이다)

4. 콘크리트 부가하중이 120 톤이고, 프레스 자체의 하중이 80 톤의 하부에 방진고무를 사용하여 진동방지를 하고자 한다. 방진고무는 300×300×19(mm)의 규격을 가지며, 1 개당 정적하중은 5 톤이다. 방진효율의 여유율은 20%로 하고, 방진고무의 정적처짐은 10mm, 방진고무의 동배율은 1.3 일 때 다음 물음에 답하시오.

가. 프레스 하중과 부가하중을 비교하여 적합 여부를 판단

나. 정적 변위

다. 고유 진동수

2 - 1

기술사 제 93 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

5. 아래 표는 진동방지대책의 방법이다. 빈 칸의 방진방법과 대책 방안의 예를 쓰시오.

대책	방진 방법	대책방안의 예
발생원	(①)	진동에너지 감소
	기초로 전달되는 전달력 감소	(②)
	(③)	기초의 질량 및 강성 증가, 진동절연
전파경로	전달파 차단 및 감소	차단 구멍, 지중벽 설치
	(④)	완충지역 설치
	(⑤)	지반 개량
수진대책	(⑥)	건물구조 개선
	주변에 대한 대책	(⑦)
	(⑧)	구조물 진동에 의한 소음제거

6. 감쇠비가 0.2 이고 총 강성은 25,000N/m 인 절연기를 통해 질량이 60kg 인 기계가 지면에 설치되어 있는 경우, 정상상태에서 이 기계는 주파수가 13rad/sec 인 450N의 조화력을 발생시킨다. 다음 물음에 답하시오.

가. 기계의 운동진폭

나. 전달률비

다. 바닥에 전달되는 최대 동적힘

라. 기계의 최대속도