

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

|    |    |          |         |          |  |        |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 소음진동규제법에서 소음진동관리법으로 개정되어 시행 예정이다. 소음원의 정의가 ‘환경부령으로 정하는 사람의 활동으로 인하여 발생하는 소리’ 5 개 항목이 추가된다. 기존의 소음진동규제법에서 소음원의 정의와 소음진동관리법에서 추가되는 5 항목에 대하여 쓰시오.
2. 생활소음규제기준 중 주거지역의 건설공사장에서 주간의 경우 다음의 기준치를 각각 쓰시오
  - 1) 현재 적용되는 기준치
  - 2) 고소음장비를 사용하는 경우 기준치
  - 3) 특정공사 사전신고 대상 기계·장비를 4 시간 사용하는 경우의 기준치
3. 소음진동환경오염공정시험기준에서 소음환경기준 측정방법 중 일반지역과 도로변 지역으로 구분하여 설명하고, 도로변 지역의 범위를 설명하시오.
4. 발파에 의한 수중소음이 어류에 미치는 소음의 크기와 그 피해범위에 대해 설명하시오.
5. 방음겉씨우개(lagging)에 대해 설명하고, 링주파수를 구하는 식을 쓰고 설명하시오.
6. 방진벽(in-filled trench)에 사용되는 채움재 재료 3 가지와 그 사용원리에 대해 설명하시오.

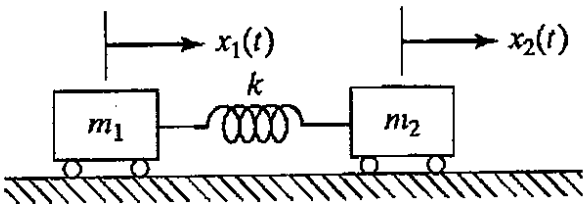
# 국가기술자격 기술사시험문제

|            |    |          |                      |          |  |    |  |
|------------|----|----------|----------------------|----------|--|----|--|
| 기술사 제 90 회 |    |          | 제 1 교시 (시험시간: 100 분) |          |  |    |  |
| 분야         | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사              | 수험<br>번호 |  | 성명 |  |

7. 음원에서 450m 이격되고, 기온 20℃, 음의 파장 0.08m, 상대습도 68%일 경우의 그 음의 해당 주파수와 공기흡음 감쇠치를 구하시오.
8. 어떤 공장에서 근무하는 근로자의 청력손실을 검사하였다. 검사 중심주파수별 청력손실이 아래 표와 같고 6 분법 청력손실이 34dB 이었다. 이 때 2kHz 에서의 청력 손실치를 구하시오.

|               |    |     |     |     |    |     |    |    |
|---------------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|
| 검사주파수<br>(Hz) | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k  | 4k | 8k |
| 청력손실<br>(dB)  | 3  | 6   | 12  | 14  | 30 | ( ) | 50 | 61 |

9. 아래와 같은(그림 1) 진동시스템에서 반한정계(semi-definite system)의 고유진동수를 설명하시오.



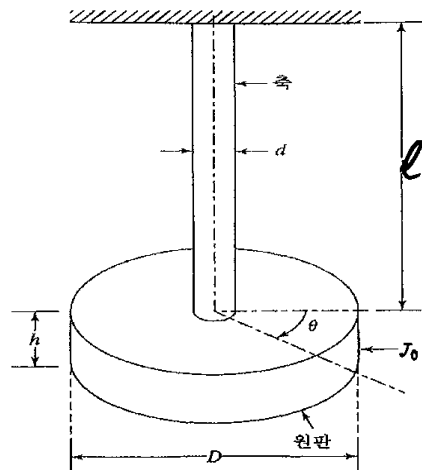
(그림 1)

3 - 2

# 국가기술자격 기술사시험문제

| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 | 성명 |
|----|----|----------|---------|----------|----|
|----|----|----------|---------|----------|----|

10. 환경부장관이 고요하고 편안한 생활환경 조성을 위해 필요하다고 인정하여 지정·고시한 교통소음·진동 규제지역 2 개소를 설명하시오.
11. 현수기초(elastic suspended foundation)에 대하여 설명하시오.
12. 복합진자와 충격중심의 개념은 여러 분야에 응용되는데 그 사례를 설명하시오.
13. 아래와 같은(그림 2) 비감쇠 비틀림계의 스프링상수 및 고유진동수를 설명하시오.



$$G = \text{전단계수}, J_0 = \text{극관성모멘트} (= \frac{\pi d^4}{32})$$

(그림 2)

3 - 3

# 국가기술자격 기술사시험문제

|    |    |          |         |          |  |        |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|

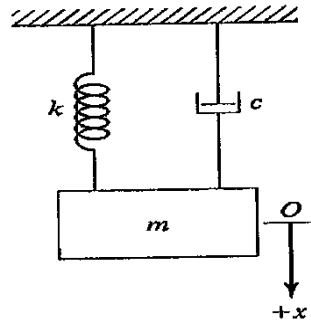
※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 주택건설기준 등에 관한 규정에 의한 공동주택의 소음측정기준 중 철도소음의 측정자료 분석에 대해 설명하시오.
2. 공장에 설치된 소형기계를 밀폐(enclosure)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 공기온도  $35^{\circ}\text{C}$ 를 고려하여 수식으로 설명하시오.
3. 규격  $18\text{m(W)} \times 20\text{m(L)} \times 4\text{m(H)}$ 인 실(Room)에 등방향성 음원 파워레벨(PWL)이  $122\text{dB}$ 이고, 이 음원에서  $r = 15\text{m}$  떨어진 지점의 음에너지밀도는  $\delta = 5.22 \times 10^{-6} \text{ J/m}^3$ 이다. 공기 중 온도가  $27^{\circ}\text{C}$ 일 때 이 실(Room)의 평균흡음률을 구하시오.(소수세째자리까지 구하시오.)
4. 등청감곡선과 청감보정회로에 대해 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

|    |    |          |         |          |  |        |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|

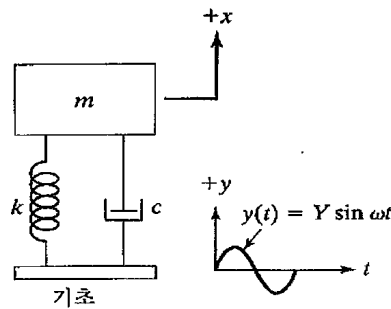
5. 아래와 같은(그림 1) 점성감쇠 자유진동(free vibration with viscous damping)에서 부족감쇠계(underdamped system)에 대해 설명하시오.



(그림 1)

6. 아래와 같은(그림 2) 기초의 조화운동으로 인한 감쇠계가 있다.

- 1) 운동방정식을 유도하시오.
- 2) 응답을 구하시오.
- 3) 응답특성을 설명하시오.



(그림 2)

2 - 2

# 국가기술자격 기술사시험문제

|    |    |          |         |          |  |    |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|----|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|----|--|

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 소음발생건설기계 소음도 검사방법에 의한 측정자료 분석에 대해 설명하십시오.
2. 소음에 폭로된 산업체 근로자들이 아래 표와 같이 작업을 할 때 OSHA 기준 일일 소음폭로 초과유무와 새로운 기준 적용 시 초과유무를 각각 판단하고, 이 기준에 사용되는 소음계의 동특성과 피이크와 충격소음 존재시 판독기준을 설명하십시오.

| 소음폭로레벨(dB(A)) | 일일소음폭로시간(Hr) |
|---------------|--------------|
| 85            | 1            |
| 90            | 0.7          |
| 92            | 0.6          |
| 95            | 0.6          |
| 97            | 0.4          |
| 100           | 0.3          |
| 102           | 0.2          |
| 105           | 0.1          |
| 110           | 0.05         |

3. 다공질흡음재와 판상흡음재의 특징과 시공 시 주의사항에 대하여 각각 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

|    |    |          |         |          |  |        |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|

4. 준공업지역의 공장에서 낮 시간대에 발생하는 소음을 공장부지경계선과 인접한 주거지역 아파트 10 층에서 측정한 결과가 아래와 같다. 이때 배경소음도는 60dB(A)이었다. 구하는 식과 답을 각각 쓰시오.

단위 : dB(A)

| 측정위치     | 1 회 | 2 회 | 3 회 | 4 회 | 5 회 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 공장 부지경계선 | 65  | 66  | 65  | 66  | 65  |
| 아파트 10 층 | 70  | 70  | 71  | 70  | 71  |

- 1) 대상소음도는?
- 2) 평가소음도는?
- 3) 배출허용기준과의 비교는?
- 4) 위 조건에서 저녁시간대의 배출허용기준과의 비교는?

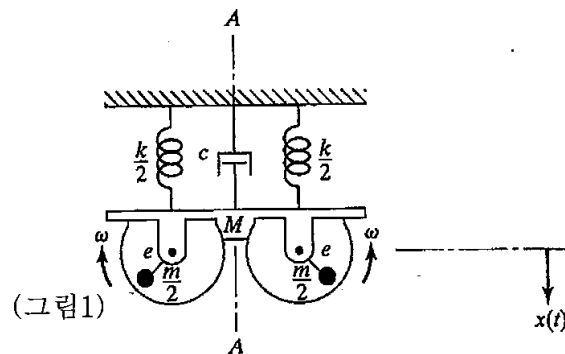
# 국가기술자격 기술사시험문제

| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 | 성명 |
|----|----|----------|---------|----------|----|
|----|----|----------|---------|----------|----|

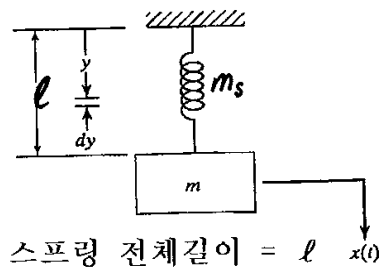
5. 아래와 같은(그림 1) 스프링상수  $k$  인 스프링과 감쇠계수  $C$  인 댐퍼에 의해 지지되는 질량  $M$  인 구조물내에서 질량이  $\frac{m}{2}$ 인 2 개의 편심질량이 각속도  $\omega$ 이고 반지름이  $e$ 인 상태로 서로 반대방향으로 회전하고 있다.

1) 이 시스템의 운동방정식을 유도하시오.

2) 응답특성을 설명하시오.



6. 아래와 같은(그림 2) 스프링-질량계의 고유진동수에 스프링의 질량( $m_s$ )이 미치는 영향을 구하시오.



(그림2)

# 국가기술자격 기술사시험문제

|    |    |          |         |          |  |        |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 기본공명주파수에 대해 다음을 설명하시오.

- 1) 주변을 고정한 얇은 금속원판의 기본공명주파수를 구하는 식과 설명
- 2) 금속원판의 직경이 4 배, 두께가 5 배 되었을 경우 기본공명주파수( $f_0'$ ) 변화와 직경이 5 배, 두께가 4 배 되었을 경우 기본공명주파수( $f_0''$ ) 변화를 설명
- 3) 그 변화비( $f_0'/f_0''$ )에 대해 설명

2. 1/3 주파수분석결과에 따른 sone 은 다음과 같다.

|       |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| f(Hz) | 63  | 80   | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  |
| sone  | 32  | 33   | 35   | 38   | 40   | 42   | 44   | 46   | 47   | 48   | 48   |
| f(Hz) | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 |
| sone  | 50  | 49   | 40   | 38   | 36   | 28   | 26   | 25   | 22   | 19   | 18   |

- 1) 대상음의 전체크기에 대응하는 sone( $S_t$ )을 구하시오.
- 2) 1/1 주파수분석(63Hz ~ 8000Hz)일 경우 해당 주파수와 그에 따른 대상음의 전체 크기에 대응하는 sone( $S_t$ )을 구하시오.
3. 철도소음 측정결과 철도소음한도를 초과하지 않았으나 민원이 발생하였다면 그 대표적인 철도노선과 해결방안, 현행 제도적 개선책에 대해 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

|    |    |          |         |          |  |        |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 환경 | 자격<br>종목 | 소음진동기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----------|---------|----------|--|--------|--|

4. 도심지역 주택난 해소를 위한 건설공사장에서 발생하는 소음의 효과적인 관리방안을 설명하시오.
5. 소음기(silencer)에서 공동부의 형상에 따른 영향 10 가지를 설명하시오.
6. 진동픽업에 대해 다음을 설명하시오.
- 1) 진동픽업의 원리
  - 2) 진동픽업의 종류와 그 특징