

소음진동학

2016년 시행 5급 공채(기술) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 소리의 객관적 크기에 관한 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

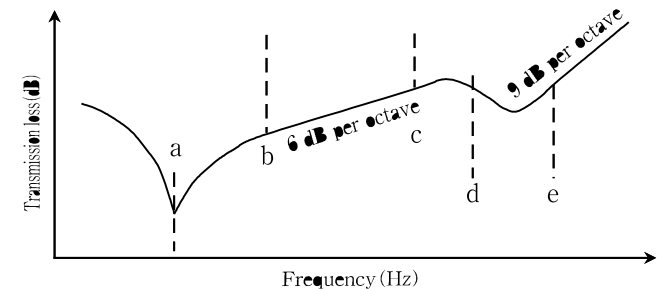
- 음압레벨(Sound Pressure Level : SPL)의 정의를 기술하고 공기 중에서 사용할 때 기준 압력의 크기를 제시하시오. (2점)
- 서로 다른 두 주파수에서 음압의 실효치가 각각 $P_1 = 8 \text{ Pa}$ 과 $P_2 = 12 \text{ Pa}$ 일 때, 각 주파수에서의 음압레벨을 구하시오. (4점)
- 2)에서 구한 두 음의 합으로 이루어진 혼합음의 음압레벨을 구하시오. (4점)

제 2 문. 바닥면의 가로와 세로의 길이가 각각 6m와 10m이고, 높이가 5m인 직육면체 모양의 음악 감상실이 있다. 현재 전반사가 일어나고 있는 실내에서 반사음을 조절하기 위하여 벽면에는 평균흡음률이 0.6인 물질을, 바닥에는 평균흡음률이 0.4인 카펫를, 천장은 평균흡음률이 0.5인 물질을 붙이는 실내 공사를 할 계획이다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 흡음재가 사용된 실내의 음향 특성을 나타내는 잔향시간이란 무엇인지 설명하시오. (3점)
- 공사 후 실내의 평균흡음률을 계산하시오. (4점)
- 실내 공사 후 Sabine의 잔향식을 이용하여 잔향시간을 계산하시오. (3점)

제 3 문. 그림 1은 판넬의 소음 투과 특성을 나타내는 투과 손실(Transmission loss) 곡선이다. 주파수 대역별로 소음을 차단하는 정도가 다른데 다음 주파수 영역별로 투과 손실 특성을 설명하고, 그 특성에 영향을 미치는 인자를 제시하시오. (총 15점)

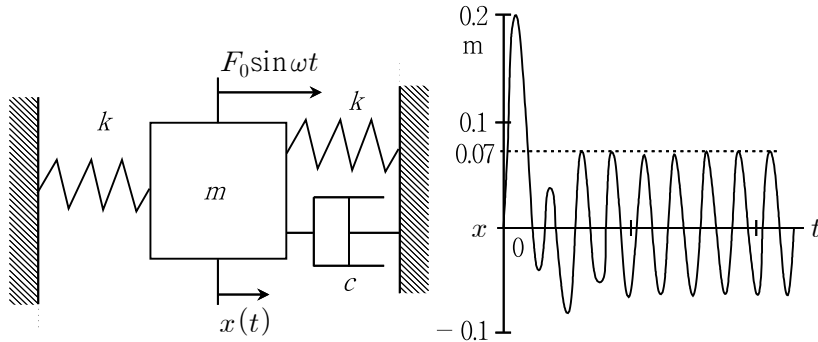
- 주파수 a (5점)
- 주파수 구간 b-c (5점)
- 주파수 구간 d-e (5점)



<그림 1>

제 4 문. 그림 2와 같이 질량(m), 스프링(k), 댐퍼(c)로 구성된 1 자유도 진동계에 조화 가진력 ($F_0 \sin(\omega t)$)이 작용하여 진동이 발생하고 있다. 다음 물음에 답하시오.

(총 15점)



<그림 2>

<그림 3>

- 1) 이 진동계의 자유 물체도(free-body diagram)를 그리고, 운동방정식을 유도하시오. (3점)
- 2) 이 진동계의 정상상태 응답 변위가 $x(t) = X \cdot \sin(\omega t - \theta)$ 로 표현된다. 이 때, 물체의 진동에 의해 오른쪽 벽에 전달되는 힘의 크기를 문제에서 주어진 문자를 사용하여 표현하시오. (5점)
- 3) 조화력의 진폭(F_0)이 150 N이고, 진동계의 질량(m), 고유 진동수(ω_n), 감쇠비(ζ)가 각각 100 kg, 2.236 rad/s, 0.5 라고 한다. 주파수 응답함수($\frac{X}{F_0/k}$)를 구하고, 그림 3의 진동 응답 그래프를 참조하여 진동수 비($r = \omega/\omega_n$)와 가진 진동수 (ω)를 구하시오. (7점)

인사혁신처 시험출제과장