

소음진동학

2007년 시행 행정고등고시(기술직) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 자동차가 정지해 있을 때 공회전(idling)상태에서 엔진의 진동이 차체에서 심하게 느껴지는 경우가 있다. 이때 가속기(accelerator)를 약간 밟아 엔진 회전수를 증가시키면 진동이 줄어든다. 크랭크 암의 회전불균형 (편심질량 m , 편심반경 e)에 의한 엔진(질량 M) 진동의 진폭을 X 라고 할 때, 진동이 줄어드는 이유에 관하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

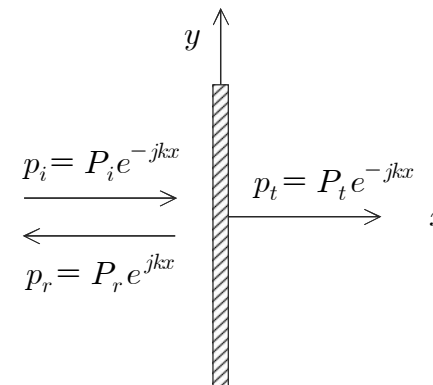
- 1) 무차원화한 변위 진폭 $\{MX/(me)\}$ 을 감쇠비(ζ)와 진동수 비($r = \text{회전진동수}/\text{고유진동수}$)의 함수로 표현하시오. (5점)
- 2) 감쇠비(ζ)가 0.1이라고 할 때, 진동수 비(r)의 함수로 표현되는 무차원 변위 진폭의 그래프를 작성하시오. (5점)
- 3) 가속기를 약간 밟으면 진동이 줄어드는 이유를 그래프와 연관 지어 서술하시오. (5점)

제 2 문. 기본주파수가 150 Hz인 오토바이 엔진의 배기구에 단순 팽창형 소음기를 부착하여 기본주파수에서 20 dB의 최대 투과손실을 얻고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 14점)

(단, 음속은 355 m/s라 한다)

- 1) 소음기의 팽창부 길이를 구하시오. (7점)
- 2) 단면적 비를 선정하시오. (7점)

제 3 문. 아래 그림과 같이 단일벽에 의해서 평면 입사파 p_i 가 반사되어 반사파 p_r 을 생성하고 일부는 투과하여 투과파 p_t 를 발생한다. 이때 단일벽의 차음효과는 투과손실 TL로 표시하며 이것이 질량의 법칙을 따를 때, 다음 물음에 답하시오. (총 14점)



- 1) 질량의 법칙이 다음과 같음을 증명하시오. (9점)

$$TL(dB) = 20 \log(f \cdot m) - 43$$

(단, $\omega m \gg \rho c$, m : 단위면적당 질량, ω : 각주파수, ρ : 밀도, c : 음속, f : 주파수이다)

- 2) 차음효과를 두 배로 증대시키기 위해서는 단위 면적 당 질량을 몇 배로 하여야 하는가? (5점)

제 4 문. 진동수가 100 Hz인 신호를 20개/초의 속도로 디지털 샘플링(digital sampling)한다면 어떤 현상이 발생하는지 설명하고, 이를 방지하기 위한 방법을 기술하시오. (7점)

중앙인사위원회 출제관리과장