

소음진동학

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 : 성명 :

제 1 문. 옥외에서 소리전달과 관련하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 반자유공간(반자유음장)에 음향출력 W 를 갖는 무지향성 점음원과 선음원이 각각 놓여 있다. 각 음원에 대하여 음원으로부터 이격거리가 r 인 지점에서의 음압레벨(Sound pressure level, SPL)을 음향파워레벨(Sound power level, PWL)과의 관계식으로 유도하시오. (10점)
- 2) 공사장 내에서 건설장비 A, B, C가 다음 <조건>에서 동시에 가동되고 있는 경우, 1)의 결과 식을 이용하여 공사장과 인접한 정온시설에서의 음압레벨 (SPL)을 계산하시오. (5점)

<조 건>

건설장비는 무지향성 점음원으로 가정하며, 건설장비별 음향파워레벨, 건설장비와 정온시설과의 이격거리는 각각 다음과 같다.

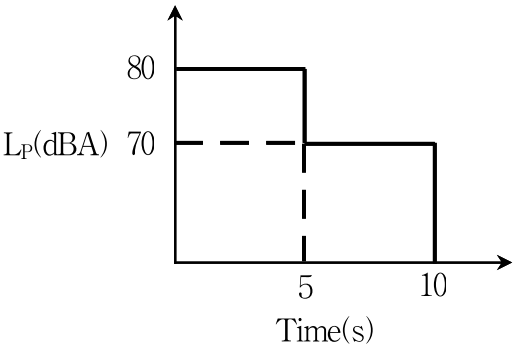
건설장비 A: $PWL_A = 95\text{dB}$, 15m

건설장비 B: $PWL_B = 100\text{dB}$, 25m

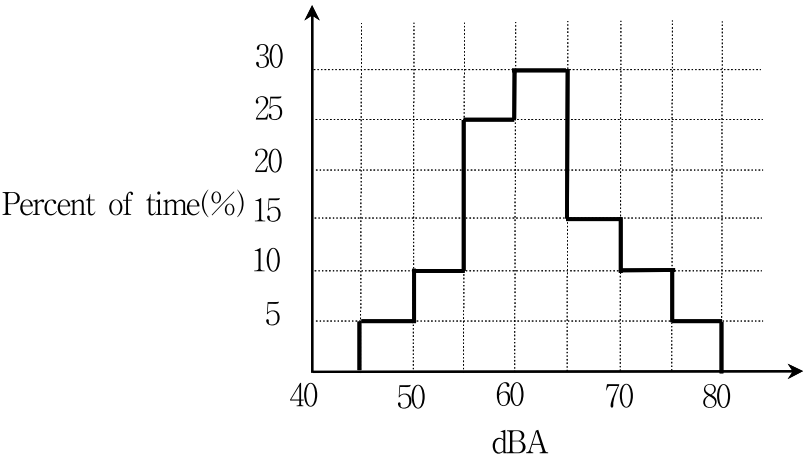
건설장비 C: $PWL_C = 105\text{dB}$, 30m

제 2 문. 소음의 크기 산정과 관련하여 다음 물음에 답하시오. (총10점)

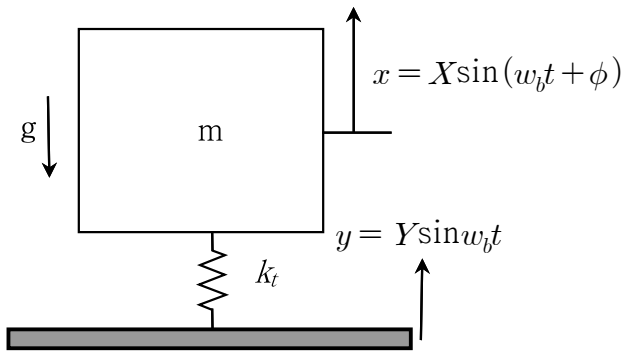
- 1) 등가소음도(Energy equivalent sound level)를 식으로 정의하고, 등가소음도는 어떠한 특징을 가진 소음에 대한 평가 방법인지 설명하시오. (2점)
- 2) 다음 그림은 10초 동안 어떤 소음에 대한 측정결과이다. 이와 같은 측정 결과로부터 등가소음도를 계산하시오. (2점)



- 3) 소음통계레벨(Percentage noise level) L_N 에 대해 설명하시오. (2점)
- 4) 다음 그림은 어떤 소음에 대해 일정시간동안 측정한 결과를 나타낸 것이다. 소음통계레벨 L_{10} 을 계산하시오. (4점)



제 3 문. 질량이 100 kg인 기계를 15 Hz 주파수로 수직 진동하는 바닥구조위에 설치하려고 한다. 바닥으로부터 기계로 전달되는 수직진동을 절연하기 위해 기계와 바닥 사이에 그림과 같은 방진마운트(스프링계수 k_t)를 설계하려 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)



$$\left| \frac{X}{Y} \right| = \sqrt{\frac{1}{(1-r^2)^2}} \quad (\text{단, } r = \omega_b / \omega_n, \omega_n = \sqrt{\frac{k_t}{m}})$$

- 1) 변위전달률(X/Y)이 20 % 이하가 되기 위하여 방진마운트의 스프링계수 k_t 에 대해 요구되는 조건과 기계의 정적 처짐량의 범위를 구하시오. (7점)
- 2) 스프링계수가 20 kN/m인 스프링만을 병렬로 사용하여 방진마운트를 구성하려 한다. 변위전달률(X/Y)이 20 % 이하가 되는 조건을 만족하면서 정적 처짐량을 최소화하기 위해 필요한 스프링 개수를 구하시오. (4점)
- 3) 2)에서 구한 방진마운트를 설치했을 때 변위전달률(X/Y) 및 정적 처짐량을 구하고, 1)에서 구한 최대 정적 처짐량과 비교하여 어떻게 달라지는지 설명하시오. (4점)

제 4 문. 최근 들어 재건축 공사 관련, 지역 주민들로부터의 공사장 소음 관련 민원이 증가하고 있다. 이를 해결하기 위하여 건설소음을 측정 평가하여 대책을 수립하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 소음진동공정시험방법에 따른 소음측정 방법 중 측정지점 선정, 청감보정회로, 동특성, 측정시각 및 지점수에 대해 설명하시오. (7점)
- 2) 측정 데이터를 1/1옥타브밴드 분석기를 이용하여 분석한 결과가 다음 표와 같다면 총소음도(Overall noise level)는 몇 dBA인지 계산하시오. (3점)

중심주파수 (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
소음도 (dBA)	76.1	75.0	75.0	75.0	75.0	70.0	70.0

인사혁신처 시험출제과장