

일반물리실험 보고서

대학	학부(과)
실험조:	조
담당교수:	
담당조교:	
실험일자:	년 월 일

실험실:
실험자:
학 번:
공동실험자:

도플러 효과를 이용한 소리의 속도 측정 실험

1. 목 적

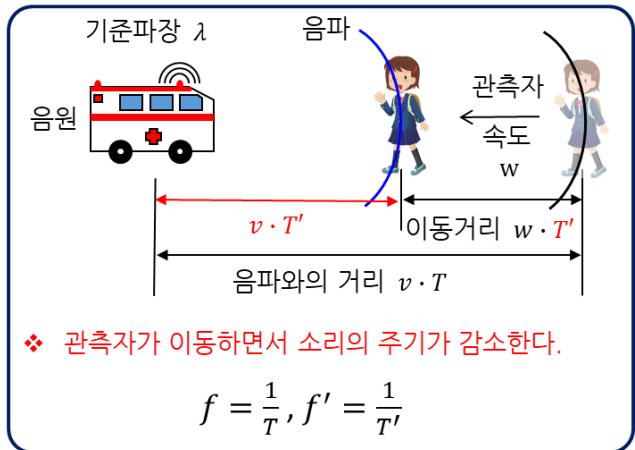
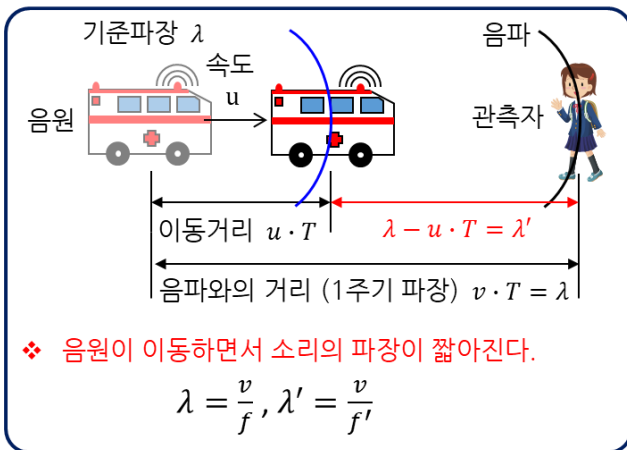
음원과 관측자의 상대속도(u, w)를 측정하여 소리의 속도(v)를 알아보고 도플러 효과를 확인한다.

2. 실험 기구

초음파 발신/수신 장치, 초음파 센서, 포토게이트 타이머, 포토게이트 센서, 트랙 및 이동장치

3. 이 론

음원과 관측자가 상대운동을 하고 있을 때 음원과 관측자 사이의 거리가 가까워지면 본래 진동수보다 증가되어 관측되고, 거리가 멀어지면 본래 진동수보다 감소되어 관측되는 현상을 **도플러 효과**라 한다.



λ : 소리의 파장 (m)

v : 소리의 속도 (m/s)

λ' : 변화한 파장(관측자 기준) (m)

T : 소리의 주기 (s)

u : 음원의 속도 (m/s)

T' : 변화한 주기(관측자 기준) (s)

f : 소리의 진동수 (Hz)

w : 관측자의 속도 (m/s)

f' : 변화한 진동수 (Hz)

5.2. 소리의 속력 측정 평균값에 대한 표준편차, 표준오차, 확률오차

소리의 속도 측정값 평균 (m/s)	σ	σ_m	ϵ_m

$$\ast \sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

5.3. 이론값에 대한 표준편차

소리의 속도 이론값 (m/s)	s

- ※ - 이론값은 실험실 온도 T 를 음파의 속도 근사식 $v = 331.45 + 0.6 \times T$ (m/s)에 대입하여 구한다.
- 이론값을 참값(t)으로 하여 표준편차 $s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - t)^2}{n}}$ 를 구하고 표준오차와 확률오차를 구한다.

6. 실험결과

6.1. 소리의 속도

$v =$ _____ \pm _____ (m/s)

7. 토의 및 검토

- 1) 소리의 속도 측정값에 대한 정확도와 정밀도에 대해서 서술한다.
- 2) 측정값과 이론값 사이의 차가 크다면 그 원인을 분석하고 서술한다.
- 3) 도플러 효과에서 대해서 측정된 결과값으로 논하고 서술해 본다.
- 4) 대기의 온도, 밀도, 대기압이 소리 속도에 미치는 영향력에 대해서 조사해 보고 서술한다.

8. 결론