

## Wyznaczanie prędkości dźwięku metodą Quinckego

### 1. Cel ćwiczenia

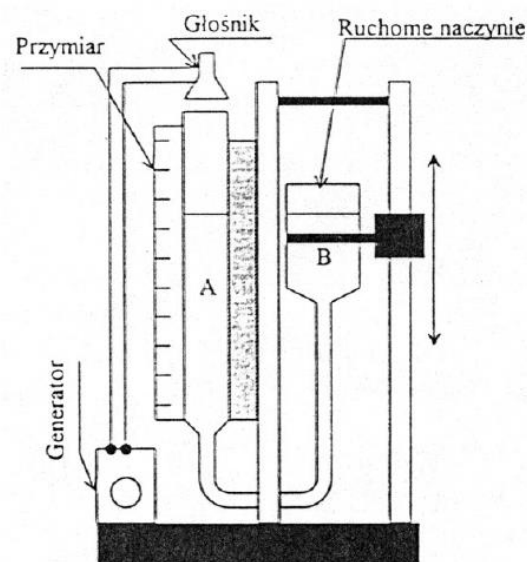
Ćwiczenie składa się z dwóch części. Celem pierwszej z nich jest wyznaczenie prędkości rozchodzenia się dźwięku w powietrzu. Otrzymana wartość zostanie wykorzystana w drugiej części, do wyznaczenia częstości drgań widełek stroikowych.

### 2. Zagadnienia do przygotowania

- ruch, falowy, rodzaje fal, równanie fali, zjawiska z udziałem fal, superpozycja fal
- wielkości charakteryzujące fale i związki między nimi
- mechanizm powstawania i przemieszczania się fali dźwiękowej
- prędkość dźwięku w różnych ośrodkach
- fala stojąca i jej równanie

### 3. Przyrządy pomiarowe, opis i schemat aparatury

Do wyznaczania prędkości fali dźwiękowej w powietrzu służy układ przedstawiony na rys. 1. Jego zasadniczym elementem jest tzw. Rura Quinckego (A), czyli pionowa nieruchoma rura szklana, połączona elastycznym węzłem z naczyniem szklanym B. Przesuwając w pionie naczynie B, zmieniamy wysokość słupa powietrza w rurze A. Nad wylotem tej rury umieszczony jest głośnik emitujący dźwięk o wybranej częstotliwości, pochodzący z generatora akustycznego. Przy odpowiedniej wysokości słupa powietrza następuje rezonans, który słyszymy jako wyraźny wzrost głośności dźwięku.



Rys. 1.

Układ do pomiaru prędkości dźwięku w powietrzu.

#### 4. Przebieg ćwiczenia

- włączamy generator akustyczny, wybieramy częstotliwość 2000 Hz,
- opuszczamy naczynie szklane B (począwszy od jego najwyższego położenia), dobierając taką wysokość słupa powietrza, dla której słyszymy najsilniejsze wzmocnienie dźwięku
- czynność powyższą powtarzamy kilkakrotnie, zapisując za każdym razem odczytaną z podziałki wysokość  $h_1$ , obliczamy wartość średnią  $\langle h_1 \rangle$
- opuszczamy naczynie szklane niżej, do drugiego położenia rezonansowego, kilkakrotnie zapisujemy wysokość  $h_2$  i obliczamy wartość średnią  $\langle h_2 \rangle$
- powtarzamy pomiary dla częstotliwości 1750, 1500, 1250, 1000 Hz
- obliczamy prędkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu

Tabela pomiarów nr 1.

$\nu$ (Hz)	$h_1$ (m)	$\langle h_1 \rangle$ (m)	$h_2$ (m)	$\langle h_2 \rangle$ (m)	$\lambda$ (m)	$v_{pow}$ (m/s)
2000						
1750						
1500						
1250						
1000						

## 5. Opracowanie wyników

Prędkość dźwięku w powietrzu obliczamy (dla każdej częstotliwości osobno) z wzoru:

$$V_{\text{pow}} = f\lambda = 2f(h_1 - h_2) \quad (1)$$

Do wpisywania wyników możemy wykorzystać drugą część tabeli. Następnie znajdujemy wartość średnią. Przeprowadzamy dyskusję błędów.

W drugiej części zadania znając już prędkość dźwięku wyznaczamy częstotliwość drgań kamertonu. W tym celu powtarzamy ćwiczenie, ale w miejsce głośnika ustawiamy drgające widełki. Z wzoru (1) wyznaczamy  $f$ .