

Ćwiczenie: prędkość dźwięku w powietrzu (fala stojąca)

Fala stojąca to skutek interferencji dwóch fal biegnących z przeciwnych kierunków, wynikiem jest powstawanie węzłów i strzałek. W doświadczeniu wykorzystywana jest rura Kunta w której interferuje fala dźwiękowa wyemitowana przez głośnik i odbita od przeciwległej ścianki. Celem doświadczenia jest pomiar odległości węzłów i strzałek oraz wyliczenie prędkości fali w powietrzu.

Przyrządy: rura Kunta z głośnikiem i mikrofonem, generator m.cz. (PC z programem „Generator”), wzmacniacz, oscyloskop (PC z programem „Oscyloskop”).

Przebieg ćwiczenia:

- 1/ Zmontuj zestaw w/g rysunku.
- 2/ Ustaw ruchome denko z nie wysuniętym mikrofonem na prawo 0,1 m przed krańcowym położeniem (l_0), ustal częstotliwość generatora na 1400 Hz, ustal natężenie dźwięku na możliwie najniższym poziomie gwarantującym jeszcze możliwość pomiaru na oscyloskopie, zmieniając powoli częstotliwość w przedziale +/- 200Hz uzyskaj rezonans akustyczny – długość rury całkowitą wielokrotnością połówek długości fali, węzeł fali na ściance denka. Na mikrofon umieszczony w węźle fali stojącej działa maksymalne ciśnienie, drgania obserwowane na oscyloskopie mają wówczas największą amplitudę.

3/ Wsuwając mikrofon do rury stał położenie innych węzłów fali ($l_1, l_2 \dots$)

4/ Trzykrotnie powtórz pomiar dla mniejszych długości rury (ustawień ruchomego denka) i wyższych częstotliwości z zakresu 1500 – 2500Hz.

Uwaga: oszacuj wstępnie wymaganą częstotliwość aby w rurze mieściły się dwa lub więcej węzłów fali stojącej.

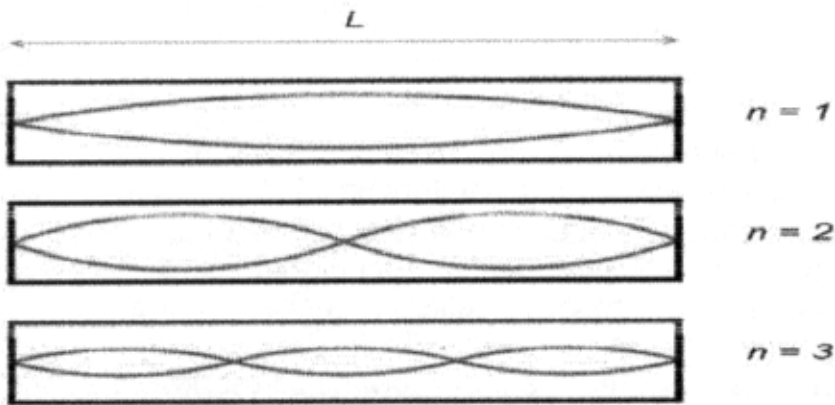
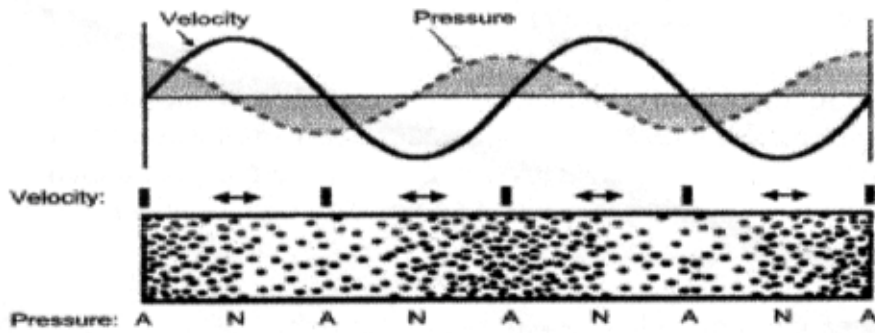
Opracowanie wyników:

- 1/ Uzupełnij tabelę wyników, z różnicy ustawień mikrofonu ustal długość fali w powietrzu, wyznacz wartość prędkości dźwięku dla poszczególnych pomiarów.
- 2/ Oblicz błąd bezwzględny i względny pomiaru prędkości.
- 3/ Ustal przedział w którym zawarta jest rzeczywista wartość prędkości dźwięku

Lp.	f (Hz)	l_0 (m)	l_1 (m)	l_2 (m)	λ (m)	v (m/s)

$$\frac{\lambda}{2} = L_1 - L_2$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \dots \dots$$



v_{max} – największa wartość prędkości
 v_{min} – najmniejsza wartość prędkości
 Δv – maksymalny błąd bezwzględny
 δv – maksymalny błąd względny
 \bar{v} – wartość średnia prędkości

