



Wyznaczanie prędkości głosu w powietrzu metodą rezonansu.

65a

CEL ĆWICZENIA

- Praktyczne zapoznanie się z drganiami rezonansowymi słupów powietrza.
- Zaznajomienie się z metodą wyznaczania długości fali za pomocą rury Quinckego.

ZAGADNIENIA KOŁOKWIALNE

1. Fala dźwiękowa, wielkości charakteryzujące tę falę, definicje jednostki.
2. Prędkość fali dźwiękowej w powietrzu, zależność prędkości od temperatury.
3. Interferencja fal, fala stojąca.
4. Zjawisko rezonansu akustycznego.
5. Drgania słupów powietrza.
6. Metoda wyznaczania prędkości fali dźwiękowej metodą rezonansu.

WYKONANIE ĆWICZENIA

1. Poprzez podnoszenie zbiornika z wodą do góry doprowadzamy wodę w rurze do wysokości około 1 cm poniżej otworu prowadzącego do słuchawki.
2. Obniżamy zbiornik z wodą powoli tak, aby woda wyciekała z rury i równocześnie wprawiamy w drgania kamerton uderzając go młoteczką co kilka sekund. Znajdujemy i zaznaczamy na rurze poziom A dla którego drgania słupa powietrza będą najsilniejsze.
3. W dalszym ciągu wypuszczając wodę z rury znajdujemy poziom B, dla którego ponownie wystąpi rezonans (drgania będą najgłośniejsze).
4. Mierzymy odległość l_i między poziomami A i B.
5. Zmazujemy zaznaczone na rurze kreski.
6. Powtarzamy pomiar według punktów 1 – 5 dziesięciokrotnie.
7. Wyznaczamy długość fali ze wzoru $\lambda_i = 2l_i$.
8. Wyznaczamy wartość średnią długości fali.

9. Odczytujemy temperaturę otoczenia t (w $^{\circ}\text{C}$).

10. Wyznaczamy prędkość dźwięku w powietrzu, w temperaturze 0°C , ze wzoru:

$$v_0 = \frac{\lambda f}{\sqrt{1 + 0,004 t}} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

gdzie: f -częstotliwość drgań kamertonu (podana na kamertonie).

11. Wyniki umieszczamy w tabelce.

Pomiar	l_i (cm)
1	
2	
·	
·	
·	
10	

12. Błąd maksymalny wyznaczamy ze wzoru:

$$\Delta v_0 = v_0 \frac{\Delta \lambda}{\lambda}$$

Przy wyprowadzaniu tego wzoru pominięto błąd wyznaczenia temperatury jako nieistotny. Za $\Delta \lambda$ bierzemy maksymalną wartość spośród bezwzględnych wartości odchyleń od średniej.

LITERATURA

1. J. Smela, T. Zamorski, A. Puch, *Pierwsza pracownia fizyczna – przewodnik*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 1995.
2. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna t.1: Mechanika i akustyka*, PWN, Warszawa 1980.
3. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki, t. 2*, PWN, Warszawa 2015.

PRZYRZĄDY

rura szklana połączona węzłem z balonem szklanym, kamerton umieszczony na statywie, słuchawki, linijka.