

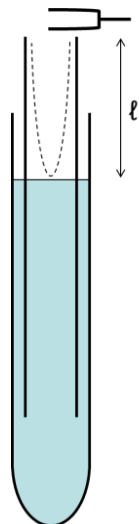
Laboratórne cvičenie č. 11

- Dátum:** 24. 4. 2023
- Názov:** Meranie rýchlosti zvuku vo vzduchu
- Spolupracovníci:** Maník Tomáš, Lichvárová Alexandra
- Úlohy:** Vypočítajte rýchlosť zvuku vo vzduchu
- Pomôcky:** Vysoká valcová nádoba, sklenená trubica, ladička, dĺžkové meradlo, teplomer, voda
- Teória:** Zvuk z ladičky postupuje trubicou, po odraze od hladiny vzniká stojaté vlnenie. Na hladine je uzol a pri hornej časti trubice je kmitňa vtedy, ak má zvuk najväčšiu intenzitu.

Stojaté mechanické vlnenie – vlnenie, ktoré vznikne interferenciou dvoch proti sebe postupujúcich vlnení

Uzol – bod, ktorý pri stojatom vlnení nekmitá

Kmitňa – bod, ktorý kmitá v maximálnej amplitúde



$$v = \lambda \cdot f \quad \text{kde } \lambda = 4\ell$$

$$f = 120 \text{ Hz}$$

Výpočet rýchlosti si nasledovne môžeme overiť aj pomocou vzťahu:

$$v = (331,82 + 0,61\{t\}) \text{ ms}^{-1}$$

t – teplota vzduchu v °C

- Postup:**
1. Rozozvučíme ladičku a držíme ju pri hornom okraji trubice
 2. Posúvaním trubice spolu s ladičkou hľadáme polohu, pri ktorej je intenzita zvuku najvyššia /kmitňa/
 3. Odmeriame výšku ℓ , zistíme vlnovú dĺžku
 4. Meranie opakujeme 5-krát, údaje zapíšeme do tabuľky, vypočítame rýchlosť zvuku
 5. Vypočítame rýchlosť zvuku pri danej teplote, určíme chybu merania

Tabuľka:

Poradové číslo	ℓ (m)	λ (m)	v (ms ⁻¹)
1.	0,53	2,12	254,4
2.	0,52	2,08	249,6
3.	0,53	2,12	254,4
4.	0,52	2,08	249,6
5.	0,53	2,12	254,4
			252,48

Teplota vzduchu = 23,5 °C

Rýchlosť zvuku pri danej teplote = $(331,82 + 0,61 \{23,5^\circ\text{C}\}) \text{ ms}^{-1} = 346,155 \text{ ms}^{-1}$

Chyba merania = 28%

Záver: V tomto laboratórnom cvičení sme zistovali rýchlosť zvuku vo vzduchu. Pomocou ladičky s frekvenciou 120 Hz a trubice sme určili miesto s najvyššou intenzitou zvuku. Následne sme rýchlosť zvuku určili najprv pomocou vzťahu $v = \lambda \cdot f$ a nasledovne pomocou vzťahu $v = (331,82 + 0,61 \{t\})$, ktorý je presnejší. Rýchlosť zvuku pri danej teplote by mala byť 346,16 ms⁻¹, naša nameraná bola 252,48 ms⁻¹. Vznikla tak 28-percentná odchýlka.

Chyby merania mohli byť spôsobené nestálymi podmienkami, nedokonalosťou našich zmyslov či nepresnými pomôckami.