**ODREĐIVANJE BRZINE ZVUKA U VAZDUHU POMOĆU KUNDTOVE CIJEVI**

**Teorijski uvod:** Stojeći talas nastaje interferencijom dva talasa iste talasne dužine i amplitude koji se prostiru istim pravcima ali suprotnim smjerovima. Na mjestima maksimalnog pojačanja oscilacija ova dva talasa nastaju trbusi stojećeg talasa, dok na mjestima poništavanja oscilacija nastaju čvorovi stojećeg talasa. Čvorovi i trbusi se naizmjenično redaju duž pravca prostiranja stojećeg talasa i to na stalnom međusobnom rastojanju od polovine talasne dužine. Stojeći talas se najlakše dobiva odbijanjem talasa od neke prepreke tako da se odbijeni talas kreće isti pravcem ali suprotnim smjerom od upadnog talasa.

Poslije odbijanja od jednog kraja vazdušnog stuba (ili štapa) talas se odbija i od drugog kraja. Tada talas dobiva isti pravac i smjer kao i prvobitni talas, ali u opštem slučaju nema istu fazu. U specijalnom slučaju kada talas poslije drugog odbijanja padne u fazu sa prvobitnim talasom nastaje stojeći talas sa jasno izraženim čvorovima i trbusima. Takav slučaj se naziva rezonancija. Rezonancija se javlja kada je dužina rezonatora (vazdušnog stuba ili štapa) jednaka cijelom broju polovina talasne dužine stojećeg talasa, odnosno mora vrijediti:



gdje je n=1,2,3,....

Brzina zvuka u vazdušnom stubu se može naći po izrazu:



Magnetna sila elektromagneta ima uvijek isti smjer, odnosno uvijek je privlačna sila bez obzira na smjer struje koja kroz njega protiče i za vrijeme jednog perioda dva puta raste do maksimuma i opada do nule. Zbog toga je frekvencija magnetne sile, odnosno frekvencija stojećeg talasa štapa, dva puta veća od frekvencije koju daje generator:.

Brzina zvuka u vazduhu zavisi od temperature prema izrazu: 

gdje jebrzina zvuka u vazduhu na *0°C*, a *t* temperatura vazduha.

**Aparatura:** Kundtova cijev je staklena cijev, dužine oko 1 m i prečnika 3–4 cm, zatvorena sa jedne strane pokretnim čepom. Pomjeranjem ovog čepa podešava se dužina vazdušnog stuba u cijevi. Na drugom kraju cijevi postavljen je metalni štap učvršćen na sredini. Na krajevima štapa se nalaze metalne pločice. Jedna od pločica ulazi u staklenu cijev, dok je uz drugu pločicu postavljen mali elektromagnet koji se napaja iz generatora zvučnih frekvencija i služi za izazivanje prinudnih oscilacija. Generator zvučnih frekvencija daje naizmjeničnu struju, odnosno električne oscilacije čija se frekvencija može podešavati. U cijevi se nalazi lagani prah od plute kojim se stojeći talas u vazdušnom stubu čini vidljivim.

**Postupak mjerenja:** Izmjeriti temperaturu vazduha i izračunati tačnu vrijednost brzine zvuka u vazduhu. Prah od pluta ravnomjerno rasporediti duž staklene cijevi tako da formira usku traku. Ovo se postiže laganim udaranjem prstom po cijevi. Uključiti generator zvučnih frekvencija i sačekati 1-2 minuta da se njegov rad stabilizuje. Izabrati frekvenciju generatora tako da nastupi rezonancija što se ispoljava povišenjem intenziteta piskavog tona koga proizvodi štap i zaustaviti se na najjačem tonu. Pločica na kraju štapa (pri rezonanciji) izaziva prinudnu oscilaciju vazdušnog stuba u cijevi i obrazuje se stojeći talas u cijevi. Rezonancija u vazdušnom stubu se primjećuje po oscilovanju praha u cijevi i formiranju tzv. Kundtovih figura duž cijevi. Sada treba isključiti generator i pristupiti mjerenju. Na osnovu dobivenih mjerenja izračunati talasnu dužinu i frekvenciju stojećeg talasa u vazdušnom stubu u cijevi. Prema navedenoj relaciji odrediti brzinu zvuka u vazduhu.



Slika 1.

**Rezultati mjerenja**

*t=*   

*Ln=*\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ν*= \_\_\_\_\_\_\_*\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 