

Stručni rad

MJERENJE FREKVENCije IZVORA

Marina Trstenjak Petran

Srednja škola Čakovec

Sažetak

Zvuk je longitudinalni mehanički val kojim se susrećemo svakodnevno u svakodnevnom životu. Za širenje zvuka potreban je neki izvor, od izvora se zvuk prostorom širi do slušatelja. Mjerenje frekvencije zvuka od važnosti je u znanosti, elektronici, telekomunikacijama, inženjerstvu, industriji i medicini. U ovome radu bit će prikazana vježba iz fizike pod nazivom „Mjerenje frekvencije izvora“ u kojoj se mjeri frekvencija izvora zvuka pomoću različitih vrsta čaša, prikazan je postupak izvođenja vježbe, kao i kriteriji vrednovanja iste. Frekvencija izvora može se mjeriti pomoću raznih uređaja, ali za potrebe ove vježbe mjeri se pomoću mobilne aplikacije. U prikazanoj vježbi mobilna aplikacija predstavlja sjajan način povezivanja teorijskog znanja iz fizike s realnim svijetom, a omogućuje učenicima da se fizikalne pojave, poput valova i zvuka, istražuju na jednostavan i interaktivan način.

Ključne riječi: frekvencija, mobilna aplikacija

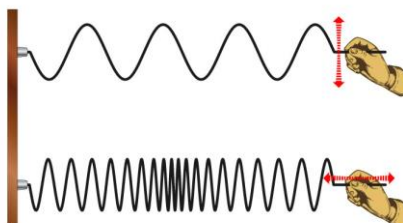
1. Uvod

Mjerenje frekvencije zvuka od važnosti je u znanosti, elektronici, telekomunikacijama, inženjerstvu, industriji i medicini. Zvuk je longitudinalni mehanički val koji se širi sredstvom. Kako bi se zvuk mogao širiti potreban je izvor zvuka (npr. glasnice, bubanj, glazbena vilica, ali i udarac o čašu ili neki predmet može biti izvor zvuka). U ovome radu biti će prikazana vježba iz fizike pod nazivom „Mjerenje frekvencije izvora“ u kojoj se mjeri frekvencija različitih vrsta čaša. Frekvencija izvora može se mjeriti pomoću raznih uređaja, ali za potrebe ove vježbe mjeri se pomoću mobilne aplikacije.

2. Mjerenje frekvencije izvora

2.1. Valovi

Valovi su poremećaji koji se šire prostorom i prenose energiju. Nastaju tako da čestice sredstva (u zraku, vodi, čvrstom tijelu) titraju oko svojih ravnotežnih položaja. Podjela valova je na mehaničke valove, za čije širenje je potrebno sredstvo, i elektromagnetske valove, za čije širenje nije potrebno sredstvo. Mehaničke valove dijelimo na transverzalne i longitudinalne. Transverzalni valovi su valovi kod kojih čestice sredstva titraju okomito na smjer širenja i prepoznajemo ih po brjegovima i dolovima. Primjeri transverzalnih valova su: valovi na opruzi ili užetu, valovi na površini vode ili svjetlosni valovi. Longitudinalni valovi su valovi kod kojih čestice sredstva titraju u smjeru širenja vala i prepoznajemo ih po zgušnjenjima i razrjeđenjima. Primjeri longitudinalnih valova su: valovi na opruzi, ali najpoznatiji primjer je zvuk. Slika 1 prikazuje transverzalni i longitudinalni val.



Slika 1. Transverzalni i longitudinalni val

(https://edutorij-admin-api.carnet.hr/storage/extracted/00032329-8067-4561-8260-18f27db1731f/datastore/18/publication/10964/pictures/2019/12/06/1575644066_shutterstock_432021079_776.jpg)

Fizičke veličine koje karakteriziraju valove su:

- **Amplituda** je maksimalni pomak od ravnotežnog položaja. Oznaka je A , y_0 , a mjerna jedinica metar (m).
- **Elongacija** je pomak od ravnotežnog položaja. Oznaka je y , a mjerna jedinica metar (m).
- **Period** je vrijeme jednog titraja. Oznaka je T , a mjerna jedinica sekunda (s).
- **Frekvencija** je broj titraja u sekundi. Oznaka je f , a mjerna jedinica herc (Hz).
- **Valna duljina** je udaljenost dviju točaka koje titraju u fazi. Oznaka je λ (lambda), a mjerna jedinica metar (m)
- **Brzina vala** je brzina kojom se val širi kroz sredstvo. Računamo je prema izrazu:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f \quad (1)$$

2.2. Zvuk

Zvuk je longitudinalni mehanički val koji registriramo uhom. Širi se kroz čvrsto, tekuće i plinovito sredstvo u obliku zgušnjavanja i razrjeđenja sredstva. U vakuumu se zvuk ne može širiti jer nema čestica sredstva. Zvuk dijelimo na infrazvuk koji obuhvaća frekvencije ispod 20 Hz, zvuk (područje frekvencija koje ljudsko uho može čuti) u rasponu frekvencija od 20 Hz do 20 000 Hz i ultrazvuk koji obuhvaća frekvencije više od 20 000 Hz. Titranje žice gitare, zvučnika, glasnica, šuštanje lišća ili jednostavno udaranje po nekom predmetu izvor je zvuka koji se dalje širi prostorom. Brzina širenja zvuka ovisi o sredstvu kojim se zvuk širi, najveća je u čvrstim sredstvima, a najmanja u plinovima.

2.3. Mjerenje frekvencije izvora

Vježba „Mjerenje frekvencije izvora“ može se obraditi kao primjer primjene nastavnih sadržaja iz područja valova i zvuka. U nastavku će biti prikazana vježba s uputama.

Zadatak: Provjeri je li frekvencija titranja pojedine čaše jednaka u svim mjerenjima ili se razlikuje.

Pribor: pametni telefon (phyphox aplikacija), tri različite staklene čaše, olovka
Na slici 2 prikazana je ikona aplikacije phyphox



Slika 2. Aplikacija phyphox

Postupak:

- *phyphox* aplikacija sadrži alat *Audio Autocorrelation* - služi za mjerenje frekvencije izvora zvuka
- instalirajte aplikaciju koja se nalazi na poveznici: <https://bit.ly/1ZVUK>
- alat *Audio Autocorrelation* prikazuje period, frekvenciju i glazbeni ton koji je najbliži mjerenoj frekvenciji
- postavke aplikacije nije potrebno dodatno podešavati prije početka mjerenja, odabirom ikone „play“ pokreće se mjerenje
- uzmete jednu od čaša i jednoliko udarcem po čaši izazovete zvučne valove, nakon pojave zvuka približite mikrofona mobitela u neposrednu blizinu čaše te očitajte dobivene vrijednosti
- za svaku staklenu čašu (tri različite) mjerenje izvedite minimalno pet puta
- tijekom izvođenja pokusa nastojite mobitel držati na istoj udaljenosti od izvora zvuka (za svaku čašu)
- prilikom očitavanja vrijednosti frekvencije potrebno je pričekati trenutak da aplikacija obradi sve ulazne frekvencije, nakon čega prikazuje ispravnu vrijednost
- osmislite tablicu u koju ćete upisati vrijednosti dobivenih mjerenja
- Trebate odgovoriti na pitanje jesu li sva mjerenja za istu čašu jednaka?

Rezultati vježbe:

Vježbu je potrebno napisati sa svim koracima koji se primjenjuju u znanstvenom radu. U uvodu potrebno je opisati teorijsku pozadinu vježbe, hipoteza treba biti jasna i znanstveno točna na temelju postavljenog zadatka, detaljno opisati metode rada uz navođenje pribora koji se koristio, rezultate mjerenja prikazati tablično, detaljno analizirati rezultate i navesti prednosti i nedostatke vježbe, napisati zaključak na temelju izvedene vježbe.

Vježba se može vrednovati prema kriterijima koji se nalaze u tablici 1.

Tablica 1. Kriteriji vrednovanja praktičnog rada

RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA			
	Kompletno (2 boda)	Potrebni manji ispravci (1 bod)	Potrebne značajne dopune (0 boda)
uvod	Uvod sadrži neophodne osnovne informacije o odabranoj temi. Opisuje u potpunosti pojmove vezane uz valove i zvuk.	Uvod sadrži dio neophodnih informacija o odabranoj temi.	Uvod sadrži samo neke neophodne informacije o odabranoj temi.
hipoteza	Jasno i znanstveno točno oblikovano je istraživačko pitanje.	Istraživačko pitanje oblikovano je djelomično jasno i točno.	Nejasno i znanstveno neutemeljeno oblikovano je istraživačko pitanje.
metode rada	Metode rada opisane su u potpunosti i naveden pribor koji se koristio.	Metode rada djelomično su opisane i naveden pribor koji se koristio.	Metode rada nejasno napisane, nema pribora koji se koristio.
prikaz rezultata	Podaci su jasno prikazani i opisani (tablice s naslovom, oznake u tablicama, imenovane kolone/redovi, točne mjerne jedinice, ispravan broj znamenaka).	Podaci su uglavnom jasno prikazani i opisani, uz manje pogreške.	Podaci su prikazani i opisani nejasno i/ili uz veće pogreške.
analiza rezultata	U raspravi su komentirani i objašnjeni svi dobiveni rezultati, uz isticanje ograničenja, slabosti ili grešaka. Predložena su poboljšanja	U raspravi je komentiran i objašnjeni samo dio podataka prikupljenih istraživanjem i/ili su komentirani svi rezultati uz manje pogreške.	U raspravi su komentirani i objašnjeni samo neki podaci prikupljeni istraživanjem i/ili je većina rezultata pogrešno objašnjena.
zaključak	Zaključak je jasan i točan te izveden na temelju rezultata dobivenih istraživanjem i potvrđuje/odbacuje polazišnu pretpostavku.	Zaključak je uglavnom točan i najvećim se dijelom temelji na rezultatima dobivenih istraživanjem i uključuje polazišnu pretpostavku.	Zaključak je izveden pogrešno i/ili se ne temelji na rezultatima dobivenim istraživanjem i/ili ne uključuje polazišnu pretpostavku.
BODOVI:	12, 11 - odličan (5) 10, 9 - vrlo dobar (4) 8, 7 - dobar (3) 6, 5 - dovoljan (2) < 5 - nedovoljan (1)		



3. Zaključak

Vježba odnosno praktičan rad u nastavi fizike poželjan je jer povezuje teorijska znanja s eksperimentalnim. Ako je problem nabavka pribora potrebnog za izvođenje vježbe ista se vrlo jednostavno može provesti pomoću priručnog pribora i mobilnih aplikacija koje zamjenjuju mjerne uređaje. U prikazanoj vježbi mobilna aplikacija predstavlja sjajan način povezivanja teorijskog znanja iz fizike s realnim svijetom, a omogućuje učenicima da se fizikalne pojave, poput valova i zvuka, istražuju na jednostavan i interaktivan način. Korištenjem mobilnih aplikacija, učenici mogu bolje razumjeti primjenu fizikalnih zakona u svakodnevnom životu. Ovakvim pristupom osim što se olakšava razumijevanje osnovnih fizikalnih principa potiče se i interes za znanost.

4. Popis literature

- [1.] Labor, J. (2010). Fizika 3. Udžbenik za 3.razred gimnazije
- [2.] Zvuk. URL: <https://edutorij-admin-api.carnet.hr/storage/extracted/6b9de2eb-c6d7-412b-8afc-c0820325b64d/zvuk-1.html> (20.03.2025.)