



**REPUBLIKA CRNA GORA
MINISTARSTVO PROSVJETE I NAUKE**

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

DEVETOGODIŠNJA OSNOVNA ŠKOLA

IZBORNI PREDMETI

predmetni program

OSCILACIJE I TALASI

izborni predmet

VIII razred devetogodišnje osnovne škole

1. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA**IZBORNI PREDMET****NAZIV PREDMETNOG PROGRAMA****OSCILACIJE I TALASI (izborni predmet)****2. ODREĐENJE PREDMETNOG PROGRAMA****a) Položaj, priroda i namjena predmetnog programa**

Izborni predmet ***Oscilacije i talasi*** predviđen je Planom devetogodišnje osnovne škole u 8. razredu i zastupljen sa 34 časa.

U nastavi predmeta *Oscilacije i talasi* naglasak je na spoznavanju suštine procesa mjerenja, odnosno na računskom i grafičkom obrađivanju i prezentaciji rezultata mjerenja. Oscilacije i talase je najbolje izučavati kroz rad u projektima, što ovaj program i predviđa. Ti projekti su:

- jednočasovni ogledi, koje izvode učenici/e u saradnji sa nastavnikom/com;
- višednevni projekti s terenskim radom i sakupljanjem informacija preko interneta;
- sakupljanje sadržaja u bibliotekama, uz pomoć računara ili od ljudi koji se bave odgovarajućom problematikom, u muzejima, itd.

Ovakva vrsta nastave najlakše prihvata pedagoške novine i eksperimente koje je u redovnoj nastavi, obaveznoj za sve učenike/ce, znatno teže realizovati.

b) Broj časova po razredima i oblicima nastave

Razred	Oblici nastave	
	Teorijska nastava i drugi oblici nastave za sve učenike/ce u obrazovnoj grupi	Vježbe i drugi oblici nastave kod kojih se obrazovna grupa dijeli na više manjih grupa
VIII	15	19
Ukupno	15	19

S obzirom na prirodu predmeta, njegove sadržaje i načine izvođenja nastave, koji se zasnivaju na vježbama, posmatranju i zaključivanju, u ovoj se oblasti ne može potpuno precizno odrediti odnos broja časova.

3. OPŠTI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

Opšti ciljevi izbornog predmeta *Oscilacije i talasi* obuhvataju tri područja:

- a) znanje i razumijevanje;
 - b) prikupljanje i obrada podataka i uspješnost u rješavanju problema;
 - c) eksperimentalne sposobnosti i vještine.
-
- a) Učenik/ca treba da poznaje i razumije:
 - pojave, djelovanja, veličine, zakone, definicije, pojmove i teorijske osnove iz predmeta *Oscilacije i talasi*;
 - izražava se korišćenjem predviđenih simbola, veličina i jedinica;
 - mjerne instrumente i načine njihovog korišćenja;
 - tehnološke aplikacije i njihove posljedice na okolinu.
 - b) Učenik/ca treba da se osposobi da u komunikaciji (usmenoj, simbolima, grafičkoj, brojčanoj):
 - traži, bira, uređuje i predstavlja informaciju u različitim oblicima;
 - prevodi informaciju iz jednog u drugi oblik;
 - obrađuje brojčane i druge podatke;
 - koristi informacije tako da u njima nalazi zakonitosti i smisleno ih grupiše;
 - objašnjava pojave, zakonitosti i međusobne odnose;
 - postavlja pretpostavke i hipoteze;
 - rješava probleme;
 - koristi znanje u novim situacijama.
 - c) Učenik/ca treba da se osposobi da:
 - koristi mjerne instrumente, aparate i materijale (pri tome koristi uputstvo, kada je to potrebno);
 - izvodi i zapisuje opažanja i rezultate mjerenja;
 - obrazlaže i vrednuje eksperimentalna zapažanja i podatke.

4. SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

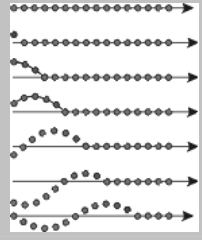
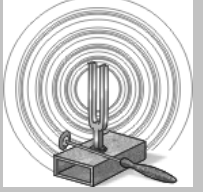
1. Tema: Mehaničke oscilacije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uočava osnovne karakteristike oscilatornog kretanja; - umije da objasni šta su amplituda, period i frekvencija oscilovanja; - zna od čega zavisi period oscilovanja matematičkog klatna i tijela obješenog o oprugu; - analizira djelovanje restitucione sile kod matematičkog klatna i tijela obješenog o oprugu; - razlikuje sopstvene oscilacije od prinudnih; - zna da objasni pojavu rezonancije; 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiziraju oscilovanje matematičkog klatna, mjere trajanje većeg broja oscilacija i izračunavaju period oscilovanja; - na osnovu eksperimenta utvrđuju da period oscilovanja klatna ne zavisi od mase¹⁾ tijela već od njegove dužine; - objašnjavaju kako i zašto će period oscilovanja klatna zidnog časovnika kad nastupe topli²⁾ ljetnji dani biti različit u odnosu na period klatčenja u zimskim danima; - procjenjuju vrijednost ubrzanja zemljine teže na osnovu mjerenja perioda oscilovanja i dužine klatna; - korišćenjem formule za period oscilovanja opružnog klatna, mjerenjem koeficijenta krutosti opruge i perioda oscilovanja određuju masu tijela koje osciluje; - analiziraju prinudne oscilacije klatna; - istražuju pojavu rezonancije³⁾; 	<ul style="list-style-type: none"> - oscilacije - matematičko klatno  <ul style="list-style-type: none"> - opružno klatno - amplituda - period - frekvencija - elongacija - restituciona sila - rezonancija 	<p>Matematika (pojam kvadratnog korijena; približna vrijednost broja π)</p>
- sintetiše i analizira dobijena znanja u pažljivo odabranim zadacima ⁴⁾ .	- rješavaju kvalitativne, kvantitativne, grafičke i eksperimentalne zadatke.		

Didaktičke preporuke

- Učenici/e objese o konac malu (praznu) bočicu. Izmjere vrijeme za koje klatno (bočica) izvrši određeni broj oscilacija. Naspu u bočicu izvjesnu količinu pijeska. Ponovo izmjere vrijeme za koje će klatno izvršiti isti broj oscilacija. Uvjeriće se da je ono jednako kao i kad je bočica bila prazna.
- Prethodno nastavnik/ca treba da da formulu za zavisnost perioda oscilovanja od dužine klatna i provjeri da li učenici/e znaju da se dužina niti povećava sa porastom temperature.
- Šipku dužine 40-50 cm sa rupicom pri vrhu (plastični ili drveni lenjir) objese o komad čelične horizontalne učvršćene žice. Šipka predstavlja tzv. fizičko klatno. Na istu žicu privežu tanak konac o kojem visi kuglica, kao matematičko klatno. Namotavanjem, odnosno odmotavanjem konca treba postići da oba klatna imaju jednak period oscilovanja. Ako jedno klatno miruje, a drugo počne da osciluje, onda će poslije izvjesnog vremena i ono početi da osciluje.
- Potrebno je pažljivo odabrati računске i druge zadatke tako da budu u što čvršćoj vezi sa realnim situacijama. Kroz njihovu izradu treba usmjeriti učenike/ce ka pravilnom korišćenju do sada usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici/e pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov pravilan zapis. Ova preporuka važi za izradu zadataka u okviru svake teme. Posebno obratiti pažnju da zadaci idu od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.

2. Tema: Mehanički talasi

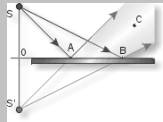
Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj/pojmovi	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uočava osnovne karakteristike talasnog procesa; - razlikuje vrste talasa prema načinu oscilovanja čestica (poprečne i uzdužne); - uočava da vremensko ponavljanje oscilovanja kod talasa karakterišu period i frekvencija, a da prostorno ponavljanje oscilovanja karakteriše talasna dužina; - zna da je brzina talasa brzina prenošenja oscilovanja a ne brzina čestica; 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - registruju prostiranje⁵⁾ zvuka pomoću dvije limenke i matematičkog klatna; - analiziraju proces prenošenja oscilovanja sa čestice na česticu kod poprečnih i uzdužnih talasa; - uočavaju na primjerima osnovne karakteristike talasa: talasnu dužinu, frekvenciju i brzinu prostiranja talasa; 	<ul style="list-style-type: none"> - talasna dužina - brzina talasa - poprečni i uzdužni talasi 	
<ul style="list-style-type: none"> - umije da objasni vezu između talasne dužine, frekvencije i brzine talasa; 	<ul style="list-style-type: none"> - izvode relaciju koja povezuje brzinu prostiranja talasa sa frekvencijom i talasnom dužinom; 	<ul style="list-style-type: none"> - veza između talasne dužine, frekvencije i brzine talasa 	
<ul style="list-style-type: none"> - navodi zakonitosti odbijanja, odnosno prelamanja talasa na granici koja razdvaja sredine; 	<ul style="list-style-type: none"> - razmatraju ponašanje talasa na granici između dvije sredine (odbijanje i prelamanje talasa) i utvrđuju odgovarajuće zakonitosti; 	<ul style="list-style-type: none"> - odbijanje talasa - prelamanje talasa 	
<ul style="list-style-type: none"> - objašnjava kako dolazi do formiranja stojećih talasa i zna koje su moguće frekvencije (talasne dužine) tih talasa 	<ul style="list-style-type: none"> - utvrđuju uslove za nastanak stojećih talasa i izračunavaju moguće frekvencije dobijenih talasa 	<ul style="list-style-type: none"> - stojeći talas 	

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna osnovne osobine zvuka i analizira brzinu zvuka u različitim sredinama - razlikuje ton od šuma, kao i objektivnu od subjektivne jačine zvuka; - objašnjava pojavu zvučne rezonancije; 	<p>Učenici/e</p> <ul style="list-style-type: none"> - izračunavaju brzinu prostiranja talasa u različitim sredinama: transversalnog talasa u zategnutoj žici, zvuka u vazduhu i sl.; - prave »telefon« sa kanapom⁶⁾; - uočavaju različite kriterijume za određivanje objektivne i subjektivne jačine zvuka; - analiziraju osjetljivost ljudskog uha u zavisnosti od frekvencije i jačine zvuka (prag čujnosti, granica bola, visina tona, boja tona); - određuju frekvenciju oscilovanja zvučne viljuške pomoću monokorda; - određuju brzinu zvuka u vazduhu pomoću rezonancije vazdušnog stuba 	<ul style="list-style-type: none"> - objektivna jačina zvuka - subjektivna jačina zvuka - zvučna rezonancija 	
<p>sintetiše i analizira dobijena znanja u pažljivo odabranim zadacima.⁷⁾</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rješavaju kvalitativne, kvantitativne, grafičke i eksperimentalne zadatke 		


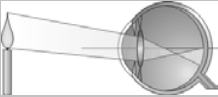
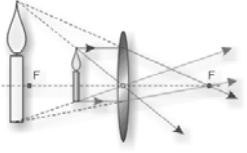
Didaktičke preporuke

- 5) Za ovaj ogled potrebne su dvije jednake limenke, koje su s obje strane bez dna. Na obje limenke se s jedne strane stavi dno, koje se napravi od paus-papira (povezivanjem tankim kanapom) – membrane. Jedna limenka se postavi u horizontalni položaj i učvrsti za dasku, a sa spoljašnje strane membrane prisloni se kuglica matematičkog klatna. Kada otvor druge konzerve prinesemo otvoru prve na rastojanje od 30-50 cm, pa potom udarimo gumenim »čekićem« u zategnuti papir (membranu), klatno uz membranu druge konzerve počće da osciluje. Time se pokazuje da do membrane dolaze zvučni talasi i pobuđuju je na oscilovanje
- 6) Za »telefon« su potrebne dvije prazne plastične čaše za jogurt i tanji kanap ili deblji konac bez čvorova, dužine 8-10 m (zavisno od prostorije). Kroz rupice u sredini dna čaša provuku se krajevi konca i zavežu čvorovi. Kad učenici/e (u daljem tekstu učenici) zategnu konac sa čašama, imaju jednostavan »telefonski aparat«.
- Jedan učenik/ca (u daljem tekstu učenik) govori u jednu čašu, a drugi prisloni uvo uz otvor druge čaše. Drugi učenik će čuti šta govori prvi – važno je da konac (kanap) bude dobro zategnut, bez čvorova, i da nigdje ne dodiruje neki predmet.]
- 7) Potrebno je pažljivo odabrati računске i druge zadatke tako da budu u što čvršćoj vezi sa realnim situacijama. Kroz njihovu izradu učenike treba usmjeriti ka pravilnom korišćenju do sada usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov pravilan zapis. Ova preporuka važi za izradu zadataka u okviru svake teme. Posebno obratiti pažnju da zadaci idu od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.

3. Tema: Elektromagnetni talasi – svjetlost

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konkretnim primjerima ilustruje pravolinijsko prostiranje svjetlosti; - crta oblasti sjenke i polusjenke iza neprovidnog predmeta; - objašnjava pomračenje Sunca i Mjeseca; - zna koje zakonitosti važe kod odbijanja svjetlosti 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - slušaju i bilježe izvode iz nastavnikovog/činog kratkog pregleda razvoja nauke o svjetlosti; - posmatraju spektar elektromagnetnog zračenja i pokazuju koliki dio spektra «zauzima» vidljiva svjetlost; - zaključuju da je osjetljivost čovječjeg oka na sva postojeća elektromagnetna zračenja vrlo mala; - izvode jednostavne demonstracione eksperimente koji ilustruju pravolinijsko prostiranje svjetlosti: gledanje kroz gumeno crijevo, posmatranje svjetlosnog izvora kroz više centriranih otvora, takmiče se u pravljenju sjenke⁷⁾ koja liči na zadatu figuru; - analiziraju fenomen pomračenja Sunca i Mjeseca; - dokazuju zakon odbijanja⁸⁾ svjetlosti korišćenjem džepne baterije, džepnog ogledala i uglomjera; 	<p>- svjetlost</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - konstruiše lik predmeta kod ravnog ogledala i analizira njegove osobine; - navodi osnovne osobine sfernih (udubljenih i ispučenih) ogledala; - izdvaja zrake pomoću kojih se konstruiše lik predmeta (karakteristični zraci); - konstruiše grafički lik predmeta koji se ogleda u sfernom ogledalu i određuje njegov položaj i veličinu; 	<ul style="list-style-type: none"> - prave mračnu komoru⁹⁾ i pomoću nje posmatraju visinu i veličinu dobijenog lika; - utvrđuju osnovne zakonitosti odbijanja svjetlosti, konstruišu lik predmeta kod ravnog ogledala i analiziraju njegove osobine; - pomoću ogledala i svjetlosnog izvora usmjeravaju snop svjetlosti u željenom pravcu, konstruišu lik predmeta u nekim primjerima: retrovizor, periskop i sl . 	<ul style="list-style-type: none"> - odbijanje svjetlosti - ravna i sferna ogledala 	

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca</p> <ul style="list-style-type: none"> - računa položaj lika predmeta koji se ogleda u sfernom ogledalu koristeći jednačinu ogledala; - razlikuje osobine lika u zavisnosti od udaljenosti predmeta od ogledala i izračunava njegov položaj i veličinu; 	<p>Učenici/e:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posmatranjem uočavaju osnovne karakteristike sfernog ogledala (ispupčenog i udubljenog); - analiziraju prostiranje zraka pomoću kojih se konstruiše lik (karakteristični zraci); - uvježbavaju grafičku konstrukciju lika predmeta koji se nalazi ispred sočiva; - uvježbavaju računsko određivanje položaja i veličine lika u zavisnosti od položaja i veličine predmeta (jednačina ogledala - svi slučajevi, formula za uvećanje); 		
<ul style="list-style-type: none"> - zna da se svjetlost u različitim providnim sredinama prostire različitim brzinama; - umije da objasni slučajeve prelamanja svjetlosti i da definiše apsolutne indekse prelamanja; - navodi uslove pod kojima dolazi do totalne refleksije i navodi primjere u kojima se ona javlja; - zna što je pojava disperzije svjetlosti; - umije da objasni skretanje svjetlosti kroz prizmu i ploču i navede od čega zavis veličina skretanja; 	<ul style="list-style-type: none"> - analiziraju prelamanje svjetlosti i izračunavaju indekse prelamanja u konkretnim situacijama; - na primjerima¹⁰ objašnjavaju interesantne posljedice zakona prelamanja svjetlosti; - utvrđuju uslove pod kojima dolazi do pojave totalne refleksije, crtaju ponašanje svjetlosnog zraka pri prolasku kroz staklenu prizmu; - posmatraju prelamanje bijele svjetlosti kroz prizmu i analiziraju komponente spektra; - pokazuju da je bijela svjetlost sastavljena¹¹ od obojenih svjetlosti - utvrđuju razloge zbog kojih svjetlost Skreće pri prolasku kroz prizmu ili ploču i od čega zavis neno skretanje 	<ul style="list-style-type: none"> - prelamanje svjetlosti - indeksi prelamanja - totalna refleksija - disperzija svjetlosti 	

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Sadržaj	Korelacija i didaktička uputstva
<p>Učenik/ca</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna osnovne osobine sočiva (rasipnih i sabirnih); - konstruiše lik predmeta koji se postavi ispred sočiva i analizira njegove osobine; - računa položaj i veličinu lika pomoću jednačine sočiva i formule za uvećanje 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razmatraju osobine sočiva i utvrđuju razlike između sabirnih i rasipnih sočiva; - uvježbavaju konstrukciju likova kod sočiva na osnovu karakterističnih zraka pri prolasku kroz njega; - korišćenjem jednačine sočiva uvježbavaju određivanje položaja i veličine lika na osnovu poznavanja položaja i veličine predmeta – svi položaji predmeta; - mjere daljinu predmeta i daljinu lika i određuju žižnu daljinu sabirnog sočiva na optičkoj klupi; 	<ul style="list-style-type: none"> - sabirna i rasipna sočiva 	
<ul style="list-style-type: none"> - objašnjava princip funkcionisanja jednostavnih optičkih instrumenata (oko, lupa, mikroskop, durbin); 	<ul style="list-style-type: none"> - analiziraju osobine oka i očnog sočiva i proučavaju formiranje lika kod oka; - upoznaju mane oka i načine njihovog otklanjanja pomoću sočiva; - analiziraju princip jednostavnih optičkih instrumenata (lupa, mikroskop, durbin); - procjenjuju uvećanja lupe, odnosno mikroskopa;  	<ul style="list-style-type: none"> - očno sočivo - lupa - mikroskop - durbin 	
<ul style="list-style-type: none"> - sintetiše i analizira dobijena znanja u pažljivo odabranim zadacima.¹²⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> - rješavaju kvalitativne, kvantitativne, grafičke i eksperimentalne zadatke 		

Didaktičke preporuke

- 7) Šake i prste osvijetljavaju baterijom ili svjetlošću stolne lampe u zamračenoj prostoriji
- 8) Na horizontalnu podlogu stave ogledalo, a u vertikalnoj ravni postave uglomjer. Na unutrašnju stranu sočiva baterije postave krug crne boje sa urezanim otvorom kroz koji prolazi snop svjetlosti. Usmjeravajući snop svjetlosti prema ogledalu pod različitim uglovima prema normali, uvijek će moći pokazati da je odbojni ugao jednak upadnom uglu.
- 9) Za izradu ovog optičkog uređaja najpodesnije je uzeti kutiju od cipela sa plitkim poklopcem. Na sredini manje strane kutije izbuše nekim šiljkom (šilom, iglom šestara) rupicu. S naspramne strane izrežu veći pravougaonik. S unutrašnje strane nalijepe komad paus-papira. Pomoću selotejpa pričvrste poklopac za kutiju.
Kada rupicu komore (kutije) okrenu prema izvoru svjetlosti, vidjeće na zaklonu (s druge strane) njegov lik u izvrnutom položaju. Oštrinu mogu postići podešavanjem rastojanja.
- 10) 1. primjer: Na horizontalnu podlogu postave praznu čašu na čije dno stave novčić, tako da posmatrač ne može da ga vidi od neprovidne prepreke. Kada posmatrač nalije vode skoro do vrha čaše, onda će vidjeti novčić, na mijenjajući položaj glave.
2. primjer: Stave novčić na sto, a na njega čašu sa vodom. Pokriju čašu tanjirićem (tacnom). Posmatrajući sa bilo koje strane čaše, neće vidjeti novčić ispod čaše.
- 11) Izrežu od papira krug poluprečnika 3-4 cm. Razdijele ga na 7 jednakih sektora i oboje bojama koje odgovaraju duginim bojama (crvena, narandžasta, žuta, zelena, plava, modra i ljubičasta). Kroz središte provuku manji komad olovke. Kada zavrte taj zvrk imaće utisak da je krug sivkastobijele boje. Obojene svjetlosti koje odgovaraju duginim bojama stapaju se u bijelu svjetlost.
- 12) Potrebno je pažljivo odabrati računске i druge zadatke tako da budu u što čvršćoj vezi sa realnim situacijama. Kroz njihovu izradu treba usmjeriti učenike ka pravilnom korišćenju do sada usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov pravilan zapis. Ova preporuka važi za izradu zadataka u okviru svake teme. Posebno obratiti pažnju da zadaci idu od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.

5. DIDAKTIČKE PREPORUKE

Raspodjela časova po pojedinim djelovima sadržaja i temama zavisi od interesovanja učenika i oblika projektnog rada. Nastavnik/ca (u daljem tekstu nastavnik) u toku rada može izvršiti diferencijaciju tako da:

- za učenike koji se više interesuju za stručno obrazovanje planira više časova praktičnog rada sa mjernim uređajima i sastavljanjem njihovih modela;
- za učenike koji žele da nastave školovanje u gimnaziji, u skladu sa njihovim interesovanjima, obezbijedi više eksperimentisanja, mjerenja i vrednovanja rezultata mjerenja – da bi što lakše dostigli zahtijevana znanja.

Prilikom podjele časova potrebno je voditi računa da pojedini dijelovi ne budu zastupljeni sa previše časova, odnosno da se neki dio ne zanemari

Okvirni prijedlog za raspodjelu časova

1. Mehaničke oscilacije	6 časova
2. Mehanički talasi	10 časova
3. Elektromagnetni talasi – svjetlost	18 časova



Znanja prirodnih nauka se integrišu na osnovu ideje uzajamne povezanosti fizičkih, hemijskih i bioloških pojava. Fizička i hemijska znanja koriste se za objašnjavanje suštine pojava žive prirode.

U nastavi izbornog predmeta *Oscilacije i talasi* treba voditi računa o tome da je kod učenika potrebno formirati **predstave o cjelini prirode pri izučavanju raznovrsnih pojava**.

Prilikom izučavanja teme *Mehanički talasi* učenik treba da uočava da je zvuk izvor raznovrsnih informacija i sredstvo komuniciranja. Glas čovjeka predstavlja jedinstven zvuk, koji izražava misli čovjeka (u obliku odvojenih riječi), ali i njegove emocije (smijeh, plač i dr.). Slušajući pomoću specijalnog aparata, na primjer medicinskog fonendoskopa, zvuke u organizmu, možemo doći do zaključaka o radu unutrašnjih organa čovjeka.

Osim toga, učenik treba da:

- upozna različite zvuke u okolini, kao i njihove izvore;
- razumije da je zvuk izvor različitih informacija i sredstvo komuniciranja živih organizama;
- dokazuje eksperimentalno da djelovi tijela koje emituje zvuk osciluju;
- upoznaje interval zvučnih frekvencija koje čuje čovjek, i onih koje mogu da čuju samo pojedine životinje;
- objašnjava mehanizam prostiranja zvuka;
- upoznaje odbijanje zvuka i posljedice te pojave u prirodi (eho, zvučno lociranje životinja), kao i korišćenje u tehnici (shema hidrolokacije);
- pokazuje razlike pojmova «muzički zvuk» i «šum»; prepoznaje izvor šuma u okolini;
- upoznaje strukturu organa sluha čovjeka;
- obraća pažnju na izvore šuma (buke), na uticaj buke na živi organizam, na načine borbe protiv buke.

U okviru teme *Elektromagnetni talasi – svjetlost*, učenik stiče znanja da:

- razlikuje izvore svjetlosti (prirodne i vještačke);
- zakon pravolinijskog prostiranja svjetlosti i njegove posljedice (obrazovanje sjenke i polusjenke, pomračenje Sunca...);
- zakon odbijanja svjetlosti i njegove primjene (ravno ogledalo, periskop);
- poznaje posljedice i korišćene pojave prelamanja svjetlosti u prirodi i tehnici (sočivo, fotoaparat, oko kao optički sistem);
- objašnjava razlaganje bijele svjetlosti u spektar, duga – rezultat prelamanja i razlaganja bijele svjetlosti u kišnim kapima, boja providnih i neprovidnih tijela);
- stanje i funkcija oka kod čovjeka;

- uzroci nastajanja defekata vida (kratkovidost, dalekovidost);
- svjetlost je za žive organizme jedan od najvažnijih uslova života: pomaže im da se orijentišu u okolini, prilagođavaju promjenama faktora prirodne sredine (temperature, osvjetljenosti i dr.).



Upotreba računara (simulacija eksperimenta, obrada rezultata mjerenja, modeliranje...) u nastavi oscilacija i talasa je skoro obavezujuća kako bi se ostvario bolji kvalitet nastave – očigledne nastave, a time i temeljnijih, trajnijih i primjenljivijih znanja učenika.



Potrebno je pažljivo odabrati računске i druge zadatke tako da budu u što čvršćoj vezi sa realnim situacijama. Kroz njihovu izradu učenike treba usmjeriti ka pravilnom korišćenju do sada usvojenih znanja i vještina.

Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov pravilan zapis. Ova preporuka važi za izradu zadataka u okviru svake teme. Posebno obratiti pažnju da zadaci idu od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.



Rješavanje zadataka iz oscilacija i talasa tretira se kao metoda usvajanja i primjene stečenih znanja, kojom se:

- konkretizuju i osmišljavaju teorijska znanja;
- ponavljaju, produbljuju i utvrđuju znanja;
- vrši korigovanje učeničkih znanja i umijeća;
- postiže povećano interesovanje za izučavanje fizike;
- razvija logičko mišljenje;
- učenik podstiče na inicijativu;
- učenik vježba da stiče samostalnost u radu;
- kod učenika razvija upornost u savladavanju teškoća.

Optimalni efekti rješavanja zadataka u učenju oscilacija i talasa ostvaruje se dobro osmišljenim kombinovanjem primjene:

- zadataka-pitanja,
- računskih zadataka,
- grafičkih i
- eksperimentalnih zadataka.

Vježbanje rješavanja računskih zadataka iz oscilacija i talasa izuzetno je važna komponenta učenja fizike. Kako ono za učenike često predstavlja vid učenja sa najsloženijim zahtjevima, potrebno je da im nastavnik da odgovarajuće instrukcije, napomene i savjete u vezi sa rješavanjem zadataka. Napomene treba da obuhvataju:

- najčešće tipove zadataka u okviru date teme;
- najčešće greške i slabosti u znanjima učenika pri rješavanju zadataka u okviru date teme;

- osnovne zakone i formule koji se koriste za rješavanje zadataka iz ove teme, kao i granice njihove primjene;
- posebne napomene i sugestije;
- primjere za demonstraciju metodike rješavanja, tj. algoritam za rješavanje datog tipa zadatka.

Očigledno je da ove napomene treba pažljivo osmisliti za svaku temu ponaosob.



Da bi uspješno ostvario mnogobrojne ciljeve učenja oscilacija i talasa, nastavnik treba da primjenjuje različita sredstva, metode i oblike rada. Predmet oscilacije i talasi, po prirodi svojih sadržaja, za realizaciju predviđenih ciljeva i zadataka zahtijeva (i omogućava) problemsku nastavu. Optimizacija problemske nastave, kao i ukupnog nastavnog procesa, može se postići:

- *promjenljivošću problemskog usvajanja sadržaja* (zavisno od konkretnih uslova u odjeljenju) – diferencirana nastava;
- *uzimanjem u obzir individualnih karakteristika učenika.*



Ovo se odnosi na sve tipove časova i načine rada u okviru učenja oscilacija i talasa: usvajanje novih sadržaja, izvođenje eksperimentalnih radova, rješavanje zadataka na času ili zadataka za domaći rad itd. Na primjer, optimizacija problemske nastave pri demonstraciji oglada može se ostvariti kroz pet načina, različitih po nivou složenosti:

- nastavnik koristi demonstracioni ogled kao ilustraciju svojih objašnjenja;
- nastavnik izvodi ogled, a učenici ili izvode zaključke iz njega, ili objašnjavaju dobijene rezultate;
- učenici predviđaju rezultate oglada;
- nastavnik postavlja učenicima problem i predlaže im da oni samostalno odrede način eksperimentalnog rješavanja (ispitivanja) tog problema;
- učenici za domaći rad dobijaju zadatak da urade projektovani ogled.

Svaki od navedenih pet načina obezbjeđuje određeni nivo misaone aktivizacije, počevši od reprodukcije, kao niže misaone operacije, do primjene znanja u novom kontekstu, kao najslabijeg vida misaonog angažovanja.

6. STANDARDI ZNANJA

1. tema	Učenik/ca treba da zna:
MEHANIČKE OSCILACIJE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pojmove: amplituda, period i frekvencija oscilacija; ✓ od čega zavisi period oscilovanja matematičkog klatna; ✓ od čega zavisi period oscilovanja opružnog klatna; ✓ uticaj restitucione sile na proces oscilovanja; ✓ da razlikuje sopstvene od prinudnih oscilacija; ✓ pojavu rezonancije.
2. tema	Učenik/ca treba da zna:
MEHANIČKI TALAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ vrste talasa prema pravcu oscilovanja čestica sredine; ✓ pojam talasne dužine, frekvencije i brzine talasa, kao i vezu među njima; ✓ zakonitosti odbijanja talasa; ✓ zakonitosti prelamanja talasa; ✓ proces nastanka stojećeg talasa; ✓ osnovne karakteristike zvuka; ✓ brzinu zvuka u različitim sredinama; ✓ pojavu zvučne rezonancije.
3. tema	Učenik/ca treba da zna:
ELEKTRO-MAGNETNI TALASI – SVJETLOST	<ul style="list-style-type: none"> ✓ da na osnovu pravolinijskog prostiranja svjetlosti objašnjava pomračenje Sunca i pomračenje Mjeseca; ✓ zakonitosti odbijanja svjetlosti; ✓ da konstruiše lik predmeta kod ravnog ogledala; ✓ da koristeći karakteristične zrake konstruiše lik predmeta kod sfernih ogledala; ✓ da koristeći jednačinu ogledala konstruiše lik predmeta kod sfernih ogledala; ✓ da prepoznaje karakteristike lika; ✓ da definiše apsolutni indeks prelamanja sredine; ✓ da objašnjava totalnu refleksiju; ✓ da objašnjava disperziju svjetlosti; ✓ da koristeći karakteristične zrake konstruiše lik predmeta kod sočiva; ✓ da koristeći jednačinu sočiva konstruiše lik predmeta; ✓ da objašnjava princip funkcionisanja jednostavnih optičkih instrumenata (oko, lupa, mikroskop, durbin).

7. NAČINI PROVJERAVANJA I OCJENJIVANJA ZNANJA UČENIKA

Ocjenom se opisuje znanje i spretnost učenika, odnosno:

- učestvovanje u radu grupe;
- usmeno, pismeno i grafičko sporazumijevanje i rad po uputstvima;
- upotreba mjernog instrumenta, koordinacija pokreta pri mjerenju i vrednovanje rezultata mjerenja;
- priprema odluke, planiranje, sakupljanje informacija, rješavanje problema i vrednovanje rezultata rada;
- kvalitet rada, njegova jedinstvenost i iskorišćenost vremena.

Sadržaji predmeta, koje učenik treba da upozna i da njima ovlada, izražavaju se kroz opažanja pojedinih znanja i spretnosti. Recimo, pri usmenoj komunikaciji kada nastavnik utvrđuje rezultate mjerenja. Ocjene iz pojedinih tema, odnosno projekata, nijesu zasebne; ocjena iz predmeta uključuje ocjene iz pojedinih tema, odnosno projekata.

U nastavi predmeta *oscilacije i talasi* znanje se provjerava i ocjenjuje na četiri načina:

- ocjenjivanje eksperimentalnog rada;
- ocjenjivanje seminarskog rada;
- usmeno provjeravanje i ocjenjivanje;
- pismeno provjeravanje i ocjenjivanje (po jedna pismena vježba za ocjenjivanje u okviru svake teme).

8. RESURSI ZA REALIZACIJU

8.1. Kabinet za fiziku (oscilacije i talase)

Pored predviđenih nastavnih sredstava, za kvalitetnu nastavu fizike (oscilacija i talasa) poželjno je da škola ima odgovarajući radni prostor – kabinet za fiziku (oscilacije i talase).

Kabinet za fiziku (oscilacije i talase), kao školska cjelina, obuhvata nekoliko prostorija. Postoje dvije varijante (detaljnije prikazane u dodatku) ovog radnog prostora:

1.varijanta: kabinet od tri prostorije

- učionica-laboratorija (površine 75-80 m²),
- laboratorija (površine 45-50 m²),
- soba za pripremu (površine 25-30 m²).

Većim osnovnim školama neophodan je ovakav kabinet.

2.varijanta: kabinet od dvije prostorije

- učionica-laboratorija (površine 75-80 m²) i
- soba za pripremu (površine 30-35 m²).

Ovakav kabinet može da pruži uslove za normalan rad u nastavi samo u manjim školama, odnosno u školama u kojima se sedmično izvodi manje od 40 časova fizike, mjerenja u fizici i oscilacija i talasa.

Sve prostorije za fiziku treba da budu opremljene audio-vizuelnim sredstvima, računarskom opremom i da raspoložu neophodnim instalacijama za internet, struju, vodu i grijanje.

8.1.1. Učionica-laboratorija

Učionica-laboratorija se koristi za:

- održavanje časova teorijske nastave;
- izvođenje frontalnih i grupnih laboratorijskih vježbi;
- obavljanje vannastavnih aktivnosti;
- smještaj dijela laboratorijske opreme.

Učionica-laboratorija je povezana sa sobom za pripremu i ima vrata prema hodniku.

8.1.2. Soba za pripremu

Ova prostorija treba da se nalazi u neposrednoj blizini učionice-laboratorije ili, ako to mogućnosti dozvoljavaju, da sa njom bude povezana vratima. Soba za pripremu se koristi za:

- smještaj demonstracionih sredstava;
- čuvanje didaktičkog materijala i priručne literature za nastavnike i učenike;
- obavljanje sitnih popravki;
- pripremu demonstracionih oglada;
- individualni eksperimentalni rad obdarenih učenika, posebno zainteresovanih za fiziku.

8.1.3. Laboratorija

Soba za pripremu treba da bude između učionice i laboratorije. Postojanjem laboratorije, odnosno posebne prostorije za izvođenje laboratorijskih vježbi, znatno se poboljšavaju uslovi za savremeno izvođenje nastave.

Laboratorija je namijenjena isključivo održavanju grupnih i individualnih laboratorijskih vježbi učenika i skladištenju laboratorijske opreme. Laboratorija je povezana sa sobom za pripremu i ima vrata prema hodniku.

Nastavna sredstva

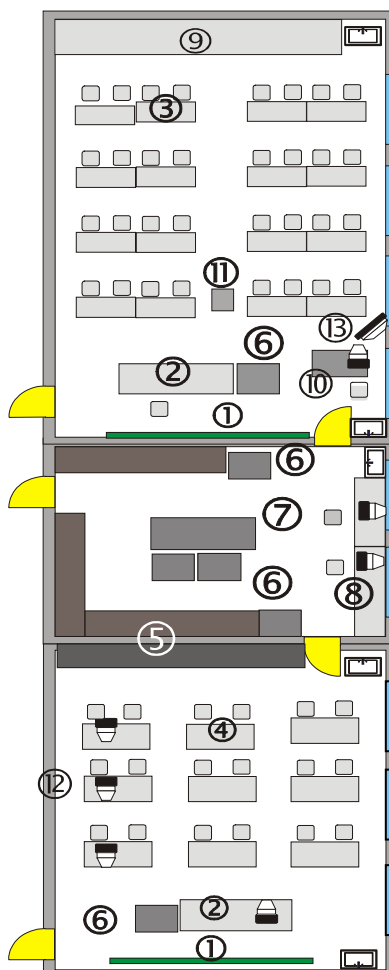
NAZIV	OPIS	BROJ
uređaj za demonstraciju oscilatornog kretanja i njegovih osnovnih karakteristika		1
matematičko klatno	promjenljive dužine	2
opružno klatno	opruge sa različitim koeficijentima elastičnosti	3
mala talasna mašina (Zvorkin), torziona (Julijusova) talasna mašina ili rotaciona talasna mašina		1
zvučna viljuška	440 Hz (dužina kraka 120 mm) 265 Hz (dužina kraka 145 mm) 1700 Hz (dužina kraka 105 mm)	2 2 1
rezonatorska kutija (za zvučnu viljušku)	otvor na jednoj strani	2
gumeni čekić (za zvučnu viljušku)		1
monokord	drvena kutija na kojoj je razapeta čelična žica (na jednom kraju ušvrščena, a o drugi se vješaju tegovi)	1
uređaj za određivanje brzine (talasne dužine) zvuka u vazduhu	staklena cijev (prečnika 40-45 mm i dužine 0,9 m – 1,0 m), spojena sa gumenim crijevom kojim se mijenja dužina vazdušnog stuba u cijevi	1
spektar elektromagnetnih talasa – crtež	dimenzije 0,5 m x 1,5 m	1
univerzalni projektor na optičkoj klupi	<input type="checkbox"/> izvor svjetlosti: kinoprojekciona lampa (300 W, 220 V) ili mala automobilska sijalica (21 W, 6 V) <input type="checkbox"/> optička klupa dužine 300 mm – 1200 mm <input type="checkbox"/> kondenzor (dva posebna sočiva) <input type="checkbox"/> objektiv (žižne daljine 136 mm) i ram sa ravnim ogledalom (za usmjeravanje svjetlosti ka vertikalno postavljenom zaklonu)	2
Hartlova ploča	kružna ili pravougaona metalna ploča sa skalama za mjerenje upadnih i prelomnih uglova, izvor svjetlosti u posebnom kućištu i optička tijela – ogledala, prizme, sočiva, polucilindri, planparalelne ploče,...	1
Njutnov obrtni disk (za sintezu bijele svjetlosti)	kartonski, drveni ili metalni disk sa segmentima osnovnih boja spektra, postavljen na centrifugalnu mašinu čiji jedan obrtaj ne traje duže od 0,1 s	1
lupa		1
mikroskop	uvećanje od 50 do 250	1
durbin	<input type="checkbox"/> astronomski (Keplerov) durbin, <input type="checkbox"/> Galilejev durbin ili <input type="checkbox"/> binokularni durbin	1

Literatura

- Arabadžić V. I.: **ZVUK U PRIRODI**, «Klub NT», Beograd, 1999.
- Anfilov Gljeb: **FIZIKA I MUZIKA**, «Mlado pokolenje», Beograd, 1966.
- Đeniže Stevan: **PRIMENJENA OPTIKA**, «Naučna knjiga», Beograd, 1979.
- Čajkovski Dimitrije, Čajkovski Tamara, Vrcelj Aleksandar: **PRAKTIKUM IZ FIZIKE za 1. i 2. razred srednjeg usmjerenog obrazovanja**, »Svjetlost«, Sarajevo, 1989.
- Kulenović Esad, Kaljanac Safet: **Zbirka pitanja, zadataka, ogleda iz fizike s rješenjima za VI razred osnovne škole**, »Svjetlost«, Sarajevo, 1987.
- Kulenović Esad, Kaljanac Safet: **Zbirka pitanja, zadataka, ogleda iz fizike s rješenjima za VII razred osnovne škole**, »Svjetlost«, Sarajevo, 1987.
- Lajoš Rak, Backović Slobodan, Marinković Nada: **TEHNIKA FIZIČKOG EKSPERIMENTA**, »Naučna knjiga«, Beograd, 1979.
- **PHYSICS CLASSROOM** – online udžbenik (<http://www.physicsclassroom.com/Default2.html>
<http://www.physicsclassroom.com/Class/1DKin/1DKinTOC.html>)
- SAVEZNI ZAVOD ZA PROUČAVANJE ŠKOLSKIH I PROSVETNIH PITANJA, KOMISIJA ZA PROUČAVANJE NASTAVE FIZIKE: **LABORATORIJSKI PRIRUČNIK ZA FIZIKU (I-IV SVESKA)**, «Savremena škola», Beograd, 1963.
- Šindler Gustav, Mikuličić Branka, Boranić Borko, Eman dr Branko, Paar dr Vladimir, Babić Matko: **ZADACI, LABORATORIJSKE VJEŽBE I RADOVI IZ FIZIKE za učenike VII i VIII razreda osnovne škole**, »Školska knjiga«, Zagreb, 1976.
- Vukčević L., Burzan D.: **Laboratorijske vježbe iz fizike** za III i IV razred usmjerenog srednjeg obrazovanja, Republički zavod za unapređivanje školstva, Titograd, 1981.
- Backović S.: **Fizička mehanika**, Zavod za izdavanje udžbenika i nastavnih sredstava, Podgorica, 1999.
- Martinis M., Vujnović V., Paar V.: **Valovi i čestice**, priručnik za učenike, "Školska knjiga", Zagreb, 1987.
- **PSSC-Fizika (2.Optika i valovi; 3.Mehanika)**, "Savremena škola", Beograd, 1963.
- ŠKOLSKA ENCIKLOPEDIJA – **Matematika, fizika, astronomija, računarstvo**, "Prosveta", Beograd, 1992
- Giancoli D.C.: **Physics Principles with Applications**, University of California, Berkeley
<http://cw.prenhall.com/bookbind/pubbooks/giancoli/>

9. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA I STRUČNIH SARADNIKA

Nastavnik je osposobljen da predaje oscilacije i talase ako je završio studije fizike.

DODATAK**KABINET ZA FIZIKU - 1. varijanta****UČIONICA (75 do 80 m²)**

1. Bijela magnetna tabla i platno za projekcije
2. Demonstracioni sto sa grafoskopom i instalacijama: 220 V, računarska mreža i internet
3. Standardne školske klupe
4. Eksperimentalni stolovi za učenike/ce (dimenzije 1500x800 mm). Na svakom stolu po 4 utičnice za 220 V i priključak za računarsku mrežu
5. Ormari za čuvanje učila
6. Kolica
7. Sto za pripremu eksperimenata sa 6 utičnica za 220 V
8. Radni pult dubine 1000 mm za pripremu eksperimenata s računarom
9. Ormari za čuvanje učila
10. Demonstracioni računar na kolicima – TV kartica i kamera WebCam
11. Dataskop – pričvršćen za plafon
12. Računari za eksperimentalne vježbe učenika/ca – povezani u mrežu
13. TV-prijemnik

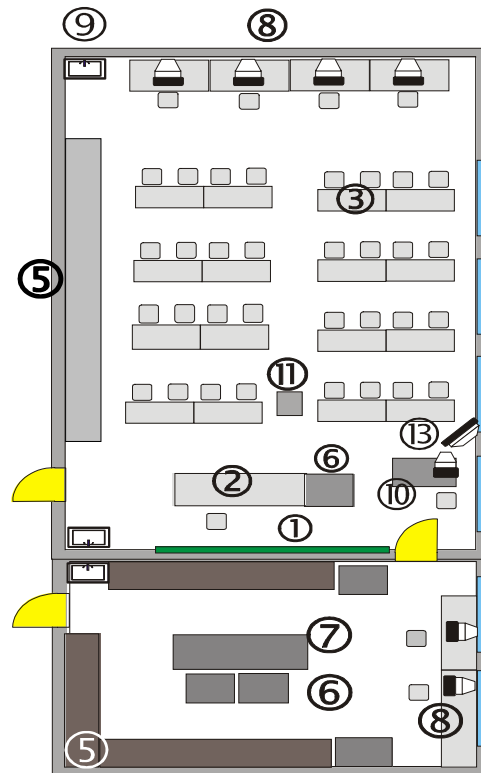
SOBA ZA PRIPREMU EKSPERIMENATA I ČUVANJE UČILA (25-40 M²)**LABORATORIJA ZA VJEŽBE UČENIKA (45 do 50 m²)**

NAPOMENA: Ukoliko se u školi održava manje od 40 časova fizike sedmično, onda učenici izvode vježbe u učionici, koja treba da bude pripremljena za to (vidi sljedeću stranu) i u tom slučaju (2. varijanta) laboratorija nije neophodna.

KABINET ZA FIZIKU – 2. varijanta

NAPOMENA: Ako se u školi održava manje od 40 časova fizike sedmično, onda učenici izvode vježbe u učionici, koja treba da bude pripremljena za to:

- učionici mora imati 4 radna mjesta sa računarima, koji su povezani u mrežu i priključeni na internet;
- svi stolovi moraju biti fiksirani za pod i na čeonj strani imati po 4 utičnice za 220 V.

**UČIONICA-LABORATORIJA (75 do 80 m²)**

1. Bijela magnetna tabla i platno za projekcije
2. Demonstracioni sto sa grafoskopom i instalacijama: 220 V, računarska mreža i internet
3. Standardne školske klupe; na čeonj strani moraju imati po 4 utičnice za 220 V
4. Ormari za čuvanje učila
5. Kolica
6. Sto za pripremu eksperimenta sa 6 utičnica za 220 V
7. Radni pult dubine 1 m. Na pultu su omarići za računare i polica sa tastaturom, koja se može izvlačiti. Računari su povezani u mrežu
8. Laboratorijski lavabo
9. Demonstracioni računar na kolicima – TV-kartica i kamera WebCam.
10. Dataskop – pričvršćen za plafon
11. TV-prijemnik

**SOBA ZA PRIPREMU
EKSPERIMENATA I ČUVANJE UČILA
(30 do 35 m²)**

Predmetni program **OSCILACIJE I TALASI, izborni predmet** za devetogodišnju osnovnu školu izradila je Komisija u sljedećem sastavu:

dr **Mara Šćepanović**, predsjednik

Radovan Ognjanović, član

Olga Polović, član

Radovan Sredanović, član