



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО – МАТЕМАТИЧКИ
ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА ФИЗИКУ



***Примена мултимедије у обради наставне
теме „Осцилаторно и таласно кретање“ у
основном образовању***

- завршни – мастер рад -

Ментор:
проф.др Душанка Обадовић

Кандидат:
Лидија Хлапец

Нови Сад, 2012.

Садржај:

1. Увод.....	4
2. Мултимедија.....	5
2.1. Појам мултимедије.....	5
2.2. Мултимедија у школама.....	7
2.3. Мултимедија у настави физике.....	9
2.4. Power Point презентације.....	10
2.5. Java аплети и flash анимације у настави физике.....	14
2.6. Значај и оправданост употребе мултимедије у настави физике.....	16
3. Мултимедија у обради наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“.....	18
3.1. <i>On line</i> ресурси за обраду наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“.....	18
4. Обрада наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“ уз употребу мултимедије.....	28
4.1. Обрада наставне јединице „Осцилаторно кретање - амплитуда, период и фреквенција“, уз помоћ ПП презентације.....	29
4.2. Обрада наставне јединице „Осциловање куглице клатна. Закон одржања механичке енергије при осциловању тела“ коришћењем мултимедије.....	34

4.3. Обрада наставне јединице „Таласно кретање. Основни параметри којима се описује таласно кретање“ коришћењем мултимедије.....	38
4.4. Обрада наставне јединице „Звук, карактеристике звука и звучна резонанција“ коришћењем мултимедије.....	45
4.5. Мултимедијални садржаји у наставној јединици „Систематизација теме“.....	49
5. Закључак.....	52
6. Литература.....	53

1. Увод

Интернет (International Network) је првобитно развијен као средство за размену података унутар ЦЕРН-ових лабораторија. Данас, употреба интернета је свеprisутна у свакодневици и у потпуности је променила начин стварања и проналажења информација. Иако настао због потреба науке, интернет је врло брзо постао средство масовних медија и комуникација.

Упоредо с развојем Интернета почиње и његова примена у образовне сврхе. Интернет данас представља највећу библиотеку и виртуалну лабораторију на свету. Креативно коришћење његових потенцијала може битно побољшати квалитет наставе. Примена Интернета у настави код нас је тек у зачетку, а значај и могућности примене Интернета у настави сваким даном расте.

Целокупан процес увођења Интернета у наставу започео је компјутерским описмењавањем и пружањем основних информатичких знања професорима разредне и предметне наставе. Како се настава данашњице не може се замислити без употребе информатичких технологија, поседовање основних знања представља предуслов за брзо и успешно укључивање у развој савремених достигнућа и добру основу за преузимање нових улога у наставном процесу. Професори разредне и предметне наставе су имали могућност да похађањем бројних семинара и програма, усвоје неопходна знања потребна за рад на рачунару. Но, на томе не треба стати. Знање из области информатике потребно је проширивати новим сазнањима која пружају могућност усавршавања наставног процеса, како би професори разредне и предметне наставе постепено постали активни учесници у процесу унапређивања истог.

Мултимедијална настава се полако интегрише у наставни процес у многим српским школама, уз употребу рачунара и видео бима. Наставници сада могу и сами да праве мултимедијалне презентације, а не само да користе готове материјале из медијатеке. За прављење мултимедијалних материјала на располагању су им многе идеје и ресурси, доступни уз помоћ рачунара и Интернета.

Међутим, не треба заборавити да улога рачунара у настави није да замени наставника, експерименте или уџбенике, него да побољша учење и олакша разумевање код ученика. Многи наставни садржаји могу се предавати уз помоћ Интернета, али неки су баш посебно погодни за то. Избор материјала који се користе у настави треба да буде прилагођен како узрасту ученика, тако и наставном програму, а свака употреба материјала са Интернета у настави мора бити оправдана.

2. Мултимедија

2.1. Појам мултимедије

Појам мултимедија (multimedia) долази од латинских речи *multus* (многи) и *medium* (медијум) и представља интеграцију различитих медијских елемената који су у основи самостални садржаји. Мултимедија је информација представљена или сачувана као комбинација текста, графике, звука, анимације и видеа који су обједињени помоћу рачунара. Ту спадају апликације и документи побољшани додавањем звука, анимације или видеа, те у најширем смислу, мултимедија представља програмску подршку која корисницима омогућује приступ овим медијима. Термин *интерактивна мултимедија* користи се за случај да је корисницима омогућена контрола над апликацијом, а ако је додата структура хипервеза говоримо о хипермедији.



Слика 1: Мултимедији

Када текст, приказан на рачунару, садржи линкове ка другим текстовним документима тако да читалац може једноставним кликом на линк да отвори други текст који детаљније објашњава одабрану реч или појам, онда говоримо о хипертексту. Читалац хипертекста је у могућности да ствара сопствени пут претраживања и читања. Хипермедија настаје када се у хипертекст додају слике, анимација, звук, видео итд. Хипермедија као своју битну компоненту укључује интерактивност и од корисника захтева активност: хипермедијске теме су повезане тако да корисник у потрази за информацијом прелази с предмета на други повезани предмет. При томе се под појмом интерактивности подразумева било каква врста дијалога корисника и апликације. Интерактивност омогућава кориснику бирање, одлучивање, али и повратни утицај на програм у реалном времену захваљујући постојању више навигацијских путања у хипермедијском програму.

Почеци хипермедије су у неумреженим рачунарима где је један корисник у интеракцији с најчешће једном апликацијом, обично на CD-ROM-у. Хипермедија свој нагли процват доживљава у развоју рачунарских мрежа а посебно место у овом развоју заузима појава WWW (World Wide Web) или Интернета. Интернет је настао као хипертекстуални систем а додавањем мултимедијских елемената Интернет је постао један глобални хипермедијски систем на коме буквално нема шта не може да се пронађе.

Мултимедијални пројекат чине софтверска средства, поруке и садржај приказан на рачунарском, или ТВ екрану. Сливовни уметнички део често праве графички уметници, видео снимке видео продуценти, а програмери програмирају, тако да мултимедијални пројекат прави цео тим стручњака. Пројекат може бити и страница или сајт на WWW, при чему не мора бити интерактиван да би био назван мултимедијалним. У том случају корисници га гледају као филм или ТВ, а такав пројекат називамо *линеарним*, јер стартује се на почетку и завршава на крају. У случају да корисник има могућност навигације контроле и бирања садржаја по својој вољи, мултимедију називамо *нелинеарном* и интерактивном.

Мултимедија је данас облик комуникације. Крајњи циљ развоја мултимедије јесте стварање целовитог медија који би објединио све досадашње видове медија и пружио нову архитектуру медија. Ова нова архитектура представља мултимедијум.

2.2. Мултимедија у школама

Образовање је изузетно погодан терен за примену хипермедије. Ученицима најмлађег узраста је нарочито важна графика, анимација и звук, који често замењују, или надопуњују текст. Код одраслих су ефекти слични – слике и фотографије употпуњене текстом као и видео записи, доприносе већем интересовању за предавање. Могућности примене мултимедије у настави су бројне, на пример увођење аудио и видео записа, коришћење анимација и сложене графике, симулирање модела, видео конференције, комуникација са особама на удаљеним локацијама, интерактивни аплети, образовање на даљину, коришћење електронских уџбеника и друго.

Када посматрамо процес учења на даљину (e-learning), мултимедија је незаобилазни фактор, јер у том случају предавач није физички присутан уз полазнике како би привукао њихову пажњу, мотивисао их на учење те појаснио садржаје које полазници теже или недовољно разумеју. У том смислу Интернет омогућује корисницима једноставан приступ подацима, као и објављивање властитих података. Већ само претраживање WWW представља својеврсно учење, но негативни ефекти који се при томе могу испољити су да се ученици при претраживању могу изгубити у виртуелном простору такозваном „web-space-u“. У том смислу важно је, не само да ученици науче како наћи и прикупити информације коришћењем алата за претраживање или тематских каталога, него и да их знају употребити када их пронађу, односно да их трансформишу у знање.

Интернет се може користити као форум за он-лине (on-line) дискусије на одређену тему, или за виртуалне конференције где се преко WWW омогућује да се и повученији ученици ослободе и изнесу своје ставове другима. Употреба игара може имати и образовну, а не само забавну функцију, посебно за мотивисање ученика. Постављење школског web site-a, електронског дневника и успостављањем редовне електронске комуникације између школе и родитеља унапређује се комуникација школе са ученицима, родитељима и локалном заједницом.

Протеклих година, мултимедија се све више користи у образовању. Могућност да се уједини више компоненти: такозваних пет стубова мултимедије–аудио и видео запис, текст, графика и анимација, помаже наставницима да пренесу ученицима знање на јединствен, интересантнији начин и побуђује интерес и мотивацију за рад. Ученици боље и брже уче користећи ове методе, а наставни материјал је занимљивији и може бити забаван. Наставнике треба стимулисати на такав облик рада као и подстицати на креирање таквих наставних садржаја.

Позитивни ефекти примене мултимедије су:

- прилачење пажње ученика,
- већи ниво мотивације и задовољства код ученика,
- потпуније разумевање излаганих садржаја,
- боље памћење садржаја и могућност примене истих у новим ситуацијама.

За мултимедије је карактеристичан богато презентован осећај такозвани мултимедијални доживљај. Мултимедија побуђује људска чула, првенствено чуло вида и слуха. Када се испреплећу сензуални елементи мултимедије као што су лепе слике и анимације, занимљиви звукови, привлачни видео спотови и непосредна текстуална информација, могуће је јако активирати мисаоне и акционе центре људског ума. Када се ученику пружи интерактивна контрола процеса, он постаје мотивисан за рад и учење.

Повећана пажња ученика у наставном току утиче на формирање ставова, а управо изграђивањем ставова се ученици припремају за живот у модерном друштву. Тиме се циљевима образовања додаје и оспособљавање ученика да кроз критичко размишљање стекну интелектуалне способности и вештине за неко занимање изграђујући при томе своје ставове и развијајући се као особе.

Мултимедија вероватно своју највећу примену има управо у школама. Како ће информатичка писменост у будућности постати стандард, припрема деце да кроз живот користе рачунаре, данас је исто толико важна као и учење писања и аритметике. Чињеница је, међутим, да је присутност мултимедије у настави у нашим школама данас врло скромна, а своди се углавном на рачунарску презентацију. Мултимедија у образовању се може посматрати са два аспекта: један је примена мултимедије у настави од стране наставника, а други је укључивање наставника и ученика у процес израде мултимедијских пројеката.

Примена мултимедијалних садржаја у настави покреће радикалне измене у наставном процесу. У неким случајевима наставници постају више водичи и ментори током учења. У том смислу се и методика мора прилагодити примени технике и рачунара у образовању. Да би методика могла ићи у новом смеру, сви који су укључени у васпитно - образовни процес, било по вертикали или хоризонтално, морају променити размишљања јер се у методику не уводе нови елементи, него се на искуство надограђују нове идеје.

У методици се мора јасно назначити шта значи примена рачунара у образовању, а затим захтевати информатичко образовање наставног кадра који ће нове методе знати користити правилно и одговорно. Примена рачунара у

образовању у методичком смислу битно мења улогу предавача у наставном процесу. У класичној настави предавач је причао и објашњавао садржај, а у новој, савременој настави садржај се често износи у облику презентације, тј. помоћу мултимедије. У том смислу улога предавача се мења – он више не објашњава садржај јер су га ученици већ упознали или усвојили помоћу мултимедије, односно у облику стручне презентације, већ одговара на питања, и подстиче критичко размишљање. На мултимедијалну презентацију се наставља његово излагање, одговарање на питања и појашњавање нејасних делова садржаја што значи да ниједна презентација никад неће заменити живу реч предавача.. Иако је мултимедија нужност у наставном процесу, без живе речи наставника још увек се не може изводити настава. Од пресудне важности је способност предавача да потакне расправу и да усмерава ток дискусије, те се у том смислу, од предавача очекује сналажљивост, али и креативност како би мање популарне теме учинио занимљивима за дискусију.

2.3. Мултимедија у настави физике

Чињеница је да је управо физика у основној школи ученицима један од најтежих и најмање привлачних предмета. Бројна истраживања показала су да интерактивна настава у великој мери поспешује учење. Тај начин наставе посебно је пожељан у области физике која, за разлику од осталих научних области, захтева један специфичан начин размишљања. Путем интерактивних садржаја ученици активно учествују у наставном процесу, за разлику од пасивног односа у традиционалној настави.

И поред чињенице да велики проценат ученика има приступ Интернету, веома мали број претражује Интернет у потрази за знањима и подацима из физике, и чита научно - популарну литературу. Интернет осигурава приступ врло различитим изворима знања како наставницима тако и ученицима о готово свим темама које их занимају. Претражујући Интернет наставници могу добити нове идеје како побољшати своју наставу, док ученици могу користити интернет да продубе садржаје који их посебно занимају, да пронађу информације за своје пројекте и сл. Физичке основе нових технологија које су занимљиве ученицима, а не могу се увек наћи у уџбеницима, могуће је упознати и преко Интернета. Међутим потребно је бити на опрезу јер нису сви извори на Интернету поуздани. Посебно је важно развити код ученика критички став према информацијама пронађеним на Интернету и научити како да процене веродостојност извора.

Интернет нуди готове мултимедијалне наставне материјале. као и помагала за методе поучавања помоћу слика, филмова и интерактивних симулација. Избор мултимедијалних материјала који ће бити коришћени у настави требао би да задовољава одређене критеријуме. Ти материјали морају бити коректно написани без материјалних грешака, једноставни за употребу, атрактивни и занимљиви ученицима али, пре свега, њихова употреба у настави мора бити оправдана. Интерактивне симулације су посебно корисне за илустровање појава које се не могу директно пратити као што је на пример кретање молекула. Виртуелне лабораторије омогућују приказивање експеримената који се иначе не могу извести због недостатка опреме или из сигурносних разлога (нпр. с јаким радиоактивним изворима). Анимације и слике на рачунару не смеју заменити и избацити експеримент из наставе физике. Ови материјали дају додатни увид у физичке процесе и корисни су у настави, но ипак, искуство и стицање вештина при извођењу експеримента су нужни за развијање способности код ученика које им виртуални експерименти не могу пружити.

Употреба Интернета се може искористити у настави физике у смилсу:

- тестирања ученичког знања.:
Ученици могу на Интернету пронаћи различите квизове и задатке помоћу којих могу тестирати своје знање. Пожељно би било да их наставници упуте које тестове да раде. Ученици могу и сами објављивати своје on-line тестове.
- издавачког простора:
Наставници и ученици могу креирати своје веб странице где могу поставити белешке са часова, физичке симулације, тестове, резултате ученичких пројеката и слично.
- интерактивне комуникације с ученицима и колегама наставницима:
(WWW, e-mail, news групе и слично).
- проналажења разних занимљивости и забавних ствари о физици
- коришћења интернета код куће, и мотивисања за разне активности везаних за физику које нису строго везане за наставу (на пример разни ученички пројекти).

Примена мултимедије у настави физике у многим школама подразумева коришћење Power Point (ПП) презентације на предавањима или употребу видео материјала и Java апликација са Интернета. Због тога ће о овим облицима мултимедије бити више речи.

2.4. ПП презентације

Power Point је једноставан програм који омогућава прављење различитих презентација. Предавања подржана мултимедијалним ПП презентацијама су далеко ефикаснија и занимљивија од класичних.

Генерално, постоје три типа презентације:

- Вођена (*speaker-led*) презентација (презентација вођена од стране наставника):

Ово је традиционалан тип презентације где предавач стоји испред публике и презентује одређену материју. У овом случају презентација представља помоћни материјал, односно главна порука долази од предавача, а слајдови су ту само да му помогну да то уради што квалитетније. Слајдови овог типа презентације садрже само основне информације, јер би у супротном одвличили пажњу слушалаца са приче предавача.

- Самостална (*self-running*) презентација:

Овај тип презентације подразумева да нема предавача, односно све информације слушаоци добијају гледајући слајд шоу. У овом случају све информације које слушаоци треба да приме су унете на слајдове. Овај тип презентације има много више слајдова него у случају вођене (*speaker-led*) презентације, а слајдови би требали да садрже визуелне и звучне ефекте како би слушаоцима било лакше да прате представљену материју.

- Корисничка интерактивна (*user-interactive*) презентација:

Овај тип презентације подразумева активно учешће слушаоца у току презентације и често се користи као самоедукативно средство. Презентација је намењена једном слушаоцу који ће моћи да ток презентације усмери ка својим потребама.

У ПП презентацији циљ је да се визуелним приказом:

- Побољша прихватање изнесених чињеница

Елементи, текст, графички прикази, слике и анимације треба да буду организовани да слушаоцима (ученицима) олакшају памћење изнесених чињеница. То значи да количина информација на слајду треба да буде мањег обима да би се ефикасно запамтила. Са друге стране и величина детаља слова, графова и слика треба да буде довољно велика да би је и они у задњим редовима јасно видели.

- На квалитетан начин прикаже веза између елемената и процеса.

Често је речима теже објаснити и сликовито приказати везе између узрока и последице. Дobar графички приказ са анимацијом дејства и променама при различитим условима ученицима ће јасно и једнозначно приказати функционалне елементе и логички приступ решавању проблема. ПП презентација омогућава лако кретање кроз различите приказе а та флексибилност нарочито погодује у објашњењу поставке проблема и приказа решења.

ПРОВОДНИЦИ И ИЗОЛАТОРИ

Зашто су метали добри проводници електричне струје?

- *Метали имају кристалну структуру:*

-позитивне јоне у чворовима кристалне решетке
-велику концентрацију слободних електрона који се крећу кроз кристалну решетку

Приказ металне кристалне структуре

○ атом
 ⊕ катион
 • електрон

ПРОВОДНИЦИ

Метали

- **имају кристалну структуру**

- **Позитивни јони у чворовима решетке**
- **Слободни електрони**

Слика 2: Пример слајдова у ПП презентацији
 горе: непрегледно, превише слика, боја и информација
 доле: уочљиво, прегледно, јасно

При изради ПП презентације потребно је обратити пажњу на неколико питања:

- Коју улогу имају слушаоци у ономе што се презентује?

Односно, да ли слушаоци пасивно прате излагање или се очекује да активно учествују. Ако презентација треба да покрене дискусију после одређеног модула потребно је припремити питања и одговоре који ће се активирати након дискусије.

- Колико су слушаоци упознати са материјом која им се представља?

Уколико су у питању ученицима потпуно нове информације приказ садржаја би требало направити по следећој структури:

- А. Упознавање са новим појмовима – опште дефиниције
- Б. Детаљнији приказ новог појма – специфични елементи
- Ц. Рекапитулација пређеног градива – активно учешће ученика и усвајање знања.

Постоји мноштво савета и препорука којих се треба придржавати при изради ПП презентације, но као најбитнији се издвајају:

- користити само једну тезу у једном тренутку – спречити читање унапред,
- не претеривати са анимацијама, а ако се користе, користити исти тип анимације у целој презентацији,
- изабрати добре боје: боја фонта да је у јасном контрасту са позадином,
- не претеривати са сликама у позадини, позадина треба да је што једноставнија,
- користити графички приказ кад год је могуће,
- користити велика слова и наглашавати речи само када је неопходно (не пречесто),
- завршити презентацију са неким ефектним слајдом и реченицом.

ПП презентација намењена употреби у настави се припрема пре часа а њен приказ на часу омогућава уштеду времена које би било утрошено за писање на табли. Примена мултимедијалних елемената у презентацији не мора да замењује примену очигледних наставних средстава. Ученицима је излагање новог градива много интересантније ако излагање наставника прати мултимедијална презентација. Позната је чињеница да се информација боље памти ако је примљена преко више чула, те је зато, уз текст, у презентацију пожељно уградити слике, филмове или анимације, водећи рачуна о равнотежи између текста и осталих елемената слајда. Ефекте анимације садржаја слајдова треба користити опрезно јер ће имати позитиван ефекат само ако се употребе у правом тренутку и на правом

месту. Такође, треба избегавати ефекте који трају предуго, нарочито ако је популација којој је намењена презентација млађег узраста.

Како се у настави најчешће користи *Speaker-led* презентација, потребно је да наставник током презентације стоји, објашњава слајдове, подстиче ученике да одговарају на евентуална питања и долазе сами до нових сазнања као и да изводи једноставне огледе који се уклапају у концепт наставне јединице, како се применом ПП презентације не би добио погрешан циљ. Не треба заборавити да својим примером наставник учи и ученике како треба припремати презентацију и како је излагати.

Добро урађена ПП презентација не гарантује успешно предавање. Приликом примена ПП презентације у настави физике наставник и даље представља активно лице које води час и који изводи једноставне огледе и решава рачунске задатке непосредно са ученицима као активним учесницима. Другим речима, час не сме да се претвори у безлично кликтање мишем од стране наставника и смењивањем слајдова са свим готовим огледима и решеним задацима на видео биму.

2.5. Java аплети и flash анимације у настави физике

Java је иновативни програмски језик који је постао незаобилазан када су у питању програми који треба да се извршавају на различитим системима. Програми написани у јави могу да се извршавају на најразличитијим рачунарима и под разним оперативним системима: једнако ће добро радити на РС рачунару под било којим подржаном верзијом оперативног система Microsoft Windows, као и на некој Linux или Sun Solaris радној станици. Java омогућава писање малих програма, тзв. аплета који се могу уградити у Web странице како би се обезбедила одређена функционалност. Уграђивање извршног кода у Web странице доноси врло интересантне могућности. Уместо да се на њој на уобичајен начин пасивно прикажу текст и графички елементи, Web страница може да буде интерактивна и то на начин који се изабере. У страницу се могу интегрисати анимације, игре,

обрадити интерактивне трансакције, односно, могућности су практично неограничене.

Постоје две врсте програма који се могу писати у Јави:

- они који се уграђују у Web странице и зову се Java аплети и
- нормални независни програми које називамо Java апликације.

Java апликације даље могу да се поделе на:

- конзолне апликације, које подржавају само излаз у виду знакова на екрану рачунара (на рачунару под оперативним системом Windows то је командна линија) и
- апликације са прозорима, у којима се могу направити и користити већи број прозора. У апликацијама са прозорима користе се механизми уобичајени за програме ове врсте, као што су: менији, палете алата, оквири за дијалог и слично.

Анимација представља низ статичких слика приказаних одређеном брзином замене слика у секунди (frame per second - fps) и тиме се ствара утисак кретања. Најчешће се за једноставне анимација користи GIF формат, који омогућава чување више слика у једном GIF фајлу. У последње време на Интернету су веома популарне *Flash* анимације које се могу правити помоћу програма *Macromedia Flash* као и неких других једноставних програма .

Adobe Flash (Macromedia Flash) је мултимедијална платформа која се користи за убацивање анимација, видео записа и интерактивности на web страницу. Flash документи су у .swf (shock wave flash) формату који је постао стандард у свету глобалне мреже, а приказују се путем такозваног *plug-in* додатка.

Flash file назива се филм због могућности анимације, а објекти у оквиру анимације могу да реагују на одређене догађаје, међу којима су и корисникове акције уноса путем тастатуре или акције миша, који могу да условљавају даље понашање у филму. На тај начин, комплетан садржај филма у *Flash*-у може се мењати, као одговор на корисничке акције, а анимација добија нову, интерактивну димензију. *Flash* фајлови су релативно мали и веома су погодни за коришћење због омогућеног креирања анимација са звуком и интерактивног рада.

У овом раду су приказане интерактивне анимације и филмови који се могу искористити у настави физике у основним школама приликом обраде наставне теме Осцилаторно и таласно кретање. Ови материјали могу учинити часове занимљивијим, процес наставе ефективнијим, стечена знања дуготрајнијим, а атмосферу на часу пријатнијом, како ученицима, тако и наставницима.

2.6. Значај и оправданост употребе мултимедије у настави физике

Аплети и анимације су веома практични када је реч о њиховој примени у наставном процесу. Користе се у физици, математици и у другим предметима а на Интернету постоји мноштво интерактивних или статичких садржаја направљених баш за коришћење у настави.

Чињеница је да је експеримент био и остаје круна свега у физици. Међутим, при извођењу експеримената се понекад могу јавити проблеми, а понеки детаљи и појаве који су значајни јако кратко трају тако да их ученици готово и не стигну опазити. У том смислу, као и у случају да нам недостају неопходни инструменти за извођење експеримента, интерактивне анимације и Java аплети могу бити изузетно корисно научно помагало.

У реалним експериментима је често укључен велики број параметара и физичких услова који морају бити задовољени у циљу уочавања неке појаве. С друге стране, особина физичких закона је да они представљају поједностављење стварности те да из обиља фактора и елемената које имамо у реалном свету настоје издвојити и описати само један део те стварности. Стога је друга и најосновнија погодност употребе интерактивних помагала та што они представљају поједностављени модел стварности усмерен према појави коју желимо дочарати или описати. Најчешће аплети нису намењени неком темељном проучавању физичких појава већ служе за феноменолошко увођење појмова из одређене области физике.

Осим Java аплета, у настави је погодно користити снимке физичких појава или експеримената који су изведени у лабораторијама и који се могу преузети са youtube-а (www.youtube.com) или неких сличних страница. Снимци експеримената (такозване виртуелне лабораторије) или физичких појава, су добро помагало у настави и могу значајно обогатити наставу физике и учинити је занимљивијом и ближом ученику, а наставницима истовремено олакшати рад. Могу се потпуно бесплатно скинути са Интернета и користити на настави. Приказују се на часу физике помоћу рачунара спојеног на пројектор.

Неке предност и користи од анимација:

- могу се користити у случајевима када је врло тешко или немогуће извести експеримент, због недостатка материјала или услова,
- могу се брзо мењати параметри (код интерактивних анимација) директним уписивањем, кликом миша или повлачењем клизача,

- графички приказ функцијске везе међу физичким величинама је могуће остварити истовремено са посматрањем појава, што доприноси уштеди времена,
- наставник се мање “троши” а истовремено постиже боље резултате,
- настава са употребом анимација је за ученика динамична, занимљива и модерна, а ученик је активни учесник,
- све се може поновити код куће и “експериментисати” на одређеној анимацији на свом рачунару.

На крају треба истаћи да сваки мултимедијални час у настави не гарантује успешно извођење наставне јединице. Употреба мултимедије може имати и негативне последице у наставном процесу. Уколико се сваки експеримент у настави замени снимком или аплетом, постоји опасност да ученици експеримент доживе као нешто нереално, неизводљиво, нешто што је доступно за извођење само неким „одабраним“ студентима физике. Извођење експеримената, макар и оних најједноставнијих који се изводе у скромним учионичким условима, утиче на развој вештина, на моћ закључивања и сналажења у новим ситуацијама а самим тим и на развој интелектуалних способности појединца. Ако се пак на једном часу претерано користе филмови и аплети, постоји могућност, нарочито код ученика млађег узраста, да се час доживи као забава и „гледање филмова“ а не као савладавање нове наставне јединице. Стога мултимедијалне садржаје треба користити с извесним опрезом, а за приказивање сваког филма или аплета наћи оправдање и образложити га ученицима. Такође, ПП презентације треба користити само при обради или систематизацији наставних јединица, док часове утврђивања градива и вежбања рачунских задатака треба организовати без готових садржаја. Свакако да при излагању градива, жива реч излагача, начин излагања, те способност да се аудиторијум заинтересује за проблематику и учествује у предавању, игра кључну улогу при мерењу успешности предавања без обзира да ли се градиво излаже уз употребу мултимедије или без ње.

3. Мултимедија у обради наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“

Мултимедија није новост у настави физике. Професори разредне и предметне наставе су протеклих деценија у великој мери прихватили представљене могућности примене рачунара у функцији побољшања и осавремењавања наставе у основној школи применом готових софтверски пакета фирме *МУЛТИСОФТ* и *КВАРК МЕДИА*, признатих од стране Министарства просвете и спорта Републике Србије, који се од истих препоручују као помоћно наставно средство. Нове технологије, пре свега употреба Интернета, омогућавају самостално креирање мултимедијалних наставних средстава од стране професора. Њихова активна улога предавача употребом мултимедије се мења у пасивну улогу усмеривача наставног процеса, али истовремено добијају нову улогу активног креатора интерактивних наставних садржаја.

3.1. On line ресурси за обраду наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“

За креирање наставних садржаја са Интернета који ће бити коришћени у настави, потребно је направити колекцију *on line* ресурса. Прво питање које се намеће везано за употребу садржаја са Интернета је: Како и где пронаћи садржаје? Постоји неколико начина, али они највише коришћени су следећи. Microsoft Internet Explorer је најпопуларнији web browser, иако постоји још мноштво исто тако квалитетних претраживача (Opera, Mozilla Firefox, Safari, Netscape, Maxton, ...).

Највећи број Интернет страница је ипак прилагођен приказивању у Internet Explorer-у. Машине којима се врши претрага такође су многобројне, али најпопуларнија је google (www.google.com). Он врши претрагу по кључним речима, а резултате слаже према броју пронађених кључних речи на страници, ако је задато више кључних речи, али и по популарности сајта која се мери бројем посета и линкова ка том сајту. Због тога претраживање не треба прекинути на првој страници са резултатима. Намеће се и питање веродостојности информације која је пронађена. Чак и када је аутор познати научник, саветује се преглед више извора уколико се ради о непознатој области или теми. Свакако да већу вредност имају информације са сајтова неких института, факултета исл. него са личних страница. Права ризница информација је популарна Wikipedia (www.wikipedia.com), али треба имати на уму да она не гарантује потпуност и тачност информација и података.

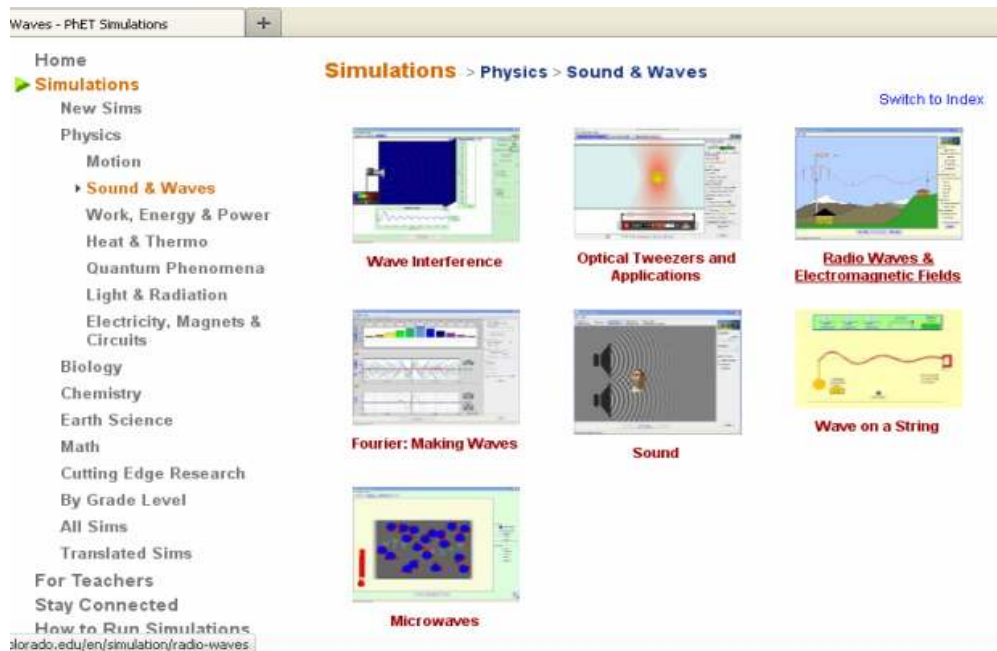
Користећи се материјалима са проверених сајтова, наставник умногоне може унапредити своју наставу, било да се ради о употреби готових садржаја са интернета, или само прегледу сајтова и добијања идеја за изведбу наставне јединице. Следи неколико сајтова који могу послужити у креирању наставних садржаја за основну школу из области „Осцилације и таласи“:

1. Web страница <http://phet.colorado.edu/en/simulation> пример је добро креираних интерактивних садржаја за учење путем Интернета. Анимације и симулације експеримената могу у многоме побољшати разумевање физичких појава које се изучавају на часовима физике.



Слика 3: Приказ странице сајта <http://phet.colorado.edu>

За област „Осцилаторно и таласно кретање“ потребно је изабрати у падајућем менију област физика, па звук и таласи:



Слика 4: Симулације експеримената на страници <http://phet.colorado.edu>

За основношколски узраст су најпогоднији аплети „Wave on a string“ и „Sound“. Први аплет омогућује приказ настанка таласа у честичној средини. Оно што овај аплет може приказати, а што експериментално не можемо дочарати на часу, је зависност преноса енергије са једне на другу честицу средине од међумолекуларних сила. У аплету се може подесити да међумолекуларне силе буду јаче или слабије и посматрати начин преношења осцилација и формирања таласа у простору. Аплет још нуди опције подешавања амплитуде и фреквенције осцилација, као и могућност да се осцилације производе мануално, континуирано или пулсно, са отвореним или фиксираним другим крајем.

Аплет „Sound“ је погодан за приказивања експеримента којим се показују промене у процесу простирања звука и механичких таласа када у средини долази до опадања атмосферског притика и на крају немогућности њиховог простирања у вакууму. Експеримент се најчешће не изводи на часовима у школама због недостатка одговарајуће опреме.

На истој страници у категорији physics/motion налази се аплет „Pendulum-lab“ који може послужити на часу обраде наставне теме „Математичко клатно“ јер на упечатљив начин приказује векторе брзине и убрзања тела при осциловању, а опционо и промену кинетичке у потенцијалну енергију и обрнуто, током осциловања тела. Иако сваки школски кабинет физике има модел математичког клатна који ученицима треба показати на часу, овај део градива, везан за енергију клатна и промену вектора брзине и убрзања по интензитету и смеру, је део који се експериментално на часу не може показати, те је у том смислу употреба овог аплета у настави оправдана.

2. Web страница <http://www.walter-fendt.de> под опцијом *Phusyk* нуди низ аплета за физику уз опцију избора језика (има и српски).



Слика 5: Приказ прве странице сајта <http://www.walter-fendt.de>

Аплети који се нуде су објашњени уз кратке инструкције за употребу. За наставну тему „Осцилације и таласи“ овај сајт нуди следеће аплете:

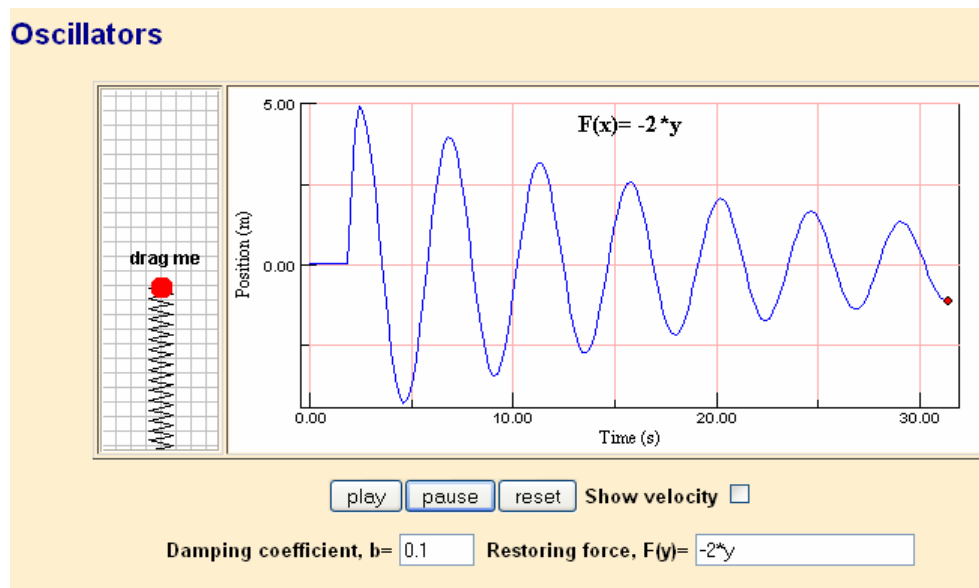
- Математичко клатно
- Клатно са опругом
- Повезана клатна
- Принудне осцилације (резонанца)
- Избијање (бијење)
- Стојећи таласи (објашњење суперпозицијом са одбијеним таласом)
- Лонгитудинални стојећи таласи
- Интерференција два сферна таласа
- Доплеров ефекат

Иако већина ових аплета одговара градиву средње школе, ипак неки могу послужити и на основношколском узрасту, на нивоу информисаности.

3. Web страница <http://webphysics.davidson.edu> нуди такође мноштво аплета за наставу физике уопште као и за областа осцилација и таласа. За наставу у основној школи може се применити аплет

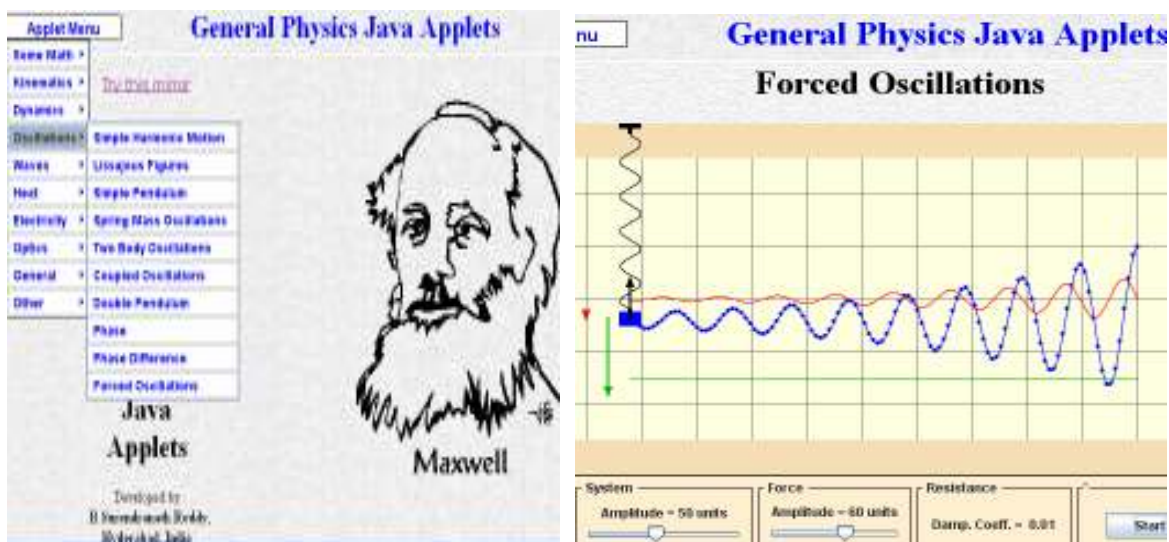
http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/oscillations/default.html који даје графички приказ пригушених осцилација уз могућност избора коефицијента пригушења. Како ученици основношколског узраста ове осцилације спомињу само на нивоу информисаности, овај аплет оставља ефектан утисак на ученике и може допринети лакшем памћењу појаве.

Oscillators



Слика 6: Приказ интерактивног аплета са графичким приказом пригушених осцилација

4. Слично претходнима, web страница <http://surendranath.tripod.com/Applets.html> нуди више аплета из разних области физике. Прилагођена је више средњошколском узрасту, уз могућност приказивања неких аплета и у настави основне школе.



Слика 7: Прва страница сајта <http://surendranath.tripod.com/Applets.html> и пример интерактивног аплета са принудним осцилацијама са истог сајта

5. На хрватском сајту <http://eskolaa.hfd.hr/FILMOVI/JakovLabor/> може се наћи неколико идеја које се могу реализовати у пракси на настави. Снимљени експерименти нису технички захтевни, сваки је детаљно објашњен, а уз неке су дате и интерактивне анимације и додатна објашњења за дате појаве. Сајт може послужити као добар извор идеја професорима како да осмисле једноставне експерименте потребне за извођење појединих наставних јединица.

Jakov Labor - Gimnazija Antuna Vrančića Šibenik

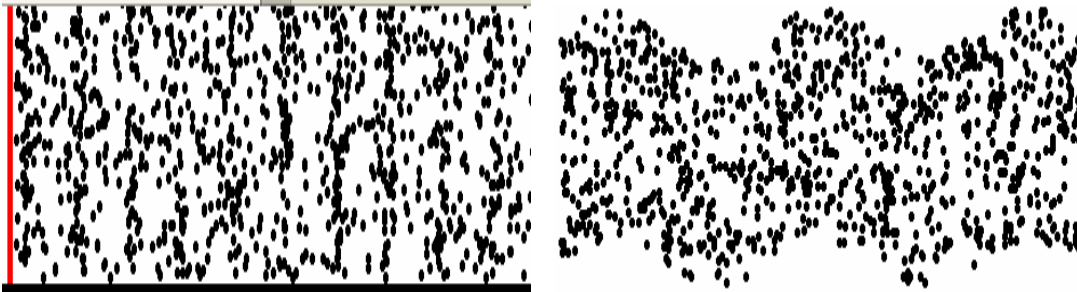


Слика 8: Страница сајта <http://eskolaa.hfd.hr/FILMOVI/JakovLabor/>



Слика 9: Пример филма који приказује лонгитудинални талас са странице <http://eskolaa.hfd.hr/FILMOVI/JakovLabor/>

6. Неке од анимација које се могу искористити у настави за тему осцилација и таласа могу се наћи на сајту <http://www.kettering.edu/physics/drussell/demos.html>. На сајту се налазе и кратке анимације које се могу употребити и у ПП презентацијама нпр. за приказивање начина простирања лонгитудиналних или трансверзалних таласа кроз медијум. Ове анимације су изузетно корисне у настави због приказивања начина преноса енергије на молекулском нивоу, што при извођењу експеримента није уочљиво.



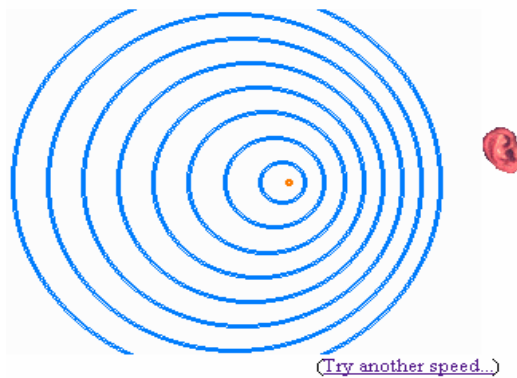
Слика 10: Приказ начина осциловања честица средине код трансверзалних и лонгитудиналних таласа са сајта <http://www.kettering.edu>

7. На страници <http://www.explorelearning.com/> може се наћи симулација <http://www.explorelearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView&ResourceID=610>, која приказује настанак лонгитудиналних таласа у затвореној цеви уз могућност праћења временске промене брзине, убрзања осциловања честица и притиска у цеви.



Слика 11: Симулација настанка лонгитудиналних таласа у цеви са Интернет странице <http://www.explorelearning.com/>

8. На страници <http://www.fearofphysics.com/index1.html> може се наћи неколицина занимљивих садржаја везаних за феномен звука и начин како га осећамо нашим чулом. Може се такође наћи неколико аплета везаних за Доплеров ефекат при простирању звука на <http://www.fearofphysics.com/cgi-bin/doppler.cgi?dir=t&vs=100&mode=wrap>



Слика 12: Симулација Доплеровог ефекта са странице <http://www.fearofphysics.com/index1.html>

9. Осим ових сајтова, на сајту www.youtube.com се може пронаћи мноштво филмова који могу послужити у настави. Филмови могу бити анимирани, или снимљени у неким лабораторијама или на терену. Неколико примера ових филмова који се могу употребити при обради наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“ су:

1. Филм који може послужити приликом обраде наставне јединице везане за појаву резонанције <http://www.youtube.com/v/j-zczJXSxnw?version=3> и <http://www.youtube.com/v/v7GvGqJquCU?version=3>

Нема ученика којег неће импресионирати прича о мосту који се услед ефеката механичке резонанције срушио. Овај снимак представља упечатљив начин да се градиво научено на часовима физике повеже са применом у пракси.

2. <http://www.youtube.com/embed/T7fRGXc9SBI>

Филм који приказује везу између осцилаторног кретања опруге и таласног кретања. Осциловањем тела обешеног о опругу (на које се прикачи писач) на покретној траци остаје траг у виду таласа. Могуће је експеримент извести и на часу, само су ефекти на филму уочљивији. Леп начин да се прикаже повезаност осциловања опруге и синусне функције.

3. www.youtube.com/v/Rbuhdo0AZDU?version=3

Филм који даје приказ лонгитудиналних и трансверзалних таласа.

4. www.youtube.com/embed/ovZkFMuxZNc

Филм који приказује ефекте који настају услед интерференције таласа.

5. <http://www.youtube.com/watch?v=MoVz2ENJb8M&feature=related>

Филмски приказ истовременог простирања лонгитудиналних и тансверзалних таласа и разлика у начину померања честица средине.

6. http://www.youtube.com/watch?v=EOdTMm_QxTw

Основцима изузетно занимљив филм за „гледање“ звука. Рубенсова цев – ватра која приказује звук. Експеримент који се не може извести у школској лабораторији, те је употреба филма у настави не само ефектна већ и оправдана.

7. Још један интересантан и ефективан филм којим се може „видети“ звук.
<http://www.youtube.com/watch?v=GtiSCBXbHAg&feature=related>

Приказивање облика који настају на мембрани звучника када се повећава фреквенција звука.

8. http://www.youtube.com/watch?v=w_q2dqUdi8U&feature=related

Приказ начина рада сонара при детектовању подморнице.

9. <http://www.youtube.com/watch?v=17tqXgvCN0E>

Филм приказује разбијање чаше звуком услед ефеката резонанције. Како се експеримент не може извести директно на часу, згодно је приказати филм. Наставна јединица за обраду резонанције код звука је посвећена упознавању ученика са што већим бројем примера резонанције у пракси, с обзиром да се не обрађује теоретски, као посебан случај при слагању осцилација.

10. <http://www.youtube.com/v/-d9A2oq1N38?version=3>

Пробијање звучног зида – иако се не обрађује у оквиру наставне теме, може послужити као ефектна занимљивост коју је згодно приказати ученицима на крају часа или при систематизацији наставне теме.

11. <http://www.youtube.com/watch?v=ZPJyYaXhuv4&feature=related>

Филм који приказује Доплеров ефекат, феномен који се спомиње само информативно у основношколском узрасту.

12. <http://www.youtube.com/watch?v=-n1d1rycvj4>

Стојећи таласи, демонстација коју изводе два човека са канапом - настанак стојећег таласа са 1, 2 3 хармоника. Експеримент се може извести и директно, само треба мало вежбе. Иако се стојећи таласи не обрађују у основној школи, филм може послужити као средство за ефектнији завршетак часа као идеја ученицима да пробају код куће да изведу експеримент.

13. http://www.youtube.com/watch?v=3BN5-JSsu_4

Још један филм о настајању стојећих таласа са 1,2,3 и 4 хармоника овога пута на осцилујућој опрузи.

14. <http://www.youtube.com/watch?v=aWZY3wwldjs&feature=related>

Овај филм може послужити за приказ интерференције таласа. Два звучника потопљена под танким слојем воде производе звук те настају ефекти интерференције који су видљиви. У основношколском узрасту, филм се може приказати као занимљивост при обради наставне јединице везане за звук.

15. <http://www.youtube.com/watch?v=HFckyHq594I>

Филм одлично приказује како рефлексију тако и интерференцију таласа.

16. <http://www.youtube.com/watch?v=IIn-BLJNXpY&feature=related>

Приказ проласка таласа кроз различите медијуме и њихово преламање.

Списак није коначан, филмова има мноштво, а сајт се редовно допуњава новим садржајима.

4. Обрада наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“ уз употребу мултимедије

Наставна тема „Осцилаторно и таласно кретање“ се обрађује у осмом разреду основног школовања. За извођење наставних јединица у оквиру теме „Осцилаторно и таласно кретање“ у осмом разреду предвиђено је укупно осам наставних часова:

1. Осцилаторно кретање. Амплитуда, период и фреквенција.
2. Осциловање куглице клатна. Закон одржања механичке енергије при осциловању тела..
3. Понављање градива. Рачунски задаци.
4. Таласно кретање. Основни параметри којима се описује таласно кретање
5. Звук. Карактеристике звука. Звучна резонанција
6. Понављање градива. Рачунски и експериментални задаци
7. Систематизација теме
8. Лабораторијска вежба: Одређивање периода осциловања математичког клатна

Приликом остваривања наставног програма наставницима се у Просветном гласнику РС сугерише:

- смањење укупне оптерећености ученика,
- растерећење важећег програма од свих садржаја који нису примерени психофизичким могућностима ученика,
- враћање експеримента у наставу физике,
- методско унапређење излагања програмских садржаја и
- извршење што боље корелације редоследа излагања садржаја предмета физика са математиком и другим природним наукама.

Обрада ове наставне теме не изискује посебне експерименталне услове нити наставна средства која се не могу наћи у сваком школском кабинету физике. Ипак, и поред скромних техничких захтева, мултимедијални елементи су итекако добродошли за јасније разумевање неких појмова. Примена интерактивних аплета и филмова приликом обраде ове наставне јединице нема за циљ избацивање огледа из наставе, већ напротив, уз огледе који се изводе на часу, да послужи као допунско објашњење појаве, као илустрација занимљивости која је везана за појаву која се обрађује, као идеја за експеримент типа „уради сам“ или за приказ експеримента

који се на часу не може реализовати. Свака употреба аплета или филма при обради наставне јединице мора бити оправдана.

Тако на пример, при обради наставне јединице „Математичко клатно“, поред демонстрације осциловања клатна која се изводи на часу, пожељно је убацити и интерактивни аplet симулације осциловања клатна, где ученици могу видети како се при осциловању клатна мења вектор брзине или убрзања у току времена или како се током осциловања мења потенцијална и кинетичка енергија клатна.

У овом раду ће бити показано како примена ПП презентације и садржаја са Интернета може да се уклопи у наставне јединице предвиђене за обраду поменуте наставне теме и на тај начин се наставна тема обради на савременији и упечатљивији начин применом мултимедије.

4.1. Обрада наставне јединице „Осцилаторно кретање - амплитуда, период и фреквенција“ уз помоћ ПП презентације

Први час у оквиру наставне теме „Осцилаторно и таласно кретање“ предвиђен је за увод у тематику осцилаторог кретања. Ученици би требало да стекну јасну представу које кретање зовемо периодичним а које осцилаторним као и да упознају величине којима се описује осцилаторно кретање: период, фреквенција, амплитуда. За овај час је погодно припремити ПП презентацију уз употребу неколико демонстративних предмета (метронома и клатна) за приказивање периодичних и осцилаторних кретања уживо. Како су ученици којима се презентује ово градиво основношколци, не би требало претеривати са садржајем на слајдовима, већ се само сконцентрисати на најважније појмове. Приликом излагања градива пожељно је користити индуктивни метод закључивања и ученике наводити да сами закључују постаљањем питања нпр.:

- Како ћемо што прецизније измерити период осциловања?
- Да ли ћемо штоперицом мерити време за које тело направи једну осцилацију?
- Зашто је прецизније мерити време за које тело направи више осцилација? исл.

Интерактивни аплети на овом часу нису преко потребни с обзиром да је за демонстрацију појмова које ученици треба да усвоје довољно клатно или метроном. Може послужити аплет који показује осциловање математичког клатна при објашњавању појма елонгације, с обзиром да је при гледању појаве могуће у жељеном тренутку зауставити осциловање и објаснити појам. Час се може завршити ефектним слајдом уз домаћи задатак ученицима да израчунају период и фреквенцију секундне и минутне казаљке на часовнику.

Припрема за час:

Наставни предмет: физика

Разред: осми

Редни број часа у школској години: 1

Редни број наставне јединице у теми: 1

Наставна тема: Осцилаторно и таласно кретање

Број часова предвиђених за обраду наставне теме: 8

Наставна јединица: Осцилаторно кретање. Амплитуда, период и фреквенција.

Број часова предвиђених за обраду наставне јединице: 1

Тип часа: обрада

Образовни ниво: примена

Облик рада: фронтални, индивидуални

Наставне методе: дијалогска, демонстрациона

Наставна средства: клатно, метроном, тело на еластичној опрузи,

Дидактички материјал: рачунар са пројектором

Циљ и задаци:

- Ученици треба да стекну јасну представу које кретање зовемо периодичним а које осцилаторним
- Ученици треба да упознају величине којима се описује осцилаторно кретање период, фреквенција, амплитуда

Напомена: Ток часа прати ПП презентација.

Уводни део часа:

Час започиње понављањем градива седмог разреда који се односи на закон одржања механичке енергије.

1. Шта је енергија? Која је њена ознака и јединица мере?
2. Када тело поседује кинетичку енергију и од чега она зависи (образац)?
3. Када тело поседује потенцијалну енергију и од чега она зависи (образац)?
4. Шта чини укупну механичку енергију?
5. Како гласи закон одржања механичке енергије?
6. Шта може да изазове деловање силе на тело?

7. Коју енергију поседује растегнута или сабијена еластична опруга?

Главни део часа:

Навести неколико различитих кретања: кретање Земље око Сунца, кретање казаљке на часовнику, кретање клатна на метроному, кретање тега обешеног на елатичну опругу...

Шта је заједничко за сва ова кретања?

Када ученици утврде да се сва кретања после одређеног времена понављају дефинисати периодично кретање.

Периодично кретање је кретање које се после извесног времена понавља на исти начин. Најједноставније врсте овог типа кретања су:

- *Равномерно кружно кретање (на пример казаљке на сату, точак аутомобила при равномерном кретању и слично)*
- *Осцилаторно кретање (осциловање клатна или тела закаченог за опругу).*

Демонстрирати кретање казаљке на часовнику и клатна.

У чему је разлика између ових кретања?

Како ученици утврде да у случају кретања казаљке, кретање се увек врши у истом смеру, док се код метронома клатно креће око равнотежног положаја час у једном, час у другом смеру, дефинисати осцилаторно кретање.

Осцилаторно кретање је периодично кретање које се врши по истој путањи наизменично у два супротна смера око положаја стабилне равнотеже. Свако тело или систем који може да врши осцилаторно кретање називамо осцилатором.

Употребом клатна демонстрирати и увести појмове равнотежни положај, амплитуда, период, фреквенција.

Елементи осцилаторног кретања су:

- *Елонгација – тренутно растојање тела од равнотежног положаја, обележава се са x ,*
- *Амплитуда – највеће растојање тела од равнотежног положаја, обележава се са x_0 ,*
- *Период осциловања – време за које тело изврши једну пуну осцилацију и*
- *Фреквенција – број осцилација у јединици времена.*

Пре увођења обрасца:

$$T = \frac{t}{n},$$

направити дискусију како би се могао измерити период осциловања? Шта ако тело брзо осцилује? Шта можемо учинити да смањимо грешку при мерењу? Ученици треба да закључе да треба на што већем броју изврших осцилација, мерити укупно време осциловања, а затим га поделити са бројем извршених осцилација.

Увести једначину за израчунавање фреквенције:

$$\nu = \frac{n}{t}$$

где је n - број осцилација а t - време осциловања. Уколико тело изврши само једну пуну осцилацију, $n = 1$, време осциловања је једно периоду осциловања, $t = T$, те је:

$$\nu = \frac{1}{T}$$

Јединица мере фреквенције је:

$$1\text{Hz} = \frac{1}{1\text{s}} = 1\frac{1}{\text{s}}$$

Односно: *осцилатор има фреквенцију 1 Hz ако изврши једну пуну осцилацију у току једне секунде.*

Демонстрирати одређивање периода и фреквенције осциловања клатна. Мерити време за које клатно направи $n = 10$ осцилација, затим израчунати период T фреквенцију ν . Задатак може решити наставник или ученик на табли.

Завршни део часа:

Поновити шта је обрађено у току наставне јединице.

1. Која кретања називамо периодичним?
2. Који су најједноставнији примери периодичних кретања?
3. У чему је разлика између равномерно кружног и осцилаторног кретања?
4. Какво кретање називамо осцилаторниом?
5. Шта су период, фреквенција, амплитуда?
6. Како се израчунавају фреквенција и период осциловања?
7. Која је мерна јединица за период, а која за фреквенцију?

Домаћи задатак: Израчунај период и фреквенцију секундне, минутне и сатне казаљке на часовнику.

Решење домаћег задатка:

$$\begin{aligned}n &= 1 & \nu_1 &= \frac{n}{t_1} = \frac{1}{60s} = 0.017Hz \\t_1 &= 60s & \nu_2 &= \frac{n}{t_2} = \frac{1}{3600s} = 0.00028Hz \\t_2 &= 60 \text{ min} = 3600s & \nu_3 &= \frac{n}{t_3} = \frac{1}{43200s} = 0.000023Hz \\t_3 &= 12h = 12 \cdot 3600s = 43200s & T_1 &= 60s, \quad T_2 = 3600s, \quad T_3 = 43200s\end{aligned}$$

Закључак:

1. Периодична кретања су кретања која се после извесног времена понављају на исти начин.
2. Најједноставнији примери периодичних кретања су равномерно кружно и осцилаторно кретање.
3. Равномерно кружно кретање се одвија у једном смеру, док се код осцилаторног кретања смер кретања наизменично мења.
4. Осцилаторно кретање је периодично кретање по истој путањи наизменично у два супротна смера око положаја стабилне равнотеже.
5. Период је време за које тело начини једну пуну осцилацију. Фреквенција је број осцилација у јединици времена. Амплитуда је највеће растојање тела које осцилује од равнотежног положаја.
6. Фреквенција се израчунава тако што се број осцилација подели са временом потребним за њихово извођење, док се период се израчунава тако што се време подели са бројем осцилација.
7. Мерна јединица за период осциловања је секунд, а за фреквенцију херц.

 *Домаћи задатак*

Израчунај период и фреквенцију секундне, минутне и сатне казаљке на часовнику.



Слика 13: Завршни слајд са првог часа о осцилаторном кретању

4.2. Обрада наставне јединице „Осциловање куглице клатна. Закон одржања механичке енергије при осциловању тела“ коришћењем мултимедије

На другом по реду часу у оквиру наставне теме, ученици треба да се упознају са појмом математичког клатна. Помоћу модела математичког клатна могуће је демонстрирати и навести ученике да закључе како период осциловања клатна зависи од његове дужине. У основношколском узрасту није предвиђено да се ученици упознају са обрасцем који изражава зависност ове две величине. У класичној настави проблем се јавља код објашњења закона одржања енергије при осциловању клатна. Наиме ученицима је тешко да схвате поступак претварања кинетичке у потенцијалну енергију и обрнуто. У том смислу, помоћ пружају интерактивни аплети којима је могуће показати укупну, кинетичку и потенцијалну енергију клатна у било ком тренутку осциловања, као и векторе брзине клатна током осциловања. Ученици ће, након што су уочили како брзина клатна опада са растојањем од равнотежног положаја, сами закључити да са растојањем од равнотежног положаја онда опада и кинетичка енергија.

Припрема за час:

Наставни предмет: физика

Разред: осми

Редни број часа у школској години: 2

Редни број наставне јединице у теми: 2

Наставна тема: Осцилаторно и таласно кретање

Број часова предвиђених за обраду наставне теме: 8

Наставна јединица: Осциловање куглице клатна. Закон одржања механичке енергије при осциловању тела

Број часова предвиђених за обраду наставне јединице: 1

Тип часа: обрада

Образовни ниво: примена

Облик рада: фронтални, индивидуални, групни

Наставне методе: монолошка, дијалогска, демонстрациона

Наставва средства: куглице, клатна, хронометар, метарска трака, штипаљке
Дидактички материјал: радни листови, рачунар са пројектором

Циљ и задаци:

- Упознавање појма математичког клатна
- Стицање представе од којих величина зависи период осциловања куглице клатна
- Ученици треба да знају под којим условом при осциловању важи закон одржања механичке енергије и да примене исти
- Да знају врсте осцилација

Уводни део часа:

Час започети проверавањем домаћег задатка и наученог градива на претходном часу.

1. Која кретања називамо периодичним?
2. Какво кретање називамо осцилаторниом?
3. Шта су период, фреквенција, амплитуда?
4. Када тело поседује кинетичку енергију и од чега она зависи?
5. Када тело поседује потенцијалну енергију и од чега она зависи?
6. Шта чини укупну механичку енергију?
7. Како гласи закон одржања механичке енергије?

Главни део часа:

Увести појам математичког клатна.

Свако тело које осцилује под дејством Земљине теже када се изведе из равнотежног положаја, називамо клатном. Математичко клатно је идеализован случај, када је пречник куглице која је обешена занемарљиво мали у односу на дужину конца, а маса куглице много већа у односу на масу конца.

Од чега зависи период осциловања математичког клатна?

Једна од могућности извођења ове наставне јединице је да се ученици поделе у групе од по четири, пет ученика и добију задатке на листовима које решавају. На листићима су упутства шта треба да раде и шта да закључе.

- I група треба да утврди како зависи период осциловања куглице клатна од дужине клатна мењајући дужину клатна помоћу штипаљке и мерећи период осциловања (за 10 осцилација).
- II група треба да утврди како зависи период осциловања математичког клатна од масе куглице, мењајући куглице које се каче на конач и мерећи њихов период осциловања.
- III група треба да утврди како зависи период осциловања куглице клатна од амплитуде осциловања, мењајући амплитудни положај од којег клатно започиње осциловање.

После решавања експерименталних задатака групе излажу своје закључке, а затим се кроз дискусију долази до закључка од којих величина зависи период осциловања куглице клатна.

Период осциловања клатна не зависи од масе и амплитуде већ само од дужине клатна. Што је клатно дуже, већи је и период осциловања.

Након овако одрађеног експерименталног дела часа, закључке је могуће објединити и приказати их у III презентацији како би ученици исте записали и резимирали.

Размотрити шта се дешава са клатном када се остави да неко време осцилује. Отворити дискусију зашто се клатно успорава и шта би било када не бисмо имали отпор средине и трење.

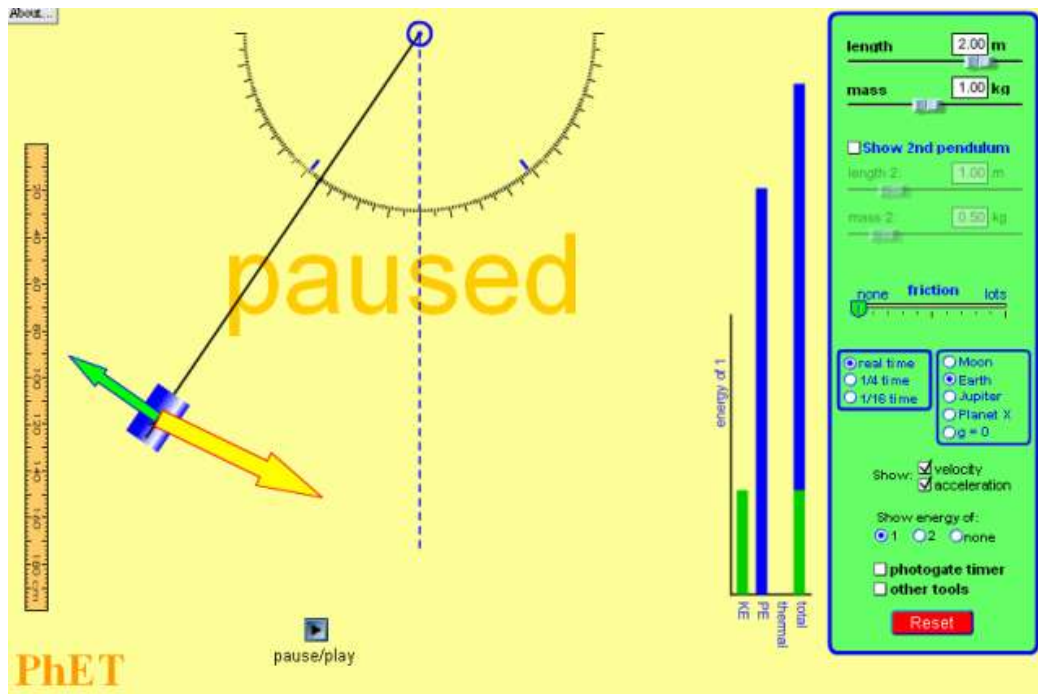
Осцилације могу бити:

1. слободне – идеализован случај
2. принудне – када делујемо силом да се осциловање не би зауставило (приметити да сила мора деловати периодично)
3. пригушене (амортизоване) - када се амплитуда смањује током осциловања

Механичка енергија током осциловања клатна остаје стална у току времена ако се занемаре губици енергије на савладавање отпора средине и силе трења. При проласку кроз равнотежни положај, куглица има највећу брзину и стога максималну кинетичку енергију. Како расте удаљеност од равнотежног положаја, брзина куглице се смањује, па самим тим и њена кинетичка енергија, док се, с друге стране, повећава потенцијална енергија јер се клатно уздиже у односу на равнотежни положај.

Приказати аплет са осциловањем клатна и графичким приказом енергија током осциловања:

http://phet.colorado.edu/sims/pendulum-lab/pendulum-lab_en.html



Слика 14: Интерактивни аплет осциловања математичког клатна са приказом вектора брзине и убрзања као и графичким приказом енергије клатна током осциловања

Рачунски задатак:

У амплитудном положају куглица клатна се налази на висини 5 cm изнад површине Земље. Израчунати брзину у равнотежном положају ако се он налази на висини од 4 cm.

Завршни део часа:

Рекапитулација:

1. Који осцилатор називамо математичким клатном?
2. Од чега зависи период осциловања математичког клатна?
3. У ком положају осцилатор има највећу брзину?

4. Да ли осцилатор има већу енергију у равнотежном или у амплитудном положају?
5. Размислити: Два осцилатора осцилују једнаким амплитудама. Први осцилатор осцилује већом фреквенцијом. Који осцилатор ће прећи већи пут за исто време?

Закључак:

1. Математичко клатно је осцилатор код којег је дужина нити много већа од димензија тела (најчешће куглице) које је окачено за нит и код којег је маса куглице много већа од масе нити. Треба водити рачуна да математичко клатно треба да осцилује малим амплитудама.
2. Период осциловања математичког клатна зависи само од дужине клатна.
3. Највећа брзина осцилатора током осциловања је у равнотежном положају.
4. Ако је реч о идеалном осцилатору, његова енергија је иста у равнотежном и амплитудном положају.
5. Одговор је: први осцилатор. Како први осцилатор осцилује већом фреквенцијом, значи да начини већи број осцилација за исто време, самим тим пређе и већи пут. Амплитуде оба осцилатора су једнаке, значи да на дужину пређеног пута осцилатора утиче само број извршених осцилација.

4.3. Обрада наставне јединице „Таласно кретање. Основни параметри којима се описује таласно кретање“ коришћењем мултимедије

Наставна јединица у којој је предвиђено усвајање појмова таласа, њиховог настанка и начина простирања кроз средину, изузетно је погодна за коришћење мултимедијалних садржаја. Са појмом таласа ученици су се много пута сусрели, али им се пригодном презентацијом и неколицином фотографија може показати шта се све убраја у таласе. Већина ученика зна да у механичке таласе спадају таласи на води или таласање канапа, али таласи као што је звук ученицима су доста апстрактни.

Начин преношења осцилација са једне на другу честицу средине је много уочљивији када се прикаже кроз неки филм или аплет са интернета. Како је немогуће експериментом дочарати правац осциловања честица средине у односу на правац простирања таласа, употреба Јава аплета приликом обраде ове наставне јединице је сасвим оправдана. Ови аплети могу послужити и за демонстрацију стојећих таласа, који се ученицима могу информативно показати. Како за извођење ових таласа понекад треба вештина коју је потребно мало дуже вежбати, у помоћ се могу позвати готови видео материјали са Интернета. Употреба ових готових снимака може деловати и као подстицај ученицима да сами пробају да изведу осциловање канапа и направе стојећи талас!

Појмови трансверзалних и лонгитудиналних таласа су такође много јаснији када се прикажу довољно успорено да се може уочити начин осциловања честица. Избором пригодних аплета може се приказати и зависност брзине простирања таласа од јачине међумолекуларних сила у медијуму кроз који се талас преноси.

Припрема за час:

Наставни предмет: физика

Разред: осми

Редни бриј часа у школској години: 4

Редни број наставне јединице у теми: 4

Наставна тема: Осцилаторно и таласно кретање

Број часова предвиђених за обраду наставне теме: 8

Наставна јединица: Таласно кретање. Основни параметри којима се описује таласно кретање

Број часова предвиђених за обраду наставне јединице: 1

Тип часа: обрада

Образовни ниво: примена

Облик рада: фронтални, индивидуални

Наставне методе: дијалогска, демонстрациона

Наставна средства: еластична опруга, кадица са водом, оловка, лењир, графоскоп

Дидактички материјал: графоскоп и рачунар са пројектором

Циљ и задаци:

- Ученици треба да стекну јасну слику о томе шта су таласи као и да разликују трансферзалне од лонгитудиналних таласа
- Ученици треба да упознају карактеристике таласа: брег, дољу, таласну дужину

Уводни део часа:

Час започети понављањем појмова периодичног и осцилаторног кретања. Започети дискусију питањима:

Шта је талас?

Како талас настаје?

Где (механички) талас може да настане?

Како се таласи простиру?

Расправити о одговорима који су доијени на постављена питања.

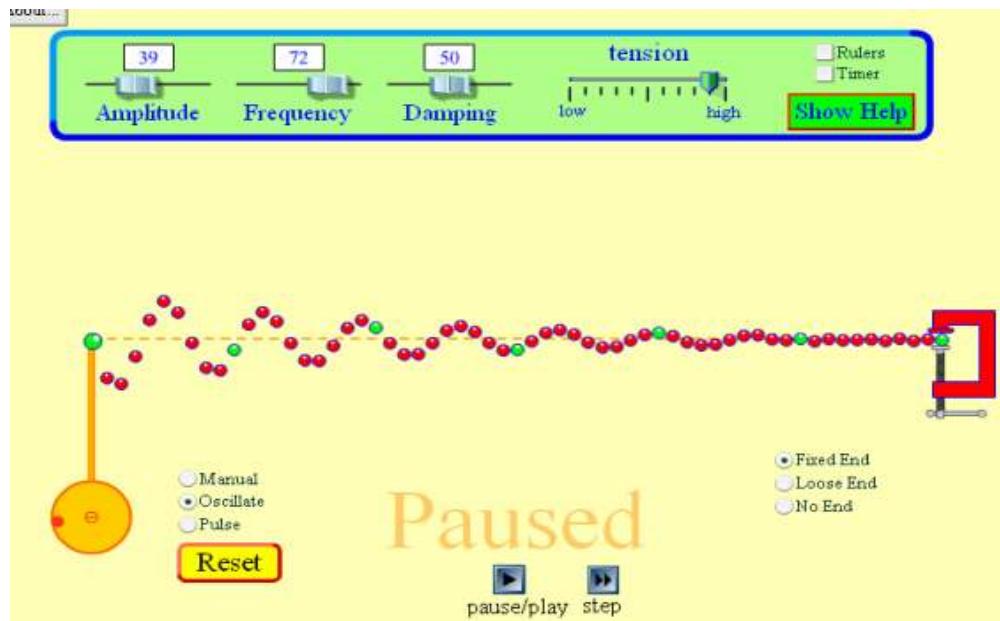
Главни део часа:

Дефинисати механички талас:

Механички талас је процес преношења осцилација са једне на другу честицу средине. Таласима се врши пренос енергије кроз средину.

Пустити аплет који приказује процес преношења енергије осциловања са честице на честицу средине.

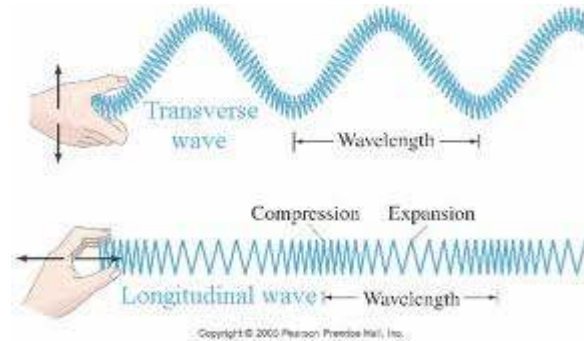
<http://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string>



Слика 15: Интерактивни аплет који приказује начин настанка и простирања таласа

Да ли механички талас може да се простира у вакууму? Зашто?

Демонстрирати помоћу канапа трансверзални талас, а помоћу опруге лонгитудинални талас. Тражити од ученика да уоче разлике.



Слика 16: Трансверзални и лонгитудинални талас, слика за ПП презентацију

Закључити:

Код трансверзалних таласа правац оциловања честица средине је нормалан на правац простирања таласа. Примери ових таласа су таласи добијени окидањем затегнуте жице и сл.

Код лонгитудиналних таласа осциловање честица средине се врши у правцу простирања таласа. Пример оваквих таласа је простирање звука у гасовитој средини, ширење и скупљање опруге.

Пустити на пачунару аплет који приказује простирање трансверзалног и лонгитудиналног таласа.

http://eskolaa.hfd.hr/FILMOVI/JakovLabor/18_pg_val_4.html

http://eskolaa.hfd.hr/FILMOVI/JakovLabor/19_pg_val_5.html

Користити се аплетима и сликама за објашњење појмова: брег, доља, таласна дужина.



Слика 17: Филмови за приказ трансверзалног и лонгитудиналног таласа

Таласна дужина λ се дефинише као најкраће растојање између тачака које су у истој фази (између таласних брегова или доља).

Приказати равни и сферни талас. Уочити разлике. У провидну кадицу на графоскопу сипати воду. Површину воде додиривати равном страницом лењира, настају равни таласи који се јасно уочавају на платну пројектора. Дефинисати равне таласе и зрак таласа. На платну показати таласни фронт. Додирнути мирну површину воде у кадици на графоскопу врхом оловке. Настају сферни таласи. Посматрати их на платну и дефинисати их као и таласни фронт и зрак таласа.

Таласни фронт је геометријско место на којем све честице таласа осцилују на исти начин. Правац простирања таласа показују таласни зраци који су увек нормални на таласни фронт.

Илустрацијом приказати брзину простирања таласа. Таласи се кроз простор простиру коначном брзином која зависи од особина средине кроз коју се таласи крећу. Брзина простирања таласа се обележава са словом c да би се разликовала од брзине осциловања честица. Талас који се креће брзином c у времену $t = T$ пређе растојање $s = \lambda$, те је према томе:

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot \frac{1}{T} = \lambda \cdot \nu$$

где је ν фреквенција таласа (број осцилација у једној секунди).

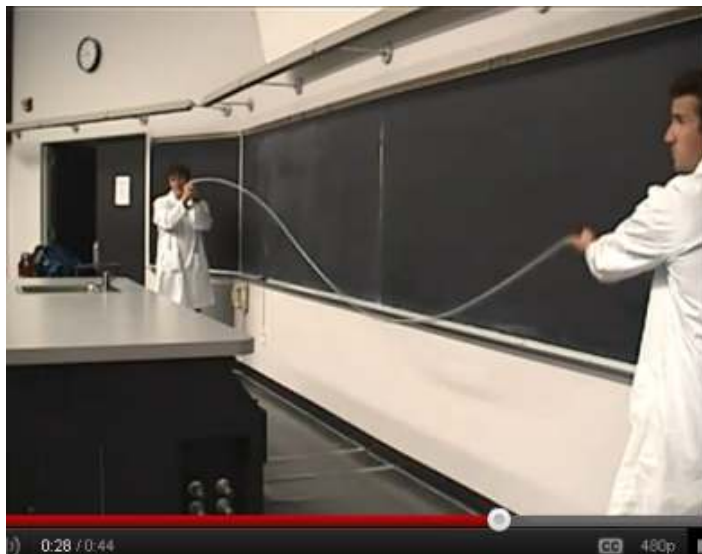
Завршни део часа:

Понављање усвојеног градива.

1. Шта је механички талас?
2. Како се деле таласи према облику таласног фронта?
3. Како се деле таласи према начину осциловања честица средине?
4. Зашто се механички таласи не простиру у вакууму?
5. Шта је таласна дужина?
6. Како се израчунава брзина простирања таласа?

Занимљивост: Приказати ученицима филм о стојећим таласима. Објаснити зашто се такви таласи називају стојећима.

<http://www.youtube.com/watch?v=-n1d1rycvj4>



Слика 18: Настанак стојећих таласа у лабораторији

Домаћи задатак (дати упутства за решавање):

Уже покрећемо тако да у току 5 s настане 10 брегова. Ако је растојање између првог и трећег брега 9 m одреди: таласну дужину, фреквенцију и брзину таласа.

Решење домаћег задатка:

$$t = 5s$$

$$n = 10$$

$$\lambda, \nu, c = ?$$

$$\lambda = \frac{9m}{2} = 4.5m$$

$$\nu = \frac{n}{t} = \frac{10}{5s} = 2Hz$$

$$c = \lambda \cdot \nu = 4.5m \cdot 2Hz = 9 \frac{m}{s}$$

Закључак:

1. Механички талас је процес преношења осцилација са једне на другу честицу средине.
2. Према облику таласног фронта таласи се деле на равне и сферне.
3. Према начину осциловања честица средине, таласи се деле на трансверзалне и лонгитудиналне.
4. Механички таласи се не простиру у вакууму јер у тој средини нема честица које би осциловале и преносиле осцилације.
5. Таласна дужина је најкраће растојање између две честице које су у фази, што значи да осцилују на исти начин. То је растојање између две суседне доље или два суседна брега таласа.
6. Брзина простирања таласа се израчунава тако што се таласна дужина таласа подели са периодом осциловања.

4.4. Обрада наставне јединице „Звук, карактеристике звука и звучна резонанција“ коришћењем мултимедије

Звук је основношколском узрасту ученика прилично апстрактан појам. Због тога наставне садржаје везане за овај појам треба обрадити уз употребу што више примера из праксе. Демонстрације извора звука, као и разлика у висини и јачини тонова које они производе се изводе директно на часу, али нема сваки основношколски кабинет физике апаратуру којом се показује како јачина звука опада са опадањем притиска (концентрације молекула ваздуха) у простору до потпуног гашења звука у вакууму. У том смислу нам у настави може послужити Java аплет. Такође, у осмом разреду је предвиђено да се ученици упознају са појмом резонанције код звука. Треба имати на уму да у њиховом плану не стоји упознавање са појмом принудних осцилација (спомињу се само информативно) и принудне силе, па самим тим и појмом механичке резонанције. Због тога појам резонанције код звука, уз описно објашњење појаве и демонстрациони оглед са звучним виљушкама и резонаторским кутијама, треба обогатити понеким видео садржајем који илуструје ову појаву. Пример таквог садржаја је разбијање чаше звуком када се фреквенција звука изједначи са сопственом фреквенцијом чаше.

Припрема за час:

Наставни предмет: физика

Разред: осми

Редни број часа у школској години: 5

Редни број наставне јединице у теми: 5

Наставна тема: Осцилаторно и таласно кретање

Број часова предвиђених за обраду наставне теме: 8

Наставна јединица: Звук. Карактеристике звука. Звучна резонанција

Број часова предвиђених за обраду наставне јединице: 1

Тип часа: обрада

Образовни ниво: примена

Облик рада: фронтални

Наставне методе: дијалогска, демонстрациона

Наставна средства: звучна виљушка, батић, будилник, удараљке, звоно, две звучне виљушке на резонатирским кутијама

Дидактички материјал: рачунар са пројектором

Циљ и задаци:

- стицање основних знања о звуку као механичком таласу
- развијање логичког мишљења ученика

Уводни део часа:

Час започети понављањем градива.

Шта су таласи?

Које врсте таласа постоје?

Које таласе зовемо лонгитудиналним а које трансверзалним?

Главни део часа:

Упознати ученике укратко са звучним појавама и области физике која се њима бави - акустиком.

Под појмом звука сматрамо појаву коју осећамо чулом слуха. Опсег фреквенције у којој је осетљиво чуло слуха креће се од 20 Hz до 20 kHz. Но ове границе су индивидуалне и не треба их строго схватити. Осетљивост уха је највећа на фреквенцијама од 2000 – 3000 Hz.

Осцилације чија је фреквенција нижа од 20 Hz не осећамо чулом слуха и називамо их инфразвуком. (дрхтаји, земљотреси, потреси од саобраћаја...).

Фреквенције изнад 20 kHz такође не можемо чути, а називамо их ултразвуком. (у природи га за комуникацију користе неке животиње, а примењује се код дубиномера и дефектоскопа којим се испитују прслине, шупљине и неправилности у неком материјалу).

Демонстрирати неколико огледа како би се показало настајање звука. Користити звучну виљушку, звоно, батић, будилник, удараљке...

Дефинисати звучни извор.

Кроз примере истаћи у ком агрегатном стању се звук брже простире.

Приказати простирање звука помоћу аплета о Рубенсовој цеви.

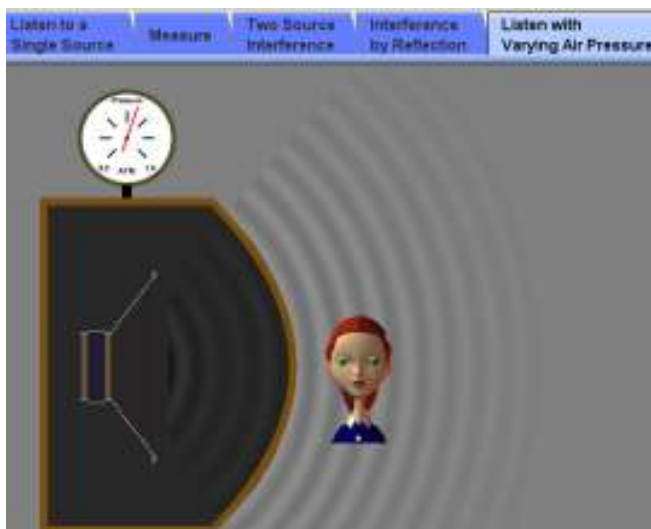
http://www.youtube.com/watch?v=EOdTMm_QxTw



Слика 19: Филм за „посматрање“ звука - Рубенсова цев

Пустити аплет који приказује опадање интензитета звука када се у простору смањује притисак. Закључак: звук се у вакууму не простира.

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/sound>



Слика 20: Аплет за приказивање немогућности простирања звука у вакууму

Дефинисати карактеристике звука: јачину, висину и боју.

Демонстрирати помоћу стаклене флаше са мало воде настанак звука када осцилује ваздух (дувањем у флашу) или стакло и вода (ударањем металног тела у флашу) Уочити разлике у висини и јачини. Помоћу две звучне виљушке на резонаторским кутијама демонстрирати а затим дефинисати звучну резонанцију. Разговорати о примени звучне резонанције у музици и музичким инструментима.

Пустити филм о резонанцији код звука који приказује могућност разбијања стаклене чаше звуком.

<http://www.youtube.com/watch?v=17tqXgvCN0E>



Слика 21: Ефекат резонанције код звука, разбијање чаше звучним таласима

Завршни део часа:

Применити научено:

1. Шта је потребно да бисмо осетили чулом слуха неки талас?
2. Лептир при лету размахује крилима 10-12 пута у секунди. Зашто при томе не чујемо звук а чујемо звук који производи комарац?
3. Да ли космонаути могу нормално разговарати на Месецу? Зашто?
4. Куцање сата будилника који је постављен на сто доста добро чујемо. Још боље ћемо га чути ако ако прислонимо ухо на други крај стола. Зашто?
5. Који ефекат код звука се примењује при штимовању музичких инструмената?
6. Шта је бука? Зашто се бука сматра загађењем животне средине?

Закључак:

1. Да бисмо чулом слуха осетили талас, потребно је да његова фреквенција буде у границама између 20 Hz и 20 kHz.
2. Лептирова крила не чујемо јер је фреквенција којом она трепере мања од доње границе фреквенције коју наше чуло слуха може да осети. Код лета комарца, фреквенција којом трепере комарчева крила је у опсегу фреквенција које наше уво може да чује, те га стога и чујемо.
3. На Месецу не можемо „нормално“ комуницирати јер нема атмосфере, а у вакууму се механички таласи (и звук) не могу простирати.
4. У случају да будилник ставимо на сто, због ефекта резонанције, слично као код музичких инструмената, ћемо га још боље чути.
5. При штимовању инструмената се применљује управо ефекат резонанције.
6. Бука је звук који не прија и који нам смета у свакодневним активностима. Бука се посматра као облик загађења јер постоје негативне последице по људско здравље уколико је изложеност буци константна. С друге стране, заштита од буке је важан вид заштите нашег здравља.

4.5. Мултимедијални садржаји у наставној јединици „Систематизација теме“

На часу систематизације наставне теме погодно је приказати ученицима неколико филмова који надопуљују и проширују знање стечено на редовним часовима. Час је посвећен понављању градива и провери усвојеног знања ученика, но крај часа се може осмислити тако да ученицима ова област остане у дужем сећању управо због повезивања наученог градива са ситуацијама из стварног живота. Тако је, као један од начина да се систематизује знање из ове области, могуће као занимљивост показати ученицима филм о рушењу моста у Такоми, или неколико филмова везаних за феномен звука.. Филм на страници <http://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGs> приказује причу о овом мосту.



Слика 22: Осциловање моста Tacoma Narrows Bridge

Појам звука ученици су упознали на часу обраде, али у току понављања им се може приказати још неколико феномена карактеристичних за звук. Облик звучних таласа осим Рубенсове цеви може се приказати помоћу звучника на који се поспе ситан прах а затим се звуку који се емитује преко звучника постепено повећава висина. Филм на страници

<http://www.youtube.com/watch?v=GtiSCBXbHAg&feature=related> приказује овај експеримент:



Слика 23: Посматрање звучних таласа помоћу звучника посутог ситним прахом

Као занимљивости везане за простирање звучних таласа, ученицима се могу приказати филмови о пробијању звучног зида, уз претходни увод о овој појави или филм о Доплеровом ефекту који се информативно обрађује на часовима додатне наставе у осмом разреду. Ови филмови се могу наћи на страницама:

<http://www.youtube.com/v/-d9A2oq1N38?version=3> и

<http://www.youtube.com/watch?v=ZPJyYaXhuv4&feature=related>



Слика 24: Ефекти при простирању звука снимљени на филму –звучни зид и Доплеров ефекат

Овакви снимци на часовима систематизације одузимају око 10 – 15 минута, а истовремено представљају упечатљив начин да се градиво научено на часовима физике повеже са примерима из свакодневног живота и на тај начин остане меморисано током дужег периода. Уједно ови филмови могу послужити да се на ефектан начин заврши обрада једне наставне теме.

5. Закључак

Иако је физика највећем броју ученика најтежи и најмање привлачан предмет, предрасуде о оваквој физици могу се срушити употреом занимљивих садржаја кроз интерактивну наставу на часу. Интерактивна настава је пожељна у области физике с озиром да физика захтева специфичан начин размишљања. С друге стране, интерактивна настава у великој мери поспешује учење. Путем интерактивних садржаја ученици активно учествују у наставном процесу, за разлику од пасивног односа у традиционалној настави, те овакав олик наставе може допринети лакшем савладавању градива из физике и учинити овај предмет мање одбојним.

Интерактивно учење које подразумева примену мултимедијалних средстава у настави, захтева потпуно нови приступ обликовању наставних материјала и помагала. Наставни материјали не служе више само за информисање, већ се тежиште ставља на подстицање на размишљање, на способност самосталног решавања нових, непознатих проблемских ситуација, инвентивност и креативност. Наставник има улогу усмеривача наставног процеса у одговарајућем смеру, док је улога предавача потиснута у други план. Нова улога која се додељује наставницима при употреби мултимедије је улога активног креатора интерактивних наставних садржаја.

У том смислу постоји велика одговорност наставника за изор садржаја и процес обликовања истих у наставно средство који ће усмерити ученике на уочавање виталних односа и појава. Како се на Интернету налази мноштво садржаја везаних за физику, улога наставника је да пажљиво одабере мултимедијалне садржаје које ће користити у настави или које ће препоручити ученицима да користе код куће. У том смислу, потребно је направити колекцију on - line ресурса која може заменити класичне текстуалне материјале. Мултимедијални садржаји морају бити једноставни за употребу, атрактивни и занимљиви ученицима, а њихова употреба у настави мора имати оправдање.

Уџбеник као средство едукације, не пада у заборав, иако се данас у наставном процесу већ навелико може препознати важност и улога Интернета.. Сведоци смо времена у којем се знање мултиплицира невероватном брзином. Данас је важније умеће да се из обиља информација одабере оно што је битно, нађе потребна информација и употреби, него да се само меморише и ускладишти обиље чињеница. Нагласак је на оперативном знању. Коришћењем Интернета, као изузетно широког информативног ресурса, важност издвајања битног од небитног постаје важнија него икад. Интерактивна настава и учење које се базира на коришћењу Интернета пружа нову димензију флексибилности наставе, али исто тако може постати и велики губитак времена и новца ако се не користи на адекватан начин. За пуни ефект такве наставе, до изражаја долази управо нова улога наставника који морају осигурати постизање интерактивности и занимљивости наставе у највећој могућој мери.

Свакако, на крају се не сме заборавити да анимације и слике на рачунару не могу и не смеју заменити сам експеримент у настави физике.

6. Литература

[1] Мр Љубица Мијић, *Ефекти примене мултимедије у настави биохемије у високом струковном образовању*, докторска дисертација, Нови Сад 2009.

[2] М. Распоповић, *Методика наставе физике*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1992.

[3] Жарко Брауновић, *Мултимедија у настави физике*, Центар за развој и примену науке, технологије и информатике, Нови Сад 2007.

[4] Звездан Гагић, *Проичавање звучних таласа лабораторијским методама на нивоу средњег образовања и на основним академским студијама физике*, Дипломски – мастер, Нови Сад 2009.

[5] Ј. Шетрајчић, Д. Капор, *Физика за VIII разред основне школе*, Завод за уџбенике, Београд, 2008.

[6] Катарина Стевановић, Марија Крнета, *Физика 8*, Бигз, Београд, 2011.

[7] Jean Matricon, *Музика и вибрације, Зрнца наука 1*, Дриштво физичара Србије, Београд 2003.

Интернет сајтови:

1. <http://www.wikipedia.org/>
2. <http://phet.colorado.edu/>
3. <http://www.walter-fendt.de>
4. <http://webphysics.davidson.edu>
5. <http://surendranath.tripod.com>
6. <http://eskolaa.hfd.hr>
7. <http://www.kettering.edu/physics/drussell/demos.html>
8. <http://www.explorelearning.com/>
9. <http://www.fearofphysics.com/index1.html>
10. www.youtube.com

Кратка биографија кандидата



Лидија Хлапец, рођена 03.03.1976. године у Осијеку. 1994. године завршила Гимназију „Јован Јовановић Змај“ у Новом Саду, а затим 2000. године Природно-математички факултет у Новом Саду, смер дипломирани физичар. Од 2001. године запослена у ОШ „Бранко Радичевић“ и Средњој музичкој школи „Исидор Бајић“ у Новом Саду као професор физике. Године 2010. уписала мастер студије. Удата, мајка једног детета.

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације:

Монографска документација

ТД

Тип записа:

Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада:

Завршни рад

ВР

Аутор:

Лидија Хлапец

АУ

Ментор:

др Душанка Обадовић, редовни професор ПМФ-а

МН

Наслов рада:

Примена мултимедије у обради наставне теме
„Осцилаторно и таласно кретање“ у основном
образовању

НР

Језик публикације:

српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода:

српски/енглески

ЈИ

Земља публикавања:

Република Србија

ЗП

Уже географско подручје:

Војводина

УГП

Година:

2012.

ГО

Издавач:

Ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса:

Природно-математички факултет, Трг Доситеја
Обрадовића 4, Нови Сад

МА

Физички опис рада:

6/58/0/0/24/0/0

ФО

Научна област:

Физика

НО

Научна дисциплина:

Методика наставе физике

НД

Предметна одредница/кључне речи:

мултимедија, ПП презентација, java аплет, flash
анимације, осцилације, таласи, звук

ПО

УДК

Чува се:

ЧУ

Важна напомена:

ВН

Извод:

ИЗ

Библиотека департмана за физику, ПМФ-а у
Новом Саду
нема

У овом раду је приказана једна од могућности да се наставна тема „Осцилаторно и таласно кретање“ у основној школи обради применом савремених наставних метода, уз употребу мултимедије. Представљена је колекција on line ресурса из ове области који се могу искористити у настави у основношколском узрасту. Циљ употребе мултимедије, односно ПП презентација, јава аплета и симулација експеримената, није да се експеримент избаци из наставе а предавача да замени рачунар, већ напротив, да се наставни процес осавремени и да се у наставу унесу нови огледи који се иначе на часовима не могу извести.

*Датум прихватања теме од НН
већа:*

18.01.2012.

ДП

Датум одбране:

27.01.2012.

ДО

Чланови комисије:

КО

Председник:

др Милица Павков Хрвојевић, ванредни
професор ПМФ-а

члан:

др Маја Стојановић, доцент ПМФ-а

члан:

др Душанка Обадовић, редовни професор ПМФ-а

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monograph publication

DT

Type of record:

Textual printed material

TR

Content code:

Final paper

CC

Author:

Lidija Hlapec

AU

Mentor/comentor:

Ph.D. Dušanka Obadović, full profeccop

MN

Title:

The Use of Multimedia in Treatment of Theme
„Oscillatory and Wave Motion“ in Primary Education

TI

Language of text:

Serbian (Cyrillic)

LT

Language of abstract:

English

LA

Country of publication:

Republic of Serbia

CP

Locality of publication:

Vojvodina

LP

Publication year:

2012.

PY

Publisher:

Author's reprint

PU

Publication place:

Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja
Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description:

6/58/0/0/24/0/0

PD

Scientific field:

Physics

SF

Scientific discipline:

Teaching Methods in Physics

SD

Subject/ Key words:

multimedia, Power Point presentation, java applet,
flash animation, oscilations, wave, sound

SKW

UC

Holding data:
HD

Library of Department of Physics, Trg
Dositeja Obradovića 4

Note:
N

none

Abstract:
AB

This paper describes one of possibilities for realization of the theme "Oscillatory and Wave Motion" in the primary school in a modern way with the use of multimedia. A collection of online resources about this topic that can be used in teaching in primary school is shown. The aim of the use of multimedia, ie. PP presentations, java applets and simulation of experiments, is not to expel experiment from the teaching process and replace teacher by computer, but rather to modernize the teaching process and to implement new experiments in lectures that cannot be derived in class otherwise.

Accepted by the Scientific Board:
ASB

18.01.2012.

Defended on:
DE

27.01.2012.

Thesis defend board:
DB

President:

Ph.D. Milica Pavkov Hrvojević, Associate Professor
Faculty of Science and Mathematics, Novi Sad

Member:

Ph.D. Maja Stojanović, Assistant Professor
Faculty of Science and Mathematics, Novi Sad

Member:

Ph.D. Dušanka Obadović, Full Professor
Faculty of Science and Mathematics, Novi Sad