



Универзитет у Новом Саду
Природно-математички факултет
Департман за физику



**Корелација наставних садржаја физике у осмом разреду основне школе и
наставних садржаја других предмета**

-мастер рад-

Ментор:

Проф. др Ивана Богдановић

Кандидат:

Александра Комановић Стевановић

Нови Сад, 2022

Захваљујем се својој менторки др Ивани Богдановић, на несебичној помоћи током израде мастер рада.

Захваљујем се свим људима који су помогли да остварим овај свој циљ.

Овај мастер рад посвећујем својој деци, Искри и Лаву.

Александра Комановић Стевановић

Садржај

1. Увод.....	5
1. 1. Садржај наставног предмета Физика у осмом разреду основног образовања	5
2. Одабрани примери корелације наставних садржаја	9
2. 1. Осцилаторно и таласно кретање.....	9
2. 1. 1. Корелација са географијом.....	9
2. 1. 2. Корелација са биологијом	10
2. 1. 3. Корелација са математиком	10
2. 1. 4. Корелација са музичком културом.....	14
2. 1. 5 Корелација са информатиком и рачунарством	15
2. 2. Светлосне појаве	17
2. 2. 1. Корелација са географијом.....	17
2. 2. 2. Корелација са биологијом.....	18
2. 2. 3. Корелација са математиком	19
2. 3. Електрично поље.....	23
2. 3. 1. Корелација са географијом.....	23
2. 3. 2. Корелација са математиком	24
2. 3. 3. Веза са техником и технологијом.....	25
2. 4. Електрична струја	25
2. 4. 1. Корелација са географијом.....	25
2. 4. 2. Корелација са математиком	26
2. 4. 3. Корелација са хемијом.....	28
2. 4. 4. Корелација са техником и технологијом	29
2. 4. 5 Корелација са информатиком и рачунарством.....	29
2. 5. Магнетно поље	30
2. 5. 1. Корелација са географијом.....	30
2. 5. 2. Корелација са математиком	31
2. 5. 3. Корелација са хемијом.....	33
2. 5. 4. Корелација са техником и технологијом	33
2. 6. Елементи атомске и нуклеарне физике.....	33
2. 6. 1. Корелација са географијом.....	33
2. 6. 2. Корелација са биологијом	34

2. 6. 3. Корелација са техником и технологијом	35
2. 6. 4. Корелација са хемијом.....	35
2. 6. 5. Корелација са историјом	36
2. 7. Физика и савремени свет.....	37
3. Мишљење ученика осмог разреда о повезаности наставних садржаја физике са садржајима других школских предмета	39
4. Закључак	41
Литература.....	42
Биографија	43
Кључна документацијска информација	44
Key Words Documentation.....	47

1. Увод

Основни физички закони постоје свуда око нас. Када отварамо врата, возимо бицикл или се бавимо спортом, можемо приметити да се користимо физичким законима, законом полуге, законом акције и реакције, док на нас све време делује сила гравитације. Ходање нам омогућава сила трења, која је на леду знатно смањена. Свуда око нас одвијају се природне појаве у којима се испољавају физички закони. У севању муње, грмљавини, појави дуге, испољавају се закони из области физике електромагнетизма, звучних таласа и оптике. Сви технички апарати које свакодневно користимо засновани су на физичким законима. Отуда и наша потреба да учимо и спознајемо како бисмо боље разумели свет у коме живимо и законитости по којима се природне појаве дешавају.

С обзиром на то да ученици имају велико искуствено знање о физичким појавама и законима, као и да су све науке и људске делатности уско повезане са физиком, велике су могућности корелације наставних садржаја физике и других предмета. Према Шимуновићу, корелација може да постоји унутар наставног садржаја једног предмета или да постоји између наставних садржаја различитих наставних предмета. У оквиру сваке од ове две врсте корелација могу се разликовати две подврсте: (1) хоризонтална корелација и (2) вертикална корелација. Хоризонтална корелација подразумева корелацију у истом разреду или годишту тј. узрасту ученика, док вертикална корелација подразумева корелацију међу годиштима тј. разредима.

Корелација у настави даје ученицима могућност да лакше разумеју и савладају градиво уз мноштво примера, а и да развијају и добро владају одређеним вештинама.

1. 1. Садржај наставног предмета Физика у осмом разреду основног образовања

Настава физике се у осмом разреду изводи два пута седмично, тј. реализује се 68 часова у току једне школске године.

Према наставном програму за физику, у оквиру наставног садржаја физике за осми разред предвиђене су следеће наставне целине:

1. Осцилаторно и таласно кретање
2. Светлосне појаве

3. Електрично поље
4. Електрична струја
5. Магнетно поље
6. Елементи атомске и нуклеарне физике
7. Физика и савремени свет

У оквиру сваке наставне целине обрађују се наставне јединице које су приказане у табели (табела 1):

Табела 1. Предвиђене наставне целине и наставне јединице

Област	Наставна јединица
Осцилаторно и таласно кретање	Осцилаторно кретање. Појмови и величине којима се описује осцилаторно кретање. Закон одржања механичке енергије при осциловању тела
	Таласно кретање. Основни параметри којима се описује таласно кретање
	Звук. Карактеристике звука и звучна резонанција
	Мерење периода осциловања клатна (лабораторијска вежба)
	Одређивање убрзања Земљине теже (лабораторијска вежба)
Светлосне појаве	Основни појмови о светлости. Праволинијско простирање светлости
	Закон одбијања светлости. Равна и сферна огледала и конструкција ликова предмета
	Провера закона одбијања светлости коришћењем равног огледала (лабораторијска вежба)
	Сферна огледала и конструкција ликова предмета
	Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и закон преламања светлости. Тотална рефлексija
	Преламање светлости кроз призму и сочива
	Одређивање положаја ликова код сочива
	Оптички инструменти. Лупа и микроскоп

Електрично поље	Наелектрисавање тела. Елементарна количина наелектрисања. Закон о одржању количине наелектрисања
	Узајамно деловање наелектрисаних тела. Кулонов закон
	Електрично поље. Напон. Веза напона и јачине хомогеног електричног поља
	Рад силе електричног поља
	Атмосферске појаве
Електрична струја	Електрична струја (једносмерна и наизменична) Услови за настајање електричне струје и извори (ЕМС)
	Мерење електричне струје и напона
	Електрична отпорност проводника Проводници и изолатори
	Омов закон за део струјног кола. Рад и снага електричне струје
	Зависност електричне струје од напона на проводнику (табеларни и графички приказ зависности) (лабораторијска вежба)
	Одређивање електричне отпорности отпора у колу помоћу амперметра и волтметра (лабораторијска вежба)
	Џул–Ленцов закон
	Омов закон за цело струјно коло. Везивање отпорника
	Мерење електричне струје и напона у колу са серијски и паралелно везаним отпорницима и одређивање еквивалентне отпорности (лаб. вежба)
	Електрична струја у течностима и гасовима
Магнетно поље	Мере заштите од електричне струје
	Магнетно поље сталних магнета
	Магнетно поље Земље
	Магнетно поље електричне струје Дејство магнетног поља на струјни проводник

	Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени
Елементи атомске и нуклеарне физике	Структура атома. Нуклеарне силе
	Природна радиоактивност. Радиоактивно зрачење
	Биолошки ефекти зрачења. Заштита од радиоактивног зрачења
	Вештачка радиоактивност. Нуклеарна фисија. Нуклеарна фузија
	Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења
Физика и савремени свет	Утицај физике на развој других природних наука
	Физика и медицина. Физика и технологија

Сви ови наставни садржаји могу се довести у везу са наставним садржајима из осмог, као и из претходних разреда. Након детаљне анализе наставних садржаја физике и других предмета у вишим разредима основне школе, одабрани су одређени примери међупредметне корелације. У раду ће бити описани примери корелације наставних садржаја физике и следећих наставних предмета:

- Математика
- Биологија
- Географија
- Техника и технологија
- Информатика и рачунарство
- Музичка култура

2. Одабрани примери корелације наставних садржаја

У оквиру сваке наставне целине ће на одабраним примерима бити анализирано са којим предметом тј. којим наставним садржајем из осталих предмета постоји корелација.

2. 1. Осцилаторно и таласно кретање

Осцилаторно као и таласно кретање срећемо свуда око нас: када каменчић падне на мирну површину воде он изазива мале таласе који се шире кружно од места његовог пада, затим појаве које имају периодичан карактер као што су смене обданице и ноћи, плиме и осеке, али и смена годишњих доба. Периодичне појаве имамо и у живим организмима, а један од примера је рад срца и дисање. Ако посматрамо сат са клатном, видећемо да се кретање клатна понавља у одређеном временском интервалу, управо то клатно врши осцилаторно кретање. Посебну врсту осцилаторног кретања изводе честице ваздуха у тренуцима када говоримо или слушамо музику. Преношење осцилација од једних на друге честице дате средине испољава се као таласно кретање.

Дакле, у свакодневном животу често се сусрећемо са физиком, а да тога нисмо свесни. Додатно, појаве које се описују у оквиру различитих школских предмета могу бити примери и-или могу користити за објашњење одговарајућих појава и закона физике.

2. 1. 1. Корелација са географијом

У петом разреду на часовима географије у оквиру наставне теме *Револуција Земље*, говори се о смени обданице и ноћи тј. неједнакој дужини обданице и ноћи у току године, а и о смени годишњих доба. У осмом разреду још на уводном делу часа када се обрађује наставна јединица *Осцилаторно кретање. Појмови и величине којима се описује осцилаторно кретање*, ученици се могу сетити и навести примере за осцилаторно кретање које су чули још на часовима географије. Такође на географији у петом разреду уче се особине морске воде, као и кретање морске воде што подразумева: (1) морске мене (плима – периодично надолажење и издизање нивоа воде и осека – спуштање и повлачење воде), (2) морске струје (Голфска – топла и Хумболтова – хладна) и (3) морске таласе. Иако су таласи на површини воде сложени, с обзиром на то да ученици знају да их замисле и нацртају, указивање ученицима на то њихово знање може бити корисно у оквиру наставне јединице Таласно кретање. Таласи се на часовима географије уче као најчешћа кретања

морске воде, настала под утицајем ветрова, али и подморских земљотреса и вулканских ерупција. Код сваког таласа разликују се таласни брег или таласно узвишење и таласна долина или таласно удубљење, што је исто и код трансверзалног таласа из физике.

2. 1. 2. Корелација са биологијом

У оквиру наставе биологије учи се о грађи и функцији органа за дисање и о раду срца, што су добри примери за осцилаторно кретање. Такође на биологији се говори о гласу и говору, што је пример таласног кретања и може се користити за објашњење карактеристика звука. О звуку се у биологији говори и када се учи о животињама и начинима на којима комуницирају. Китови комуницирају користећи инфразвук. Ове највеће животиње на Земљи комуницирају користећи инфразвук како би комуницирале на удаљености од више хиљада километара. (инфразвук је талас чија је фреквенција нижа од 16Hz). Пси и мачке су осетљиви на ултразвук (фреквенција виша од 20000 Hz).

2. 1. 3. Корелација са математиком

Различите физичке величине, као и одговарајуће корелације, ученици треба да знају да изразе одговарајућим математичким изразом. Додатно, корелација физике са математиком је лако препознатљива јер на часовима физике ученици користе математичке операције током решавања рачунских задатака.

Следећи задаци су примери примене математичког апарата у оквиру ове наставне теме из физике.

Пример 1

Да би се описало таласно кретање уводе се одговарајуће физичке величине.

Период осциловања је време за које се изврши једна осцилација. Јединица за период је једна секунда (s). Период осциловања је време за које тело из једне тачке путање доспе у ту исту тачку, при чему има исти смер брзине.

Реципрочна вредност периода назива се фреквенција. Јединица за фреквенцију је херц (Hz). Период осциловања и фреквенција су повезани релацијом:

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

где су ν – фреквенција тела које осцилује и T – период осциловања

Фреквенција је једнака броју осцилација у јединици времена. Веза између јединица Херца и секунде је:

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

Задатак:

Колико времена треба осцилатору да стигне из једног амплитудног положаја до другог ако је његова фреквенција 50 Hz?

$$\nu = 50\text{Hz}$$

$$t = \frac{T}{2} = ?$$

$$T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{50\text{Hz}} = 0,02\text{s}$$

$$t = \frac{T}{2} = \frac{0,02\text{s}}{2} = 0,01\text{s}$$

Реципрочна вредност се из математике учи у петом разреду основне школе, у оквиру области *Разломци*, тј. наставна тема дељење разломака.

Пример 2

Може се показати да период осциловања тела обешеног о опругу зависи од његове масе и константе еластичности опруге:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

где су: m – маса тела које осцилује, k – константа еластичности опруге

Клатно код кога је пречник куглице много мањи од дужине конца, а конач неистегљив и занемарљиве масе, назива се математичко клатно. У случају да је угао отклоне математичког клатна мали, период осциловања зависи само од његове дужине:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

где су: l – дужина клатна, g – убрзање Земљине теже.

Задатак:

Фреквенција осциловања једног математичког клатна је 0,85Hz, а дужина другог 344mm. Да ли су ова два клатна у резонанцији?

$$\nu_1 = 0,85\text{Hz}$$

$$l_2 = 344\text{mm} = 0,344\text{m}$$

$$\nu_2 = ?$$

$$\nu_2 = \frac{1}{T_2}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{0,344\text{m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 1,176 \text{ s}$$

$$\nu_2 = \frac{1}{T_2} = \frac{1}{1,176 \text{ s}} = 0,85\text{Hz}$$

$$\nu_1 = \nu_2$$

У резонанцији су.

Напомена: Два клатна или било која друга два осцилатора су у резонанцији ако су им фреквенције исте.

Степеновање, као и решавање квадратног корена учи се из математике у седмом разреду основне школе. Квадратном корену је посвећена цела наставна област у математици у седмом разреду основне школе. Такође број π се у математици учи кроз лекцију Скуп ирационалних бројева у седмом разреду основне школе, а у физици је појава тог броја јако честа и најчешће се заокружује на две децимале (3,14).

Пример 3

Закон одржања механичке енергије при осциловању тела

Збир кинетичке и потенцијалне енергије једнак је укупној механичкој енергији тела које осцилује и константан је током времена, тј. важи закон одржања механичке енергије.

$$E = E_k + E_p = \text{const.}$$

Задатак:

Потенцијална енергија куглице масе 11 грама која осцилује на еластичној опрузи, у амплитудном положају износи 0,37 J. Коликом брзином та куглица пролази кроз равнотежни положај?

$$m = 11\text{g} = 0,011\text{kg}$$

$$E_{p\text{ max}} = E_{k\text{ max}} = E_{\text{укупно}} = 0,37\text{J}$$

$$v_{\text{max}} = ?$$

$$E_{k\text{ max}} = \frac{mv_{\text{max}}^2}{2} \Rightarrow v_{\text{max}}^2 = \frac{2E_{k\text{ max}}}{m}$$

$$v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2E_{k\text{ max}}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,37\text{J}}{0,011\text{ kg}}} = 8,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Пример 4

Брзина таласа бројно је једнака растојању које талас пређе у јединици времена. Такође, брзина таласа бројно је једнака и количнику таласне дужине и периода таласа, или производу таласне дужине и фреквенције таласа.

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$v = \lambda \cdot \nu$$

Задатак:

Морнар са палубе брода избројао је 20 брегова морских таласа у току једног минута.

Приметио је и да је растојање између врхова два суседна брега таласа 30 метара.

Колика је брзина морских таласа?

$$n = 20$$

$$t = 1\text{min} = 60\text{s}$$

$$\lambda = 30\text{m}$$

$$v = ?$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60\text{s}}{20} = 3\text{s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{30\text{m}}{3\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. 1. 4. Корелација са музичком културом

Након осцилаторног кретања, наредна наставна јединица је *Звук*.

Поред биологије коју сам поменула на којој се говори о гласу и говору који су такође примери звука, ученици се са звуком сусрећу на часовима музичке културе. Из кабинета се чује често певање али и свирање инструмената, што су јасне асоцијације на звук. Оно што се учи јесу и особине тонова.

Основне особине тонова су висина, јачина и боја. Код простог тона висина је исто што и његова фреквенција. Код музичких тонова висина је одређена његовом фреквенцијом основног хармоника. Јединица за јачину тона је Ват по квадратном метру W/m^2 .

Боја музичког тона је одређена релативним учешћем виших хармоника у њему. На пример, тон исте јачине и висине који емитује виолина разликује се по боји од тона исте висине и јачине који емитује обоа. То значи да у том музичком тону виолине постоје углавном сви виши хармоници који постоје и код музичког тона обое, али је њихова заступљеност различита у ова два случаја.

Свирање гитаре. Жице различитих дебљина, дужина и материјала од ког су израђене производиће, при осциловању, тонове различитих фреквенција. То лако можемо демонстрирати користећи акустичну гитару. Приметићемо да се гитара састоји од жица различитих дебљина, што омогућава произвођење различитих тонова приликом побуђивања жица на осциловање окидањем. Такође, при свирању гитаре музичари ефективно скраћују дужине жица, притискајући их прстима на прагове који се налазе на врату гитаре. На тај начин осциловањем исте жице добијају се тонови различитих фреквенција.

Свирање ксилофона. Један од најједноставнијих музичких инструмената је ксилофон, који се састоји од постоља на коме се налазе дрвене плочице различитих дужина. Звук се добија побуђивањем на осциловање дрвених плочица, које се у стање осциловања доводе ударцима дрвеним чекићима. Плочице се разликују по димензијама, због чега се њихове сопствене фреквенције, којима осцилују након побуде, разликују. То можемо лако демонстрирати побуђивањем на осциловање плочица ксилофона. Свакој од плочица одговара различита висина тона, што омогућава интерпретацију простијих мелодија.

Због чега су жице виолине монтиране на дрвену кутију? Који је један од разлога да се харфа углавном чује слабије од клавира, који такође у свом саставу има жице затегнуте на металном раму, слично харфи? Зашто се звучна виљушка боље чује када се прислони на сто или монтира на дрвену кутију?

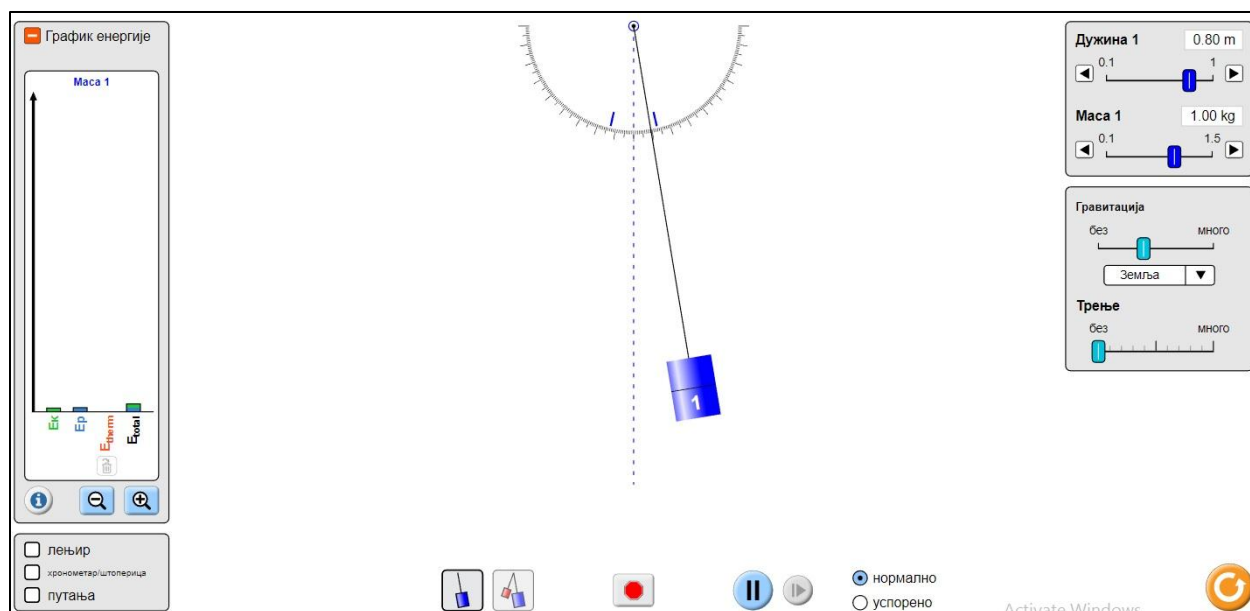
Звучни талас који се простира кроз ваздух при наиласку на неки објекат може изазвати његово осциловање. Ово осциловање је најинтензивније ако је фреквенција неког од хармоника таласа блиска или једнака тзв. сопственој фреквенцији објекта, при чему долази до појаве која се назива резонанција. При резонанцији долази до најефикаснијег преношења осциловања са извора на неки објекат, који се често назива резонатор. Дрвена кутија добро познатог облика код виолине, клавир као и кутија на коју се монтира звучна виљушка само су неки од примера резонатора.

2. 1. 5 Корелација са информатиком и рачунарством

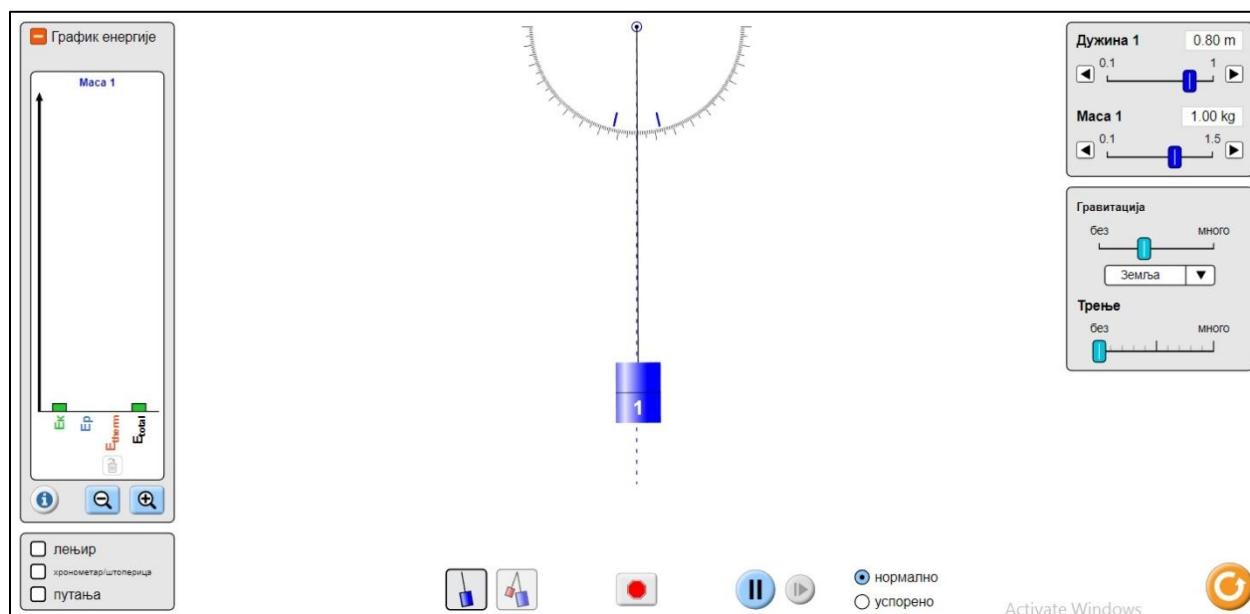
Како би лакше разумели осциловање математичког клатна као и закон одржања енергије, ученици могу користити следећу phet симулацију:

<https://phet.colorado.edu/sr/simulations/pendulum-lab>

На сликама је приказано осциловање математичког клатна којем се може мењати дужина, а такође и маса тега (слика 1). У амплитудном положају, укупна енергија једнака је потенцијалној енергији, док је у равнотежном положају укупна енергија једнака кинетичкој енергији (слика 2).



Слика 1. Осциловање математичког клатна



Слика 2. Осциловање математичког клатна

2. 2. Светлосне појаве

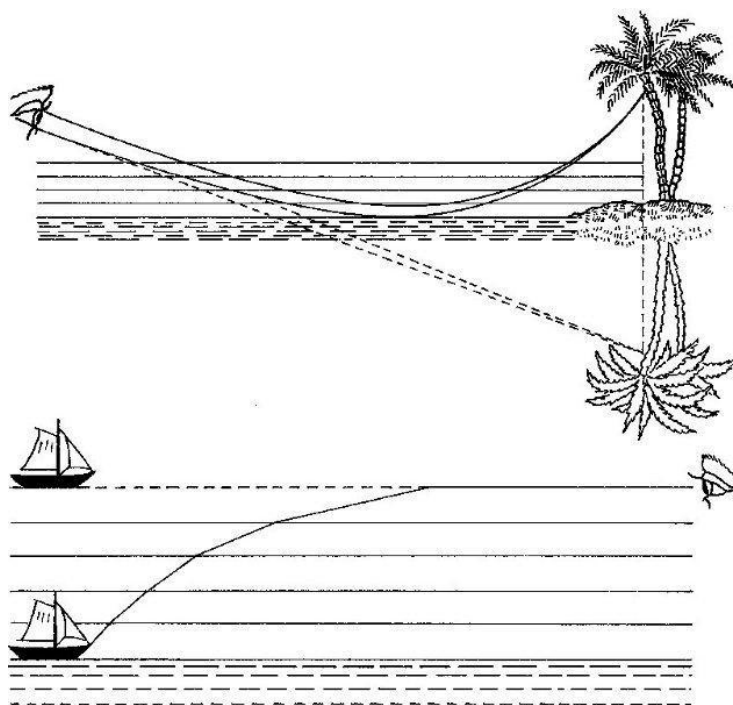
2. 2. 1. Корелација са географијом

У склопу наставне јединице *Основни појмови о светлости. Праволинијско простирање светлости* говори се о помрачењу Сунца и Месеца а то се спомиње на часовима географије у петом разреду. У оквиру наставне јединице Сунчев систем, објашњава се на који начин долази до помрачења Сунца, а у оквиру наставне јединице Сателити и мала тела Сунчевог система говори се о Месецу као природном Земљином сателиту и обрађују се његова кретања, па се помиње и када долази до помрачења Месеца.

Фатаморгана

У седмом разреду обрађује се наставна тема Африка, па се ученицима на часовима географије спомене фатаморгана као светлосна појава, јер је карактеристична за пустиње (на пример Сахара), а такође и када се обађује Европа може се споменути јер је најпознатија фатаморгана на Сицилији код Месинског залива.

Светлост при кретању кроз материјал чија оптичка густина није једнака у свакој тачки, може одступити од праволинијске путање. На пример, када се светлост простире кроз слојеве ваздуха различите температуре, а самим тим и различите густине, њена путања је закривљена. Ваздух различите густине има различите оптичке густине, тј. различите индексе преламања. Пошто се температура ваздуха мења с растојањем од површине Земље, постоји много слојева ваздуха који имају различите индексе преламања. При проласку кроз те слојеве светлост се прелама много (бесконечно много) пута, због чега њена путања представља криву линију. Та појава је физичка основа за настанак фатаморгане. Ако су нижи слојеви ваздуха мање густе од виших, светлост са предмета стиже до ока посматрача дуж две путање. Посматрач има утисак да између стварног и изврнутог дрвета постоји рефлектујућа површина, на пример вода језера у оази (слика 3). Такозвана горња фатаморгана настаје када су нижи слојеви ваздуха гушћи од виших. Удаљен предмет као што је брод, посматрачу изгледа подигнут.



Слика 3. Фатаморганa

Ова врста фатаморгане је најчешћа и многи су је видели. Да бисте то видели, није потребно бити у врућој пустињи. Одликује га чињеница да као резултат снажног пада температуре с висином, на равној површини, на пример, асфалту, бетону или песку, особа посматра барe воде. И ова илузија је врло уверљива. А за многе људе у давна времена, који су се нашли без воде у пустињи, видети такву фатаморгану значило је добити замишљену наду у спас.

Иако се најчешће јавља у врућим пустињама, интересно је да фатаморгану можете видети и на мору. Постоје бројна места на планети где се редовно могу видети фатаморгане, а једно од можда најпознатијих је на Сицилији, код Месинског залива. Тамо је могуће видети одраз града Месине на небу, па изгледа као да замкови лебде у ваздуху.

2. 2. 2. Корелација са биологијом

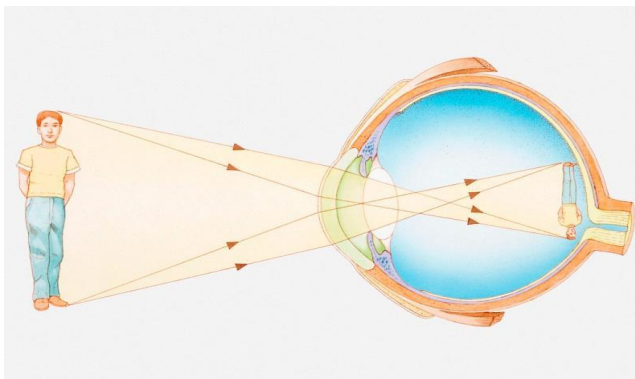
Из физике се, у оквиру наставне теме Светлосне појеве, уче *Оптички инструменти, лупа и микроскоп*. Лупа и микроскоп служе за увељичавање ситних предмета. Лупа је најједноставнији оптички уређај који се користи за добијање ликова већих од предмета. Назива се и увељичавајуће стакло. Лупа је двоструко испупчено сочиво. Када је предмет

између сочива и жиже, посматрач види увећан лик. Увећање лупе може да буде и до 15 пута.

Микроскоп такође служи за добијање ликова већих од предмета. Помоћу микроскопа лик може да се увећа и до 1500 пута. Оптички систем микроскопа састоји се од два сабирна сочива, објектива и окулара. Објектив се налази ближе предмету који се посматра. Предмет који се посматра треба да се налази на растојању већем од жижне даљине објектива.

У петом разреду основне школе из биологије учи се о овоме у наставној јединици *Лабораторијски прибор, лупа и микроскоп*. Такође, користи се у примени за посматрање микро света.

Такође, из биологије се учи наставна јединица *Повезаност чулног и нервног система*. Ту се говори о грађи ока али и о томе како настаје слика у оку. Када светлосни зраци одбијени с предмета који посматрамо уђу у око, преламају се кроз сочиво и на жутој мрљи ствара се слика онога што посматрамо. То је веома мала слика, величине маковог зрна. Осим тога, та слика је обрнута (слика 2). У мозгу се обрађују слике, он их учи да их исправља, и шаље нам стварну слику коју видимо, а не обрнуту.



Слика 4. Стварање слике у оку

2. 2. 3. Корелација са математиком

У наставној јединици *Закон одбијања светлости. Равна и сферна огледала и конструкција ликова предмета* је нужно неопходна математика, тј. геометрија, како би се приказало простирање светлости. Да бисмо скицирали одбијање и преламање светлости, затим да бисмо конструисали ликове код испупченог и удубљеног сферног огледала, сабирног и

расипног сочива, користимо зраке а то све радимо уз помоћ лењира и шестара. Цртање углова се у шестом разреду учи кроз наставну јединицу Конструкције неких углова , а рачунање углова у оквиру наставне јединице Рачунање углова троугла. Закон одбијања светлости (слика 5): Упадни зрак, нормала на граничну површину и одбојни зрак леже у истој равни. Упадни угао једнак је одбојном углу.



Слика 5. Закон одбијања светлости

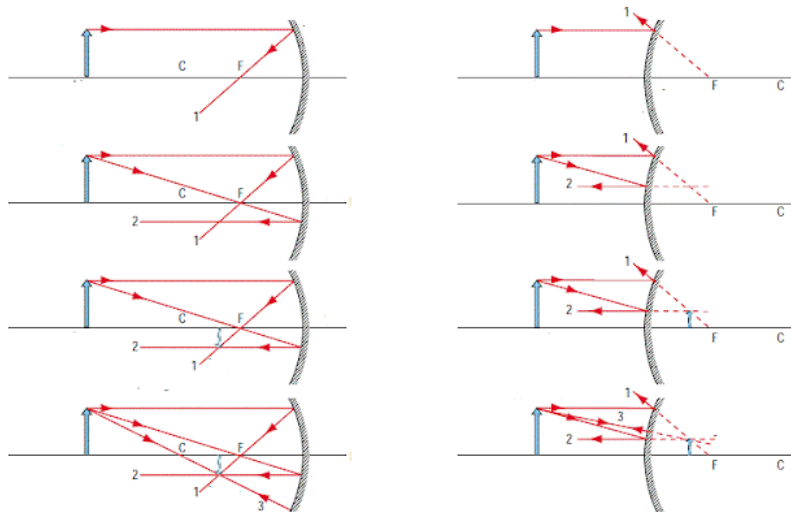
За конструкцију ликова користе се такозвани карактеристични зраци. (слика 6)

За удубљена огледала важи:

1. Зрак који је паралелан оптичкој оси после одбијања пролази кроз жижу
2. Зрак који пролази кроз жижу после одбијања креће се паралелно оптичкој оси
3. Зрак који пролази кроз центар кривине огледала после одбијања креће се истом путањом
4. Зрак који пада у теме огледала одбија се под истим углом у односу на оптичку осу.

За испупчена огледала важи:

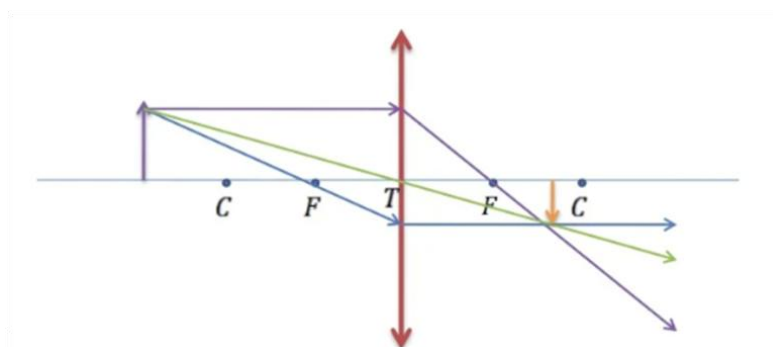
1. После одбијања зрака који је паралелан оптичкој оси његов продужетак пролази кроз жижу
2. Зрак који се креће ка жижи (са друге стране огледала) после одбијања креће се паралелно оптичкој оси
3. Зрак који се креће ка центру кривине огледала после одбијања креће се истом путањом
4. Зрак који пада у теме огледала одбија се под истим углом у односу на оптичку осу.



Слика 6. Настајање lika код удубљеног и испупченог огледала

За сабирна сочива важи (слика 7):

1. Зрак који је паралелан оптичкој оси после преламања пролази кроз жижу са друге стране сочива
2. Зрак који пролази кроз оптички центар сочива се не прелама
3. Зрак који пролази кроз жижу са исте стране сочива после преламања се креће паралелно оптичкој оси.

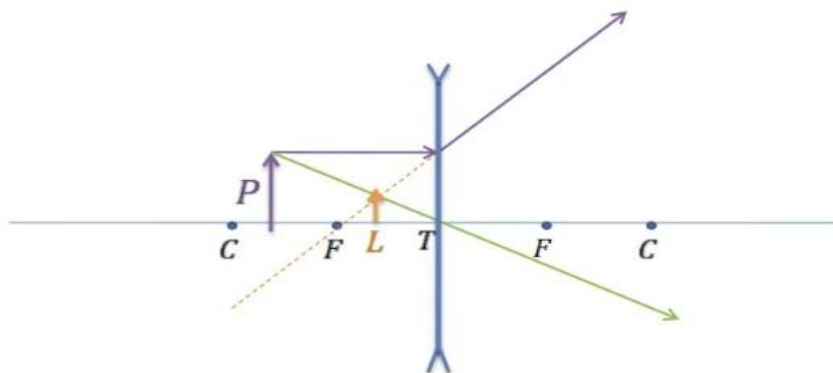


Слика 7. Конструкција lika код сабирног сочива

За расипна сочива важи (слика 8):

1. Зрак који је паралелан оптичкој оси после проласка кроз расипно сочиво се прелама тако да његов продужетак пролази кроз жижу са исте стране сочива.
2. Зрак који пролази кроз оптички центар сочива се не прелама

3. Зрак који се креће ка жижи са друге стране сочива после преламања се креће паралелно оптичкој оси.



Слика 8. Конструкција lika код расипног сочива

Задатак:

Одредити угао између упадног и одбијеног зрака светлости ако је упадни угао светлосног зрака 15° .

Ако је упадни угао 15° , онда је и одбојни угао 15° зато што важи закон одбијања светлости па је угао између упадног и одбијеног зрака збир та два угла а то је 30° .

Пример

Брзина светлости у било којој провидној средини мања је од брзине светлости у вакууму. Количник те две брзине је важна особина неке средине и назива се апсолутни индекс преламања.

$$n = \frac{c}{v}$$

n – индекс преламања

c – брзина светлости у вакууму

v – брзина светлости у некој средини

Константа c износи $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 300000000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, што означава највећу брзину у природи тј.

брзину светлости.

Задатак:

Апсолутни индекс преламања алкохола је 1,36. Колика је брзина светлости у алкохолу?

$$n = 1,36$$

$$c = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v = ?$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{300000 \frac{\text{km}}{\text{s}}}{1,36} = 220588 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

2. 3. Електрично поље**2. 3. 1. Корелација са географијом****Атмосферске појаве**

У петом разреду, у оквиру теме Ваздушни омотач Земље, обрађује се наставна јединица Човек и клима и у оквиру ње обрађују се атмосферске појаве, између осталог и муње и громови. Једна од природних појава које фасцинирају, а које у основи имају раздвајање и проток наелектрисања јесу муње и громови. Неопходан услов за појаву муње јесте раздвајање наелектрисања у облаку. Током олује доњи део облака наелектрише се негативно. Пошто облак неко време остаје електронеутралан, његов горњи део постаје позитивно наелектрисан. Између позитивног и негативног дела облака успоставља се електрично поље. Јачина тог електричног поља повећава се с количином наелектрисања која се налазе на горњем, односно доњем делу облака. Када јачина електричног поља достигне неку граничну вредност, долази до тзв. Електричног пробоја. Успоставља се ток наелектрисања између два краја облака, тј. појављује се електрична струја. Та струја тече веома кратко време, док се не успостави равнотежа наелектрисања у целом облаку. Електрично пражњење праћено је емитовањем светлости, оним што ми видимо као муњу. Она изазива нагли пораст температуре и притиска околног ваздуха, што доводи до стварања звучног таласа, то јест грома. Пражњење које је описано одвија се у једном облаку. Тако настала муња у потпуности се налази у облаку. Електрично пражњење тј. муња, може се појавити између два облака, као и између облака и површине Земље.

Област са највише муња и громава током године је Маракайбо, полуслано језеро и залив које се налази у Венецуели. Помоћу података које је НАСА прикупила током 16 година, научници су утврдили да околину језера у просеку погоди 233 муња по квадратном километру сваке године. Највише муња се јави на ушћу реке Кататумбо у Маракайбо. Претходно је рекорд муња држао басен Конга у Африци са 160 муња по квадратном километру.

2. 3. 2. Корелација са математиком

Пример 1

Елементарна количина наелектрисања једнака је наелектрисању електрона:

$$1e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Сила одбијања или привлачења два тачкаста наелектрисања може се одредити коришћењем Кулоновог закона:

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Задатак:

Израчунати силу којом се привлаче протон и електрон кад се налазе на растојању од 16 nm.

$$q_1 = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$q_2 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$r = 16 \text{ nm} = 16 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$F = ?$$

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 0,09 \cdot 10^{-11} \text{ N}$$

Пример 2

Векторска величина која карактерише електрично поље у некој тачки је електрични потенцијал:

$$\varphi = \frac{W}{q}$$

Рад електричног поља при кретању тела са наелектрисањем q између две тачке електричног поља је бројно једнак:

$$A = q \cdot U$$

Задатак 8:

При премештању тела наелектрисаног количином наелектрисања од 5 mC из тачке А у тачку Б изврши се рад од 0,2 mJ. Колики је напон између тих тачака?

$$q = 5\text{mC} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$A = 0,2\text{mJ} = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$U = ?$$

$$A = q \cdot U$$

$$U = \frac{A}{q}$$

$$U = \frac{0,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ C}}$$

$$U = 0,04\text{V}$$

За решавање задатака уз помоћ наведених формула, потребно нам је знање математике пре свега о степеном рачуну, тј. множењу и дељењу степених бројева.

2. 3. 3. Веза са техником и технологијом

У осмом разреду из предмета Техника и технологија ученици говоре о електричним инсталацијама, опасностима и мерама заштите од струјног удара. Такође се говори и о громобранима.

2. 4. Електрична струја

2. 4. 1. Корелација са географијом

У шестом разреду се у оквиру теме Привреда помињу и обновљиви необновљиви извори енергије; који су се извори енергије некада користили за производњу електричне енергије, а чему се данас тежи.

Током седмог разреда обрађују се континенти, па се помињу и привредно најразвијеније државе, а самим тим и којим изворима енергије највише располажу и које изворе енергије користе за развој привреде. У физици се учи наставна јединица Услови за настајање електричне струје и извори струје који могу бити механички извори, хемијски, светлосни и други.

Најчешћи извори електричне енергије у свету су: угаљ и тресет 38,3%, природни гас 23,1%, хидроенергија 16,6%, нуклеарна енергија 10,4%, нафта 3,7%, соларна, ветар, геотермална, плимска 5,6%, биомаса и отпад 2,3%.

Сједињене Америчке државе су највећи произвођач и потрошач електричне енергије са глобалним уделом од бар 25%, после њих Кина, Јапан, Русија и Индија.

2. 4. 2. Корелација са математиком

Пример 1

Електрична струја бројно је једнака количини наелектрисања која протекне кроз попречни пресек проводника у јединици времена:

$$I = \frac{q}{t}$$

Задатак:

У току 2 секунде кроз попречни пресек проводника прође $5 \cdot 10^{18}$ електрона. Колика је јачина електричне струје која протиче кроз проводник?

$$t = 2s$$

$$n = 5 \cdot 10^{18}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = n \cdot e$$

$$q = 5 \cdot 10^{18} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$q = 0,8 \text{ C}$$

$$I = \frac{0,8 \text{ C}}{2s}$$

$$I = 0,4 \text{ A}$$

Пример 2

Електрична отпорност проводника зависи од специфичне отпорности проводника, сразмерна је његовој дужини и обрнуто сразмерна површини његовог попречног пресека:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Задатак:

Колики пречник треба да има бакарна жица дужине 0,5 метара да би њена електрична отпорност износила $0,2 \Omega$? Специфична отпорност бакра је $0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m}$.

$$R = 0,2 \Omega$$

$$l = 0,5 \text{m}$$

$$\rho = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m}$$

$$2r = ?$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$S = r^2 \pi$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{r^2 \cdot \pi}$$

$$r = \sqrt{\frac{\rho \cdot l}{R \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m} \cdot 0,5 \text{m}}{0,2 \Omega \cdot 3,14}} = 0,116 \cdot 10^{-3} \text{m} = 0,116 \text{mm}$$

$$2r = 0,23 \text{mm}$$

У решавању задатка потребно је знање математике због одређивања непознате физичке величине. Затим, знање степеног рачуна због константе ρ која је реда величине 10^{-6} . Неопходно је и знати претварати веће мерне јединице у мање и обрнуто.

Додатни примери

У решавању рачунских задатака из физике је потребно знати и следеће физичке величине и законе који описују електричну струју, као и одговарајуће математичке операције.

Омов закон за део струјног кола гласи: Електрична струја у проводнику директно је сразмерна напону на његовим крајевима, а обрнуто сразмерна његовој електричној отпорности:

$$I = \frac{U}{R}$$

Рад електричне струје у неком делу кола једнак је производу напона на крајевима тог дела кола, вредности електричне струје и времена њеног протицања:

$$A = U \cdot I \cdot t$$

Снага електричне струје једнака је производу напона и електричне струје

$$P = U \cdot I$$

Џул-Ленцов закон гласи: Количина топлоте која се ослободи у проводнику кроз који протиче електрична струја бројно је једнака производу квадрата електричне струје, електричне отпорности проводника и времена протицања те струје:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Омов закон за цело струјно коло гласи: Електрична струја у струјном колу сразмерна је електромоторној сили извора и обрнуто сразмерна укупној отпорности кола:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

2. 4. 3. Корелација са хемијом

Такође у хемији у осмом разреду, као посебна област, налазе се метали. Учи се о њиховим физичким својствима, структури кристалне решетке, агрегатним стањима, као и о њиховој проводљивости. У физици се у наставној јединици Извори струје поред механичких извора струје, говори и о хемијским изворима струје где се електрична енергија добија на рачун хемијске реакције. Први хемијски извор струје јесте Волтин елемент. Он се састоји од цинкане и бакарне плоче које су потопљене у водени раствор сумпорне киселине (H_2SO_4). Сумпорна киселина се у води разлаже на позитивне (H^+) и негативне јоне (SO_4^-). Услед тога у раствору се поред молекула воде и сумпорне киселине налазе и јони H^+ и SO_4^- . Такав раствор који садржи јоне и може да проводи електричну струју назива се електролит.

2. 4. 4. Корелација са техником и технологијом

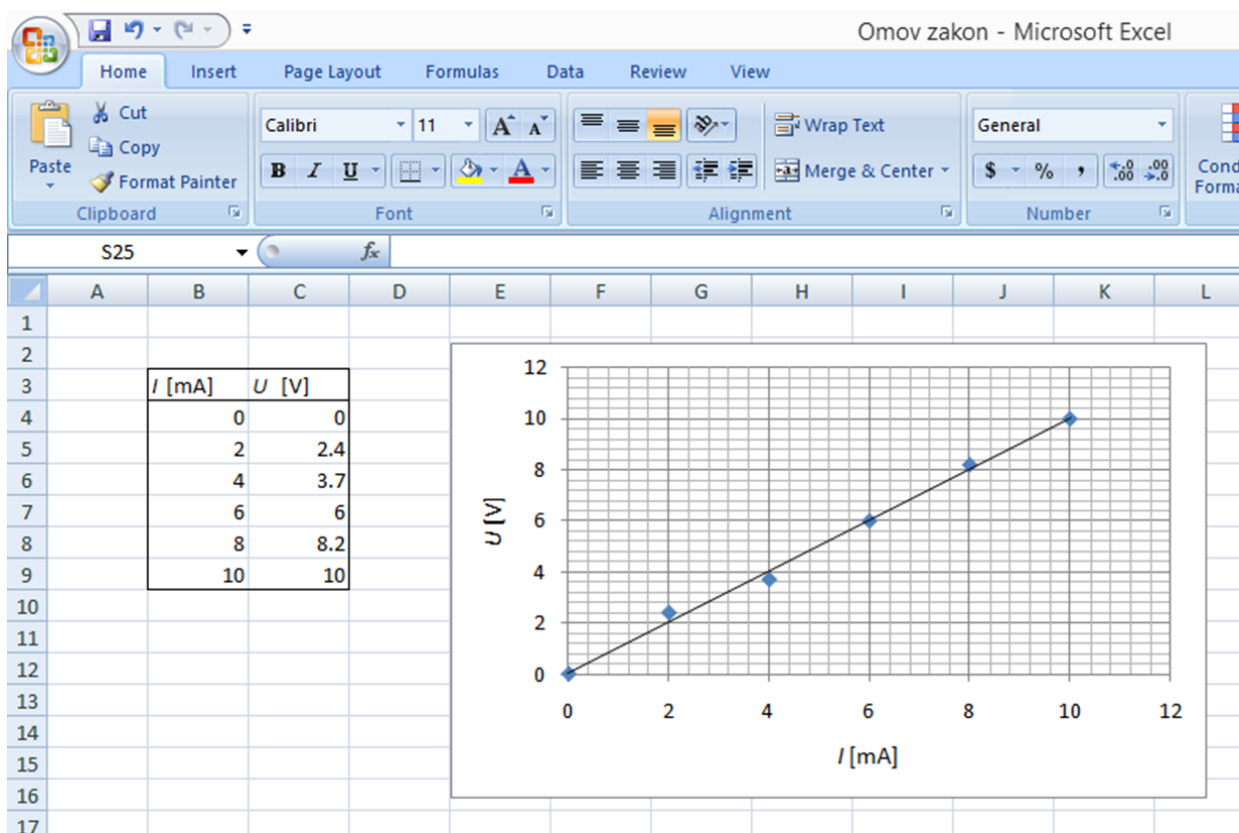
У осмом разреду основне школе из Технике и технологије обрађује се наставна јединица Електрицитет и електрична енергија. Управо све оно о чему се говори и из физике: шта је електрицитет, када тече електрична струја, како ради батерија а такође и колико дуго раде кућни апарати ако троше исту количину енергије.

2. 4. 5 Корелација са информатиком и рачунарством

У наставном програму за физику је предвиђено да се реализују одговарајуће лабораторијске вежбе. У зависности од тога које физичке величине се експериментално мере и одређују, задатак ученика може бити да експерименталне податке прикажу табеларно и/или графички, па и да са графика читавају одговарајуће вредности. Када ученици савладају технику експерименталног рада и ручног цртања графика, може се предложити да наредне лабораторијске вежбе ученици раде уз остваривање корелације физике са информатиком и рачунарством. На тај начин ће ученицима обрада података бити занимљива и додатно ће научити и увежбати рад на рачунару, на пример, рад у Microsoft Excel-у.

Пример примене рачунара за „сређивање“ лабораторијске вежбе Омов закон:

Најпростија зависност две физичке величине је када је једна директно пропорционална другој. Пример такве зависности је Омов закон. Напон на крајевима отпорника директно је пропорционалан струји која протиче кроз њега. Треба да се нацрта график на коме се налазе мерења струје која протиче кроз отпорник и напона на његовим крајевима, и да се повуче права која приближно пролази кроз све тачке (због неизбежних грешака мерења, оне мало одступају) (слика 9).



Слика 9. График зависности напона од струје

2. 5. Магнетно поље

2. 5. 1. Корелација са географијом

Наставна јединица *Магнетно поље Земље* је у директној вези са географијом петог разреда када се говори о постанку и унутрашњој грађи Земље.

Земља представља један велики магнет. Претпоставља се да је језгро највећим делом изграђено од гвожђа, док знатно мање учешће имају никл, кисеоник и сумпор. Наелектрисано отопљено гвожђе у спољашњем језгру ствара Земљино магнетно поље. Земља представља релативно слаб магнет, али довољно јак да делује на магнетну иглу компаса или да покрене магнетна својства код неких минерала богатих гвожђем на површини Земље. Географски и магнетни полови Земље се не поклапају. На врху северне полулопте налази се северни географски пол и у његовој близини јужни магнетни пол. У близини јужног географског пола налази се северни магнетни пол Земље. Слично

географском меридијану, магнетни меридијан је замишљена линија која спаја Земљине магнетне половине. Магнетна игла на компасу заузима правац магнетног меридијана.

Такође, у географији се у петом разреду говори и о компасу. Компас је инструмент којим се одређују стране света. Главни део компаса је лака магнетна игла која ротира око вертикалне осе. Да би се одредиле стране света, компас се поставља у хоризонталан положај и тада се магнетна игла својим северним врхом оријентише према северном полу одређујући правац север-југ. Компас треба окренути тако да се ознака N, која означава север, поклопи са северним врхом игле. Ознака S одређује југ, W запад, а E исток.

2. 5. 2. Корелација са математиком

Пример

Интензитет силе F која делује на струјни проводник у магнетном пољу сразмеран је интензитету магнетне индукције поља у ком се налази проводник B , дужини проводника која се налази у магнетном пољу l и електричној струји која тече кроз проводник I .

$$F = B \cdot I \cdot l$$

Магнетни флукс представља број линија сила магнетног поља које пролазе кроз неку површину S ограничену затвореном линијом.

$$\Phi = B \cdot S$$

Најчешће површине које се налазе у задацима у којима треба израчунати магнетни флукс јесу квадрат и правоугаоник а то се учи у математици шестог разреда, а такође површина може бити и круг, што је лекција седмог разреда математике.

Површина квадрата:

$$S = a \cdot a$$

Површина правоугаоника:

$$S = a \cdot b$$

Површина круга:

$$S = r^2 \cdot \pi$$

Задатак:

У хомогеном магнетном пољу индукције 0,2Т налази се квадратна површина на коју нормално падају линије сила. Ако је флукс магнетног поља кроз дату површину 0,05 Wb, колика је страница те површине?

$$\begin{aligned}
 B &= 0,2\text{T} & \Phi &= B \cdot S \\
 \frac{\Phi &= 0,05\text{Wb}}{a = ?} & S &= \frac{\Phi}{B} \\
 & S &= a^2 \\
 & a &= \sqrt{\frac{\Phi}{B}} \\
 & a &= \sqrt{\frac{0,05\text{Wb}}{0,2\text{T}}} \\
 & a &= \sqrt{0,25\text{m}^2} \\
 & a &= 0,5\text{m}
 \end{aligned}$$

Задатак:

Обруч од жице налази се у хомогеном магнетном пољу индукције 0,15 Т. Ако је флукс магнетног поља кроз дату површину коју обухвата обруч 0,04 Wb, одредити дужину жице од које је обруч направљен. Обруч је нормалан на линије сила магнетног поља.

$$\begin{aligned}
 B &= 0,15\text{T} & O &= 2 \cdot r \cdot \pi \\
 \frac{\Phi &= 0,04\text{Wb}}{O = ?} & \Phi &= B \cdot S \\
 & S &= r^2 \cdot \pi \\
 & S &= \frac{\Phi}{B} \\
 & S &= \frac{0,04\text{Wb}}{0,15\text{T}} \\
 & S &= 0,27\text{m}^2 \\
 & r^2 &= \frac{S}{\pi} = \frac{0,27\text{m}^2}{3,14} = 0,08\text{m}^2 \\
 & r &= \sqrt{0,08\text{m}^2} \\
 & r &= 0,28\text{m} \\
 & O &= 2 \cdot 0,28\text{m} \cdot 3,14 = 1,75\text{m}
 \end{aligned}$$

2. 5. 3. Корелација са хемијом

У осмом разреду, у оквиру наставне јединице *Гвожђе – особине и својства* говори се о магнетиту као феромагнетном минералу који садржи оксиде гвожђа (хематит) и представља природан магнет. Гвожђе у магнетном пољу и само постаје јак магнет

2. 5. 4. Корелација са техником и технологијом

На часовима Технике и технологије у оквиру лекције *Електричне машине и њихова примена*, говори се о електромагнетима који имају широку примену у свакодневном животу. Из физике се учи о магнетном пољу и електромагнетима, тако да ученици већ раније из технике и технологије чују о томе и имају предзнање. Магнети имају стално намагнетисање које се не може по жељи укључивати и искључивати, а тамо где је то потребно – користе се електромагнети. Електромагнет је израђен као спирално намотана изолована жица која се назива соленоид. У њену средину убачено је језгро од магнетног материјала као што је меко гвожђе. Јачина магнетног поља зависи од броја намотаја, јачине електричне струје и пресека језгра завојнице. Бројни су уређаји у којима су искоришћена наведена својства електромагнета, као нпр. електрично звонце, електромагнетна дизалица... Неодијумски магнети за сада су најјачи познати стални магнети. Праве се у различитим облицима и величинама и у њихов састав улазе: гвожђе, неодијум и бор ($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$). Површински, заштитни слој може бити од цинка, никла, бакра или неког другог метала. Магнетно поље неодијумских магнета је око 10. 000 пута јаче од магнетног поља земље на њеној површини. Привлачна сила која се јавља између два неодијумска магнета изузетно је јака и због тога их треба држати на безбедном растојању. Када рукујемо тим магнетима, морамо да будемо веома пажљиви. Због својих одличних својстава неодијумски магнети употребљавају се за израду електромотора, звучника, слушалица, рачунара и сличних уређаја који у свом раду користе сталне магнете.

2. 6. Елементи атомске и нуклеарне физике

2. 6. 1. Корелација са географијом

Сматра се да је природна радиоактивност била један од значајних извора енергије за процесе хемијске и биолошке еволуције на раној Земљи. Главни извор природне

радиоактивности на Земљи чине три радиоактивна низа која почињу уранијумом $^{238}/_{92} \text{U}$ (уранијумов низ), уранијумом $^{235}/_{92} \text{U}$ (уранијумов низ), и торијумом $^{232}/_{90} \text{Th}$ (торијумов низ). После низа радиоактивних распада они се завршавају стабилним изотопима олова. Постоје нека подручја на Земљи где је концентрација природних радионуклида у тлу много већа него на другим местима. На појединим морским плажама у Бразилу природна радиоактивност је и до 400 пута већа од просечне. Таква подручја постоје и у Индији, Кини, па чак и у Србији.

Ученици у седмом разреду уче, у оквиру регионалне географије Европе, Источну Европу и ту се помиње негативан утицај човека на природну средину на примеру несреће у Чернобиљу. Наводи се да је то најзагађенија област Европе и уз слике наводи које је то последице имало по живи свет у тој области и колико дуго неће моћи да се живи тамо због повећане радиоактивности. У осмом разреду се говори о геотектонским процесима на територији Србије, што је и назив наставне јединице, и као методе за утврђивање геолошке старости се помињу фосили и време полураспада.

Природни нуклеарни реактори.

Времена полураспада неких радионуклида довољно су дуга у поређењу са старошћу наше планете, па чак и наше галаксије. На основу садржаја појединих радионуклида (“радиоактивних часовника”) у стенама и минералима на Земљи, могуће је одредити њихову старост, а такође и проценити старост Земље. Један од најзначајнијих “радиоактивних часовника” за геолошка испитивања је радиоактивни изотоп калијума ($^{40}/_{19} \text{K}$). Међутим, за археолошка истраживања много је погоднији радиоактивни изотоп угљеника ($^{14}/_{6} \text{C}$).

2. 6. 2. Корелација са биологијом

Биолошки ефекти радиоактивног зрачења и заштита од радиоактивног зрачења

У оквиру наставне јединице Једро, днк и гени, коју ученици уче у седмом разреду, спомињу се и биолошки ефекти радиоактивног зрачења и заштита од радиоактивног зрачења. Молекул који је примио енергију значења се мења што оставља последице по ћелију у којој се налази, поготово ако је то молекул ДНК или протеин. Ако је доза зрачења довољно велика, учинак се може видети готово одмах, у облику радијационог тровања.

Ниже дозе могу проузроковати карцином и имати тератогено или мутагено дејство. Неке ћелије су подложније учинцима зрачења, а највише оне које се брзо размножавају (ћелије коштане сржи, ћелије корена косе, ћелије епитела црева). Ћелије често могу поправити штету насталу зрачењем, али ако се ћелија подели пре него што је штета поправљена, нове ћелије ће бити промењене. Учинак врло малих доза јонизујућег зрачења још увек је предмет расправа. Зна се да ово зрачење да има кумулативно (сабирно) дејство. Тако да се мале дозе које се примају непрекидно током живота, сабирају и могу негативно деловати на ћелију или организам. Ћелија која је изложена енергији јонизујућег зрачење може толико да буде оштећена услед чега престаје са нормалним функцијама и умире. Друго, ћелија може да изгуби способност размножавања што се назива репродуктивна смрт ћелије. Треће, генетски материјал ДНК може бити оштећен тако да су будуће копије ћелије промењене, што може проузроковати карцином. Најзад, може се догодити да апсорпција зрачења не утиче тренутно штетно на ћелију. Радиоактивно зрачење не утиче исто на све органске врсте, неке врсте га боље подносе од других. Тако, бактерије могу да поднесу неколико стотина већу дозу зрачења од човека. Зглавкари, посебно шкорпије, ракови и инсекти, такође подносе много веће дозе зрачења од човека.

2. 6. 3. Корелација са техником и технологијом

Производња, пренос и трансформација електричне енергије је наставна јединица осмог разреда Технике и технологије у којој се говори о нуклеарним електранама и производњи нуклеарне енергије. У физици се такође говори о томе у склопу наставне јединице Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења. Нуклеарна електрана је постројење у коме је основни део нуклеарни реактор. То је уређај у коме се одвија процес контролисане ланчане реакције. У реактору је смештено нуклеарно гориво најчешће у облику шипки од уранијума или плутонијума. Осим нуклеарног горива, у реактору се налазе и други материјали који омогућавају контролу рада реактора. Приликом фисије у нуклеарним реакторима се ослобађа енергија која се највећим делом претвара у топлотну. Та енергија користи се за загревање воде, при чему се ствара водена пара, која покреће парне турбине.

2. 6. 4. Корелација са хемијом

У наставном плану хемије седмог разреда у области Структура супстанце, учи се о атомима, симболима хемијских елемената и структури атома.

Сваки атом можемо да прикажемо помоћу хемијског симбола, X, из Периодног система елемената атомског (редног) броја, Z и масеног броја A:



Редни број представља број протона у језгру атома, а уједно и број електрона у електронског омотачу, док масени број представља укупан број протона и неутрона у језгру атома, што значи да је број неутрона једнак разлици масеног A, и атомског броја Z.

Такође, на часовима хемије се израчунава број протона, неутрона и електрона уз помоћ атомског и масеног броја.

Посебна област су и хемијске реакције, а ми из физике у осмом разреду учимо алфа, бета и гама распаде, а ти распади се могу приказати слично хемијским реакцијама.

Задатак:

Изотоп живе ${}^{196}_{80}\text{Hg}$ је једини стабилни изотоп овог елемента. Колико протона, неутрона и електрона се налази у једном атому овог изотопа?

Атомски број: $Z=80$

Масени број: $A=196$

$$n_p = ?$$

$$n_n = ?$$

$$n_e = ?$$

$$n_p = n_e = Z = 80$$

$$n_n = A - Z = 196 - 80 = 116$$

2. 6. 5. Корелација са историјом

У физици се у наведеној области уче нуклеарна фисија и фузија, и спомињу се бомбе које су бачене током Другог светског рата, док се у осмом разреду из историје изучава Други светски рат. Тада се говори о зачецима развоја нуклеарне науке. Они сежу у крај 19. века када је Анри Бекерел открио радиоактивност уранијума. Наставак истраживања на пољу радиоактивност изнедрио је на сцену Марију и Пјера Кири који су заслужни за изоловање радиоактивног елемента – радијума. Општа теорија релативности пружила је могућност претварања масе у енергију, а Радерфордово и Борово надовезивање на атомско

истраживање само је убрзало Ајнштајнове замисли. Пред сам почетак Другог светског рата, немачка научна елита је интензивирала рад на стварању најмодернијег оружја. У том тренутку најважнији научници били Ото Хан и Фриц Штрасман који су раздвојили атом. Како је рат донео неке од најмонструознијих поступака икада виђених, тако је велики број научника побегао из Европе, тражећи спас у Сједињеним Америчким Државама. Њихов интелектуални рад помогао је председник Рузвелт, чиме је отпочет пројекат Менхетн. Тринити тест је прва проба нуклерног оружја 16. јула 1945. године, у држави Нови Мексико.

Нуклеарна енергија, као плод научне мисли 20. века, први пут своју примену налази у највећем рату који свет икада видео. Тим америчких научника конструисао је бомбе које ће 6. августа 1945. пасти на Хирошиму (Little Boy), а 9. августа 1945. на Нагасаки (Fat Man).

2. 7. Физика и савремени свет

Све до пре неколико векова људи су међусобно комуницирали окупљени око ватре као извора светлости и топлоте, док данас комуницирају преко сателитских телекомуникација и компјутера, међусобно удаљени хиљадама километара. Коришћење животиња у свакодневном раду замењено је употребом машина. Савремена цивилизација технолошки је заснована на коришћењу електричне енергије у домаћинству и индустрији, а такође је опремљена и електронским уређајима и сателитском телекомуникацијом. Омогућен је брз транспорт људи и робе успостављањем интерконтиненталног авионског саобраћаја. Тако велике промене у начину живота људске цивилизације омогућио је убрзан развој науке и технологије. У основи тог развоја била су управо открића основних физичких закона.

Велика истраживања у физици и данас се настављају у неколико области. У оквиру физике кондензованог стања „трага“ се за новим материјалима с технолошки пожељним карактеристикама. Нарочито пожељне карактеристике имали би материјали који би проводили електричну струју без отпора. Такве материјале називамо „суперпроводницима“ и за сада су могући само на ниским температурама. У оквиру атомске и квантне физике очекују се продори који би омогућили изградњу новог типа компјутера – квантних компјутера. У оквиру физике плазме истражују се методе које омогућавају коришћење плазме у индустрији и технологије за добијање контролисане

фузије. Фундаментална истраживања спроводе се и у оквиру нуклеарне физике и физике елементарних честица, где се развијају и експериментално проверавају теорије које објашњавају структуру материје, а чији резултати доприносе и схватању целокупног универзума.

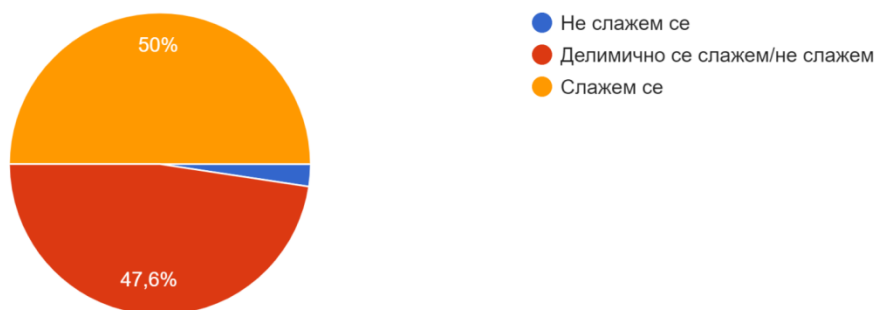
Кроз ову област се конкретно обрађује утицај физике на развој других природних наука. Пошто се наводи веза физике и хемије кроз примере, затим физике и биологије, физике и медицине као и физике и технологије, за ову област нису наведени додатни примери.

3. Мишљење ученика осмог разреда о повезаности наставних садржаја физике са садржајима других школских предмета

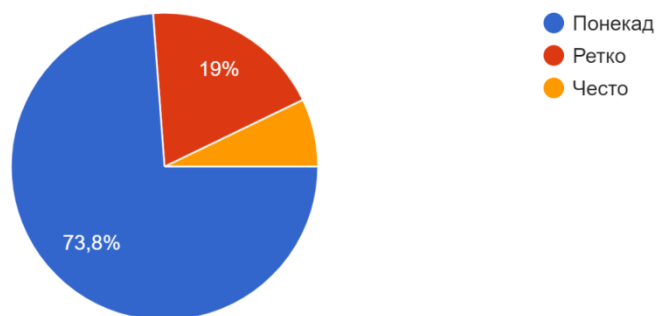
С обзиром да се преношење знања одвија кроз интеракцију наставника и ученика, важно је чути и њихова мишљења. Узимање повратних информација може допринети стварању квалитетнијег наставног садржаја и унапређењу образовања.

За потребе овог мастер рада, прикупљене су информације од 2 одељења осмог разреда, тачније, од укупно 42 ученика. Ученици су попуњавали кратке анкете и износили своја мишљења о повезаности наставног садржаја физике са садржајем осталих наставних предмета. Анкету су чинила четири питања.

1. Градиво физике је повезано са градивом осталих наставних предмета. (Не слажем се, Делимично се слажем/не слажем, Слажем се)



2. Наставници осталих предмета осврћу се/спомињу физику током својих часова (Ретко, Понекад, Често)



3. Наставници се осврћу/спомињу физику у оквиру... (навести предмете у оквиру којих се то најчешће дешава)

Као одговор на ово питање, ученици најчешће наводе математику, хемију и биологију. Мањи број ученика споменуо је и географију и музичку културу.

4. Наведи пример где увиђаш повезаност између физике и другог наставног предмета (кратко описати шта се на ком предмету учи а да је повезано).

Ученици најконзистентније показују да увиђају повезаност између физике и математике, истичући коришћење физичких величина на часовима математике. Такође, повезаност уочавају и кроз коришћење рачунских операција.

Повезаност са хемијом ученици примећују у наставним јединицама о атомима, Периодном систему елемената и супстанци и материји.

Да ученици повезују наставни садржај физике са наставним садржајем биологије, добар показатељ је то што наводе да срце периодично куца, баш као осцилација. Периодично кретање уочавају и у кретању Земље око Сунца, што указује да повезују садржај физике са садржајем географије. Ученици спомињу и коришћење оптичких инструмената, лупе и микроскопа на часовима биологије. Осим овога, ученици асоцирају лекције из физике о звуку, са градивом које обрађују на часовима биологије (глас, говор) и музичке културе (свирање).

4. Закључак

Осим потребе да се физички закони проуче ради разумевања физичких појава, постоји и потреба да се они истраже како бисмо их применили за решавање основних питања у животу наше цивилизације. Поред наше радозналости, ту ступа на сцену и изазов за истраживањем ради решавања питања добијања нових извора енергије, оптималније производње хране, ефикаснијих начина лечења, нових материјала и технологија. Досадашњи развој физике већ је донео велике промене у свакодневном животу савремене цивилизације. Омогућен је брз развој технологије, што има велики утицај и на начин живота и на саму организацију људског друштва. Очекује се да ће развој науке и технологије испунити своју сврху и омогућити добробит и хуманији живот целој људској цивилизацији.

Литература

1. Душан Поповић, Милена Богдановић и Александар Кандић, Физика 8, Уџбеник са збирком задатака и лабораторијским вежбама за осми разред основне школе, Логос, 2021
2. Марина Лукић Најдановић. Татјана Мишић, Љубиша Нешић, Физика 8, Збирка задатака са лабораторијским вежбама, Вулкан знање, 2021
3. Марко Јоксимовић, Географија 5, Уџбеник за пети разред основне школе, Логос, 2021
4. Снежана Вујадиновић, Рајко Голић, Дејан Шабић, Географија 6, Уџбеник за шести разред основне школе, Нови Логос, 2021
5. Дејан Шабић, Снежана Вујадиновић, Географија 7, Уџбеник за седми разред основне школе, Нови Логос, 2021
6. Гордана Субаков Симић, Марина Дрндарски, Географија 8, Уџбеник за осми разред основне школе Нови Логос, 2022
7. Петар Огризовић, Математика 5, Уџбеник за пети разред основне школе Логос, 2021
8. Татјана Недељковић, Драгана Анђелковић, Хемија 7, Уџбеник за седми разред, Нови Логос, 2020
9. Татјана Недељковић, Драгана Анђелковић, Хемија 8, Уџбеник за осми разред, Нови Логос, 2021
10. Борислав Дакић, Жељко Васић, Техника и технологија, Уџбеник за осми разред основне школе, Логос, 2022
11. Милица Омрчен, Невена Грбовић, Историја, Уџбеник са одабраним историјским изворима за осми разред основне школе, Едука, 2021
12. Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике, Природно-математички факултет Ниш, 2015

Биографија



Александра Комановић Стевановић рођена у Шапцу 1993. Године. Основну школу „Ната Јеличић“ завршила у Шапцу, као и средњу медицинску школу „Др Андра Јовановић“. 2012. године уписала природно-математички факултет у Новом Саду, смер професор физике, који завршава 2021. године. Исте године уписује мастер студије на истом факултету. Од 2016. године ради у основној школи „Вук Караџић“ у Шапцу. Мајка је двоје деце, Искре и Лава.

Кључна документацијска информација

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације:

Монографска документација

ТД

Тип записа:

Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада:

Мастер рад

ВР

Аутор:

Александра Комановић Стевановић

АУ

Ментор:

Др Ивана Богдановић

МН

Наслов рада:

Корелација наставних садржаја физике у осмом разреду основне школе и наставних садржаја других предмета

НР

Језик публикације:

српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода:

српски/енглески

ЈИ

Земља публикавања:

Србија

ЗП

<i>Уже географско подручје:</i>	Војводина
УП	
<i>Година:</i>	2022
ГО	
<i>Издавач:</i>	Ауторски репринт
ИЗ	
<i>Место и адреса:</i>	Природно-математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 4, Нови Сад
МА	
<i>Физички опис рада:</i>	број поглавља: 5 / број страна: 49 / број литерарних цитата: 12 / број табела: 1/ број слика: 9 / број графика: 0 / број прилога: 0
ФО	
<i>Научна област:</i>	Физика
НО	
<i>Научна дисциплина:</i>	Методика наставе физике
НД	
<i>Предметна одредница/кључне речи:</i>	Наставни план и програм за осми разред, основна школа, корелација, физика
ПО	
УДК	
<i>Чува се:</i>	Библиотека департмана за физику, ПМФ-а у Новом Саду
ЧУ	
<i>Важна напомена:</i>	нема
ВН	
<i>Извод:</i>	У раду је урађена корелација наставних садржаја физике осмог разреда са наставним садржајима других предмета. Анализиран је наставни програм из физике за осми разред основне школе а након тога су наставне теме из физике доведене у везу са осталим предметима.
ИЗ	
<i>Датум прихватања теме од НН већа:</i>	17.10.2022.
ДП	
<i>Датум одбране:</i>	27.10.2022.
ДО	

Чланови комисије:

КО

Председник:

Др Маја стојановић

члан:

Др Лазар Гавански

члан:

Др Ивана Богдановић

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:

Aleksandra Komanović Stevanović

AU

Mentor/comentor:

Dr Ivana Bogdanović

MN

Title:

Correlation between teaching contents of physics in the eighth grade of elementary school and teaching contents of other subjects

TI

Language of text:

Serbian (Cyrillic)

LT

Language of abstract:

English

LA

Country of publication:

Serbia

CP

Locality of publication:

Vojvodina

LP

Publication year: 2022

PY

Publisher: Author's reprint

PU

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

PP

Physical description: 5 / 49 / 12 / 1 / 9 / 0 / 0

PD

Scientific field: Physics

SF

Scientific discipline: Methodology of teaching physics

SD

Subject/ Key words: Curriculum for eighth grade, elementary school, correlation, physics

SKW**UC**

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note: none

N

Abstract:

AB

In this paper a correlation between teaching contents of Physics in the eighth grade of elementary school and other subjects was made. Curriculum for Physics and other subjects were analyzed and then the correlation between Physics and other subjects was established.

Accepted by the Scientific Board:

17.10.2022.

ASB

Defended on:

DE

27.10.2022.

Thesis defend board:

DB

President: Dr Maja Stojanović

Member: Dr Lazar Gavanski

Member: Dr Ivana Bogdanović