Пројекат финансира
Европска унија

Република Србија
Министарство
просвете и науке

ФУНКЦИОНАЛНО ОСНОВНО ОБРАЗОВАЊЕ ОДРАСЛИХ
ДРУГИ И ТРЕЋИ ЦИКЛУС

друга шанса

ФИЗИКА

КАКО ЕФИКАСНО ПРЕДАВАТИ И УЧИТИ ФИЗИКУ У ФУНКЦИОНАЛНОМ ОСНОВНОМ ОБРАЗОВАЊУ ОДРАСЛИХ

– водич за наставнике и полазнике –

Пројекат реализују:

GOPA WORLDWIDE CONSULTANTS

dvv international
Institut für Internationale Zusammenarbeit des Deutschen Volkshochschul-Verbandes

ФИЗИКА
Водич за наставнике и полазнике
други и трећи циклус

ИЗДАВАЧ
Пројекат „Друга шанса“- Развој система функционалног основног образовања одраслих у Србији који реализује ГОПА Консалтантс (GOPA Consultants)

УРЕДНИК
Проф. др Снежана Медић

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК
Љиљана Вдовић

ШТАМПА
DIA- ART d.o.o.

Ова публикација је израђена уз подршку Европске уније. Садржај ове публикације је искључива одговорност ГОПА Консалтантс (GOPA Consultants) и ни на који начин не одражава ставове Европске уније.

ПРЕДГОВОР

Ова публикација је један од резултата активности на пројекту *Друга шанса – развој система функционалног основног образовања одраслих* који се у образовном систему Србије реализује уз финансијску подршку Европске уније.

Функционално основно образовање одраслих (ФООО) представља у много чему значајну новину у образовном систему Србије и по први пут је системски постављено за потребе образовања одраслих. Функционално основно образовање је изискивало израду новог образовног програма, заснованог на исходима наставе и учења и усмереног ка развоју и успостављању оних компетенција које су одрасломе неопходне да би на одговарајући, лично користан и друштвено прихватљив начин и у разноврсним доменима, од личног и породичног, до радног и друштвеног, одговорио на захтеве на које свакодневно наилази и унапредио квалитет живота и у окружењу у коме живи и ради, и у свом приватном и породичном окружењу.

ФООО је намењено свим одраслим особама изнад 15 година старости који имају потребу да се описмене и стекну основно образовање. Програм ФООО остварује се у основним школама и школама за основно образовање одраслих у којима су школски тимови посебно обучени, у оквиру пројекта *Друга шанса*, за образовни рад са одраслима и имплементацију образовног програма ФООО. Образовни програм у школама остварује се у времену које највише погодује одраслим полазницима и излази у сусрет потребама одраслих да образовање ускладе са својим основним, личним, породичним и радним обавезама. ФООО траје укупно три школске године. У оквиру првог циклуса одрасли полазници завршавају програм који је еквивалентан програму прва четири разреда основне школе и стичу основе писмености. У другом циклусу (V и VI разред) одрасли стичу основе општег образовања. Трећи циклус (завршна година) односи се на завршетак основног образовања (VII и VIII разред) и обуку за одређене послове/занимања.

Наставни план и програм, иако развијен по моделу формалног основног образовања, функционално је прилагођен одраслим полазницима. Садржаји 12 предмета и 2 модула блиско су повезани са икуством, потребама и интересовањима одраслих.

За потребе ФООО посебно је креиран материјал за наставу и учење за сваки предмет и модул као пратећа подршка остваривању наставног програма. Поднаслов ове публикације показује да је она намењена и наставницима који изводе наставу у оквиру програма функционалног основног образовања одраслих и самим полазницима овог програма. Наставницима је намењена као подршка да што ефикасније и квалитетније, сагласно захтевима функционалног основног образовања, организују, планирају, усмеравају и изводе наставни процес, уз пуну сарадњу и учешће полазника. Полазницима је намењена као извор неопходних и значајних информација, али и подстицаја на активно учешће не само у настави функционалног образовања и у процесу учења, већ и преношењем и коришћењем стечених знања и компетенција, у свакодневној, широј животној и радној средини. Шира друштвена и радна средина с разлогом очекују да им полазници програма функционалног основног образовања одраслих пруже конструктиван и ваљан допринос.

Водич за успешну и квалитетну наставу и учење у функционалном основном образовању одраслих израђен је за сваки наставни предмет и модул у првом циклусу. За сваки предмет и модул који су укључени у образовни програм у другом и трећем циклусу функционалног основног образовања водичи обухватају наставни и образовни програм оба ова циклуса.

Сваки водич садржи осврт на главне елементе образовног програма - опште исходе, исходе наставе одређеног предмета (модула), програмске теме и обавезне садржаје и смернице, предлоге, упутства и налоге за реализацију наставе. Сваки водич садржи и различите материјале за полазнике. Сагласно томе, сваки појединачни водич је састављен од неколико целина.

Водич за наставника и полазника треба да послужи и бољем разумевању процеса образовања одраслих, квалитетној реализацији образовног програма и ефикасном и квалитетном процесу учења.

У водичу су коришћене следеће ознаке:


- штампани материјал за рад полазника; налази се и на CD- у у фолдеру I; носи ознаку слова T, редног броја теме и броја прилога;


- фолдер II на CD-у: материјал као подршка за рад наставника; носи ознаку слова T, редног броја теме и броја прилога;


- материјали за шире информисање наставника;


- кључне речи одштампане за полазника;


- посебне напомене;


- корисни извори, линкови и литература за наставника и полазника; носе ознаку слова T и редног броја теме.

САДРЖАЈ

Увод 6

Циљ наставе и учења физике..... 7

Општи исходи ФООО и настава физике..... 7

Исходи наставе и учења физике..... 9

Преглед садржаја физике..... 12

Тема 1. Важност изучавања физике и знања која она развија. Мерење..... 13

Тема 2. Сила..... 21

Тема 3. Кретање..... 25

Тема 4. Притисак чврстих тела и течности..... 29

Тема 5. Равнотежа..... 34

Тема 6. Механичка и топлотна енергија, рад и снага..... 37

Тема 7. Оптика..... 42

Тема 8. Електрична струја..... 45

УВОД

Знања која одрасли стиче на настави физике су знања која му у савременом технолошком друштву дају могућност да успешно комуницира, да боље разуме природне појаве да се ефикасније понаша у процесу рада и свакодневног живота.

Физика као једна од базичних природних наука може својим законитостима да уреди у једну чврсту логичну структуру већину искуствених знања одраслог. На овај начин физика може да охрабри полазника да здраворазумски размишља, да се ослобађа предрасуда, стереотипа и манипулација. Компетенције које се постижу наставом физике омогућавају одраслом да разуме и да се не плаши појава као што су помрачење Сунца и Месеца, да зна како да се заштити од струјног удара и грома, као и да процени тачност измерене масе. Практично, у садржајима физике нема ничег потпуно непознатог за одраслог. Искуствена знања одраслог се у настави физике уређују у логичу структуру а сталним навођењем примене физике у свакодневном животу, полазник увиђа употребљивост знања и вештина која физика развија.

Усвајајући знања физике полазник се учи критичком мишљењу. У приручнику се налазе препоручени огледи који се могу извести помоћу једноставне опреме. Потребно је инсистирати на извођењу огледа јер тада полазник активно учи како да посматра појаве и препознаје услове који одређују да ли ће доћи до жељене промене или резултата. Знајући правилно да посматра појаве и процењује услове у којима се одигравају, полазник ће успешније ући у процес рада, трговине и економичнијег породичног живота.

ЦИЉ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ФИЗИКЕ

Циљ предмета физика је да, са једне стране оспособи полазника да самостално посматра природне појаве и разуме законитости које важе за њих, а са друге стране да стечена знања и вештине примењује у свакодневном животу. Овим се обезбеђује да полазник може предвиђати ток и исход појава из свакодневног живота тако што их посматра и употребљава знања физике. Полазник који има развијено логичко и критичко мишљење у оној мери да не поступа насумично, да не нагађа и не буде празноверан, успеће брже да се снађе у ситуацијама које су део савременог живота и рада.

ОПШТИ ИСХОДИ ФООО И НАСТАВА ФИЗИКЕ

Програм функционалног основног образовања одраслих као целина развија одређене компетенције полазника. У изградњи тих компетенција физика учествује тако што их развија током реализације програма. На листи општих исхода наставног програма ФООО су:

Језичка писменост
На настави физике се прецизним описивањем појава, техничких уређаја и законитости развија језичка писменост. Говорна компетенција се развија усвајањем нових појмова и њиховом свесном употребом у комуникацији. Број нових појмова је сведен на меру која не треба да оптерети полазника. Многи од појмова су већ коришћени, само ће се у настави они правилно употребљавати. Потребно је настојати да се полазници изражавају прецизним и потпуним исказима. Овим се постиже да полазник има развијену језичку културу у области физике и природних наука. У физици се уводе и нови писани симболи - ознаке физичких величина и њихових мерних јединица. Њиховим усвајањем полазник се описмењује симболима науке.

Математичка писменост
Објашњавање физичких законитости на конкретним примерима и коришћењем основних рачунских операција доприноси се развоју математичке писмености код полазника. Полазници ће умети у реалним ситуацијама да идентификују односе између физичких величина које су директно или обрнуто сразмерне. Умеће да повећавањем додирне површине смање притисак на снежну подлогу или да повећавањем вучне силе повећавају убрзање тела и слично.

Основе научне писмености
Полазник који је елементарно научно описмењен разуме велике идеје у науци, има развијене способности прикупљања података и доказа о различитим хипотезама и има развијен научни став. Велике идеје у физици су узајамно деловање тела која се додирују и узајамно деловање тела која су на растојању; промена кретања је могућа само деловањем силе; укупна енергија у универзуму је увек иста; енергија се само трансформише из једног облика у други; све супстанције су сачињене од ситнијих честица. Проучавања садржаја који су интересантни полазницима и битни за њихов живот резултираће усвајање ових великих идеја науке. У настави физике се за сваки ефекат утврђују узроци, сви закључци и закони се доносе на основу резултата експеримената. Физика омогућава полазнику знања о научним истраживањима као и о научним објашњењима појава. Полазник ће увидети да су знања физике употребљена у неким технологијама чији производи служе људској врсти. Научна писменост не представља да одрасли полазник зна формуле и законе него да има развијену свест о томе како се наука користи за унапређивање начина живота у савременом технолошком друштву.

Дигитална писменост
Већина садржаја из физике се може уводити коришћењем одабраних сајтова. Овакве активности код полазника развијају њихову дигиталну писменост. Претраживањем и одабиром кључних речи полазници постају ефикасни корисници електронских података.

Управљање сопственим учењем
Настава физике омогућава да полазници уочавају, посматрају, описују појаву, проверавају стечена знања кроз примену, траже податке и информације. Овакве активности успостављају логичку структуру која омогућава полазнику да научи пут до долажења информација, то јест уче га како да учи. Навођењем различитих начина решавања практичних задатака и проблема код полазника се развија способност за доношење одлука о избору оног решења које је најефикасније.

Решавање проблема
Овај општи исход је један од разлога зашто се изучава физика и остале природне науке. Усвајањем закона физике полазник се оспособљава за решавање ситуација у свакодневном животу ослањајући се на знања. Полазник постаје поуздан и одговоран сарадник у решавању проблема на послу, улици и у својој кући. Изучавањем физике омогућава се правилно уочавање проблема, његово стављање у контекст закона и правила физике и предвиђање начина решавања.

Социјалне интеракције и сарадња са другима
Рад у малим групама као и рад у пару на различитим проблемима и задацима омогућава развијање сарадње полазника са другим полазницима као и са наставником. Рад у групи омогућава код полазника препознавање особина као што су вођство, тимски рад и заједништво.

Грађанска одговорност у/за демократију
Равноправност и уважавање у комуникацији су битан фактор успешности наставе физике. Сарадња са другим полазницима и наставником треба да буде и један од начина за развијање критичког мишљења, толеранције, уважавање аргумената и контрааргумената што представља основне демократске принципе.

Здравствене компетенције
Садржајима физике који се односе на штетно зрачење, заштиту од струјног удара и буке као и навођењем примене физике у медицини полазнику се унапређује свест о сопственом и здрављу његове породице.

Еколошке компетенције
Полазник који има елементарна знања о „чистим“ изворима енергије је унапредио знања о екологији. Разликовањем супстанција које се могу рециклирати омогућује полазнику активно укључивање у одређене видове радног ангажовања и стварања додатног дохотка.

Иницијативност и предузимљивост
Знања и вештине које стиче изучавањем физике могу инспирисати полазнике за различите иницијативе типа штедње енергије, модернизације живота, заштите на раду и заштите животне средине.

Културна свест, мултикултуралност и креативност
Знања физике су глобалног карактера и бришу разлике између култура. Ниво примене знања физике у држави дефинише њен технолошки развој и њену економску снагу.

ИСХОДИ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ФИЗИКЕ

Исходи за предмет физика су дефинисани тако да полазника оспособљавају за ефикасније и безбедније понашање на послу, у обављању свакодневних активности, у породичном животу. Исходи физике се односе на садржаје и компетенције које су неопходне да би се појединац несметано укључио у савремено друштво. Полазници који имају интересовање и могућности за даље образовање могу се без тешкоћа укључити у исто. Полазник ће на крају фунционалног основног образовања стећи елементарну научну писменост, умети да решава проблеме везане за мерење, кретање, електричну струју, светлост, просте машине, топлотне појаве, и тако даље. У наставку се наводе исходи предмета физика и објашњење зашто су они изабрани.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **наброји основне физичке величине које описују појаве у природи и користи SI систем у изражавању мерних јединица за те физичке величине и то користи у избору и руковању техничким уређајима.**

Овај исход омогућава полазнику/ци да ефикасно може да користи стручну литературу и упутства за употребу различитих уређаја. Полазник/ца ће умети да описује појаве у природи основним физичким величинама (дужина, маса, време, температура, јачина струје, количина супстанције, јачина светлости), да их мери и изражава у одређеним мерним јединицама. Ови исходи треба да створе свест код полазника о глобалној употреби ознака физичких величина и њихових мерних јединица.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **изведе једноставне демонстрационе огледе и поступке по датом усменом или писаном упутству.**

Овај исход обезбеђује да полазник/ца правилно и безбедно рукује машинама, уређајима и алатима. Исход се може остварити преко више садржаја. Ову компетенцију полазник/ца развија при индивидуалном или раду у групи. Оствареност овог исхода омогућава код полазника развијање мануелних вештина са једне стране и поштовање одређених процедура са друге стране.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **користи графички приказ зависности физичких величина и правилно поступа по графичком упутству;**
- **користи табеларно дате податке за густину, споецифичну електричну отпорност и топлотну проводљивост у разноврсним практичним ситуацијама.**

Ова два исхода су важна јер се полазник/ца оспособљава да користи табеле и графике и да на основу њих доноси корисне закључке. Тако на пример, у зависности од густине супстанције бира материјале за израду чамаца и других пловних објеката, у зависности од топлотне проводљивости бира добре проводнике топлоте и сл. Табеларним и графичким представљањем података полазник се, поред унапређивања писмености, оспособљава и да ефикасније планира свакодневни живот. Коришћењем различитих нелинеарних текстова, као што је на пример ред вожње, може се изабрати најбрже превозно средство.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **разликује основне врсте кретања у гравитационом пољу;**
- **израчуна средњу брзину кретања и пореди брзине изражене различитим мерним јединицама(km/h и m/s).**

Ови исходи се реализују садржајима који се односе на кретање и гравитационо поље. Они су изабрани да би полазник/ца имао развијену свест о кретању, брзини, пређеном путу као и кретању у гравитационом пољу. За полазнике је важно да умеју да израчунају време потребно да би се одређена растојања савладала уколико знају средњу (просечну) брзину, као и да на основу почетне брзине процене колики је зауставни траг при кочењу. Слободан пад је кретање у гравитационом пољу код кога се брзина сваке секунде повећава за приближно 10 m/s, што значи да тела која падају имају велику енергију и о томе се мора код полазника развити свест о опасности.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **идентификује електрично, магнетно и гравитационо узајамно деловање као и деловања која се јављају при кретању и предвиђа последице тих деловања;**
- **примењује полугу, стрму раван и котурачу.**

Полазник/ца ће препознати основне силе у природи и практично применити последице њиховог дејства (користити магнет, компас, слободан пад, електрично дејство).
Полазник/ца који постигне ове исходе моћи ће да решава проблеме у пракси, да предлаже креативна решења која ће олакшати свакодневне активности. Коришћењем простих машина ће уз мали напор савладати велике терете, као и ефикасно олакшати кретање смањивањем трења и отпора средине. Умеће да повећа безбедност и стабилност кретања на глатким површинама повећавањем трења као и да решавају свакодневне проблеме везане за силу, масу и убрзање.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **процењује вредност притиска чврстог тела, течности и гасова и то користи за решавање свакодневних ситуација.**

Ова компетенција обезбеђује да се знања о притиску примењују у условима који су различити. Полазник на основу дубине односно висине у води или ваздуху процењује вредност притиска. Коришћењем принципа спојених судова безбедно претаче течности и разуме принцип резервоара за воду.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **описује како од простирања светлости зависи настајање сенке и лика у огледалу и сочиву и то користи у различитим ситуацијама (осигурање потребне прегледности, уочавање удаљених објеката, побољшавање услова становања, корекција вида).**

Кроз овај исход обезбеђује се да полазник/ца користи оптичке појаве, тела и уређаје за унапређивање квалитета свакодневног живота.

По завршетку III циклуса, полазник/ца ће умети да:

- **представља електрично коло шемом и на основу снаге потрошача одређује његову применљивост;**
- **у хидроелектранама, термоелектранама, соларним панелима, ветрењачама и различитим машинама и уређајима идентификује претварање енергије из једног облика у други и познаје и користи неке од главних начина уштеде енергије.**

Исходи који се односе на електричну струју омогућавају елементарно разумевање савремене технике. Поред тога ови исходи обезбеђују да се науче методе ефикасног рада уређаја односно штедње енергије при њеном претварању у друге облике. Свакодневно коришћење електричних уређаја је велики потенцијал који обезбеђује да се ови исходи брзо постигну код полазника.

ПРЕГЛЕД САДРЖАЈА ФИЗИКЕ

Садржаји који се изучавају у предмету физика су тако бирани да полазник препознаје њихову употребну вредност. Биране су појаве и примене физичких законитости које полазник најчешће сусреће. Овај принцип је поштован ради стварања свести код полазника да су знања физике веома употребљива јер их оспособљавају за квалитетније живљење у кући, послу и у саобраћају. Сваку тему чине обавезни садржаји. Поред њих су понуђени и напредни садржаји.

Табеларни приказ тема			
Тема 1. Важност изучавања физике и знања која она развија. Мерење	Тема 2. Сила	Тема 3. Кретање	Тема 4. Притисак чврстих тела и течности
Тема 5. Равнотежа	Тема 6. Механичка и топлотна енергија, рад и снага	Тема 7. Оптика	Тема 8. Електрична струја

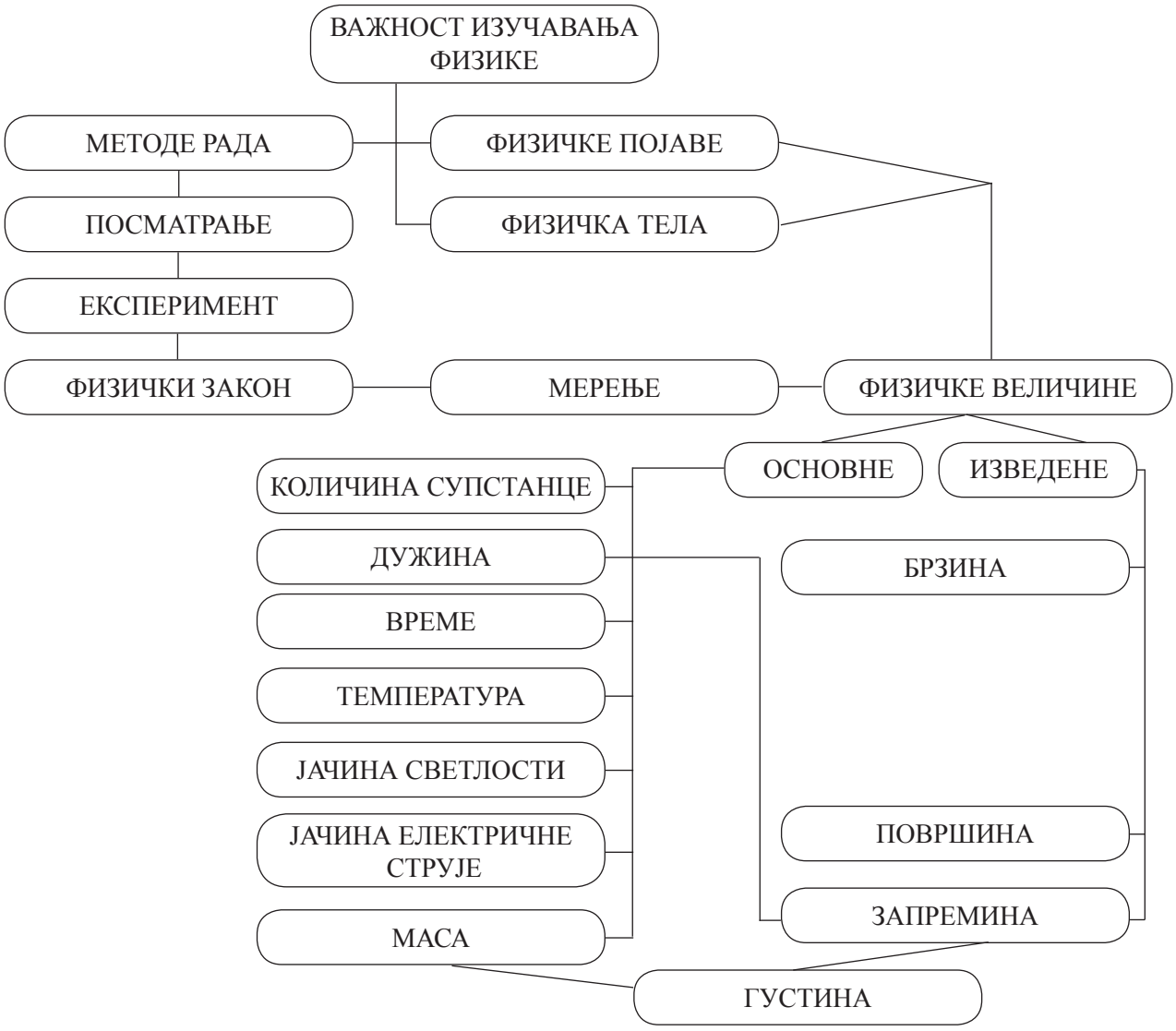
Прва наставна тема је важна јер су у њој разлози зашто се физика изучава односно ту се налазе аргументи зашто је важно поседовати научну писменост у савременом друштву. У првој теми су и најважније вештине које физика развија- вештине мерења, представљања и коришћења података.
Следећа наставна тема започиње наелектрисаним телима и магнетима, као и врстама сила у природи.
Следећа тема, Кретање, наслања се на претходну јер је сила узрок кретања.
Притисак и равнотежа су теме у којима се разматрају основе статике.
Најизазовније теме су свакако последње две. Глад савременог света за енергијом и електричном струјом су узрок да ове две теме поред прве доминирају у наставном програму. У овим темама је предвиђено највише садржаја и о томе треба водити рачуна при реализацији програма.

Избор садржаја у оквиру сваке теме је диктиран логичком структуром појмова али и принципом економичности. Ова сагласност је главни критеријум за коначни одабир обавезних садржаја у програму. Сви садржаји су по својој логичкој вези груписани у мање целине - теме.

Исходи који су дефинисани остварују се или све време трајања наставе или у појединим садржајима. Прва четири исхода остварују се континуирано - све време наставе. Они истовремено подупиру опште исходе: језичка писменост, математичка писменост, научна писменост и управљање сопственим учењем. Остали исходи се остварују у темама које су садржајем и предвиђене.

ТЕМА 1: ВАЖНОСТ ИЗУЧАВАЊА ФИЗИКЕ И СТИЦАЊА ЗНАЊА КОЈА ОНА РАЗВИЈА. МЕРЕЊЕ

Шематски приказ садржаја у оквиру теме

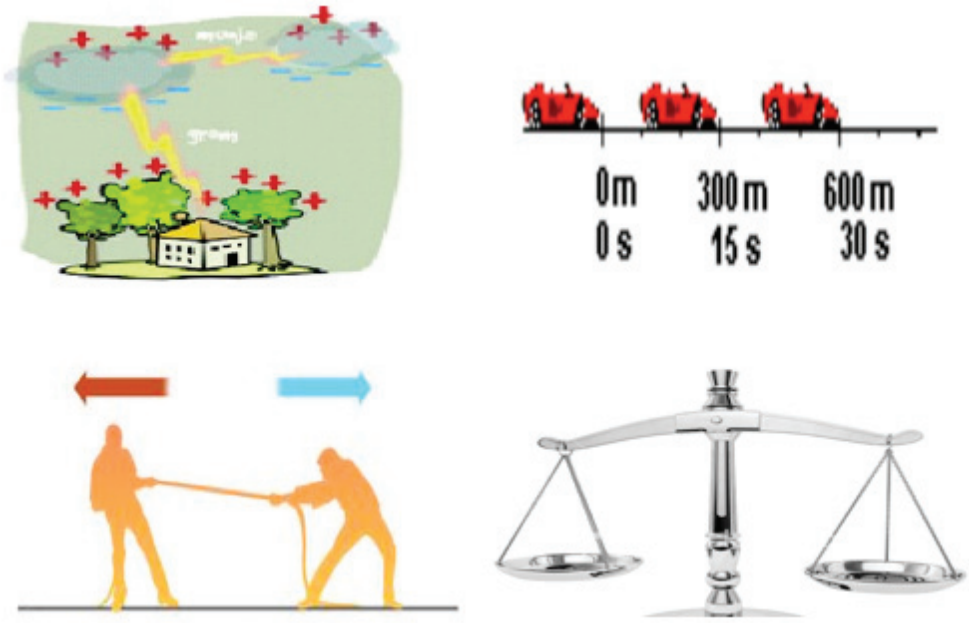


Ова тема садржајно је тако осмишљена да се полазници уведу у изучавање предмета навођењем значаја физике у савременом свету и извођењем атрактивних демонстрационих огледа илуструју области које ће се изучавати у програму. Поред ових садржаја предвиђено је и систематизовање постојећих знања и вештина полазника о мерењу физичких величина као и стицање нових.

ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 1**: Први сусрет полазника са предметом физика**

Наставник се представи и упозна полазнике са начином и садржајима рада. Веома је важно напоменути да ће активан рад на часу бити довољан за успешно савладавање програма физике. Припремити на великом постеру (или исписати на табли) наслове осам тематских целина које ће проучавати. О свакој теми рећи оно што је важно а што полазници већ знају из досадашњег искуства. За овај уводни део потребно је припремити или добре илустрације које презентују теме (у доњем делу су дате илустрације за теме Електрична струја, Кретање, Сила и Мерење) или одговарајућу електронску презентацију. Потом се полазници позову да асоцирају на дате

теме и изнесу своје искуство. Наставник усмерава дискусију, охрабрује и на постеру испод сваког наслова теме записује асоцијације полазника. На крају наставник сумира записане кључне речи односно искуства полазника у смеру наставних тема.



Пример илустрација за теме Електрична струја, Кретање, Сила и Мерење

Потом се изведу неки од препоручених огледа који могу бити атрактивни полазницима а изводе се уз помоћ једноставног и лако доступног прибора.

Оглед 1
Прибор: Стаклена посуда са водом и провидно гумено црево дужине око пола метра.
Поступак: Напунити црево водом до врха. Затворити прстом цев и окренути тако се урони у посуду са водом. У том тренутку поставити питање: „Шта очекујете да ће се десити кад уроним црево и склоним прст?“ Већина полазника ће очекивати да вода истиче из црева. Међутим, када се урони цев или црево и склони прст, дешаваће се супротно од очекиваног. Ово је оглед који се практично често изводи када се претаче вино из бурета или гориво и у физици ће бити објашњен. Ова појава је последица атмосферског притиска који се подробније обрађује у делу програма који се односи на притисак.

Оглед 2
Прибор: Прозирно црево за воду дужине 1 метар.
Поступак: Напунити водом црево и затворити прстима са обе стране и показати да полазници виде. Потом један крај пустити, а други чврсто држати затворен. Док полазници посматрају, поставити питање: „Шта очекујете да ће се десити кад склоним прст са једног краја црева?“ Вода неће истицати из црева због деловања атмосферског притиска. Са истим прибором може се демонстрирати принцип спојених судова који се користи за довођење две тачке које су удаљене на исту висину, такозвана „шлаф-вага“ као и код водоторњева.

Оглед 3
Прибор: Кружна плоча подељена у шест поља обојених различитим бојама.
Поступак: У средини плоче причвршћен је држач који омогућава окретање плоче. После

питања шта виде, заротирати кружну плочу и очекивати реакцију полазника. На овај начин се ефектно показује да је сунчева светлост сложена и да је чине различите боје. Овакав и слични огледи ће бити демонстрирани у оптици, делу физике који проучава светлост.

Оглед 4
Прибор: лимун, два шрафа направљена од различитог метала.
Поступак: На растојању 1cm уврнути шрафове у лимун. Потом истовремено оба шрафа дотакнути језиком. Питати: „Шта сте осетили и шта можете закључити?“ Овај оглед је идеалан за демонстрацију извора електричне струје. На овом принципу ради акумулатор.

Оглед 5
Прибор: Максвелов точак (или јо-јо играчка)
Поступак: Намотати канап и пустити точак да пролази кроз све положаје. Посматрати тело и одговорити где је највећа брзина точка, где је брзина нула. Зашто се точак поле неког времена зауставља? Овом демонстрацијом се ефектно показује претварање једног облика енергије у други, као и губици енергије током кретања.

Полазници коментаришу и асоцирају на наставникова питања. Уколико се оствари добра комуникација развиће се и дискусија која има два циља. Један је да се полазници охрабре да им садржаји који се проучавају у физици нису страни а други да могу равноправно да учествују у размени мишљења са наставником. У ту сврху полазницима су дати задаци у којима се користе мерне јединице које се употребљавају у свакодневном животу.
Задатак који је погодан за илустрацију мерења:
а) Прочитајте на амбалажи шампона за косу колика је запремина.
б) Прочитајте на амбалажи за таблете колика је маса једне таблете.

Примери дидактичког материјала се налазе у одељку Задаци за процену напредовања полазника. Предлог је да наставници користе што више графичких приказа и демонстрационих експеримената и на тај начин представе атрактивност физике.

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 1.

Програмски садржаји ове наставне теме су уједно и садржаји у предмету математика. У корелацији са наставом математике обрадити префиксе деци, центи, мили, кило.
Напоменути да је за тачно мерење у физици важно да мерења буду што прецизнија а то се постиже адекватним избором мерила и понављањем мерења. За примере наводити мерење састојака за лекове у апотекама или племенитих метала у златарству односно изражавање масе житарица вагонима. Посебно је важно да, када мере одређене физичке величине, да се напомене које систематске грешке треба елиминисати (незатегнута мерна трака, нивелација нивоа течности у мензури, нула ваге, опсег инструмента за електрична мерења и слично). Извођењем мерења код полазника се развијају манипулативне вештине као и знања о мерењу која могу имати велику употребну вредност. Резултате мерења треба увек записивати у табелу и инсистирати да умеју да прочитају из табеле измерене вредности. Посебно скренути пажњу полазника на прехрамбене производе и ознаке на њиховој амбалажи где се даје информација о маси и о дозвољеном одступању. Полазник за време часа треба да записује ознаке физичких величина и јединица мере, попуњава табеле предвиђене за унос измерених величина.

Пример: Мерење масе
По повратку са пијаце желите да проверите да ли сте купили оно што сте платили односно да ли је маса џака кромпира заиста 10 килограма. Имате кућну вагу. Како бисте то извели?

Измерене вредности унесите у табелу.

Вредност једног подеока на кућној ваги m (kg)	Ваша маса m_1 (kg)	Ваша маса док држите џак са кромпиром m_2 (kg)	Маса џака са кромпиром m = $m_2 - m_1$	Средња вредност мерене величине m (kg)

На аналоган начин можете мерити масу течности (заједно са посудом, потом само масу празне посуде, одузимањем ових маса одредити масу течности). Мерења се увек понављају више пута и рачуна се средња вредност. Наставник треба да што чешће иницира полазнике да одређују вредност једног подеока на мерној скали различитих мерила и мерних уређаја.

Сугестије за реализацију наставне теме:

- полазницима наводити најатрактивније примере примене физичких открића у савременом свету;
- тела из непосредног окружења користити да би дефинисали физичко тело и физичке величине: дужину- пређени пут, време, масу тела;
- дефинисати мерне јединице: метар, секунд, килограм;
- показати мерила: мерну траку, сат, штоперицу, метроном, теразије, дигиталну вагу, као и навести и мерне уређаје: термометар, топломер, електрично бројило, амперметар, волтметар и унимер;
- навести које се ознаке користе за физичке величине и њихове мерне јединице;
- мерити дужину и ширину плочице за купатило; мерити дужину и ширину купатила и рачунати површину као и колико је плочица потребно за под;
- одредити вредност једног подеока на мензури и измерити запремину тела неправилног облика;
- измерити масу млека у тетрапаку користећи вагу;
- мерити температуру ваздуха у учионици током једне недеље; сва мерења уписивати у табелу и израчунати њихову средњу вредност;
- користити два тела једнаких облика и димензија од различитих супстанција (на пример кугле од дрвета и гвожђа), заједно са полазницима дискутовати уочене разлике и доћи до закључка да је густина карактеристика сваког материјала;
- проучавањем табела густина различитих супстанција закључивати шта у води тоне а шта плива, како ће се уље и вода распоредити у чаши и слично;
- демонстрирати „течни сендвич“ (користити воду, уље, бензин, нафту и слично);
- мерењем масе и запремине златног ланчића одредити густину и проверити да ли је заиста од злата.



- **физичко тело -** сваки објекат у природи
- **основне физичке величине -** описују физичка тела и појаве у природи, као на пример, маса и дужина
- **изведене физичке величине -** добијају се из основних помоћу физичких закона и то су густина, брзина, површина, запремина и др.
- **експеримент (оглед) -** посматрање појава, праћење и мерење у посебно припремљеним условима
- **мерење -** упоређивање физичке величине са мерном јединицом
- **густина -** особина сваке супстанције, специфична маса

Наставник треба да избегава питања и задатке у којима се тражи израчунавање и претварање мерних јединица које се не користе често у пракси. Узајамно претварати m, km и cm, часове и минуте, литре и m^3. Што чешће наводити оне појмове који се користе свакодневно: кубик -m^3, квадрат- m^2 и др.



- www.wikipedia.org
- www.fizika.info

T1

Задаци за процену напредовања полазника

На крају ове наставне целине полазници ће умети да: набрајају основне физичке величине које описују појаве у природи, користе SI систем у записивању префикса деци, центи, мили, микро, кило и мега, претварају јединице мере за време и масу, употребљавају мензуру за одређивање запремине течности и пореде густине дрвета, уља, воде и метала.
Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да: набрајају изведене физичке величине (брзина, притисак, густина, сила); пореде дужину, површину и запремину измерене различитим мерним јединицама; употребљавају мензуру за одређивање запремине тела неправилног облика; одређују употребу различитих материјала користећи податке за густину који су представљени табеларно и рачунају густину чврстог тела и течности.

Напредовање полазника вршити континуирано, сваког часа усмено и писмено.
Процењује се научна писменост, ставови, вештине и знања из физике. Првенствено охрабривати полазнике усмено а истовремено их припремати и за писмени део процене напредовања, с обзиром да је писменост полазника примарна. Инструменти за процену напредовања морају бити прилагођени хетерогености групе и различитим компентенцијама полазника (научна писменост, ставови, вештине и знања из физике).

Полазник за време часа треба да записује ознаке физичких величина и јединица мере, као и да попуњава табеле предвиђене за унос измерених величина.

Користити слике природних појава, цртеже мерила и мерних инструмената, табеле густина које полазник описује или образлаже.

Усмено процењивање напредовања се мери на основу:

- дискусија на тему природне појаве;
- навођења основних физичких величина и њихових јединица мере;
- описивања поступка мерења;
- предлагања начина мерења;
- образлагања и дискусија густине различитих супстанција у односу на њихову употребу.

Писмено процењивање се врши путем:

- тестова знања;
- писања кратких реферата на основу датих кључних термина;
- записивања добијених мерења: дужине, времена, запремине тела неправилног облика, масе и температуре.

Следе примери задатака који могу послужити за писмену процену знања или напредовања полазника.

II Т1.1.

1. Физика проучава (заокружите слово испред тачног одговора)
   а) биљке и њихов развој
   б) природне појаве (кретање, светлост,електричну струју, трење)
   в) друштвене догађаје
   г) рачунаре и њихову употребу
2. На линији напишите одговарајућу реч:
   Физика је _____наука.
   природна/друштвена
   Експеримент је _____.
   метод рада/ појава
3. Довршите започете исказе:
   Природа је _____.
   Са физиком сам се сусретао/ ла у свакодневном животу у следећим ситуацијама:
   _____.
4. У табелу унесите следеће појмове:
   светлост, вода, кретање, лопта, пластика, стакло, птица, електрична струја, аутомобил.

Физичко тело	Физичке појаве	Супстанције

5. Да ли је довољно закључке о природним појавама донети на основу само непосредног посматрања? Да/Не Образложите одговор.
6. Мерна јединица за дужину је (подвуците одговарајућу реч): метар, секунд, литар
7. Основна мерна јединица за површину је_____ , а ознака је_____.
8. Основна мерна јединица за запремину је _____ , а ознака је _____ .
9. Основна мерна јединица за време је_____ , а ознака је _____ .
10. Основна мерна јединица за масу је_____, а ознака је _____ .
11. Зашто исцурело уље из мотора чамца остаје на површини воде? Објасните користећи таблицу густине.
12. Да ли нафта која исцури из танкера тоне?
13. Уз одговарајуће физичке величине упишите мерило или мерни инструмент.
    Маса _____
    Дужина _____
    Време _____
    Температура _____

Од полазника се очекује да на крају прве наставне теме уз помоћ наставника ураде успешно око половину питања из горњег теста.

Избор материјала за полазника

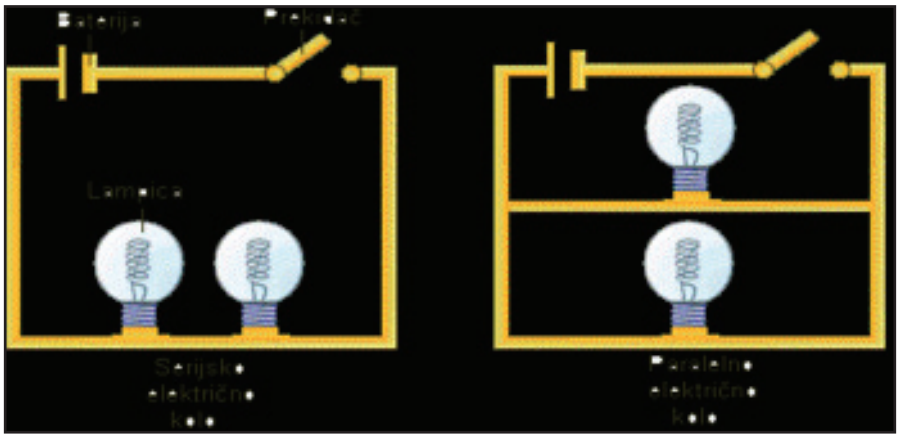
На доњим сликама приказане су појаве које илуструју неке наставне теме.

I T1.1.

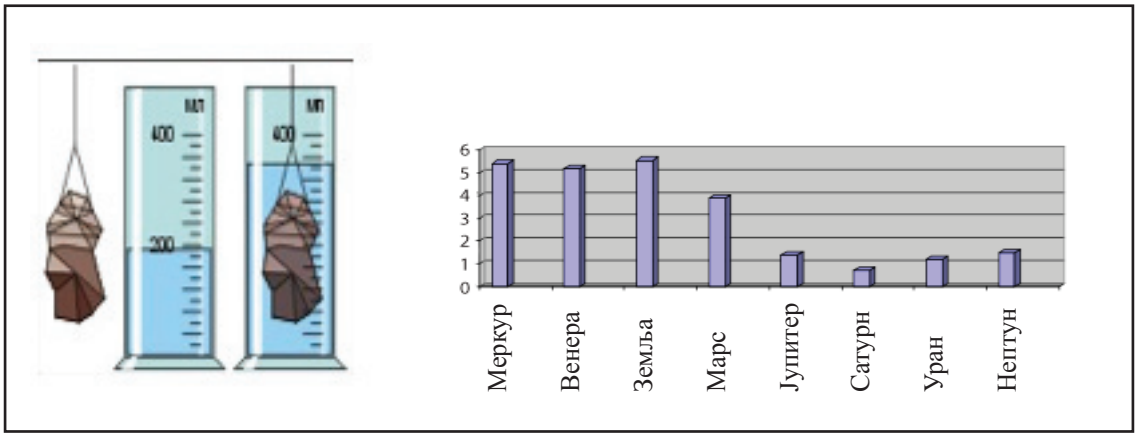
1. Пажљиво посматрајте слике и одговорите на питања.



Зашто настаје сенка? Опишите кретање аутомобила.



Шта треба урадити да би сијалице светлеле?



Колика је запремина камена? Која планета има највећу густину, а која најмању?

2. Направити пано са доњом табелом. Користећи пано одговорите на следећа питања:
а) Која је мерна јединица за дужину? Како се означава?
б) Секунда је основна мерна јединица за _____ и означава се ____.
в) Температура се означава са ___ и изражава мерном јединицом _____. Која се још мерна јединица често користи за температуру?
г) Ампер је _____ и њиме се изражава _____ _____.

Основне SI величине и јединице			
Назив физичке величине	Ознака физичке величине	Назив мерне јединице	Ознака мерне јединице
дужина	l	метар	m
маса	m	килограм	k
време	t	секунд	s
температура	T	келвин	K
јачина струје	I	ампер	A
јачина светлости	I	кандела	Cd
количина супстанце	n	mol	mol


T1

• www.wikipedia.org
• www.fizika.info

Задаци за самоевалуацију полазника


I T1.2.

Одабраним питањима можете добити важне повратне информације о томе колико полазници умеју да препознају ситуације у којима ће користити знања физике. Дати их полазницима на крају теме.

1. По вашем мишљењу да ли градиво које смо учили можете примењивати:
у кући, да/ не у саобраћају, да/ не на пијаци, да/ не

2. Шта вам је било најтеже? Заокружите или допишите ако није наведено.
нове речи нове ознаке израчунавање ништа ми није посебно тешко

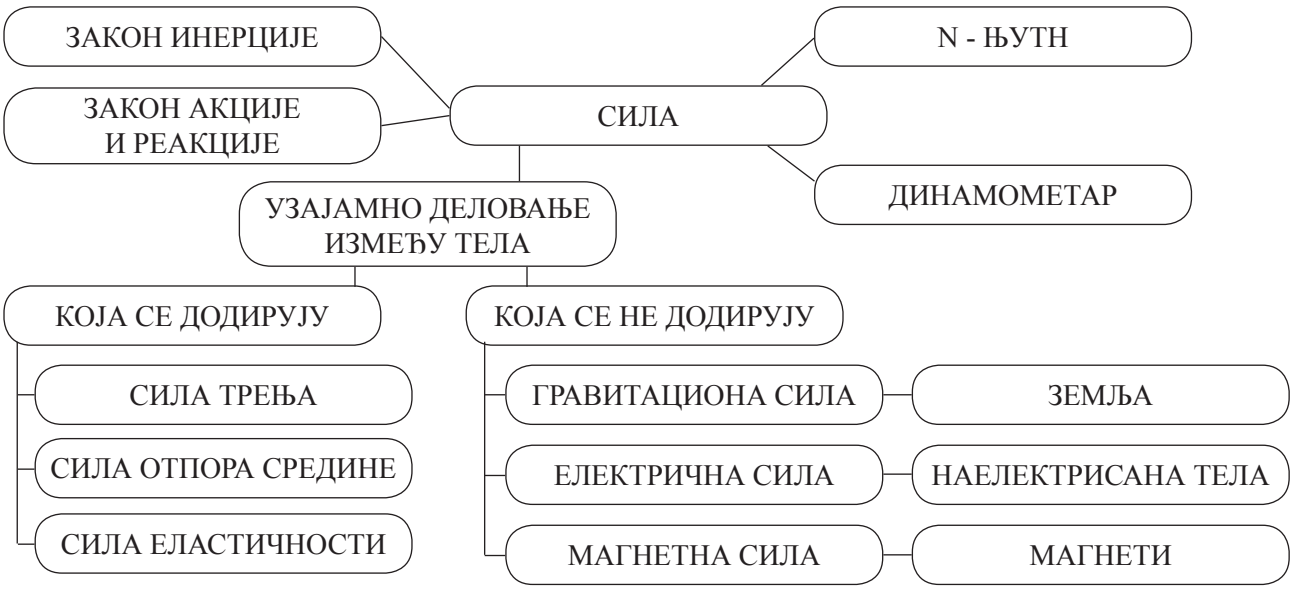
3. Молим Вас да запишете ситуације у којима сте користили знања и вештине о мерењу.


I T1.1- 3 - задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника


II T1.1- 3 - опис огледа, текст о мерним јединицама и примери задатака за писмену процену знања полазника

ТЕМА 2: СИЛА

Шематски приказ садржаја у оквиру теме



У овој наставној теми полазници се упознају са силама у природи и начином мерења силе. Сила се дефинише, статички мери динамометром и изражава мерном јединицом. У овој теми је предвиђено да се на примерима објасни први и трећи Њутнов закон. Други Њутнов закон је предвиђен у теми која се односи на кретање.

ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 2: **Трећи Њутнов закон**

За час обезбедити конопац и два динамометра. На почетку часа два полазника држе конопац на чијим крајевима су динамометри који мере силу. Један од полазника повлачи свој крај конопца (као на слици на стр. 13). Остали полазници прилазе и очитавају колике јачине сила показују динамометри. Резултате које су очитали записују на табли. Потом наставник анализира те вредности и уједно уочава да ли неко од полазника не уме да очитава добро вредности са мерне скале. Са полазницима који имају тешкоће са мерењем наставник ће индивидуализовати рад тако што ће им припремити радне листове са различитим мерним скалама и заједно са њима записивати вредности. Потом наставник коментарише да су силе које су показивала оба динамометра истих јачина. На овај начин се уводе сила акције и реакције. Смер ових сила је погодно објаснити помоћу питања типа у ком смеру вуче канап један полазник а у ком други. Потом полазници сами наводе примере узајамног деловања (искакање из чамца, издувавање балона, прскалица за траву - *Сегнерово коло* и слично).
Наставник објашњава принцип кретања ракета. Симулацију ракете могу полазници самостално да направе уз помоћ балона и аутића. Надуван балон са цевчицом причврстити за аутић. Отворити балон да се издувава и посматрати кретање аутића. Постављањем питања о смеру кретања ваздушне струје и смеру кретања аутића закључити о смеровима акције и реакције.
На крају часа полазници уз помоћ наставника изводе следећи закључак: ако једно тело делује на друго, и друго делује истовремено на прво силом једнаке бројне вредности а супротног смера.

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 2.

За дефинисање силе трења и силе отпора средине користити животна искуства полазника која су разноврсна. Покретање терета, сандука, пакета, гурање колица са и без терета. Мотика, чекић и остале алатке које се користе имају дршку која користи силу трења као корисну. Све ове радње имају везе са подлогом по којој се врши кретање. Наводити полазнике да набрајају ситуације

у којима је повећавање силе трења било корисно, односно ситуације када је смањивање силе трења било потребно. Упутити полазнике на коришћење табела за коефицијенте трења.
Наведено је неколико сугестија за реализацију наставне теме Сила:

- припремити ебонитне шипке, крзно и ситне папире. Полазници сами наелектришу шипку трењем, уочавају узајамно деловање као и особине наелектрисаног тела, такође припремити сталне магнете раличитог облика и опиљке од гвожђа. Полазници треба да извођењем огледа уоче узајамно деловање са опиљцима, узајамно деловање магнетних полова, као и изглед магнетних линија у простору;
- гравитационо, електрично и магнетно деловање објединити и дефинисати силе које делују између тела која нису у додиру;
- показати (цртежом и огледом) важност правца, смера и интензитета силе. Дефинисати *Кулонов закон* и привлачно и одбојно деловање електричне и магнетне силе, а само привлачно деловање гравитационе силе.
- дефинисати тежину тела као последицу гравитационог деловања (делује увек вертикално на доле) као и бестежинско стање;
- полазнике упознати са појмовима силе трења при клизању и котрљању навођењем примера: ходање, скијање, кретање аутомобила, машински елементи - лежајеви, каишници, кретање по леду, бацање ризле на залеђене путеве; подмазивање преносника;
- полазнике навести да примере за трење разврстају у две категорије-корисно трење и штетно трење;
- огледима доћи до закључка да је смер силе трења увек супротан од смера кретања тела и да бројна вредност силе трења зависи од врсте и храпавости додирних површина као и од силе којом тело делује на подлогу;
- демонстрирати силу отпора средине наводећи кретање кроз ваздух (авиона) и воду (пливање, кретање подморнице, брода);
- при дефинисању динамометра и мерењу силе динамометром истовремено идентификовати силу еластичности;
- на колица поставити неколико куглица и нагло колица покренути. Исти оглед поновити и кад се колица крећу, па се нагло зауставе. На основу огледа дефинисати инерцију и тражити од полазника да користећи закључке огледа објасни зашто се на камионима везује и фиксира терет који се превози. Дефинисати Први Њутнов закон.



- **сила трења–** сила која делује на свако тело које се креће по подлози
- **сила отпора средине-** сила која делује на свако тело које се креће кроз ваздух (гас) или воду (течност)
- **гравитациона сила-** сила којом Земља привлачи сва тела ка својој површини
- **магнетна сила-** сила којом магнети привлаче гвоздене и челичне предмете
- **еластична сила**- сила затегнутог лука или истегнуте опруге
- **нуклеарне силе**- најјаче силе у природи
- **Закон инерције** (Први Њутнов закон)- свако тело тежи да остане у стању мировања или равномерног праволинијског кретања све док га неко друго тело не примора да промени то стање.
- **Закон акције и реакције** (Трећи Њутнов закон)-сила и реакције имају исти правац и бројну вредност а супротне смерове.



Нуклеарне силе увести само ради дискусије о заштити од радиоактивности.
Корисне информације се налазе на сајтовима:

- http://problogger.rs/mika/2011/03/16/kako-se-zastiti-od-radioaktivnog-zracenja
- http://www.svetnauke.org/zastita-od-radioaktivnog-zracenja

T2

• http://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons
• www.pcekspert.com

Задаци за процену напредовања полазника

На крају наставне целине Сила полазници ће умети да: препознају у реалним ситуацијама деловање силе трења (штетно или корисно), препознају у реалним ситуацијама деловање силе отпора средине, именују силу Земљине теже на примерима, именују тежину на примерима, описују гравитационо, електрично и магнетно узајамно деловање у непосредном окружењу, одређују када је електрична или магнетна сила привлачна а када одбојна, да помоћу магнета издвоје гвоздене или челичне предмете, препознају особине еластичног тела.
Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да: предлажу начине смањења или повећања силе трења, користе аеродинамичност тела да би смањили отпор средине, на свакодневним техничким уређајима и ситуацијама нацртају: тежину, гравитациону силу, силу трења и силу отпора средине, закључују да је тежина променљива а маса стална величина, процењују како се мења електрична сила при промени количине наелектрисања и растојања између наелектрисаних тела, цртају магнетну силу између два магнета, дефинишу зависност силе еластичности од истезања опруге и да направе динамометар помоћу опруге, картонске плоче и тегова.
Напредовање полазника вршити континуирано.

Усмено процењивање напредовања се реализује када полазник:

- у наведеним ситуацијама препознаје деловање различитих сила;
- наводи када су електрична и магнетна сила привлачне или одбојне;
- описује ситуације када је трење корисно или штетно;
- предлаже начине мерења силе.

Писмено процењивање се врши путем:

- мини тестова који садрже задатке затвореног типа;
- писања кратких реферата на основу датих кључних термина.

II T2.1. Следе примери задатака који могу послужити за писмену процену знања или напредовања полазника.

1. Набројте силе које делују на аутомобил док се креће.
2. На слици десно приказан је авион у ваздуху. Која сила делује на авион вертикално наниже? Која сила делује супротно од смера кретања? Уколико полазници наводе појмове као на слици, уважавати као тачно.



3. Мерна јединица за бројну вредност силе је:
   а) 1N б) 1Pa в) 1m (заокружите тачан одговор).
4. Динамометром се мери _____.
5. При писању трење је: штетно / корисно / небитно.
6. Због које силе се зауставља фудбалска лопта када се креће по терену?
7. Шта се постиже новим аеродинамичним дизајном аутомобила?
8. Зашто тела падају на Земљу?
9. Када кажемо да се тело налази у бестежинском стању?
10. Од чега зависи истезање еластичне опруге?

Избор материјала за полазника

I T2.1.



1. Шта је необично на овој слици? Која сила не делује?



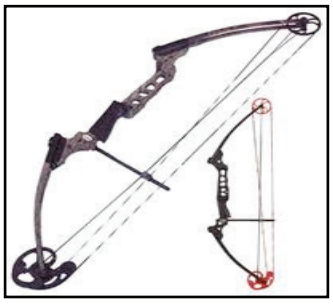
2. Зашто је највише гвоздених опиљака на крајевима магнета?



3. Да ли чешаљ увек привлачи папириће?



4. Да ли би се шибица запалила да је површина глатка?



5. Која сила избацује стрелу?

• http://www.zvrk.rs/Mskola/fizika/gravitacija
• sr.wikipedia.org/wiki/Гравитација

T2

Задаци за самоевалуацију полазника

I T2.2.

1. Путари зими повећавају трење на путевима. Како?
   бацањем соли/ бацањем ризле/ чишћењем коловоза
2. Набројте уређаје које сте подмазивали машинским уљима или коломастима. Које делове сте подмазивали: покретне/ непокретне?
3. Шта бисте од доле наведеног користили да прикупите ситне челичне делове ручног сата: наелектрисани штап/ магнет/ еластичну опругу/ ништа од наведеног?
4. Да ли сматрате да ће Вам знања о трењу користити убудуће?
   а) Пуно ће ми користити.
   б) Мало ће ми користити.
   в) Неће ми користити.

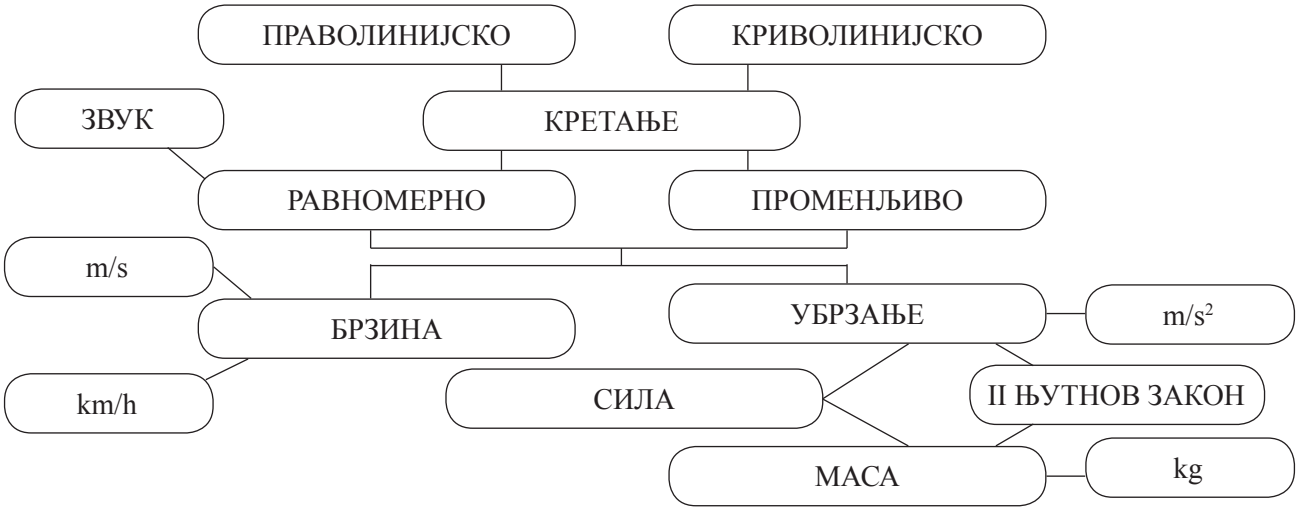
I T2.1- 3 – задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника

II T2.1- 2 – ppt презентација и задаци за процену напредовања полазника

– фотографије и слике

ТЕМА 3: КРЕТАЊЕ

Шематски приказ садржаја у оквиру теме



ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 3: **Брзина и мерна јединица за брзину**

Наставник напише наслов и упита полазнике колико далеко станују од школе и колико им је времена требало да стигну. Наставник записује на табли податке које му саопшавају два полазника и наводећи им начин како се рачуна брзина (наводи формулу али не инсистира на њеном записивању уколико група има тешкоће у напредовању). Потом се дељењем пређеног пута и времена израчуна средња брзина којом су се кретали. Брзину изражава у метрима а време у секундама. Потом се дискутује о томе ко је бржи, то јест ко је више журио.
Онда се упитају полазници колико је ограничење за возила у насељеним местима. Када полазници одговоре, наставник поентира тако што уведе још једну мерну јединицу за брзину која се користи често- km/h. На погодном примеру се упореде ове мерне јединице (36 km/h се пореди са 36 m/s, и слично). Наставник наводи и јединице за брзину које се користе, на пример у Америци. На тај начин полазници стичу утисак да су ова знања глобалног карактера и додатно се мотивишу.



- **брзина-** величина која показује колико метара пређе неко тело за 1 секунду
- **убрзање-** величина која показује колико се промени брзина превозног средства за 1 секунд
- **равномерно променљиво кретање-** кретање код кога се брзина равномерно мења
- **осцилације-** кретања која се после неког времена понављају на исти начин (тег на опрузи, клатно сата)
- **таласи-** преношење осцилација кроз неку средину (таласи на води, светлост, радио и ТВ-таласи, звук)



Наводити опасности у саобраћају због непридржавања ограничења брзине.
Наводити опасности од слободног падања предмета у пољу Земљине теже.
Наводити буку као пример загађивача животне средине и последице на људско здравље.



Т3

- http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/Hbase/carcr.html
- http://experimentsatschool.ntu.ac.uk/experiments/stopping/
- http://www.youtube.com/watch?v=73UNNYKhBhA&feature=related

Задаци за процену напредовања полазника

На крају ове наставне целине већина полазника ће умети да: дефинишу кретања у зависности од бројне вредности брзине, израчунају средњу брзину кретања, пореде брзине изражене различитим мерним јединицама, разликују основне врсте кретања у гравитационом пољу, препознају осцилаторно кретање у окружењу (љуљашке, клатно и сл.), препознају таласно кретање у окружењу (радио и ТВ таласи, земљотреси) и наброје изолаторе звука.

Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да: користе графички приказ промене брзине током кретања, израчунају убрзање тела, знају да се сваке секунде брзина тела које пада повећава око 10 метара у секунди, израчунају интензитет силе (други Њутнов закон), знају фреквенцију и период радио и ТВ таласа, описују преношење земљотреса, цунамија и таласа на води, описују простирање звука кроз различита агрегатна стања, описују одбијање звука и стварање ЕХА.

Наставник треба да полазнике наводи да умеју да процене време за путовање на основу средње брзине и растојања које се прелаљује. Убрзање дефинисати преко примера стартности аутомобила или убрзања Земљине теже.

 Предложени су следећи задаци за процену напредовања полазника.

II Т3.1.

1. У табели је представљена брзина аутомобила на сваких десет секунди кретања. Шта можете закључити о кретању тог аута?

Време (s)	10	20	30	40
Брзина (m/s)	5	15	29	5

2. Воз за три сата стигне од Београда до Ниша. Коликом средњом брзином се кретао ако је растојање између ових градова 240 km?
3. Да ли је ауто који је прешао 20 метара у току једне секунде прекорачио дозвољену брзину у насељеном месту (60 km/s)?
4. Брзина чамца узводно и низводно није иста. Објасните зашто користећи речи: сопствена брзина чамца, брзина речног тока, одузимање, сабирање, посматрач на обали.
5. Саксији која пада са терасе:
   а) сваке секунде смањује се брзина за приближно 10 m/s
   б) брзина се не мења
   в) сваке секунде повећава се брзина за приближно 10m/s (заокружите тачан одговор).
6. Када се лопта баци вертикално увис, до највеће висине, она се креће:
   убрзано/ успорено/ равномерно.
7. Брзина звука у ваздуху је 340 m/s. Ако смо чули удар грома после 3 секунде од бљеска, да ли можете да процените на којој удаљености је дошло до пражњења? Мањој од 1 km или већој?
8. Окачите тег на еластичну опругу и повуците га надоле. Како се креће тег?
   а) равномерно
   б) осцилаторно
   в) кружно
9. Поређајте следеће супстанције тако да на првом месту буде она где је брзина звука највећа а на последњем она где је најмања.
   вода ваздух метал
10. Када звук наиђе на препреку он се: одбија/ прелама/ нестаје.
11. Зашто војска не сме да маршира преко мостова?
12. Да ли је ултразвук штетан за здравље човека?

Избор материјала за полазнике

I.T3.1.

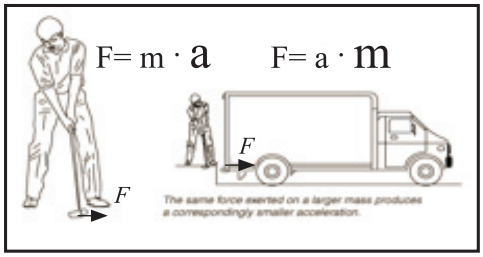




1. Која физичка величина се очитава помоћу приказаних уређаја на сликама? Очитајте их и изразите бројном вредношћу и мерним јединицама.
2. У доњој табели, пронађите у левој колони изворе буке којој сте данас били изложени, а потом проучите ефекте у десној колони. У мањим групама дискутујте о заштите од буке.

Звуци у окружењу	Ниво буке (децибел)	Ефекат који изазива
Лансирање ракете	180	
Непосредна близина млазног мотора	140	
Паљба из ватреног оружја	130	Праг бола
Пуцање грома Бука у дискотеци	120	Праг осетљивости
Рад пнеуматског компресора Гласни рок концерт	115 -120	Изложеност већа од 1 минута – ризик од неповратног оштећења слуха
Непосредна близина рада тешких камиона	100	Изложеност без заштите није препоручљива више од 15 мин.
Рад косилице за траву Камионски саобраћај Рад мотоцикла	90	Ствара изузетну непријатност и узнемиреност
Многа радна места у индустрији	85	Ниво на коме почиње оштећење слуха
Просечна бука у градском саобраћају	80	Изазива непријатност и узнемиреност. Отежава конверзацију.
Рад усисивача и фена за косу Унутрашњост аутомобила	70	Ометајући ниво. Отежава комуникацију телефоном
Нормална конверзација Рад шиваће машине	60	
Рад расхладног уређаја	50	Угодност
Рад фрижидера	40	
Шапат, тишина у библиотеци	30	Врло тихо
Шум нормалног дисања	10	Једва чујно
	0	Најтиши звук који може да детектује људско уво

	20 km/h	40 km/h	60 km/h	80 km/h	100 km/h	130 km/h
Торба 2kg	3,5	14	31	55	87	145
Дете 15kg	26	104	234	416	650	1100
Жена 65kg	112	451	1015	1804	2820	4764
Мушкарац 85kg	147	560	1327	2360	3686	6230



3. Посматрајте слику. Ком телу иста сила саопштава веће убрзање? Каква је веза између силе, масе и убрзања?

2. У табели је дата дужина зауставног пута тела различитих маса. Како зауставни пут зависи од брзине а како од масе тела?



Т3

- часописи о аутомобилима
- ТВ емисије о аутомобилизму

Задаци за самоевалуацију полазника



I Т3.2.

1. Дужина зауставног трага при кочењу аутомобила зависи од:
   брзине пре кочења, марке аута, броја коњских снага мотора, масе аута, способности возача, „ћелавости“ гума, подлоге по којој се кочи.
   Заокружите оно што сматрате тачним и образложите.
2. Да ли сте некада поред ауто-путева видели високе ограде. Објасните чему оне служе?
3. Зашто је опасно пуцати вертикално увис из ватреног оружја? Како се креће метак из цеви?
4. Да ли је опасније ако се пуца под неким углом у односу на хоризонт?

Постављањем оваквих питања наставник добија важне податке које ће користити у будућем планирању наставе. Она питања на која нико од полазника не одговори тачно треба у следећем циклусу реализације обрадити на другачији начин (променити метод и облике рада, припремити нове примере који илуструју појаве, повећати број часова за реализацију теме).



I Т3.1- 3 – примери за вежбање и задаци за самоевалуацију полазника



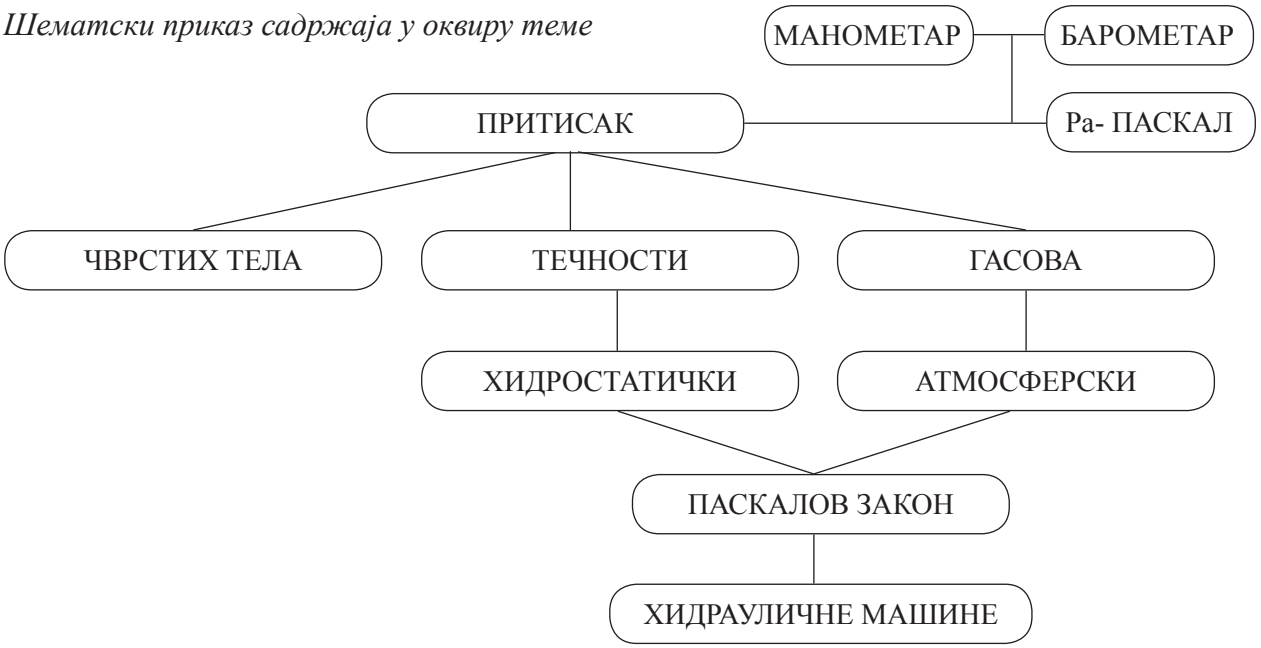
II Т3.1- 2 – ppt презентација и задаци за процену напредовања полазника



– фотографије, слике и анимације о слободном паду

ТЕМА 4: ПРИТИСАК ЧВРСТИХ ТЕЛА, ТЕЧНОСТИ И ГАСОВА

Шематски приказ садржаја у оквиру теме

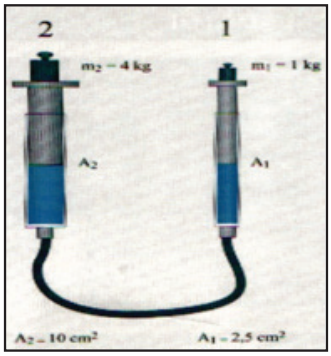


Притисак чврстих тела, течности и гасова се објашњавају на нивоу примене. Полазници ће се такође упознати са Паскаловим законом објашњавањем принципа рада хидруличних машина.

ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 4: **Хидрауличне машине**

Наставник у уводу напомене да хидрауличне машине имају велику примену. Позове полазнике да наведу уређаје у којима је коришћена „хидраулика“. Полазници ће навести (уколико не наведу, наставник допуни) кочнице, волане, пресе, дизалице, шрицеве.
Наставник сумира све што су полазници навели и поентира тако што ће у наредном огледу објаснити зашто хидрауличне машине имају тако велику примену. Закључак огледа представља принцип рада хидрауличних машина.

Оглед
Потребан прибор: два шприца од којих један има 4 пута већи попречни пресек (односно 2 пута већи пречник), танко црево, два тега чије су масе у односу 1:4.
На доњој слици је дат шематски приказ са конкретним димензијама шрицева и масом тегова.
Поступак рада: Повезати шрицеве цревом, напунити водом и два полазника држе шрицеве у положају као на слици. Потом се пажљиво и истовремено ставе тегови на клипове шрицева. Наставник тражи од полазника да изведу закључак да тег од једног килограма држи равнотежу са тегом од 4 килограма. Зашто је то могуће? Наводити их на однос површина клипова односно на закључак да је однос између сила исти као и између површина. Потом трећи полазник делује на мањи тег а остали посматрају. Наставник их пита да објасне шта се десило. Полазници уочавају да се подигао клип са већим тегом, односно да је могуће посредством преношења притиска помоћу силе подићи 4 пута већи терет. Овај оглед омогућава да полазници изведу закључак: На мању површину делује мања сила, тако да на већу површину делује већа сила јер се притисак кроз течност подједнако преноси у свим правцима. Овај закључак је разлог широке примене хидрауличних машина.
Наставник потом приказује шематски приказ различитих хидраулочних машина и дискутује са полазницима где се делује мањом силом и где се савладава већа сила (терет).



Шематски приказ огледа који је уједно и модел хидрауличне машине

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 4.

Појам притиска чврстих тела могуће је увести уз много примера: ексер, кочићи који се закуцавају у земљу, рајснадле итд. Графитна оловка може да послужи да би полазник разликовао силу од притиска. Држати заоштрену оловку између два прста. Бол је осетан на прст који придржава оловку са стране која је заоштрена.
Значи наводити их на важност величине додирне површине (S) на коју делује сила (F) и дефинисати притисак (p). Практични примери смањивања притиска су: ходање по подлози која је мекана (снег, песак, блатњава земља). Полазници могу понудити и решења која они користе у датим ситуацијама, што је такође неопходно подвести на зависност притиска од силе и површене на коју сила делује. Дефинисати мерну јединицу за притисак паскал (Pa).
Притисак у течностима и гасовима такође користити искуствено као роњење или демонстрирати оглед са гуменим цревом чији је пречник 5 cm која је затворена еластичном мембраном (као мембрана може послужити дечији балон). Овај оглед било би добро да раде полазници у групама. Њихов задатак би се састојао у томе да посматрају шта се дешава са мембраном кад црево уроне у воду, потом сипају воду у само црево до нивоа који је исти као у посуди. Део црева у води могу окретати у разним правцима. Закључак огледа: притисак делује у течности у свим правцима и зависи од дубине течности. Корисно је и подсетити полазнике на притисак у води при роњењу. Направити аналогију са атмосферским притиском. Повезати промену атмосферског притиска са густином ваздуха и надморском висином. Увести и дефинисати bar као мерну јединицу атмосферског притиска. Наводити примере осећај промене притиска у ушима кад се спуштамо са планине у низију или обрнуто.
Као задатак полазници могу имати да седам дана прате временску прогнозу и записују податке за вредност атмосферског притиска и температуру ваздуха.

- **притисак чврстих тела-** дејство услед тежине тела на додирну површину
- **хидростатички притисак-** који стварају течности услед своје тежине
- **хидрауличне машине-** спојени судови који малу силу увећавају
- **сила потиска-** увек делује вертикално увис, због њеног деловања тела испливавају у течностима или се подижу увис у ваздуху

Уколико је група напреднија могуће је и математички увести притисак. Искористити знање математике и написати образце за притисак чврстих тела $P = \frac{F}{S}$ и образац за хидростатички притиак $P = \rho \cdot g \cdot h$

T4

- http://www.nautilus.rs/home.htm

Задаци за процену напредовања полазника

На крају наставне целине, полазници ће умети да:

процењују од чега зависи притисак чврстих тела, течности и ваздуха, примењују преношење притиска кроз течности и ваздух, описују принцип рада хидрауличних машина, користе мерну јединицу за притисак (паскал и бар), описују кретање сплавова, чамаца и бродова, подморница, користе барометар и манометар.

Напреднији исходи ове теме би били да полазници:

умеју да смањивањем додирне површине повећавају притисак односно повећањем површине смањују притисак при деловању једне те исте силе, скицирају шему кочионог механизма код путничких аутомобила и направе једноставан барометар.

Користити слике, цртеже мерила и мерних инструмената, табеле густина које полазник описује или образлаже.

Усмено процењивање напредовања полазника се мери:

- дискусијом на тему притиска који производи човек при ходању или стајању;
- дискусијом о повећању или смањењу притиска чврстих тела на подлогу;
- учествовањем у извођењу демонстрационих огледа;
- предлагањем начина провере притиска;
- образлагањем и дискусијом о спојеним судовима и њиховој примени.

Писмено процењивање се врши путем:

- тестова знања;
- писања кратких реферата на основу датих кључних термина и цртежа;
- записивања података температуре ваздуха и атмосферског притисака пратећи временску прогнозу;
- полазник за време часа треба да записује ознаке физичких величина и јединица мере за притисак, силу и површину.

II Т4.1. Следе примери задатака који могу послужити за писмену процену знања или напредовања полазника.

1.Притисак чврстих тела настаје (заокружите слово испред тачног одговора):
а) ако се мења температура чврстог тела;
б) ако делује сила на површину тела;
в) ако се тело креће.

2. На линији напишите одговарајућу реч:
Мерна јединица за притисак је _____ и ознака је_____.

3. Притисак у течностима не делује: да/ не

4. Притисак чврстих тела се повећава ако се повећа сила која делује на неку површину: да/ не

5. Кроз течности и гасове притисак се преноси на све стране подједнако: да/ не

6. Акумулатор у реци је лакши док се подиже са дна реке на површину воде, него кад се подиже у ваздуху. Олакшење је последица деловања силе_____, која увек делује_____.
Допуните реченицу користећи речи: сила, вертикално, потиска, навише.

7. Када је већи притисак на подлогу, док стојите или ходате? Зашто?

8. Зашто је важно да теренска возила имају широке гуме или понекад и гусенице?

9. Зашто је важно мерити атмосферски притисак?

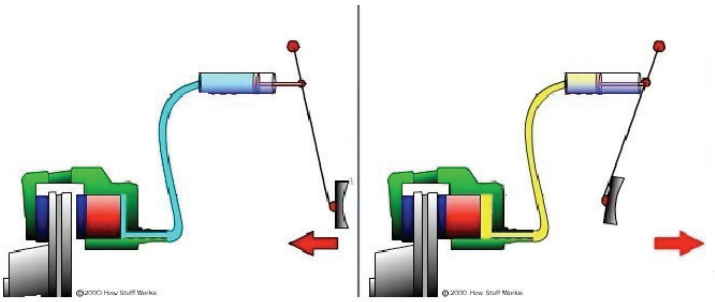
10. Ако мањи клип хидрауличне пресе сабијете стављањем тега од 1 kg, већи клип:
    а) ће подићи тег од 1 kg
    б) неће се померати
    в) сабијаће се
    г) ће подићи и тег од 3 kg ако је три пута веће површине.
    Заокружите тачне одговоре.
11. Да ли хидраулична кочница може да кочи ако исцури уље из ње? Објасните.
12. Уколико се додирна површина смањи 2 пута, а сила која делује на површину остаје иста, притисак се:
    а) повећа 2 пута б) смањи 2 пута
    в) остаје исти г) повећа 4 пута?

Заокружите тачан одговор.

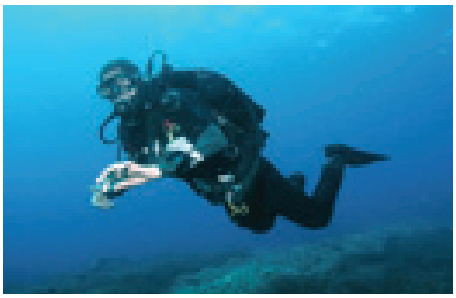
13. Зашто подморнице морају да имају ојачану конструкцију?

Избор материјала за полазника

I T4.1.



1. На слици је приказан кочиони механизам. Објасните принцип рада кочнице.



2. Ронилац је опремљен опремом за дисање. Зашто ронилац има заштићене уши?

Висина [m]	0 ниво мора	1500	3000
pa [kPa]	101,325	84,8	69,0

3. У табели су дате бројне вредности атмосферског притиска у зависности од надморске висине. На којој висини је притисак највећи? Са порастом надморске висине атмосферски притисак расте или опада? Образложите.

 • http://sr.wikipedia.org/wiki/притисак

T4

Задаци за самоевалуацију полазника



I T4.2.

1. Запишите ситуације када сте осетили снижен атмосферски притисак. Какав је то ефекат изазвало код Вас?
2. Да ли је лакше носити тешки кофер са широким или исти такав са уским ручкама? Образложите.
3. Када наоштрите ножеве и алатке, какав радни ефекат постижете у односу на пре?
4. Опишите ситуације када сте смањивањем или повећавањем додирне површине мењали притисак и постигли боље ефекте.

 I T4.1- 3 – задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника

 II T4.1- 3 – опис огледа, ppt презентација, текст о барометру, спојени судови- анимација и задаци за процену напредовања полазника

ТЕМА 5: РАВНОТЕЖА

Шематски приказ садржаја у оквиру теме



Ова наставна тема има најмање садржаја али највише могућности примене знања. Полуга, стрма раван и котурача као просте машине се много примењују у решавању практичних ситуација. Такође се наводе различите врсте равнотеже, као и статичка и динамичка равнотежа.

ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 5: **Равнотежа и врсте равнотеже**

Наставник упознаје полазнике са садржајима теме која се зове равнотежа и у којој ће се упознати са равнотежом као појавом и примерима равнотеже простих машина.
Наставник позове два полазника да гурају клупу истим интензитетом са супротних страна. Остали полазници посматрају. Наставник их пита шта се дешава са клупом када на њу делују две силе. Полазници одговарају да клупа мирује. Наставник тада поставља питање како је то могуће када су изучавали да деловањем силе се телу саопштава убрзање. Полазници тада закључују да је укупна сила једнака нули. Наставник тада каже да се клупа налази у равнотежи и записује наслов теме на табли. Потом се уведу различите врсте равнотеже- стабилна, лабилна и индиферентна. Врсте равнотеже се уводе ради закључивања полазника да од врсте равнотеже у којој се тело налази зависи да ли ће се тело када се та равнотежа наруши вратити у исти положај или не. Полазницима се дају различити примери деловања колинеарних сила и одређивања укупне силе. Потом да закључују да ли је тело у равнотежи на основу интензитета укупне силе.

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 5.

Равнотежу је погодно дефинисати на примеру равнотеже двостране полуге, два тега на котурачи и тела које се налази на стрмој равни. Полазницима се лако може демонстрирати равнотежа тела на које делују две силе истог интензитета и правца а супротних смерова.
Статив и тегови дају велике могућности наставнику да сваком полазнику омогући да пронађе равнотежни положај на основу унапред задатих параметара.

- **полуга -** свако чврсто тело које се обрће око ослонца
- **стрма раван -** раван под одређеним нагибом у односу на хоризонт
- **котурача -** мења смер деловања силе
- **равнотежа -** када је укупна сила која делује на тело нула оно или мирује или се равномерно праволинијски креће

T5

- http://www.walter-fendt.de/ph14yu/lever_yu.htm - аплет који симулира равнотежу полуга додавањем и одузимањем тегова
- http://www.b92.net/zivot/nauka.php?nav_id=388325

Задаци за процену напредовања полазника

Процењивати напредовање полазника тако што им се омогући да бирају за алатку ону полугу која има најдужи крак силе, да умеју да уравнотеже полугу (кантар, теразије, статив са теговима). Додавањем и одузимањем тегова и мењањем дужине кракова сила и терета полазници ће потврдити ефикасно своја искуствена знања.

На крају наставне теме Равнотежа полазника/це ће умети да: примењују полугу, стрму раван и котурачу, процењују како од односа сила и њихових кракова зависи равнотежа полуге, процењују када тело лебди, плута или тоне у различитим течностима.

Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да прецизно наводе употребу полуге и примењују просте машине у свакодневним ситуацијама.

Дати су примери задатака за процену напредовања.

II T5.1.

1. Уз сваку справу напишите о којој врсти полуге се ради, двостраној или једностраној: маказе_____, чекић_____, кантар_____, клацкалица_____, отварач за флаше_____
2. Како отац може да одржава равнотежу на клацкалици уколико му је дете дупло мање масе?
3. Како подићи терет дупло мањом силом?
4. Када су тежина и сила потиска једнаке, тада тело у води _____ (довршите реченицу) испливава/лебди/тоне

Избор материјала за полазника

I T5.1





III tip



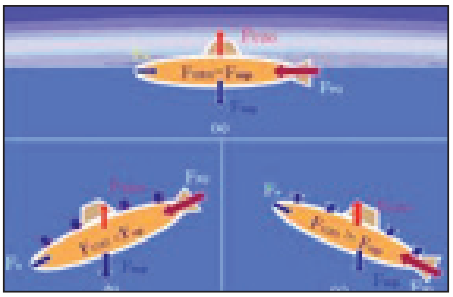
РАВНОТЕЖА



ПОТОПЉЕНИ У ВОДИ



1. Посматрајте слике и уочите сличности између полуге и лакта. Пронађите ослонац и именујте силе код лакта.
2. Зашто је нарушена равнотежа када су тела потопљена?
3. Да ли котурача олакшава подизање бурета?



4. Зашто подморница израња? У каквом су односу силе које на њу делују?


T5

- http://www.pomorstvo.net
- r.wikipedia.org/wiki/Полуга

Задаци за самоевалуацију полазника


I T5.2.

1. Мањом силом је могуће подизати веће терете помоћу:
   полуге / котураче

2. Наведите ситуације у којима сте користили полугу, котурачу, стрму раван.

3. Повећавањем нагиба стрме равни, тела се на њој лакше/ теже покрећу на доле.
   (Заокружите тачан одговор)


I T5.1- 3 – задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника


II T5.1- 2 – ppt презентација и задаци за процену напредовања полазника


– фотографије и слике

ТЕМА 6: МЕХАНИЧКА И ТОПЛОТНА ЕНЕРГИЈА. РАД. СНАГА

Шематски приказ садржаја у оквиру теме

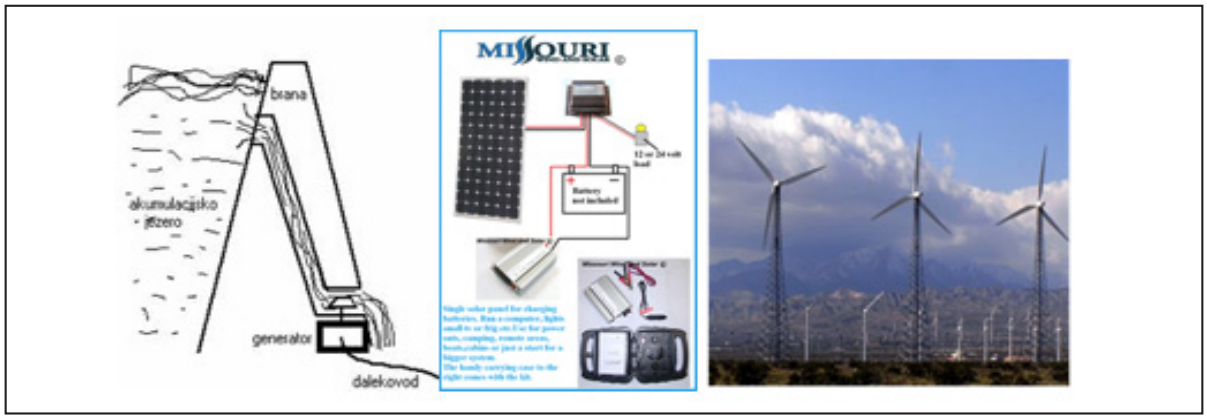


Ова наставна тема је сложена и посебно значајна. Увођењем механичке енергије (кинетичке и потенцијалне) навођењем примера уједно се уводи и закон одржања енергије. Потом се овај концепт шири на топлотну енергију и све остале облике енергије и трансформацију енергије. Механички рад и снага се такође ослањају на трансформацију енергије. Тема се заокружује изворима енергије и енергетском ефикасношћу.

ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 6: **Трансформација енергије у хидроцентралама, соларним панелима и ветрењачама**

На почетку рада наставник напише кључне појмове (енергија, кинетичка енергија, потенцијална, рад) и објасни их на примеру тела које слободно пада. Тело које је на некој висини располаже одређеном енергијом и може да врши рад. Дискутовати са полазницима да ли то исто тело на већој висини располаже већом или мањом енергијом. Они ће из искуства моћи да донесу исправан закључак (уколико не успеју онда их питати да ли на пример набијач кочева може више да их набије уколико пада са веће висине, и на овај начин доћи до тачног закључка). Потом пустити да тело пада и питати да ли се брзина тела повећава или смањује (уколико не мају добар закључак онда извести обрнуту демонстрацију и бацити тело вертикално увис и закључиће лако да тело успорава). На овај начин ће на очигледном демонстрационом огледу доћи до закључка о претварању једног облика енергије у други.
Потом се прикаже Слика 1 и дискутује о томе који се облици енергије претварају у механички рад лопатица турбине, а потом се он претвара у електричну енергију. Обавезно напоменути да су ово хидроцентрале које производе електричну енергију а да је принцип рада воденица исти само што је енергија воде (и кинетичка и потенцијална) претварана у механички рад-покретала воденички точак и млела жито. Напоменути да су хидроцентале и воденице обновљиви извори енергије. Следећи пример би биле ветрењаче. Поставити полазницима питање који се ту облик енергије претвара у механички рад и покреће пропелере.
Соларне панеле такође поменути као обновљиве изворе енергије и навести разлику са претходна два примера јер се овде топлотна енергија сунца претвара у елкетричну.

Питати полазнике да ли се сва енергија претвори у неки други облик, то јест да ли има енергетских губитака. Помоћи им питањем, на пример: ‘’Зашто савремени аутомобили имају мању потрошњу горива него старији модели?’’ Овакво питање ће наставнику омогућити да уведе коефицијент корисног дејства односно енергетску ефикасност уређаја. Дискутовати са полазницима где су енергетски губици (трење и отпор средине) и како их смањити.
Полазници су активни током целог процеса јер им се стално постављају питања чији одговори леже у њиховом искуству. Полазник неће препознати силу отпора ваздуха при кретању аутомобила али ће знати како аеродинамични облик каросерије смањује отпор кретању или како напумпане гуме чине уштеду у потрошњи горива, итд. Поступним увођењем полазници ће самостално доћи до закључка о трансформацијама енергије из једног облика у други или у механички рад, као и о губицима при тим процесима.



Слика 1 Слика 2 Слика 3

Слика 1. Хидроцентрала у којој се врши претварање потенцијале енергије воде у кинетичку енергију која покреће турбину и врши рад. Генератор трансформише рад у електричну енергију

Слика 2. Један соларни панел за пуњење батерија помоћу кога можете да покренете компјутер, мобилни телефон, мали ТВ или фрижидер. Користи се на местима где није извршена електрификација (камповању, бродовима и слично).

Слика 3. Ветрењаче које кинетичку енергију ветра трансформишу у електричну.

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 6.

Полазници већ имају знања о кључним појмовима ове наставне области. Задатак наставника је да каналише та знања и допуни их научно на примерима из свакодневног живота. Сагоревањањем било ког горива долази до претварања хемијске енергије у топлотну. Док се замахује чекићем потенцијална енергија се претвара у кинетичку, која се при закуцавању ексера претвара у механички рад. У термоакумулационим пећима, бојлерима, грејачима се електрична енергија трансформише у топлотну. Електрични уређаји као што су миксер, мешалица за бетон или малтер, као и дизалица, трансформишу електричну енергију у механички рад.
Трењем или померањем комада жице полазници сами демонстрирају трансформацију механичког рада у топлотну енергију. Табеле топлотне проводљивости супстанција користити да полазници анализирају и закључују које материјале би користили за добре проводнике топлоте. Полазнике такође треба упознати и са струјањем (морске струје, ваздушне струје) као и са зрачењем (тамна тела више апсорбују топлоту него светла) као начинима преношења топлоте. Увести и појмове „чистих“ енергетских извора (соларна енергија, енергија ветра, хидроенергија) као алтернативне и обновљиве за разлику од необновљивих извора енергије (угаљ, нафта, земни гас). Нагласити ефекат стаклене баште и глобалног загревања као последицу коришћења „прљавих“ извора енергије.



- **механички рад -** врши сила ако покреће тело или му мења облик
- **енергија -** способност тела да врши рад
- **кинетичка енергија -** енергија коју има тело услед свог кретања
- **потенцијална енергија -** енергија коју има тело услед свог положаја или ако је деформисано
- **температура** - мера загрејаности тела
- **топлота** - енергија која се размењује између тела која имају различите температуре
- **обновљиви облици енергије -** енергија воде, Сунчева енергија, енергија ветра
- **необновљиви облици енергије -** енергија нафте, земног гаса, угља



Напоменути енергетску стабилност државе као један од фактора који одређује њену развијеност.



- http://ctigreenpower.com/
- http://www.izvorienergije.com

T6

Задаци за процену напредовања полазника

На крају ове наставне целине полазници ће умети да: одређују када сила врши механички рад, дефинишу рад гравитационе силе, дефинишу механичку енергију, разликују механички рад, снагу, енергију и топлоту, процењују енергију тела које се креће, наводе алтернативне енергетске изворе: кинетичку енергију ветра, река, плиме и осеке, употребљавају мерне јединице за рад, снагу, енергију и топлоту, одређују употребу различитих материјала користећи податке за топлотну проводљивост који су представљени табеларно, предлажу начине уштеде топлотне енергије.
Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да: анализирају извршени рад гравитационе силе, израчунавају енергију тела које се креће као и енергију коју поседује тело када је на некој висини.

Усмено процењивање напредовања се мери на основу:

- учешћа полазника у дискусијама на тему енергетских извора;
- навођења врста енергија, дискусија о претварању енергије у механички рад;
- описивања трансформација енергије у термоцентралама, хидроцентралама, кућним уређајима;
- предлагања начина штедње енергије, смањивање топлотних губитака, смањивања трења, отпора;
- образлагања разлога употребе уређаја веће снаге.

Писмено процењивање се врши путем:

- тестова знања;
- писања кратких извештаја о уштеди електричне енергије у домаћинству;
- записивање различитих јединица за снагу (и ват и киловат, правити аналогију са метром и километром).

Користити слике различитих извора енергије, табеле са различитим снагама уређаја и на основу тога дискутовати о потрошњи електричне енергије.

Следе примери задатака који могу послужити за писмену процену знања или напредовања полазника.

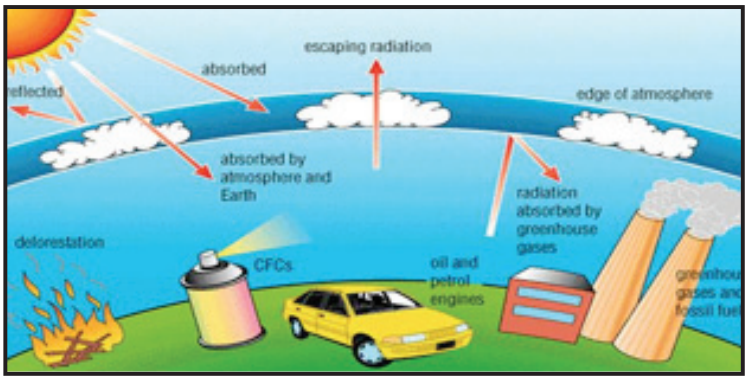
II T6.1.

1. Мерна јединица за рад је _____ и њена ознака је____.
2. Две пумпе напуне један те исти базен. Ако прва пуни базен 4 сата а друга 3 сата, која пумпа има мотор веће снаге?
3. Киловат је мерна јединица за_____ и означава се_____.
4. Авион који рула по писти поседује_____енергију, а авион који лети поседује _____.
5. Пекар је подигао џак брашна на 1 m високу полицу, а његов помоћник је подигао исти такав џак на степеник од 20 cm. Ко је извршио већи рад и колико пута?
6. Зашто се не користе металне варјаче?
7. Термос боце и вакумирани прозори су добри:
   а) проводници топлоте б) изолатори в) не утичу на пренос топоте.
8. Опишите трансформације енергије код ветрењаче и воденице.
   Какви су то извори енергије?
10. Који су добри проводници топлоте?
11. Наведите онај извор енергије који најчешће користите.
12. Наведите начине на које се енергије може штедети.
13. Наведите разлоге штедње енергије.
14. Југо просечно потроши 10 литара на сто километара, а пунто 8 литара. Који аутомобил има веће корисно дејство?

Избор материјала за полазника

I T6.1.





1. Коју енергију бесплатно користе воденице? У којим крајевима Србије је могуће ефикасно користити воденице?
2. Набројте изворе штетног утицаја на атмосферу. Да ли међу загађивачима има обновљивих извора енергије?

Текст о сунчевој енергији:

Сунце је далеко највећи извор енергије у соларном систему. Количина сунчеве енергије која сваког минута стиже на Земљу довољна је да задовољи годишње енергетске потребе човечанства у тренутној фази развоја. Упркос огромном потенцијалу, искоришћавање сунчеве енергије се у јако малом проценту користи. Разлози су велика цена система за коришћење сунчеве енергије.



T6

- http://www.greenhome.co.me
- http://sr.wikipedia.org/wiki/energija

Задаци за самоевалуацију полазника



I T6.2.

На крају наставне теме припремити евалуационе упитнике

1. Колико сте досада користили обновљиве изворе енергије?
   мало / много / до сада нисам ни разликовао изворе енергије
2. Да ли користите изолаторе топлоте у кући? да / не
3. Заокружите начин уштеде топлотне енергије у домаћинству који је вама најдоступнији, или напишите неки Ваш предлог:
   а) изолација прозора и врата облепљивањем трака од сунђера
   б) спољашња изолација зидова
   в) цистерне на крову за загревање воде
   г) експрес-лонац за кување хране
   д) _____
4. Оцените на скали од 1 до 5 колико сте до сада умели да штедите енергију.

1	2	3	4	5
мало				много

5. Процените колико Вам је ово градиво помогло да више штедите топлотну енергију.

1	2	3	4	5
мало				много



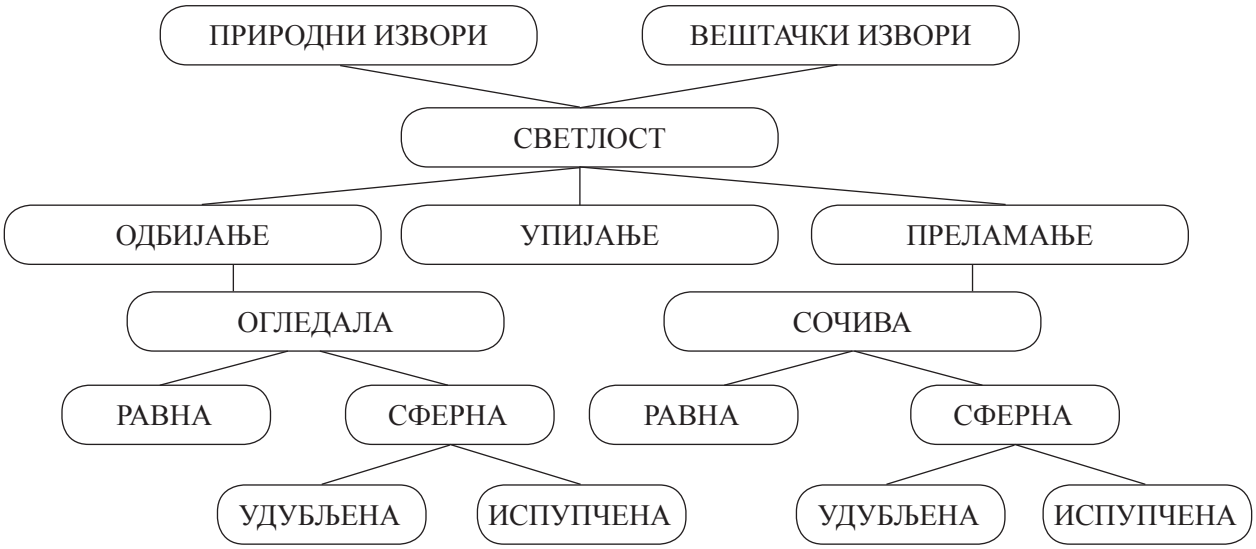
I T6.1- 3 – задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника



II T6.1- 2 – ppt презентација, слика хидроцентрале и задаци за процену напредовања полазника

ТЕМА 7: ОПТИКА

Шематски приказ садржаја у оквиру теме



Ова наставна тема предвиђа изучавање појава које се односе на светлост- преламање, апсорпција и одбијање, као и оптичка тела. Такође се посвећује пажња изворима светлости, оптичким уређајима и заштити ока од штетног зрачења.

ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 7: **Одбијање светлости**

За ову активност би било пожељно припремити огледала- равна и сферна. Уколико немате сферна огледала може да послужи супена кашика или спољашњи и унутрашњи ретровизор аутомобила. Поставити равно огледало и под углом на њега пројектовати сноп ласерске светлости. Полазнике питати до које појаве долази када светлосни зрак пада на углачану површину. Променом упадног угла уочавати како се мења одбојни угао. Дефинисати закон одбијања светлости.
Потом увести огледала као тела која имају углачане површине и која одбијају светлост. Полазнике питати какав је њихов лик у равном огледалу. Посматарањем закључиће да је исте величине, усправан и на истом растојању као и предмет.
Потом разматрати какав је лик у сферном огледалу. Обртањем сферног огледала и посматрањем сопственог лика може се закључити да величина и удаљеност лика зависе од тога где се налази предмет. Приближавањем предмета удубљеном огледалу може се уочити положај у коме се лик обрће. Ове демонстрације су важне јер оне омогућавају да полазник уочи разлику између лика у равном и сферном огледалу.
Написати на великом папиру „Где се примењују огледала?“ и тај папир се да полазницима да дописују своје примере. Када заврше наставник сумира и наводи оне примере који су важни а недостају на папиру.

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 7.

Садржаји који се односе на светлост су груписани у три целине-простирање светлости, одбијање и преламање светлости. Све ове појаве се веома лако демонстрирају помоћу оптичких тела и извора светлости-малог „кинеског“ ласера.
Потребно је инсистирати на примени ових појава са којом су се одрасли већ срели-сферна огледала на непрегледним кривинама, равна огледала у купатилу, сочива која су стакла у наочарима или као основни део лупе, помрачење Сунца и Месеца. Микроскоп и дурбин се уводе само као оптички уређаји који су имали значајну улогу у развоју медицине, биологије, ветерине као и астрономије.

Ефектан оглед за одрасле је тотална рефлексија на полуцилиндричном провидном телу. Тоталну рефлексију полазници су ретко сретали у пракси а лако се објашњава.

- **видљива светлост -** електромагнетни талас који региструјемо чулом вида
- **одбијање светлости -** појава која је уочљива код глатких углачаних површина (огледала)
- **преламање светлости -** појава скретања светлосног зрака при преласку из једне у другу средину (најчешће из ваздуха у воду)
- **сочива -** провидна тела која преламају светлост
- **микроскоп -** оптички уређај који увеличава ситне предмете
- **дурбин -** оптички уређај којим се посматрају планете

Потребно је упознати полазнике са опасностима од ласерског снопа за очно ткиво, ултраљубичастог зрачења за кожу и очи, као и о начинима заштите.

T7

- http://informaticki.blogspot.com
- http://juam.tripod.com/instrumenti/telerazvoj.htm
- http://www.astronomija.co.rs/astronomski-magazin.html
- http://www.opticki-kablovi.com

Задаци за процену напредовања полазника

II T7.1.

Наставник треба да на сваком часу полазнике подстиче да:

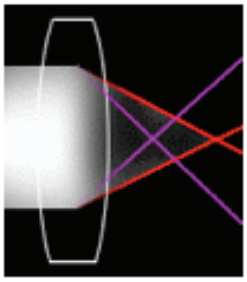
- износе знања о светлости као појави коју својим чулом вида региструју;
- дискутују о феноменима као што су фатаморгана или о оптичким уређајима за које су чули;
- објашњавају огледе који се изводе својим речима.

На овај начин ће на крају ове наставне целине полазници ће умети да: описују како од простирања светлости зависи настајање сенке и лика у огледалу, цртају одбијање и преламање светлости, описују настајање лика у равном и сферном огледалу, описују ретровизор као испупчено огледало као и огледала на непрегледним раскрсницама, разликују сабирно и расипно сочиво, описују употребу наочара и сочива, набрајају оптичке уређаје и знају њихову функцију у свакодневном животу, процењују величину предмета који се може посматрати лупом, процењују величину предмета који се могу посматрати микроскопом.

Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да: процењују облик и величину сенке неког задатог тела, конструишу лик у равном и сферном огледалу и дефинишу диоптрију.

Избор материјала за полазника

I T7.1.

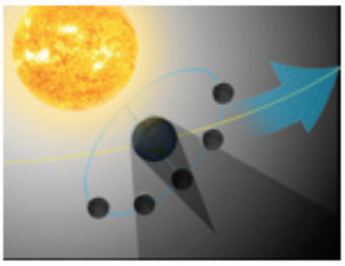


1. Како се светлост креће после преламања кроз сабирно сочиво?

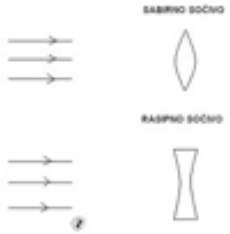


2. Посматрајте слику и одговорите да ли је очно сочиво сабирно или расипно.





3. Приказано је помрачење Месеца.
   Зашто оно настаје?



4. Нацртајте даљи правац светлосних зрака после преламања кроз сочива.





5. Посматрајте слике и одговорите: Какви су ликови у огледалу – усправни или обрнути, умањени или увећани? Која врста огледала је на зиду а која на ретровизору?

T7

- znanje.org
- http://www.viva-fizika.org
- http://www.uvzracenje.com

Задаци за самоевалуацију полазника

I T7.2.

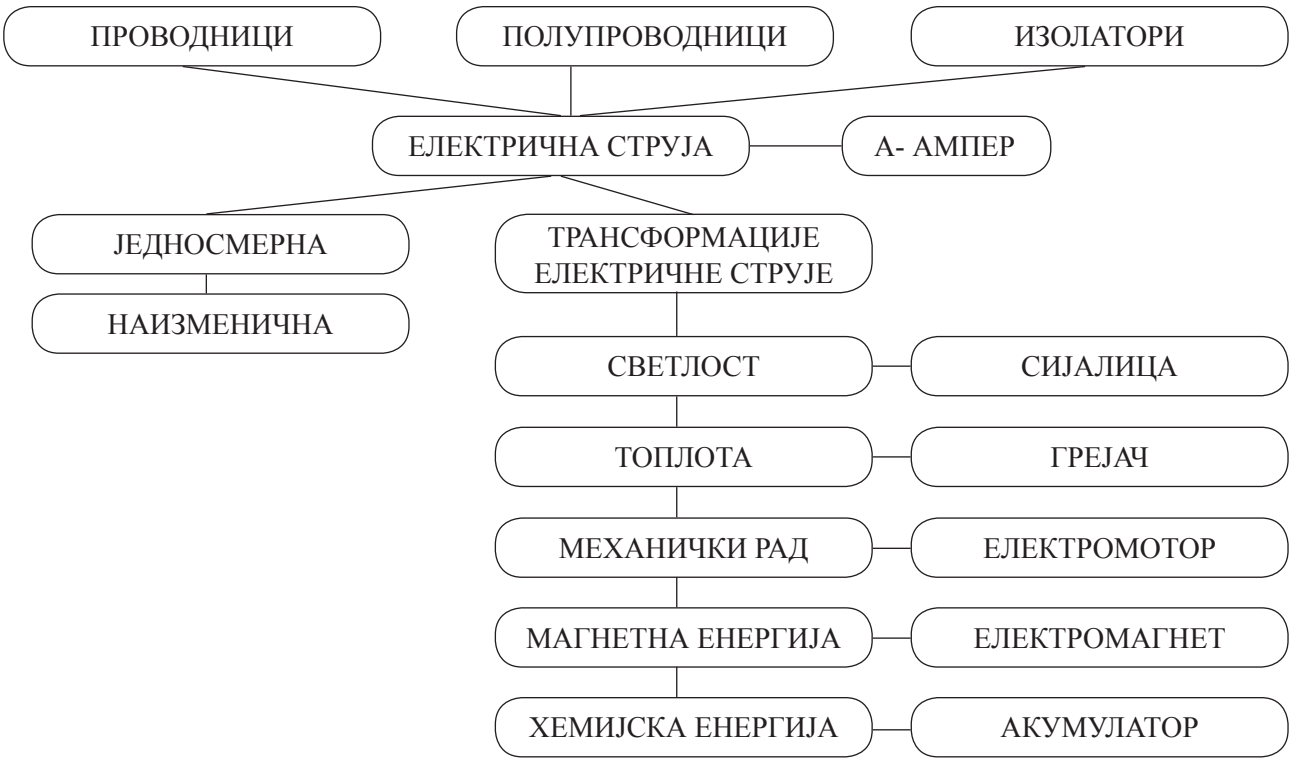
1. Да ли знате чиме се исправљају мане ока?
2. Да ли користите некада лупу?
   Ако је одговор да, напишите у којим ситуацијама._____
3. Чиме се изражава оптичка моћ наочара?
4. Зашто је важно носити наочаре за сунце?
5. Да ли су добра пластична стакла на наочарима за сунце?
   да / важно да је модеран оквир / боље икакве наочаре него никакве / не
   Заокружите одговор и образложите.
6. Напишите где и како можете искористити знања о светлости.

I T7.1- 3 – задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника

II T7.1- 2 – ppt презентација, слика *лажни положај рибе* и задаци за процену напредовања полазника

Тема 8: ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

Шематски приказ садржаја у оквиру теме



Електрична струја је тема која дефинише електричну струју, проводнике, изолаторе, изворе струје. Објашњавање простих струјних кола, везивање отпорника, пад напона на потрошачу (*Омов закон*), електрична отпорност и *Џулов закон* су садржаји који се касније користе за објашњавање дејства електричне струје

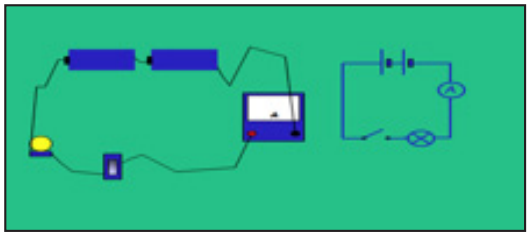
ПРИМЕР НАЧИНА ОБРАДЕ ТЕМЕ 8: **Просто електрично коло и Омов закон**

Да би реализовали ову методску тему користити огледе које ће полазници сами урадити. Полазнике поделити у групе. Групе могу радити исти оглед и износити и поредити закључке до којих дођу. Полазници упознају два мерна инструмента или унимер који је могуће обезбедити. Посветити део времена да се упознају са инструментима. Посебно обратити пажњу на мерни опсег и на вредност једног подеока, као и на подручје мерења.

Прибор: три батерије од 1,5 волт, три мале сијалице једнаких снага, изоловани проводници, прекидач, унимер (или волтметар и амперметар).

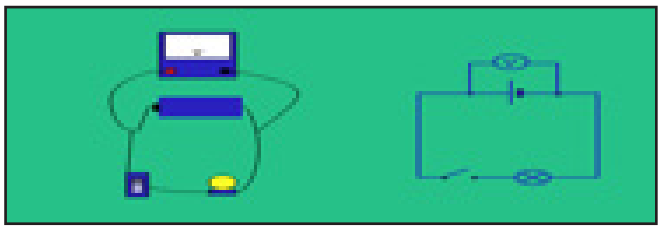


1. Према приказаној слици спојте просто електрично коло, затворите га прекидачем и прочитајте јачину електричне струје коју показује амперметар. Нацртајте електрично коло користећи симболе.



2. Према приказаној слици спојте електрично коло, затворите прекидачем коло и прочитајте јачину електричне струје коју показује амперметар.

3. Спојте волтметар и прочитајте напон на крајевима сијалице (потрошача) у претходна два кола. Упамтити: Волтметар се везује у електрично коло искључиво паралелно, за разлику од амперметра који се веже искључиво редно као што је шематски приказано на доњој слици.
4. Спојте електрично коло користећи три извора електричне струје. Прочитане вредности напона на крајевима сијалице (потрошач) и јачине струје у колу упишите у табелу.



Напон на крајевима потрошача U (V)	Јачина електричне струје у колу I (A)

Закључак: Повећањем напона на потрошачу јачина струје се такође повећава односно јачина електричне струје и напон на крајевима потрошача су сразмерне величине. Записујете $I \sim U$
Поновити мерење тако да број батерија остаје исти, а број сијалица мењајте. Сијалице везивати у коло редно.
Полазницима објаснити да се мењањем броја сијалица мења електрични отпор. Измерене вредности уписати у табелу и полазници сами изводе закључак.

Број сијалица Електрични отпор			
Јачина електричне струје у колу I (A)			

Закључак: Повећањем електричног отпора смањује се вредност јачине електричне струје односно јачина електричне струје, у електричном колу, је обрнуто сразмерна електричном отпору. Записујете $I \sim \frac{1}{R}$
Омов закон: Јачина е ктричне струје зависи сразмерно од вредности напона на крајевима потрошача, а обрнуто сразмерно вредности електричног отпора у колу $I = \frac{U}{R}$

КРАТАК ПРЕГЛЕД И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ОСТАЛИХ САДРЖАЈА У ТЕМИ 8.

Прибор се може искористити за вежбе редно и паралелно везивање потрошача.
Закључак вежбе је: паралелно везане сијалице пружају мањи електрични отпор у односу на редно везане сијалице.
Полазник разликује изворе електричне струје као што су хидроелектране, термоелектране и батерије , акумулатори. Разликује једносмерну и наизменичну електричну струју.
Полазник разликује проводнике електричне струје и изолаторе. Посебно зна да је проводник: људско тело, земља, вода, храна (супа, кисели купус, паприке) и остали раствори соли, киселина и база (сода бикарбон) у води. Мало је изолатора у свакодневном животу као: гума, пластика, суво дрво, дестилована вода и слично.
Мању као познату појаву искористити за објашњавање електричног пражњења.



- **проводници-** материјали који проводе електричну струју
- **изолатори-** материјали који не проводе електричну струју, имају велики отпор протицању
- **једносмерна и наизменична струја-** врсте електричне струје
- **јачина електричне струје-** описује електричну струју и мери се у амперима
- **електрични отпор-** показује колико се проводник опире протицању електричне струје



Полазницима посебно обратити пажњу на опасности од струјног удара. Доњи текст је погодан.

Струјни (електрични) удар

Пролазак електричне струје кроз људски организам назива се електрични или струјни удар који може изазвати:
спољашње опекотине, унутрашње крварење и опекотине, оштећење мишића, оштећење дисајног система, оштећења можданих центара.
Нормално, све струје нису једнако опасне за човека- величина последица од струјног удара зависиће од:
врсте и јачине струје, времена трајања дејства, пута проласка струје кроз тело, величине додирне површине и јачине притиска на проводник.
Опасност од електричног удара је већа код високог напона, мада сам по себи напон није опасан. Опасна је јачина струје која под дејством напона тече кроз тело тако да јачина струје од 50 mA која неколико секунди пролази кроз тело може бити опасна по живот.

Пример електричног отпора заваривача за различите услове рада-заштите

Део отпора у струјном колу	Заштитна опрема са добром изолацијом	Заштитна опрема са слабом изолацијом
заваривачки кабл	0,1Ω	0,1 Ω
заштитне рукавице	10 000 Ω	50 Ω
тело и кожа	3 000 Ω	1 000 Ω
сигурносне чизме (обућа)	20 000 Ω	50 Ω
укупно	33 000,1 Ω	1 100,1 Ω



T8

- http://www.automatic-house.rs/blog/about/
- http://www.schooltube.com/video/a1da98b0eaa8a0e613ce/Elektricna-struja
- https://cid-d6b70633e0fa5efb.office.live.com
- http://www.elprim-gromobran.co.rs/

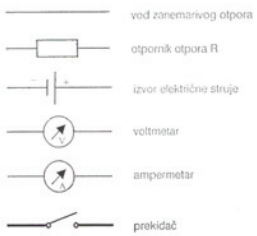
Задаци за процену напредовања полазника

На крају наставне целине - Електрична струја полазници ће умети да:
набрајају проводнике и изолаторе електричне струје у свакодневном животу; именују изворе електричне струје; цртају шематске ознаке (за извор електричне струје, потрошач, проводник, прекидач и мерне инструменте); нацртају шему простог електричног кола; споје просто електрично коло према шеми; направе извор електричне струје напона 4,5 V од три батерије по 1,5 V; описују како јачина електричне струје зависи од електричног отпора и напона; процењују како велики потрошач утиче на пад електричног напона у колу; измере јачину електричне струје и напон помоћу унимера; одређују употребу различитих материјала користећи податке

за специфични електрични отпор који су представљени табеларно; наброје уређаје у којима се енергија електричне струје трансформише у топлотну, механичку, магнетну, хемијску и светлосну енергију и описују особине електричне струје која се користи у домаћинству.
Напреднији исходи ове теме би били да полазници умеју да:
набрајају услове који треба да буду задовољени да би полупроводници проводили електричну струју; набрајају савремене уређаје у којима се користе полупроводници; спајају и анализирају редно односно паралелно везана два грејача у електрично коло и одређују трансформатор који је потребан за одређени електрични уређај у домаћинству.

Примери задатака за процену постигнућа полазника:
II T8.1.

1. Спојте просто електрично коло помоћу елемената са леве стране.

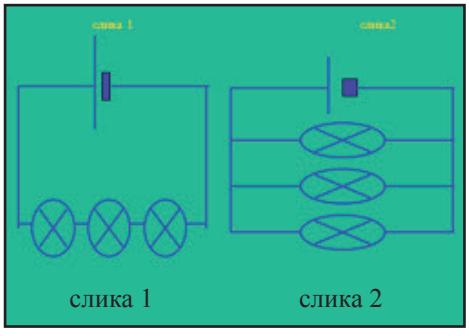


2. Електрична струја је мировање наелектрисаних честица. Тачно-нетачно
3. Вода из чесме термалног извора воде је изолатор. Тачно-нетачно
4. Извор једносмерне струје је хидроелектрана. Тачно-нетачно
5. Извор једносмерне струје је акумулатор. Тачно-нетачно
6. На слици је знак за: а) клизав пут
б) високи напон опасан по живот
в) кривину на путу



Избор материјала за полазника

I T8.1.



На слици 1. сијалице пружају већи отпор електричној струји него сијалице на слици 2.



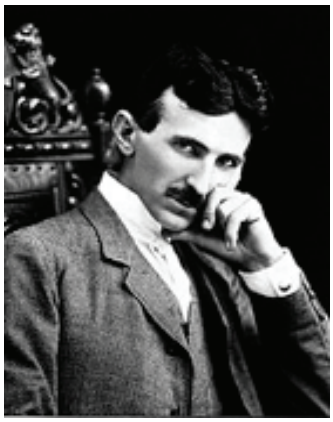
На слици је приказан најједноставнији извор електричне струје. Тако изгледа и једна ћелија акумулатора.

1. У течност су урођене две плоче од различитог метала. Ако за плоче вежемо сијалицу, она ће светлети ако је течност у посуди :
   а) раствор шећера у води
   б) раствор кухињске соли у води
   в) раствор сумпорне киселине у води
   г) раствор есенције за киселину у води.
   Само један одговор је погрешан. Који?



• sr.wikipedia.org/wiki/Громобран

T8



Никола Тесла је свој живот посветио примени електричне струје у индустрији и свакодневном животу. Погледај http://sh.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla

Задаци за самоевалуацију полазника



I T8.2.

1. Која сазнања су Вам била најинтересантнија? (Заокружите)
   - о мерењима
   - о силама које владају у природи
   - о кретању, заустављању, падању
   - о енергији
   - о светлости, огледалима, сочивима
   - о електричној струји

2. Која сазнања су Вам била најкорисније? (Заокружите)
   - о мерењима
   - о силама које владају у природи
   - о кретању, заустављању, падању
   - о енергији
   - о светлости, огледалима, сочивима
   - о електричној струји
3. Пошто сте проучавали физику, процените колико сте заинтересовани за даље изучавање и проширивање знања физике.
   не интересује ме више/ свеједно ми је/ волео бих да учим и даље
4. Да ли сматрате да је физика компликована? да/ не
   Ако је одговор Да, молимо Вас напишите зашто.

Одговори полазника на ова питања дају наставнику добру повратну информацију о квалитету наставе као и о њеном прилагођавању потребама одраслог полазника.

 I Т8.1- 3 - задаци за вежбање и за самоевалуацију полазника

 II Т8.1- 3 - ppt презентација, текст о електричној струји, текстови о Н. Тесли и М. Пупину и задаци за процену напредовања полазника

 - слике

Пројекат финансира
Европска унија

Република Србија
Министарство
просвете и науке

друга шанса

Развој система функционалног основног
образовања одраслих у Србији
од 2011. до 2013. године

Физика

КАКО ЕФИКАСНО ПРЕДАВАТИ И УЧИТИ ФИЗИКУ У ФУНКЦИОНАЛНОМ ОСНОВНОМ ОБРАЗОВАЊУ ОДРАСЛИХ

- водич за наставнике и полазнике -

ДРУГИ И ТРЕЋИ ЦИКЛУС