

Биро за развој на образованието



НАСТАВНА ПРОГРАМА

ФИЗИКА

за VIII одделение

деветгодишно основно образование

Наставник:

Славијанка Дојчиноска

Охрид, 2016



Вовед

Наставната програма по природни науки за деветто одделение на деветгодишното основно образование е преземена од Меѓународниот центар за наставни програми (Cambridge International Examination) и адаптирана од страна на Бирото за развој на образованието. Одобрувањето на адаптирањето на наставната програма е добиено од експертите на Меѓународниот центар за наставни програми (Cambridge International Examination).

Оваа наставна програма од Кембриџ содржи збир содржи една разбирлива целина од постепени цели на учење во наставата по физика во осмо одделение. Целите појаснуваат што е тоа што учениците треба да го знаат или умеат да го прават во деветто одделение. Целите на учењето создаваат структура за предавање и учење, а служат како репер за проверка на способностите и разбирањата на учениците.

Наставната програма содржи научно истражување, кое подразбира идеи, вреднување докази, планирање истражувачка работа, забележување и анализирање на податоци. Целите на научното истражување се помош за физиката кои се концентрираат на развивање самодоверба и интерес за научно знаење. Наставната програма е цврст темел врз кој понатамошните образовни фази, може да се надоградуваат.

Наставната програма се темели на вредностите на Универзитетот Кембриџ и најдобрата практика од училиштата. Наставната програма се посветува на развивањето на ученици кои се самоуверени, одговорни, иновативни и активни. Таа е наменета да ги вклучи учениците во едно активно и креативно образовно искуство. Таа е специјално прилагодена за учениците од Република Македонија.

Наставната програма треба да се реализира со фонд од 2 часа неделно, односно 72 часа годишно.



Цели на учење поврзани со научното истражување

Во прилог се целите на учење поврзани со научното истражување за ова одделение. Тие се вградени во темите предвидени со овој наставен план.

Идеи и докази

Ги дискутира важноста на развивањето емпириски прашања кои може да се испитуваат, собирањето докази, развивањето на објаснувања и користењето на креативно размислување.

Проверува предвидувања користејќи докази.

Планира истражувачка работа

Собира идеи и ги претвора во форма која може да се провери и прави детални планови за истражувања за да провери идеи.

Идентификува важни променливи; бира кои променливи да ги менува, контролира и мери и прави предвидувања користејќи научно знаење и разбирање.

Наоѓа и претставува докази

Прави мерења со соодветна точност.

Користи различна опрема правилно.

Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост.

Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.

Разгледува докази и пристап

Опишува трендови и шаблони (корелации) што се јавуваат во резултатите.



Толкува резултати користејќи научно знаење и разбирање.

Гледа критички на изворите на секундарни податоци и извлекува заклучоци.

Ги вреднува употребените методи и ги подобрува за понатамошни истражувања.

Споредува резултати и методи употребени од другите и претставува заклучоци и вреднување на работни методи на различни начини.

Објаснува резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.

Конкретни цели, активности и средства за работа

1 ПОЛУГОДИЕ	2 ПОЛУГОДИЕ
1А Тема 8.1 Сили и движење	2А Тема 8.2 Енергија
	2Б Тема 8.3 Светлина
	2В Тема 8.4 Земјата и подалеку



ПРВО ПОЛУГОДИЕ

Тема 1А: 8.1 Сили и движење

Оваа тема се надоградува врз претходно наученото за триење и за статички сили.

Сега учениците ќе научат како да пресметуваат брзина и забрзување, да цртаат и толкуваат графикони растојание - време и брзина - време. На учениците ќе им се надогради знаењето за триењето со вклучување на отпорот на воздухот и како тој влијае врз брзината и забрзувањето. Се истражува Вториот Њутнов закон ($F = m \cdot a$) како и неговата примена во секојдневни ситуации. Се истражува начинот како силите го менуваат обликот на цврстите тела (материи) и се користи наученото за да се прават предвидувања во посложени системи.

Научното истражување се фокусира врз:

- дискутирање како идеите да се претворат во форма која може да се провери
- правење на предвидувања користејќи научно знаење и разбирање
- избирањето докази потребни за истражување на конкретни прашања, проверување дали доказите се доволни
- правење низа набљудувања и мерења, правилно користејќи едноставна опрема
- користење на табели, дијаграми и графикониза прикажување на резултати
- правење на споредби
- извлекување заклучоци од добиените резултати и правење дополнителни предвидувања.



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 1			
<p><u>Недела 1</u></p> <p>Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 1</u></p> <p>Што прават силите?</p> <p>Во парови учениците нека разговараат за тоа што подразбираат под терминот „Физика“. Забележете ги нивните одговори.</p> <p>Искористете ја активноста за да дознаете што знаат и разбираат учениците за силите и движењето. На пример, секој ученик може да направи мисловна мапа, која треба да ја зачува и да ја надополнува во текот на обработување на темата (пр. во 14 недела). Овие мапи може да се прегледаат повторно и да се искористат и во текот на часот заповторување.</p> <p>Покажете видео клип на кој се игра пинг-понг. Учениците го гледаат клипот и запишуваат примери за сила. Дискутирајте по однос на нивните идеи. <i>Можеме ли да ја видиме силата?</i> Предложете уште подобро прашање <i>‘Можеме ли да ги видиме ефектите од силите?’</i> Објаснете дека силите не се видливи, но можеме да ги видиме нивните ефекти.</p> <p>Демонстрирајте им различни видови на сила преку користење на топка (пр. фудбалска). Побарајте некои од учениците да направат некоја од следниве активности: пуштање на топката да падне, шутирање на топката, згмечување, фаќање на топка, водење на топката со глава, одбивање на топката, итн.</p> <p>За секоја од овие активности, дискутирајте ги ефектите од силата. Посочете дека силите можат да ја променат состојбата на движење на предметите (да ги придвижат, да ги застанат, да ја променат брзината или насоката) или да го променат обликот на некој предмет.</p> <p>Во групи, учениците нека одберат пет спорта. За секој спорт, нека дадат примери за четирите набројани ефекти на силите. Дискутирајте за добиените одговори.</p> <p>Заклучете дека силите не се видливи и за нив сведочат нивните ефекти. Тие</p>	<p>Ова е можност да се објасни предметот физика и да се набројат областите од физиката за кои учениците претходно учеле.</p> <p>Пример на играње пинг-понг: https://youtu.be/NodCOX6NwO0</p> <p>Топка или топче (пр. за тенис, за фудбал, топче од сунѓер, меко поголемо топче).</p> <p>Учениците може самите да одберат спорт или да изберат од понуденото: одбојка, борење, пливање, скокање банџи, падобранство, велосипедизам, кошарка, тенис, ракомет, боб санки, сурфање на ветер, скијање, мечувалство, фудбал, итн.</p>	<p>сила облик движење</p>



	<p>може да ја променат состојбата на предметот (на пр. да почне или да запре со движење, да промени брзина или насока) или да го промени обликот.</p>		
<p><u>Недела 1</u></p> <p>Истражува ефекти од еластичната сила врз истегнати предмети. Прави мерења со соодветна точност Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони. Прави едноставни пресметувања. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p>	<p><u>Час 2</u> <u>Силите можат да го променат обликот на предметот</u></p> <p>Презентирајте видео клип со скокање банџи. Учениците во групи нека дискутираат за силите кои се активираат и што прават тие сили. Зошто еластичноста е многу важна за скокањето банџи? Пред скокот, какви подготовки и истражувања треба да се направат? Подгответе ластичиња, линијари и различни тегови. Во групи, учениците треба да: одберат ластиче кое одговара и неколку тега со различна тежина, да ја измерат должината на ластичињата, да ги оптоварат ластичињата и пак да ја измерат нивната должина да ги внесат измерените вредности во табела, да нацртаат линиски графикон со нивните резултати. Дискутирајте со класот за тоа колку се оптегаа ластичињата при додавање на секоја дополнителна тежина. Побарајте од учениците да пресметаат за колку дополнително се оптегнува ластичето со секој додатен товар и овие податоци впишете ги во табелата. Овие вредности ќе ги користите на следниот час. Демонстрирајте што ќе се склучи кога ќе се оптегне ластиче над неговата граница на еластичност. Учениците нека увидат дека тоа веќе не се враќа во првобитниот облик по отстранување на товарот. Заклучете дека еластичните материјали се оптегнуваат под влијание на товар и потоа се враќаат во првобитниот облик. Од резултатите може да се пресмета износот на оптеретување по тежината која се додава (константа на оптегнување). Доколку се додава преголема тежина, тогаш материјалот нема да се врати во својот првобитен облик.</p>	<p>Пример за скокање банџи: https://youtu.be/zG22qQydPVQ Тегови со еднакви тежини (пр. Тегови/џамлии), ластичиња, линијари, штипки за прицврстување на ластичињата. Теговите може да се закачат за ластичињата. Доколку користите џамлии, учениците ќе треба прво со жички да врзат мали ќесиња за ластичињата. Потоа џамлиите ќе може да се стават во ќесињата. Мерки за безбедност: Децата мора да ги заштитат очите. Вежбата треба да се работи над маса за да се избегне паѓање на теговите и повреда на учениците. Хартија за цртање графикони.</p>	<p>еластично растегнува товар тежина истегнување константа на оптегнување точно набљудува внесува</p>



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 2			
<p><u>Недела 2</u></p> <p>Истражува ефекти од еластичната сила врз истегнати предмети. Собира идеи и ги претвора во форма која може да се провери. Прави детални планови за истражувања за да провери идеи. Идентификува важни променливи; бира кои променливи да ги менува, контролира и мери. Прави предвидувања користејќи научно знаење и разбирање. Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост.</p>	<p><u>Час 3</u></p> <p>Предвидување на промени на обликот (1)</p> <p>Повторете го експериментот од претходниот час. <i>Што се случува со ластичето кога се зголемува тежината која му се додава? Прашајте Што ќе се случеше ако користевте две ластичиња?</i> Покажете им цртеж со разликите помеѓу паралелно и сериско поставување на ластичињата. Во групи, учениците нека предвидат што би се случило при додавање на товарот во двата случаи. За ова треба да ги користат вештините за решавање на проблеми како и резултатите од претходниот час. Во групи, учениците нека испланираат истражување за да ги проверат своите предвидувања. Тие нека ги определат независните, зависните и контролните променливи и кои резултати ќе треба да ги забележат. Учениците треба да напишат метод за своето истражување. Како дел од своите планови, учениците ќе треба да ги посочат можните ризици и опасности при изведување на активност. Тие нека решат кои мерки за претпазливост ќе ги преземат. Учениците по групи взаемно ги оценуваат своите методи. Оваа активност може да се спроведе на неколку начини. Учениците треба да дадат мислење за методите, посебно во однос на тоа дали е јасно дефинирано: <i>Која е независната променлива? Како ќе се менува?</i> <i>Која е зависната променлива? Како ќе се мери зависната?</i> <i>Кои се контролните променливи? Како ќе се контролираат контролните променливи?</i> <i>Кои се мерките на претпазливост?</i> Заклучете кои докази се потребни за да се проверат предвидувањата. Потребен е внимателен план за да се соберат корисни резултати.</p>	<p>На некои ученици можеби ќе им треба помош преку цртање рамка во која ќе треба да го впишат користениот метод.</p> <p>Примери за изработка на рамки се достапни на следниот вебсајт:</p> <p>https://www.tes.com/teaching-resource/science-planning-investigation-sheets-6342639</p> <p>Мерки за безбедност: доколку учениците за следниот час планираат да следат сопствен метод, тогаш наставникот ќе треба да го провери однапред.</p>	<p>сериско паралелно товар планира предвидува независна променлива зависна променлива контролна променлива</p>



<p><u>Недела 2</u></p> <p>Истражува ефекти од еластичната сила врз истегнати предмети.</p> <p>Прави мерења со соодветна точност</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p> <p>Проверува предвидувања користејќи докази.</p> <p>Споредува резултати со предвидувања.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 4</u></p> <p>Предвидување на промени на обликот (2)</p> <p>Утврдете кои нагледни средства се достапни за учениците и нивното истражување и дајте им пет минути за да ги прочитаат плановите и да се потсетат кои ресурси им требаат и како да го презентираат истражувањето. Тие треба да скицираат графикон за да ги прикажат предвидените резултати за сериски и паралелно оптоварување на ластичињата.</p> <p>Пред да започнат, дискутирајте за важноста од мерење и внесување на вредностите на организиран начин (за вредноста на независната променлива да се впари со соодветната вредност на зависната променлива). Дополнително, понудете им на учениците метод кој сите би го користеле во тек на нивните истражувања.</p> <p>Во групи, учениците го работат истражувањето, пр.за да се спореди ефектот од различните тежини врз ластичињата кои се сериски и паралелно поставени. Надгледувајте на нивната работа и давајте поддршка онаму каде е потребно.</p> <p>Учениците ги собираат и толкуваат нивните резултати. Истите ги споредуваат со предвидувањата и со резултатите од другите групи. Прашајте дали има некои отстапки во резултатите (резултати кои не се вклопуваат во шаблонот).</p> <p>Учениците нека нацртаат линиски графикон за нивните два експеримента и нека пресметаат колку се истегнало ластичето со додавање на секоја тежина.</p> <p>Учениците ги споредуваат резултатите со нивните предвидувања. <i>Дали предвидувањата беа точни? Можете ли да ги објасните резултатите?</i></p> <p>Заклучете дека паралелно поставените ластичиња го делат товарот (половина на секое) и се оптегнуваат за половина со секое додавање на товарот. Сериски врзаните ластичиња го носат севкупниот товар. Оттаму, истегнувањето на сериски врзаните ластичиња е двапати поголемо со секое додавање на товарот.</p>	<p>Потребните ресурси ќе зависат од избраниот-те метод(и) на истражување. Но, веројатно ќе бидат потребни: еднакви тежини (тегови/џамлии), ластичиња, линијари, штипка за држење на ластичето.</p> <p>Теговите може да се обесат на ластичињата.</p> <p>Доколку се користат џамлии, тогаш учениците ќе треба да врзат мала вреќичка на ластичето со жичка.</p> <p>Потоа џамлиите може да се стават во вреќичката.</p> <p>Мерки за безбедност:</p> <p>Децата мора да ги заштитат очите.</p> <p>Учениците треба вежбата да ја работат над маса за да се избегне паѓање на</p>	<p>набљудува внесува споредува толкува заклучува</p>
--	---	--	--



		теговите и повреда на учениците. Милиметарска хартија.	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 3			
<p><u>Недела 3</u></p> <p>Пресметува средна брзина и средно забрзување. Прави мерења со соодветна точност. Користи различна опрема правилно. Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони. Прави едноставни пресметувања. Идентификува резултати со отстапка и предлага подобрувања на истражувањето.</p>	<p><u>Час 5</u></p> <p>Колку можеш да поминеш за 10 секунди?</p> <p>Покажете видео снимка кога Јусејн Болт го постигнува светскиот рекорд од 100 m за 9,58 секунди. Дискутирајте за тоа дека тој податок само покажува време а не брзина. <i>Како знаеме дека тој е најбрзиот?</i></p> <p>Објаснете им на учениците дека ќе истражуваат колку можат да поминат за 10 секунди. Потсетете ги учениците за важноста да се соберат резултатите на организиран начин. Побарајте од учениците да направат табела во која може да ги внесуваат резултатите. Ако е потребно, потсетете ги како да нацртаат табела и покажете пример.</p> <p>Однесете ги учениците на место каде може да поминат доста долги растојанија (пр, надвор или во сала). Учениците ќе пробуваат најразлични активности како што се трчање, одење, потскокнување или скокање за 10 секунди. Ако имате некој скејтборд или велосипед, тогаш и тие може да се употребат во тестот од 10 секунди.</p> <p>За секоја активност учениците треба да го измерат поминатото растојание и да ги внесат резултатите во нивните табели. Потоа може да го пресметаат средното растојание кое го поминале за 10 секунди за секоја активност.</p> <p>Учениците се враќаат во училницата и дискутираат за резултатите.</p> <p><i>Дали ова беше фер тест?</i> <i>Колку беа точни мерењата?</i> <i>Имаше ли некои резултати кои отстапуваат?</i> <i>Како може да се подобри истражувањето?</i></p> <p>Заклучете дека брзината може да се пресмета од податоците за поминатото растојание и времето. За да споредуваме брзини, треба да се добијат точни резултати преку фер тест.</p>	<p>Пример на снимка кога Јусејн Болт го постигнува светскиот рекорд на 100m во спринт: https://youtu.be/3nbjhpcZ9_g</p> <p>Стоперка или електронски тајмер, метро или макара за мерење.</p>	<p>брзина стоперка метро за мерење метар метар во секунда средно просечно точно фер тест внесува</p>



<p><u>Недела 3</u> Пресметува средна брзина и средно забрзување Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони. Прави едноставни пресметувања. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p>	<p><u>Час 6</u> Пресметување на брзина од поминато растојание и време</p> <p>Прашајте ги учениците како може да ја пресметаат нивната брзина при изведување на споменатите активности. Извлечете ја идејата дека брзина = -----</p> <p>Учениците ги обработуваат и анализираат податоците кои ги собрале претходниот час. Тие може да:</p> <p>Ја пресметаат средната брзина за секоја активност Нацртаат графикон со столпчиња за да споредат различни активности. Може да се споредат и брзините на различните ученици (на пр. преку пресметување на различните брзини за секоја активност).</p> <p>Кои активности беа најбрзи? Кои луѓе беа најбрзи? Овој експеримент и неговите податоци покажуваат колку учениците можат да поминат за 10 секунди.</p> <p><i>Во просек, колку помина за 1 секунда? Дали ова можеш да го откриеш од податоците кои ги имаш?</i></p> <p>Воведете ја идејата за брзина (на пр. бројот на метри поминати за 1 секунда).</p> <p>Учениците ги пресметуваат нивните средни брзини за секоја активност, на пр.: Јас претрчувам 62 m за 10 s, значи во просек поминав $62/10 = 6,2m$ за 1s. Мојата брзина е 6,2 m/s (метри во секунда).</p> <p>Заклучете дека брзината е растојанието поминато за една секунда (брзина =). Брзината се мери со m/s.</p>	<p>Ова активност е добра шанса за поврзување со математиката. Во 8 одделение по предметот Математика на учениците им се воведува поимот на изведување на формули.</p> <p>Милиметарска хартија.</p>	<p>брзина стоперка метро за мерење метар (m) секунда (s) метар во секунда (m/s) средно просечно точно споредува</p>
---	---	--	---



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 4			
<p>Недела 4</p> <p>Пресметува средна брзина и средно забрзување</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p> <p>Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p>Час 7</p> <p>Брзини и растојанија</p> <p>Повторете го наученото од претходниот час со тоа што ќе побарате од учениците да ја напишат формулата за пресметување брзина. Проверете дали разбираат едноставни пресметки (пр. <i>Која е брзината ако лицето поминува 4 метри за 2 секунди?</i>).</p> <p>Дајте им на учениците податоци за машкиот и женскиот светски рекорд во различни дисциплини.</p> <p>Учениците ги користат податоците за да ја пресметаат средната брзина за секое растојание. Тие ги организираат податоците во табела или електронска табеларна пресметка.</p> <p>Искористете ги резултатите за да одговорите на следниве прашања: <i>Дали средната брзина е побрза на пократки или подолги растојанија? Колку се побрзи најбрзите мажи од најбрзите жени?</i></p> <p>Прашајте ги учениците: <i>Дали мислите дека спринтерите трчаат со иста брзина на секоја точка од патеката?</i> Воведете го поимот моментална брзина.</p> <p>Дополнителна активност: учениците кои сакаат поголем предизвик може да направат табела со средна брзина наспроти вкупното растојание. Со користење на оваа табела, тие може да ги предвидат светските рекорди за другите растојанија (пр. 50 m и 60 m). потоа тие може да ги споредат предвидувањата со светските рекорди за трки во сала на 50 m и 60 m.</p> <p>Заклучете дека брзината може да се споредува долж различни растојанија и времиња. Може да се направат обични или електронски табели за да се организира и анализира голема количина податоци.</p>	<p>Податоци за светските рекорди кај мажи и жени за следниве дисциплини: 100m, 200m, 400m, 800m, 1000m, 1500m, 5000m, 10000m, маратон (42.195 m).</p> <p>Електронски табели (ако се достапни).</p> <p>На учениците може да им се даде да направат електронска табеларна пресметка или обична табела за пополнување.</p>	<p>брзина</p> <p>просечна</p> <p>растојание</p> <p>време</p> <p>табеларни пресметки</p> <p>средна</p> <p>моментална брзина</p>
<p>Недела 4</p> <p>Пресметува средна брзина и</p>	<p>Час 8</p> <p>Различни единици за брзина</p>	<p>Дополнителни податоци за</p>	



<p>средно забрзување Прави едноставни пресметувања. Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p>Покажете слика од брзинска камера. Во парови, учениците нека дискутираат за тоа како работи оваа камера, според нив. <i>Зошто на патот има одбележано линии кои се на 1 m оддалеченост? Што мислите, колку фотографии од автомобил во минување може да направи оваа камера?</i> Покажете фотографија која ја прави брзинската камера, со која се пресметува средна брзина. Во парови, учениците нека продискутираат за тоа како мислат дека функционира. <i>Што мислите, колку фотографии прави камерата од автомобил во движење? Како се пресметува средната брзина?</i> Прашајте ги учениците за единиците кои се користат за мерење на брзина. Извлечете ја идејата дека постојат различни единици за брзина: Брзина на автомобилите која се мери во километри на час, Брзина на вселенски брод која се мери во километри на секунда, брзина на полжавите се мери во сантиметри во минута Дајте им на учениците податоци кои може да ги искористат за пресметување на брзина во различни единици мерки. На пример: Сонцето е оддалечено од Земјата околу 149,6 милиони km, на сончевата светлината и требаат околу 8 минути и 20 секунди да стигне до Земјата. Едно зрно грав било засадено во земјата 31 ден, па потоа извадено. Главниот корен бил со должина од 61 cm. Во Хаваи еден вулкан еруптирал во 1950 год. Лавата се разлеала низ 4 km густа шума за 24 минути. Еден албатрос поминал 6.000 km за 12 дена. Дополнителна активност: учениците кои сакаат поголем предизвик може да прават пресметки преку кои ќе претвораат една единица во друга единица за брзина, пр.: km/h во km/min, m/s во km/s, cm/s во m/s. Заклучете дека се користат различни единици мерки за брзина, зависно од растојанието и времето.</p>	<p>учениците. Забелешка: учениците може да побараат повеќе примери користејќи електронски или испечатени нагледни средства.</p>	
--	---	---	--



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 5			
Недела 5	<p>Час 9 Час за повторување Час за повторување за ефектите на силата врз обликот на предметот и пресметување на брзините.</p>		
<p>Недела 5</p> <p>Толкува едноставни графикони кои го покажуваат поминатиот пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p> <p>Собира идеи и ги претвора во форма која може да се провери.</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p>	<p>Час 10 Графикони растојание-време (1) Побарајте учениците да ви набројат на кои сè начини може да се прикажат резултатите од истражувањето. <i>Што сакате повеќе: табели или графикони? Зошто? Кои се предностите и слабите страни на двете?</i></p> <p>Извлечете ги нивните одговори со тоа што ќе објасните дека табелите се добри за организирање на податоци. Сепак, ако се потребни анализи, преку графиконите полесно се гледаат различните трендови.</p> <p>Покажете како се црта графикон растојание-време од податоци кои сте ги одбрале за пример. На графиконот треба да се прикажат два периода на движење, со период на мирување помеѓу нив.</p> <p>Кажете им на учениците дека ќе го истражуваат (бавното) движење на играчките на навивање, со тоа што ќе им ја мерите позицијата во тек на одредено време.</p> <p>Покажете им ја на учениците опремата која им е на располагање. Учениците дискутираат за тоа како ќе ги собираат резултатите. Групите нека дадат свои одговори. Договорете се кој метод ќе го користите за истрагата. Учениците го забележуваат тој метод.</p>	<p>Податоци (за пример) кои би се искористиле за цртање на едноставен графикон растојание-време.</p> <p>Неколку играчки на навивање, стоперки или електронски мерачи на време, линијари и големи листови хартија.</p> <p><u>Забелешка:</u> еден можен метод е играчката да се стави во центарот на голем лист хартија (означено со X). Потоа, се одбележува положбата на играчката на секои 10 секунди. Потоа се мери растојанието</p>	<p>брзина растојание стоперка метро за мерење метар метар во секунда средна просечна точно предности слаби страни предвидува</p>



	<p>Учениците цртаат табела за резултатите.</p> <p>Заклучете дека графиконите се користат и за општи трендови и за подетални мерења. Од податоци за изминатото растојание во различни временски периоди може да се нацрта графикон растојание-време</p>	<p>помеѓу означените точки со линијар и се внесуваат податоците.</p>	
--	--	--	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 6			
<p><u>Недела 6</u></p> <p>Толкува едноставни графикони кои го покажуваат поминатиот пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p> <p>Прави мерења со соодветна точност</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Претставува заклучоци на другите на соодветни начини.</p>	<p><u>Час 11</u></p> <p>Графикони растојание-време (2)</p> <p>Наведете ги нагледните средства кои им се на располагање на учениците за нивното истражување. Дајте им време на учениците да се запознаат со одбраниот метод и табелата која ја изготвиле за внесување на нивните резултати.</p> <p>Учениците во групи го изведуваат истражувањето. За мерење на секое растојание, тие треба да ги проверуваат резултатите повеќепати.</p> <p>Учениците ги пресметуваат средните резултати за секое мерење и цртаат графикон на растојание (оската y) во зависност од време (оската x).</p> <p>Учениците пишуваат опис на движењето прикажано на графиконот. На пример: <i>Играчката прво помина 10 cm за 3 s. Потоа застана 1 s. Потоа пат тргна и помина 3 cm за 5 s. Потоа застана пак.</i></p> <p>Заклучете дека на графикон растојание-време времето е означено на оската x, а растојанието на оската y.</p>	<p>Нагледни средства на располагање, пр. позиционен сензор, метри за мерење, стоперки, A2 (големи) листови хартија, милиметарска хартија, играчки на навивање.</p>	<p>брзина</p> <p>растојание</p> <p>стоперка</p> <p>метро за мерење</p> <p>метар</p> <p>метар во секунда</p> <p>средна</p> <p>просечна</p> <p>точно</p> <p>опрема</p> <p>апарати</p> <p>предвидува</p> <p>внесува</p> <p>опишува</p>
<p><u>Недела 6</u></p> <p>Толкува едноставни графикони кои го покажуваат поминатиот</p>	<p><u>Час 12</u></p> <p>Толкување на графикони растојание-време</p>	<p>Симулација: http://www.absorblear</p>	<p>брзина</p> <p>метар</p> <p>метар во секунда</p>



<p>пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>Дискутирајте за резултатите (од графиконот растојание-време) од претходниот час. <i>На кој дел е прикажан предметот во мирување? На кој дел е прикажан предметот како се оддалечува? Кој дел прикажува дали предметот бргу се движи? Можете ли да разберете од графиконот растојание-време дали предметот оди напред или наназад?</i></p> <p>Извлечете ги заклучоците: Хоризонталната линија покажува дека предметот е неподвижен (брзина нула). Линија со блага косина (наклон) укажува на постојана брзина. Колку е пострмна линијата, тоа е поголема брзината.</p> <p>Користете ја симулацијата за учениците да го истражуваат графиконот растојание-време.</p> <p>Дајте им податоци на учениците за да цртаат и толкуваат графикони растојание-време.</p> <p>Заклучете дека на графиконот растојание-време хоризонтална линија значи дека предметот не се движел. Линии под косина/наклон значат дека предметот бил во движење. Пострмни косини означуваат поголеми брзини.</p>	<p>ning.com/advancedphysics/demo/units/fullscreen.html?src=media/010103Helicopter.swf&title=undefined&w=500&h=400</p> <p>Податоци за учениците, милиметарска хартија. Можни податоци: http://www.mathwarehouse.com/classroom/worksheets/distance-vs-time/distance-vs-time-graph-worksheet.pdf</p>	<p>средно просечно косина</p>
--	---	---	-------------------------------

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 7			
<p>Недела 7</p> <p>Толкува едноставни графикони кои го покажуваат поминатиот пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p>	<p>Час 13 Пресметување на брзина од графикони растојание- време</p> <p>Побарајте учениците да ја запишат формулата која ги поврзува брзината, растојанието и времето. Покажете им едноставен графикон растојание-време. Прашајте ги <i>Кое беше растојанието на нула секунди? Кое беше растојанието на 2 секунди?</i></p>	<p>На пр, 1стр. од: http://www.bbc.co.uk/sc-hools/gcsebitesize/science/add_ocr_pre_2011/explaining_motion/describing_bingmotionrev2.shtml</p> <p>Забелешка: на овој</p>	<p>брзина метар метар во секунда графикони хоризонтално стрмно постојана брзина мирување</p>



<p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p>	<p>Колку измина предметот за 2 секунди? Која беше средната брзина на предметот помеѓу 0-2 секунди?</p> <p>Слично на ова, покажете како да се пресмета изминатото растојание и средната брзина помеѓу 2-4 секунда, 4-6 секунда, итн.</p> <p>Дајте примери за графикони растојание-време за учениците да ги толкуваат. Учениците треба да вежбаат:</p> <p>одредување на изминатото растојание во различно време пресметување на брзина од графикони растојание-време.</p> <p>Заклучете дека брзината може да се пресмета со толкување на графиконот растојание-време. Изминатото растојание во различните временски периоди може да се прочита од графиконот. Потоа се користи формулата брзина = -----.</p>	<p>начин ќе им помогнете на учениците да не направат забуна помеѓу графиконите растојание-време и брзина-време ако ги внесуваат сите вредности за да ги пресметуваат.</p> <p>Примери за графикони растојание-време.</p>	<p>толкува</p>
<p>Недела 7</p> <p>Пресметува средна брзина и средно забрзување.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p>Час 14</p> <p>Пресметување на растојание или време од дадена брзина</p> <p>Учениците нека ги запишат формулите за пресметување на брзина. Побарајте од нив да ги променат местата на вредностите за да може да пресметаат или време или растојание.</p> <p>Дајте им податоци на учениците за да можат да пресметаат време, растојание или брзина. Учениците треба да ја напишат равенката за брзина, и потоа, да ги изведат од неа и другите величини.</p> <p>Покажете примери за точни и неточни верзии од формулата за брзина. За секој пример, учениците треба да кажат дали е точен или да го поправат ако е неточен.</p> <p>Заклучете дека растојанието и времето може да се пресметаат со менување на местата во равенката.</p>	<p>По предметниот час Математика, на учениците од неодамна им е воведено изведување на формули. Ова е добра можност истото да се вежба и примени и во Физиката.</p> <p>Пример за податоци за пресметување.</p> <p><u>Забелешка:</u> неточни примери може да бидат: време= растојание x брзина растојание = брзина /</p>	<p>брзина време растојание</p>



		време	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 8			
<p><u>Недела 8</u> Пресметува средна брзина и средно забрзување Прави едноставни пресметувања.</p>	<p><u>Час 15</u> Вовед во забрзување Покажете видео клип од гепард кој трча и дајте ги информациите од забелешката. Друга можност е да им се прикаже видео клип од трчање на 'рт (загар). <i>Која брзина може да ја достигне гепардот? Дали тој секогаш трча со иста брзина? Како кажуваме кога нешто зголемува или намалува брзина?</i> Покажете како се пресметува забрзувањето од информациите за автомобилите. Искористете ги овие примери за да ги охрабрите учениците да размислуваат што е забрзување. <i>Што значи тоа забрзување?</i> <i>Кој автомобил има поголемо забрзување? Од каде знаете?</i> Резимирајте дека забрзувањето е всушност колку многу се менува брзината во секунда и се мери во единици наречени m/s². Воведете ја формулата за забрзување: забрзување = ----- Дајте им на учениците потребни податоци за да пресметаат забрзување. Заклучете дека забрзување е промената на брзината во една секунда. Таа се изразува во m/s² и се пресметува со формулата: забрзување = -- -----</p>	<p>клип од гепард: https://youtu.be/V8vejVgIHg На коментарот се објаснува дека најголемата брзина на движење на гепардот достигнала 75 милји на час (120,7 km/h), и дека од мирување може да забрза до 60 милји на час (96,6 km/h) за само 3 секунди. Податоци за пример: Форд Фокус 1.6: 0 до 100km/h за 14секунди, Пежо 406: 0 до 100 km/h за 9 секунди. Примери на податоци за пресметување.</p>	<p>забрзување (m/s²) моментална брзина метод средна единици планира решава проблеми</p>
<p><u>Недела 8</u> Пресметува средна брзина и средно забрзување Прави едноставни пресметувања.</p>	<p><u>Час 16</u> Мерење на брзини за да се пресмета забрзување Прашајте ги учениците кои информации им се потребни за да пресметаат забрзување на еден предмет. Заклучете дека е потребно да се утврди</p>	<p>Видео снимка како се користат светлосните прекинувачи: https://youtu.be/YXTkh6wCLNA</p>	<p>забрзување (m/s²) брзина светлосни прекинувачи</p>



	<p>брзината во две различни точки.</p> <p>Објаснете или покажете им на учениците како светлосен прекинувач го мери времето потребно на еден предмет да помине низ него. Ако имате на располагање два светлосни прекинувачи, тогаш покажете како може да се искористат за да се утврди брзината на количката на различни позиции од патеката.</p> <p>Објаснете им или покажете им на учениците како се користи телепринтерска лента за да се утврди брзината на предметот во движење.</p> <p>Објаснете или покажете како работи ултрасоничен сензор на движење. Користете апликација за сензор на движење од паметен телефон за да покажете како да се измери брзината.</p> <p>Дајте им на учениците примери на податоци од светлосни прекинувачи и телепринтерски ленти. Учениците нека вежбаат како се одредува забрзувањето.</p> <p>Заклучете дека светлосните прекинувачи и телепринтерските ленти може да се употребат за утврдување на брзината на предметите. Оваа информација може да се искористи да се пресмета забрзувањето.</p>	<p>Телепринтерска лента, количка и светлосен прекинувач.</p> <p>користење на телепринтерска лента: https://youtu.be/xjHLFTQvjo</p> <p>Ултрасоничен сензор за движење, количка и рампа</p> <p>ултрасоничен сензор на движење: http://www.absorblearning.com/advancedphysics/demo/units/010103.html#Motionsensors</p> <p>Примери на податоци за пресметување.</p>	
--	--	--	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 9			
<p><u>Недела 9</u></p> <p>Пресметува средна брзина и средно забрзување.</p> <p>Толкува едноставни</p>	<p><u>Час 17</u></p> <p>Цртање на графикони брзина-време</p> <p>Повторете го поминатиот материјал преку едноставно сценарио за учениците. На пример: еден човек се движи на подвижна лента на аеродром. Тој се движи со 10 метри за 20 секунди при константна брзина.</p> <p>Пресметајте ја брзината со која патува.</p> <p>Нацртајте графикон растојание-време за неговото движење. Пресметајте го</p>	<p>Податоци за учениците, милиметарска хартија.</p>	<p>брзина-време графикони забрзување релативна брзина брзина конструира</p>



<p>графиконони кои го покажуваат поминатиот пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>неговото забрзување.</p> <p>Покажете им ги на учениците оските на графиконот брзина-време, со тоа што времето е означено на оската x а брзината на оската y. Учениците нека направат скица на графиконот на кој е прикажано движењето на човекот на подвижна лента.</p> <p>Дајте примери на податоци за учениците да нацртаат и толкуваат графикони брзина-време. Тука може да е вклучено одредување на брзините во различни временски периоди и пресметување на забрзувањето.</p> <p>Извлечете заклучоци:</p> <p>Хоризонтална линија значи дека предметот се движи со константна брзина (или е во мирување).</p> <p>Благо коса линија укажува забрзување или забавување.</p> <p>Колку е повеќе закосена линијата, толку е поголемо забрзувањето / забавувањето.</p> <p>Заклучете дека на графикон брзина-време, хоризонтална линија значи дека предметот се движел со константна брзина. Закосените линии покажуваат дека предметот забрзува или забавува. Поголема косина укажува на поголемо забрзување/ забавување.</p>		<p>косина/наклон</p>
<p>Недела 9</p> <p>Толкува едноставни графикони кои го покажуваат поминатиот пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p>	<p>Час 18</p> <p>Споредување на информации од графикони растојание-време и брзина-време</p> <p>Учениците нека скицираат графикони растојание-време и брзина-време за следниве податоци.</p> <p>Иванка почeka 30 секунди пред да ја помине улицата. Улицата беше широка 8 m и таа ја помина за 2 секунди. Потоа таа одеше 100 метри со константна брзина од 1,5 m/s.</p> <p>Дискутирајте ги одговорите. За да нацртаат графикон растојание-време учениците треба да пресметаат колку е потребно да се изодат 100 метри (66,6 секунди). За да нацртаат графикон брзина-време треба да ја пресметаат брзината на поминување на улицата (3,75 m/s). Сега учениците нека го споредат изгледот на графиконите растојание-време и брзина-време. Што означува хоризонталната линија на секој од нив? Како ќе</p>	<p>Нагледните средства за овие активности може да се создадат од групи ученици, и потоа истите може да се разменуваат, со цел сите групи да ги пробаат сите активности.</p> <p>Најуспешните може да се сочуваат за повторно користење</p>	<p>брзина метар метар во секунда графикони хоризонтално стрмно постојана брзина мирување</p>



	избегнете забуна помеѓу овие два вида графикони? Во групи, учениците нека создадат материјали за повторување со кои може да се објасни разликата помеѓу графиконите растојание-време и брзина-време. Охрабрете ги учениците да одберат креативен пристап кон материјата за повторување (пр. игра на улоги, кино журнал, најава за филм, видео клип, крстозборка). Заклучете дека е важно да се утврди дали станува збор за графикон растојание-време или графикон брзина-време.	во иднина.	
--	---	------------	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 10			
Недела 10	Час 19 Час за повторување Час за повторување за брзина, забрзување, графикони растојание-време и графикони брзина-време.		
Недела 10 Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор. Користи втор Њутнов закон, сила = маса x забрзување. Прави едноставни пресметувања. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.	Час 20 Влијанието на силите врз движењето Повторете го наученото на почетокот на полугодието со тоа што ќе ги прашате учениците да напишат какво влијание може да има силата врз еден предмет. Разговарајте за значењето на ‘почнува да се движи’, ‘запира со движење’, ‘менува брзина’ или ‘менува насока’. Извлечете ја врската помеѓу ‘почнува да се движи’, ‘запира со движење’ и ‘менува брзина’ како и забрзување/ забавување. Покажете ги овие примери на учениците и побарајте да размислуваат и научно за да предвидат што би се случило. <i>Како би се забрзале овие идентични маси?</i> <i>Како би се забрзале овие различни маси?</i> <i>Која е врската помеѓу силата, масата и забрзувањето?</i>	На учениците им се веќе воведени термините ‘урамнотежени сили’ и ‘неурамнотежени сили’ во 6 одд.	сила Њутн (N) маса килограм (kg) забрзување (m/s) урамнотежени сили неурамнотежени сили предвидува планира



	<p>Побарајте учениците да испланираат експеримент за да откријат како силата и масата влијаат врз забрзувањето. Учениците нека замислат дека имаат многу опрема. За да може да направат план, тие ќе треба да одговорат на следниве прашања:</p> <p>Која е независната променлива? Како ќе се промени независната променлива? Која е зависната променлива? Како ќе се измери зависната променлива? Кои се контролните променливи? Како овие променливи ќе се контролираат? Каков резултат предвидувате?</p> <p>Учениците нека одговараат. Дискутирајте го проблемот на постоење на две потенцијални независни променливи. Проверете дали учениците разбрале дека треба одделно да ги проучуваат.</p> <p>Заклучете дека силата може да го промени движењето на предметот, со тоа што може да го забрза или забави.</p>		
--	---	--	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 11			
<p><u>Недела 11</u></p> <p>Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор. Користи втор Њутнов закон, сила = маса x забрзување. Прави едноставни</p>	<p><u>Час 21</u> <u>Втор Њутнов Закон за движење</u> Учениците уште еднаш нека ги погледнат предвидувњата од претходниот час. Идеално, учениците собрале податоци за проверка на предвидувањата. Ако нема доволно опрема на располагање, тогаш ова може да се направи како опит. Обично преку овој опит се прикажува силата на забрзување, предизвикана од пад на маса (сочинета од тегови) за да се забрза движењето на количка со ниско триење. Брзината на количката се мери со светлосен прекинувач,</p>	<p>Друг можен метод за експериментот или опитот: http://www.nuffieldfoundation.org/practical-physics/investigating-Newtons-second-law-motion Анимација на неколку поврзани</p>	<p>сила Њутн (N) маса килограм (kg) забрзување (m/s) Втор Њутнов закон за движење светлосни прекинувачи</p>



<p>пресметувања.</p>	<p>телепринтерска лента или сензор на движење. За да биде успешен опитот, вкупната маса на системот мора да остане константна. Поради тоа, теговите кои не се користат за создавање на силата на забрзување, се ставаат на количката.</p> <p>Друга алтернатива е на учениците да им се дадат податоци за анализирање. Учениците ги анализираат податоците за да се утврди врската помеѓу силата, масата и забрзувањето. Тие ја пишуваат формулата за оваа пресметка.</p> <p>Осигурете се дека учениците разбрале дека: сила = маса x забрзување.</p> <p>Дајте им на учениците задачи да ја вежбаат формулата за пресметување на силата, масата или забрзувањето.</p> <p>Заклучете дека сила = маса x забрзување.</p>	<p>експерименти: https://youtu.be/KxbIIw8hlc Податоци за пример за анализирање. Вежбајте пресметки за учениците.</p>	
<p><u>Недела 11</u> Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор. Користи втор Њутнов закон, сила = маса x забрзување. Прави едноставни пресметувања.</p>	<p><u>Час 22</u> <u>Триењето прави отпор на движењето</u> Повторете го наученото од претходниот час со тоа што ќе побарате учениците да го напишат Вториот Њутнов закон. Учениците нека ја пресметаат силата која дејствува врз маса од 10 kg која патува со константна брзина од 10 m/s. Дискусирајте дека врз еден предмет кој патува со постојана брзина дејствува нулта сила. Многу ученици ќе ги изненади овој резултат. Учениците нека замислат велосипед или скејтборд во движење на рамен пат. <i>Што ќе ги предизвика да запрат? Зошто запира велосипедот, ако возачот не ги употребни сопирачките?</i> Извлечете ја од нив идејата дека триењето и отпорот на воздухот се тие кои прават велосипедот или скејтбордот да забават. Ова предизвикува неурамнотежена сила. Учениците нека нацртаат како мислат дека изгледа површината на една рамнина одблиску. Објаснете дека дури и мазните површини имаат нерамнини ако се погледнат низ микроскоп. Разговарајте со учениците во кои ситуации триењето е корисно (пр. шари на гуми или спортски обувки). Ова може да се спореди со ситуации кога триењето не е корисно. <i>Зошто се става масло во автомобилот? Зошто скијачите ги подмачкуваат скиите со восок?</i> Проверете дали учениците го</p>	<p>Забелешка: овој час дополнителна можност за повторување за урамнотежените и неурамнотежените сили од 6 одделение.</p>	<p>сила Њутн (N) маса килограм (kg) забрзување (m/s²) урамнотежени сили неурамнотежени сили триење отпор на воздухот подмачкување</p>



	<p>знаат поимот ‘подмачкување’. Учениците во групи дискутираат какво е чувството кога се движат бргу (пр. при трчање, возење велосипед, или на луда железница). Извлечете ја од нив идејата дека тие може да го почувствуваат ‘ветрот на нивното лице’ дури и кога денот не е ветровит. Дискутирајте дека ова се должи на тоа што при брзи движења, тие удираат во честичките воздух, што предизвикува отпор на воздухот.</p> <p>Учениците нека нацртаат мини стрип каде се прикажани ситуации на активирани сили на триење, вклучително отпор на воздухот. Тука треба да се вклучени примери на корисно и некорисно триење.</p> <p>Заклучете дека триењето прави отпор на движењето. Силите на триење се случуваат кога површините се движат една покрај друга, или од отпорот на воздухот. Со подмачкување триењето може да се намали.</p>		
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 12			
<p><u>Недела 12</u></p> <p>Го опишува ефектот од гравитацијата на предметите, вклучувајќи ја тежината. Користи втор Њутнов закон, сила = маса x забрзување. Прави мерења со соодветна точност. Прави едноставни пресметувања. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 23</u></p> <p>Гравитација</p> <p>Покажете видео снимка од астронаут на Месечината. Учениците во парови го споредуваат движењето на Месечината со она на Земјата. <i>Можете ли да ги објасните разликите?</i> Учениците нека одговараат и дискутираат за објаснувањата кои ги даваат. Некои од учениците можеби ќе имаат погрешно сфаќање дека на Месечината нема гравитација. Бидете подготвени да ги расчистите овие грешки преку поставување прашања од типот: <i>Што е гравитацијата, според вас?</i></p> <p>Објаснете дека сите маси имаат гравитационо поле околу нив. Сите други маси во полето ќе ја осетат силата на гравитација (измерена во Њутни, N). Оваа сила се нарекува тежина и ги движи предметите еден кон друг.</p> <p>Поголеми маси имаат поголемо гравитационо поле. Земјата е голема маса, оттаму силата на гравитационото поле е голема. Месечината е помала од Земјата и оттаму има помала сила на гравитационото поле. Дајте задача на учениците да ја пресметаат тежината на предметите и луѓето на Земјата, на Месечината, и на различни планети. Учениците ги користат дадените</p>	<p>Забелешка: ова е добра можност да се повтори за разликата помеѓу тежина и гравитација од 6 одделение. https://youtu.be/HKdwcLytloU</p> <p>Задачи за решавање за учениците. Забелешка: гравитационото поле на земјата може да се смета за 10 N/kg.</p> <p>Конзерви или</p>	<p>тежина гравитација гравитациско поле маса забрзување астронаут поле на сила центар планета свезда вселена предвидува истражува</p>



	<p>одговори за да го објаснат движењето на астронаутот на Месечината. Тие може да погодуваат како би изгледало да се направи зајачки скок на други планети. Подгответе различни конзерви или тениски и други топчиња со изменета маса, што би ја претставувало нивната различна тежина на различни планети и на Месечината. Дозволете им на учениците да ги држат предметите за да ја почувствуваат различната тежина.</p> <p>Заклучете дека масата на предметот не се менува во зависност од тоа каде се наоѓа во вселената. Гравитацијата е сила која се должи на гравитационо поле. Таа се чувствува околу големи маси (пр. планети). Гравитацијата им дава на масите сила наречена тежина, која ги влече кон центарот на планетата (или Месечината). 1 kg на Земјата има тежина од околу 10 N.</p>	<p>тениски топчиња. Бараните маси може да се пресметаат со користење на интернет калкулатор за тежина: http://www.seasky.org/solar-system/planet-weight-calculator.html</p>	
<p><u>Недела 12</u></p> <p>Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор.</p> <p>Го опишува ефектот од гравитацијата на предметите, вклучувајќи ја тежината. Користи втор Њутнов закон, сила = маса x забрзување.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p>	<p><u>Час 24</u> Предмети кои паѓаат</p> <p>На часот, прикажете им ги следниве ситуации на учениците и побарајте од нив, размислувајќи научно, во парови, да предвидат што ќе се случи. <i>Што ќе падне прво на земјата? Објаснете зошто?</i> Учениците ги даваат своите одговори и предвидувања. Демонстрирајте сценарио со тежок и лесен предмет (пр. книга и лист хартија). Ова може да се направи со пуштање од прозорец, ако е на повисоко, или фрлање на предметите надолу по скали. Демонстрацијата може да се снима за да се анализира подоцна. Повторете ја демонстрацијата со хартија згмечена во топка. Како алтернатива може да користите и две тениски топчиња со исти димензии, од кои едното е наполнето со монети и потоа залепено со селотејп). Дискутирајте за резултатите. Потенцирајте дека ако отпорот на воздухот значаен фактор, тогаш предметите паѓаат со различна брзина. Доколку, пак, отпорот на воздухот е ист за двата предмета, (те тие се иста големина), тогаш паѓаат со иста брзина. Учениците нека се обидат да објаснат зошто овие предмети паѓаат со комплетно иста стапка. . Прашајте ги како да го откријат нивното забрзување, потсетете ги учесниците дека $F = m \cdot a$, значи $a = F/m$ (Тежините се 1 kg = 10 N, 2 kg = 20 N и 3 kg = 30 N. 0</p>	<p>Тешки и лесни предмети кои може да се испуштаат од висина, Њутнметри, видео камера (ако има).</p> <p>Мерки за безбедност: кога се испуштаат предмети од висина, мора да се биде внимателен.</p> <p>Хартија.</p> <p>Две тениски топчиња (едно наполнето со монети и потоа</p>	<p>гравитација тежина маса забрзување отпор на воздухот предвидува набљудува објаснува</p>



<p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>1 kg: $a = F / m = 10 / 1 = 10 \text{ m/s}^2$, 2 kg: $a = F / m = 20 / 2 = 10 \text{ m/s}^2$, 3 kg: $a = F / m = 30 / 3 = 10 \text{ m/s}^2$ Посочете дека забрзувањето е секогаш исто. Прашајте <i>Што ќе падне побргу – пердув или чекан?</i> Покажете го експериментот направен на Месечината. Дискутирајте зошто била важно да се направи овој експеримент на месечината. Дополнителна активност: учениците на кои им е потребен поголем предизвик може да го истражат легендарниот експеримент на Галилео Галилеј од врвот на Кулата во Пиза. Заклучете дека големи и мали предмети паѓаат со иста брзина (доколку отпорот на воздухот е занемарлив).</p>	<p>залепено со селотејп). https://youtu.be/KDp1tiUsZw8</p>	
<p>Цели на учењето</p>	<p>Предложени активности</p>	<p>Нагледни средства</p>	<p>Терминологија</p>
<p>Недела 13</p>			
<p>Недела 13</p>	<p>Час 25 Час за повторување Час за повторување за влијанието на силата врз движењето.</p>		
<p>Недела 13</p> <p>Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор.</p> <p>Го опишува ефектот од гравитацијата на предметите, вклучувајќи ја тежината.</p> <p>Идентификува важни променливи; бира кои променливи да ги менува,</p>	<p>Час 26 Истражување на отпорот на воздухот</p> <p>Погледнете видео клип на кој е прикажано што се случува кога во вакуум ќе се испуштат кугла за куглање и пердув. <i>Зошто ова морало да биде во вакуум. Што ќе се случело доколку имаше и честиици воздух помеѓу нив?</i></p> <p>Потсетете ги учениците за дијаграмите на сила од 6 одд. Помогнете им да нацртаат дијаграми на сила за предметите кои паѓаат во вакуум и во воздух.</p> <p>Пуштете да падне хартиена корпа за торта од висина од околу 2 m. Треба да паѓа бавно надолу низ воздухот. Учениците нека го опишат и објаснат нејзиното движење. <i>Како можете да предизвикате да паѓа побавно? Зошто поголема површина предизвикува побавно паѓање?</i></p>	<p>https://youtu.be/E43-CfukEgs (2:50 - 3:50)</p> <p>Хартиени корпи за торта, метро за мерење или на расклопување, стоперка.</p> <p>Хартиени корпи за торта, метро за мерење или на</p>	<p>гравитација тежина маса забрзување отпор на воздухот површина набљудува објаснува независна променлива зависна променлива контролна</p>



<p>контролира и мери.</p>	<p>Учениците мерат колку време е потребно корпите да паднат од висина од 2 m. Нека ја менуваат површинатана корпите со тоа што ќе ги отвораат или превиткуваат. Тие треба да определат кои се независната, зависната и контролната променлива.</p> <p>Учениците ги објаснуваат нивните резултати со користење на концептите на тежина и отпор на воздухот.</p> <p>Заклучете дека предметите со поголема површина паѓаат побавно поради отпорот на воздухот.</p>	<p>расклопување, стоперка.</p>	<p>променлива</p>
<p>Цели на учењето</p>	<p>Предложени активности</p>	<p>Нагледни средства</p>	<p>Терминологија</p>
<p>Недела 14</p>			
<p><u>Недела 14</u></p> <p>Опишува ефекти од дејството на силите врз движењето, вклучувајќи триење и воздушен отпор.</p> <p>Го опишува ефектот од гравитацијата на предметите, вклучувајќи ја тежината.</p> <p>Толкува едноставни графикони кои го покажуваат поминатиот пат во зависност од времето и брзината во зависност од времето.</p>	<p><u>Час 27</u> Падобрани</p> <p>Прашајте ги учениците:<i>Што ќе се случи кога скокач отвара падобран?</i> Многу е веројатно дека учениците ќе одговорат дека ‘се крева нагоре’. Ова е така зашто децата гледале снимки кои ги прават други скокачи коишто сè уште ги немаат отворено нивните падобрани.</p> <p>Покажете им на учениците графикон брзина-време за скок со падобран. Нека ги посочат деловите каде скокачот забрзува, каде патува со константна брзинаи забавува. <i>Кои сили дејствуваат врз скокачот? Кога силите биле урамнотежени и неурамнотежени?</i></p> <p>Воведете и објаснете го терминот ‘крајна брзина’.</p> <p>Учениците цртаат дијаграми на сила за четирите стадиуми на скокот со падобран: забрзување без отворен падобран; крајна брзина без отворен падобран; забавување со отворен падобран; и крајна брзина со отворен падобран.</p> <p>Учениците прават презентација (електронска или на хартија) за да ги објаснат фазите на скок со падобран (и зошто скокачот не се крева нагоре при отворање на падобранот).</p> <p>Заклучете дека четирите фази на скок со падобран вклучуваат забрзување,</p>	<p>Брзина-време графикон: http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_gateway_pr_e_2011/forces/fallingre v2.shtml</p> <p>Анимација на скок со падобран каде се прикажани силите кои дејствуваат: http://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaws/sd.cfm</p>	<p>гравитација тежина маса забрзување отпор на воздухот површина крајна брзина падобран толкува објаснува</p>



	<p>крајна брзина, забавување, крајна брзина.Силите кои дејствуваат врз скокачот се гравитација и отпор на воздухот.</p>		
<p><u>Недела 14</u> Ги дискутира важноста на развивањето емпириски прашања кои може да се испитуваат, собирањето докази, развивањето на објаснувања и користењето на креативно размислување. Собира идеи и ги претвора во форма која може да се провери Прави детални планови за истражувања за да провери идеи. Идентификува важни променливи; бира кои променливи да ги менува, контролира и мери. Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост.</p>	<p><u>Час 28</u> Истражување на движењето (1)</p> <p>Побарајте од учениците да ја надополнат мисловната мапа која ја изработија во 1 недела за да покажат што научиле во полугодieto.</p> <p>Во групи, учениците дискутираат за конкретни научни прашања поврзани со една од темите ова полугодие кои може да ги истражуваат (пр. брзина, триење, предмети кои паѓаат).</p> <p>Учениците нека одговорат зошто е важно да се постави прашање на кое може да се одговори преку истражување и прибирање податоци.</p> <p>Разговарајте за дадените одговори.</p> <p>Надгледувајте ги групите и помогнете им, ако е потребно, при изборот на прашање кое бара истражување со користење на опремата која е достапна.</p> <p>Учениците, во парови или групи од тројца, прават план за истражување за да одговорат на прашањето. Тие треба да ја одберат независната, зависната и контролната променлива, и да го напишат методот на истражувањето.</p> <p>Нивниот метод треба да ја користи само опремата која ќе биде на располагање. Учениците нека се присетат на одговорите кои ги добија на претходните планови. Тие треба да ги искористат за планирањето да биде уште подобро.</p> <p>Како дел од нивното планирање, учениците нека утврдат кои ризици и опасности се поврзани со активноста. Тие треба да одлучат за мерките за претпазливост кои треба да се преземат.</p> <p>Групите ученици прават взаемна проверка на методите. Постојат неколку начини како може да се изведе ова истражување. Учениците треба взаемно да одговараат дали се јасни следниве прашања:</p> <p><i>Кое е прашањето?</i> <i>Која е независната променлива?</i> <i>Како ќе се промени независната променлива?</i></p>	<p>Мисловните мапи изготвени на почетокот на полугодieto.</p> <p>Мерки за безбедност: наставникот мора да потврди дека методите изготвени од учениците за следниот час се безбедни.</p>	<p>опрема апарати истражува предвидува набљудува опишува внесува споредува објаснува заклучува оценува зависна променлива независна променлива контролна променлива</p>



	<p>Која е зависната променлива? Како ќе се измери зависната променлива? Кои се контролните променливи? Како ќе се контролираат овие променливи? Кои се мерките на претпазливост?</p> <p>Заклучете дека за едно истражување е потребно прашање кое може да се одговори.</p>		
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 15			
<p><u>Недела 15</u></p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Проверува предвидувања користејќи докази.</p> <p>Споредува резултати со предвидувања.</p> <p>Идентификува резултати со отстапка и предлага</p>	<p><u>Час 29</u></p> <p>Истражување на движење (2)</p> <p>Утврдете ги ресурсите кои им се на располагање научениците за нивното истражување и дајте им пет минути за да ги препрочитаат плановите и да видат кои нагледни средства им се потребни и како да се постави експериментот. Тие треба да ги запишат нивните предвидувања за истражувањето. Предвидувањата треба да вклучат и скица за видот на графиконот кој го планираат.</p> <p>Групите на ученици го спроведуваат истражувањето и ги прибираат и групираат резултатите на организиран начин.</p> <p>Учениците ги толкуваат резултатите. Тие треба да ги споредат со нивните предвидувања.</p> <p>Учениците го оценуваат истражувањето поставувајќи прашања како што се: <i>Што помина добро?</i> <i>Што може да се подобри?</i> <i>Дали сметате дека резултатите ви помагаат да одговорите на вашите прашања?</i> <i>Кои дополнителни информации ви требаат за да одговорите на прашањето.</i></p> <p>Заклучете дека резултатите од истражувањето треба да се анализираат и</p>	<p>Бараните ресурси ќе зависат од избраните методи на истражување. Најверојатно ќе биде потребно следното:</p> <p>стоперки, метар за мерење, линијари, хартија.</p>	<p>предвидува внесува толкува споредува оценува</p>



подобрувања на истражувањето.	оценуваат.		
Недела 15 Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите. Претставува заклучоци на другите на соодветни начини.	Час 30 Истражување на движењето (3) Прашајте ги учениците <i>Што е потребно за добра презентација?</i> Употребете ги одговорите за да одберете критериуми за кои сите ќе се согласат дека се фактори за успешна презентација. Дајте им време на групите за да создадат презентација за нивното истражување. Тука треба да биде вклучено нивното прашање, метод, резултатите, заклучоците и евалуацијата. Сите членови од групата мора да се вклучени во презентацијата. Групите една по друга го презентираат истражувањето. На крајот од секоја презентација, публиката може да поставува прашања врзани за презентацијата. Заклучете дека резултатите од истражувањето треба да се презентираат јасно пред другите.	Материјали за презентацијата (пр. хамери, маркери, итн) Презентациите ќе ви помогнат да утврдите што разбрал секој од учениците.	опишува објаснува заклучува
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 16			
Недела 16	Час 31 <u>Час за повторување</u> Час за повторување содржини од целото полугодие.		
Недела 16	Час 32 <u>Час за повторување</u> Час за повторување содржини од целото полугодие		



ВТОРО ПОЛУГОДИЕ

Тема 2А: 8.2 Енергија

Оваа тема се надоградува врз претходно наученото за пренос на енергија и за обновливи и необновливи извори на енергија. На учениците им се демонстрира како да ги одредат видовите на енергија и да го прикажат движењето на енергијата преку дијаграми. Се истражуваат поимите енергетска ефикасност и ефикасно трошење. Се воведуваат основите на создавање електрицитет. Учениците можат да го посочат преносот на енергија при создавање на електрична струја од ветер, од вода која паѓа и од јаглен при горење.

Научното истражување се фокусира врз:

- дискутирање како идеите да се претворат во форма која може да се провери
- правење на предвидувања користејќи научно знаење и разбирање
- избирањето докази потребни за истражување на конкретни прашања, проверување дали доказите се доволни
- правење низа набљудувања и мерења, правилно користејќи едноставна опрема
- користење на табели, дијаграми и графикони за прикажување на резултати
- правење на споредби
- извлекување заклучоци од добиените резултати и правење дополнителни предвидувања.



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 1			
<p><u>Недела 1</u></p> <p>Препознава различни типови на енергија и пренесување на енергијата.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 1</u></p> <p>Облици на енергија</p> <p>Прашајте ги учениците што веќе знаат за енергијата, за типовите на енергија, пренесување на енергијата и за одржувањето на енергијата. Може да побарате од нив да направат мисловни мапи или постер во кој би го впишале тоа што во моментот го знаат. Ова знаење ќе се надогради во текот на оваа тема.</p> <p>Следната активност може да се искористи да се откријат евентуални недоразбирања или погрешни претстави. Кажете им на учениците дека: ‘Адам е момче кое има многу енергија а Андреј е момче кое се чини дека е без енергија.’</p> <p>Во парови од двајца, едниот ученик нека замисли како изгледа Адам, а другиот нека замисли како изгледа Андреј. Своите идеи нека ги споделат со целиот клас. Потоа учениците нека го искористат претходното знаење за енергијата. <i>Дали научниците го подразбираат тоа под енергија?</i></p> <p>Побарајте од учениците да ги наведат типовите енергија за кои учеле порано. Веројатно ќе ги споменат: хемиска енергија, кинетичка енергија, топлинска енергија, звучна енергија и светлосна енергија.</p> <p>Воведете други видови на енергија: потенцијална енергија на гравитацијата, еластична потенцијална енергија, електрична енергија и нуклеарна</p>	<p>Забелешка: на учениците веќе им е познат законот за одржување на енергијата. Тие веќе ги проучувале изворите на енергија, типовите на енергија и пренесувањето на енергијата која може да се најде во синџирите на исхрана (Биологија за 7 одд.) и пренесувањето на енергија во контекст на промените на агрегатната состојба и хемиските реакции (Хемија за 8 одд.). Од</p>	<p>енергија</p> <p>извори на енергија</p> <p>типови на енергија</p> <p>пренесување</p> <p>термална (топлинска)</p> <p>светлосна</p> <p>кинетичка (движење)</p> <p>звучна,</p> <p>електрична</p> <p>хемиска, еластична</p> <p>потенцијална</p> <p>енергија на гравитација</p> <p>нуклеарна</p> <p>разликува,</p> <p>истражува</p>



	<p>енергија. Дискутирајте за нивното претходно искуство поврзано со потенцијалната енергија на гравитацијата, еластична потенцијална енергија, и електричната енергија.Посочете ги видовите на енергија кои може да се складираат. Учениците ја прават оваа активност (енергетски кола) и притоа се обидуваат да ги посочат наведените видови на енергија. Оваа прва активност треба да се фокусира повеќе на обидот да се утврдат типовите на енергија, а не на пренесувањето на енергија. Кинетичка, потенцијална енергија на гравитација, еластична потенцијална енергија,звучна и топлинска енергија, сите овие може да се пронајдат во една топка која се одбива. Дискутирајте за откритијата на учениците како активност на класот.</p> <p>Заклучете дека енергијата не може да се создаде ниту уништи. Постојат различни видови енергија, вклучително: топлинска (термална), светлосна, кинетичка (движечка), звучна, електрична, хемиска, еластична, потенцијална енергија на гравитација и нуклеарна.</p>	<p>учениците сега се очекува да го утврдат и надградат наученото. електрична ламба, фен за коса, свонче, шишенце масло, тениско топче, свеќа, џамлија во надолно движење, клатно во движење, радио (на струја и на батерии), јо-јо,гумени ластичиња, гитара или жичен инструмент...</p>	<p>набљудува опишува објаснува опрема апарати</p>
<p>Недела 1 Препознава различни типови на енергија и пренесување на енергијата.</p>	<p>Час 2 Пренесување на енергија Покажете им на учениците едноставен синцир на исхрана, пр.: Зелена салата → зајак → лисица Побарајте од учениците да запишат како се пренесува енергијата во синцирот на исхрана. Извлечете ја идејата дека често ја забележуваме енергијата кога нешто се случува. Покажете го преносот на енергија, како што е топката која се одбива. Учениците погодуваат кои видови на енергија биле вклучени (можеби кинетичка, потенцијална енергија на гравитација, еластична потенцијална енергија, звучна и топлинска енергија). Врз основа на нивните форми, побарајте од учениците да ги стават во временски редослед. Нивните идеи преточете ги во дијаграм на движење на енергијата: пр. потенцијална енергија на гравитација→кинетичка → еластична потенцијална енергија+ топлинска + звучна → кинетичка → потенцијална енергија на гравитација, итн. Учениците ги користат активностите и опремата од последниот час за</p>	<p>Топче. Енергетски циклуси сочинети од предмети кои претставуваат различни форми на енергија и различно пренесување на енергија. Треба да се користат истите предмети како за претходниот час.</p>	<p>енергија извори на енергија видови на енергија пренесување на енергија топлинска (термална) светлосна кинетичка (енергија на движење) звучна, електрична хемиска</p>



	<p>енергетски циклуси за да го идентификуваат пренесувањето на енергијата и да создадат дијаграми за пренесување на енергијата.</p> <p>Заклучете дека енергијата може да се пренесува на различни видови. Овие пренесувања може да се претстават преку дијаграм на пренесување на енергија.</p>		<p>еластична, гравитациона потенцијална енергија нуклеарна дијаграм на пренос на енергија набљудува објаснува опрема апарати</p>
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 2			
<p><u>Недела 2</u></p> <p>Препознава различни видови на енергија и пренесување на енергијата.</p> <p>Прави мерења со соодветна точност.</p> <p>Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост.</p> <p>Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони.</p> <p>Прави едноставни пресметувања.</p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p>	<p><u>Час 3</u></p> <p>Пренесување на енергијата во телото</p> <p>Прашајте ги учениците: <i>Од каде добиваат енергија нашите тела? Како ја користиме енергијата?</i> Покажете видео клип од истоштен тркач на маратон: <i>Дали имале доволно енергија?</i> Потсетете ги учениците дека енергијата се мери во единици наречени џули (J). Учениците нека погледнат на амбалажите од некои видови храна за да видат колку kJ енергија се апсорбира за време на еден вообичаен оброк. Можеби ќе треба да ги потсетите дека $1\text{kJ} = 1000\text{J}$.</p> <p>Демонстрираат подигање на маса од 2kg (или тежина од 20N) на 0,5m со рака. За ова се потребни 10J енергија. <i>Какво пренесување на енергија се случува кога се подига маса?</i> Учениците ја повторуваат активноста и бројат колку пати можат да подигнат пред да се заморат. Договорете се за мерките за претпазливост пред да се отпочне со активноста. Тие ја користат оваа информација за да пресметаат колку џули енергија ги изморува. Тие можат да ги споредат резултатите со другата рака. Учениците ги користат резултатите од класот за да ја пресметаат средната вредност и распонот. Разговарајте колку џули искористил секој во тек на активноста. Споредете ја измерената енергија на учениците со онаа при еден типичен оброк (од</p>	<p>http://www.bbc.co.uk/news/world-us-canada-31513159</p> <p>Празна амбалажа од вообичаени видови на храна, калкулатори.</p> <p>Доволно за една мала група ученици: Метро на расклопување, предмети кои тежат 20N или имаат маса од 2kg (вреќа песок/пластично шише вода).</p> <p>Ова е добра можност да се направи поврзаност помеѓу</p>	<p>енергија извори на енергија типови на енергија пренесување на енергија џули (J) килоџули (kJ) средна распон набљудува внесува споредува опрема апарати</p>



<p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>почетокот на часот). Дискутирајте за јазот помеѓу двата резултата. <i>Имате ли идеи зошто тој јаз во резултатите е толку голем? Колку време ќе треба да ја правиме оваа вежба за да ја истрошиме сета енергија од оброкот?</i> Дополнителна активност: учениците нека дискутираат зошто некои луѓе треба да внесуваат повеќе енергија (во форма на хемиска енергија складирана во храна) отколку некои други. Заклучете дека енергијата која се користи за активности може да се пресмета. Многу видови на храна содржат многу енергија, споредено со енергијата која се користи при вежбање.</p>	<p>енергијата која се користи да се одржи телото на температура од 37 оС, енергија која е потребна за хемиски реакции во телото.</p>	
<p><u>Недела2</u></p> <p>Препознава различни видови на енергија и пренесување на енергијата. Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и графикони. Прави едноставни пресметувања. Идентификува трендови и шаблони во резултатите. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите. Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p><u>Час 4</u> Искористување и пренесување на енергијата Навратете се на вежбата од претходниот час (со кревање на тежина). Побарајте од учениците да размислуваат зошто внесот на енергија (јадењето) се чини дека е поголем од излезот (кревањето тежина). <i>Што недостига? Дали енергијата е уништена? Дали можеби дел од енергијата 'ни бега'?</i> Дискутирајте за тоа дека енергијата се користи за: кревање на нашата (празна) рака, забрзано циркулирање на крвта, кревање температура, побрза работа на белите дробови, итн. Овие делови од активноста тешко се мерат. Разграничете помеѓу корисна енергија и изгубена енергија во примерот со кревањето. Воведете го терминот 'ефикасност'. Дополнителна активност: учениците на кои им е потребен поголем предизвик, може да го пресметаат процентот на ефикасност на активноста. Учениците ја идентификуваат корисната енергија и изгубената енергија во низа уреди и апарати (пр. чајник, компјутер, светилка). Нека дискутираат како да се намали изгубената енергија поврзана со користење на овие апарати. Дополнителна активност: учениците кои сакаат поголем предизвик нека се информираат за советите за поголема енергетска ефикасност за потрошувачите (на пример ознаките за ефикасност на Европската Унија). Заклучете дека некои преноси на енергија се корисни, а некои не се. Енергијата која не е корисна може да се опише како изгубена енергија.</p>	<p>Ова е можност да се повтори уште еднаш законот за запазување (одржување) на енергијата. Топлински слики од различни видови на сијалица се достапни на: http://www.telegraph.co.uk/news/science/picturealleries/7473653/Infrared-thermal-imaging-around-the-home.html?image=4</p>	<p>енергија извори на енергија типови на енергија пренесување на енергија изгубена енергија корисна енергија</p>



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 3			
<p><u>Недела3</u></p> <p>Препознава различни видови на енергија и пренесување на енергијата.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p> <p>Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p><u>Час 5</u></p> <p>Можеме ли да добиеме енергија од ништо?</p> <p>Покажете им на учениците примери на машини ‘перпетуум мобиле’.</p> <p>Објаснете им дека тврдењето е дека тие постојано се движат без додавање на каква било енергија во системот. Во парови, учениците нека подискутираат за тоа дали сметаат дека тврдењето е точно.</p> <p>Учениците го идентификуваат пренесувањето на енергија во секоја машина. Тие треба да ги наведат сите случаи на губење енергија.</p> <p>Дискутирајте за пренесувањето на енергија за секоја машина. Учениците ја користат оваа анализа за да се објасни зошто машините перпетуум мобиле не може да се направат.</p> <p>Покажете им на учениците пример за една машина перпетуум-мобиле.</p> <p>Учениците ги анализираат изворите на енергија. Тие прават леток со објаснување зошто ова не е перпетуум мобиле.</p> <p>Дополнителна активност: учениците кои сакаат повеќе предизвик може да создадат сопствена машина ‘перпетуум - мобиле’. Треба да нацртаат како тоа би изгледало, да напишат објаснување за тоа како изгледа дека работи и како навистина функционира.</p> <p>Заклучете дека бесконечно движење не е можно бидејќи секогаш ќе има одредено пренесување на енергија кое не е корисно. Перпетуум-мобиле би го прекршило законот за запазување (одржување) на енергија.</p>	<p>https://youtu.be/2D9FcjTNaEk</p> <p>Ова е шанса да се повтори за ефектите од триењето и отпорот на воздухот од 1 полугодие.</p> <p>‘Перпетуум мобиле машина’ или видео клип, на пр.:</p> <p>https://youtu.be/Q6vd5kyKlPA</p> <p>Објаснување:</p> <p>http://www.instructables.com/id/Overbalanced-Wheel-Fake-Perpetual-Motion-Machine-/step5/The-Real-Deal-Non-Perpetual-Motion/</p> <p>(Машината ја движи мал електромотор)</p>	<p>ефикасност</p> <p>перпетуум мобиле</p> <p>запазување на енергија</p> <p>набљудува објаснува заклучува</p>
<p><u>Недела3</u></p> <p>Препознава различни видови на енергија и пренесување на енергијата.</p> <p>Опишува пренесување на енергија при производство на</p>	<p><u>Час 6</u></p> <p>Создавање на електрична енергија</p> <p>Приближете калем од жица до силен магнет. Користете волтметар за да покажете дека се произведува напон. Учениците предлагаат начини како да се зголеми напонот.</p> <p>Пробајте со побрзо движење, посилни магнети и повеќе калем.</p>	<p>Жици, волтметри, силни магнети.</p> <p>https://phet.colorado.edu/mk/simulation/legacy/generator</p>	<p>турбина</p> <p>генератор</p> <p>волтметар</p> <p>сила</p> <p>сила на ветрот</p>



<p>електрична енергија од центри кои користат ветер, вода што се движи или јаглен. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите. Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p>Како алтернатива искористете ја врската ‘калем’ на оваа симулација (види линк). Учениците може да истражуваат како сијаличката може да се запали. Резимирајте дека, за да се создаде струја, потребни се три работи: Калем од жица, Магнетно поле, Движење.</p> <p>Ако кликнете на ‘генератор’ од оваа симулација, (види линк), ќе се прикаже едноставен модел на тоа како се користи турбина за да создаде струја. Учениците го идентификуваат пренесувањето на енергија вклучено во овој процес и цртаат дијаграм за пренесување на енергијата.</p> <p>Покажете им на учениците слика од турбина на ветер. Во парови, нека објаснуваат каде би нашле калем од жици и магнет (за да се создаде магнетно поле) и што го предизвикува движењето.</p> <p>Учениците посочуваат кои примери на пренесување на енергија се вклучени во овој процес и цртаат дијаграм на пренесување на енергијата. Доколку имате мали електромотори на располагање, може да се искористат како генератори (бидејќи во нив има намотки од жица и магнет).</p> <p>Учениците можат да направат сопствена турбина на ветер со тоа што од картон ќе направат перки. Потоа, треба да ги прицврстат перките на еден мал мотор и со користење на волтметар можат да проверат дали се создава напон кога се вртат перките. Учениците можат да вежбаат со различни облици, броеви и големини на перки.</p> <p>Дополнителни активности и информации за животната средина и обновливата енергија се достапни во Зелениот Пакет.</p> <p>Заклучете дека струја се создава кога има калем од жица, магнетно поле и движење. Кога има повеќе калем жица, побрзо движење или посилено магнетно поле, се создава повисок напон.</p>	<p>Забелешка: на оваа возраст доволно е да се каже дека магнетното поле е резултат на магнетот. Учениците мора да ги разбираат електромагнетите во овој стадиум.</p> <p>https://phet.colorado.edu/mk/simulation/legacy/generator</p> <p>Слика за пример: http://www.invest-in-macedonia.com/business-and-economy/energy/1384359000-first-wind-turbine-arrives-in-bogdanci.html</p> <p>Електромотори, (купени или извадени од расипана електронска опрема), картичка, ножички, селотејп, електрични ладала или фенови, линијари. Зелен пакет.</p>	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 4			



<p><u>Недела4</u> Препознава различни видови на енергија и пренесување на енергијата. Опишува пренесување на енергија при производство на електрична енергија од централи кои користат ветер, вода што се движи или јаглен. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 7</u> Создавање на електрична енергија од вода што се движи Учениците нека се потсетат кои се трите фактори потребни за создавање на струја. Покажете им на учениците слика од хидро-електрична централа. Во парови, учениците нека објаснат каде би нашле калем од жица и магнет (за да се создаде магнетно поле) и што го предизвикува тоа движење. Прикажете видео клип за произведување на електрична енергија од силата на водата која паѓа. Учениците ќе набројат кои сè видови на пренесување на енергија се вклучени во овој процес. Дајте им на учениците информативни материјали (печатени или материјал на Интернет). Учениците треба да дадат одговор н прашањата: <i>Дали за сите хидро-електрични централи се потребни брани?</i> <i>Кои се предностите на хидро-електричните централи?</i> <i>Кои се слабите страни на електричната енергија добиена од вода?</i> <i>Колкав процент од потребите на Македонија за електрична енергија се задоволува преку хидроелектраните?</i> Заклучете дека хидро-електричните централи го користат пренесувањето на енергија од потенцијална енергија на гравитација → кинетичка енергија → електрична енергија. За многу хидроелектрани се потребни и брани. Со нивна помош се смалува можноста од поплави во долниот тек на водата, после браната, но може да се предизвика поплавување во горниот тек на водата.</p>	<p>https://en.wikipedia.org/wiki/Hydroelectricity#/media/File:Hydroelectric_dam.svg Предложен видео клип: https://youtu.be/tpigNNTQix8 (00:00-02:30) Извори на информации за учениците.</p>	<p>сила турбина генератор волтметар електрична енергија добиена од вода</p>
<p><u>Недела 4</u> Препознава различни видови на енергија и пренесување на енергијата. Опишува пренесување на енергија при производство на електрична енергија од централи кои користат ветер,</p>	<p><u>Час 8</u> Создавање на електрична енергија од пареа во движење Прикажете парен генератор кој ја користи енергијата на пареата (пр. вода сварена во чајник). Искористете ја пареата за да се сврти турбината на ветер (претходен час) или на играчка ветерница. Можеби ќе биде потребно пареата да се насочи преку гумена цевка. Во парови, нека дискутираат за видовите на пренесување на енергија кои се вклучени во овој процес. Учениците даваат повратни одговори. Создадете едноставен дијаграм за движењето на енергиите, со користење на овие основни стадиуми: хемиска</p>	<p>Извор на пареа (пр. сад за вриење вода, како што е чајник, колба или спиртна ламба), изработен модел со турбина на ветер или играчка - ветерница, гумена цевка.</p>	<p>сила турбина генератор волтметар бојлер печка фосилни горива биогорива</p>



<p>вода што се движи или јаглен.</p> <p>Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>енергија →топлинска енергија →кинетичка енергија →електрична енергија. Наведете примери за тоа како дел од енергијата може да се изгуби при овие пренесувања.Учениците нека дадат примери за горива кои може да се изгорат од што се создава пареа. Воведете ги основните делови од електрична централа: печка, бојлер, турбина и генератор. Учениците нека дискутираат за пренесувањето на енергија кое се случува во централата. Покажете видео клип од термоцентрала која работи на јаглен. Учениците треба да дадат одговор на прашањата: <i>Кои горива може да се горат, за да се создаде пареа (вклучително примери за фосилни горива и обновливи горива)? Кои се предностите и слабите страни на секој вид гориво?Кои видови на гориво се согоруваат во централните во Македонија?</i> Учениците изготвуваат едноставен дијаграм со слики за да се резимира функцијата на клучните делови на термоцентрала на јаглен (печка, бојлер, турбина, генератор, воден систем). Заклучете дека електричните центри кои работат на пареа се сочинети од: печка, бојлер, турбина, генератор, воден систем. Кај овие центри се користат низа горива, вклучително фосилни и обновливи (пр. биогаз или дрво). Горивата испуштаат јаглерод диоксид при согорување.</p>	<p>https://youtu.be/SeXG8K5_UvU</p> <p>линк: https://www.youtube.com/watch?v=GxHQHcpCWa8</p> <p>Извори на информации за учениците.</p>	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 5			
Недела 5	Час 9 Час за повторување на содржините од целата тема.		



Тема 2Б: 8.3 Светлина

Оваа тема е надоградување на претходно наученото за Светлината. Се воведуваат поимите несветлечки и светлечки извори со користење на дијаграми на зраци. Учениците го применуваат наученото за објаснување на сенките и за камера обскура. Се воведуваат поимите рефлексивност, рефракција и дисперзија и се применуваат во неколку сценарија.

Научното истражување се фокусира врз:

- дискутирање како идеите да се претворат во форма која може да се провери
- правење на предвидувања користејќи научно знаење и разбирање
- избирањето докази потребни за истражување на конкретни прашања, проверување дали доказите се доволни
- правење низа набљудувања и мерења, правилно користејќи едноставна опрема
- користење на табели, дијаграми и графикони за прикажување на резултати
- правење на споредби
- извлекување заклучоци од добиените резултати и правење дополнителни предвидувања.



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 5			
<p><u>Недела 5</u></p> <p>Опишува како се гледаат несветлечките предмети.</p> <p>Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 10</u></p> <p>Само-светлечки и несветлечки предмети</p> <p>Учениците нека одговорат на овие две прашања, користејќи го нивното научно знаење. Нека нацртаат дијаграм како дел од нивниот одговор на секое прашање.</p> <p><i>Како ја гледаме Месечината? Дали мачките навистина гледаат во темнината?</i></p> <p>Одговорите ќе ви помогнат да се утврди претходното знаење и евентуални погрешни претстави на учениците.</p> <p>Разделете или покажете слики од само-светлечки и несветлечки предмети. Учениците, по парови, нека ги комбинираат по групи. Секој пар потоа објаснува зошто ги групирал предметите на тој начин. Ако учениците веќе не го направиле тоа, нека ги групираат предметите според начинот како ги гледаме.</p> <p>Покажете им на учениците некои само-светлечки извори на светлина, те. запалена свеќа или батериска ламба. Прашајте ги учениците како можеме</p>	<p>Слики од само-светлечки и несветлечки предмети (пр. Сонце, фар од автомобил, човечко лице, знак на патот кој одбива светлина, Земјата сликана од вселената, запалена свеќа, Месечина, оган, сјајна површина, мало езерце, огледало, бела зграда, црна или (темна) зграда, флуоресцентно елече, светлечки предмет).</p> <p>Само-светлечки извори на светлина (пр. свеќа, кибрит,</p>	<p>само-светлечки несветлечки рефлектира набљудува споредува прави контраст</p>



	<p>да ги видиме. Учениците набљудуваат што се случува кога се намалува амбиенталното светло во собата.</p> <p>Повторете ја активноста со користење на несветлечки предмети во светла соба. Постепено намалете го амбиенталното светло и дискутирајте за тоа што може да се случи. Учениците нека дадат предлози за тоа како можат да гледаат предмети кои не се светлечки. Учениците цртаат дијаграми на кои се прикажани светлосни зраци кои излегуваат од светлечки предмет. Тие може исто така да нацртаат светлина која се рефлектира од несветлечки предмети.</p> <p>Заклучете дека само-светлечки извори ја оддаваат или емитираат сопствената светлина. Ние ги гледаме несветлечките предмети кога рефлектираат светлина кон нашите очи. Несветлечките предметине се гледаат во темнината.</p>	<p>батериска ламба, светлечки знак или часовник).</p> <p>Забелешка: амбиенталното светло може да се намали со исклучување на светилките и спуштање на ролетни на прозорците.</p> <p>Несветлечки предмети (пр. хартија, облека, топка, столче, огледало)</p>	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 6			
<p><u>Недела 6</u></p> <p>Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени. Опишува како се гледаат несветлечките предмети. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите). Користи различна опрема правилно.</p>	<p><u>Час 11</u></p> <p>Како ги гледаме нештата</p> <p>Покажете слика од дете кое чита книга покрај ламба. Потоа учениците нека набројат кои се само-светлечки и несветлечки предмети на сликата.</p> <p>Демонстрирајте сончеви зраци со помош на стаклена кутија во која има чад. Друга можност е да користите провидна кутија со малку затемнета вода. Учениците утврдуваат дека светлината патува праволиниски. Објаснете дека дијаграмите на зраци покажуваат дека светлината патува праволиниски. Стрелката на линијата го покажува правецот во кој патува светлината.</p> <p>Покажете како се црта дијаграм на зрак за сликата на детето кое чита книга. Учениците нека го прецртаат дијаграмот на зраци. Воведете ги термините ‘апсорбира’, ‘рефлектира’ и ‘пропушта’. Можете да се послужите со едноставни дијаграми за да се долови разликата. Со зракот светлина од батериска ламба испитувајте ги својствата на светлината кога таа ќе падне врз непроѕирни или проѕирни предмети. За секој предмет, учениците нека</p>	<p>http://www.cleanairbrightlight.org/uploads/9/3/1/7/9317622/3905072.jpg?1336500195</p> <p>Провидна кутија во која има чад или потемна вода, батериска ламба, при што амбиентална светлина во просторијата можеби ќе треба да се намали.</p> <p>http://www.cleanairbrightlight.org/uploads/9/3/1/7/9317622/3905072.jpg?1336500195</p> <p>линијари,</p> <p>https://etorgerson.files.wordpress.com/2011/05/light-reflect-refract-absorb-label.jpg</p>	<p>само-светлечки несветлечки извор на светлина емитира апсорбира рефлектира пропушта провидно замаглен дијаграм на зраци истражува набљудува заклучува</p>



	<p>решат дали светлината се апсорбира, пропуштаи/или рефлектира. За учениците може да биде покорисно доколку истражувањето се направи врз површина со светла боја (пр. сид или платно). Учениците нека ги внесат своите заклучоци во табела. Користејќи го снопот светлина од батериската ламба, покажете им на учениците што се случува кога светлина паѓа врз просирен предмет. Учениците може да го покажат наученото објаснувајќи го тоа што го гледаат со дијаграм на зраци и со користење на термините ‘апсорбира’, ‘пропушта’ и ‘рефлектира’. Заклучете дека светлината патува како зраците. Кога зракот светлина паѓа врз предметот, тој може да се апсорбира, рефлектира или пропушта. Непросирните предмети се несветлечки но се видливи кога светлината се рефлектира од нив кон окото. Просирните предмети дозволуваат светлината да поминува низ нив. Прозрачните предмети и апсорбираат и рефлектираат по малку светлина.</p>	<p>Батериски ламби, затемнети (пр. картички, метал, дрво) и просирни предмети (пр. стакло, просирна пластика или ацетат).</p>	<p>внесува</p>
<p><u>Недела 6</u> Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени. Собира идеи и ги претвора во форма која може да се провери. Прави детални планови за истражувања за да провери идеи. Идентификува важни променливи; бира кои променливи да ги менува, контролира и мери. Прави предвидувања</p>	<p><u>Час 12</u> Ги истражуваме сенките (1) Покажете видео клип од Attraction Shadow Theatre Group (Група Атракција - Театар на сенки). Разговарајте за тоа како прават сенки од различни големини. Учениците планираат истражување за да одговорат на прашањето <i>Како растојанието помеѓу изворот на светлина и предметот влијае врз големината на сенката?</i> Во тек на нивното планирање, учениците треба да: Ги утврдат независната, зависната и контролната променлива. Да ги набројат методите и опремата која ќе ја користат. Да нацртаат табела на нивните резултати која може да се искористи за повторени мерења. Да го предвидат резултатот. Да ги посочат евентуалните ризици или опасности како и мерките за претпазливост кои ќе ги преземат.</p>	<p>https://youtu.be/FXowj1BHojs Може да биде од помош доколку на учениците им ја покажете опремата на располагање, пр. хартија, милиметарска хартија, картички, моливи, линијари, шублер (ако имате), батериска ламба и просторија која може да се затемни. Мерки за безбедност: ако учениците планираат да применат свој метод за</p>	<p>сенка извор на светлина предвидува независна променлива зависна променлива контролна променлива</p>



<p>користејќи научно знаење и разбирање. Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост.</p>	<p>Учениците можат взаемно да ги оценуваат своите методи и да даваат мислење како може да се подобрат. Целиот клас нека дискутира за различните пристапи и променливи кои ги бира секоја група. Заклучете дека за да се одговори на научно прашање за сенките, учениците треба да овозможат фер тест.</p>	<p>следниот час, наставникот мора однапред да го провери методот.</p>	
<p>Цели на учењето</p>	<p>Предложени активности</p>	<p>Нагледни средства</p>	<p>Терминологија</p>
<p>Недела 7</p>			
<p><u>Недела 7</u> Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени. Прави мерења со соодветна точност. Користи различна опрема правилно. Дискутира за ризици и опасности кои се поврзани со активностите, а ги засегаат сите, и користи мерки за претпазливост. Претставува резултати соодветно во табели, дијаграми и со графикони. Проверува предвидувања</p>	<p><u>Час 13</u> Ги истражуваме сенките(2) Набројте ги нагледните средства кои им се достапни научениците за нивното истражување и дајте им пет минути да ги прочитаат плановите и да видат што им е потребно и како да го спроведат истражувањето. Друга можност е вие да им понудите метод на учениците кој сите ќе го користат при нивното истражување. Учениците по групи го спроведуваат истражувањето.Надгледувајте ја нивната работа и давајте поддршка онаму каде е потребно. Ги прибираат и толкуваат своите резултати. Тие треба да ги споредат резултатите со предвидувањата и со резултатите на другите групи во класот. Прашајте дали има некои отстапувања во резултатите (резултати кои не се вклопуваат во шаблонот). <i>Дали направивте дополнителни мерења? Зошто?</i> Учениците пресметуваат среден резултат за секое мерење и цртаат графикон. Учениците извлекуваат заклучок од нивните резултати ги споредуваат со претходно направените предвидувања. Заклучете дека врз големината на сенката влијае растојанието помеѓу изворот на светлина и затемнетиот предмет. Што е поголемо растојанието помеѓу изворот на светлина и предметот, толку е помала сенката (ако екранот се држи на истата локација).</p>	<p>Забелешка: за ова истражување важно е растојанието од изворот на светлина до екранот да остане непроменето. Опремата од претходниот час. Мерки за безбедност: мора да се внимава кога се работи во затемнета просторија. Ласери никако не смее да се користат како извор на светлина.</p>	<p>сенка извор на светлина сигурно повторувања среден резултат независна променлива зависна променлива контролна променлива споредува заклучува</p>



<p>користејќи докази. Споредува резултати со предвидувања.</p>			
<p><u>Недела 7</u> Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 14</u> Остри и делумно осветлени сенки Во парови, користејќи ги рацете, учениците нека направат сенка од животно (пр. Кој може да направи најдобра сенка од животно со користење на рацете?). Дискутирајте ги особините, вклучително острината на секоја сенка. Учениците истражуваат и го гледаат контрастот помеѓу острината на сенките со користење на поширок сноп на светлина (пр. голема батериска ламба или мат светилка) како и точкест извор на светлина (пр. ноќно светло или една ЛЕД светилка). Учениците нека дадат идеи како да се направи дијаграм на зраци од формирањето на сенки од точкест извор на светлина. Искористете ги предлозите за да се извлече новиот точен начин за цртање на дијаграм на зраци од остри сенки. Воведете го терминот ‘сенка’. Учениците го препишуваат точниот дијаграм во нивните забелешки. Во парови, учениците се обидуваат да нацртаат дијаграм за создавање на полусенка. Воведете го зборот ‘полусенка’. Повторно, учениците нека предлагаат начини како точно да се нацрта овој дијаграм на создавање на полусенка. Учениците го препишуваат точниот дијаграм во нивните забелешки. Дополнителна активност: учениците на кои им треба поголем предизвик може да ги предвидат сенките кои би се формирале кога еден непроѕирен предмет ќе се осветли од два насочени снопа светлина во различни бои. Доколку ја имате потребната опрема, тогаш може и да се тестираат нивните предвидувања. Заклучете дека точкестиот извор на светлина формира остри сенки (само сенка), додека изворот на светлина со поголеми димензии формира и сенка и странични полусенки. Може да употребите дијаграми со зраци да се објасни како се формираат тие сенки.</p>	<p>можен пристап: http://www.daviddarling.info/images/umbra_and_penumbra.jpg Непросирен предмет (пр. линијар), сноп светлина што се шири (пр. голема батериска ламба или мат светилка),точкест извор светлина (пр. ноќно светло, една ЛЕД светилка или батериска ламба покриена со картичка со едно дупче на неа). Мерки за безбедност: мора да се работи во затемнета просторија. Ласери никако не смее да се користи. Непросирен предмет (пр. линијар), насочен извор</p>	<p>сенка дијаграм на зраци сенка полусенка точкест извор набљудува контраст</p>



		светлина во разни бои.	
--	--	------------------------	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 8			
<p><u>Недела 8</u></p> <p>Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени. Разбира дека Сонцето и другите ѕвезди се извори на светлина и дека планетите и други тела се гледаат поради одбиената светлина од нив. Толкува податоци од секундарни извори. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 15</u></p> <p>Сенките во вселената</p> <p>Прикажете краток видео клип од целосното затемнување на Сонцето и прашајте ги учениците: <i>Како настанува затемнувањето на Сонцето? Дали овие затемнувања предизвикуваат целосна темница? Дали Сонцето е извор на светлина? А ѕвездите? Што е со Месечината?</i></p> <p>Дајте им на учениците извори на информации. Учениците треба да го применат знаењето за светлината и сенките. Треба да се во состојба да објаснат една или повеќе од следниве појави и секое објаснување ќе треба да вклучи дијаграм на зраци: ноќ на Земјата, целосно затемнување на Сонцето, делумно затемнување на Сонцето, затемнување на Месечината, фази на Месечината.</p> <p>Можете да им зададете различни теми на различни групи. Побарајте од секоја група да ги презентира одговорите пред останатите. На крајот секој ученик треба да напише заклучок за тоа што научил за сенките во вселената. Заклучете дека сенките се среќаваат и во вселената и предизвикуваат затемнувања, месечеве фази и ноќ на Земјата. За објаснување на овие појави може да помогнат и дијаграми со зраци.</p>	<p>видео клип: http://www.theguardian.com/science/video/2012/nov/14/solar-eclipse-australia-video</p> <p>Извори на информации за учениците.</p>	<p>затемнување затемнување на Сонцето делумно затемнување на Месечината фази годишни времиња објаснува заклучува</p>
<p><u>Недела 8</u></p> <p>Користи зраци за објаснување на формирањето сенки и други феномени.</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p>	<p><u>Час 16</u></p> <p>Камера обскура</p> <p>Покажете им на учениците цртеж со основните делови на камера обскура. Прашајте ги дали знаат како функционира.</p> <p>Учениците цртаат дијаграми на зраци со кои предвидуваат што ќе се случи доколку погледнат свеќа која гори низ камера обскура.</p> <p>Учениците изработуваат и користат камера обскура. Една цврсто затворена</p>	<p>http://drhsphotography.weebly.com/uploads/1/4/9/7/14971336/4090764_orig.gif</p> <p>Картонска кутија, на пр. за чевли или храна, црна</p>	<p>камера обскура слика превртена исправена предвидува споредува објаснува</p>



	<p>кутија низ која не продира светлина, со едно мало дупче во центарот на црн лист хартија поставен на едниот крај, и масна хартија поставена на спротивната страна.</p> <p>Ученицитего насочуваат дупчето кон релативно јак извор на светлина ја набљудуваат произведената слика (големина, боја и ориентација). Учениците ги споредуваат заклучоците со нивните предвидувања.</p> <p>Учениците цртаат дијаграм на зраци за да објаснат што виделе. Воведете ги термините ‘превртено’ и ‘исправено’.</p> <p>Дополнителна активност: учениците кои сакаат повеќе предизвик нека ги предвидат ефектите од тоа да се постават две дупчиња на камерата. Потоа нека ги проверат предвидувањата и нека нацртаат дијаграм на зраци за да ги објаснат заклучоците. Потоа може да го зголемат бројот на дупчиња (најмногу до пет).</p> <p>Како можете да ја промените големината на_сликата? Како бројот на дупчињата е поврзан со бројот на сликите?</p> <p>Заклучете дека камера обскура создава слика која е превртена надолу. За да се објасни зошто се случува ова, може да се употребат дијаграми на зраци.</p>	<p>хартија, масна хартија, игла, конвексни леќи (доколку има), извор на светлина (пр. свеќа). https://www.youtube.com/watch?v=Y0wenfVfHuo</p> <p>Мерки за безбедност: Внимателно работење во затемнета просторија. Ласери никако не смее да се користат.</p>	
--	--	---	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 9			
Недела 9	<p>Час 17 <u>Час за повторување</u></p> <p>Час за повторување за извори на светлина, дијаграми на зраци, сенки и камера обскура.</p>		



<p><u>Недела 9</u></p> <p>Опишува рефлексija од рамна површина користејќи зраци и користејќи го законот за рефлексija.</p> <p>Прави мерења со соодветна точност.</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 18</u></p> <p>Закон за рефлексija</p> <p>Покажете фотографии на кои се прикажани слики кои се рефлектираат на водена површина. <i>На кои слики ги гледате најсовршените рефлексии и зошто? Во основа, огледалото (т.е. водата) треба да е мирна и мазна.</i></p> <p>Покажете како точно да се нацрта патеката на светлосниот зрак кога се рефлектира од рамно огледало. Воведете ја идејата за ‘нормала’.</p> <p>Потоа покажете како се користи агломер за да се измери упадниот агол и аголот на рефлексija.</p> <p>Потоа учениците во групи го мерат упадниот агол и аголот на рефлексija за цела низа агли. Тие треба да ги внесат нивните резултати во табела. Можеби ќе биде корисно да се намали амбиенталното светло во собата.</p> <p>Доколку се направат точно, овие резултати треба да го илустрираат законот за рефлексija.</p> <p>Формално објаснете го законот за рефлексija, дека упадниот агол = аголот на рефлексija.</p> <p>Учениците може да дискутираат за други особини на огледалата (пр. тие создаваат виртуелна слика која е странично налегната).</p> <p>Дополнителна активност: на учениците на кои им е потребен поголем предизвик може да им дадете задача да направат перископ.</p> <p>Заклучете дека упадниот агол е еднаков со аголот на рефлексija. Аглите се мерат од нормалата. Нормалата е секогаш поставена на 90° во однос на рамнината.</p>	<p>фотографии:</p> <p>http://www.tadbowman.com/slideshow/mountainreflections/</p> <p>Светлосни кутии, ласерски покажувачи или батерии со тенок сноп, рамни огледала, линијари, агломери, хартија.</p> <p>Мерки за безбедност: мора да се внимава кога се работи во затемнета просторија. Ласери никако не смее да се користат како извор на светлина.</p> <p>http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/ocr_gateway/home_energy/introduction_to_wavesrev4.shtml</p> <p>http://www.freezeray.com/flashFiles/Reflectio n1.htm</p> <p>http://www.freezeray.com/flashFiles/planning Mirror.htm</p>	<p>рамно огледало огледало нормала упаден агол агол на рефлексija перископ косина/наклон агломер точност тренд внесува</p>
--	---	--	--



		различна опрема како што се: картонски цевки, мали пластични огледала, селотејп, лепило, картичка, хартија.	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 10			
<p><u>Недела 10</u></p> <p>Опишува рефлексија од рамна површина користејќи зраци и користејќи го законот за рефлексија.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 19</u></p> <p>Примена на законот за рефлексија</p> <p>Покажете дека кога се фрла (или шутира) топка од мазен сид, лесно е да се предвиди насоката во која ќе се одбие топката. Нека ви помогне еден доброволец да го покажете ова, со тоа што ќе стоите на точното место од каде ќе ја фатите топката. Извлечете ја идејата дека, ова во основа се должи на законот за рефлексија. Покажете слика од Пеперовиот дух. Ученицитенека дискутираат и предлагаат идеи за тоа како се прави Пеперов дух. Демонстрирајте една верзија од Пеперовиот дух со користење на две свеќи и вертикално парче стакло.</p> <p>Испробувајте активности како што се дување на една од свеќите, нејзино повторно палење, или ставање на незапалената свеќа во чаша и полнење на чашата со вода.</p> <p>Употребете ги дијаграмите на зраци за да го објасните ефектот. Учениците нека ги препишат овие дијаграми во нивните белешки. Тие треба да забележат во дијаграмите кој е упадниот агол, аголот на рефлексија и виртуелната слика. Прикажете, користејќи дијаграм на зрак, како Пеперовиот дух може да се искористи во театар. Во парови, учениците меѓусебно објаснуваат како се постигнува тој ефект. Покажете им на учениците слика од ‘хед ап дисплеј’ (каде податоците се поставени во видното поле на возачот) од автомобил или авион. Учениците нека нацртаат едноставен дијаграм на зраци кој објаснува</p>	<p>Фудбалска топка, мазен сид.</p> <p>Предложени линк: http://entertainmentdesigner.com/history-of-theme-parks/the-enduring-illusion-of-peppers-ghost/</p> <p>Свеќи, чаша. http://www.thenakedscientists.com/HTML/experiments/exp/peppers-ghost/</p>	<p>илузија</p> <p>виртуелна слика</p> <p>косина/наклон</p> <p>рефлексија</p> <p>дијаграм на зрак</p> <p>предвидува објаснува</p>



	<p>како функционира тоа. Заклучете дека законот за рефракција може да има многу примени, вклучително онаа која се базира на Пеперовиот дух.</p>		
<p><u>Недела 10</u> Истражува за рефракцијата и границата меѓу воздухот и стаклото, или меѓу воздухот и водата. Прави мерења со соодветна точност Користи различна опрема правилно. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p>	<p><u>Час 20</u> Менување на насоката на светлината Демонстрирајте го ефектот на рефракција. За ова може да се искористат неколку пристапи: Опитот со накривен молив. Наполнете три исти чаши со различни количини вода. Потоа ставете молив во секоја од чашите и учениците нека набљудуваат внимателно, цртајќи што гледаат. Моливите може да се поместуваат од една страна на чашата кон друга. Прикажете им фотографии на кој се прикажани ефектите на рефракцијата (прекршувањето). Објаснете им на учениците дека во следните два часа ќе научат како да ги објаснат овие ефекти. Демонстрирајте како точно се црта патека на светлосниот зрак додека кој влегува и излегува од правоаголните плочки (стаклени или акрилни). Покажете како да се најде нормалата од влезната и излезната точка. Потоа, покажете како со помош на агломер ќе се измери упадниот агол и аголот на рефракција на влезната и излезната точка. Во групи, учениците ја цртаат патеката на светлината додека таа влегува и излегува од плочките. Тие нека го извежбаат ова за повеќе упадни агли. Доколку се затемни просторијата, можеби ќе биде полесно. Учениците потоа нека го измерат упадниот агол и аголот на рефракција на светлосниот зрак, при неговото влегување и излегување од плочките. Резултатите нека ги внесат во табели. Доколку се изведе точно, резултатите треба да прикажат дека аголот на рефракција е помал од упадниот агол кога зракот влегува во плочката. Аголот на рефракција е поголем од упадниот агол кога светлосниот зрак излегува од плочката. Воведете го терминот ‘рефракција’. Објаснете дека светлината ја менува насоката на граница помеѓу две материи. Дискутирајте за користените примери на почетокот на часот. Посочете дека светлината ја менува насоката на границата помеѓу воздухот и водата. Заклучете дека насоката на светлината се менува кога таа влегува или излегува од</p>	<p>Забелешка: подвлечете дека светлината патува праволиниски, но дека зраците може да ја променат насоката. Изразот ‘светло кое се превиткува’ може да натера некои ученици да помислат дека светлосните зраци се накривени. Три просирни исти чаши за пиење, три молива или цевки, вода. Можни фотографии: http://www.digitalcameraworld.com/2013/05/15/refraction-of-light-capture-amazing-photography-effects-with-a-glass-of-water/ Светлосни кутии, ласерски покажувачи или батерии со тенок сноп (светлосната кутија може да се направи од картонска кутија со процеп од 1 mm на едниот крај), стаклени или акрилни плочки, линијари, агломери, хартија. Мерки за безбедност: мора да се внимава кога се работи во затемнета просторија. Ласери никако не смее да се користат. Забелешка: учениците ќе ги</p>	<p>рефракција навидум оптичка илузија набљудува внесува</p>



	материјал под агол кој не е 90° . Ова ја предизвикува рефракцијата (прекршувањето).	искористат овие резултати за следниот час. Во овој стадиум, целта е да се утврди дека светлината ја менува насоката на граница помеѓу две материи. http://www.freezeray.com/flashFiles/Refraction2.htm	
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 11			
<u>Недела 11</u> Истражува за рефракцијата и границата меѓу воздухот и стаклото, или меѓу воздухот и водата. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите). Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.	<u>Час 21</u> Објаснување на рефракцијата (1) Искористете го трикот со паричката за да ги повторите принципите на рефракција од претходниот час. Ставете паричка на дното на празна чаша. Полека додавајте вода и посматрајте ја привидната положба на монетата како што расте нивото вода. Прашајте <i>Како е наречен овој ефект? Каде ја менува насоката зракот светлина?</i> Објаснете дека светлосниот зрак содржи многу бранови кои патуваат во истата насока. Искористете го видеото за да покажете што се случува кога брановите навлегуваат во погуст материјал. <i>Дали мислите дека е полесно бранот да патува низ погуст материјал или помалку густ материјал? Што се случува со брановите кога влегуваат во погуст материјал? Зошто ја менуваат насоката?</i> Употребете игра на улоги за да го демонстрирате поимот на прекршување (рефракција). За ова е потребен поголем простор (пр. школска сала или игралиште). Учениците маршираат во колона (со што се прикажува движењето на бранот). Означете граница на земјата (пр. на која патот преминува во кал, на пример). Штом дојдат во таа точка, учениците нека забават. Така тие ќе се збијат повеќе -т.е. нивната бранова должина ќе се намали. Започнете со тоа што учениците ќе маршираат во права линија. Откога		модел на бран рефракција густина брзина бранова должина упаден агол агол на рефракција објаснува



	<p>ќе го извежбаат тоа, тогаш може да го прикажат ефектот на влегување во одредената граница под агол.</p> <p>Повторете ги резултатите од истражувањето за рефракцијата од претходниот час.</p> <p>Во парови, учениците нека се обидат да објаснат зошто светлосниот зрак оди кон нормалата кога зракот влегува во плочката и настрана од нормалата кога зракот заминува од плочката.</p> <p>Заклучете дека рефракцијата се случува кога светлосен зрак ја менува брзината кога влегува во материјал со различна густина.</p>		
<p><u>Недела 11</u></p> <p>Истражува за рефракцијата и границата меѓу воздухот и стаклото, или меѓу воздухот и водата.</p> <p>Прави мерења со соодветна точност</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p> <p>Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 22</u></p> <p>Објаснување на рефракцијата (2)</p> <p>Покажете видео клип на кој чапја фаќа риби. Што се случува со светлината од рибата кога таа преминува од водата во воздухот? Опишете го процесот на подводен риболов. Со помош на дијаграм на зраци прикажете го прекршувањето на светлината. Прашајте Што би се случило доколку рибарот го фрли харпунот на местото каде му се чини дека се наоѓа рибата под вода? Дали рибарот треба да гаѓа над или под сликата на рибата?</p> <p>Учениците одговараат на прашања во кои од нив се бара да посочат и објаснат примери на рефракција (пр. од работни листови или учебници).</p> <p>Корисна вежба би била да направите да исчезне акрилен сад (пр. изработен од Pyrex®) со користење растително масло. <i>Зошто не можеме да ги видиме рабовите на садот?</i></p> <p>Дополнителна активност: воведете ја идејата за тотална рефлексција. Прикажете како ова се користи за да се направи оптички кабел.</p> <p>Заклучете дека рефракција се случува кога зрак светлина ја менува брзината додека влегува во материјал со различна густина. Ова се случува кога светлината поминува од воздух во вода.</p>	<p>https://youtu.be/EZiLPJ9FTnE http://physicsed.buffalostate.edu/SeatExpts/EandM/refract/img/refrsol1.gif</p> <p>Прашања за рефракцијата (работен лист или учебник).</p> <p>Голем вдлабнат сад, помал акрилен сад, растително масло.</p> <p>http://www.thenakedscientists.com/HTML/experiments/exp/making-pyrex-invisible/</p>	<p>рефракција упаден зрак прекршен зрак густо средно предвидува</p>
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија



Недела 12			
<u>Недела 12</u>	<u>Час 23</u> Час за повторување Час за повторување за рефлексија и рефракција.		
<u>Недела 12</u> Објаснува дисперзија на бела светлина. Користи различна опрема правилно. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите). Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.	<u>Час 24</u> Боите во белата светлина Покажете им на учениците дијаграм на триаголна призма и побарајте да предвидат која патека ќе ја заземе зракот светлина. (Учениците може да го искористат нивното знаење за рефракција кое ќе им помогне да направат реални предвидувања.) Учениците користат призма и вперуваат зрак кон неа. Тие ги проверуваат и се надеваме, ги потврдуваат предвидувањата кои ги направиле. Тие можеби и ќе забележат дека белата светлина (по рефракцијата) предизвикува цел спектар бои: црвена, портокалова, жолта, зелена, сина, индиго и виолетова. Ова се нарекува дисперзија. Учениците нека се обидат да објаснат што ова зборува за белата светлина. Може да се употреби ЦД за да се утврдат боите на светлината. Учениците може да ги споредат боите на светлината од различни извори (пр. сончева светлина, ЛЕД, флуоресцентна светлина). Покажете слика од спектарот на боите (наречен и Њутнов диск). <i>Што вели тој за белата светлина?</i> Заклучете дека белата светлина е мешавина од бои. Призмата може да ја прекрши белата боја и да ја дисперзира (разложи) во нејзините бои. Спектарот на бои кои се произведува со дисперзија е црвена, портокалова, жолта, зелена, сина, индиго и виолетова.	Триаголни чаши или призми Perspex®, светлосни кутии, бела хартија. ЦД-ња (може да се употребат и изгребани ЦД-ња). http://www.thenakedscientists.com/HTML/experiments/exp/colour-s-in-cds/ https://youtu.be/-j3t-TAMj3k	призма рефракција дисперзија спектар црвено портокалово жолто зелено сина индиго виолетово предвидува набљудува
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 13			
<u>Недела 13</u> Објаснува дисперзија на бела светлина. Дискутира објаснувања за	<u>Час 25</u> Дисперзија и мешање Повторете го наученото од претходниот час со тоа што ќе им покажете на учениците слика од бела светлина која се дисперзира од призма. Учениците	http://www.dkfindout.com/uk/science/light/splitting-	призма рефракција



<p>резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите. Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p>нека ја нацртаат патеката која ја прават црвената светлина и виолетовата светлина. <i>Која боја од светлината најмногу се прекршува? Која боја најмалку се прекршува?</i></p> <p>Објаснете дека дисперзијата се случува бидејќи различните бои се прекршуваат различно (под различни агли на прекршување). Црвената боја најмалку се прекршува, па жолтата, па зелената, итн. Виолетовата боја најмногу се прекршува.</p> <p>Дајте им на учениците извори на информации (печатени или материјали на Интернет). Учениците треба да најдат одговор на прашањата: <i>Кој е редоследот на боите на виножитото? Што предизвикува дисперзија на сончевата светлина? Кои бои се пркршуваат најмногу? Кои бои најмалку се прекршуваат?</i></p> <p>Повторете за дисперзија со тоа што ќе им демонстрирате (или ќе оставите учениците да истражат) што се случува кога се користи втора призма за да се измеша спектарот од бои во зрак бела светлина.</p> <p>Учениците цртаат дијаграм на зраци за да објаснат што се случува. Тие на дијаграмите треба да напишат што се случува за да ги објаснат дисперзијата и мешањето на боите.</p> <p>Дополнителна активност: учениците кои сакаат поголем предизвик може да ги истражат Њутновите експерименти со дисперзијата на светлината. Тие нека ги опишат и објаснат неговите експерименти.</p> <p>Заклучете дека белата светлина може да дисперзира и да формира спектар. Виолетовата светлина најмногу се прекршува а црвената светлина најмалку се прекршува. Спектарот од бои може да се измеша и да формира бела светлина. Дождовните капки може да се однесуваат како призми и да формираат виножито.</p>	<p>light/</p> <p>Извори на информации за учениците.</p> <p>http://missionscience.nasa.gov/images/ems/emsVisible_mainContent_prisms-newton-experiment.png</p> <p>Симулација која може да се искористи: https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html</p>	<p>дисперзија мешање спектар предвидува објаснува</p>
<p>Недела 13</p> <p>Објаснува адитивно и субтрактивно мешање на</p>	<p>Час 26</p> <p>Основните бои на светлината</p> <p>Побарајте од учениците да ги напишат основните бои. <i>Како се добиваат останатите бои?</i></p>	<p>Во овој стадиум веќе се очекува учениците да знаат кои се основните</p>	<p>филтер апсорбира пропушта</p>



<p>боите и апсорпцијата и рефлексивноста на обоена светлина. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите. Прави мерења со соодветна точност. Користи различна опрема правилно. Идентификува трендови и шаблони во резултатите (корелациите).</p>	<p>Објаснете им на учениците дека постојат неколку основни бои за светлината: црвена, зелена и сина. Учениците ги испитуваат ефектите на бела светлина која поминува низ црвени, зелени и сини филтри. Потоа нека ги погледнат боите кои поминуваат низ филтерот со користење на призма или ЦД. За секој филтер, учениците нека нацртаат дијаграм. Корисно би било доколку ја прибележат белата светлина за да се потсетат дека таа ги содржи сите бои на спектарот. Тие нека ги одредат боите кои секој филтер ги апсорбира и пропушта. Воведете го терминот ‘субтрактивно мешање на бои’. Објаснете дека предметите (како што се филтрите) ги одземаат сите бои кои не ги пропушта. Ова значи дека пропуштеното светло е помрачно отколку светлото без филтер. Побарајте од учениците да предвидат што се случува ако истовремено се употребат два филтри со различна боја. Демонстрирајте дека ниту едно светло не поминува низ вториот филтер. Побарајте од учениците да нацртаат дијаграм кој го објаснува овој ефект со користење на едноставни објаснувања. Задајте им на учениците вежба во која ќе мора да ги предвидат боите на светлината кои поминуваат низ различни комбинации на црвени, зелени и сини филтри. Примерот треба да вклучи различни бои на упадно светло. Заклучете дека белата светлина може да се филтрира за да произведе светлина од разни бои. Основните бои на светлината се црвената, зелената и сината. Филтрите пропуштаат само одредени бои, а сите други бои на светлината се апсорбираат. На пример, зелениот филтер пропушта зелена боја, а жолтиот филтер пропушта зелена и црвена светлина. Ова се нарекува субтрактивно мешање на боите. Доколку се апсорбира сета светлина, тогаш ја гледаме црната боја.</p>	<p>бои (црвена, жолта и сина). Филтри од различна боја (црвена, зелена и сина), светлосни кутии, ласерски покажувачи или батерии со тенок сноп, бела хартија, дрвени бои. http://www.freezeray.com/f lashFiles/prism.htm Едноставен вид на дијаграм: http://photo.net/equipment /sigma/sd9images/filters.jp g Симулација со истиот ефект: http://www.freezeray.com/f lashFiles/colouredFilters.ht m Прашања за светлото кое поминува низ филтрите (работен лист или учебник).</p>	<p>субтрактивно мешање на бои просирно основни бои изведени боимагента синозелена (цијан) жолта предвидува набљудува опишува објаснува</p>
---	--	--	--

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 14			
<p>Недела 14 Објаснува адитивно и субтрактивно мешање на боите и апсорпцијата и</p>	<p>Час 27 Изведените бои на светлината Прикажете видео клип на ласерско лајт шоу. Учениците нека ги запишат сите бои кои ги гледаат.</p>	<p>https://youtu.be/wFdmNom9xmE(00:06-00:55) Филтри во различна боја (црвен, зелен и</p>	<p>филтер / филтрира апсорбира пропушта</p>



<p>рефлексијата на обоена светлина.</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>Објаснете им на учениците дека се употребени само три светлосни бои. <i>Што мислите, кои се тие бои? Што мислите, од каде се појавија и другите бои?</i></p> <p>Учениците практично истражуваат што се случува кога се мешаат црвена, зелена и сина боја. Тие можат да направат Венов дијаграм во кој ќе ги внесат нивните резултати. Ова се нарекува адитивно мешање на бои. Учениците ги споредуваат нивните резултати со оние во учебникот или на Интернет.</p> <p>Бидете сигурни дека учениците ги знаат имињата на сите основни и изведени бои на светлината. Прашајте <i>Кои бои на светлината би поминале низ филтер во боја на магента (пурпурна)?</i> Побарајте од учениците да нацртаат дијаграм во кој ќе го објаснат резултатот. Учениците може да ги мешаат боите на светлината користејќи симулација.</p> <p>Дајте им на учениците задача во која се бара да ги предвидат боите на светлината кои поминуваат низ различни комбинации на филтри (вклучително жолта, магента и синозелена (цијан)). Во примерите треба да се вклучат различни бои на упадна светлина.</p> <p>Дополнителна активност: учениците кои сакаат поголем предизвик може да истражуваат како може да се искористат различни бои светлина за да се создадат 3D ефекти.</p> <p>Заклучете дека основните бои на светлината може да се измешаат за да се произведат изведените бои на светлината. Зелената и црвената боја прават жолта, сината и црвената боја прават пурпурна боја (магента) а сината и зелената боја прават синозелена (цијан). Сината, црвената и зелената светлина ја создаваат белата боја. Ова се нарекува адитивно мешање на боите.</p>	<p>син), светлосни кутии, ласерски покажувачи или батерии со тенок сноп, бела хартија.</p> <p>http://www.bbc.co.uk/education/guides/zq7thyc/revision/6 http://physicsandcalculus.com/wpcontent/uploads/2012/08/rgb.jpg https://phet.colorado.edu/sims/html/colorvision/latest/color-vision_en.html</p> <p>Задачи со бои на светлина преку комбинација на филтри.</p>	<p>просирен основни бои изведени бои адитивно мешање на бои магента синозелена (цијан) жолто предвидува набљудува опишува објаснува</p>
<p>Недела 14</p> <p>Објаснува адитивно и субтрактивно мешање на боите и апсорбцијата и рефлексијата на обоена светлина.</p> <p>Прави предвидувања</p>	<p>Час 28 Рефлектирање на боите</p> <p>Повторете ги поимите ‘апсорбира’, ‘пропушта’ и ‘рефлектира’ со тоа што ќе им дадете на учениците празни дијаграми за пополнување.</p> <p>Прашајте ги учениците: Каква боја светлина рефлектира црвен предмет? Каква боја светлина апсорбира црвен предмет?</p> <p>Разговарајте за одговорите. Може да им биде од корист на учениците да нацртаат цртеж на кој ги прикажуваат боите на светлината кои се</p>	<p>Празни дијаграми https://etorgerson.files.wordpress.com/2011/05/light-reflect-refract-absorb-label.jpg</p> <p>Црвен предмет и извор на светлина со син</p>	<p>филтер / филтрира апсорбира рефлектира просирен основни бои изведени бои магента</p>



<p>користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Користи различна опрема правилно.</p> <p>Проверува предвидувања користејќи докази.</p> <p>Споредува резултати со предвидувања.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>апсорбираат и рефлектираат.</p> <p>Побарајте од учениците да предвидат која боја би бил еден црвен предмет доколку е осветлен со зелена боја. Учениците нека нацртаат дијаграми во кои ќе ги објаснат нивните предвидувања.</p> <p>Покажете им на учениците црвен предмет осветлен со батериска ламба и со батериска ламба со зелен филтер. Тие треба да ги споредат своите резултати со предвидувањата кои ги направиле.</p> <p>Учениците прават опити со осветлување на светлина во различни бои на предмети со различна боја или парчиња хартија (употребете бела, црвена, зелена и сина).</p> <p>Засветлете со бела светлина врз предмети со различна боја и набљудувајте го ефектот.</p> <p>Засветете со црвена, зелена и сина боја врз предмети со различна боја и набљудувајте го ефектот.</p> <p>Засветете со изведени бои на светлината (кои се добиени со адитивно мешање на бои) врз предмети со различна боја и набљудувајте го ефектот.</p> <p>Во добро затемнета просторија, облиците засветуваат или исчезнуваат.</p> <p>Учениците може да напишат порака која има различно значење, зависно од бојата или од светлината која паѓа врз неа.</p> <p>Учениците нека нацртаат дијаграм со коментари за да ги објаснат резултатите.</p> <p>Заклучете дека бели површини ги рефлектираат сите бои. Површините кои се обоени во некоја од основните бои ги апсорбираат другите бои, но ја рефлектираат нивната основна боја. Површините обоени со изведена боја (пр. жолтата) ги рефлектираат нивните основни бои (пр. зелена и црвена).</p>	<p>филтер.</p> <p>https://micro.magnet.fsu.edu/optics/lightandcolor/images/primaryfigure2.jpg</p> <p>Филтри со различна боја (црвена, зелена и сина), светлосни кутии, ласерски покажувачи или батерии со тенок сноп, бела хартија, затемнета соба.</p> <p>Мерки за безбедност: мора да се внимава кога се работи во затемнета просторија. Ласери никако не смее да се користат како извор на светлина.</p>	<p>синозелена (цијан) жолто предвидува набљудува споредува опишува објаснува</p>
<p>Цели на учењето</p>	<p>Предложени активности</p>	<p>Нагледни средства</p>	<p>Терминологија</p>
<p>Недела 15</p>			
<p>Недела 15</p>	<p>Час 29 Час за повторување Час за повторување за обоената светлина и филтрите.</p>		
<p>Недела 15</p>	<p>Час 30</p>		



	<u>Час за повторување</u>		
	Час за повторување на содржините од целата тема.		

Тема 2В: 8.4 Земјата и подалеку

Оваа тема се надоградува врз претходно наученото за вселената и релативното движење на Земјата, Сонцето и Месечината. Учениците тоа го прават преку користење на модели за да објаснат како изгледа небото од Земјата. Тие учат за денот и ноќта, за годишните времиња, за движењето на Сонцето, како и за ефектите на тоа движење врз Земјата воопшто и на нејзините полови.

Учениците се потсетуваат за Сончевиот систем и учат за нејзините планети, нивните особености и редослед.

Учениците ја проучуваат историјата на моделите од Сончевиот систем (посебно за влијанието на Птолемеј, Коперник и Галилео) и размислуваат за важноста на креативноста и доказите.

Научното истражување се фокусира врз:

- дискутирање како идеите да се претворат во форма која може да се провери
- правење на предвидувања користејќи научно знаење и разбирање
- избирањето докази потребни за истражување на конкретни прашања, проверување дали доказите се доволни



- правење низа набљудувања и мерења, правилно користејќи едноставна опрема
- користење на табели, дијаграми и графикони за прикажување на резултати
- правење на споредби
- извлекување заклучоци од добиените резултати и правење дополнителни предвидувања.

Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 16			
<u>Недела 16</u> Опишува како движењето на Земјата создава впечаток дека привидно се движат Сонцето и ѕвездите во текот на денот и годината. Разбира дека Сонцето и другите ѕвезди се извори на светлина и дека планетите и	<u>Час 31</u> Ден и ноќ Започнете со тоа што ќе проверите што учениците паметат од претходно наученото за движењето на Земјата, Месечината и Сонцето. На пример, покажете им ја на учениците оваа симулација (види линк). Учениците нека предвидат колку време е потребно за: Половина ротација за Земјата, Месечината да направи едно завртување околу Земјата или Земјата да направи три четвртини завртување околу Сонцето. Прикажете им на учениците видео клип на кој има забрзана снимка од едно деноноќие. Побарајте од учениците внимателно да набљудуваат и да	Учениците претходно ги проучуваа релативните движења на Земјата, Сонцето и Месечината во 5 одд. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/Zemja_Sonce_moon_fs.shtml https://youtu.be/pAdSSIVF6X	Земја Сонце Месечина ротација орбита сенки набљудува објаснува



<p>други тела се гледаат поради одбиената светлина од нив.</p> <p>Толкува податоци од секундарни извори.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>посочат што им се чини дека се движи. Во парови, учениците дискутираат за нивните заклучоци.</p> <p>Дајте им на учениците три топки со различна големина. Поделени во групи, учениците треба да создадат игра на улоги преку која ќе ги објаснат следниве појави: ден и ноќ; привидното движење на Сонцето секој ден од исток кон запад; привидното движење на Месечината секоја ноќ; должината на сенките во текот на ноќта која се менува. Надгледувајте ги учениците во текот на оваа активност за да им помогнете да разрешат евентуални недоразбирања или погрешни претстави доколку се појават. Учениците ги презентираат нивните игри на улоги едни на други.</p> <p>Покажете им дека сенката која ја предизвикува ноќта има ефект врз Земјата со тоа што ќе им покажете мапа на светот со денот и ноќ. Ова е интерактивно, и учениците можат да ги видат ефектите на времето и географската ширина. <i>Зошто има одредени места кои се постојано во темнина а во некои е постојано светло?</i></p> <p>Напишете или покажете им ја следната констатација на учениците: <i>‘Додека седите мирно на вашите столчиња, вие всушност се движите со барем 1100 km/h’</i>. Во парови, учениците разговараат за оваа констатација, и се обидуваат да дадат објаснување што ова значи. Повеќе парови ученици нека дадат одговор на ова прашање.</p> <p>Заклучете дека додека седите мирно на столчето, Земјината површина кружи со брзина од 1100km/h.</p> <p>Заклучете дека денот и ноќта се предизвикани поради тоа што Земјата ротира околу својата оска. Страната на Земјата свртена кон Сонцето е осветлена (ден). Онаа, пак страна од Земјата свртена кон спротивната страна од Сонцето е во сенка (ноќ). Сонцето и Месечината не се движат околу Земјата.</p>	<p><u>o</u></p> <p>Три топки со различна големина, пр. топка за фудбал, тениско топче, топче за пинг-понг, топче за голф, суво зрно грашок.</p> <p>Забелешка: важно е овие модели на учениците да можат да објаснат зошто Сонцето изгрева на исток а заоѓа на запад.</p> <p>Можни видео демонстрации: http://www.bbc.co.uk/education/clips/zkynvcw</p> <p>Предложен линк: http://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html</p> <p>Ова е можност да се повтори материјалот за брзини од 1 полугодие.</p>	
<p><u>Недела 16</u></p> <p>Опишува како движењето</p>	<p><u>Час 32</u></p> <p>Годишни времиња</p>		



<p>на Земјата создава впечаток дека привидно се движат Сонцето и ѕвездите во текот на денот и годината.</p> <p>Разбира дека Сонцето и другите ѕвезди се извори на светлина и дека планетите и други тела се гледаат поради одбиената светлина од нив.</p> <p>Толкува податоци од секундарни извори.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p>Повторете го наученото од последниот час со тоа што ќе побарате учениците да објаснат <i>Зошто сенките ја менуваат должината во текот на денот? Зошто Сонцето изгрева на исток а заоѓа на запад?</i></p> <p>Прашајте: <i>Што го предизвикува доаѓањето на пролетта и зимата?</i> Учениците нека одговараат на ова прашање.</p> <p>Покажете им како Земјата е накривена во својата оска, и како тоа изгледа додека Земјата кружи околу Сонцето. Доколку се служите со батериска ламба која би го претставувала Сонцето, тогаш можете да ја моделирате јачината на светлината на Сонцето во лето и зима.</p> <p>Може да се направи симулација на годишните времиња. Ова може да се постави на различни географски ширини. (Скопје е на 42.00 N.)</p> <p>Покажете им на учениците видео клип од најсеверниот град во светот (Тромсø во Норвешка) во зимските месеци.</p> <p>Во парови учениците нека дискутираат и нека напишат објаснување за 24-часовна темнина во зима, и за 24-часовна дневна светлина во тек на летото.</p> <p>Заклучете дека Земјата е накривена во својата оска. Различни делови на Земја се накривени кон или подалеку од Сонцето, додека Земјата орбитира околу Сонцето. Ова ги предизвикува годишните времиња.</p>	<p>Доколку на претходниот час не се искористија овие видео демонстрации, може да се искористат сега:</p> <p>http://www.bbc.co.uk/education/clips/zkynvcw</p> <p>Забелешка: најчестите недоразбирања се следните:</p> <p>Земјата оди поблизу до Сонцето лете а подалеку во зима</p> <p>Земјината оска ја менува положбата додека кружи околу Сонцето.</p> <p>Доколку насетите некое недоразбирање во оваа насока, важно е бргу да се разјасни.</p> <p>Глобус, батериска ламба.</p> <p>http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html http://www.bbc.co.uk/education/clips/z9qd7ty</p>	<p>Земја Сонце ротација орбита сенки оска годишни времиња пролет лето есен зиме</p>
---	--	--	--



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 17			
<p><u>Недела 17</u></p> <p>Опишува како движењето на Земјата создава впечаток дека привидно се движат Сонцето и ѕвездите во текот на денот и годината.</p> <p>Ја опишува релативната положба и движење на планетите и Сонцето во Сончевиот систем.</p> <p>Толкува податоци од секундарни извори.</p> <p>Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање.</p> <p>Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 33</u></p> <p>Свезди и планети</p> <p>Покажете им на децата фотографија со долга експозиција од ѕвездено небо и дискутирајте со учениците на оваа тема. <i>Што е прикажано на неа? Колку долга била експозицијата? Кој е изворот на светлина на сликата? Дали ѕвездите се движат? Што навистина се случува?</i> Објаснете ја фотографијата.</p> <p>Покажете им на учениците фотографија од Месечината и Венера.</p> <p>Прашајте ги <i>Кои се изворите на светлина на ова слика?</i> Ако е потребно, повторете од претходната тема дека Сонцето и ѕвездите се извор на светлина. Другите предмети, вклучително планети и Месечината се видливи преку рефлектираната светлина.</p> <p>Побарајте од учениците (без никаква помош) да нацртаат дијаграм на нашиот Сончев систем. На него треба да се вклучени: планетите, Сонцето и други небески тела (месечините, астероидните појаси, дир.). Учениците ги споредуваат одговорите. Покажете им го на учениците точниот одговор. Доколку е потребно, објаснете им зошто Плутон повеќе не се смета за планета. Учениците нека направат ретроспектива која ќе им помогне полесно да го запаметат редоследот на планетите во Сончевиот систем.</p> <p>Дополнителна активност: за учениците кои сакаат поголем предизвик, нека истражат повеќе за хипотетичната ‘Планета X’.</p> <p>Дајте им на учениците слики од планетите и информации за секоја од нив. Учениците нека ги искористат информациите за да ги групираат или сортираат планетите на најмногу начини што е можно (пр. според големина, број на месечини, должина на денот, силата на гравитациското поле, составот). Учениците може да го споредуваат нивниот пристап кон сортирање или групирање на планетите.</p> <p>Заклучете дека Сонцето и ѕвездите се само-светлечки. Планетите се</p>	<p>http://www.universetoday.com/85730/do-stars-move/</p> <p>https://thenightskyinfofocus.files.wordpress.com/2013/08/venus_moon_aug102013.jpg</p> <p>http://solarsystem.nasa.gov/planets/</p> <p>Картички со информации за секоја планета.</p>	<p>ѕвезда</p> <p>планета</p> <p>Сончев систем</p> <p>Сонце</p> <p>Меркур</p> <p>Венера</p> <p>Марс</p> <p>Јупитер</p> <p>Сатурн</p> <p>Уран</p> <p>Нептун</p> <p>само-светлечки</p> <p>несветлечки</p> <p>споредува</p>



	несветлечкии, а се видливи преку рефлектираната светлина. Редоследот на планетите во нашиот Сончев систем е Меркур, Венера, Земја, Марс, Јупитер, Сатурн, Уран, Нептун.		
<u>Недела 17</u> Дискутира за ефектот од идеите и откријата на Коперник и Галилео во развојот на нашето сфаќање за Сончевиот систем. Толкува податоци од секундарни извори.	<u>Час 34</u> Разбирање на Сончевиот систем (1) Дискутирајте за тоа <i>Како луѓето го објаснувале движењето на Сонцето, ѕвездите и планетите во минатото? Кога и зошто се промениле нивното сфаќање и идеи?</i> Објаснете дека, во групи, на учениците ќе им биде зададен по еден научник кој извршил влијание врз разбирањето на Сончевиот систем. За групите кои ќе го проучуваат Птоломеј и Коперник, тие треба да: Наведат каде и кога живееле овие научници, Го опишат нивниот модел на Сончевиот систем (вклучително што било во центарот на нивната вселена), Ги опишат доказите кои го објаснуваат нивниот модел, Ги опишат доказите кои нивниот модел не можел да ги објасни. За групите кои го проучуваат Галилео, Левит или Хабл, учениците треба да: Наведат каде и кога живееле овие научници, Опишат како тие прибирале докази за Сончевиот систем и вселената, Ги опишат заклучоците до кои дошле од нивните докази. На учениците може да им се даде поширок избор на методи преку кои може да го престават своето истражување, пр. нарација, компјутерска презентација, видео, постер, цртеж, драма, кратка игра на улоги, 3D макети, демонстрација, песна, поема. Заклучете дека многу научници дале свој придонес за нашето разбирање на вселената.	извори: https://www.bighistoryproject.com/chapters/2#the-rock-we-call-home http://www.polaris.iastate.edu/EveningStar/Unit2/unit2_sub1.htm http://abyss.uoregon.edu/~js/ast121/lectures/lec02.html http://www.kidsastronomy.com/leavitt.htm	ѕвезда планета Сончев систем модел Птоломеј Коперник Галилео Левит Хабл опишува објаснува
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 18			
<u>Недела18</u> Дискутира за ефектот од идеите и откријата на Коперник и Галилео во	<u>Час 35</u> Разбирање на Сончевиот систем (2) Потсетете ги учениците за нивната задача.		



<p>развојот на нашето сфаќање за Сончевиот систем. Толкува податоци од секундарни извори.</p>	<p>Групите нека продолжат со истражувањето за научникот кој им е доделен и со изготвување на презентацијата. Потсетете ги учениците да бидат креативни во нивниот избор на начинот и методот на кој ќе презентираат. Објаснете им на учениците дека ќе имаат време на следниот час да ги завршат своите презентации. На учениците може да им се даде домашна задача да ја завршат подготовката на презентациите пред следниот час. Заклучете дека многу научници во историјата имаат дадено свој придонес за нашето подобро разбирање на Вселената.</p>		
<p><u>Недела18</u></p> <p>Дискутира за ефектот од идеите и откритијата на Коперник и Галилео во развојот на нашето сфаќање за Сончевиот систем. Ги дискутира важноста на развивањето емпириски прашања кои може да се испитуваат, собирањето докази, развивањето на објаснувања и користењето на креативно размислување. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите.</p>	<p><u>Час 36</u> Разбирање на Сончевиот систем (3)</p> <p>Организирајте го класот за презентациите. Групите ученици ги изложуваат своите кратки презентации и одговараат на прашања поврзани со тоа. Учениците кои ги слушаат презентациите треба да фаќаат приклучоци во однос на придонесот и важноста на секој научник. По секоја презентација, публиката може да поставува прашања поврзани со презентацијата. Прашајте ги учениците <i>Што беше поважно – креативното размислување или доказите –за развивање на моделот на Сончевиот систем?</i> Добијте повратни одговори. Дискутирајте дека и креативното размислување и доказите се од клучно значење за успехот на еден научник. Заклучете дека моделот на Сончевиот систем се променил во текот на времето. Ова се должи на многу научници кои размислувале креативно и ги тествале и проверувале своите идеи со докази.</p>		<p>Сончев систем модел креативност докази опишува објаснува</p>



Претставува заклучоци на другите на соодветни начини.			
Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 19			
<p><u>Недела 19</u> Дискутира за ефектот од идеите и откритијата на Коперник и Галилео во развојот на нашето сфаќање за Сончевиот систем. Дискутира објаснувања за резултати користејќи научно знаење и разбирање. Јасно ги споделува со другите. Претставува заклучоци на другите на соодветни начини.</p>	<p><u>Час 37</u> Разбирање на Сончевиот систем (4)</p> <p>Покажете им на учениците слики од научниците од презентацијата од претходниот час. Учениците нека ги наредат хронолошки, според времето кога тие живееле и твореле.</p> <p>Учениците прават временска оска на која се прикажани најзначајните достигнувањата за разбирањето на Сончевиот систем. Во најмала рака на оската треба да се вклучени Коперник и Галилео. На неа може да се додадат и други научници.</p> <p>Учениците нека направат временски оски одделно по групи, или за целиот клас.</p> <p>Заклучете дека Коперник тврдел дека Земјата кружи околу својата оска во текот на еден ден, и дека во текот на една година таа прави круг околу Сонцето. Тој исто така тврдел дека и планетите кружат околу Сонцето. Галилео пронашол еден вид на телескоп. Тој го користел за да собере докази за Коперниковиот модел на Сончевиот систем.</p>	<p>Слики од научниците од претходниот час</p>	<p>Сончев систем модел креативност докази опишува објаснува</p>
<p><u>Недела 19</u></p>	<p><u>Час 38</u> Час за повторување Час за повторување на содржините од целата тема.</p>		



Цели на учењето	Предложени активности	Нагледни средства	Терминологија
Недела 20			
Недела 20	Час 39 Час за повторување Прв час за повторување за целиот материјал.		
Недела 20	Час 40 Час за повторување Втор час за повторување за целиот материјал.		

3. Оценување на постигањата на учениците

- Во текот на наставата редовно се следат и вреднуваат постигањата (промените) на учениците, се прибираат показатели за нивните активности, мотивираноста за учење, соработката со другите и сл. (формативно оценување), со цел да се воспостават врските помеѓу учењето, поучувањето и оценувањето. Следењето на постигањата на учениците е составен дел на планирањето на наставата и на учењето.
- Оценувањето треба да се базира врз користење на повеќе различни методи за да се намалуваат слабостите и за да се земаат предвид различните стилови и predispozicii за учење на учениците. Притоа, проверувајќи го напредокот во постигањата на учениците, наставникот може да ги насочува учениците кон поставените цели на наставата.
- Оценувањето треба да биде праведно, т.е. да се спроведува непристрасно, како при вреднувањето на постигањата, така и при интерпретацијата и користењето на резултатите.



- Оценувањето треба да се врши транспарентно, што подразбира дека учениците треба точно да знаат кои се целите на наставата, кои се очекуваните постигања и како тие постигања ќе се оценуваат. Тоа значи дека учениците треба да знаат зашто и што треба да научат и што, како и кога ќе се оценува.
- Учениците и родителите континуирано треба да имаат увид во оценувањето.
- Начини на проверување и оценување:
 - усни одговори на прашања поставени од наставникот или од ученици, разговор меѓу наставникот и учениците и разговор меѓу учениците;
 - писмени извештаи на податоци од истражувањата;
 - практична изведба(вежби, моделирање, изработка на цртежи, скици, други графички материјали, примена на формули);
 - проектна работа (набљудување, предвидување, собирање податоци и објекти, мерења, запишување и прикажување на податоците, презентирање);
 - работа во група;
 - разговор-дијалог наставник-ученик;
 - контролни листови, тестови на знаења;
 - домашни работи;
 - чек листи.

Постигањата на учениците во текот на наставната година се оценуваат бројчано.

