

## НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ДОДАТНУ НАСТАВУ

**ПРЕДМЕТ: ФИЗИКА**

**РАЗРЕД: ОСМИ**

**СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 1**

**ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА: 30**

**ОПШТИ И ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА:**

- Стицање и проширивање знања из тема обухваћених редовним програмом.
- Разумијевање појава, процеса и односа у природи на основу физичких закона.
- Развијање способности за активно стицање знања о физичким појавама кроз истраживање.
- Развијање радозналости, способности рационалног расуђивања, самосталности у мишљењу и вјештине јасног и прецизног изражавања.
- Развијање логичког, апстрактног и критичког мишљења.
- Развијање вјештина мјерења и извођења експеримента.
- Рјешавање сложенијих проблема и задатака у оквиру наставних садржаја.
- Развијање способности за примјену знања из физике у окружењу.
- Развијање способности за мултидисциплинарни приступ рјешавању проблема и задатака како у настави тако и у окружењу.

Теме
Тема 1: Кинематика и динамика тијела
Тема 2: Гравитационо поље
Тема 3: Равнотежно стање тијела
Тема 4: Рад, снага и енергија
Тема 5: Топлота и топлотне појаве

Исходи учења	Садржаји програма / појмови	Примјена научног
<b>Тема 1: Кинематика и динамика тијела</b>		
<p><b>Ученик:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализира зависност брзине и пређеног пута од времена код праволинијских кретања са сталним убрзањем;</li> <li>• примијењује Њутнове законе динамике на кретање тијела из окружења;</li> <li>• самостално изводи експеримент из области кинематике и динамике, прикупи податке мјерењем, одреди тражену физичку величину и обради и прикаже резултате мјерења на одговарајући начин;</li> <li>• рјешава квалитативне, квантитативне и графичке задатке, нпр. задаци у којима су неке величине представљене графички, а квантитативно се одређују друге величине или се квалитативно тумаче;</li> <li>• разумије појмове фревенције и периода;</li> <li>• разликује нормално од тангенцијалног убрзања;</li> <li>• разумије појам центрипеталне силе;</li> <li>• уочава да се до рјешења задатака из динамике може доћи на више начина, примјеном Њутнових закона или везом између импулса силе и промјене импулса тијела.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Научно-популарни или документарни филм или видео-запис о истраживањима у физици (или њеним достигнућима, биографијама чувених физичара и сл.)</li> <li>• Видео-запис или симулација на рачунару различитих врста кретања у свакодневном животу.</li> <li>• Рјешавање сложенијих проблема везаних за равномерно промјенљива кретања попут: сусрети и међусобна престајања два тијела која се крећу праволинијски сталним убрзањем (или сталном брзином), успорено кретање са сталним убрзањем које након заустављања прелази у убрзано кретање уназад.</li> <li>• Посматрање проблема из различитих система референције.</li> <li>• Поређење и процјена односа пређених путева и тренутних брзина два тијела на основу графика.</li> <li>• Графици брзине и пута кретања са промјенљивим убрзањем и извођење закључака из њих.</li> <li>• Једноставнији задаци из равномерног кружног кретања.</li> <li>• Проблеми у којима се комбинује Други и Трећи Њутнов закон. Рјешавање</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уочавање промјена у свакодневном животу које настају као резултат примјене научних открића</li> <li>• Примјена односа између физичких величина које описују равномерно промјенљиво праволинијско кретање у разним животним ситуацијама, нпр.вожња аутомобила, бицикла..</li> <li>• Примјена појмова равномерног кружног кретања у разним животним ситуацијама (казалке на сату, рингишпил...)</li> <li>• Препознавање примјене Њутнових закона у свакодневници</li> <li>• Упознавање са модерним софтверским рјешењима за обраду података</li> <li>• Графичка обрада података</li> </ul>

	<p>проблема из динамике преко промјене импулса.</p> <p><b>Лабораторијска вјежба:</b></p> <p>- Одређивање средње брзине и убрзања куглице помоћу Галилејевог жлијеба. Обрада резултата мјерења уз помоћ одабраног софтвера (excel, gsheets...) и цртање графика помоћу тих софтвера. Цртање графика зависности <math>s(t^2)</math> на милиметарском папиру, одабир најбоље праве и рачунање средње вриједности убрзања из коефицијента правца праве.</p>	
--	---	--

**Тема 2: Гравитационо поље**

<p><b>Ученик:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• користи Њутнов закон гравитације да покаже како убрзање на разним висинама није константног интензитета;</li> <li>• зна да објасни зашто на малим висинама можемо узети да је убрзање земљине теже приближно константно;</li> <li>• рјешава сложене проблеме из вертикалних кретања у гравитационом пољу;</li> <li>• разумије да се начин кретања тијела мијења ако урачунамо отпор средине;</li> <li>• самостално изводи експеримент, прикупљајући податке мјерењем, одреди тражену физичку величину и обради и прикаже резултате мјерења на одговарајући начин;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Видео-запис или симулација на рачунару везана за гравитациону силу, Исака Њутна и Галилеја (падање чекића и пера на Мјесецу.</li> <li>• Задачи из одређивања односа гравитационог убрзања (или силе Земљине теже) у тачкама на различитим висинама изнад површине Земље.</li> <li>• Сложенији задаци из вертикалних кретања у гравитационом пољу.</li> <li>• Задачи из трећег Кеплеровог закона.</li> <li>• Извођење израза за прву космичку брзину .</li> <li>• Једноставни, информативни задаци из изједначавања центрипеталне и гравитационе силе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уочавање законитости кретања небеских тијела</li> <li>• Уочавање аналогије равномјерно промјенљивих кретања са вертикалним кретањима у гравитационом пољу</li> <li>• Примјена научених кинематичких закона на вертикална кретања у гравитационом пољу</li> <li>• Примјена модерне технологије на доказивање научних теорија</li> </ul>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• упознат је са Кеплеровим законима, може на основу удаљености планета од Сунца да процијени њихове периоде револуције;</li> <li>• упознат је са појмом прве и друге космичке брзине, зна да на једноставном примјеру израчуна брзину (радијус орбите) вјештачког сателита.</li> </ul>	<p><b>Лабораторијска вјежба:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одређивање убрзања тијела које слободно пада уз помоћ мобилног телефона (апликација rhyphox или слично).</li> </ul> <p><b>Пројекат:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Покушати набавити камеру која би снимала унутрашњост кутије у којој се налази кликер и која слободно пада. Идеја је испитати да ли је кликер у бестежинском стању</li> </ul>	
---	---	--

### Тема 3: Равнотежно стање тијела

<p><b>Ученик:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• зна да разликује гравитациону силу, нормалну реакцију подлоге, силу трења, силу затезања, силу потиска, еластичну силу, одреди њихов смјер дјеловања и нацрта тзв “free body diagram” дијаграм сила;</li> <li>• рјешава задатке у којима засебно треба размотрити дјеловање сила на тијело по два међусобно нормална правца;</li> <li>• зна да сложи/разложи силе које дјелују под угловима од 30,45, 60, 90 и 120 степени међусобно/у односу на неки правац;</li> <li>• рјешава задатке из равнотеже тијела које лежи на два ослонца (или је окачено уз помоћ два канапа), може да израчуна силе реакције (затезања) у ослонцима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Видео-запис или симулација на рачунару различитих облика међусобних дјеловања тијела, равнотеже, тијела потопљеног у течност.</li> <li>• Разни бесплатни алати на интернету за цртање дијаграма сила.</li> <li>• Сложени задаци из статике и динамике тијела.</li> </ul> <p><b>Демонстрациони огледи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Гњурац (cartesian diver)</li> <li>• Равнотежа разних занимљивих и атрактивних система тијела (двје виљушке спојене чачкалицом мирују или чак могу да ротирају на вертикално причвршћеној чачкалици итд...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Примјена услова равнотеже и динамичких једначина на свијет око нас, увиђање тих шаблона у грађевини, архитектури, конструкцији машина итд...</li> <li>• Препознавање утицаја и дјеловања сила на свијет око нас у свакодневном животу</li> </ul>
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• рјешава задатке из Другог Њутновог закона који укључују кретање система тијела рјешавајући систем једначина.</li> </ul>		
<b>Тема 4: Рад, снага и енергија</b>		
<p><b>Ученик:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• симултано рјешава механичке проблеме примјеном динамичких и кинематичких једначина и теоремом рад-кинетичка енергија;</li> <li>• разумије да је гравитациона потенцијална енергија одређена до на константу и да нам је у пракси најважнија њена промјена;</li> <li>• разумије под којим условима важи одржање механичке енергије;</li> <li>• зна да разликује укупан и користан рад (снагу) и рачуна коефицијент корисног дејства у процентима;</li> <li>• разликује обновљиве и необновљиве изворе енергије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посјета хидроелектрани, термоелектрани или вјетрењачама.</li> <li>• Задаци у којима више сила врши рад над тијелом при чему се његова механичка енергија мијења.</li> <li>• Разни сложени задаци из одржања механичке енергије.</li> <li>• Видео – записи који се баве енергетским потребама човјечанства и врстама енергије које користимо.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препознаје врсте енергије и претварање енергије из једног облика у други</li> <li>• Примјењује закон одржања механичке енергије у свакодневном животу</li> <li>• Примјењује рад-енергија теорему на примјерима из свакодневног живота</li> <li>• Еколошки је освијешћен, уочава значај обновљивих извора енергије,</li> <li>• Уочава значај високог степена корисног дејства, те препознаје гдје су губици енергије у окружењу</li> </ul>
<b>Тема 5: Топлота и топлотне појаве</b>		
<p><b>Ученик:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује различите скале за мјерење температуре које су у употреби и начини претварања из једне у другу скалу, поред Келвине и Целзијусове скале упознаје се са Фаренхајтом;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Видео-запис или симулација на рачунару различитих врста топлотних појава, честичног састава супстанције, кретања молекула.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Примјена топлотних појава у свакодневном животу, у индустрији аутомобила, возова бродова итд. (топлотни мотори,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује мјерне опсеге за поједине термометре, за високу и ниску температуру;</li> <li>• разумије везу између температуре и средње кинетичке енергије молекула;</li> <li>• упућен је на значај статистичке процјене за физичке величине као што су кинетичка и потенцијална енергија молекула, те њихово повезивање са величинама мјерљивим у макроскопском смислу као што су притисак и температура;</li> <li>• наводи примјере топлотних појава те њихова примјена у свакодневном животу, у индустрији аутомобила, возова, бродова итд. (топлотни мотори, претварање топлотне енергије у механичку) закона одржања енергије који се користе у свакодневном животу;</li> <li>• рјешава сложене проблеме из једначине топлотне равнотеже;</li> <li>• рјешава проблеме у које су инволвирани фазни прелази.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сложени задаци из једначине топлотне равнотеже и фазних прелаза.</li> <li>• Примјери различитих начина преношења енергије.</li> <li>• Посјета кабинету за физику на факултету/ гимназији/ техничкој школи.</li> </ul> <p><b>Лабораторијске вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одређивање специфичног топлотног капацитета</li> </ul>	<p>претварање топлотне енергије у механичку, термоелектране, хидроелектране, парне турбине)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Примјена знања о топлоти да се објасне морске струје, кретање ваздуха у атмосфери, зрачење небеских тијела итд...</li> </ul>
---	--	---

## УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРОГРАМА

Додатна настава је посебан облик наставе у току редовног школовања за ону групу ученика који су овладали очекиваним исходима у настави одређеног наставног предмета с циљем обogaћивања и проширивања знања. Намијењена је ученицима са израженим

способностима учења, интересовањима и склоностима за поједине наставне предмете, а у односу на наставне програме редовне наставе.

Ученици похађају додатну наставу из физике у складу са својим интересовањима, а реализација програмских садржаја је предвиђена током једног наставног часа седмично. Наставнику је остављена слобода да планирањем, како глобалним, тако и оперативним, овај облик наставе што више усклади и примјери интересовањима и способностима ученика. Фонд часова за поједину наставну тему одредиће сам наставник, као и динамику реализације. Редослијед којим су наведене теме, као и садржаји програма у оквиру одређене теме, не подразумева обавезу наставника да на исти начин организује додатну наставу. Додатном наставом се настоји омогућити сваком ученику потпунији развој у складу са његовим индивидуалним способностима и интересовањима. Овај вид наставе своје упориште налази у дидактичким принципима индивидуализације и диференцијације.

Уколико у школи тренутно не постоје технички услови за остваривање неких лабораторијских вјежби из додатне наставе, наставник бира оне вјежбе које могу да се остваре. Поред понуђених садржаја, могу се реализовати и теме за које ученици покажу посебно интересовање. Корисно је да наставник позове истакнуте стручњаке да у оквиру додатне наставе одрже популарна предавања.

У току додатне наставе ученике упућивати на корелацију физике са другим предметима као што је хемија, математика, техничко образовање, географија и информатика, односно омогућити СТЕМ приступ у настави. Кроз симулације и остале информатичке ресурсе упућивати ученике на могућностима кориштења истих, те их упозорити на важност избора извора информација. Такође, ученике који имају склоности ка информатичким вјештинама усмјеравати ка изради симулација, видео клипова и сличних садржаја који приказују одређене физичке појаве и феномене.