



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu

**OSNOVNI PODATCI**

<b>Ime i prezime</b>	Mirta Lulić
<b>Zvanje</b>	Profesor fizike i politehnike
<b>Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni</b>	Gimnazija A. G. Matoša Đakovo
<b>Adresa elektroničke pošte</b>	<a href="mailto:mirtalulic71@gmail.com">mirtalulic71@gmail.com</a>
<b>Naslov Metodičkih preporuka</b>	Interpretacija grafičkog prikazivanja jednoliko ubrzanog gibanja (s-t, v-t i a-t grafički prikaz)
<b>Predmet (ili međupredmetna tema)</b>	Fizika (Učiti kako učiti i funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a u nastavi)
<b>Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.</b>	<p><b>Učiti kako učiti – u okviru nastavnog predmeta fizike</b></p> <p>uku B.4/5.1. Planiranje</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- učenik planira vrijeme koje mu je potrebno za ostvarivanje odgojno obrazovnog ishoda</li><li>-učenik je sposoban na osnovi dobivenih grafova uočiti i zaključiti što se događa s brzinom i kakva je akceleracija pri jednoliko ubrzanom gibanju</li></ul> <p><b>Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a u nastavi – u u okviru nastavnog predmeta fizike</b></p> <p>ikt D.4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-učenik zadanim alatom istražuje jednoliko ubrzano gibanje</li><li>-učenik se snalazi u primjeni novih tehnologija</li><li>-učenik razvija digitalne vještine</li><li>-učenik tijekom rada daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru</li></ul>
<b>Razred</b>	1. razred gimnazije
<b>OBVEZNI ELEMENTI</b>	



<p><b>Odgjnoobrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)</b></p>	<p>FIZ SŠ C.1.1. Analizira pravocrtna gibanja FIZ SŠ C.1.8. Rješava fizičke probleme FIZ SŠ C.1.9. Istražuje fizičke pojave</p>
--	---



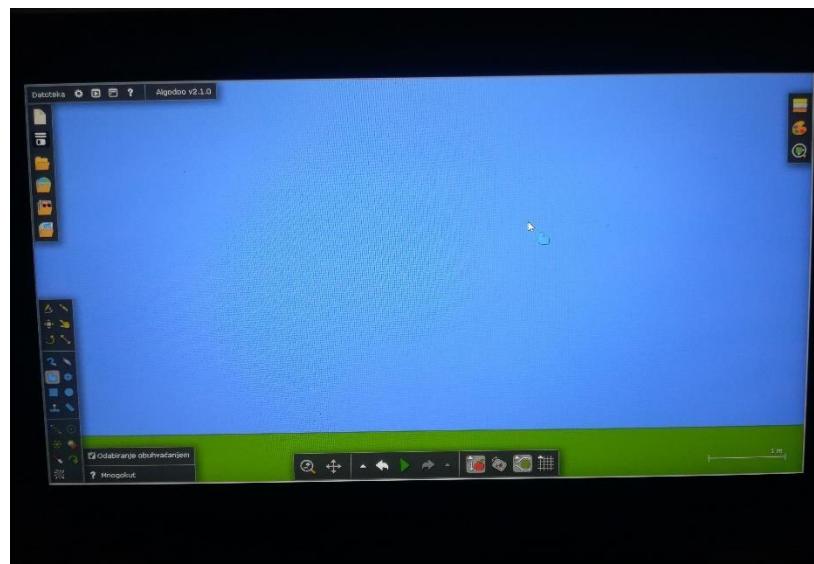
Tijek nastavnog  
sata

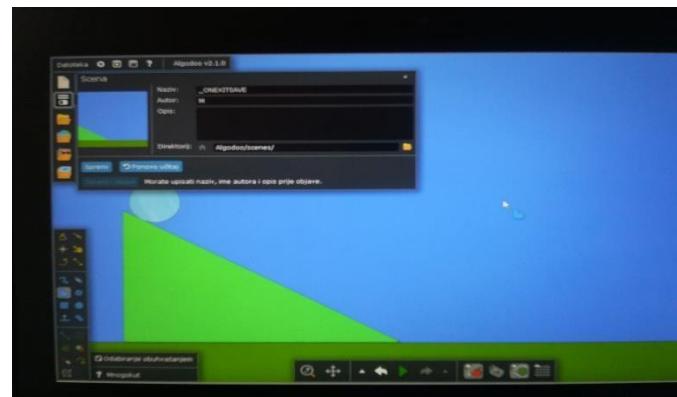
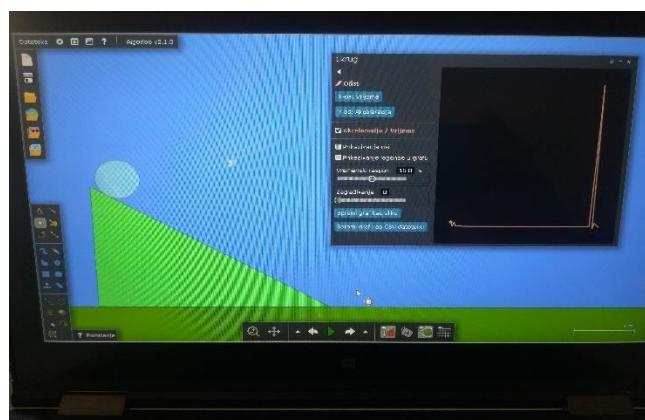
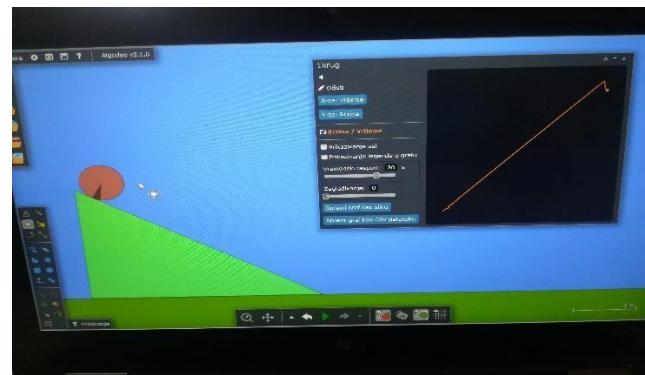
**UVODNI DIO SATA (10 min)**

- nastavnik** usmjerava učenike na tijek istraživačke nastave
- **nastavnik** će podijeliti učenike u manje skupine , podijeliti laptopе i upute na radnom listiću za istraživanje
- **učenici** upoznaju digitalni alat Algodoо
- **učenici** istražuju koje mogućnosti daje digitalni alat
- na kraju uvodnog dijela sata **nastavnik** daje učenicima dodatna objašnjenja za izvođenje istraživačkog rada zadanim digitalnim alatom

**SREDIŠNJI DIO SATA(25 min)**

- učenici** u manjim skupinama istražuje jednoliko ubrzano gibanje koristeći digitalni alat Algodoо koji je instaliran na njihovim računalima ili se spajaju preko zadalog linka <http://www.algodoо.com/algobox/>
- učenici** primjenjuju svoje znanje iz matematike i informatike
- učenici** tijekom rada daju korisne ideje cijeloj skupini , usredotočeni su na zadatak i rok izvršenja
- učenici** aktivno traže moguća rješenja zadalog problema
- učenici** promatraju grafove i međusobno ih komentiraju
- učenici** postavljaju hipotezu , svoja predviđanja, zapažanja i zaključak, te ih bilježe u opis scene i spremaju







	<p><b>ZAVRŠNI DIO SATA(10 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- učenici iznose svoje zaključke o provedenom istraživanju</li><li>- učenici objašnjavaju s-t, v-t i a-t graf jednoliko ubrzanog gibanja</li><li>- učenici iznose svoje viđenje jednoliko ubrzanog gibanja</li><li>-učenici ispunjavaju list za procjenu (vrednovanje kao učenje)</li></ul>
<b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b>	<p><b>Rad u skupini</b></p> <p><b>Učenici</b> istražuje jednoliko ubrzano gibanje koristeći digitalni alat Algodoo. - učenici digitalnim alatom crtaju kosinu, tijelo na kosini, pridružuju tijelu određeni graf (s-t, v-t i a-t) pokreću simulaciju</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-učenici izračunavaju put kao površinu ispod v-t graf i brzinu kao površinu ispod a-t grafa.</li><li>-učenici međusobno raspravljaju i donose zaključke iz grafičkog prikaza.</li></ul> <p><b>Nastavnik</b> daje učenicima teorijsku podlogu kako koristiti digitalni alat Algodoo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-nastavnik obilazi učenike koji rade u skupinama i pomaže im u odabiru alata s alatne trake za crtanje kosine i tijela na kosini</li><li>-nastavnik upućuje učenike kako tijelu koje se giba niz kosinu pridružiti određeni graf</li><li>-nastavnik potiče učenike da primjene stečeno znanje iz matematike prilikom izračunavanja puta kao površine ispod v-t grafa i brzine kao površine ispod a-t grafa</li><li>-nastavnik potiče učenike da primjene stečeno znanje iz informatike prilikom korištenja digitalnog alata</li><li>-nastavnik ukazuje učenicima kako spremiti scenu u odabranom digitalnom alatu</li></ul>
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fizikalne veličine i fizikalne jedinice</li><li>- Grafički prikaz</li><li>- Put i pomak</li><li>- Brzina</li><li>- Akceleracija</li></ul> <p>-učenici opisuju i grafički prikazuju jednoliko ubrzano gibanje</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-učenici interpretiraju značenje nagiba u kinematičkim grafovima.</li><li>-učenici interpretiraju značenje površine ispod v-t grafa.</li><li>-učenici interpretiraju brzinu kao površinu u a-t grafičkom prikazu</li></ul>



Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute	<b>VREDNOVANJE ZA UČENJE</b>  -nastavnik u svakom trenutku istraživačkog rada daje učenicima povratnu informaciju na postavljena pitanja vezana uz grafove ili samo korištenje digitalnog alata  - na osnovu povratne informacije nastavnika učenici razvijaju motivaciju za učenje, samopouzdanje, veću sigurnost u radu i ostvarivanje odgojno obrazovnog ishoda
--	--

	<b>-nastavnik</b> na taj način dolazi do informacija shvaćaju li učenici jednoliko ubrzano gibanje i koliko su vješti u korištenju digitalnog alata -- <b>nastavnik</b> će dobiti uvid u učinkovitost svog rada - <b>roditelji</b> će na osnovu snimljene scene jednoliko ubrzanog gibanja dobiti smjernice kako pomoći djetetu u učenju, odnosno ima li dijete poteška s interpretacijom grafičkog prikazivanja ili s računanjem površine ispod grafa.																								
	<b>VREDNOVANJE KAO UČENJE</b>																								
	<table border="1"><thead><tr><th>ELEMENTI</th><th>DA</th><th>DJELOMIČNO</th><th>TREBA POPRAVITI</th></tr></thead><tbody><tr><td>Jesmo li dobro organizirali vrijeme?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jesmo li dobro postavili hipotezu vezanu uz grafički prikaz gibanja?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Daje li nam izabrani alat mogućnost ostvarivanja zadanog ishoda?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jesmo li potvrdili postavljenu hipotezu?</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jesmo li svi dali dovoljan doprinos radu u skupini?</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	ELEMENTI	DA	DJELOMIČNO	TREBA POPRAVITI	Jesmo li dobro organizirali vrijeme?				Jesmo li dobro postavili hipotezu vezanu uz grafički prikaz gibanja?				Daje li nam izabrani alat mogućnost ostvarivanja zadanog ishoda?				Jesmo li potvrdili postavljenu hipotezu?				Jesmo li svi dali dovoljan doprinos radu u skupini?			
ELEMENTI	DA	DJELOMIČNO	TREBA POPRAVITI																						
Jesmo li dobro organizirali vrijeme?																									
Jesmo li dobro postavili hipotezu vezanu uz grafički prikaz gibanja?																									
Daje li nam izabrani alat mogućnost ostvarivanja zadanog ishoda?																									
Jesmo li potvrdili postavljenu hipotezu?																									
Jesmo li svi dali dovoljan doprinos radu u skupini?																									
	<b>VREDNOVANJE NAUČENOG</b> -vrednovanje problemskih zadataka -vrednovanje zadataka za poticanje kritičkog razmišljanja (kreativnosti) -vrednovanje istraživačkih zadataka																								



<p><b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b></p>	<p><b>PROBLEMSKI ZADATAK</b></p> <p>Tri kuglice od istog materijala smještene su na vrhu kosina (kao što ste prikazali koristeći digitalni alat Algodoo) jednakih visina. Kosine imaju različit nagib. Prva kosina <math>30^\circ</math>, druga <math>45^\circ</math> i treća kosina <math>60^\circ</math>. Mogli bismo zaključiti da će brzina kuglice na dnu treće kosine nagiba <math>60^\circ</math> biti najveća. Je li taj zaključak točan?</p> <p>-kuglice se počinju gibati s jednakih visina <math>h</math>, početna brzina im je nula što znači da će brzine kuglica biti jednake na dnu kosine od <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> i <math>60^\circ</math>. Vrijeme potrebno da kuglica dođe do dna kosine je najveće na prvoj kosini jer je put najdulji.</p> <p><b>ZADATAK ZA POTICANJE KRITIČKOG RAZMIŠLJANJA(KREATIVNOST)</b></p> <p>Kada je brzina kuglice koja se giba različita od nule, može li akceleracija biti jednak nuli? (Objasnitи točan odgovor)</p> <p>a) ne    b) da    c) ovisi kolika je brzina tijela    d) ovisi kolika je masa kuglice</p> <p>-    <b>točan odgovor je pod b) jer se tada tijelo giba jednoliko pravocrtno.</b> -    <b>kod jednoliko pravocrtnog gibanja brzina je stalna i različita od nule, a akceleracija je nula.</b></p>
---	---

	<p><b>ISTRAŽIVAČKI ZADATAK</b></p> <p>Istražite kako će se kuglica nastaviti givati kad prijeđe zadani duljinu kosine. Postavite potrebne hipoteze i testirajte ih koristeći digitalni alat Algodoo.</p>  <p>-    <b>kuglica se nastavlja givati jednoliko pravocrtno (stalnom brzinom) - v-t graf dokazuje postavljenu hipotezu</b></p>
--	--

DODATNI ELEMENTI <sup>1</sup>	
Poveznice na više odgojnoobrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p>MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ E.1.1. Računa s realnim brojevima.  INF SŠ C.1.1 Učenik pronađe podatke i informacije, odabire prikladne izvore informacija te uređuje, stvara i objavljuje/dijeli svoje digitalne sadržaje.</p> <p><b>MEĐUPREDMETNE TEME</b></p> <p><b>Učiti kako učiti</b></p> <p><b>ku B.4/5.1. Planiranje</b></p> <p>-ovom međupredmetnom temom učenici puno mogu naučiti jedni od drugih ako rade u skupini  -učenici iznose svoje ideje i pridonose radu skupine  -učenici stječu samopouzdanje ovakvim načinom rada, iznose zaključke koje u individualnom radu rijetko žele iznijeti</p> <p><b>Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a u nastavi</b></p> <p>ikt D.4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a.</p> <p>-ovom međupredmetnom temom učenici stječu vještine rada na računalu  -učenici shvaćaju odgovornu uporabu IKT-a u nastavi, odnosno da pomoći računala mogu učenje učiniti zanimljivijim i uistinu korisnim  -učenici pomažu jedni drugima prilikom snalaženja na računalu za pojedini digitalni alati</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<p><b>Jednoliko ubrzano gibanje</b></p> <p>-povezanost fizike i <b>tjelesne i zdravstvene kulture</b> (trčanje – mjerjenje vremena zapornim satom, mjerjenje duljine metrom ...)</p> <p>-povezanost fizike i <b>matematike</b>(jednadžba pravca, razmjerne veličine...)</p> <p>-povezanost fizike i <b>informatike</b>(digitalni alati, vještine...)</p> <p>-povezanost fizike i <b>biologije</b>(otkucaji srca, mišići...)</p>
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<p>-nastavnik učenicima navodi konkretni primjer iz svakodnevnog života za jednoliko ubrzano gibanje (gibanje automobila)</p> <p>-učenici s teškoćama dobiju detaljne upute na radnom listiću što moraju mjeriti, kako i na koji način</p> <p>-učenici će dobiti nacrtane tablice s brojčanim vrijednostima i nacrtane (prazne) koordinatne sustave koje treba na satu dopuniti</p> <p>-učenici će uz pomoć nastavnika interpretirati značenje nagiba u kinematičkim grafovima značenje površine ispod v-t grafa i brzinu kao površinu u a-t grafičkom gibanju jednoliko ubrzanog gibanja.</p> <p>-nastavnik prati učenike jesu li sve stigli napisati, obraditi , izračunati i nacrtati grafove te provjerava točnost napisanoga -sve navedene aktivnosti učenici mogu napraviti u Excelu</p>

<sup>1</sup> Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodičkih preporuka.

Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<ul style="list-style-type: none"> <li>-nastavnik učenicima navodi primjer iz svakodnevnog života za jednoliko ubrzano gibanje i na taj način ih motivira za daljnji rad(ulica utrka, trčanje na 100 m na satu tjelesne i zdravstvene kulture, gibanje automobila na autocesti ...)</li> <li><b>-učenici koriste digitalni alat Tracker</b></li> <li>-učenici sami osmišljavaju pokus(koriste primjere iz svakodnevnog života) kojim dokazuju da se tijelo giba jednoliko ubrzano</li> <li>-učenici izvode pokus</li> <li>-učenici mobitelom snimaju pokus</li> <li>-učenici video snimku obrađuju digitalnim alatom Tracker ili</li> <li><b>-učenici koriste Algadoo – program za simulacije</b></li> </ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- učenici sami osmišljavaju simulaciju(koriste primjere iz svakodnevnog života) kojom dokazuju da se tijelo giba jednoliko ubrzano</li> <li>-učenici sami proučavaju kako i na koji način nacrtati s-t, v-t i a-t graf</li> </ul>
Upute kriterijsko vrednovanje kompleksnih problema i/ili zadataka i/ili radova esejskoga tipa	<p><b>Kriterijsko vrednovanje kompleksnih zadataka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-vrednovati učeničku ideju za rješavanje kompleksnih zadataka</li> <li>- vrednovati svaki korak pri rješavanju zadataka</li> <li>-vrednovati pravilno postavljen zadatak s pripadajućim mjernim jedinicama</li> <li>- vrednovati točne relacije pri rješavanju zadataka</li> </ul> <p><b>Kriterijsko vrednovanje problemskih zadataka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-vrednovanje ideje za rješavanje zadanog problema</li> <li>-vrednovanje uključivanja u raspravu ako je rad u skupini</li> <li>-vrednovanje prilikom donošenja zaključka uz dodatno objašnjenje</li> </ul>
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<p><b>Projektni zadatak</b></p> <p>Nastavnik upoznaje učenike s projektnim zadacima - svaki projektni zadatak mora imati uvod, hipotezu, eksperimentalno istraživanje, rezultate mjerena, zaključak i izvore znanja – literaturu.</p> <p><b>Istražite jednoliko ubrzano gibanje na primjeru atletske utrke – poveznica na link <a href="https://www.youtube.com/">https://www.youtube.com/</a> (fizika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-učenici sami odabiru digitalni alatu u kojem žele raditi – rad u paru -učenici će dobiti kratke upute i smjernice za rad na radnom listiću kao i vremenski rok od četrnaest dana</li> <li>-učenici kratko prezentiraju digitalni alat s kojim su radili kako bi sve učenike s njim upoznali</li> <li>-učenici provode projektni zadatak uključujući u rad sve svoje vršnjake</li> </ul>



	<p><b>Istražite jednoliko ubrzano gibanje koristeći digitalni alat Poowton(fizika u informatici)</b></p> <p>- učenici će dobiti kratke upute i smjernice za rad na radnom listiću kao i vremenski rok od četrnaest dana</p> <p>-učenici sami osmišljavaju četiri pokusa – rad u paru</p> <p>-učenici kratko prezentiraju zadani digitalni alat, objašnjavaju za što su im potrebne kutije s lokotom i odgovaraju na postavljenja pitanja svojih vršnjaka</p> <p>- učenici provode projektni zadatak uključujući u rad sve svoje vršnjake</p>
Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje	<p><a href="https://element.hr/multimedija">https://element.hr/multimedija</a></p> <p><a href="http://www.alfaportal.hr/index.php/8fizika/fizika/virtualni-kabinet">http://www.alfaportal.hr/index.php/8fizika/fizika/virtualni-kabinet</a></p> <p><a href="https://phet.colorado.edu/bs/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/bs/simulations/category/physics</a></p> <p><a href="http://nedeljko-begovic.com/">http://nedeljko-begovic.com/</a></p>
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p>Dubravko Horvat, Dario Hrupec - Fizika 1 POJMOVI I KONCEPTI - udžbenik za 1. razred gimnazija A-inačica, Neodidakta d.o.o, Zagreb 2014.</p> <p>Nada Brković: Zbirka zadataka iz fizike I dio, LUK d.o.o., Zagreb 2001.</p> <p>Editorij – digitalni obrazovni sadržaji e – Škole, Hrvatska akademска i istraživačka mreža – CARNET, Zagreb 2018.</p>
	<p>Snježana Švelec, prof. matematike i fizike, prof. savjetnik</p> <p>Andrej Mijaćank, prof. matematike i fizike</p> <p>Spomenka Hardi, prof. matematike i fizike, prof. savjetnik</p> <p>Mirta Lulić, prof. fizike i politehničke, prof. mentor</p> <p>Dr. Ákos Markovics Ph.D. - Laboratorijske vježbe iz fizike; Phys – Me Projekt</p> <p>HUHR/1601/4.1.2/0033</p> <p>Unaprjeđenja obrazovnog sustava u predmetnom području fizike u općem i strukovnom srednjoškolskom obrazovanju</p>