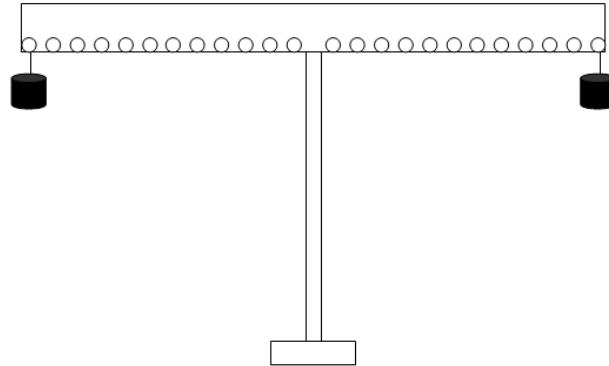
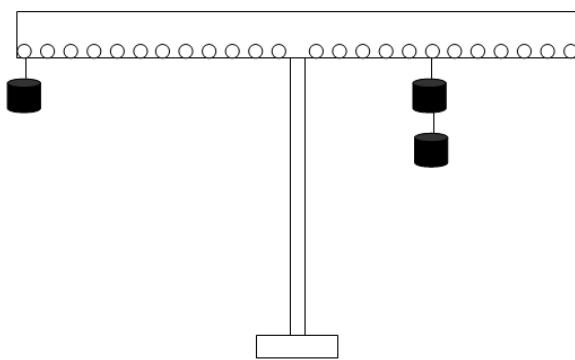
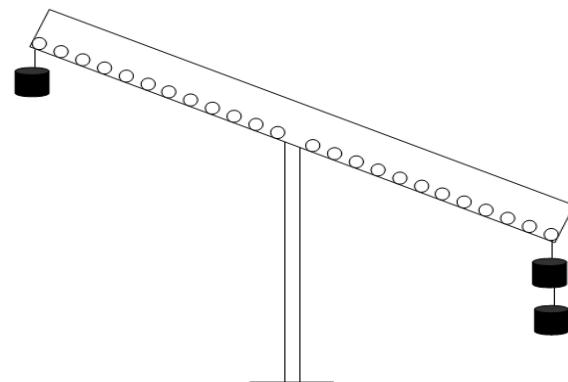
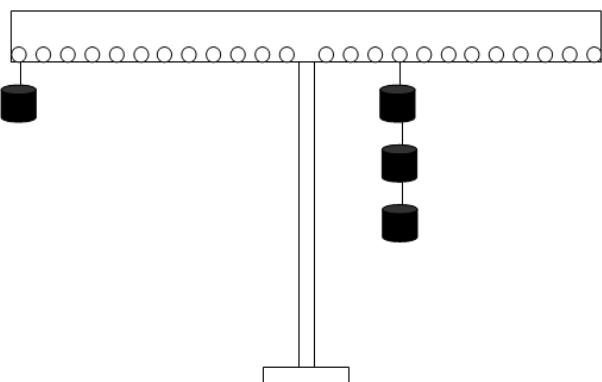


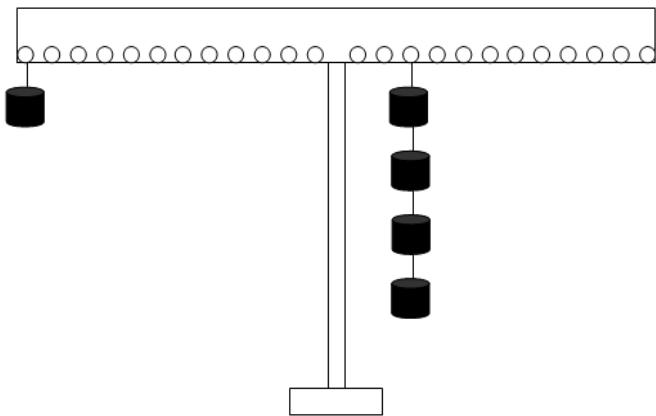
Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
<b>OSNOVNI PODATCI</b>	
<b>Ime i prezime</b>	Anto Rogalo
<b>Zvanje</b>	Magistar edukacije fizike i tehnike
<b>Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni</b>	OŠ Franje Krste Frankopana, Zagreb
<b>Adresa elektroničke pošte</b>	anto.rogalo@skole.hr
<b>Naslov Metodičkih preporuka</b>	Poluga
<b>Predmet (ili međupredmetna tema)</b>	Fizika
<b>Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.</b>	-
<b>Razred</b>	7.
<b>OBVEZNI ELEMENTI</b>	
<b>Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikulumapredmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)</b>	<p>FIZ OŠ B.7.4. Analizira uvjete ravnoteže tijela i zakonitost poluge.</p> <p>FIZ OŠ B.7.10. Istražuje fizičke pojave</p>
<b>Tijek nastavnog sata</b>	<p><b>UVODNI DIO (20 minuta)</b></p> <p>- učitelj na početku sata pripremi i pokaže jednu polugu koja se nalazi u ravnoteži te koja ima jednake kракove i po jedan uteg iste mase na svakom kraku. Učitelj zamoli učenike da opišu polugu koja se nalazi na stolu.</p> <p>- učitelj pozove jednog učenika koji dodavanjem još jednog utega na jednom od kракova pokušava uravnotežiti polugu, zatim pozove drugog i trećeg učenika koji ponavljaju postupak. Drugi krak poluge i uteg na tom kraku se ne mijenjaju. Svaki učenik nakon što uspije uravnotežiti polugu zapisuje u tablici na ploči koliki je krak poluge na kojem su dodavali uteg te koliko iznosi ukupna sila na tome kraku na kojem su dodali uteg.</p> <p>- učitelj zamoli učenike da zapišu što su uočili kada su pojedini učenici dodavali utege na jednom kraku te što mogu zaključiti iz podataka koji su navedeni u tablici na ploči.</p> <p>- učenici kroz raspravu s učiteljem i međusobno dolaze do zakona poluge.</p>

	<p><b>SREDIŠNJI DIO (20 minuta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- učenici se podijele u skupine (4-5 učenika po skupini).</li> <li>- svaka skupina dobije pribor pomoću kojeg će napraviti neku polugu koja se nalazi u ravnoteži uz uvjet da krakovi budu različiti.</li> <li>- svaka skupina treba uravnotežiti svoju polugu te izmjeriti krakove i sile koje djeluju na tim krakovima, korištenjem tih podataka svaka skupina osmišlja jedan zadatak u kojem se traži da se izračuna neka veličina primjenjujući zakon poluge (npr: treba izračunati jedan krak ili silu koja djeluje na jednom od krakova ili masu kovanica ili utega koje se nalaze na jednom od krakova).</li> </ul> <p><b>ZAVRŠNI DIO (5 minuta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- u završnom dijelu učitelj odabere jednu skupinu koja odabere svog predstavnika koji skicira na ploči situaciju koju su imali kada su uravnotežili svoju polugu te napiše i objasni zadatak koji su osmislili u skupini.</li> </ul>
<b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- učitelj na početku sata pripremi i pokaže jednu polugu koja se nalazi u ravnoteži te koja ima jednake krakove i po jedan uteg iste mase na svakom kraku.</li> <li>- učitelj zamoli učenike da opišu polugu koja se nalazi na stolu. Pozove sve učenike da dođu bliže i iz blizine promotre polugu. Učenici uočavaju da je poluga u ravnoteži, da su krakovi poluge jednaki i da je masa utega ista.</li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- učitelj pozove jednog učenika koji dodavanjem još jednog utega na jednom od krakova pokušava uravnotežiti polugu. Drugi krak poluge i uteg na tom kraku se ne mijenjaju. Učenik sam ili uz savjete drugih učenika pomicanjem utega prema osloncu poluge uspijeva uravnotežiti polugu. Učenik izmjeri koliki su krakovi poluge, odredi masu utega i pretvori masu u težinu te podatke upiše u tablicu na ploči (u tablici trebaju biti navedene veličine krakova i iznosi sile s obje strane poluge).</li> </ul>



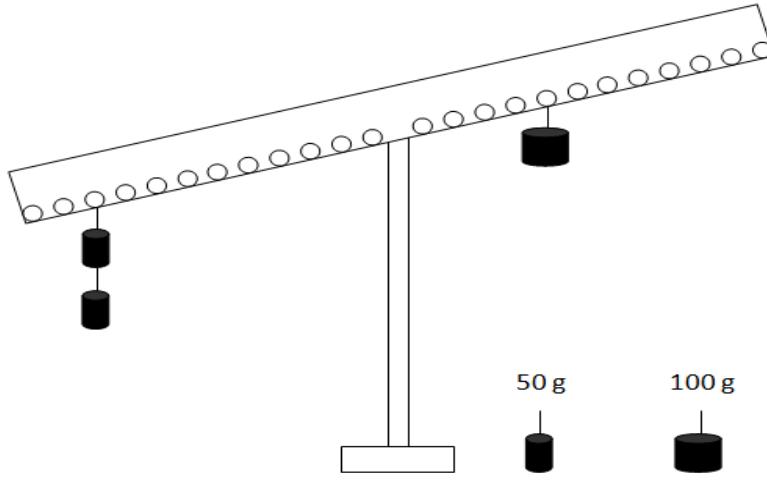
- učitelj pozove drugog učenika koji dodavanjem još jednog utega pokušava uravnotežiti polugu zatim pozove i trećeg učenika koji na isti način pokušava uravnotežiti polugu. Drugi i treći učenik također izmjere koliki su krakovi poluge, odrede mase utega i pretvore masu u težinu te podatke upišu u tablicu na ploči.





- učitelj zamoli učenike da zapišu što su uočili kada su pojedini učenici dodavali utege na jednom kraku te što mogu zaključiti iz podataka koji su navedeni u tablici na ploči.
- učenici kroz raspravu s učiteljem i međusobno dolaze do zakona poluge.
- učitelj zamoli učenike da se podijele u skupine (4-5 učenika po skupini)
- svaka skupina dobije pribor (npr: metalno ravnalo, drveno ravnalo, razni utezi, razne kovanice, predmeti koji mogu poslužiti kao oslonac poluge kao npr: drveni kvadri...) pomoću kojeg će napraviti neku polugu koja se nalazi u ravnoteži uz uvjet da krakovi budu različiti.
- svaka skupina treba uravnotežiti svoju polugu te izmjeriti krakove i odrediti sile koje djeluju na tim krakovima, korištenjem tih podataka svaka skupina treba osmisliti jedan zadatak u kojem se traži da se izračuna neka veličina primjenjujući zakon poluge (npr: treba izračunati jedan krak ili silu koja djeluje na jednom od krakova ili masu kovanica ili masu utega koji se nalaze na jednom od krakova).
- učitelj zamoli učenike da podijele uloge unutar skupine (npr: jedan učenik će odabrati dijelove od ponuđenog pribora koji će se koristiti za slaganje poluge, drugi učenik će složiti polugu i postaviti ju u položaj ravnoteže, treći učenik će zapisati zadatak koji je skupina osmisnila, četvrti učenik će se pripremiti da prezentira osmišljeni zadatak pred razredom...)
- u završnom dijelu sata učitelj odabere jednu skupinu koja odabere svog predstavnika koji skicira na ploči situaciju koju su imali kada su uravnotežili svoju polugu te napiše i ukratko objasni zadatak koji su osmislili u skupini.

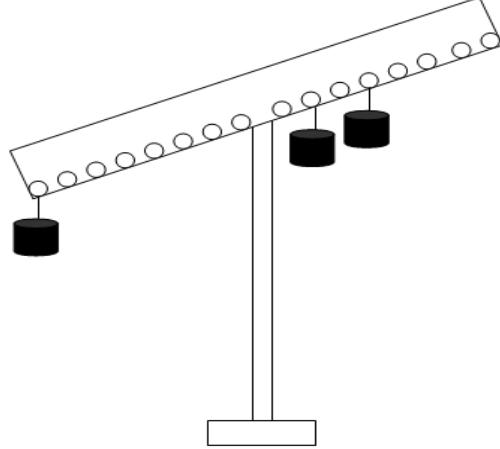
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- promatranje i opisivanje poluge te donošenje nekih zaključaka vezanih uz polugu.</li> <li>- izvođenje pokusa vezanog uz polugu.</li> <li>- odabir pribora i slaganje poluge.</li> <li>- osmišljavanje zadatka vezanog uz polugu.</li> <li>- prezentiranje zadatka u kojem je potrebno koristiti zakon poluge.</li> </ul>										
<b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</b>	<p><b>Vrednovanje za učenje</b>  Izlazna kartica - učitelj može zamoliti učenike da prije izlaska iz učionice na listu papira ili koristeći neki od digitalnih alata(npr: <a href="https://en.linoit.com/">https://en.linoit.com/</a>) sažmu sadržaj naučen na satu vezan uz polugu (npr: skicirati polugu, označiti sile i krakove na poluzi, napisati zakon poluge).</p> <p>Skica - učenici mogu crtežom, skicom ili skiciranim bilješkama na listu papira ili pomoću nekog digitalnog alata (npr: <a href="https://sketch.io/sketchpad/">https://sketch.io/sketchpad/</a>) prikazati naučeno na satu vezano uz polugu.</p> <p><b>Vrednovanje kao učenje</b>  - učenici mogu dobiti listu za procjenu gdje vrednuju rad svoje skupine (<a href="#">prilog 1</a>).</p> <p><b>Vrednovanje naučenog</b>  - učitelj može vrednovati gradivo vezano uz polugu usmenom provjerom ili kratkom pismenom provjerom gdje uzima u obzir određene elemente kojima dodjeljuje bodove a nakon toga i ocjenu.  primjer:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 80%;"></th> <th style="text-align: center;"><b>Bodovi (0 - 5)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Skicirana poluga i označene sile i krakovi</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Napisan i objašnjen zakon poluge</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Riješen zadatak kojim se primjenjuje zakon poluge</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; vertical-align: bottom;"> nedovoljan (0-7 bodova)  dovoljan (8-9 bodova)  dobar (10-11 bodova)  vrlo dobar (12-13 bodova)  odličan (14-15 bodova) </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> <b>Ukupan broj bodova i ocjena:</b> </td> </tr> </tbody> </table>		<b>Bodovi (0 - 5)</b>	Skicirana poluga i označene sile i krakovi		Napisan i objašnjen zakon poluge		Riješen zadatak kojim se primjenjuje zakon poluge		nedovoljan (0-7 bodova) dovoljan (8-9 bodova) dobar (10-11 bodova) vrlo dobar (12-13 bodova) odličan (14-15 bodova)	<b>Ukupan broj bodova i ocjena:</b>
	<b>Bodovi (0 - 5)</b>										
Skicirana poluga i označene sile i krakovi											
Napisan i objašnjen zakon poluge											
Riješen zadatak kojim se primjenjuje zakon poluge											
nedovoljan (0-7 bodova) dovoljan (8-9 bodova) dobar (10-11 bodova) vrlo dobar (12-13 bodova) odličan (14-15 bodova)	<b>Ukupan broj bodova i ocjena:</b>										

<p><b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b></p>	<p>- učenici mogu dobiti zadatak da istraže koristeći internet razliku između jednostrane i dvostrane poluge te pronađu nekoliko primjera primjene poluge u svakodnevnom životu i naprave prezentaciju u nekom programu (npr: <a href="https://prezi.com/">https://prezi.com/</a>). Prezentacija treba sadržavati barem jednu sliku za svaki primjer primjene poluge te opis primjera.</p> <p>- učenici mogu dobiti zadatak u kojem je prikazan slikovni prikaz nekoliko poluga koje nisu u ravnoteži. Učenici trebaju osmislići, napisati i skicirati ispod svakog slikovnog prikaza poluge tri različita načina kako uravnotežiti polugu (npr: dodavanje utega na jednoj strani poluge, smanjivanje kraka na drugoj strani poluge, oduzimanje utega na jednoj od strana poluge ...).</p> <p>Primjer:</p> 
---	--

#### DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup>

<p>Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema</p>	<p>ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.</p> <p>ikt C.3.2. Učenik samostalno i djelotvorno provodi jednostavno pretraživanje, a uz učiteljevu pomoć složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.</p> <p>osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu.</p> <p>informatika C. 7. 1. Koristi i upoznaje se s različitim platformama i programima, koje prema potrebi pronalazi i instalira.</p> <p>uku D.3.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.</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.

Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<p>Informatika - upotreba digitalnih alata i programa (skiciranje pomoću računala ili tableta, izrada prezentacija, proučavanje sadržaja na internetu...).</p> <p>Likovna kultura - skiciranje kod vrednovanja za učenje.</p> <p>Tehnička kultura - izrada poluge u sklopu projektnog zadatka.</p> <p>Hrvatski jezik - usmeno prezentiranje osmišljenog zadatka vezanog za zakon poluge.</p>
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<p>- učenik s teškoćama može na tabletu ili računalu upotrijebiti interaktivnu simulaciju i interaktivne igre pomoću kojih može proučavati polugu i zakon poluge (npr: <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_bs.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_bs.html</a> ).</p>
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<p>- daroviti učenik može dobiti zadatak da u nekom programu za animaciju osmisli i napravi nekoliko animacija vezanih uz polugu i zakon poluge (npr: <a href="https://www.animatron.com/">https://www.animatron.com/</a> ).</p> <p>- daroviti učenik može dobiti složenije primjere zadataka vezanih uz polugu koje može pokušati riješiti (npr: zadatak u kojem treba uravnotežiti polugu ako se na jednoj strani od oslonca nalazi jedan uteg a na drugoj strani dva utega na različitim udaljenostima od oslonca, svi utezi su jednakih).</p> <p>Primjer:</p> 

Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih problemskih i/ili radova tipa i/ili zadatka esejskoga	<p>- zadatak u kojem učenici dobiju slikovni prikaz nekoliko poluga koje nisu u ravnoteži i trebaju osmisliti tri različita načina kako ih uravnotežiti može se vrednovati po sljedećim kriterijima</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>3 boda</th><th>2 boda</th><th>1 bod</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Točnost</td><td>Sva tri predložena načina kako uravnotežiti polugu su točna</td><td>Dva predložena načina su točna</td><td>Jedan predloženi način je točan ili su sva tri netočna</td></tr> <tr> <td>Opis</td><td>Opis predloženih načina kako uravnotežiti polugu je vrlo jasan, detaljan i precizan</td><td>Opis predloženih načina je jasan ali nedovoljno detaljno opisan</td><td>Opis predloženih načina je uglavnom nejasan i nedovoljno detaljno opisan</td></tr> <tr> <td>Skica</td><td>Skice svih rješenja su uredne i točne</td><td>Skicirani prikazi dva predložena rješenja su uredni i točni</td><td>Skice rješenja su uglavnom neuredne i netočne</td></tr> </tbody> </table>		3 boda	2 boda	1 bod	Točnost	Sva tri predložena načina kako uravnotežiti polugu su točna	Dva predložena načina su točna	Jedan predloženi način je točan ili su sva tri netočna	Opis	Opis predloženih načina kako uravnotežiti polugu je vrlo jasan, detaljan i precizan	Opis predloženih načina je jasan ali nedovoljno detaljno opisan	Opis predloženih načina je uglavnom nejasan i nedovoljno detaljno opisan	Skica	Skice svih rješenja su uredne i točne	Skicirani prikazi dva predložena rješenja su uredni i točni	Skice rješenja su uglavnom neuredne i netočne
	3 boda	2 boda	1 bod														
Točnost	Sva tri predložena načina kako uravnotežiti polugu su točna	Dva predložena načina su točna	Jedan predloženi način je točan ili su sva tri netočna														
Opis	Opis predloženih načina kako uravnotežiti polugu je vrlo jasan, detaljan i precizan	Opis predloženih načina je jasan ali nedovoljno detaljno opisan	Opis predloženih načina je uglavnom nejasan i nedovoljno detaljno opisan														
Skica	Skice svih rješenja su uredne i točne	Skicirani prikazi dva predložena rješenja su uredni i točni	Skice rješenja su uglavnom neuredne i netočne														
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- učenici mogu dobiti projektni zadatak izrade polužne vase i utega od nekog materijala (npr:drvo, metal, karton...).</li> <li>- projektni zadatak treba obaviti u vremenu od mjesec dana.</li> <li>- zadatak se može obaviti u suradnji s nastavom tehničke kulture.</li> <li>- učenici rade u paru.</li> <li>- u početku učenici trebaju napraviti skicu polužne vase i pripadajućih utega.</li> <li>- nakon izrade projektnog zadatka učenici mogu demonstrirati rad polužne vase na satu pred ostalim učenicima.</li> </ul>																
Poveznice na multimedejske i interaktivne sadržaje	<p><a href="http://www.eduvizija.hr/portal/lekcija/7-razred-fizika-poluga-i-primjene-poluge">http://www.eduvizija.hr/portal/lekcija/7-razred-fizika-poluga-i-primjene-poluge</a></p> <p><a href="https://quizizz.com/admin/quiz/5d11aa19454d1f001d4c2126/zakon-poluge">https://quizizz.com/admin/quiz/5d11aa19454d1f001d4c2126/zakon-poluge</a></p> <p><a href="https://www.e-sfera.hr/dodatni-digitalni-sadrzaji/fc135349-2e1c-4f2db6db-ee8d4e103786/">https://www.e-sfera.hr/dodatni-digitalni-sadrzaji/fc135349-2e1c-4f2db6db-ee8d4e103786/</a></p> <p><a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_bs.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_bs.html</a></p> <p><a href="https://www.geogebra.org/m/mxzJuR36">https://www.geogebra.org/m/mxzJuR36</a></p>																

Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p><a href="https://hr.wikipedia.org/wiki/Poluga">https://hr.wikipedia.org/wiki/Poluga</a></p> <p><a href="http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49280">http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49280</a></p> <p>1. <i>Suvremene ideje u metodici nastave fizike</i>; Krsnik; Školska knjiga, Zagreb, 2008.</p> <p>2. <i>University Physics with Modern Physics</i>; Sears, Zemansky, Young, Freedman; Addison-Wesley, San Francisco, 2011.</p> <p>3. <i>Fundamentals of Physics</i>; Haliday, Resnick, Walker; Wiley &amp; Sons, New York, 2011.</p>
---	---

### Prilog 1

ELEMENTI			
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?			
Je li svaki član skupine dao svoj doprinos?			
Je li zadatak zahtijevao sudjelovanje svih članova skupine?			
Jesu li članovi skupine međusobno uvažavali tuda mišljenja?			
Jesi li zadovoljan/a osobnim doprinosom izvršenju zadatka?			
Sviđa li ti se ovakav način učenja i poučavanja?			