



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
OSNOVNI PODATCI	
Ime i prezime	Goran Hajnal
Zvanje	Profesor fizike i politehnike
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	Srednja škola Isidora Kršnjavoga, Našice
Adresa elektroničke pošte	goran.hajnal@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Sila trenja 2., teorijski dio i zadatci
Predmet (ili međupredmetna tema)	Fizika
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	
Razred	1. Razred gimnazije
OBVEZNI ELEMENTI	
Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	<p>FIZ SŠ B.1.3. Primjenjuje II. Newtonov zakon.</p> <p>Određuje iznose elastične sile, reakcije podloge, sile trenja i napetost niti.</p> <p>Matematički prikazuje i tumači силу trenja.</p> <p>FIZ SŠ B.1.8. Rješava fizičke probleme.</p> <p>Kvalitativno zaključuje primjenjujući fizičke koncepte i zakone.</p> <p>Kvalitativno zaključuje povezujući koncepte vezane uz sadržaje.</p> <p>uku A.1.2.</p> <p>2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema</p> <p>Uz pomoć učitelja:</p> <p>– povezuje nove sadržaje s prethodnim znanjem i iskustvima</p>
Tijek nastavnog sata 10 minuta	<p>Uvodni dio sata:</p> <p>Na prethodnom satu učenici su podijeljeni u timove mjerili omjer h/s, pomoću kosine kako je navedeno</p>



	<p>u Obrascu Metodičkih preporuka Istraživanje sile trenja 1., praktični dio</p> <p>Nastavnik će prije sata pročitati komentare prethodnog nastavnog sata na Padletu ili Moodleu koje su napisali učenici. Odgovoriti učenicima može i na navedenim platformama i svakako na početku nastavnog sata.</p> <p>Nastavnik učenicima pregleda bilježnice, jesu li svi zapisali sa prethodnog sata (<i>Učenici koji nemaju graf u bilježnici crtaju graf, a učenici koji nemaju tablicu prepisuju podatke u tablicu</i>).</p> <p>Nastavnik pregledava zadatke za domaću zadaću (ako je zadaća zadana na Moodleu, nastavnik prije sata pregleda i komentira zadaće), i eventualno upisuje bilješke u e-dnevnik učenicima. Nastavnik proziva učenike koji su imali točne odgovore, učenik čita svoj odgovor ostalim učenicima i/ili objašnjava ili komentira svoj način rješavanja zadatka. Ostali učenici također komentiraju ili postavljaju pitanja.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tijelo pustimo niz kosinu, tijelo se zaustavi na horizontalnoj podlozi nakon nekog vremena. Što će se promijeniti ako tijelo pustimo sa dvostruko veće visine. Jedan ili više odgovora.<ol style="list-style-type: none">a) Zaustavni put.b) Faktor trenja.c) Sila podloge.2. Tijelo pustimo niz kosinu, tijelo se zaustavi na horizontalnoj podlozi nakon nekog vremena. Što će se promijeniti ako tijelo pustimo sa iste visine a na podlogu nasipamo malo pijeska.<ol style="list-style-type: none">a) Zaustavni put.b) Faktor trenja.c) Sila podloge.3. Opiši zašto automobili imaju zimske i ljetne gume.4. Zašto je vlaku koji se kreće brzinom od 100 km/h potreban veliki zaustavni put?
--	---



	<p>a) Zbog velike mase vlaka.</p> <p>b) Zbog malog koeficijenta trenja između tračnica i kotača.</p> <p>c) Zbog toga što kočnice ne mogu efikasno zaustavljati tijelo tako velike mase.</p> <p>5. Opiši zašto se u motore automobila treba usipati motorno ulje i zašto je opasno ako u automobilu nema dovoljno ulja.</p> <p>6. Opiši zašto nogometari imaju obuću sa čepovima (kopačke) a klizači klizaljke.</p> <p>Odgovori:</p> <ol style="list-style-type: none">1. a)2. a) i b)3. Pri visokim i niskim temperaturama guma mijena svojstva. Ljetne gume gube svojstva prianjanja uz asfalt na niskim temperaturama, stvrđuju se na temperaturi ispod +7 stupnjeva C. Sastav zimskih guma jamči njihovu fleksibilnost na niskim temperaturama. Pri visokim temperaturama zimska guma je previše mekana i jako se troši. Ako je odgovor u potpunosti točan 2 boda, polovično točan odgovor 1 bod.4. b)5. Ulje u motore automobila usipavamo prvenstveno smanjenja trenja i hlađenja. Prilikom okretanja osovina dolazi do trenja uzrokovanih upravo "sudaranjem" mikroskopskih neravnina na površini osovina i mjesta na kojem je ono postavljeno u ležajeve. To trenje za posljedicu ima povećavanje temperature obaju dijelova, a zagrijani i (samim time) meksi dijelovi skloni su oštećenjima. Klasična posljedica nedostataka u podmazivanju, ili potpunog kolapsa sustava za podmazivanje, u automobilskom motoru je prestanak rada.6. Nogometari žele povećati trenje između podloge i obuće, a klizači smanjiti trenje.
--	---



20 minuta

Središnji dio sata:

Učenicima ponovno prikažemo grafove u Exelu sa svim podatcima sa prethodnog sata.

Učenici diskutiraju što predstavlja omjer h/s, zašto, ne ovisi o masi kuglice i o veličini površine kutije i podloge.

Na ploči pišemo formulu u obliku:

$$h = xs$$

Učenici nastavljaju pisati u bilježnicu, već imaju naslov Sila trenja.

Postavljamo pitanje kako možemo proširiti lijevu stranu do poznate formule, i isto napravimo i na desnoj strani, dodamo mg.

$$mgh = xmgs$$

Učenici pokušavaju pročitati izraz.

Gravitacijska potencijalna energija loptice jednaka je radu koji je kutija obavila gibajući se po podlozi.

Učenici su pojmove potencijalne gravitacijske energije i rada obrađivali u osnovnoj školi tako da nije nužno da su ove pojmove radili tijekom tekuć školske godine prije ovog sata.

Sređujemo izraz

$$E_{gp} = Fs$$

Postavlja se pitanje: koja sila je zaustavila kutiju?

Sila trenja, dodajemo oznake za silu.

$$E_{gp} = F_{tr}s$$

Gledamo prethodne izraze i zaključujemo:

$$F_{tr} = xmg$$

x – imenujemo faktorom trenja μ , učenici trebaju primjetiti da nema mjernu jedinicu

mg – pritisnom silom, silom okomitom na podlogu i pišemo općenitu formulu

$$F_{tr} = \mu F_p$$



Što još možemo zaključiti iz mjerena, osim da faktor trenja nije ovisio o masi kuglice? Tražimo odgovor veličina dodirne plohe. Zapisujemo i taj zaključak.

Istaknuti da je faktor zadan između dva materijala, u našem slučaju papir – papir.

Prodiskutirati sa učenicima o tome što uzrokuje trenje i mora li trenje biti malo ako su površine glatke. Prozovemo učenika koji pomiče stakleno tijelo po staklenoj podlozi. Učenicima pomognemo da dođu do zaključka da trenje uzrokuju privlačne sile međudjelovanja čestica tijela koja se dodiruju, iznosi tih sila ovise o vrsti tvari od kojih su tijela izgrađena. Učenici zapisuju zaključak.

Također raspravljamo i o smjeru djelovanja sile trenja, učenici zapisuju i zaključak da sila trenja djeluje suprotno od sile koja nastoji pokrenuti tijelo.

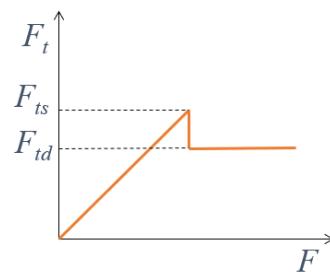
Dinamometrom povlačimo drveno tijelo po stolu, učenici trebaju potvrditi prethodni zaključak i uočiti i zapisati dvije vrste trenja: Trenje pokretanja i trenje klizanja.

Postavljamo pitanje i pokazujemo: djelujemo silom (guramo rukom) na drveni kvadar na stolu. Kvadar se ne pokreće, što zaključujemo o iznosima sile trenja i sile koja djeluje na kvadar.

Učenici većinom odgovaraju da je sila trenja veća od sile koja djeluje na tijelo.

Učenicima se postavljaju pitanja: Ako sile nisu jednake, zašto tijelo miruje? U kojem bi se smjeru tada trebalo gibati tijelo?

Učenici zaključuju da sila trenja ne može biti veća od sile koja pokreće tijelo. Učenici trebaju nacrtati graf (F_{tr} / F) koji će uključivati ovaj zaključak i zaključak o trenju pokretanja i klizanja. Graf nacrtamo na ploču nakon što su učenici pokušali nacrtati graf u bilježnicu.



Diskutiramo sa učenicima o važnosti sile trenja u svakodnevničkoj situaciji, gdje je trenje malo, a gdje veliko. Što radimo da povećamo trenje i što radimo da smanjimo trenje. Spominjemo i silu otpora zraka kao silu sličnu silu trenja, ali sa velikom razlikom jer ta sila ovisi o brzini tijela.

Učenicima postavljamo pitanje: kako bi izgledao svijet bez trenja? Učenici navode primjere kada bi bilo korisno da nema trenja i kada bi to bilo opasno, diskutiraju jeli uopće moguće da nema trenja i kako bismo se uopće pokrenuli i zaustavili.

Učenicima na kraju napomenemo da je nemoguće da u potpunosti nema trenja jer se trenje javlja zbog elektromagnetskog djelovanja između molekula materijala koji kližu jedan po drugom.

Može se pogledavati jedan od videozapisa:

<https://www.youtube.com/watch?v=VUfqjSeeZng>

<https://www.youtube.com/watch?v=VV12mDm0jPU>

<https://www.youtube.com/watch?v=GNvosN1gx4Q>

Svakako učenicima podijeliti linkove, tako da videozapise mogu pregledati kasnije.

Završni dio sata:

Rješavamo zadatke u kojima provjeravamo naučeno, putem kviza i u bilježnicama. Zadatake rješavamo tako da učenici prvo samostalno rješe jedan zadatak, upišu rješenje u kviz, a zatim zadatak rješavamo zajedno na ploči. Može se prozvati učenika koji je točno riješio zadatak na ploču, a možemo prozvati i učenika koji nije točno riješio da uz pomoć nastavnika i razreda riješi zadatak.

Zadaci koji su preostali učenici rješavaju za domaću zadaću, ispravljaju netočna rješenja zadataka koji smo zajedno riješili ako ih imaju. Nastavnik će

15 minuta



pregledati rješenja kviza prije slijedećeg nastavnog sata i komentirati rješenja u forumu te pregledati rješenja zadatka u bilježnici. U e-dnevniku u bilješkama evidentirati kako su učenici odgovorili na pitanja.

Ukoliko se dio zadatka rješava samo online, a drugi dio u bilježnici učenici nemaju konzistentan način vođenja bilježaka i tada im je teže ponavljati gradivo i učiti.

Za kviz i forum preporučam koristiti sustav Moodle, također i nastavniku je lakše koristiti jedan sustav jer tada se rezultati učenika i materijali nalaze na jednom mjestu. Svaki nastavnik trebao bi izraditi ove materijale za sebe na Carnet lomenu i upisati svoje učenike.

Učenici na kraju sata ili kod kuće nakon rješavanja zadaće ispunjavaju anketu u kojoj ocjenjuju svoj doprinos na nastavnom znanju i procjenjuju svoje znanje, također na Moodleu sa slijedećim pitanjima:

1. Oznake fizičkih veličina koje su se koristile na ovom nastavnom satu:
 - a) Nisam naučio.
 - b) Prepoznam im kada su napisane na ploči.
 - c) Pronađem ih u bilježnici kada su mi potrebne.
 - d) Naučio sam u potpunosti
2. Mjerne jedinice fizičkih veličina koje su se koristile na ovom nastavnom satu:
 - a) Nisam naučio.
 - b) Prepoznam im kada su napisane na ploči.
 - c) Pronađem ih u bilježnici kada su mi potrebne.
 - d) Naučio sam u potpunosti
3. Značenje fizičkih veličina koje su se koristile na ovom nastavnom satu:
 - a) Nisam naučio.
 - b) Prepoznam im u kontekstu zadatka, ali ih baš ne razlikujem.
 - c) Pronađem ih u bilježnici kada su mi potrebne.
 - d) Naučio sam u potpunosti
4. U komentiranju i raspravi problema na satu:



	<p>a) Nisam sudjelovao uopće. b) Slušao sam ali nisam razmišljao o problemima. c) Razmišljao sam, ali nisam komentirao. d) Razmišljao sam o problemima, aktivno sam sudjelovao i komentirao.</p> <p>5. U komentiranju i raspravi problema na satu:</p> <p>a) Nisam imao svoja razmišljanja. b) Moja razmišljanja uglavnom nisu bila točna i zadržao sam svoje mišljenje. c) Moja razmišljanja uglavnom nisu bila točna ali promijenio sam svoje mišljenje. d) Moja razmišljanja su uglavnom bila točna.</p> <p>6. Prilikom rješavanja numeričkih zadataka, odaberi korak do kojeg si došao bez obzira na to jeli rezultat zadatka bio točan.</p> <p>a) Nisam ni počeo rješavati, čekao sam da drugi riješe zadatke. b) Označio sam samo fizikalne veličine. c) Pronašao sam formule u bilježnici koje bi se mogle koristiti u zadatku i uvrstio brojeve. d) Dosjetio sam se koje bi se formule mogле koristiti u zadatku i uvrstio brojeve. e) Razmislio sam o zadatku i o načinu rješavanja, povezivao odnose između fizikalnih veličina i te veze iskazao odgovarajućim formulama.</p> <p>Anketa se također može napraviti u obliku kviza u Moodle ili sličnom programu, tako da se boduje na način da se prvom odgovoru doda vrijednost nula bodova, drugom jedan bod...</p> <p>Na idućem satu nastavnik potiče učenike koji su ostvarili manji broj bodova na bolje način praćenja nastave i učenja.</p> <p>Pitanja su radi jednostavnosti pisana u muškom rodu.</p> <p>Učenici kod kuće mogu proučiti java applet:</p>
--	---



	<p>https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html</p> <p>Simulacija im može pomoći i pri samostalnom rješavanja zadataka, i razumijevanja Newtnovih zakona i sile trenja.</p>														
Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)	<p>Opis aktivnosti i redoslijed je već napisan u tijeku nastavnog sata ovdje je kraće navedeno što rade učenici, a što nastavnik.</p>														
	<table border="1"><thead><tr><th>Učenici</th><th>Nastavnik</th></tr></thead><tbody><tr><td>Komentiraju rezultate domaće zadaće postavljaju pitanja</td><td>Pregledava domaće zadaće, komentira potiče učenike.</td></tr><tr><td>Pišu prepostavke, i izlažu ih.</td><td>Najavljuje današnji zadatak</td></tr><tr><td>Zapisuju, promatraju zaključuju, diskutiraju,</td><td>Usmjerava raspravu u željenom smjeru.</td></tr><tr><td>Rješavaju zadatke, upisuju odgovore u kviz, ovisno o vremenu.</td><td>Usmjerava učenike pri rješavanju problema i izvodu formule.</td></tr><tr><td>Rješavaju zadatke na ploči.</td><td>Izvodi demonstracijski pokus sa dinamometrom i drvenim kvadrom.</td></tr><tr><td>Ispunjavaju anketu, vode bilješke što je potrebno napraviti prije slijedećeg sata.</td><td>Usmjerava raspravu ka željenim zaključcima.</td></tr></tbody></table>	Učenici	Nastavnik	Komentiraju rezultate domaće zadaće postavljaju pitanja	Pregledava domaće zadaće, komentira potiče učenike.	Pišu prepostavke, i izlažu ih.	Najavljuje današnji zadatak	Zapisuju, promatraju zaključuju, diskutiraju,	Usmjerava raspravu u željenom smjeru.	Rješavaju zadatke, upisuju odgovore u kviz, ovisno o vremenu.	Usmjerava učenike pri rješavanju problema i izvodu formule.	Rješavaju zadatke na ploči.	Izvodi demonstracijski pokus sa dinamometrom i drvenim kvadrom.	Ispunjavaju anketu, vode bilješke što je potrebno napraviti prije slijedećeg sata.	Usmjerava raspravu ka željenim zaključcima.
Učenici	Nastavnik														
Komentiraju rezultate domaće zadaće postavljaju pitanja	Pregledava domaće zadaće, komentira potiče učenike.														
Pišu prepostavke, i izlažu ih.	Najavljuje današnji zadatak														
Zapisuju, promatraju zaključuju, diskutiraju,	Usmjerava raspravu u željenom smjeru.														
Rješavaju zadatke, upisuju odgovore u kviz, ovisno o vremenu.	Usmjerava učenike pri rješavanju problema i izvodu formule.														
Rješavaju zadatke na ploči.	Izvodi demonstracijski pokus sa dinamometrom i drvenim kvadrom.														
Ispunjavaju anketu, vode bilješke što je potrebno napraviti prije slijedećeg sata.	Usmjerava raspravu ka željenim zaključcima.														
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	Newtonovi zakoni, elastični i neelastični sudar, inercijski sustav, zakon očuvanja količine gibanja, zakon očuvanja energije, sastavljanje i rastavljanje sila, sila reakcije podloge.														
Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute	Učenici nakon sata putem programa Moodle vrednuju svoj proces učenja ispunjavanjem ankete.														
Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi	<p>Problemski zadatci:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Na tijelo na horizontalnoj podlozi djeluje stalna vanjska sila koja gura tijelo i tijelo se giba jednoliko. Što se neće promijeniti ako podlogu nagnemo tako da se tijelo i dalje giba jednoliko ali bez djelovanja stalne vanjske sile.														



	<p>a) Sila trenja. b) Faktor trenja. c) Sila podloge. d) Ukupni zbroj sila koje djeluju na tijelo.</p> <p>2. Ispred semafora počinju kočiti kamion i automobil 5 puta manje mase od kamiona. Gibali su se jednakim brzinama i imaju gume jednakog faktora trenja. Usporedi zaustavne puteve ova dva vozila. ($ma = \mu mg$, $a = \mu g$, $s_a = s_k$)</p> <p>a) Zaustavni put kamiona i automobila je jednak. b) Zaustavni put kamiona je manji od zaustavnog puta automobila. c) Zaustavni put automobila je manji od zaustavnog puta kamiona.</p> <p>3. Drveni kvadar miruje na horizontalnoj podlozi. Čekićem udarimo u kvadar u horizontalnom smjeru. Kvadar se giba 1 s i zaustavi se 1,5 m od početnog položaja. Koliki je faktor trenja između kvadra i podloge? (0,075)</p> <p>4. Tijelo gurnemo po horizontalnoj podlozi, tijelo se zaustavi nakon nekog vremena. Što će se promjeniti ako tijelo gurnemo dvostrukom brzinom? Odaberi jedan ili više odgovora.</p> <p>a) Zaustavni put. b) Faktor trenja. c) Sila podloge. d) Akceleracija.</p> <p>5. Na horizontalnoj podlozi položeno je tijelo mase 300 g. Faktor trenja između tijela i podloge je 0,2. Kolikom horizontalnom silom moramo djelovati na tijelo da bi se ono gibalo:</p> <p>a) stalnom brzinom (0,6 N) b) stalnom akceleracijom 2 m/s²?n(1,2 N)</p> <p>Svakom točnom odgovoru možemo dodijeliti jedan bod.</p> <p>7 – odličan</p> <p>6 – vrlo dobar</p> <p>5 – dobar</p> <p>3 – dovoljan</p>
--	--



	Ocijene možemo evidentirati u bilješku u dnevniku zajedno sa opažanjima o radu učenika tijekom rada na satu.
DODATNI ELEMENTI¹	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave. B.2.1. Na poticaj i uz pomoć učitelja prati svoje učenje.
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	Tablični prikaz podataka, crtanje grafa i računanje koeficijenta smjera pravca. Rješavanje kviza pomoću IKT-a.
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	Učenicima sa motoričkim teškoćama nastavnik priprema materijale na tabletu punomoću kojih učenici prate nastavu, ne trebaju zapisivati. Kviz se također može prilagoditi uvođenjem dodatnih potpitanja.
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	Ovisno o sklonostima i sposobnostima daroviti učenici mogu dobiti slijedeće zadatke: Mogu proučavati trenje kotrljanja kotača, kugličnih ležajeva i sl. Mogu proučavati otpor zraka kod dizajniranja vozila, ulaska raznih tijela u atmosferu Zemlje. Mogu proučavati napredne sustave kočenja automobila ABS i sl. Mogu rješavati složenije računske i problemske zadatke. Također napredni učenici mogu proučavati kakav učinak rotacija kugle ima na rezultate mjerena i kakvi bi rezultati pokusa bili kada bi po kosini klizalo. Materijale za učenike može prirediti nastavnik ili će učenici materijale naći samostalno na internetu ili udžbenicima, enciklopedijama i sl.
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	Zadatci koje učenici rješe na satu nastavnik će pregledati i evidentirati u dnevniku u bilješkama za praćenje učenika.

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



Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<p>Određivanje faktora trenja određenih materijala pomoću slijedećeg pribora: kolotura pričvršćena za rub za stola, tijelo koje se može kretati po stolu (drveni kvadar), utezi koji se povežu za tijelo i vuku tijelo po stolu, različite podloge i materijali koji se mogu pričvrstiti na tijelo.</p> <p>Učenici mogu u roku od dva tjedna napraviti mjerena i prezentirati rezultate u razredu. Prezentacija se sastoji od opisa pribora i pokusa, prikaza rezultata i usporedbe sa vrijednostima koje su zadane u tablicama i sl. Prezentacija se može napraviti putem plakata, PowerPointa, videa i sl. Prezentacija može trajati maksimalno 5 min po projektu. Učenici projekt mogu raditi i u paru. su zadane u tablicama i sl. Prezentacija se može napraviti putem plakata, PowerPointa, videa i sl. Prezentacija može trajati maksimalno 5 min po projektu. Učenici projekt mogu raditi i u paru.</p>
Poveznice na multimedijijske i interaktivne sadržaje	<p>Edutorij: https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/673a7966-985a-40c6-976c-5562c11d277f/html/1010_Trenje.html</p> <p>Youtube - MythBusters - Phone Book Friction</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=AX ICOjLCTo</p>
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p>Fizika u 24 lekcije, priručnik za pripremu državne mature, autori: Nada Brković i Planinka Pećina.</p> <p>Linkovi navedeni u prethodnim rubrikama i slijedeći linkovi:</p> <p>Link o upotrebi motornih ulja.</p> <p>https://www.autonet.hr/tehnika/skola/motorna-ulja/</p> <p>Link o usporedbi ljetnih i zimskih guma.</p> <p>https://www.uniroyal.hr/auto/servis-i-znanje/poznavanje-guma/sto-su-to-zimske-gume</p> <p>Link gdje se može proučiti kako trenja utječe na brzinu klizanja pomoću klizaljki?</p> <p>https://hr.healthymiss.com/how-does-friction-affect-speed-when-skating-66163</p>



	<p>Link sa informacijama o pravilnom izboru kopački za nogometnaše.</p> <p>http://vijesti24.com.hr/pravilnim-odabirom-kopacki-bit-cete-jos-efikasniji-na-nogometnom-terenu.html</p>
--	--