

Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
OSNOVNI PODATCI	
Ime i prezime	Milan Đurić
Zvanje	Profesor fizike i informatike
Naziv škole u kojoj ste trenutno zaposleni	Osnovna škola Nedelišće
Adresa elektroničke pošte	milan.duric@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Snaga
Predmet (ili međupredmetna tema)	Fizika
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	
Razred	7.
OBVEZNI ELEMENTI	
Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	FIZ OŠ D.7.6. Povezuje rad s energijom tijela i analizira pretvorbe energije. FIZ OŠ D.7.10. Istražuje fizičke pojave. FIZ OŠ D.7.11. Rješava fizičke probleme.



Tijek nastavnog sata

MOTIVACIJA I UVOD(trajanje 5 min)

Na početku nastavnog sata najavimo temu kojom ćemo se baviti a to je snaga. Pokušamo motivirati učenike da će njihov današnji glavni zadatak biti da **odrede snagu čovjeka, odnosno da odrede tko ima najsnažniji biceps u razredu**. Možemo ispričati priču o James-u Wattu koji je na sličan način odredio snagu konja kako bi približio ljudima pojam konjske snage koja se i u današnje vrijeme koristi kao mjerna jedinica za snagu.

Nakon uvodnog dijela i motivacije podijelimo učenike u grupe(4-5) ovisno o tome s koliko pribora raspoložemo. Od pribora učenicima podijelimo metar, zaporni sat, šipku i dva utega od 2.5 kg koje možemo montirati na šipku kako bi učenici mogli to podizati.

Nakon podjele pribora možemo tražiti od učenika da zapišu pretpostavke kako bi pomoću navedenog pribora utvrdili tko je u grupi najsnažniji. Nakon toga učenici čitaju pretpostavke i kroz razgovor s učenicima pokušat ih navesti da dođu do zaključka da naravno moraju podizati utege i pritom mjeriti vrijeme.(**podjela učenika u grupe, pisanje i čitanje pretpostavki – trajanje 5 min**)

GLAVNI DIO SATA(trajanje 20 min)

Nakon toga damo im detaljne upute što trebaju raditi te im demonstriramo kako trebaju podizati uteg.

Darovitim učenicima podijelimo tablete i radne zadatke koji su navedeni pod Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima.

[Poveznica na video kako je potrebno podizati uteg.](#)

1.Odabрати u grupi dva učenika koji su približno jednake visine, odnosno dva učenika čija je dužina ruku približno ista.

Pitanje učenicima: Zašto moraju učenici biti približno jednake visine, odnosno zašto im duljina ruku mora biti približno ista?

Kroz razgovor navesti da će u tom slučaju oba učenika obavljati jednak rada, pošto podižu isti uteg na istu visinu.

Nakon toga učenicima dat uputu da će svaki učenik podignuti uteg isti broj puta npr. deset puta i pritom ih pitati što još treba mjeriti da bi mogli utvrditi tko je snažniji. Naravno da oni tu odmah zaključe da treba mjeriti vrijeme potrebno za tih deset podizanja.

I sad kreće igra, jedan od učenika iz grupe mjeri vrijeme drugi učenik pazi da svaki učenik pravilno podigne uteg i da podigne uteg deset puta.

Zatim učenici zapišu izmjerene podatke u bilježnicu. Dakle ime učenika koji je podizao i pripadajuće vrijeme potrebno da podigne uteg određen broj puta.

Nakon što sve grupe izvrše mjerenja, tražimo od učenika da zapišu zaključak koji je učenik snažniji. Zašto? Da li oba učenika obavljaju isti rad?



Očekivani odgovor je: Oba učenika obavljaju isti rad, a snažniji je onaj koji je obavio isti rad ali u kraćem vremenu.

Nakon toga slijedi ključno pitanje: Kako su snaga i vrijeme obavljanja nekog rada povezani?

Odgovor koji očekujemo je: Ukoliko netko brže obavi isti rad ali u kraćem vremenu, snaga mu je veća. Odnosno koliko puta je vrijeme obavljanja rada manje toliko puta je snaga veća uz uvjet da je obavljeni rad isti.

Nakon toga pitat učenike u kakvom su matematičkom odnosu snaga i vrijeme obavljanja posla? Kroz razgovor s učenicima zaključiti da između snage i vremena obavljanja posla vrijedi obrnuta proporcionalnost.

2.Sada je potrebno još utvrditi da snaga ovisi o količini obavljenog rada.

Naravno pitat učenike o čemu bi još ovisila snaga osim o vremenu obavljanja rada. Učenici će vrlo lako tu zaključiti da ovisi o količini obavljenog rada.

Sad je red na njima da osmisle način kako to dokazati i provjeriti sa priborom koji imaju. Ovaj puta fiksiramo vrijeme podizanja, a određuje se broj podizanja u tom određenom vremenskom intervalu.

U ovom drugom dijelu, učenici bez problema dolaze do zaključka da je snažniji onaj učenik koji je obavio veći rad, odnosno više puta podigao uteg u istom vremenu. Isto tako utvrđuju da između snage i obavljenog rada vrijedi proporcionalan odnos.

Nakon toga ponuditi učenicima tri moguća algoritma za izračun snage. Prvi je snaga kako količnik vremena i rada, drugi je snaga kao umnožak rada i vremena i treći je snaga kao količnik rada i vremena. Na temelju dobivenih rezultata učenici vrlo lako zaključuju koji od modela je točan, naravno tražiti od učenika da objasne zašto preostala dva nisu točna.

I sada slijedi konačno određivanje snage čovjeka. **Odnosno tko ima najsnažniji biceps u razredu!**

Međutim nedostaje nam jedan podatak. Koji? Odgovor je put koji prevale uteg kada ga podižemo, odnosno u našem slučaju je to udaljenost od sredine bedrene kosti do ramena, odnosno približno dužina cijele naše ruke. Jer kada vježbamo biceps na tu udaljenost približno podižemo uteg.

ZAVRŠNI DIO SATA(trajanje 10 min)

I sada kreće zabavni dio, odrediti računski tko ima najveću snagu u razredu, tko ima najsnažniji biceps, koliko to iznosi? Na kraju kada učenici dobe brojčanu vrijednost dijeljenjem rada i vremena obavljanja rada, dodamo mjernu jedinicu, već i oni sami zaključe da treba ići Watt. I dolazimo do zaključka da je čovjek u prosjeku snažan kao prosječna žarulja sa wolframovom niti koju smo nekada u kućanstvu koristili kao rasvjetno tijelo, a to iznosi oko 60Watta.



	<p>Na kraju samo tražiti od učenika da definiraju što znači da je snaga čovjeka ili stroja 1Watt. Učenicima pokušat približiti značenje 1Watt kao situacije gdje čovjek podigne 10dag salame na 1m u 1s.</p> <p>Na kraju sata učenici rješavaju test izrađen u aplikaciji Forms. (trajanje 5 min)</p> <p>Poveznica na test u Forms-u.</p>
Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)	<ul style="list-style-type: none">-učenici vježbaju kontrakciju mišića– podižu uteg-učenici mjere vrijeme, mjere visinu na koju je podignut uteg-učenici iznose svoje pretpostavke-učenici donose zaključke-učenici istražuju-učenici gradivo iz matematike primjenjuju u fizici-učitelj usmjerava učenike te im daje upute kako odraditi istraživanje, vodi učenike i daje učenicima da samostalno donose zaključke na temelju istraživanja
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	<ul style="list-style-type: none">-šipka mase 1600 grama-dva utega svaki mase 2500 grama-metar za mjerenje-zaporni sat-tableti
Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute	<p>Primjer vrednovanja kao učenja izrađenog u aplikaciji Forms.</p> <p>Poveznica na test u Forms-u.</p>
Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi	<p>Problemski i istraživački zadaci se nalaze u sklop tijekom nastavnog sata, a oni su sljedeći:</p> <p>Objasniti što znači da su snaga i rad u proporcionalnom odnosu</p> <p>Objasniti što znači da su snaga i vrijeme potrebno da se neki rad obavi u obrnuto proporcionalnom odnosu</p> <p>Istražiti proporcionalnost snage i rada i obrnuto proporcionalnost snage i vremena obavljanje nekog rada.</p> <p>Od tri ponuđene formule: 1. snaga kao umnožak rada i vremena, 2. snaga kao količnik vremena i rada i 3. snaga kao količnik rada i vremena – prepoznati</p>



	<p>koja formula pravilno opisuje odnos snage i rada i snage i vremena i zašto preostale dvije nisu točne.</p> <p>Da li možemo reći da je snaga čovjeka 1Watt kada podigne 10dag salame na 1m u 1s?</p>
DODATNI ELEMENTI¹	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p>MAT OŠ B.7.3.</p> <p>Primjenjuje proporcionalnost i obrnutu proporcionalnost.</p> <p>OSR B.3.2.</p> <p>Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima</p> <p>IKT A.3.2.</p> <p>Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<p>Učenici moraju primijeniti znanje iz matematike tj. pojam proporcionalnosti kako bi shvatili odnos između snage i obavljenog rada isto tako pojam obrnute proporcionalnosti kako bi shvatili odnos između snage i vremena obavljenog rada i na taj način pokušaju samostalno zaključiti koja od ponuđenih formula pravilno opisuje pojam snage.</p>
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<ul style="list-style-type: none">-pomoć od strane ostalih učenika u grupi pri bilježenju i mjerenju potrebnih podataka-produljeno vrijeme rada-nije nužno da shvate pojam obrnute proporcionalnosti-na primjerima iz svakodnevnog života maksimalno pokušat približiti pojam snage odnosno tko je snažniji i zašto npr. dvije osobe podižu isto vreću krumpira sa poda na stol? Tko će biti snažniji? Zašto?-pokušat učenicima objasniti pojam proporcionalnosti na primjeru: cijena 1kg jabuka iznosi 4 kune, koliko bi iznosila cijena 2kg odnosno 4kg jabuka? Zatim na tom primjeru pokušat učenicima približiti pojam proporcionalnosti.-isto tako kod učenika sa poteškoćama cilj je da učenici shvate da je snažniji onaj čovjek koji obavi veći rad i onaj koji brže obavi rad.
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<p>1. Učenicima na satu podijelimo tablete i paralelno dok vrše potrebna mjerenja da bi odredili snagu čovjeka, unose u MS Excel izmjerene podatke te prikazuju ovisnosti snage o vremenu i ovisnosti snage o radu.</p> <p>2. Učenicima usmeno ili pismeno postavimo dolje navedena pitanja te oni na satu nakon što odrede snagu čovjeka pokušaju u bilježnicu odgovoriti na sljedeća pitanja.</p>

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



	<p>a) Opiši kako bi odredio snagu osobe koja vuče automobil ili kamion.</p> <p>b) Objasniti što je korisnost nekog stroja? Da li korisnost može biti veća od 100%? Da li dobiveni rad može biti veći od uloženog?</p> <p>c) Objasniti mjernu jedinicu kWh. Odakle ona proizlazi?</p> <p>Ukoliko gore navedene zadatke ne stignu odraditi na satu, dovrše ih doma. Na sljedećem satu prezentiraju svoje odgovore.</p>
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	
Projektne zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<p>Projektne zadaci:</p> <p>Slučajnim odabirom pomoću aplikacije e-dnevnik odaberemo 4 učenika koji će odraditi projekt. Za svaki projekt po jedan učenik. Za projekt pod rednim brojem 2. i 4. možemo odabrati i po dva učenika da rade u paru. Nije nužno da mi biramo učenike, mogu se oni i samostalno javiti.</p> <p><u>1.projekt Određivanje snage elektromotora lifta u nekoj zgradi.</u></p> <p>Pitanja – kao upute koje damo učenicima</p> <p>Što je potrebno mjeriti da bismo saznali snagu?</p> <p>Da li nam je potrebna masa praznog dizala?</p> <p>Da li je potrebno uzeti u obzir i našu masu?</p> <p>Kako ćemo saznati visinu na koje nas je dizalo podiglo?</p> <p>Da li nam je potrebna štoperica?</p> <p><u>2.projekt Određivanje snage čovjeka koji gura automobil</u></p> <p>– u drugom projektu zbog sigurnosti učenika, projekt nije izvediv. Ali učenici imaju zadatak da opišu što bi sve potrebno bilo mjeriti i kako bi odredili snagu čovjeka.</p> <p>Pitanja – kao upute koje damo učenicima</p> <p>Da li nam je potrebna masa vozila?</p> <p>Kako bismo mogli saznati masu vozila?(Potrebna pomoću osobe koja posjeduje vozačku dozvolu)</p>

Da li nam je potreban faktor trenja? Koji? Klizanja ili kotrljanja? Zašto?

Da li treba uzeti u obzir masu osobe ukoliko se nalazi u automobilu?

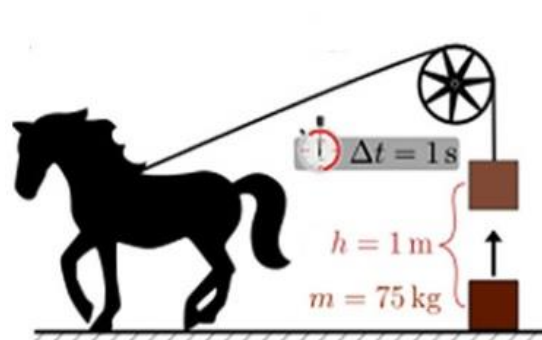
Da li nam je potrebna štoperica?

Da li nam je potreban metar za mjerenje?

3.projekt Određivanje snage konja prema dolje priloženoj slici. Određivanje koliko 1KS(Konjska snaga) ima kW. Nakon toga odrediti ukoliko znamo da snaga automobila iznosi 81kW koliko bi to bilo konjskih snaga?

Licenca za sliku:

[CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



Originalna verzija slike autor: [Sgbeer](#) - [File:Pferdestaerke.svg](#)

4.projekt Određivanje snage elektromotora koji podiže uteg određene mase na neku visinu. Ukoliko učenici doma nemaju elektromotor, obično može poslužiti elektromotor iz autića na daljinski, ali pretpostavimo da nemaju, tražiti od učenika da sami opišu način kako bi odredili snagu elektromotora. Što je potrebno sve mjeriti? Što je sve od pribora potrebno? Na sljedećem satu učenike koje smo odabrali ili koji se jave mogu odraditi taj pokus.

Vrijeme izrade projekta je tjedan dana. Dakle nakon tjedan dana učenici prezentiraju napravljeno pred cijelim razredom, potrebno je napraviti power point prezentacije. Kod učenika prilikom vrednovanja treba provjeriti da li razumiju ono što su izradili.

Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje

[Poveznica na video koji prikazuje kako je potrebno dizati utege](#)

Poveznica na sliku koja prikazuje kako utezi izgledaju

http://82.132.11.194:8080/Dokumenti/Ucitelji/Milan/snaga_slike/slika_uteg.jpg

[Poveznica na test u Forms-u.](#)

Prijedlozi vanjskih izvora i literature

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pferdestaerke.svg>



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

