



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

OSNOVNI PODACI

Ime i prezime	Ivica Brlić
Zvanje	profesor fizike
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	Osnova škola Mato Lovrak Nova Gradiška
Adresa elektroničke pošte	ivica.brlic@skole.hr
Naslov metodičkih preporuka	Gustoća tvari
Predmet (ili međupredmetna tema)	Fizika
Za međupredmetnu temu obavezno navesti u sklopu kojega nastavnoga predmeta se izvodi. Dodatno može i sat razrednika ili izvannastavna aktivnost, ali najmanje jedan nastavni predmet je obavezan.	Kemija Matematika Informatika
Razred	7.

OBVEZNI ELEMENTI

Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	FIZ OŠ A.7.1. Uspoređuje dimenzije, masu i gustoću različitih tijela i tvari. FIZ OŠ A.7.10 Istražuje fizičke pojave. FIZ OŠ A.7.11 Rješava fizičke probleme.
Tijek nastavnoga sata	Uvod (5 min) Otvaranje problemske situacije: Učenicima pokazati dvije kugle jednakih volumena. Jedna je kugla građena od željeza, druga od plastelina. Problem_1: Po kojem mjerljivom svojstvu se razlikuju kugle i zašto? Neki učenici će uzeti kugle u ruke te ustanoviti različite mase. Različite mase kugli uz jednake volumene povezuju s različitom građom.



	<p>Učenicima pokazati dvije kugle jednakih masa. Jedna je kugla građena od željeza, druga od plastelina.</p> <p>Problem_2: Po kojem mjerljivom svojstvu se razlikuju ove dvije kugle i zašto ?</p> <p>Učenici raspravljaju o odgovoru na postavljeno pitanje, te zaključuju da se kugle razlikuju po volumenu. Razliku volumena kugli povezuju s različitom građom.</p> <p>Učenici zaključuju da odgovor na pitanje o građi tvari treba biti temeljen na mjerenu volumena i mase tijela.</p>
	<p>Središnji dio (30 minuta)</p> <p>Problem_3: Jesu li utezi građeni od iste ili od različitih tvari (rad u grupama)</p> <p>Učenici su podijeljeni u grupe (3 do 4 učenika). Svaka grupa dobiva 4 utega različitih masa od kojih su barem dva građena od iste tvari. Zadatak je odrediti koji su utezi građeni od iste tvari.</p> <p>Učenici planiraju postupak mjerjenja, planiraju fizičke veličine koje će mjeriti, odabiru prikladnu menzuru kojom mjere volumene utega. U razredu su dostupne dvije vage kojima mijere mase utega.</p> <p>Učenici mijere mase i volumene utega. Rezultate mjerjenja upisuju u predviđena mjesta u tablici, računaju količnike mase i pripadajućih volumena za utege (Tablica_1).</p> <p>Učenici analiziraju podatke u tablicama. Zaključuju da isti iznos količnika mase i volumena utega ukazuje na građu od iste tvari.</p> <p>Jedan od učenika iz svake grupe prezentira ostalim učenicima rezultate i zaključak njihova rada.</p>



	<p>Nastavnik imenuje količnik mase i volumena gustoćom tvari, označava gustoću dogovorenim simbolom (grčko slovo ρ).</p> <p>Učenici primjenjuju konstruiranu formulaciju gustoće tvari pri izvođenju mjerne jedinice gustoće. Uvrštanjem mjernih jedinica mase i volumena konstruiraju i imenuju mjeru jedinicu gustoće tvari kg/m³.</p> <p>Učenici istražuju tablicu gustoće tvari (udžbenik, web, drugi dostupni izvori informacija); istražuju dostupne informacije, uspoređuju izračunate vrijednosti gustoća utega s vrijednostima u tablici, imenuju tvari od kojih su građeni utezi čiju su određivali gustoću, uspoređuju gustoće različitih tvari s gustoćom vode, navode i zapisuju (Tablica_2) tvari koje tonu i tvari koje plivaju na vodi.</p> <p>Završni dio (10 min) Primjena koncepta gustoće tvari</p> <p>Nastavnik daje upute učenicima za pristup zadacima koji su dostupni u obrascu na sljedećoj poveznici: Vrednovanje gustoća ili skeniranjem priloženog QR koda:</p> <div data-bbox="809 1224 984 1403"></div> <p>Učenici rješavaju zadatke popunjavanjem obrasca. Šalju odgovore, nastavnik daje povratne informacije.</p>
Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)	<p>Uvod</p> <p>Nastavnik:</p> <ul style="list-style-type: none">- dijeli učenike u manje grupe, od 3 do 4 učenika, svakoj grupi daje 4 različita uteza od kojih su dva građena od iste tvari- daje upute za rad- otvara problemsku situaciju pokazujući učenicima dvije kugle (jedna od plastelina, druga od željeza) jednakih



	<p>volumena, a potom dvije kugle (od željeza i plastelina) jednakih masa</p> <ul style="list-style-type: none">- postavlja pitanje za raspravu : Po kojem mjerljivom svojstvu se kugle razlikuju i zašto? <p>Učenici:</p> <ul style="list-style-type: none">- raspravljaju i odgovaraju na postavljena pitanja- zaključuju da kugle koje imaju jednake volumene imaju različite mase zbog toga što nisu građene od istih tvari- zaključuju da kugle koje imaju jednake mase imaju različite volumene zbog različite građe- zaključuju da odgovor na pitanje o građi tvari treba biti temeljen na mjerjenju volumena i mase tijela <p>Središnji dio</p> <p>Nastavnik:</p> <ul style="list-style-type: none">- definira problem: Jesu li utezi koje su dobili građeni od iste ili od različitih tvari ?- daje dodatne upute za rad, te definira vremenski interval u kojemu problem trebaju riješiti <p>Učenici</p> <ul style="list-style-type: none">- zapisuju pretpostavke o tvari od koje su građeni utezi- planiraju postupak mjerjenja- planiraju fizičke veličine koje će mjeriti- odabiru prikladnu menzuru kojom mjere i zapisuju u tablicu izmjerene vrijednosti volumene utega- mjere i zapisuju u tablicu izmjerene vrijednosti mase utega- računaju i zapisuju u tablicu količnike mase i pripadajućih volumena za utege- analiziraju podatke u tablici
--	--



	<ul style="list-style-type: none">- zaključuju da isti iznos količnika mase i volumena utega ukazuje na građu od iste tvari- prezentiraju ostalim grupama učenika rezultate i zaključke rada <p>Nastavnik:</p> <ul style="list-style-type: none">- imenuje količnik mase i volumena gustoćom tvari- označava gustoću i piše dogovorenim simbolima jednakost $\rho = m / V$ <p>Učenici</p> <ul style="list-style-type: none">- primjenjuju konstruiranu formulaciju gustoće tvari pri izvođenju mjerne jedinice gustoće- konstruiraju i imenuju mjeru jedinicu gustoće tvari- istražuju tablicu gustoće tvari (udžbenik, web, druga literatura)- imenuju tvari od kojih su građeni utezi čiju su određivali gustoću,- uspoređuju gustoće različitih tvari s gustoćom vode- navode i zapisuju u tablicu (Tablica_2) tvari koje tone i tvari koje plivaju na vodi <p>Završni dio</p> <p>Učenici rješavaju konceptualne zadatke dostupne na sljedećoj poveznici: Vrednovanje_gustoća, šalju rješenja.</p> <p>Nastavnik učenicima daje povratne informacije.</p>
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	Tijekom aktivnosti učenici koriste: <ul style="list-style-type: none">- sadržaje udžbenika,- sadržaje dostupne na web mjestima- menzuru, vagu- utege različite građe- tablet- radni list – Tablica_1 i Tablica_2- Vrednovanje_gustoća



<p>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</p>	<p>Primjer vrednovanja dostupan putem poveznice: <u>Vrednovanje_gustoća</u></p> 
<p>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</p>	<p>Zadatak_1:</p> <ul style="list-style-type: none">- Učenici promatraju dvije kugle jednakih masa, različite građe, a potom dvije kugle jednakih volumena, različite građe.- Učenici raspravljaju i daju odgovore o postavljenom pitanju: Po kojem mjerljivim svojstvima se kugle razlikuju i zašto? <p>Zadatak_2:</p> <ul style="list-style-type: none">- Jesu li utezi koje su dobili građeni od iste ili od različitih tvari ?- Zapišite vašu pretpostavku!- Planirajte pokus kojim ćete provjeriti vašu pretpostavku! Koje fizičke veličine mjeriti i kako?- Izmjerite i zapišite rezultate mjerjenja u tablicu za svaki uteg!- Izračunajte zadnji stupac u tablici (m/V)!- Analizirajte dobivene podatke!- Izvedite zaključak; odgovorite na pitanje zadatka_2! <p>Zadatak_3:</p> <p>Istražite tablicu gustoće tvari (Udžbenik, web), usporedite gustoće tvari, dopunite Tablicu_2!</p> <p>Zadatak_4:</p> <p>Riješiti i poslati riješene zadatke dostupne putem poveznice: <u>Vrednovanje_gustoća</u></p>



DODATNI ELEMENTI¹

Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p>osr B.3.2. Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima</p> <p>osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu.</p> <p>ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.</p> <p>ikt C.3.3. Učenik samostalno ili uz manju pomoć učitelja procjenjuje i odabire potrebne među pronađenim informacijama.</p> <p>pod B.3.2. Planira i upravlja aktivnostima.</p> <p>uku A.3.1. Upravljanje informacijama</p> <p>Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.</p> <p>uku A.3.3. Kreativno mišljenje</p> <p>Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.</p> <p>uku D.3.2. Suradnja s drugima</p> <p>Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spremjan je zatražiti i ponuditi pomoć.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<p><i>Matematika:</i></p> <p>Učenici :</p> <ul style="list-style-type: none">- računaju količnike mase i volumena pojedinog utega- izvode i imenuju mjernu jedinicu gustoće- primjenjuju proporcionalnost mase i volumena za pojedinu tvar u rješavanju problemskih i konceptualnih zadataka <p><i>Kemija:</i></p> <p>Učenici:</p> <ul style="list-style-type: none">- istražuju tablicu gustoća tvari- imenuju tvari od kojih su građeni utezi- mjere volumen utega menzurom

¹ Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnoga poziva. Nisu obvezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene metodičkih preporuka.



	<ul style="list-style-type: none">- mjere masu utega vagom <p><i>Informatika:</i> Učenici:</p> <ul style="list-style-type: none">- pretražuju informacije u online okruženju- rješavaju zadatke u online okruženju												
Aktivnosti koje obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<p>Aktivnosti kojima učenik s teškoćama ostvaruje odgojno-obrazovne ishode je potrebno prilagoditi individualnim sposobnostima.</p> <p>Učenicima s teškoćama je potrebno omogućiti aktivno sudjelovanje u svim aktivnostima koje učenik može realizirati samostalno ili uz pomoć drugih učenika/nastavnika uz individualne prilagodbe specifične za svakog pojedinog učenika s teškoćama.</p> <p><u>Zadatak 4 za učenike s teškoćama :</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Spoji nazive s pripadajućim oznakama!<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 50%;">masa</td><td style="width: 50%; text-align: right;">ρ</td></tr><tr><td>kubni metar</td><td style="text-align: right;">V</td></tr><tr><td>volumen</td><td style="text-align: right;">m^3</td></tr><tr><td>kilogram</td><td style="text-align: right;">kg/m^3</td></tr><tr><td>kilogram po kubnome metru</td><td style="text-align: right;">m</td></tr><tr><td>gustoća</td><td style="text-align: right;">kg</td></tr></table>2. Izdvoji tvari koje tonu u vodi! benzin, aluminij, srebro, suho drvo, led, beton, željezo3. Izdvoji izraz kojim opisujemo gustoću! a) $\rho = m \cdot V$ b) $\rho = m/V$ c) $\rho = V \cdot m$	masa	ρ	kubni metar	V	volumen	m^3	kilogram	kg/m^3	kilogram po kubnome metru	m	gustoća	kg
masa	ρ												
kubni metar	V												
volumen	m^3												
kilogram	kg/m^3												
kilogram po kubnome metru	m												
gustoća	kg												
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<ul style="list-style-type: none">- istražiti kako je Arhimed došao do svojeg otkrića- istražiti kako radi hidrometar												
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa													
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	Teme projektnih zadataka: <ul style="list-style-type: none">○ Kartezijev ronilac○ Kolika je prosječna masa zraka koju čovjek izdahne u jednom danu?												



	<p>○ Kako odrediti gustoću ugljikova dioksida (CO₂) pomoću šumećih tableteta?</p> <p>Odabranu temu projektnog zadatka učenik istražuje kod kuće (individualno ili u paru) i izrađuje pisano izvješće o radu tijekom dva tjedna. U tom vremenskom periodu istražuje, planira pokuse, izvodi ih, mjeri potrebne veličine, prikuplja podatke, izvodi zaključke, a rezultate rada prikazuje u obliku pisanog izvješća sljedeće strukture:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Naziv teme – naslov rada2. Problem Opis problema koji se istražuje3. Uvod Sažet opis ideje i načina provedbe pokusa (istraživanja), cilj projekta, sažet opis prirodne pojave koja se istražuje4. Eksperiment – pokus Pretpostavke / hipoteze, popis korištenog materijala i opreme, opis učinjenih postupaka mjerjenja (fotografije)5. Rezultati pokusa Navođenje i opis rezultata i izračuna (ako ih ima)6. Zaključak Objašnjenje rezultata pokusa, osvrt na hipoteze, opis problema pri izvođenju pokusa, što je novo naučeno tijekom rada na projektnom zadatku, pitanja koja projekt otvara7. Literatura – izvori znanja popis knjiga, članaka, internetskih adresa i ostalih izvora iz kojih su prikupljeni podaci za provođenje projekta <p>Na dogovoren datum učenici donose radove na nastavni sat, prezentiraju ostalim učenicima svoj rad tijekom 10 minuta.</p> <p>Prijedlog vrednovanja projektnih zadataka: Tablica_3</p>
Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje	Nacionalni portal za učenje na daljinu „Nikola Tesla“ – Gustoća



	PhET.colorado.edu – Gustoća
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	edutorij.e-skole.hr

PRILOZI

Tablica_1

	m / g	V / cm^3	m / V	tvar
<i>Uteg_1</i>				
<i>Uteg_2</i>				
<i>Uteg_3</i>				
<i>Uteg_4</i>				

Tablica_2

Pliva na vodi	Tone u vodi



Tablica_3

	BODOVI		
	2	1	0
Problem		opisan i definiran jednoznačno, jasno i potpuno	nema opisa problema koji se istražuje
Uvod	Potpun opis ideje i način provedbe pokusa	djelomičan i manjkav opis ideje i način provedbe pokusa	nema opisa ideje i načina provedbe pokusa
		navedena svrha pokusa	nema navedene svrhe pokusa
	opis prirodne pojave / fizičkog koncepta koji se istražuje	djelomičan opis prirodne pojave / fizičkog koncepta koji se istražuje	nema opisa prirodne pojave koja se istražuje
Eksperiment		popis korištenog materijala i pribora u projektu	nema popis korištenog materijala i pribora u projektu
	potpun opis postupka mjerjenja i onoga što je učinjeno	djelomičan opis postupka mjerjenja i onoga što je učinjeno	nema opis postupka mjerjenja i onoga što je učinjeno
	vlastite fotografija/e, skice, ilustracije postupka izvođenja pokusa i dobivenih rezultata	ima jednu fotografiju, skicu, ilustraciju postupka izvođenja pokusa i dobivenih rezultata	nema fotografija/e, skice, ilustracije postupka izvođenja pokusa i dobivenih rezultata
Izračun i rezultati	potpun opis i analiza dobivenih rezultata,	djelomičan opis i analiza dobivenih rezultata, postupak	nema opis i analiza dobivenih rezultata,



	postupak izračuna s obrazloženjem	izračuna bez obrazloženja	postupak izračuna s obrazloženjem		
		podaci mjerjenje prikazani u tablici	nema podatke mjerjenja prikazane u tablici		
	podatci iz tablice prikazani grafički u prikladnom grafikonu s pravilno označenim osima i interpretirani	podatci iz tablice prikazani grafički u grafikonu	nema grafičkog prikaza podataka		
Zaključak	objašnjenje dobivenih rezultata, cijelovit zaključak rada, usporedba s pretpostavkom	zaključak manjkav, u cijelosti ne slijedi iz rezultata pokusa, nema osvrt na pretpostavku	nema zaključka rada		
		navedeno što je novo naučeno, koje probleme rad otvara	nije navedeno što je radom naučeno		
Literatura		ima popis izvora iz kojih su prikupljeni podatci za provođenje projekta	nema popis izvora iz kojih su prikupljeni podatci za provođenje projekta		
UKUPNO	20 bodova				
OCJENA	1	2	3	4	5
BODOVI	0 – 7	8 – 11	12 – 15	16 – 17	18 – 20