

MINISTARSTVO OBRAZOVANJA I NAUKE

BIRO ZA RAZVOJ OBRAZOVANJA



Nastavni program

Fizika
za VII razred

Skoplje, 2024 godina

OSNOVNI PODACI O NASTAVNOM PROGRAMU

Nastavni predmet	Fizika
Vrsta/kategorija nastavnog predmeta	Obavezni
Razred	VII (sedmi)
Teme/oblasti nastavnog programa	• <i>Tijela, fizičke veličine i njihovo mjerenje</i> • <i>Međudjelovanja tijela</i> • <i>Pritisak</i>
Broj časova	1 čas nedjeljno / 36 časova godišnje
Oprema i sredstva	• Hamer, flipchart, šareni papir, crtački papir, listovi papira, plastelin, drvene štapiće, flomastere, bojice, ljepilo, selotejp, lenjir, markeri, makaze, računar, projektor, mobilni telefon (aplikacije). • Baterijske lampe, vaga, menzure, termometri, štoperice, dinamometri, tijela nepravilnog oblika (npr. kamen), prazne limenke, limenke soku, med, ulje, alkohol, deterđent za sudove, prehrambena boja, plastične čaše, plastične boce, drveni kockari, željezne kocke, drvena kocka, plastični tanjiri. • Opruga, gumica, sunđer, baloni, tegovi, magneti, vunena krpa, plastične šipke, pjenaste kuglice, stativi, konac, plastične kuglice, plastične čaše, papirne čaše, prazne limenke, dinamometri, drvena kocka, drveni cilindar, staklena ploča, plastična ploča, drvena sipka, štapići za ražanj, šmirgla, komad tekstila/tkanine, nagnuta ravnina, pravilni i nepravilni geometrijski oblici/tela od plastike/kartona, pravougaona prizma s pokretnim bridovima, klackalica, poluge. • Plastične posude, pijesak, brašno, plastične čaše, staklene čaše, keramičke šolje, betonski blokovi, željezni čavli, drvene sipke, baloni, čekić, prehrambena boja, sok, plastične slamke, plastične boce, plastični tanjiri, svijeće, staklene tegle, gumice, zip kesa, štapići za ražanj, plastične prozirne cijevi, deterđent za sudove, tanki gumeni creva, Pavlovljeva lopta (Pascalova kugla), vješalice za odjeću, tegovi, kamen, dinamometri, posuda sa bočnim

	otvorom, metalne spone, prazne limenke, limenke soka (diet i obične), mandarine, kuhano jaje, kuhinjska so. • Radni listovi (prema udžbeniku/ priručniku), internet.
Normativ nastavnog kadra	Nastava iz Fizike u sedmom razredu može da izvodi lice koje je završilo: • studije fizike, nastavna usmjerenja VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije fizika–hemija, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije matematika–fizika, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije fizika–informatika, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 ECTS; • studije fizike, neka druga nenastavna usmjerenja, VII/1 ili VI A (prema MRK) i 240 ECTS, uz stečenu pedagoško-psihološku i metodičku osposobljenost na akreditovanoj visokoškolskoj ustanovi.

POVEZANOST SA NACIONALNIM STANDARDIMA

Rezultati učenja navedeni u Nastavnom programu vode ka sticanju sledećih kompetencija obuhvaćene u oblasti **Matematika i prirodne nauke prema Nacionalnim standardima**:

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije da:</i>	
III-A.18	koristi mjerenja dužine, mase, površine i volumena u različitim kontekstima;
III-A.19	izračunava obim i površinu 2D oblika;
III-A.20	izračunava površinu i volumen 3D oblika;
III-A.23	tumači tabele, grafikone i dijagrame, upoređuje rezultate i donosi zaključke o tačnosti postavljene hipoteze;
III-A.28	primjenjuje osnovna naučna znanja da objasni prirodni svijet;
III-A.29	razmatra ideje, posmatra, predviđa i postavlja hipoteze, prikuplja i vrednuje dokaze, provjerava pretpostavke, planira, organizuje i sprovodi istraživanje, evidentira, obrađuje, analizira i prikazuje rezultate, evaluira i raspravlja zaključke;
III-A.30	organizuje i prikazuje kvantitativne podatke tabelarno, grafički, dijagramima i skicama, te tumači podatke iz različitih oblasti, predstavljene na različite načine;
III-A.31	izvodi jednostavne eksperimente koristeći odgovarajući laboratorijski pribor i hemikalije, mjerenja vrši odgovarajućom opremom i instrumentima;
III-A.32	procjenjuje rizike i opasnosti u laboratoriji i prepoznaje, primjenjuje mjere opreza i pravila rada u laboratoriji;
III-A.33	istražuje i diskutuje o uticaju nauke, tehnologije i ljudskih aktivnosti na životnu sredinu;

III-A.54	objašnjava fizičke pojave i koristi naučne koncepte u svakodnevnom životu;
III-1.55	povezuje zakonitosti iz eksperimenata sa zakonitostima prirodnih pojava, osvještava uzročno-posljedične veze i uočava da se mnoge prirodne pojave mogu predvidjeti;
III-1.56	objašnjava i analizira kretanja i djelovanje sila na ta kretanja.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata:</i>	
III-B.5	radoznalost, sistematičnost i inovativnost su ključni za razvoj naučno-istraživačkog razmišljanja;
III-B.7	globalno zagrijavanje dovodi do prirodnih katastrofa s posljedicama po živi i neživi svijet na cijeloj planeti;
III-B.8	svaki pojedinac je odgovoran za očuvanje prirodne sredine u neposrednom okruženju i šire, te treba razvijati ekološku svijest i djelovati u smjeru zaštite i održivosti životne sredine;
III-B.9	treba razumjeti prednosti, ograničenja i rizike naučnih teorija i njihove primjene; te pokazivati razvijen stav prema donošenju ispravnih odluka i izgradnji vrijednosti, uključujući i moralni aspekt pri rješavanju problema.

Nastavni program takođe uključuje relevantne kompetencije iz sljedećih transversalnih oblasti Nacionalnih standarda.

Jezična pismenost

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
I-A.3	da vodi kritički i konstruktivan dijalog, argumentovano izražavajući svoje stavove;
I-A.10	da razumije vizuelno prikazane sadržaje (dijagrame, tabele i grafikone, ilustracije, animacije i sl.), da može da ih izdvoji, analizira, ocijeni/vrednuje i sažme vizuelno prikazane sadržaje i da ih objasni (pismeno i usmeno);
I-A.12	da koristi informacije iz različitih izvora i medija i da im pristupa kritički, uzimajući u obzir izvor, kontekst, svrhu i vjerodostojnost prezentiranih informacija.

Digitalna pismenost

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
IV-A.2	da procijeni kada i na koji način je za rješavanje nekog zadatka/problema potrebno i efikasno korištenje IKT-a, da odabere i instalira programe koji su mu/joj potrebni, da koristi zaštitne programe i da riješi rutinske probleme u funkcionisanju digitalnih uređaja i mreža;
IV-A.4	u saradnji s drugima da analizira problem, razvije ideju i plan za njegovo istraživanje i rješavanje te da isplanira kada i za šta će koristiti IKT;
IV-A.5	da odredi koje su mu/joj informacije potrebne, da pronađe, odabere i preuzme digitalne podatke, informacije i sadržaje te da procijeni njihovu relevantnost u odnosu na konkretnu potrebu i vjerodostojnost izvora;
IV-A.8	da na siguran i odgovoran način koristi digitalne sadržaje, obrazovne i društvene mreže te digitalne oblake.

<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
IV-B.1	digitalna pismenost je neophodna za svakodnevni život – olakšava učenje, život i rad, doprinosi proširivanju komunikacije, kreativnosti i inovativnosti, te nudi različite mogućnosti za zabavu;
IV-B.3	potencijali IKT-a će se povećavati i treba ih pratiti i koristiti, ali je također važno imati kritički odnos prema vjerodostojnosti, pouzdanosti i uticaju podataka i informacija koje su dostupne putem digitalnih uređaja.

Lični i socijalni razvoj

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
V-A.4	da procjenjuje vlastite sposobnosti i postignuća (uključujući svoje snage i slabosti) i na osnovu toga određuje prioritete koji će mu/joj omogućiti razvoj i napredovanje;
V-A.6	da postavlja ciljeve za učenje i lični razvoj i da radi na prevazilaženju izazova koji se javljaju na putu ka njihovom ostvarivanju;
V-A.7	da koristi vlastita iskustva kako bi sebi olakšao/la učenje i prilagodio/la svoje ponašanje u budućnosti;
V-A.8	da organizira svoje vrijeme na način koji će mu/joj omogućiti da efikasno i efektivno ostvari postavljene ciljeve i zadovolji vlastite potrebe;
V-A.13	da komunicira s drugima i da se prezentira u skladu sa situacijom;
V-A.14	da aktivno sluša i adekvatno reagira, pokazujući empatiju i razumijevanje prema drugima, te da izražava vlastite brige i potrebe na konstruktivan način;
V-A.15	da sarađuje s drugima u ostvarivanju zajedničkih ciljeva, dijeleći vlastita gledišta i potrebe s drugima i uzimajući u obzir gledišta i potrebe drugih;
V-A.17	da traži povratnu informaciju i podršku za sebe, ali i da daje konstruktivnu povratnu informaciju i podršku u korist drugih;
V-A.18	da istražuje, postavljajući relevantna pitanja s ciljem otkrivanja problema, analiziranja i vrednovanja informacija i prijedloga, te provjeravanja pretpostavki;
V-A.19	da daje prijedloge, razmatra različite mogućnosti i predviđa posljedice s ciljem donošenja zaključaka i racionalnih odluka;
V-A.20	da kritički analizira informacije i dokaze prema relevantnim kriterijima;
V-A.21	da analizira, procjenjuje i unapređuje vlastito učenje.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
V-B.3	vlastita postignuća i dobrobit u najvećoj mjeri zavise od truda koji sam/a ulaže i od rezultata koje sam/a postiže;
V-B.4	svaka radnja koju poduzima ima posljedice po njega/nju i/ili njegovu/njenu okolinu;
V-B.7	inicijativa, upornost, istrajnost i odgovornost su važni za izvršavanje zadataka, ostvarivanje ciljeva i prevazilaženje izazova u svakodnevnim situacijama;
V-B.8	interakcija s drugima je dvosmjerna – kao što ima pravo tražiti od drugih da mu/joj omoguće zadovoljenje vlastitih interesa i potreba, tako ima i odgovornost da drugima pruži prostor za zadovoljenje njihovih interesa i potreba;

V-B.9	traženje povratne informacije i prihvatanje konstruktivne kritike vodi ka ličnom napretku na individualnom i socijalnom planu;
V-B.10	učenje je kontinuiran proces koji ne završava u školi i nije ograničen na formalno obrazovanje.

Društvo i demokratska kultura

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
IV-A.2	da analizira vlastito ponašanje s ciljem samopoboljšanja, postavljaajući sebi realne i dostižne ciljeve za aktivno djelovanje u zajednici;
IV-A.3	da formuliše i argumentuje vlastita gledišta, da sluša i analizira tuđa mišljenja i da se odnosi s poštovanjem prema njima, čak i kada se ne slaže;
IV-A.5	da razumije razlike među ljudima po bilo kojoj osnovi (rodna i etnička pripadnost, starosna dob, sposobnosti, socijalni status itd.);
IV-A.6	da prepoznaje prisustvo stereotipa i predrasuda kod sebe i kod drugih i da se suprotstavlja diskriminaciji;
IV-A.18	da kritički analizira prijetnje po životnu sredinu koje proizlaze iz neuravnoteženog razvoja i da aktivno doprinosi njenoj zaštiti i unapređenju.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
VI-B.9	svaki građanin treba preuzeti odgovornost za promjene u prirodi koje su izazvane ljudskim djelovanjem.

Tehnika, tehnologija i preduzetništvo

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
VII-A.1	da povezuje saznanja iz nauka s njihovom primjenom u tehnici, tehnologiji i svakodnevnom životu;
VII-A.9	da aktivno učestvuje u timskom radu prema unaprijed usvojenim pravilima i uz dosljedno poštivanje uloge i doprinosa svih članova tima.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
VII-B.5	resursi nisu neograničeni i potrebno ih je koristiti odgovorno.

REZULTATI UČENJA

Tema: TIJELA, FIZIČKE VELIČINE I NJIHOVO MJERENJE Ukupno časova: 11	
Rezultati učenja Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna: 1. da identifikuje zadatke i metode proučavanja i istraživanja fizike kao prirodne nauke; 2. da identifikuje i mjeri fizičke veličine u odgovarajućim mjernim jedinicama, da razlikuje osnovne i izvedene fizičke veličine, kao i da koristi simbole za njihovo označavanje; 3. da prepozna masu kao mjeru inercije/tromosti tijela; 4. da određuje gustinu različitih supstanci.	
Sadržaji (i pojmovi):	Standardi za ocjenjivanje:
• Uvod u fiziku (prirodne nauke, fizika, fizička pojava, fizičko tijelo, supstanca, posmatranje, eksperiment, naučna metoda)	• Da identifikuje i nabroji prirodne pojave koje proučava fizika. • Da pravi razliku između fizičkog tijela i supstance. • Da objasni (kroz primjere) pojmove: posmatranje, eksperiment i naučna metoda.
• Fizičke veličine i njihovo mjerenje (fizička veličina, mjerna jedinica, mjerni instrument, osnovna fizička veličina, izvedena fizička veličina, simbol/oznaka dužina, metar (m), lenjir, metarska letva/metar, prefiksi mjernih jedinica, greške pri mjerenju) • Mjerenje volumena (volumen, metar kubni (m³), litar (L)) • Masa i inercija (masa, inercija/tromost, kilogram (kg), tona (t))	• Da kroz mjerenje dužine, mase, vremena i temperature u odgovarajućim mjernim jedinicama identifikuje fizičke veličine kao mjerljiva svojstva fizičkih tijela i pojava. • Da pravi razliku između fizičkih veličina i mjernih jedinica, koristi simbole za njihovo označavanje i identifikuje osnovne i izvedene fizičke veličine. • Da izračuna zapreminu čvrstog tijela pravilnog oblika u odgovarajućim mjernim jedinicama. • Da odredi zapreminu čvrstog tijela nepravilnog oblika. • Da objasni, kroz primjere, masu kao mjeru inercije/tromosti tijela. • Da izrazi masu tijela u različitim mjernim jedinicama. • Da predstavi podatke iz mjerenja dužine, mase i zapremine tijela u tabeli.
• Određivanje gustine (gustina supstance, kilogram po metru kubnom (kg/m³), gram po centimetru kubnom (g/cm³), homogeno tijelo, heterogeno tijelo, areometar)	• Da odredi gustinu date supstance () i izrazi je u odgovarajućim mjernim jedinicama (kg/m³ i g/cm³). • Da tumači gustinu kao masu supstance u jediničnoj zapremini. • Da odredi gustinu čvrstog tijela pravilnog i nepravilnog geometrijskog oblika.

	• Da analizira grafički prikaz zavisnosti mase od zapremine kod date supstance. • Da pravi razliku između gustine supstance i gustine tijela
Primjeri za aktivnosti • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, identifikuju i opisuju fizičke pojave u prirodi (na primjer: kretanje, formiranje sjene, duga, gravitacija, električna praženja u atmosferi itd.), diskutiraju o njima i utvrđuju uslove/razloge za njihovo nastajanje (na primjer: guranje/povlačenje, Sunce/svjetlost itd.). • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, dopunjavaju djelimično popunjenu tabelu. Na primjer, u tabeli sa dvije kolone navode supstancu od koje je izgrađeno dato fizičko tijelo (iz okruženja) ili navode fizičko tijelo izgrađeno od date supstance. Učenici diskutiraju i zaključuju da je broj fizičkih tijela veći od broja supstanci jer se od jedne supstance mogu izrađivati različita tijela. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, posmatraju određenu fizičku pojavu iz svog okruženja u prirodi (na primjer, formiranje sjene). Diskutuju o pojavi (veličina, oštrina i oblik sjene), uzrocima njenog nastanka (Sunce, položaj Sunca, oblik tijela) i zaključuju da se pojave u prirodi dešavaju nezavisno od toga da li ih mi posmatramo ili ne. Uzroci njihovog nastanka ne zavise od nas, za razliku od fizičkog eksperimenta koji predstavlja fizičku pojavu izazvanu u laboratorijskim uslovima, sa ciljem proučavanja te pojave. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izvode eksperiment o pojavi koju su posmatrali u prethodnoj aktivnosti. U učionici/laboratoriji, u kontrolisanim uslovima i uz odgovarajuću opremu (izvor svjetlosti, predmet - olovka, ekran - papir), izazivaju formiranje sjena. Pritom istražuju veličinu, oštrinu i oblik sjene. Tokom izvođenja eksperimenta određuju zavisnu varijablu, nezavisnu varijablu i kontrolisane varijable. Diskutuju o prednostima eksperimenta u odnosu na posmatranje i zaključuju da se eksperiment može izvoditi u bilo koje vrijeme, ponavljati i kontrolisati pojava koja se izaziva. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, navode fizičke veličine kod datog fizičkog tijela/pojave i identifikuju odgovarajuće mjerne instrumente (npr. masa - vaga, dužina - lenjir, zapremina - lenjir/menzura, temperatura - termometar, vrijeme - štoperica, sila - dinamometar, težina - dinamometar itd.). • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, mjere različite fizičke veličine i izražavaju ih u odgovarajućim mjernim jedinicama. • Svaki učenik, samostalno, popunjava tabelu u kojoj identifikuje fizičke veličine, mjerne jedinice i povezuje ih. Na kraju grupno provjeravaju tačnost datih odgovora. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, popunjavaju radni list i izračunavaju zapreminu čvrstih tijela pravilnog oblika. Na primjer, određuju koliko litara vode staje u bazen u obliku kvadra, pri poznatim dimenzijama. Na kraju grupno provjeravaju tačnost dobijenih rezultata. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, mjere zapreminu čvrstih nerastvorljivih tijela nepravilnog geometrijskog oblika. Na primjer, određuju zapreminu tijela od plastelina. Najprije u menzuru stavljaju određenu količinu vode i očitavaju zapreminu vode. Zatim u vodu potpuno potapaju tijelo od plastelina i očitavaju zapreminu vode i tijela zajedno. Zapreminu tijela izračunavaju kao razliku između ukupne zapremine i zapremine vode. U otvorenoj diskusiji, učenici zaključuju da je zapremina potopljenog tijela jednaka zapremini istisnute tečnosti.	

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, mjere zapreminu čvrstog nerastvorljivog tijela nepravilnog geometrijskog oblika (npr. kamen), koje ima veće dimenzije i ne staje u menzuru. Učenici uzimaju sud sa bočnim otvorom. Sud pune vodom do visine otvora. U sud stavljaju tijelo čiju zapreminu treba izmjeriti. Vodu koju tijelo istisne skupljaju u menzuru. Na menzuri očitavaju zapreminu istisnute vode. Učenici diskutuju i zaključuju da je zapremina istisnute vode jednaka zapremini potopljelog tijela.
- Učenici, samostalno, rješavaju date situacije na ilustrovanom radnom listu povezane sa masom tijela. (Na primjer, analizom ilustracija sa različitim tijelima postavljenim na tasove vage, određuju masu tijela.) Na kraju grupno provjeravaju tačnost datih rješenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, sprovode eksperiment kojim demonstriraju inerciju tijela. Uzimaju dvije limenke istih dimenzija, jednu praznu i jednu punu. Postavljaju ih na klupu i istovremeno ih gurnu kako bi se počele kotrljati/kretati. Primjećuju da se tijela kreću različitim brzinama. Kada pokušaju da zaustave njihovo kretanje, uočavaju da se prazna limenka lakše zaustavlja. Učenici diskutuju i zaključuju da tijelo sa većom masom ima veću sposobnost da se odupre promjeni stanja, tj. da je tromije/inertnije.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, na radnom listu rješavaju probleme povezane sa mjerenjem fizičkih veličina i pretvaranjem iz jedne u drugu mjernu jedinicu.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, određuju gustinu vode. Najprije mjere zapreminu određene količine vode pomoću menzure i zapisuju je u mL odnosno cm³. Zatim pomoću vage mjere masu prazne čaše u gramima. U praznu čašu sipaju izmjerenu količinu vode i ponovo mjere masu čaše sa vodom. Masu vode određuju kao razliku između mase čaše sa vodom i mase prazne čaše. Gustinu vode izračunavaju kao količnik mase vode u gramima i njenog zapreminskog obima u cm³ (g/cm³). Gustinu potom izražavaju u osnovnoj mjernoj jedinici za gustinu (kg/m³) i upoređuju je s vrijednošću dobijenom direktnim mjerenjem pomoću areometra. Diskutuju o razlici i greškama pri mjerenju.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, određuju gustinu supstance (beton, drvo, plastika) od koje je izrađeno masivno čvrsto tijelo pravilnog geometrijskog oblika (kocka, kvadar). Pomoću lenjira mjere dimenzije tijela, računaju zapreminu, a zatim pomoću vage određuju masu tijela. Gustinu izračunavaju kao količnik mase i zapremine. Rezultate međusobno upoređuju i zaključuju da različite supstance imaju različite gustine.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, određuju gustinu supstance od koje je izrađeno čvrsto tijelo nepravilnog geometrijskog oblika. Svaka grupa dobija tri tijela različitih dimenzija izrađena od plastelina. Mjere masu svakog tijela pomoću vage i zapisuju u tabelu. Zapreminu određuju pomoću menzure. Na osnovu podataka izrađuju m-V dijagram (masa u odnosu na zapreminu). Diskutuju i zaključuju da postoji proporcionalna zavisnost između mase i zapremine tijela izrađenih od iste supstance. Izračunavaju gustinu za svako tijelo i zaključuju da je gustina ista za sva tri tijela.
- Svaki učenik, samostalno, analizira grafički prikaz (na radnom listu) zavisnosti mase homogenog tijela od njegove zapremine. Na osnovu grafika izračunava gustinu i identifikuje supstancu. Na kraju grupa provjerava tačnost rješenja.
- Svaki učenik, samostalno, rješava probleme vezane za gustinu. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost rješenja i diskutuju o značenju gustine kao odnosa mase i zapremine, te da gustina tijela zavisi od gustine supstanci koje ga čine.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, upoređuju gustinu različitih tečnosti. U staklenu posudu najprije sipaju med na dno, zatim pažljivo vodu, potom ulje i na kraju alkohol. Ako tečnosti prethodno oboje različitim prehrambenim bojama, dobijaju se slojevi u različitim

bojama. Na osnovu rasporeda slojeva diskutuju i zaključuju o relativnim gustinama tečnosti. Učenici diskutuju, upoređuju gustine i poredaju tečnosti prema njihovoj gustini.

Tema: MEĐUDJELOVANJA TIJELA

Ukupno časova: 14

Rezultati učenja

Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna:

1. da objašnjava međudjelovanja između tijela;
2. da objašnjava i grafički prikazuje pravoproporcionalnu zavisnost istezanja opruge od sile koja je isteže te da povezuje elastičnu silu s istezanjem opruge;
3. da opisuje i razlikuje Zemljinu težu i težinu, te da primjenjuje znanja o Zemljinoj težini i težini pri rješavanju jednostavnih problemskih situacija;
4. da mjeri i izračunava silu trenja, da povezuje koeficijent trenja s hrapavošću dodirnih površina i analizira posljedice sile trenja;
5. da određuje težište različitih tijela i objašnjava uslove za ravnotežu tijela;
6. da objašnjava upotrebu poluge i primjenjuje stečena znanja pri rješavanju jednostavnih problemskih situacija.

Sadržaji (i pojmovi):	Standardi za ocjenjivanje:
• Sila (sila, međudjelovanje/interakcija, vektor, pravac, smjer, veličina, napadna tačka, skalarne veličine, vektorske veličine, gravitacija, električna sila, magnetska sila, sila trenja, fizičko polje, njutn (N), komponenta, rezultanta)	• Objašnjava silu putem efekata njenog djelovanja kao fizičku veličinu koja određuje međudjelovanje između tijela i čestica, te njene karakteristike kao vektorske veličine. • Koristi oznaku i mjernu jedinicu za silu. • Pravi razliku, putem primjera, između sila koje nastaju pri neposrednom kontaktu između tijela i sila koje djeluju na daljinu. • Navodi primjere djelovanja više sila na jedno tijelo u istom pravcu i određuje rezultantnu silu, numerički i grafički, u stvarnim situacijama.
• Elastična sila (elastičnost, plastičnost, elastična sila (F_l), istezanje (Δl), Hookeov zakon, koeficijent elastičnosti (k))	• Opisuje elastična svojstva tijela. • Uočava pravoproporcionalnu zavisnost istezanja opruge od sile koja je isteže. • Objašnjava elastičnu silu kao silu koja teži da vrati tijelo u prvobitni oblik ($F_l = k\Delta l$). • Objašnjava način mjerenja sile pomoću dinamometra.
• Zemljina teža i težina (Zemljina teža (P), težina (G), masa (m), Zemljino ubrzanje (g), bestežinsko stanje, reakcijska sila)	• Opisuje promjene koje nastaju pri hemijskim reakcijama, objašnjavajući da pri tome dolazi do promjene hemijskog identiteta supstanci.

	• Pravi razliku između reaktanta i produkta. • Objašnjava zakon o očuvanju mase (Lavoazjev zakon) izvođenjem eksperimenata. • Tumači hemijsku jednačinu kao simbolički zapis za predstavljanje odgovarajuće hemijske reakcije, pri čemu identifikuje reaktante i produkte na nivou hemijskih simbola, odnosno hemijskih formula. • Tumači kvalitativno i kvantitativno značenje jednostavnih hemijskih jednačina na nivou čestica. • Izjednačava date jednostavne hemijske jednačine pomoću stehiometrijskih koeficijenata.
• Sila trenja (sila trenja, koeficijent trenja, trenje pri klizanju, trenje pri kotrljanju)	• Objašnjava i vektorski prikazuje Zemljinu težu kao gravitacijsku silu kojom Zemlja privlači tijela. • Opisuje razlike između Zemljine teže i težine te objašnjava stanje bestežinskog stanja. • Izračunava težinu tijela u jednostavnim situacijama ($G = mg$) i prepoznaje reakcijsku silu kao posljedicu djelovanja težine. • Mjeri i izračunava silu trenja te analizira posljedice sile trenja ($F_{tr} = \mu mg$).
• Težište i ravnoteža tijela (težište, ravnotežni položaj, stabilna ravnoteža, labilna ravnoteža, indiferentna ravnoteža, oslonac, oslonjena površina)	• Povezuje koeficijent trenja s hrapavošću dodirnih površina. • Razlikuje trenje pri klizanju i trenje pri kotrljanju. • Objašnjava silu trenja kao posljedicu međudjelovanja čestica dodirnih površina tijela i podloge po kojoj se kreće. • Prepoznaje ravnotežni položaj, oslonac i težište tijela. • Tumači težište kao napadnu tačku Zemljine teže. • Određuje težište pravilnih i nepravilnih geometrijskih oblika i tijela, razlikuje različite vrste ravnoteže. • Opisuje, putem primjera iz svakodnevnog života, uslove za stabilnost tijela.
• Poluga i njena primjena (poluga, krak sile (l), moment sile (M), jednostruka poluga, dvokraka poluga)	• Opisuje polugu kao čvrsto tijelo koje ima oslonac oko kojeg se može rotirati. • Koristi zakon ravnoteže poluge pri rješavanju jednostavnih zadataka ($M_1 = M_2$, $F_1 l_1 = F_2 l_2$). • Objašnjava vrste poluga i njihovu primjenu.
Primjeri aktivnosti	

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, navode primjere iz svakodnevnog života koji pokazuju djelovanje određenih sila. Na primjer: guranje kolica, vučenje sanki po snijegu, šutiranje lopte, skakanje na trampolini, gnječenje prazne limenke i slično. Za svaki od primjera identificiraju tijela koja međusobno djeluju i određuju pravac i smjer djelovanja sila. Učenici kroz otvorenu diskusiju zaključuju da pod djelovanjem sile može doći do promjene stanja tijela, promjene pravca i brzine kretanja tijela, kao i promjene oblika tijela.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, vježavaju teg na oprugu/lastiku, približavaju dva magneta, trljaju plastičnu štap pomoću vunene krpe/džempera i približavaju je kuglici od stiropora obješenoj koncem na stativu, puštaju kuglicu s određene visine da pada i daju druge slične primjere. Diskutuju o međudjelovanju tijela i identificiraju sile koje se javljaju pri neposrednom kontaktu između tijela/čestica i sile koje djeluju na udaljenosti.
- Svaki učenik, samostalno, popunjava ilustrirani radni list s primjerima međudjelovanja (kontaktnih i nekontaktnih) i identificira sile. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora.
- Učenici prate demonstraciju djelovanja više sila na isto tijelo, s istim pravcem, u istom ili suprotnom smjeru. Na primjer, dva učenika guraju istu klupu u horizontalnom pravcu, u istim ili suprotnim smjerovima. Učenici diskutuju o silama koje djeluju, grafički ih predstavljaju i određuju smjer rezultantne sile.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, navode primjere iz svakodnevnog života koji pokazuju djelovanje određenih sila. Na primjer: guranje kolica, vučenje sanki po snijegu, šutiranje lopte, skakanje na trampolini, gnječenje prazne limenke i slično. Za svaki od primjera identificiraju tijela koja međusobno djeluju i određuju pravac i smjer djelovanja sila. Učenici kroz otvorenu diskusiju zaključuju da pod djelovanjem sile može doći do promjene stanja tijela, promjene pravca i brzine kretanja tijela, kao i promjene oblika tijela.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, vježavaju teg na oprugu/lastiku, približavaju dva magneta, trljaju plastičnu štap pomoću vunene krpe/džempera i približavaju je kuglici od stiropora obješenoj koncem na stativu, puštaju kuglicu s određene visine da pada i daju druge slične primjere. Diskutuju o međudjelovanju tijela i identificiraju sile koje se javljaju pri neposrednom kontaktu između tijela/čestica i sile koje djeluju na udaljenosti.
- Svaki učenik, samostalno, popunjava ilustrirani radni list s primjerima međudjelovanja (kontaktnih i nekontaktnih) i identificira sile. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora.
- Učenici prate demonstraciju djelovanja više sila na isto tijelo, s istim pravcem, u istom ili suprotnom smjeru. Na primjer, dva učenika guraju istu klupu u horizontalnom pravcu, u istim ili suprotnim smjerovima. Učenici diskutuju o silama koje djeluju, grafički ih predstavljaju i određuju smjer rezultantne sile.
- Svaki učenik, samostalno, rješava date situacije na ilustriranom radnom listu s primjerima djelovanja više sila, s istim pravcem i istim smjerom ili s istim pravcem i suprotnim smjerom. Određuju rezultantnu silu, numerički i grafički, koristeći odgovarajuće oznake. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih rješenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, ispituju elastična svojstva različitih predmeta, npr. suđer, lastik, opruga, balon, prazna limenka, plastelin, plastična časa i dr. Na svako tijelo se djeluje silom. Prati se deformacija, promjena oblika tijela za vrijeme djelovanja sile i nakon prestanka njenog djelovanja. Učenici identificiraju i klasificiraju elastična i plastična tijela, diskutuju i zaključuju da se elastična tijela nakon prestanka djelovanja sile vraćaju u svoj prvobitni oblik.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, mjere izduženje opruge pod djelovanjem različitih sila. Sve grupe dobijaju različite opruge i iste setove tegova. Rezultate mjerenja prikazuju tabelarno i grafički na $\Delta l - F$ dijagramu i uočavaju pravoproporcionalnu zavisnost izduženja od sile. U okviru razreda, učenici analiziraju dijagrame različitih grupa, diskutuju i zaključuju da izduženje pravoproporcionalno zavisi od sile, ali da je kod različitih opruga različito zbog različitog koeficijenta elastičnosti. Svaka grupa određuje koeficijent elastičnosti svoje opruge.
- Svaki učenik, samostalno, popunjava radni list s jednostavnim ilustriranim primjerima u kojima određuje izduženje opruge ili veličinu i smjer djelovanja elastične sile. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost dobijenih rješenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, izrađuju dinamometar. (Potrebni materijali: elastična opruga, teg od 100 g, karton, lenjir.) Učenici mjere dužinu elastične opruge, a zatim na oprugu vješaju teg i ponovo mjere njenu dužinu. Izračunavanjem razlike u dužinama određuju izduženje opruge pod djelovanjem sile od približno 1 N, koliko je približno težina tega od 100 g. Na kartonu izrađuju mjernu skalu tako da izduženje pod djelovanjem sile od 1 N prenose na karton i isto dijele na 10 jednakih dijelova, pri čemu dobijaju desetine njutna. Opruga i karton se vješaju u istoj tački. Mogu izrađivati i kućište dinamometra.
- Nastavnik pušta da predmet (npr. loptica) padne s određene visine. Učenici posmatraju, identificiraju međudjelovanje između loptice i Zemlje te raspravljaju o uzroku zbog kojeg loptica pada vertikalno prema dolje. Svaki učenik u svoju bilježnicu crta primjer i vektorski prikazuje Zemljinu težu. Učenici u otvorenoj diskusiji zaključuju da Zemljina težu uvijek djeluje vertikalno prema dolje i navode primjere važnosti ove sile.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, posmatraju knjigu postavljenu na klupu. Diskutuju i zaključuju da, kao posljedica Zemljine težu, knjiga djeluje svojom težinom na klupu. Na crtežu grafički prikazuju Zemljinu težu i težinu, opisuju ih i raspravljaju o razlikama između njih.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, na viši stalak vezuju oprugu koncem, na koju vješaju teg, posmatraju međudjelovanje opruge i tega, raspravljaju i zaključuju da teg svojom težinom izaziva istezanje opruge. Zatim se konac prereže (makazama), a opruga s tegom pada vertikalno. Tokom pada učenici primjećuju da nema istezanja opruge, odnosno da teg ne djeluje na oprugu iako je obješen na nju. Kroz diskusiju zaključuju da tijela pri padu nemaju težinu, tj. nalaze se u stanju bestežinskog stanja.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list na kojem izračunava težinu tijela u jednostavnim primjerima. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost rješenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, pomoću dinamometra vuku drveni kvadar po klupi tako da se kvadar pomjera približno konstantnom brzinom. Određuju sile koje djeluju na kvadar i predstavljaju ih dijagramom. Diskutuju da je vučna sila uravnotežena s silom trenja i zaključuju da se na ovaj način (pomoću dinamometra) može izmjeriti veličina sile trenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, razmatraju podloge različite hrapavosti (staklo, plastika, drvo, brusni papir, tekstil itd.). Postavljaju pretpostavke i poređuju podloge prema veličini sile trenja koja bi nastala između podloge i drvenog kvadra prilikom vučenja po njima. Tačnost pretpostavki provjeravaju eksperimentalno. Po svakoj podlozi vuku drveni kvadar pomoću dinamometra i mjere silu trenja. Raspravljaju, upoređuju izmjerene vrijednosti s pretpostavkama i utvrđuju njihovu tačnost. Izmjerene vrijednosti za silu trenja bilježe u tabelu. Mjere težinu kvadra pomoću dinamometra i unose je u istu tabelu. Za svaku podlogu izračunavaju koeficijent trenja kao količnik sile trenja i težine tijela. Upoređuju rezultate, diskutiraju i zaključuju da podloge s većom hrapavošću imaju veći koeficijent trenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, s iste visine na nagnutoj ravni puštaju da klizi drveni kvadar i da se kotrlja drveni cilindar jednakih masa. Učenici promatraju i uočavaju da je udaljenost koju pređe drveni cilindar na horizontalnoj podlozi, nakon spuštanja niz nagnutu ravan,

veća od udaljenosti koju pređe drveni kvadar. Kroz otvorenu diskusiju zaključuju da je sila trenja pri kotrljanju manja od sile trenja pri klizanju.

- Svaki učenik, samostalno, popunjava radni list na kojem izračunava silu trenja/određuje koeficijent trenja u jednostavnim primjerima, koristeći odgovarajuće oznake. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost dobijenih rješenja. Za navedene primjere u radnom listu analiziraju posljedice sile trenja i povezuju ih sa stvarnim situacijama.
- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o trenju i uočavaju da se sila trenja javlja kao posljedica međudjelovanja čestica dodirnih površina tijela i podloge po kojoj se kreće.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, pomoću ravnala pravougaonog oblika demonstriraju tri vrste ravnotežne situacije. Diskutuju i konstatuju da kod stabilne ravnoteže potporna tačka ravnala se nalazi iznad težišta, kod labilne ispod težišta, a kod indiferentne ravnoteže potporna tačka se poklapa s težištem ravnala.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, određuju težište kod pravilnih i nepravilnih geometrijskih oblika/tijela izrađenih od plastike/kartona. Kod pravilnih geometrijskih oblika/tijela (kvadrat, pravougaonik, kocka, kvadar), težište određuju geometrijski povlačenjem težišnih linija. Kod tijela nepravilnog oblika težište određuju eksperimentalno. Tijelo se veže da visi koncem na najmanje dvije različite tačke. Produžena pravac konca (težišna linija) se olovkom iscrtava na tijelu. U presjeku najmanje dvije težišne linije dobiva se težište tijela. Učenici diskutuju i zaključuju da težište kod nekih tijela može biti i izvan samog tijela.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, ispituju stabilnost tijela. Na primjer, pravougaona prizma sa zglobovno pokretnim ivicama, u čijem težištu je koncem vezan visak, nagnje se/kosi i posmatra se njena stabilnost. Pri svakom narednom pokušaju prizma se sve više nagnje i u jednom trenutku narušava se njena stabilnost i ona se prevrće. Učenici diskutuju i zaključuju da je tijelo stabilno sve dok težišna linija prolazi kroz njegovu potpornu površinu. Učenici, podijeljeni u male grupe, ispituju stabilnost tijela. Na primjer, pravougaona prizma sa zglobovno pokretnim ivicama, u čijem težištu je koncem vezan visak, nagnje se/kosi i posmatra se njena stabilnost. Pri svakom narednom pokušaju prizma se sve više nagnje i u jednom trenutku narušava se njena stabilnost i ona se prevrće. Učenici diskutuju i zaključuju da je tijelo stabilno sve dok težišna linija prolazi kroz njegovu potpornu površinu.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, dijele primjere iz ličnog iskustva (doživljaja) o stabilnosti tijela, npr. hodanje po gredi, stajanje na jednoj nozi i slično. Diskutuju i zaključuju da stabilnost tijela zavisi od položaja težišta, mase tijela i veličine potporne površine.
- Učenici prate priču o Arhimedu iz Sirakuze (287. – 212. p.n.e.) kojem se pripisuju riječi: "Kad bih imao čvrstu tačku oslonca u svemiru i dovoljno dugu polugu, pomjerio bih Zemlju."
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju polugu koristeći dvije plastične/papirne šolje, drvenu letvu ili štapić za ražnjiće i oslonac od kartona. Za izrađenu polugu crtaju dijagram i označavaju elemente poluge. Diskutuju o vrsti poluge, prema položaju oslonca i zaključuju da mnogi alati koje koristimo u svakodnevnom životu, u suštini predstavljaju poluge.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju uslove ravnoteže poluge. Svaka grupa dobija polugu i set tegova. Postavljanjem dva tega na različite udaljenosti s obje strane tačke oslonca, učenici otkrivaju



kombinacije sila pri kojima je poluga u ravnoteži i mjere krake sila. Rezultate prikazuju u tabeli. Svaka grupa analizira i prezentira svoje zaključke ostatku razreda. U razrednoj diskusiji učenici zajednički formulišu zakon ravnoteže poluge.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, navode primjere iz svakodnevnog života u kojima se koristi poluga (dječja klackalica, makaze, klešta, ručna kolica, udica, otvarač za flaše/konzerve, klještaljka za orahe i sl.). Identifikuju vrstu poluge, jednokraka ili dvokraka, u navedenim primjerima. Diskutuju i zaključuju da se korištenjem poluge posao obavlja uz manju silu.
- Učenici istražuju koji dijelovi ljudskog skeleta imaju ulogu poluge.

Tema: PRITISAK

Ukupno časova: 11

Rezultati učenja

Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna:

1. da objasni šta je pritisak i kako se prenosi (kod čvrstih tijela i fluida), kao i da rješava zadatke vezane za ovu pojavu;
2. da objasni šta je atmosferski pritisak, kako nastaje i kako je povezan sa meteorološkim promjenama u atmosferi;
3. da objasni šta je hidrostatički pritisak, kako nastaje i da rješava zadatke u kojima se primjenjuje;
4. da objasni šta je sila potiska (Arhimedova sila) i da opisuje situacije u kojima se ona pojavljuje;
5. da koristi mjerne instrumente za mjerenje pritiska.

Sadržaji (i pojmovi):

- Sila i pritisak (pritisak, sila pritiska, paskal (Pa), bar (bar), fluidi, Paskalov zakon, hidraulične mašine)

- Hidrostatički pritisak (hidrostatički pritisak, manometar)

Standardi za ocjenjivanje:

- Objasnjava pritisak kao djelovanje sile na površinu, njegovu zavisnost od veličine normalne sile i površine na koju ona djeluje.
- Računa pritisak koristeći formulu $p = F/S$ i pravilno koristi mjerne jedinice za pritisak.
- Objasnjava kako se prenosi spoljašnji pritisak kod čvrstih tijela i fluida i rješava probleme vezane za pritisak.
- Demonstrira (kroz primjere) Paskalov zakon i objasnjava njegovu primjenu.
- Prepoznaje težinu tečnosti kao uzrok hidrostičkog pritiska u tečnostima.
- Objasnjava zavisnost hidrostičkog pritiska od gustine tečnosti i visine stuba tečnosti, računa hidrostički pritisak koristeći formulu $p = \rho gh$ i prepoznaje njegovo djelovanje u svim pravcima.
- Prepoznaje i koristi mjerne instrumente za mjerenje hidrostičkog pritiska.
- Rješava probleme vezane za hidrostički pritisak.

Atmosferski pritisak (atmosfera, atmosferski pritisak, normalni atmosferski pritisak, barometar)	- Objašnjava atmosferski pritisak kao pritisak koji atmosfera vrši na Zemljinu površinu zbog težine vazduha. - Prepoznaje i koristi mjerne instrumente za mjerenje atmosferskog pritiska.
- Sila potiska (sila potiska / Arhimedova sila) - Plivanje, tonjenje i lebdenje tijela (pliva, tone, lebdi)	- Prepoznaje silu potiska kao silu kojom fluid djeluje na potopljeno tijelo i smanjuje njegovu težinu za onoliko koliko iznosi težina istisnutog fluida. - Identifikuje uzrok pojave sile potiska i pravac njenog djelovanja. - Pravi razliku između plivanja, tonjenja i lebdenja tijela u datoj tečnosti i objašnjava vezu između veličine sile (Zemljina teža i Arhimedova sila). - Uočava i objašnjava primjenu sile potiska u stvarnim situacijama.
Primjeri aktivnosti - Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, navode primjere iz svakodnevnog života gdje se sreće pojam pritiska. Diskutuju različite situacije i pojave u kojima uočavaju prisustvo pritiska. Zaključuju da da bi postojao pritisak mora djelovati sila na površinu. - Učenici, podijeljeni u male grupe, u plitku plastičnu posudu stavljaju sloj sitnog pijeska/brašna i poravnavaju ga. Na poravnatu površinu stavljaju dvije identične šolje za čaj. Jednu šolju dodatno opterete (npr. napune je pijeskom). Upoređuju dubinu otisaka koje ostavljaju šolje i konstatuju da je otisak šolje s većom težinom dublji. U otvorenoj diskusiji zaključuju da pritisak zavisi proporcionalno od sile koja djeluje na datu površinu. - Učenici, podijeljeni u male grupe, ponavljaju eksperiment, mijenjajući površinu na koju djeluje sila (npr. betoniski blok u obliku kvadra postavljaju na različite strane). Mjere dubinu otiska pri svakoj promjeni i zaključuju da ako je površina manja, pritisak je veći, i obrnuto, što pokazuje da pritisak zavisi obrnuto proporcionalno od površine. - Učenici, podijeljeni u male grupe, na dasku s jednim zakucanim ekserom postavljaju napuhan balon. Djeluju silom na balon i primjećuju da puca. Zatim isti postupak ponavljaju s daskom na kojoj je više eksera i drugi balon ne puca. Zaključuju da je pritisak manji kada sila djeluje na veću površinu. - Učenici u otvorenoj diskusiji izražavaju matematičku zavisnost pritiska od normalne sile i ploštine površine. Svaki učenik samostalno popunjava radni list, računa pritisak u jednostavnim primjerima koristeći različite mjerne jedinice. Na kraju grupno provjeravaju tačnost svojih rješenja. - Učenici analiziraju dobijene rezultate i uočavaju načine na koje se može povećati ili smanjiti pritisak u datim situacijama. - Učenici, podijeljeni u male grupe, udaraju čekićem po željeznom ekseru, s ciljem da zakucaju ekser u drvenu površinu. Ekser se pridržava jednom rukom. Učenik koji pridržava ekser ne osjeća pritisak na ruci, tj. pritisak se prenosi od glave ka vrhu eksera. Učenici primjećuju da ekser prodire u drvo, diskutiraju i zaključuju da se kod tvrdih tijela pritisak prenosi u pravcu djelovanja sile.	

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, demonstriraju Paskalov zakon. U tu svrhu, napune vodom jednu Paskalovu kuglu sa bočnim otvorima jednake veličine. Prilikom pomicanja klipa, učenici primjećuju da iz svakog otvora izlazi jednak mlaz vode i zaključuju da se kod tečnosti (i gasova) djelovanje spoljne sile prenosi ravnomjerno u svim pravcima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, na plastičnoj flaši bočno prave više malih otvora (iglom) na različitim visinama, ulivaju vodu i zatvaraju flašu čepom. Rukom spolja pritiskaju flašu i uočavaju da voda izlazi kroz sve otvore. Učenici diskutiraju i zaključuju da se pritisak prenosi ravnomjerno u svim pravcima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju o Blezu Paskalu. Rezultate svojih istraživanja prezentuju i diskutuju sa ostalim učenicima iz razreda.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, pune vodom dobro zatvorenu najlonsku vrećicu (zip-vrećicu). Čačalicom za ražnjić buše vrećicu s obje strane. Vade čačalicu i voda počinje istjecati kroz rupe. Dva prsta zatvaraju otvore na vrećici. Jedan učenik se penje na višu stolicu, otvara oba otvora i pušta vrećicu da slobodno pada. Učenici primjećuju da tokom pada vode ne curi kroz otvore. Diskutuju i zaključuju da je hidrostatički pritisak posljedica djelovanja težine vode na zidove vrećice. (Tokom pada vrećice, voda ne istječe jer se nalazi u bestežinskom stanju, tj. hidrostatički pritisak je jednak nuli.)
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, ispituju zavisnost hidrostatičkog pritiska od visine vodenog stuba. Uzimaju plastičnu bocu i bočno prave tri jednaka otvora na različitim visinama pomoću željeznog eksera. Bocu pune vodom i primjećuju da je najveći mlaz vode iz otvora koji je najniže. Diskutuju i zaključuju da je na većoj dubini u tečnostima hidrostatički pritisak veći.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, bočno prave otvore na plastičnoj boci na jednakoj visini. Ispod boce postavljaju karton. Bocu pune vodom i primjećuju da jednaki mlazovi vode istječu iz svih otvora. Povlače karton ispod boce i primjećuju da je nacrtan vodeni krug. Diskutuju i zaključuju da je hidrostatički pritisak na istoj dubini jednak u svim pravcima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, na dvije plastične boce odstranjuju/odsijecaju dno i na svakom poklopcu prave po jedan mali otvor. Kroz otvor uvode tanku cjevčicu, tako da je dobro pričvršćena za poklopac. U jedan poklopac stavljaju cjevčicu dužine oko 70 cm, a u drugi poklopac cjevčicu dužine oko 10 cm. Obje boce pune jednakom količinom vode i drže ih (ili ih pričvršćuju) na istoj visini, s poklopcima i cjevčama okrenutim prema dolje. Jedan učenik drži cjevčice zatvorene kako bi spriječio istjecanje vode. Učenici daju pretpostavke koja će se boca prije isprazniti. Otvaraju obje cjevčice u isto vrijeme, promatraju i zaključuju da se boca s dužom cjevčicom prazni brže. Diskutuju i zaključuju da je na otvoru duže cjevčice veći hidrostatički pritisak zbog veće visine vodenog stuba.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, ispituju zavisnost hidrostatičkog pritiska od gustine tečnosti. U dvije identične, plastične i providne cijevi, zatvorene na donjem kraju balonom (elastična membrana), do iste visine sipaju tečnosti različite gustine. U jednu cijev sipaju vodu, a u drugu tekući deterdžent za suđe, čija je gustina veća od gustine vode. Posmatraju i upoređuju deformaciju membrana na dnu cijevi. Uočavaju da je membrana u cijevi sa deterdžentom više rastegnuta/izdužena i zaključuju da na nju djeluje veći hidrostatički pritisak.
- Učenici, u malim grupama, konstruišu manometar za mjerenje hidrostatičkog pritiska. Na primjer, gumeno crijevo saviju u oblik slova U i u njega sipaju određenu količinu obojene vode. Jedan kraj manometra/gumenog crijeva potapaju u posudu sa vodom/menzuru. Diskutuju i zaključuju da je na većoj dubini razlika između nivoa obojene tečnosti veća.

- Svaki učenik, samostalno, popunjava radni list, izračunava hidrostatički pritisak u jednostavnim primjerima. Na kraju se grupno provjerava tačnost datih rješenja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, pune času vodom do vrha. Na času stavljaju list papira i polako je prevrću, držeći je za dno. Uočavaju da papir ostaje zalijepljen za času, a voda ne istječe. Učenici, u otvorenoj diskusiji, zaključuju da na papir djeluje vazdušni/atmosferski pritisak koji je veći od pritiska vode u časi i ne dozvoljava vodi da iscure iz čase.
- Učenici, podijeljeni u parove, u punu času vode, obojene prehrambenom bojom/sokom, stavljaju plastičnu cijevčicu za sok i brzo je izvlače, pri čemu uočavaju da se voda ne zadržava u cijevi. Pri sljedećem pokušaju, učenici prstom zatvaraju gornji otvor cijevi prije nego što je izvuku iz vode, pri čemu primjećuju da se voda zadržava u cijevi. Kroz otvorenu diskusiju, učenici zaključuju da u drugom slučaju, atmosferski pritisak koji djeluje na donji otvor cijevi, veći je od pritiska vazduha i vode unutar cijevi i na taj način sprječava isticanje vode iz cijevi. Na osnovu ove aktivnosti, učenici dobijaju zadatak da dizajniraju i izrade najjednostavniji model dispnzera za vodu (koristeći pri tome plastičnu bocu sa poklopcem i plastičnu cijevčicu).
- Učenici, podijeljeni u male grupe, u jednu činiju/duboki sud stavljaju vodu obojenu prehrambenom bojom. Na vodu postavljaju svijeću koju zapale i ostave kratko vrijeme da gori. Svijeću pokriju čašom i primijete da se svijeća gasi, a voda iz činije uvlači u unutrašnjost čaše. Učenici diskutiraju i zaključuju da na vodu izvan čaše djeluje atmosferski pritisak, koji je mnogo veći od pritiska zraka unutar čaše, zbog čega se voda uvlači u unutrašnjost čaše.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju o Evangelisti Toricelliju i istoriji barometra. Rezultate svojih istraživanja prezentuju i diskutiraju sa učenicima iz razreda.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, na stativ postavljaju vješalicu za odjeću. S obje strane vješalice, na jednakoj udaljenosti od oslonca, koncem vežu tegove jednake mase. Dobijena poluga je u ravnoteži. Jedan teg se potpuno potapa u posudu s vodom, a učenici primjećuju da je ravnoteža narušena. Diskutiraju i zaključuju da voda djeluje silom na potopljenu teg, vertikalno prema gore, i smanjuje njegovu težinu.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, pomoću dinamometra mjere težinu tijela (npr. kamen). Veću posudu s bočnim otvorom pune vodom do visine otvora. Tijelo potpuno potapaju u vodu, pri čemu se voda koja istječe iz otvora sakuplja u plastičnu čašu. Mjere težinu tijela potopljenog u vodi i primjećuju da mu je težina smanjena. Mjere težinu istisnute vode i uočavaju vezu između težine tijela u zraku, težine tijela u vodi i težine istisnute vode. Zaključuju da je sila potiska koja djeluje na potopljeno tijelo u tekućini jednaka težini istisnute tekućine.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju o Arhimedu, razmatraju legendu o Arhimedu i zlatnoj kruni, kroz koju se informiraju o eksperimentu koji je izveo i otkriću Arhimedovog zakona. Rezultate svojih istraživanja prezentiraju i diskutuju s učenicima iz razreda.
- Učenici, u otvorenoj diskusiji, identifikuju uzrok pojave sile potiska. Koristeći prethodno usvojena znanja o pritisku i hidrostatičkom pritisku, učenici prave poređenje između veličine sile pritiska koja djeluje na gornju, donju i bočne površine tijela potopljenog u tečnosti, uočavaju i zaključuju da se sile pritiska koje djeluju na bočne površine tijela uravnotežuju, a sila potiska se javlja kao razlika između sila pritiska na donju i gornju površinu tijela i uvijek djeluje vertikalno prema gore.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, u vodu stavljaju limenku dijetalne Coca Cole (bez šećera) i obične Coca Cole (sa šećerom). Posmatraju i zaključuju da limenka Coca Cole sa šećerom tone, dok limenka bez šećera pluta. Eksperiment se može izvesti i s mandarinom.

i vodom. U vodu se stavlja mandarina s korom i primjećuje se da pluta. Zatim se mandarina oguli i ponovo stavi u vodu, pri čemu tone. Učenici diskutuju i zaključuju da je u drugom slučaju Arhimedova sila manja od Zemljine težje.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, u vodu stavljaju kuhano jaje. Primjećuju da jaje tone. Zaključuju da je gustina jajeta veća od gustine vode. Kada se u vodu doda so, Arhimedova sila se povećava i jaje ispliva na površinu.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju model podmornice. Plastičnu bocu napune vodom do vrha. Kao podmornicu koriste plastičnu slamku sa savitljivim dijelom. Slamka se savije i odsiječe se duži dio da se dobiju dva jednaka kraja. Uzima se veća metalna spajalica i njen jedan kraj se uvuče u jedan kraj slamke, a drugi kraj u drugi. Tako pripremljena podmornica stavlja se u bocu s vodom koja se zatvara poklopcem. Učenici primjećuju da podmornica pluta, tj. njena srednja gustina je manja od gustine vode. Jedan učenik pritisne bocu objema rukama i podmornica počne tonuti, ulazi voda u nju i njena srednja gustina postaje veća od gustine vode. Kada se prestane s pritiskom, podmornica se ponovo diže na površinu. Učenici identifikuju sile koje djeluju na podmornicu (sila potiska i Zemljina težja), diskutuju o njihovom smjeru, veličini i zaključuju da ako je sila potiska veća od Zemljine težje, podmornica pluta, a ako je sila potiska manja, podmornica tone.

INKLUZIVNOST, RODNA RAVNOPRAVNOST/SENZITIVNOST, INTERKULTURALNOST I MEĐUPREDMETNA INTEGRACIJA

Nastavnik primjenjuje inkluzivnost u nastavi putem uključivanja svih učenika u sve aktivnosti za vrijeme časa. Pritom, omogućava da svako dijete bude kognitivno i emocionalno angažovano putem korišćenja odgovarajućih metodičkih pristupa (individualizacija, diferencijacija, timski rad, podrška saučenika itd). Prilikom rada sa učenicima sa smetnjama u razvoju primjenjuje individualni obrazovni plan (sa prilagođenim ishodima učenja i standardima za ocjenjivanje) i uvijek kada je to moguće koristi dodatnu podršku drugih osoba (lične i obrazovne asistente, obrazovne medijatore, tutore-volontere i profesionalce iz škola sa resursnim centrom). Redovno prati sve učenike, naročito one iz ranljivih grupa, da bi mogao na vrijeme da identifikuje teškoće u učenju, da ih podstiče i podržava u postizanju rezultata učenja.

Prilikom realizovanja aktivnosti nastavnik podjednako tretira i dječake i djevojčice, pri čemu vodi računa da im ne dodjeljuje rodno stereotipne uloge. Prilikom formiranja radnih grupa nastoji da obezbjedi balans u odnosu na pol. Prilikom izbora dodatnih materijala u nastavi koristi ilustracije i primjere koji su rodno i etnički/kulturno senzitivni i podstiču rodnu ravnopravnost, odnosno promovišu interkulturalizam.

Uvijek kada je to moguće, nastavnik koristi intergraciju tema/sadržaja/pojmova prilikom planiranja i realizacije nastave. Integracija omogućava učenicima da uključuju perspektive i ostalih nastavnih predmeta u ono što izučavaju ovim nastavnim predmetom i da povezuju znanja iz različitih oblasti u jednu cjelinu.

OCJENJIVANJE POSTIGNUĆA UČENIKA

Da bi se omogućilo učenicima da postignu očekivane standarde za ocjenjivanje, nastavnik u kontinuitetu prati aktivnosti učenika za vrijeme poučavanja i učenja i prikuplja informacije o napretku svakog učenika ponasob. Za učešće u aktivnostima, učenici dobijaju povratnu informaciju kojom se ukazuje na nivo uspješnosti u realizaciji aktivnosti/zadatka i daju se smjernice za poboljšanje (formativno ocjenjivanje). U tom cilju, nastavnik prati i ocjenjuje:

- usmeni odgovori na pitanja postavljena od strane nastavnika ili saopštenika,
- istraživačke aktivnosti pri kojima učenik vrši posmatranje, predviđanje, prikupljanje podataka, mjerenje, evidentiranje, analizu, predstavljanje rezultata (pomoću tabela, dijagrama, grafikona), njihovu prezentaciju i izvođenje tačnih zaključaka,
- praktična izvedba eksperimenata,
- izrade (ilustracije, prezentacije, modeli i slično),
- pismeni izvještaji sa podacima iz sprovedenih istraživanja,
- domaći zadaci i
- odgovori na kvizove i kratke testove koji su dio nastave.

Po završetku učenja svake teme, učenik dobija brojčanu sumativnu ocjenu za postignute standarde ocjenjivanja. Sumativna ocjena se formira kao kombinacija rezultata postignutog na testu znanja u kombinaciji sa ocjenom napretka utvrđenom putem različitih tehnika formativnog ocjenjivanja. Tokom i na kraju školske godine učenik dobija brojčane ocjene.

Početak implementacije nastavnog programa	školska 2025/2026 godina
Institucija/nosilac programa	Biro za razvoj obrazovanja
Saglasno članu 30, stav 3 Zakona o osnovnom obrazovanju („Službeni list Republike Sjeverne Makedonije” br. 161/19 i 229/20) ministrica obrazovanja i nauke je donijela nastavni program iz predmeta <i>Fizika</i> za VII razred.	br.12-5706/9 30.12.2024. godina Ministrica obrazovanja i nauke, prof. d-r Vesna Janevska., s.r.