

2019./2020.

Pomoćnik u nastavi



Željka Dijanić, Robert Gortan,

Vesna Vujasin Ilić

[Type the company name]

2019./2020.

Željka Dijanić, Robert Gortan, Vesna Vujašin Ilić

MATEMATIKA 1

priručnik za nastavnike uz udžbenik matematike
za prvi razred srednje škole
70 sati godišnje

Izdavač
Školska knjiga, d.d.
Zagreb, Masarykova 28

Za izdavača
dr. sc. Ante Žužul

Direktorica školskog programa
Matilda Bulić

Glavna urednica
Jelena Lončarić

Urednica
Tanja Djaković

Ilustracije i fotografije
Piktoteka Školske knjige
Aleksandra Brmbota

Digitalna inačica priručnika dostupna je na internetskoj stranici www.e-sfera.hr.

© ŠKOLSKA KNJIGA, d. d. Zagreb, 2019.

NIJE LEKTORIRANO

Željka Dijanić, Robert Gortan, Vesna Vujašin Ilić

MATEMATIKA 1

Pomoć nastavnicima

za nastavu matematike u prvom razredu srednje škole
za 105, 140 i 175 sati godišnje

uz udžbenike Školske knjige:

- Matematika 1, I i II. dio - udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, 3 i 4 sata tjedno
(autori: Aleksandra Pletikosić, Jurica Barišin, Ljerka Jukić Matić, Robert Gortan, Vesna Vujašin Ilić, Željka Dijanić)
- Matematika 1, I i II. dio - udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, 5 sati tjedno
(autori: Aleksandra Pletikosić, Jurica Barišin, Ljerka Jukić Matić, Robert Gortan, Vesna Vujašin Ilić)



Zagreb, 2019.

Sadržaj

1. Kurikulum predmeta Matematika	7
1.1. Domene	8
1.1.1. Brojevi	8
1.1.2. Algebra i funkcije	9
1.1.3. Oblik i prostor.....	9
1.1.4. Mjerenje.....	10
1.1.5. Podatci, statistika i vjerojatnost	10
1.2. Matematički procesi	10
1.3. Razine matematičkih procesa	12
1.4. Odgojno-obrazovni ishodi kurikuluma predmeta Matematika	13
2. Međupredmetne teme četvrtog ciklusa	15
2.1. Učiti kako učiti	16
2.2. Osobni i socijalni razvoj.....	16
2.3. Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije.....	17
2.4. Poduzetništvo	17
2.5. Održivi razvoj.....	18
2.6. Građanski odgoj i obrazovanje.....	18
2.7. Zdravlje	19
3. Planiranje	20
3.1. Godišnji izvedbeni kurikulum	20
3.1.1. GIK za program 105 sati godišnje	21
3.1.2. GIK za program 140 sati godišnje	24
3.1.3. GIK za program 175 sati godišnje	27
3.2. Planiranje na razini teme	30
3.2.1. Razrada teme za 105 sati godišnje.....	30
3.2.2. Razrada teme za 140 sati godišnje.....	32
3.2.3. Razrada teme za 175 sati godišnje.....	35
3.3. Planiranje aktivnosti	37
3.3.1. Primjer aktivnosti 1. Intervali i operacije sa skupovima	37
3.3.2. Primjer aktivnosti 2. Primjena trigonometrijskih omjera	39
3.3.2. Primjer aktivnosti 3. Prikaz i analiza podataka	40
3.3.4. Primjer učenja uz pomoć programiranog nastavnog materijala (Trokut).....	43
3.3.5. Primjer aktivnosti 4. Računanje s vektorima	54
3.3.6. Strategije učenja u nastavi matematike (primjeri)	55
4. Vrednovanje	58

4.1. Vrednovanje za učenje	58
4.1.1. Izlazne kartice	58
4.2. Vrednovanje kao učenje	60
4.2.1. Liste za procjenu	60
4.2.2. Rubrike	61
4.2.3. Vršnjačko vrednovanje	62
4.3. Vrednovanje naučenog	64
4.3.1. Elementi vrednovanja	64
4.3.2. Pisana provjera znanja: Realni brojevi	65
4.3.3. Pisana provjera znanja: Algebarski izrazi, linearne jednadžbe i nejednadžbe, apsolutne vrijednosti	67
4.3.4. Pisana provjera znanja: Trokut	68
4.3.5. Pisana provjera znanja: Trigonometrija pravokutnog trokuta	69
5. Projekti i projektni zadatci	70
5.1. Primjer 1. Izrada plakata na temu Skupovi	70
5.2. Primjer 2. Određivanje visine objekta (Talesov poučak)	71
5.3. Primjer 3. Ekološko odvajanje otpada (Statistika - Podatci)	72
6. Digitalni alati	73
6.1. Interaktivni GeoGebra apleti (e-Sfera)	73
6.2. Interaktivni kvizovi (e-Sfera)	75
6.3. Coogle – alat za izradu umnih mapa	76
6.4. Microsoft Forms – izrada anketa i kvizova	76
6.5. Padlet – virtualni zid	77
6.6. Wordwall – alat za izradu jednostavnih interaktivnih igrica	77
Literatura	78

1. Kurikulum predmeta Matematika

Kurikulum predmeta Matematika objavljen je odlukom ministricе Blaženke Divjak u Narodnim novinama:

- NN 7/2019 od 12. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html)
- NN 10/2019 od 29. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_209.html)

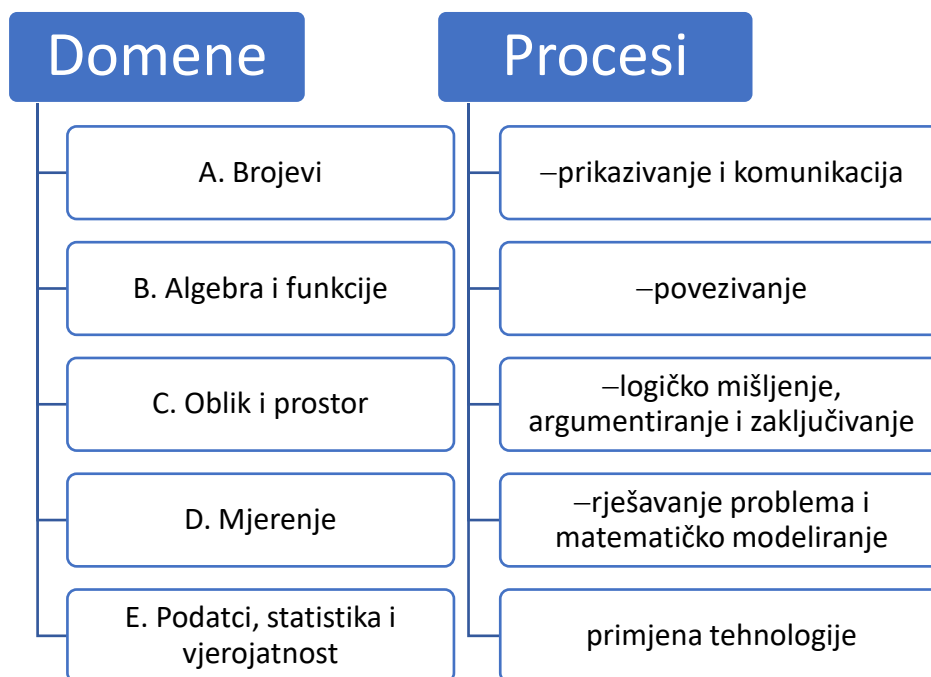
Kurikulumom su utvrđeni svrha i opis predmeta Matematika, odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja predmeta Matematika, definirana je struktura kurikuluma predmeta Matematike kroz matematičke procese i domene, navedeni su i opisani odgojno-obrazovni ishodi, sadržaji i razine usvojenosti po godinama učenja i po različitim satnicama za srednju školu, istaknuta je povezanost s drugim predmetima i međupredmetnim temama, opisano učenje i poučavanje predmeta Matematika te vrednovanje ostvarenosti odgojno obrazovnih ishoda.

Odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja predmeta Matematika

- primijeniti matematički jezik u usmenome i pisanome izražavanju, strukturiranju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu
- samostalno i u suradničkom okruženju matematički rasuđivati logičkim, kreativnim i kritičkim promišljanjem i povezivanjem, argumentiranim raspravama, zaključivanjem, provjeravanjem pretpostavki i postupaka te dokazivanjem tvrdnji
- rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, po potrebi uz učinkovitu uporabu odgovarajućih alata i tehnologije
- razviti samopouzdanje i svijest o vlastitim matematičkim sposobnostima, upornost, poduzetnost, odgovornost, uvažavanje i pozitivan odnos prema matematici i radu općenito
- prepoznati povijesnu, kulturnu i estetsku vrijednost matematike njezinom primjenom u različitim disciplinama i djelatnostima kao i neizostavnu ulogu matematike u razvoju i dobrobiti društva.

Slika 1. Odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja matematike

Struktura kurikuluma predmeta Matematika je dvodimenzionalna. Matematičke se kompetencije neprestano razvijaju putem uravnoteženog preplitanja tih dviju dimenzija – matematičkih procesa i domena.



Slika 2. Domene i procesi u kurikulumu predmeta Matematika

1.1. Domene

Domene se postupno razvijaju i nadograđuju cijelom vertikalom učenja i poučavanja matematike, a udio pojedine domene u godinama učenja prilagođen je razvojnim mogućnostima učenika i potrebi sustavne izgradnje cjelovitoga matematičkog obrazovanja. Domene koje obuhvaćaju pojmove poput broja i oblika istaknutije su u ranijim godinama učenja, dok su u kasnijim godinama učenja zastupljenije domene složenijih matematičkih koncepata, poput funkcija ili vjerojatnosti. Na razini pojedine godine učenja i poučavanja za svaku su domenu iskazani odgojno-obrazovni ishodi, jasni i nedvosmisleni iskazi očekivanja od učenika.

1.1.1. Brojevi

U domeni Brojevi učenici postupno usvajaju apstraktne pojmove kao što su broj, brojevni sustav i skup te razvijaju vještinu izvođenja aritmetičkih postupaka.

Brojiti i računati započinje se u skupu prirodnih brojeva s nulom. Postupno se upoznaju skupovi cijelih, racionalnih, iracionalnih, realnih i kompleksnih brojeva. Razvija se predodžba o brojevima, povezuju njihove različite interpretacije te se uporabom osnovnih svojstava i međusobnih veza računskih operacija usvaja vještina učinkovitoga i sigurnoga računanja.

Tijekom cijelog obrazovanja, odabirom prikladnoga načina računanja, procjenjujući i preispitujući smislenost rezultata, rješavaju se matematički problemi i problemi iz svakodnevnoga života, uz mogućnost uporabe različitih metoda i tehnologije u svrhu efikasnosti i točnosti.

Koncepti iz domene Brojevi osnova su svim ostalim matematičkim konceptima i na njima se gradi daljnje učenje matematike, a učenici će te koncepte u budućnosti svakodnevno upotrebljavati u osobnome, radnome i društvenome okružju.

Odgojno-obrazovni ishodi iz domene Brojevi u Kurikulumu predmeta Matematika označeni su slovom A, a u programu 1. razreda srednje škole za 140 sati nastave su sljedeći:

- MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1. Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima
- MAT SŠ A.1. Računa s realnim brojevima – izborni ishod

1.1.2. Algebra i funkcije

Algebra je jezik za opisivanje pravilnosti u kojemu slova i simboli predstavljaju brojeve, količine i operacije, a varijable se upotrebljavaju pri rješavanju matematičkih problema.

U domeni Algebra i funkcije učenici se služe različitim vrstama prikaza; grade algebarske izraze, tablice i grafove radi generaliziranja, tumačenja i rješavanja problemskih situacija. Uočavaju nepoznanice i rješavaju jednadžbe i nejednadžbe računski provođenjem odgovarajućih algebarskih procedura, grafički i služeći se tehnologijom kako bi otkrili njihove vrijednosti i protumačili ih u danome kontekstu. Određenim algebarskim procedurama koriste se i za primjenu formula i provjeravanje pretpostavki.

Prepoznavanjem pravilnosti i opisivanjem ovisnosti dviju veličina jezikom algebre učenici definiraju funkcije koje proučavaju, tumače, uspoređuju, grafički prikazuju i upoznaju njihova svojstva. Modeliraju situacije opisujući ih algebarski, analiziraju i rješavaju matematičke probleme i probleme iz stvarnoga života koji uključuju pravilnosti ili funkcijske ovisnosti.

Odgojno-obrazovni ishodi iz domene Algebra i funkcije u Kurikulumu predmeta Matematika označeni su slovom B, a u programu 1. razreda srednje škole za 140 sati nastave su sljedeći:

- MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1. Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima
- MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima
- MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi
- MAT SŠ B.1.4. Primjenjuje linearne nejednadžbe
- MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1. Povezuje različite prikaze linearne funkcije
- MAT SŠ B.1.6. Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema
- MAT SŠ B.1.7. Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi s pomoću intervala

1.1.3. Oblik i prostor

Prostorni zor intuitivni je osjećaj za oblike i odnose među njima, a zajedno s geometrijskim rasuđivanjem razvija sposobnost misaone predodžbe objekta i prostornih odnosa.

Domena Oblik i prostor dio je geometrije koji se bavi proučavanjem oblika, njihovih položaja i odnosa.

Rastavljanjem i sastavljanjem oblika uspoređuju se njihova svojstva i uspostavljaju veze među njima. Iz uočenih svojstava i odnosa izvode se pretpostavke i tvrdnje koje se dokazuju crtežima i algebarskim izrazima.

Koristeći se geometrijskim priborom i tehnologijom, učenici će izvoditi geometrijske transformacije, istraživati i primjenjivati njihova svojstva te razviti koncepte sukladnosti i sličnosti.

Interakcijom s ostalim domenama i matematičkim argumentiranjem prostornih veza, rabeći prostorni zor i modeliranje, učenici pronalaze primjenu matematičkih rješenja u različitim situacijama. Prepoznaju ravninske i prostorne oblike i njihova svojstva u svakodnevnome okruženju te ih upotrebljavaju za opis i analizu svijeta oko sebe.

Odgojno-obrazovni ishodi iz domene Oblik i prostor u Kurikulumu predmeta Matematika označeni su slovom C, a u programu 1. razreda srednje škole za 140 sati nastave su sljedeći:

- MAT SŠ C.1.1. Konstruira i analizira položaj karakterističnih točaka trokuta
- MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta
- MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1. Računa s vektorima – izborni ishod

1.1.4. Mjerenje

Mjerenje je uspoređivanje neke veličine s istovrsnom veličinom koja je dogovorena jedinica mjere. U domeni Mjerenje usvajaju se standardne mjerne jedinice za novac, duljinu, površinu, volumen, masu, vrijeme, temperaturu, kut i brzinu te ih se mjeri odgovarajućim mjernim uređajima i kalendarom. Procjenjivanjem, mjerenjem, preračunavanjem i izračunavanjem veličina određuju se mjeriva obilježja oblika i pojava uz razložnu i učinkovitu upotrebu alata i tehnologije. Rezultati se interpretiraju i izražavaju u jedinici mjere koja odgovara situaciji.

Učenici će mjerenjem povezati matematiku s drugim odgojno-obrazovnim područjima, s vlastitim iskustvom, svakodnevnim životom u kući i zajednici te na radnome mjestu, prepoznati mjeriva obilježja ravninskih i prostornih oblika u umjetnosti te ih upotrebljavati za opis i analizu svijeta oko sebe.

Odgojno-obrazovni ishodi iz domene Mjerenje u Kurikulumu predmeta Matematika označeni su slovom D, a u programu 1. razreda srednje škole za 140 sati nastave su sljedeći:

- MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1. Povezuje različite prikaze linearne funkcije
- MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta
- MAT SŠ D.1.3. Primjenjuje trigonometrijske omjere
- MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1. Računa s vektorima – izborni ishod

1.1.5. Podatci, statistika i vjerojatnost

Domena Podatci, statistika i vjerojatnost bavi se prikupljanjem, razvrstavanjem, obradom, analizom i prikazivanjem podataka u odgovarajućem obliku. Podatke dane grafičkim ili nekim drugim prikazom treba znati očitati te ih ispravno protumačiti i upotrijebiti. Sve se to postiže koristeći se jezikom statistike. Ona podrazumijeva uporabu matematičkoga aparata kojim se računaju mjere srednje vrijednosti, mjere raspršenja, mjere položaja i korelacije podataka.

Nakon prepoznavanja veza među podacima i promatrajući frekvencije pojavljivanja, dolazi se do pojma vjerojatnosti. Određuje se broj povoljnih i svih mogućih ishoda, procjenjuje se i izračunava vjerojatnost što nam omogućuje predviđanje događaja.

Odgojno-obrazovni ishodi iz domene Podatci, statistika i vjerojatnost u Kurikulumu predmeta Matematika označeni su slovom E, a u programu 1. razreda srednje škole za 140 sati nastave su sljedeći:

- MAT SŠ E.1.2. Barata podacima prikazanima na različite načine

Iz navedenih odgojno-obrazovnih ishoda vidljiva je i međusobna isprepletenost pojedinih domena unutar istoga ishoda.

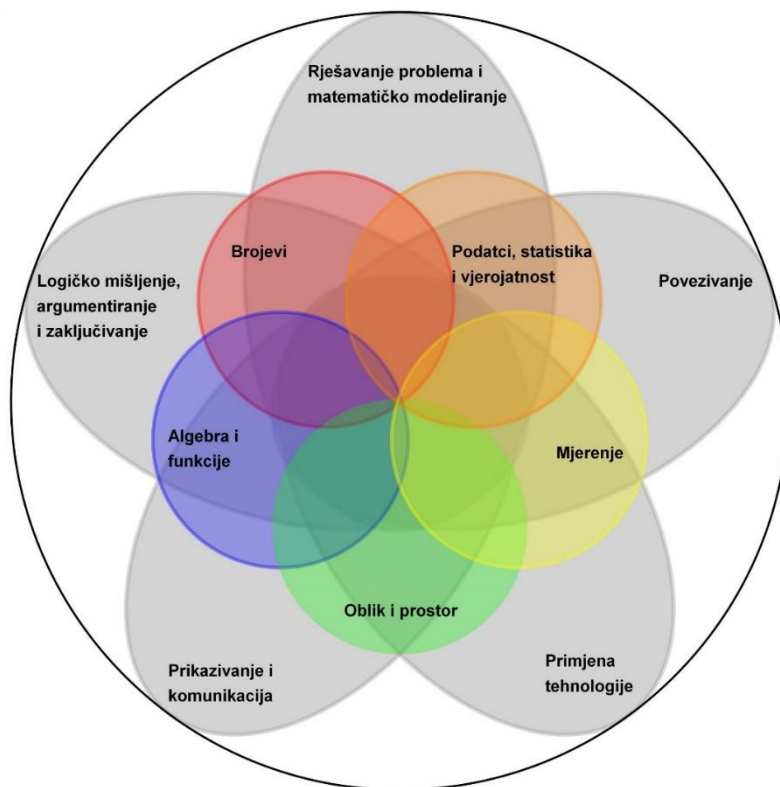
1.2. Matematički procesi

Matematički su procesi važni na svim razinama obrazovanja te prožimaju sve domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika.

Prikazivanje i komunikacija

Učenici smisleno prikazuju matematičke objekte, obrazlažu rezultate, objašnjavaju svoje ideje i bilježe postupke koje provode. Pritom se koriste različitim prikazima: riječima, crtežima, maketama, dijagramima, grafovima, listama, tablicama, brojevima, simbolima i slično. U danoj situaciji odabiru prikladan prikaz, povezuju različite prikaze i prelaze iz jednoga na drugi. Prikupljaju i tumače informacije iz raznovrsnih izvora.

Razvijanjem sposobnosti komuniciranja u matematici i o matematici učenici se koriste jasnim matematičkim jezikom, razumiju njegov odnos prema govornome jeziku, slušaju i razumiju matematičke opise i objašnjenja drugih te razmjenjuju i sučeljavaju svoje ideje, mišljenja i stavove. Uspješna komunikacija doprinosi lakšemu i bržemu usvajanju novih sadržaja i kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika, ali i kurikuluma ostalih nastavnih predmeta.



*Slika 3. Isprepletenost domena i procesa
(Izvor: Virtualna učionica za nastavnike matematike Mat-SŠ)*

Povezivanje

Učenici uspostavljaju i razumiju veze i odnose među matematičkim objektima, idejama, pojmovima, prikazima i postupcima te oblikuju cjeline njihovim nadovezivanjem. Uspoređuju, grupiraju i klasificiraju objekte i pojave prema zadanome ili izabranome kriteriju. Povezuju matematiku s vlastitim iskustvom, prepoznaju je u primjerima iz okoline i primjenjuju u drugim područjima kurikuluma. Time ostvaruju jasnoću, pozitivan stav i otvorenost prema matematici te povezuju matematiku sa sadržajima ostalih predmeta i životom tijekom procesa cjeloživotnoga učenja.

Logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje

Učenje matematike karakterizira razvoj i njegovanje logičkoga i apstraktnoga mišljenja. Poučavanjem i učenjem nastavnoga predmeta Matematika učenici se suočavaju s izazovnim problemima koji ih potiču na promišljanje, argumentiranje i dokazivanje te donošenje samostalnih zaključaka. Učenici postavljaju matematici svojstvena pitanja te stvaraju i istražuju na njima zasnovane matematičke pretpostavke, uočene pravilnosti i odnose. Stvaraju i vrednuju lance matematičkih argumenata, zaključuju indukcijom i dedukcijom, analiziraju te primjenjuju analogiju, generalizaciju i specijalizaciju. Primjenjuju poznato u nepoznatim situacijama i prenose učenje iz jednoga konteksta u drugi. Razvijaju kritičko mišljenje te prepoznaju utjecaj ljudskih čimbenika i vlastitih uvjerenja na zaključivanje. Proces mišljenja razvijen nastavom matematike učinkovito primjenjuju u svome svakodnevnom životu.

Rješavanje problema i matematičko modeliranje

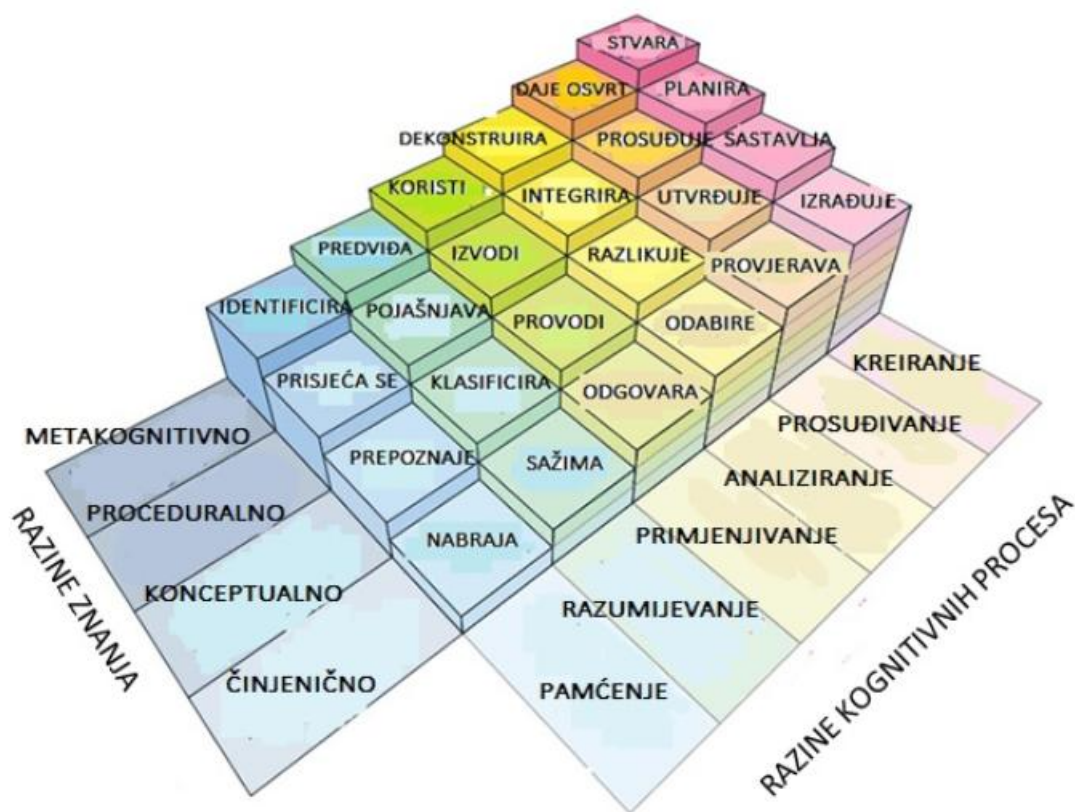
Učenici analiziraju problemsku situaciju, prepoznaju elemente koji se mogu matematički prikazati i planiraju pristup za njezino rješavanje odabirom odgovarajućih matematičkih pojmova i postupaka. Odabiru, osmišljavaju i primjenjuju razne strategije, rješavaju problem, promišljaju i vrednuju rješenje te ga prikazuju na prikladan način. Razvojem ovoga procesa, osim primjene matematičkih znanja, učenici razvijaju upornost, hrabrost i otvorenost u suočavanju s novim i nepoznatim situacijama.

Primjena tehnologije

Korištenje alatima i tehnologijom pomaže učenicima u matematičkim aktivnostima u kojima su u središtu zanimanja matematičke ideje, pri provjeravanju pretpostavki, pri obradi i razmjeni podataka i informacija te za rješavanje problema i modeliranje. Učenici uočavaju i razumiju prednosti i nedostatke tehnologije. Na taj se način prirodno otvaraju mogućnosti za nove ideje, za dublja i drukčija matematička promišljanja, kao i za nove oblike učenja i poučavanja.

1.3. Razine matematičkih procesa

Prema revidiranoj Bloomovoj taksonomiji postoji šest razina kognitivnih procesa za svaku od četiri razine znanja (činjenično, konceptualno, proceduralno i metakognitivno).



Slika 4. Razine kognitivnih procesa prema revidiranoj Bloomovoj taksonomiji
(Izvor: Virtualna učionica za nastavnike matematike Mat-SŠ)

Pamćenje

Dosjetiti se, prepoznati ili reproducirati informaciju, ideju i princip u približno onakvom obliku u kojem su naučeni.

Razumijevanje

Uočiti i povezati glavne ideje. Prevesti, razumjeti, objasniti ili interpretirati naučeni sadržaj. Opisati tijek događaja ili procesa. Izvesti logičan zaključak iz dostupnih informacija. Zaključiti o uzroku i predvidjeti posljedice.

Primjenjivanje

Rješavati probleme primjenom naučenog u kontekstu učenja ili u novoj situaciji na rutinski ili na nov način. Koristiti apstrakcije. Odabrati i primijeniti podatke i principe za rješavanje problema ili zadatka u drugom području uz minimum vođenja.

Analiziranje

Razlikovati važne od nevažnih dijelova prezentiranog materijala. Raščlanjivati informacije kako bi se utvrdili dijelovi cjeline, njihovi međusobni odnosi, organizacijski principi, uzroci i posljedice, izveli dokazi i zaključci i podržale generalizacije. Uočiti obrazac. Prepoznati skriveno značenje. Razlikovati činjenice i zaključke.

Prosudivanje

Usporediti i pronaći sličnosti i razlike među idejama. Procijeniti valjanost ideja i/ili kvalitete uratka na temelju poznatih kriterija. Otkriti nekonzistentnost unutar procesa ili produkta. Otkriti prikladnost postupka s obzirom na zadatak ili problem. Dokazati vrijednost. Izabrati mogućnost i argumentirano obrazložiti.

Kreiranje

Kreativno ili divergentno koristiti postojeće znanje za stvaranje nove cjeline (kombinirati poznate dijelove u novu cjelinu). Stvarati nove ideje i rješenja. Izvoditi generalizacije na temelju dobivenih podataka. Povezati znanje iz različitih područja. Uočavati nove obrasce.

1.4. Odgojno-obrazovni ishodi kurikuluma predmeta Matematika

Odgojno-obrazovni ishodi Kurikuluma predmeta Matematika opisani su sljedećim elementima:

- odgojno-obrazovni ishod
- razrada ishoda
- odgojno-obrazovni ishodi na razini usvojenosti „dobar“ na kraju razreda
- sadržaji
- preporuke za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda.

Razina usvojenosti “dobar” odgojno-obrazovnog ishoda služi:

- unapređenju procesa učenja, poučavanja i vrednovanja ponajprije učiteljima i nastavnicima u planiranju metoda učenja kojima će se potaknuti viši kognitivni procesi u učenika i dublje učenje
- pomaže pri planiranju i provedbi vrednovanja, jer omogućuju jasnoću i dosljednost u interpretaciji dokaza o razvoju znanja, vještina, sposobnosti i stavova/vrijednosti učenika te su osnova za određivanje kriterija vrednovanja
- učenicima i roditeljima daju jasan iskaz očekivanja, ali i mogućnost samoprocjene napretka u predmetu Matematika u različitim trenucima učenikova odgojno-obrazovnog puta.

Odgojno-obrazovni ishodi	Razrada ishoda	Odgojno-obrazovni ishodi na razini usvojenosti „dobar“ na kraju razreda
MAT SŠ D.1.3. Primjenjuje trigonometrijske omjere.	Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji (trokut, kvadrat, pravokutnik, paralelogram, romb, trapez, pravilni mnogokut, deltoid).	Primjenjuje trigonometrijske omjere za određivanje nepoznatih veličina u pravokutniku, jednakokračnome i jednakostraničnome trokutu.
Sadržaj: Trigonometrijski omjeri. Primjena trigonometrijskih omjera u planimetriji.		
Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnoga ishoda: Za istraživanje i crtanje koristiti se programima dinamične geometrije te ostalim primjerenim i dostupnim interaktivnim računalnim programima i alatima. Ishod se može ostvariti seminarskim radom. Kao primjenu uvesti trigonometriju u navigaciji i mjeriteljstvu – kut azimut: kružno i kvadrantalno. Primjer zadatka: Avion je poletio brzinom od 215 km na sat u smjeru $65^{\circ} 24'$. U istome je trenutku iz iste zračne luke poletio drugi avion brzinom od 480 km na sat u smjeru $335^{\circ} 24'$. Odredite udaljenost aviona nakon dva sata leta.		

Slika 5. Primjer strukture odgojno-obrazovnog ishoda u Kurikulumu predmeta Matematika

Sve razine usvojenosti odgojno-obrazovnoga ishoda objedinjene su u metodičkom priručniku nastavnoga predmeta Matematika.

Metodički priručnik nastavnoga predmeta Matematika izrađen je u programu OneNote i dostupan je nastavnicima putem poveznice

https://ucitelj.hr-my.sharepoint.com/:o/g/personal/edukacije_ucitelji_hr/EnLgqJApz2ZBroyCrouVfDEBRtqP4bKdI7b_AB47HsPFFw?e=K4exM3

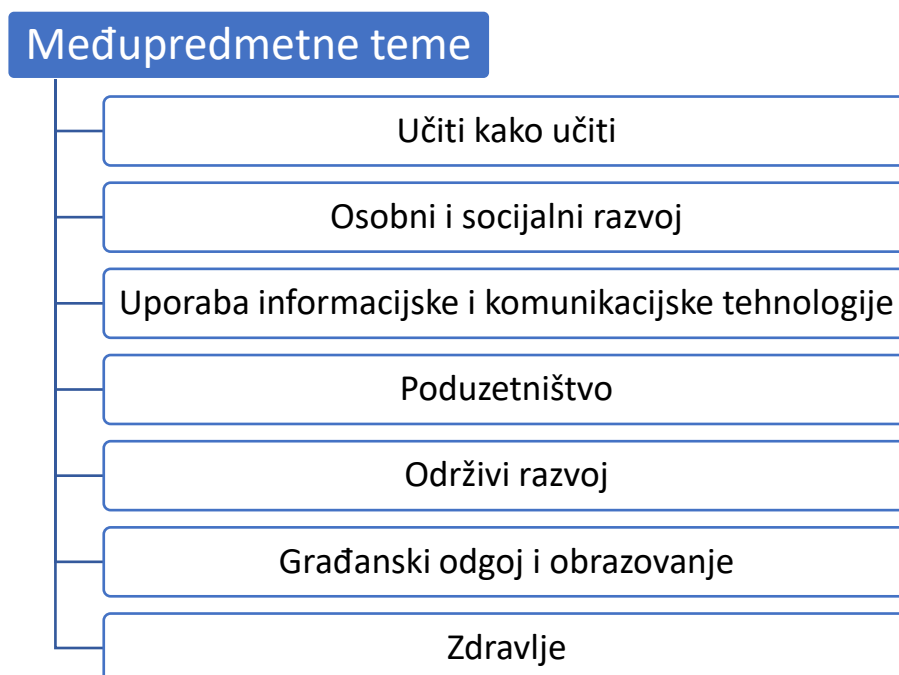
2019-MP-Matematika-Srednje škole		Impresum
Naslovnica	Metodički priručnik za nast...	
Predgovor	Impresum	
O kurikulumu predmeta	Sadržaj	
Prijedlozi izvedbenog ...		
Projekti		
Vrednovanje		
Međupredmetne teme		
Daroviti učenici		
Učenici s teškoćama		
Dodatci		
> Kurikulum za 140 sati		
> Kurikulumi za ostale s...		
		Autori: Sonja Banić Josip Kličinović Snježana Šišić Izdanje: Naručitelj i nakladnik: Ministarstvo znanosti i obrazovanja Mjesto izdanja: Zagreb

Slika 6. Metodički priručnik Ministarstva znanosti i obrazovanja (2019)

2. Međupredmetne teme četvrtog ciklusa

Kurikulumi međupredmetnih tema objavljeni su odlukom ministrice Blaženke Divjak u Narodnim novinama:

- NN 10/2019 od 29. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_217.html)
- NN 7/2019 od 12. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html)
- NN 7/2019 od 12. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_153.html)
- NN 7/2019 od 12. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Poduzetništvo za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_157.html)
- NN 7/2019 od 12. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_154.html)
- NN 7/2019 od 12. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_150.html)
- NN 10/2019 od 29. siječnja 2019. godine – *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Zdravlje za osnovne škole i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_212.html)



Slika 7. Međupredmetne teme

Međupredmetne teme omogućavaju međusobno povezivanje područja i tema nastavnih predmeta te stjecanje kompetencija nužnih za izgradnju mlade osobe spremnu za svakodnevni život u

sadašnjosti i budućnosti. Međupredmetne teme obvezno je provoditi u svim nastavnim predmetima, u suradnji i zajedničkom planiranju svih nastavnika.

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema jasno i pregledno označavaju što se od učenika očekuje u određenoj domeni ili makrokonceptu međupredmetne teme na kraju svakog odgojno-obrazovnog ciklusa. Razrađuju se kroz pripadajuća znanja, vještine i stavove, uz navedene preporuke za ostvarivanje i ključne sadržaje. Prvi razred srednje škole obuhvaćen je četvrtim ciklusom.

2.1. Učiti kako učiti

1. domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama

uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

2. domena: Upravljanje svojim učenjem

uku B.4/5.1. Planiranje Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.

uku B.4/5.2. Praćenje. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

uku B.4/5.3. Prilagodba učenja. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

3. domena: Upravljanje emocijama i motivacijom u učenju

uku C.4/5.1. Vrijednost učenja. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

uku C.4/5.3. Interes. Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.

uku C.4/5.4. Emocije. Učenik se koristi ugodnim emocijama i raspoloženjima tako da potiču učenje i kontrolira neugodne emocije i raspoloženja tako da ga ne ometaju u učenju.

4. domena: Stvaranje okružja za učenje

uku D.4/5.1. Fizičko okruženje učenja. Učenik stvara prikladno fizičko okruženje za učenje s ciljem poboljšanja koncentracije i motivacije.

uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

2.2. Osobni i socijalni razvoj

Domena A: Ja

osr A 4.1. Razvija sliku o sebi.

osr A 4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem.

osr A 4.3. Razvija osobne potencijale.

osr A 4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.

Domena B: Ja i drugi

osr B 4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova / postupaka / izbora.

osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.

osr B 4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

Domena C: Ja i društvo

osr C 4.1. Prepoznaje i izbjegava rizične situacije u društvu i primjenjuje strategije samozaštite.

osr C 4.2. Upućuje na međuovisnost članova društva i proces društvene odgovornosti.

osr C 4.3. Prihvaća društvenu odgovornost i aktivno pridonosi društvu.

osr C 4.4. Opisuje i prihvaća vlastiti kulturni i nacionalni identitet u odnosu na druge kulture.

2.3. Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

A. domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a

ikt A 4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.

ikt A 4.2. Učenik se koristi društvenim mrežama i mrežnim programima uz upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti.

ikt A 4.3. Učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći se načelom sigurnosti.

ikt A 4.4. Učenik argumentirano procjenjuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.

B. domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju

ikt B 4.1. Učenik samostalno komunicira s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju.

ikt B 4.2. Učenik samostalno surađuje s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju.

ikt B 4.3. Učenik kritički procjenjuje svoje ponašanje i ponašanje drugih u digitalnome okružju.

C. domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju

ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.

ikt C 4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.

ikt C 4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije.

ikt C 4.4. Učenik samostalno odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.

D. domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju

ikt D 4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.

ikt D 4.2. Učenik argumentira svoje viđenje rješavanja složenoga problema s pomoću IKT-a.

ikt D 4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i sadržaje o složenoj temi s pomoću IKT-a.

ikt D 4.4. Učenik tumači zakonske okvire za zaštitu intelektualnoga vlasništva i odabire načine dijeljenja vlastitih sadržaja i proizvoda.

2.4. Poduzetništvo

Domena: Promišljaj poduzetnički

pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja

pod A.4.2. Snađi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.

pod A.4.3. Upoznaje i kritički sagledava mogućnosti razvoja karijere i profesionalnog usmjeravanja.

Domena: Djeluj poduzetnički

pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije.

pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

pod B.4.3. Prepoznaje važnost odgovornog poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice.

Domena: Ekonomska i financijska pismenost

pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa)

pod C.4.3. Objašnjava osnovne namjene financijskih institucija i koristi se financijskim uslugama.

2.5. Održivi razvoj

Domena: Povezanost

odr A.4.1. Razlikuje osobni od kolektivnih identiteta te ima osjećaj pripadnosti čovječanstvu.

odr A.4.2. Objašnjava važnost uspostavljanja prirodne ravnoteže.

odr A.4.3. Procjenjuje kako stanje ekosustava utječe na kvalitetu života.

odr A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevnih potrošnje građana na održivi razvoj

Domena: Djelovanje

odr B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša.

odr B.4.2. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem promoviranja socijalne pravde.

Domena: Dobrobit

odr C.4.1. Prosuđuje značaj održivoga razvoja za opću dobrobit.

odr C.4.2. Analizira pokazatelje kvalitete života u nekome društvu i objašnjava razlike među društvima

odr C.4.3. Analizira i uspoređuje uzroke i posljedice socijalnih razlika u nekim društvima sa stajališta dobrobiti pojedinca.

odr C.4.4. Opisuje utjecaj različitih ekonomskih modela na dobrobit.

2.6. Građanski odgoj i obrazovanje

Domena A: Ljudska prava

goo A.4.1. Aktivno sudjeluje u zaštiti ljudskih prava.

goo A.4.2. Promiče ulogu institucija i organizacija u zaštiti ljudskih prava.

goo A.4.3. Promiče ljudska prava.

goo A.4.4. Promiče ravnopravnost spolova.

goo A.4.5 Promiče prava nacionalnih manjina.

Domena B: Demokracija

goo B.4.1. Promiče pravila demokratske zajednice.

goo B.4.2. Sudjeluje u odlučivanju u demokratskoj zajednici.

goo B.4.3. Analizira ustrojstvo vlasti u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji.

Domena C: Društvena zajednica

goo C.4.1. Aktivno se uključuje u razvoj zajednice.

goo C.4.2. Dobrovoljno sudjeluje u društveno korisnom radu.

goo C.4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici.

2.7. Zdravlje

Domena: Tjelesno zdravlje

zdr A.4.1. Objašnjava važnost brige o reproduktivnom zdravlju i važnost odgovornoga spolnog ponašanja.

zdr A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.

zdr A.4.2.B Prepoznaje važnost primjerene uporabe dodataka prehrani.

zdr A.4.2.C Primjenjuje prehranu prilagođenu godišnjem dobu i podneblju u svakodnevnom životu.

zdr A.4.2.D Prepoznaje važnost održavanja tjelesnih potencijala na optimalnoj razini.

zdr A.4.3. Objašnjava utjecaj pravilne osobne higijene i higijene okoline na očuvanje zdravlje.

Domena: Mentalno i socijalno zdravlje

zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.

zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima .

zdr B.4.1.C Analizira vrste nasilja, mogućnosti izbjegavanja sukoba i načine njihova nenasilnog rješavanja.

zdr B.4.2.A Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa.

zdr B.4.2.B Obrazlaže utjecaj zaštitnih i rizičnih čimbenika na mentalno zdravlje.

zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge.

zdr B.4.2.D Razlikuje spolno odgovorno od neodgovornog ponašanja.

zdr B.4.3. Analizira uzroke i posljedice određenih rizičnih ponašanja i ovisnosti.

Domena: Pomoć i samopomoć

zdr C.4.1.A Objašnjava opasnosti konzumacije alkohola i drugih psihoaktivnih tvari i akutnih trovanja alkoholom i drugim psihoaktivnim tvarima.

zdr C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade.

zdr C.4.1.C Pravilno tumači upute o lijeku i procjenjuje relevantnost zdravstvene informacije.

zdr C.4.2.A Primjenjuje postupke pružanja prve pomoći pri najčešćim hitnim zdravstvenim stanjima.

zdr C.4.2.B Opisuje vodeće uzroke obolijevanja i smrtnosti i povezuje određena oboljenja s rizikom za pojavu tih bolesti.

zdr C.4.2.C Opisuje kako i kada pružiti prvu pomoć učenicima sa zdravstvenim teškoćama.

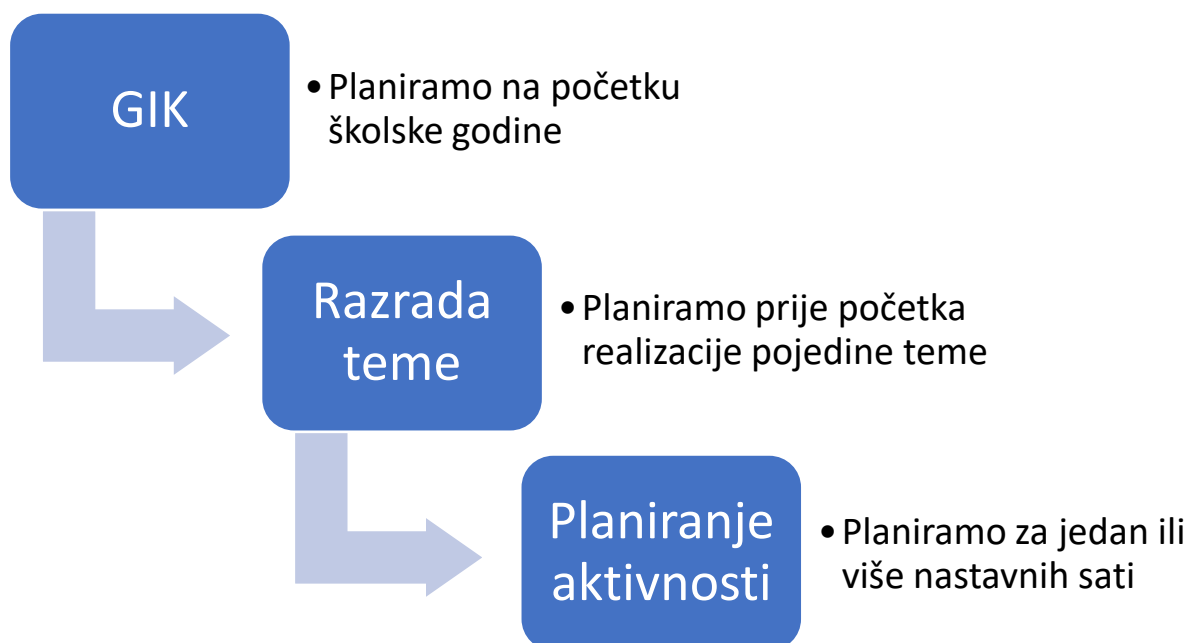
zdr C.4.3.A Obrazlaže važnost odaziva na sistematske preglede i preventivne preglede u odrasloj dobi.

zdr C.4.3.B Opisuje usluge e-zdravstva.

zdr C.4.3.C Obrazlaže pravo na izdavanje zdravstvene iskaznice EU-a.+

3. Planiranje

Tri su razine planiranja: godišnji izvedbeni kurikulum (GIK), planiranje na razini teme (razrada teme) i planiranje na razini aktivnosti.



Slika 8. Tri razine planiranja

3.1. Godišnji izvedbeni kurikulum

Godišnji izvedbeni kurikulum izrađuje se na početku školske godine i sadrži sljedeće sastavnice:

- Popis tema kroz koje se realiziraju zadani odgojno-obrazovni ishodi
- Vrijeme realizacije (npr. po mjesecima)
- Propisani odgojno-obrazovni ishodi raspodijeljeni za realizaciju pojedine teme
- Okviran broj sati potreban za realizaciju teme
- Međupredmetne teme koje će se realizirati tijekom učenja i poučavanja predmeta.

U GIK-u trebaju biti obuhvaćeni svi ishodi iz kurikulumata predmeta za tu godinu učenja. Tijekom godine GIK se može mijenjati i prilagođavati potrebama učenika konkretnog razrednog odjela, ali do kraja školske godine nastavnik je dužan realizirati sve odgojno-obrazovne ishode za tu godinu učenje predmeta.

3.1.1. GIK za program 105 sati godišnje

Tema	Mjesec realizacije	Ishodi	Razrada ishoda	Okvirni broj sati
Realni brojevi	rujan	<ul style="list-style-type: none"> • Računa s realnim brojevima (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ E.1.1.) 	<p>Računa vrijednosti brojevnih izraza poštujući redoslijed računskih operacija.</p> <p>Procjenjuje, zaokružuje i računa u problemskim situacijama različitih razina složenosti.</p> <p>Računa aritmetičku sredinu statističkih podataka prikazanih na različite načine.</p>	8
Potencije i algebarski izrazi	listopad, studeni	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima (MAT SŠ A.1.2., MAT SŠ B.1.1.) • Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima (MAT SŠ B.1.2.) 	<p>Računa vrijednosti brojevnih izraza s potencijama poštujući redoslijed računskih operacija.</p> <p>Navodi i objašnjava pravila za zbrajanje, množenje, dijeljenje i potenciranje potencija te ih primjenjuje za pojednostavnjivanje izraza i povezuje ih s problemima iz drugih područja i života.</p> <p>Zaokružuje broj na značajne znamenke.</p> <p>Za zadani izraz računa konkretne vrijednosti, pojednostavnjuje izraz, primjenjuje formule za kvadrat binoma i razliku kvadrata, faktorizira izraze.</p> <p>Krati, množi, dijeli i zbraja jednostavne algebarske razlomke.</p>	20
Linearne jednadžbe i nejednadžbe	studen, prosinac	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi (MAT SŠ B.1.3.) • Primjenjuje linearne nejednadžbe (MAT SŠ B.1.4.) • Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi s pomoću intervala (MAT SŠ B.1.7.) 	<p>Primjenjuje postotni račun za obračun poreza, carine, promjene cijena, opise udjela i druge probleme iz života.</p> <p>Primjenjuje proporcionalnost u primjerima iz života. Rješava tekstualne zadatke iz matematike, drugih područja i života.</p> <p>Rješava linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi. Izražava jednu veličinu pomoću drugih primjenjujući svojstva jednakosti.</p> <p><u>Prošireni sadržaj:</u> Diskutira postojanje rješenja jednadžbe ovisno o parametru.</p> <p>Rješava jednostavne linearne jednadžbe s apsolutnom vrijednošću.</p> <p>Rješava linearne nejednadžbe i sustave linearnih nejednadžbi te rješenje zapisuje s pomoću intervala.</p> <p>Primjenjuje linearne nejednadžbe u problemskim situacijama.</p> <p><u>Prošireni sadržaj:</u> Rješava jednostavne linearne nejednadžbe s apsolutnom vrijednošću.</p> <p>Nejednakosti zapisuje s pomoću intervala i obratno te prikazuje na brojevnome pravcu.</p> <p>Primjenjuje i prikazuje podskup, uniju, presjek i razliku podskupova skupa realnih brojeva zapisujući ih matematičkim simbolima.</p>	16
Linearna funkcija	siječanj	<ul style="list-style-type: none"> • Povezuje različite prikaze linearne funkcije (MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.) • Primjenjuje linearnu 	<p>Zadanu linearnu funkciju prikazuje tablično i grafički.</p> <p>Opisuje utjecaj koeficijenata na položaj grafa, definira i određuje nultočku.</p> <p>Iz grafa čita argumente i vrijednosti te određuje koeficijente i funkciju. Iz zadanih elemenata (argumenta i vrijednosti, točke grafa, koeficijenta) određuje funkciju.</p>	10

		funkciju pri rješavanju problema (MAT SŠ B.1.6.)	<p><u>Prošireni sadržaj:</u> Crta graf funkcije apsolutne vrijednosti. U problemskim situacijama prepoznaje linearnu ovisnost, zapisuje ju kao funkciju te primjenjuje za analizu problema.</p> <p>Analizira problem iz grafičkoga prikaza.</p>	
Trokut	veljača, ožujak	<ul style="list-style-type: none"> Konstruira i analizira položaj karakterističnih točaka trokuta (MAT SŠ C.1.1.) Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.) 	<p>Definira i konstruira simetralu dužine, simetralu kuta, visinu i težišnicu te karakteristične točke trokuta.</p> <p>Uočava da težište dijeli težišnicu u omjeru 2 : 1.</p> <p>Analizira položaj karakterističnih točaka ovisno o vrsti trokuta.</p> <p><u>Prošireni sadržaj:</u> Otkriva formule za površinu trokuta s polumjerom upisane i opisane kružnice.</p> <p>Izriče i ilustrira poučke o sukladnosti i sličnosti trokuta te Talesov poučak o proporcionalnosti dužina, primjenjuje ih u modeliranju problema.</p> <p>Određuje, obrazlaže i primjenjuje odnose površina, opsega i drugih veličina u sličnim trokutima.</p> <p>Primjenjuje Heronovu formulu pri računanju površine trokuta.</p> <p>Rješavajući primjere zadataka upoznaje povijest matematike.</p> <p><u>Prošireni sadržaj:</u> Rješava probleme rabeći Euklidov poučak o pravokutnome trokutu. Crtice iz povijesti - Tales, Euler, Heron, Pitagora.</p>	20
Trigonometrijski omjeri	ožujak, travanj	<ul style="list-style-type: none"> Primjenjuje trigonometrijske omjere (MAT SŠ D.1.3.) 	<p>Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji (trokut, kvadrat, pravokutnik, romb).</p> <p><u>Prošireni sadržaj:</u> Primjenjuje trigonometrijske omjere za rješavanje problema u planimetriji (paralelogram, trapez, deltoid).</p>	15
Prikaz i analiza podataka	travanj, svibanj	<ul style="list-style-type: none"> Barata podacima prikazanim na različite načine (MAT SŠ E.1.2.) 	<p>Prikazuje podatke tablično, stupčastim dijagramom, histogramom, dijagramom stablo – list, linijskim dijagramom itd.</p> <p>Određuje srednje vrijednosti (mod, medijan, donji i gornji kvartil) te standardnu devijaciju.</p> <p>Crta brkatu kutiju.</p> <p>Korelacija s Geografijom, Informatikom, Kemijom i Biologijom.</p>	8
Vektori (izborna tema)	lipanj	<ul style="list-style-type: none"> Računa s vektorima (MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.) 	<p>Prepoznaje, opisuje i rabi elemente vektora.</p> <p>Računa s vektorima (zbraja, oduzima i množi skalarom) i prikazuje ih u ravnini te u koordinatnome sustavu određuje duljinu vektora.</p> <p>Prikazuje vektor kao linearnu kombinaciju vektora.</p> <p><u>Prošireni sadržaj:</u> Računa mjeru kuta između vektora.</p>	8
Ukupno:				105
<p>U svakoj od navedenih nastavnih cjelina planira se realizacija sljedećih očekivanja međupredmetnih tema (MPT) 4. ciklusa:</p> <p>UČITI KAKO UČITI:</p> <p>uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju</p>				

problema u svim područjima učenja.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

OSOBN I SOCIJALNI RAZVOJ

osr B 4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova / postupaka / izbora.

osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.

UPORABA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

ikt A 4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.

ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.

ikt D 4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.

ikt D 4.2. Učenik argumentira svoje viđenje rješavanja složenoga problema s pomoću IKT-a.

PODUZETNIŠTVO

pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja

pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije.

pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa)

pod C.4.3. Objašnjava osnovne namjene financijskih institucija i koristi se financijskim uslugama.

ZDRAVLJE

zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.

zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.

zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge.

Za realizaciju projekata i projektnih zadataka (unutar cjeline Prikaz i analiza podataka) predviđa se obuhvatiti jedno od ovih očekivanja MPT:

ODRŽIVI RAZVOJ

odr A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevne potrošnje građana na održivi razvoj

odr C.4.2. Analizira pokazatelje kvalitete života u nekome društvu i objašnjava razlike među društvima

GRAĐANSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE

goo B.4.3. Analizira ustrojstvo vlasti u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji.

ZDRAVLJE

zdr A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.

zdr B.4.3. Analizira uzroke i posljedice određenih rizičnih ponašanja i ovisnosti.

3.1.2. GIK za program 140 sati godišnje

Tema	Mjesec realizacije	Ishodi	Razrada ishoda	Okvirni broj sati
Realni brojevi (izborna tema)	rujan	<ul style="list-style-type: none"> • Računa s realnim brojevima (MAT SŠ A.1.) 	<p>Računa vrijednosti brojevnih izraza poštujući redoslijed računskih operacija.</p> <p>Procjenjuje, zaokružuje i računa u problemskim situacijama različitih razina složenosti.</p> <p>Računa aritmetičku sredinu statističkih podataka prikazanih na različite načine.</p>	10
Potencije i algebarski izrazi	listopad	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.) • Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima (MAT SŠ B.1.2.) 	<p>Računa vrijednosti brojevnih izraza s potencijama poštujući redoslijed računskih operacija.</p> <p>Navodi i objašnjava pravila za zbrajanje, množenje, dijeljenje i potenciranje potencija, primjenjuje ih za pojednostavnjivanje izraza te povezuje s problemima iz drugih područja i života.</p> <p>Zaokružuje na značajne znamenke.</p> <p>Za zadani izraz računa konkretne vrijednosti, pojednostavnjuje izraz, primjenjuje formule za kvadrat i kub binoma, razliku kvadrata, zbroj i razliku kubova, faktorizira izraze.</p> <p>Krati, množi, dijeli i zbraja algebarske razlomke.</p>	23
Linearne jednadžbe i nejednadžbe	studenj, prosinac	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi (MAT SŠ B.1.3.) • Primjenjuje linearne nejednadžbe (MAT SŠ B.1.4.) • Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi s pomoću intervala (MAT SŠ B.1.7.) 	<p>Primjenjuje postotni račun za obračun poreza, carine, promjene cijena, opise udjela i druge probleme iz života.</p> <p>Primjenjuje omjere, račun diobe i proporcionalnost u primjerima iz života.</p> <p>Rješava tekstualne zadatke iz matematike, drugih područja i života.</p> <p>Rješava linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi određujući postojanje rješenja.</p> <p>Izražava jednu veličinu s pomoću drugih primjenjujući svojstva jednakosti.</p> <p>Diskutira postojanje rješenja jednadžbe ovisno o parametru.</p> <p>Rješava jednostavne linearne jednadžbe s apsolutnom vrijednošću.</p> <p>Rješava linearne nejednadžbe i sustave linearnih nejednadžbi te rješenje zapisuje s pomoću intervala.</p> <p>Primjenjuje linearne nejednadžbe u problemskim situacijama.</p> <p>Rješava jednostavne linearne nejednadžbe s apsolutnom vrijednošću.</p> <p>Nejednakosti zapisuje s pomoću intervala i obratno te prikazuje na brojevnome pravcu.</p> <p>Primjenjuje i prikazuje podskup, uniju, presjek i razliku podskupova skupa realnih brojeva zapisujući ih matematičkim simbolima.</p>	28
Linearna funkcija	siječanj, veljača	<ul style="list-style-type: none"> • Povezuje različite prikaze linearne funkcije (MAT SŠ 	<p>Zadanu linearnu funkciju prikazuje tablično i grafički.</p> <p>Opisuje utjecaj koeficijenata na položaj grafa, definira i određuje nultočku.</p>	16

		B.1.5., MAT SŠ D.1.1.) • Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema (MAT SŠ B.1.6.)	Iz grafa čita argumente i vrijednosti te određuje koeficijente i funkciju, iz zadanih elemenata (argumenta i vrijednosti, točke grafa, koeficijenta) određuje funkciju. Crta graf funkcije apsolutne vrijednosti. U problemskim situacijama prepoznaje linearnu ovisnost, zapisuje ju kao linearnu funkciju te primjenjuje za analizu problema. Analizira problem iz grafičkoga prikaza.	
Trokut	veljača, ožujak	• Konstruira i analizira položaj karakterističnih točaka trokuta (MAT SŠ C.1.1.) • Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.)	Definira i konstruira simetralu dužine, simetralu kuta, visinu, težišnicu te karakteristične točke trokuta. Uočava svojstva težišta. Analizira položaj karakterističnih točaka ovisno o vrsti trokuta. Otkriva formule za površinu trokuta sa zadanim polumjerom upisane i opisane kružnice. <u>Prošireni sadržaj:</u> Otkriva Eulerov pravac. Crtice iz povijesti - Euler. Izriče i ilustrira poučke o sukladnosti i sličnosti trokuta te Talesov poučak o proporcionalnosti dužina, primjenjuje ih u modeliranju problema. Određuje, obrazlaže i primjenjuje odnose površina, opsega i drugih veličina u sličnim trokutima. Primjenjuje Heronovu formulu pri računanju površine trokuta. Rješavajući primjere zadataka, upoznaje povijest matematike. Rješava probleme rabeći Euklidov poučak o pravokutnome trokutu. Dokazuje tvrdnje rabeći poučke o sukladnosti i sličnosti. Crtice iz povijesti - Tales, Euler, Heron, Pitagora.	25
Trigonometrijski omjeri	travanj, svibanj	• Primjenjuje trigonometrijske omjere (MAT SŠ D.1.3.)	Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji (trokut, kvadrat, pravokutnik, paralelogram, romb, trapez, pravilni mnogokut, deltoid).	18
Prikaz i analiza podataka	svibanj	• Barata podacima prikazanima na različite načine (MAT SŠ E.1.1.)	Prikazuje podatke tablično, stupčastim dijagramom, histogramom, dijagramom stablo – list, linijskim dijagramom itd. Određuje srednje vrijednosti: mod, medijan, donji i gornji kvartil te standardnu devijaciju. Crta brkatu kutiju.	10
Vektori (izborna tema)	lipanj	• Računa s vektorima (MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.)	Prepoznaje, opisuje i rabi elemente vektora. Računa s vektorima (zbraja, oduzima i množi skalarom) i prikazuje ih u ravnini i u koordinatnome sustavu, određuje duljinu vektora. Prikazuje vektor kao linearnu kombinaciju vektora. <u>Prošireni sadržaj:</u> Računa mjeru kuta između vektora.	10
Ukupno:				140
U svakoj od navedenih nastavnih cjelina planira se realizacija sljedećih očekivanja međupredmetnih tema (MPT) 4. ciklusa:				

UČITI KAKO UČITI:

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

OSOBN I SOCIJALNI RAZVOJ

osr B 4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova / postupaka / izbora.

osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.

UPORABA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

ikt A 4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.

ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.

ikt D 4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.

ikt D 4.2. Učenik argumentira svoje viđenje rješavanja složenoga problema s pomoću IKT-a.

PODUZETNIŠTVO

pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja

pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije.

pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa)

pod C.4.3. Objašnjava osnovne namjene financijskih institucija i koristi se financijskim uslugama.

ZDRAVLJE

zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.

zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.

zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge.

Za realizaciju projekata i projektnih zadataka (unutar cjeline Prikaz i analiza podataka) predviđa se obuhvatiti jedno od ovih očekivanja MPT:

ODRŽIVI RAZVOJ

odr A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevne potrošnje građana na održivi razvoj

odr C.4.2. Analizira pokazatelje kvalitete života u nekome društvu i objašnjava razlike među društvima

GRAĐANSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE

goo B.4.3. Analizira ustrojstvo vlasti u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji.

ZDRAVLJE

zdr A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.

zdr B.4.3. Analizira uzroke i posljedice određenih rizičnih ponašanja i ovisnosti.

3.1.3. GIK za program 175 sati godišnje

Tema	Mjesec realizacije	Ishodi	Razrada ishoda	Okvirni broj sati
Potencije i algebarski izrazi	rujan, listopad	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentima (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.) • Računa s algebarskim izrazima i algebarskim razlomcima (MAT SŠ B.1.2.) 	<p>Računa vrijednosti brojevnih izraza s potencijama poštujući redoslijed računskih operacija.</p> <p>Navodi i objašnjava pravila za zbrajanje, množenje, dijeljenje i potenciranje potencija, primjenjuje ih za pojednostavnjivanje izraza te povezuje s problemima iz drugih područja i života.</p> <p>Zaokružuje na značajne znamenke.</p> <p>Za zadani izraz računa konkretne vrijednosti, pojednostavnjuje izraz, primjenjuje formule za kvadrat i kub binoma, razliku kvadrata, zbroj i razliku kubova, faktorizira izraze.</p> <p>Krati, množi, dijeli i zbraja algebarske razlomke.</p>	36
Linearne jednadžbe i nejednadžbe	listopad, studeni, prosinac	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi (MAT SŠ B.1.3.) • Primjenjuje diofantske jednadžbe (MAT SŠ B.1.4.) • Primjenjuje linearne nejednadžbe (MAT SŠ B.1.5.) • Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi s pomoću intervala (MAT SŠ B.1.8.) 	<p>Primjenjuje postotni račun za obračun poreza, carine, promjene cijena, opise udjela i druge probleme iz života.</p> <p>Primjenjuje omjere, račun diobe i proporcionalnost u primjerima iz života.</p> <p>Rješava tekstualne zadatke iz matematike, drugih područja i života.</p> <p>Rješava linearne jednadžbe i sustave linearnih jednadžbi određujući postojanje rješenja.</p> <p>Izražava jednu veličinu s pomoću drugih primjenjujući svojstva jednakosti.</p> <p>Diskutira postojanje rješenja jednadžbe ovisno o parametru.</p> <p>Rješava jednostavne linearne jednadžbe s apsolutnom vrijednošću.</p> <p>Rješava homogene i linearne diofantske jednadžbe.</p> <p>Rješava nelinearnu diofantsku jednadžbu odgovarajućom metodom (umnoška, kvocijenta, parnosti...).</p> <p>Probleme iz matematike i stvarnoga konteksta zapisuje i rješava diofantskim jednadžbama.</p> <p>Rješava linearne nejednadžbe i sustave linearnih nejednadžbi te rješenje zapisuje s pomoću intervala.</p> <p>Primjenjuje linearne nejednadžbe u problemskim situacijama.</p> <p>Rješava jednostavne linearne nejednadžbe s apsolutnom vrijednošću.</p> <p>Nejednakosti zapisuje s pomoću intervala i obratno te prikazuje na brojevnome pravcu.</p> <p>Primjenjuje i prikazuje podskup, uniju, presjek i razliku podskupova skupa realnih brojeva zapisujući ih matematičkim simbolima.</p>	42
Linearna funkcija	siječanj,	<ul style="list-style-type: none"> • Povezuje različite prikaze linearne 	Zadanu linearnu funkciju prikazuje tablično i grafički.	23

	veljača	funkcije (MAT SŠ B.1.6., MAT SŠ D.1.1.) <ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema (MAT SŠ B.1.7.) 	Opisuje utjecaj koeficijenata na položaj grafa, definira i određuje nultočku. Iz grafa čita argumente i vrijednosti te određuje koeficijente i funkciju, iz zadanih elemenata (argumenta i vrijednosti, točke grafa, koeficijenta) određuje funkciju. Crta graf funkcije apsolutne vrijednosti. U problemskim situacijama prepoznaje linearnu ovisnost, zapisuje ju kao linearnu funkciju te primjenjuje za analizu problema. Analizira problem iz grafičkoga prikaza.	
Trokut	veljača, ožujak, travanj	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruira i analizira položaj karakterističnih točaka trokuta (MAT SŠ C.1.1.) • Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.) 	Definira i konstruira simetralu dužine, simetralu kuta, visinu i težišnicu te karakteristične točke trokuta. Uočava svojstva težišta. Analizira položaj karakterističnih točaka ovisno o vrsti trokuta. Otkriva formule za površinu trokuta sa zadanim polumjerom upisane i opisane kružnice. Prošireni sadržaj: Otkriva Eulerov pravac. Crta iz povijesti - Euler. Izriče i ilustrira poučke o sukladnosti i sličnosti trokuta te Talesov poučak o proporcionalnosti dužina, primjenjuje ih u modeliranju problema. Određuje, obrazlaže i primjenjuje odnose površina, opsega i drugih veličina u sličnim trokutima. Primjenjuje Heronovu formulu pri računanju površine trokuta. Rješavajući primjere zadataka, upoznaje povijest matematike. Rješava probleme rabeći Euklidov poučak o pravokutnome trokutu. Dokazuje tvrdnje rabeći poučke o sukladnosti i sličnosti. Crta iz povijesti - Tales, Euler, Heron, Pitagora.	32
Trigonometrijski omjeri	travanj, svibanj	<ul style="list-style-type: none"> • Primjenjuje trigonometrijske omjere (MAT SŠ D.1.3.) 	Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji (trokut, kvadrat, pravokutnik, paralelogram, romb, trapez, mnogokut, deltoid).	24
Prikaz i analiza podataka	svibanj, lipanj	<ul style="list-style-type: none"> • Barata podacima prikazanim na različite načine (MAT SŠ E.1.1.) • Primjenjuje normalnu razdiobu (MAT SŠ E.1.2.) 	Prikazuje podatke tablično, stupčastim dijagramom, histogramom, dijagramom stablo – list, linijskim dijagramom itd. Određuje srednje vrijednosti: mod, medijan, donji i gornji kvartil te standardnu devijaciju. Crta brkatu kutiju. Crta krivulju normalne razdiobe, opisuje razdiobu podataka ispod krivulje, rješava probleme s normalnom razdiobom.	18
Ukupno:				175

U svakoj od navedenih nastavnih cjelina planira se realizacija sljedećih očekivanja međupredmetnih tema (MPT) 4. ciklusa:

UČITI KAKO UČITI:

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

OSOBN I SOCIJALNI RAZVOJ

osr B 4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova / postupaka / izbora.

osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.

UPORABA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

ikt A 4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.

ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.

ikt D 4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.

ikt D 4.2. Učenik argumentira svoje viđenje rješavanja složenoga problema s pomoću IKT-a.

PODUZETNIŠTVO

pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja

pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije.

pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa)

pod C.4.3. Objašnjava osnovne namjene financijskih institucija i koristi se financijskim uslugama.

ZDRAVLJE

zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.

zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.

zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge.

Za realizaciju projekata i projektnih zadataka (unutar cjeline Prikaz i analiza podataka) predviđa se obuhvatiti jedno od ovih očekivanja MPT:

ODRŽIVI RAZVOJ

odr A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevne potrošnje građana na održivi razvoj

odr C.4.2. Analizira pokazatelje kvalitete života u nekome društvu i objašnjava razlike među društvima

GRAĐANSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE

goo B.4.3. Analizira ustrojstvo vlasti u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji.

ZDRAVLJE

zdr A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.

zdr B.4.3. Analizira uzroke i posljedice određenih rizičnih ponašanja i ovisnosti.

3.2. Planiranje na razini teme

Prije obrade neke teme potrebno ju je isplanirati, odnosno izraditi Razradu teme. Sastavnice u Razradi teme nastavnik određuje sam prema svojim potrebama, a one mogu biti:

- popis podtema i okvirnog broja sati predviđenih za njihovo ostvarivanje
- razrada ishoda koji se ostvaruju u podtemi
- planiranje vrednovanja za učenje, kao učenje i naučenog
- planiranje aktivnosti, timskog rada, projekata
- prijedlog ostvarivanja očekivanja međupredmetnih tema
- prijedlog ostvarivanja međupredmetne povezanosti.

3.2.1. Razrada teme za 105 sati godišnje

Prijedlog razrade teme: Realni brojevi

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Skupovi	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ E.1.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Prirodni i cijeli brojevi	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ E.1.1.	1	
Racionalni brojevi	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ E.1.1.	2	
Realni brojevi	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ E.1.1.	2	
Usustavljanje i vrednovanje naučenoga		2	
Ukupno:		8	

Prijedlog razrade teme: Potencije i algebarski izrazi

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Pojam potencije	MAT SŠ A.1.2., MAT SŠ B.1.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Računanje s potencijama	MAT SŠ A.1.2., MAT SŠ B.1.1.	3	
Znanstveni zapis realnog broja	MAT SŠ A.1.2., MAT SŠ B.1.1.	1	
Računanje s algebarskim izrazima	MAT SŠ B.1.2.	4	
Rastavljanje na faktore	MAT SŠ B.1.2.	3	
Algebarski razlomci	MAT SŠ B.1.2.	4	<u>Korelacija:</u> Kemija, Informatika
Usustavljanje i vrednovanje naučenoga		4	
Ukupno:		20	

Prijedlog razrade teme: Linearne jednadžbe i nejednadžbe

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Linearne jednadžbe	MAT SŠ B.1.3.	3	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Sustavi linearnih jednadžbi	MAT SŠ B.1.3.	3	
Uređaj na skupu realnih brojeva	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	2	
Linearne nejednadžbe	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	2	
Sustavi linearnih nejednadžbi	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	2	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		4	<u>Korelacija:</u> Fizika, Kemija
Ukupno:		16	

Prijedlog razrade teme: Linearna funkcija

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Pojam funkcije	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika
Linearna funkcija	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.	3	
Primjena linearne funkcije	MAT SŠ B.1.6.	3	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		3	
Ukupno:		10	

Prijedlog razrade teme: Trokut

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Sukladnost dužina i kutova	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Sukladnost trokuta	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	4	
Karakteristične točke trokuta	MAT SŠ C.1.1.	4	
Proporcionalnost dužina	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	2	
Sličnost trokuta	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	5	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		4	<u>Korelacija:</u> Fizika
Ukupno:		20	

Prijedlog razrade teme: Trigonometrijski omjeri

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Trigonometrijski omjeri u pravokutnom trokutu	MAT SŠ D.1.3.	3	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Računanje vrijednosti trigonometrijskih omjera	MAT SŠ D.1.3.	2	
Primjena trigonometrijskih omjera na pravokutni trokut	MAT SŠ D.1.3.	4	
Primjena trigonometrijskih omjera u planimetriji	MAT SŠ D.1.3.	3	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		3	<u>Korelacija:</u> Fizika
Ukupno:		15	

Prijedlog razrade teme: Prikaz i analiza podataka

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Prikaz podataka	MAT SŠ E.1.2.	3	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje, Građanski odgoj i obrazovanje, Održivi razvoj <u>Korelacija:</u> Geografija, Informatika, Kemija, Biologija
Analiza podataka	MAT SŠ E.1.2.	3	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		2	
Ukupno:		8	

Prijedlog razrade izborne teme: Vektori

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Opis vektora	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika
Računanje s vektorima	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	2	
Linearna kombinacija vektora	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	1	
Prikaz vektora u koordinatnom sustavu	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	2	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		2	
Ukupno:		8	

3.2.2. Razrada teme za 140 sati godišnje

Prijedlog razrade izborne teme: Realni brojevi

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Skupovi	MAT SŠ A.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Prirodni i cijeli brojevi	MAT SŠ A.1.	2	
Racionalni brojevi	MAT SŠ A.1.	2	
Realni brojevi	MAT SŠ A.1.	2	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		3	
Ukupno:		10	

Prijedlog razrade teme: Potencije i algebarski izrazi

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Pojam potencije	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT,
Računanje s potencijama	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.	3	
Znanstveni zapis realnog broja	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.	1	

Računanje s algebarskim izrazima	MAT SŠ B.1.2.	4	Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Kemija, Informatika
Rastavljanje na faktore	MAT SŠ B.1.2.	4	
Algebarski razlomci	MAT SŠ B.1.2.	5	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		5	
Ukupno:		23	

Prijedlog razrade teme: Linearne jednadžbe i nejednadžbe

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Linearne jednadžbe	MAT SŠ B.1.3.	3	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje, Održivi razvoj <u>Korelacija:</u> Fizika, Kemija
Sustavi linearnih jednadžbi	MAT SŠ B.1.3.	4	
Jednadžbe s apsolutnim vrijednostima	MAT SŠ B.1.3.	4	
Uređaj na skupu realnih brojeva	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	3	
Linearne nejednadžbe	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	3	
Sustavi linearnih nejednadžbi	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	3	
Nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima	MAT SŠ B.1.4., MAT SŠ B.1.7.	3	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		5	
Ukupno:		28	

Prijedlog razrade teme: Linearna funkcija

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Pojam funkcije	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika
Linearna funkcija	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.	4	
Grafički prikaz funkcije apsolutne vrijednosti	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.	3	
Primjena linearne funkcije	MAT SŠ B.1.6.	4	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		4	
Ukupno:		16	

Prijedlog razrade teme: Trokut

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Sukladnost dužina i kutova	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	2	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika
Sukladnost trokuta	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	5	
Karakteristične točke trokuta	MAT SŠ C.1.1.	5	
Proporcionalnost dužina	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	3	
Sličnost trokuta	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	5	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		5	
Ukupno:		25	

Prijedlog razrade teme: Trigonometrijski omjeri

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Trigonometrijski omjeri u pravokutnom trokutu	MAT SŠ D.1.3.	3	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika
Računanje vrijednosti trigonometrijskih omjera	MAT SŠ D.1.3.	2	
Primjena trigonometrijskih omjera na pravokutni trokut	MAT SŠ D.1.3.	4	
Primjena trigonometrijskih omjera u planimetriji	MAT SŠ D.1.3.	5	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		4	
Ukupno:		18	

Prijedlog razrade teme: Prikaz i analiza podataka

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Prikaz podataka	MAT SŠ E.1.1.	3	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje Građanski odgoj i obrazovanje, Održivi razvoj <u>Korelacija:</u> Geografija, Informatika, Kemija, Biologija
Analiza podataka	MAT SŠ E.1.1.	4	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		3	
Ukupno:		10	

Prijedlog razrade izborne teme: Vektori

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Opis vektora	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika
Računanje s vektorima	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	2	
Linearna kombinacija vektora	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	2	
Prikaz vektora u koordinatnom sustavu	MAT SŠ C.1., MAT SŠ D.1.	3	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		2	
Ukupno:		10	

3.2.3. Razrada teme za 175 sati godišnje

Prijedlog razrade teme: Potencije i algebarski izrazi

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Pojam potencije	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.	1	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Kemija, Informatika
Računanje s potencijama	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.	6	
Znanstveni zapis realnog broja	MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.	2	
Računanje s algebarskim izrazima	MAT SŠ B.1.2.	6	
Rastavljanje na faktore	MAT SŠ B.1.2.	6	
Algebarski razlomci	MAT SŠ B.1.2.	8	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		7	
Ukupno:		36	

Prijedlog razrade teme: Linearne jednadžbe i nejednadžbe

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Linearne jednadžbe	MAT SŠ B.1.3.	4	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje <u>Korelacija:</u> Fizika, Kemija
Sustavi linearnih jednadžbi	MAT SŠ B.1.3.	5	
Jednadžbe s apsolutnim vrijednostima	MAT SŠ B.1.3.	5	
Diofantske jednadžbe	MAT SŠ B.1.4.	6	
Uređaj na skupu realnih brojeva	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ B.1.8.	3	
Linearne nejednadžbe	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ B.1.8.	4	
Sustavi linearnih nejednadžbi	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ B.1.8.	4	
Nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima	MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ B.1.8.	4	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		7	
Ukupno:		42	

Prijedlog razrade teme: Linearna funkcija

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Međupredmetne teme i korelacija
Pojam funkcije	MAT SŠ B.1.6., MAT SŠ D.1.1.	2	<u>Međupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Linearna funkcija	MAT SŠ B.1.6., MAT SŠ D.1.1.	5	
Grafički prikaz funkcije apsolutne vrijednosti	MAT SŠ B.1.6., MAT SŠ D.1.1.	5	
Primjena linearne funkcije	MAT SŠ B.1.7.	5	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		6	

Ukupno:	23	<u>Korelacija:</u> Fizika
----------------	-----------	------------------------------

Prijedlog razrade teme: Trokut

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Medupredmetne teme i korelacija
Sukladnost dužina i kutova	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	2	<u>Medupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Sukladnost trokuta	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	6	
Karakteristične točke trokuta	MAT SŠ C.1.1.	7	
Proporcionalnost dužina	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	3	
Sličnost trokuta	MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.	7	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		7	<u>Korelacija:</u> Fizika
Ukupno:		32	

Prijedlog razrade teme: Trigonometrijski omjeri

Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Medupredmetne teme i korelacija
Trigonometrijski omjeri u pravokutnom trokutu	MAT SŠ D.1.3.	3	<u>Medupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje
Računanje vrijednosti trigonometrijskih omjera	MAT SŠ D.1.3.	3	
Primjena trigonometrijskih omjera na pravokutni trokut	MAT SŠ D.1.3.	5	
Primjena trigonometrijskih omjera u planimetriji	MAT SŠ D.1.3.	7	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		6	
Ukupno:		24	<u>Korelacija:</u> Fizika

Prijedlog razrade teme: Prikaz i analiza podataka

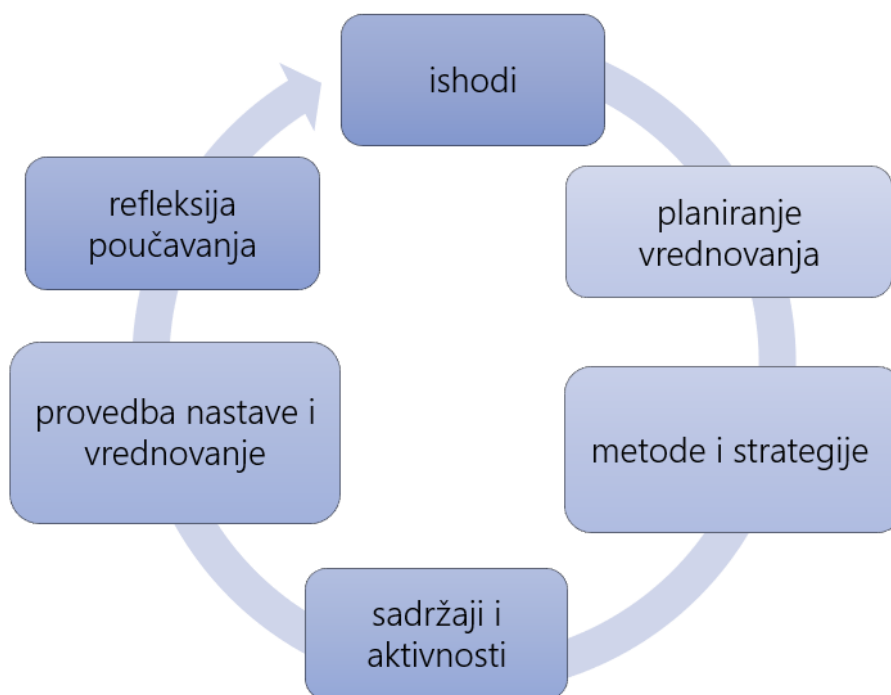
Razrada teme	Ishodi	Broj sati	Medupredmetne teme i korelacija
Prikaz podataka	MAT SŠ E.1.1.	4	<u>Medupredmetne teme:</u> Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj, Uporaba IKT, Poduzetništvo, Zdravlje, Građanski odgoj i obrazovanje, Održivi razvoj
Analiza podataka	MAT SŠ E.1.1.	4	
Normalna razdioba	MAT SŠ E.1.2.	4	
Usustavljivanje i vrednovanje naučenoga		6	
Ukupno:		18	
			<u>Korelacija:</u> Geografija, Informatika, Kemija, Biologija

3.3. Planiranje aktivnosti

Planiranje aktivnosti poučavanja započinje odabirom odgojno-obrazovnih ishoda predmetnoga kurikuluma koji određuju očekivana znanja, vještine i sposobnosti te vrijednosti i stavove koje učenici trebaju steći i moraju pokazati nakon završetka određene nastavne teme ili na kraju određenog odgojno-obrazovnog razdoblja. Na samom početku planiranja uz odgojno-obrazovne ishode valja planirati i pristupe i metode vrednovanja ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Na osnovi planiranih odgojno-obrazovnih ishoda i vrednovanja biraju se metode aktivnog učenja i strategije poučavanja koje će učenicima omogućiti aktivnu ulogu u procesu učenja. Potrebno je usmjeriti se na aktivnosti koje učenicima omogućuju samostalno pronalaženje informacija, učenje putem stvaralačkih aktivnosti, učenje putem otkrivanja i smisljeno učenje.

Nakon izvedbe aktivnosti učenja i vrednovanja potrebno je osvrnuti se na tijek poučavanja, odnosno provesti refleksiju da se ustanovi u kojoj su mjeri planirani ishodi ostvareni. U ovisnosti o razini ostvarenosti planira se iduća aktivnost s novim kurikulumskim krugom.



Slika 9. Kurikulumski krug
(Izvor: Virtualna učionica za nastavnike matematike Mat-SŠ)

3.3.1. Primjer aktivnosti 1. Intervali i operacije sa skupovima

Ishod: MAT SŠ B.1.7 Prikazuje operacije sa skupovima i rješenja nejednadžbi pomoću intervala
Ishodi aktivnosti:

- zapisuje nejednakost u obliku intervala i obrnuto
- zapisuje interval pomoću nejednakosti
- prikazuje intervale na brojevnom pravcu
- primjenjuje i prikazuje uniju skupova zapisujući ih matematičkim simbolima
- primjenjuje i prikazuje presjek skupova zapisujući ih matematičkim simbolima
- primjenjuje i prikazuje razliku skupova zapisujući ih matematičkim simbolima

Aktivnost:

Aktivnost se odvija nakon obrade navedenih ishoda i kratke vježbe u paru provedene na prethodnom satu.

Na početku sata nastavnik zadaje uvodni primjer.

Slijedi samostalno rješavaju zadataka na radnom listiću. Nakon rješavanja, učenici koji sjede u istoj klupi zamijene listiće i provjeravaju rješenja. Nastavnik pitanjima potiče učenike na raspravu i argumentaciju uz projiciranje rješenja te procjenjuje je li potrebno dodatno objasniti ili riješiti zadatke na ploči. Učenici ispunjavaju listu procjene.

Uvodni primjer:

Markova ekipa je na pub kvizu osvojila 34 boda, Ivanova 41 bod, a Petrova 39. Vrijedi li tvrdnja da je broj bodova u intervalu $[34, 41)$?

Zadatak 1 :

Zadani su skupovi brojeva A i B. A je skup realnih brojeva većih ili jednakih -2 i manjih od 5, a B je skup realnih brojeva većih ili jednakih 1.

Zapišite skupove A i B pomoću znakova nejednakosti.

Zapišite skupove A i B pomoću intervala.

Prikažite intervale na brojevnom pravcu.

Odredite presjek skupova A i B i zapišite presjek pomoću znakova nejednakosti i pomoću intervala.

Odredite uniju skupova A i B i zapišite uniju znakova nejednakosti i pomoću intervala.

Odredite razlike skupova $A \setminus B$ i $B \setminus A$ i zapišite razlike pomoću intervala.

Zadatak 2 :

Zadani su skupovi brojeva $A = \langle 3, 7] \setminus B = \{x \in \mathbb{R} : 1 \leq x < 3\}$.

Odredite presjek skupova A i B.

Odredite uniju skupova A i B.

Odredite razlike skupova $A \setminus B$ i $B \setminus A$.

Lista procjene za samovrednovanje učenika

Procijeni koliko dobro razumiješ i primjenjuješ intervale	Uvijek, dobro	Ponekad, uglavnom dobro	Ne baš, trebam pomoć
Mogu nejednakost iskazanu riječima zapisati pomoću znakova nejednakosti.			
Poznajem oznake za intervale i ispravno ih primjenjujem.			
Mogu objasniti razliku između otvorenog i zatvorenog intervala.			
Mogu nejednakost prikazati u obliku intervala.			
Mogu interval prikazati u obliku nejednakosti.			
Mogu nejednakost prikazati na brojevnom pravcu.			
Točno prikazujem intervale na brojevnom pravcu.			
Mogu objasniti što znači presjek skupova.			
Mogu označiti presjek skupova na brojevnom pravcu.			
Mogu zapisati presjek skupova pomoću znakova nejednakosti.			
Ispravno primjenjujem oznake i zapisujem presjek skupova u obliku intervala.			
Mogu objasniti što znači unija skupova.			
Mogu označiti uniju skupova na brojevnom pravcu.			
Mogu zapisati uniju skupova pomoću znakova nejednakosti.			
Ispravno primjenjujem oznake i zapisujem uniju skupova u obliku intervala.			
Mogu objasniti što znači razlika skupova.			
Mogu označiti razliku skupova na brojevnom pravcu.			

Mogu zapisati razliku skupova pomoću znakova nejednakosti.			
Ispravno primjenjujem oznake i zapisujem razliku skupova u obliku intervala.			
Mogu objasniti razliku između $A \setminus B$ i $B \setminus A$.			
Mogu objasniti što znači da je neki skup podskup skupa.			
Mogu objasniti pojam praznog skupa.			

3.3.2. Primjer aktivnosti 2. Primjena trigonometrijskih omjera

Ishod aktivnosti: Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji. Određuje smislenost rješenja.

Prva aktivnost:

Učenici su podijeljeni u 6 timova po 4 učenika. Svi timovi rješavaju jednake zadatke, a svaki od učenika na papiru dobiva informacije o cilju, vremenskom okviru aktivnosti, očekivanom rezultatu i vrednovanju aktivnosti te načinu prezentacije rezultata.

Aktivnost obuhvaća rješavanje tri zadataka u kojima je potrebno odrediti nepoznate elemente pravokutnog trokuta.

1.zadatak – timovi rješavaju zadatak zadan skicom u kojem određuju nepoznate elemente pravokutnog trokuta

2.zadatak – timovi iz zadanih podataka zadanih tekstom crtaju skicu i određuju nepoznate elemente

3.zadatak – timovi trebaju na osnovi zadane skice smisliti tekst zadatka, odnosno modelirati situaciju koja je prezentirana na zadanoj skici.

Slijede primjeri zadataka:

1.zadatak

Dva prijatelja, Lolek i Bolek, putuju lijepim putničkim brodom *Pitagorko*. Brod kreće iz luke *Apra* prema istoku i nakon 30 km puta skreće prema sjeveru i nakon 40 km puta dolazi do luke *Bip*. Lolek i Bolek naveliko raspravljaju o putovanju svoga broda.

a) je li brod mogao kraćim putem doći od luke *Apra* do luke *Bip*?

b) ako je taj put moguć, za koliko je km kraći od puta kojeg je brod napravio?

c) pod kojim je kutom brod u odnosu na svoju putanju, trebao skrenuti da ide prema luci *Bip* kraćim putem?

Rješenje:

a) učenici obrazlažu da se pri rješavanju zadatka koriste Pitagorinim poučkom

$$|AB| = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ km}$$

b) učenici su izračunali kraći put 50 km te računaju razliku dužeg zaobilaznog puta od 70 km i kraćeg od 50 km. Zaključuju da je razlika u putovima 20 km.

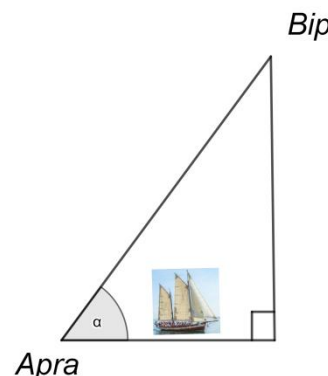
c) učenici obrazlažu kako su odradili mjeru kuta pravokutnog trokuta ako su zadane duljine kateta

$$30 \text{ km i } 40 \text{ km, } \operatorname{tg} \alpha = \frac{40}{30} = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = 53^\circ 7' 48''$$

2.zadatak

Došavši u luku *Bip*, *Lolek* i *Bolek* uputili su se prema svojem hotelu. Recepcioner Maurizio uputio ih je prema apartmanu koji se nalazi u depadansi hotela. Običaj je da prilikom dolaska pozvone na zvono postavljeno iznad ulaza u apartman. Ispred ulaza se nalaze ljestve duljine 3.5 m.

a) na kojoj se visini nalazi zvono ako su ljestve postavljene pod kutom od 75° ?



b) ako bi htjeli svjetiljku postaviti 2 metra iznad zvona, trebaju li posuditi nove ljestve i kakve bi one trebale biti?

Rješenje:

a) učenici opisuju način rješavanja zadatka. Crtaju skicu sa zadanim podacima i računaju na kojoj se visini nalazi zvono, $\sin 75^\circ = \frac{h}{3.5} \Rightarrow h = 3.5 \sin 75^\circ = 3.38 \text{ m}$.

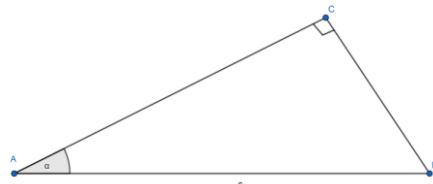
b) Učenici primjenom ranije stečenih znanja obrazlažu trebaju li im nove duže ljestve za postavljanje svjetiljke na novu visinu (5.38 m) ili su im dovoljne one koje imaju od 3.5 m. Zaključuju da im trebaju veće ljestve od zadanih, duljine veće od 5.40 m.

3. zadatak

Nas osnovi priče o Loleku i Boleku mogu se zadati bilo koja dva elementa pravokutnog trokuta i tražiti da se izračuna treći. Timovi zadatak skicom trebaju pretočiti u problemsku situaciju, odnosno trebaju smisliti tekst zadatka. Timovi često smišljaju vrlo zanimljive zadatke iz stvarnog života. Primjerice: Smisli situaciju sa tvojim vrijednostima za podatke na skici.

Druga aktivnost:

U razrednoj (tajnoj) grupi na FB (od ove godine i na Yammeru) objavljujemo zadatke i rješenja zadataka timova. Učenici vrednuju druge radove uspoređujući ih sa svojim načinom rješavanja prvog i drugog zadatka. Također komentiraju i raspravljaju o načinu modeliranja u trećem zadatku. Nakon evaluacije objavljuju se treći zadatci kao dokument u grupi dostupan svim učenicima.



3.3.2. Primjer aktivnosti 3. Prikaz i analiza podataka

Ishod: MAT SŠ E.1.1. Barata s podacima prikazanim na različite načine

Ishodi aktivnosti:

- Učenik razumije, prikazuje i koristi podatke zadane na različite načine (nizom, u tabličnom obliku, stablo - list dijagramom)
- Učenik računa aritmetičku sredinu podataka zadanih nizom i težinsku aritmetičku sredinu grupiranih podataka te objašnjava način računanja aritmetičke sredine kao potpune srednje vrijednosti ovisno o prikazu podataka
- Učenik određuje pozicijske srednje vrijednosti mod, medijan, gornji i donji kvartil i argumentira značenje tih srednjih vrijednosti
- Učenik crta 'brkату' kutiju primjenjujući srednje vrijednosti te objašnjava i argumentira dobiveni prikaz
- Učenik primjenjuje rješavanje zadataka uporabom tehnologije (Geogebra)

Na prethodnim satovima učenici su usvojili vrste podataka i načine prikaza podataka, pojam srednje vrijednosti, određivanje srednjih vrijednosti te crtanje brkate kutije (prostoručno i pomoću Geogebre).

Nakon uvodnog primjera, učenici će nastavu pratiti uz radni list koji će rješavati na osnovu uputa nastavnika. Rješenja svih zadataka projicirat će se nakon rješavanja zadataka, dok se rješenja pojedinih zadataka pojašnjavaju i argumentiraju pred pločom od strane učenika, a ako zatreba i uz pomoć nastavnika.

Aktivnost 1. (uvodni primjer) **Primjer 1.**

Nastavnik prezentira uvodni primjer.

Učenici prvih razreda uključili su se u ekološku akciju prikupljanja starog papira. Nakon vaganja prikupljenog papira, dobiveni su sljedeći podaci:

Razred	Masa prikupljenog papira (u kg)
--------	---------------------------------



1.A	27
1.B	21
1.C	25
1.D	25
1.E	57
1.F	26

Koliko iznosi prosječan broj kilograma prikupljenog starog papira?

Nakon zajedničke analize zadanih podataka i potrebnog izračuna, učenik koji se javi za rješavanje, na ploči računa aritmetičku sredinu, dok ostali učenici isto rješavaju na radnom listiću. Dobiveno je rješenje $\bar{x} = 34.3$ kg.

Slijedi rasprava o reprezentativnosti dobivene srednje vrijednosti, s obzirom da masa starog papira koju je prikupio 1.E razred znatno odstupa od ostalih podataka. Drugi učenik također na ploči računa aritmetičku sredinu bez tog podatka i dobiva $\bar{x} = 24$. Analiziraju se i kreiraju nove pretpostavke u rješavanju zadataka.

Učenici uz pomoć nastavnika određuju mod, medijan, donji i gornji kvartil zadanog skupa podataka te dobivene srednje vrijednosti uspoređuju s izračunatim aritmetičkim sredinama.

Cilj uvodnog primjera je naglasiti važnost preglednog prikaza podataka, analize podataka i korištenja srednjih vrijednosti koje će prezentirati skup podataka koji analiziramo. Kroz uvodni primjer, ponovljeni su usvojeni pojmovi vezani uz srednje vrijednosti prije početka aktivnosti koje slijede, kao i to da se podatci prije analize trebaju poredati. Ponavlja se ranije usvojeno određivanje kvantila (medijana, donjeg i gornjeg kvartila) u odnosu na paran ili neparan broj elemenata niza kao i imenovanje skupa ovisno o modu (promatrani skup podataka nema mod, ima jedan mod, višemodalni skup podataka).

Aktivnost 2.

Učenici svrstani u parove rješavaju **Zadatak 1.a** i **Zadatak 1. b.** na radnom listu. Jedan od učenika para rješava prvi podzadatak, a drugi učenik drugi podzadatak. Nakon toga zamijene radne listiće i provjeravaju točnost rješenja, analiziraju i eventualno korigiraju rješenja uz argumentaciju, čime je ostvareno **vršnjačko vrednovanje** u paru. Nakon rješavanja **Zadatka 1**, jedan od parova učenika koji se jave prezentira dobivene rezultate uz pojašnjenje načina računanja, a nastavnik projicira rješenje. Učenici analiziraju način računanja prosječne vrijednosti u odnosu na zadani zadatak.

Zadatak 1.a.

Školska rukometna momčad ima igrače čije su visine 172 cm, 176 cm, 184 cm, 177 cm i 185 cm. Koja je prosječna visina igrača ?

Zadatak 1.b.

U provedenoj anketi o satima volontiranja učenika prvih razreda u azilu za vrijeme ljetnih praznika dobiveni su rezultati prikazani sljedećom tablicom:

Sati volontiranja	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Broj učenika	1	2	4	6	8	7	3	1	0

Izračunajte prosječni broj sudjelovanja učenika u volontiranju tijekom ljetnih praznika.

Aktivnost 3.

Učenici individualno rješavaju **Zadatak 2**. Učenici koji se jave rješavaju redom svaki od podzadataka na ploču te obrazlažu način rješavanja. Pri tome, uz pomoć ostalih učenika, a po potrebi i nastavnika analiziraju način prikaza podataka (stablo – list dijagram) te određuju tražene srednje vrijednosti. Nakon toga, učenici na osnovi određenih srednjih vrijednosti izvode zaključak o ostvarenom uspjehu na provjeri (uz očekivanje da će neki učenik (ili u konačnici nastavnik) predložiti i računanje aritmetičke sredine).

Zadatak 2.

Broj bodova koji su ostvarili učenici 1.A razreda pri rješavanju zadataka u paru prikazan je stablo – list dijagramom. Ukupni broj bodova pri rješavanju iznosi 30.

1 | 7 8 9
2 | 0 4 6 8 8 9
3 | 0

Legenda: 1 | 7 je 17.

- Prikažite podatke u obliku niza podataka u rastućem poretku
- Odredite mod niza podataka
- Odredite medijan niza podataka
- Odredite donji i gornji kvartil niza podataka
- Analizirajte uspjeh učenika razreda pri rješavanju zadataka u paru.

Aktivnost 4.

Učenici samostalno određuju srednje vrijednosti potrebne za crtanje 'brkate' kutije, odnosno dijagrama pravokutnika. Nastavnik individualno odgovara na pitanja učenika i pomaže učenicima u dobivanju rješenja. Nakon toga se projiciraju rješenja u obliku uređene petorke potrebne za crtanje 'brkate' kutije. Učenici crtaju 'brkatu' kutiju, a učenik demonstrator prikazuje i projicira rješenje u Geogebri. Slijede zajednička analiza i zaključci o dobivenoj 'brkatoj' kutiji.

Zadatak 3.

Broj prodanih računala u nekoj trgovini po danima u prvom tjednu veljače 2019. je redom: 6, 3, 1, 9, 4, 3, 0.

Prikažite podatke 'brkatom' kutijom.

Rješenje:



Aktivnost 5.

U svrhu vrednovanja za učenje provodi se aktivnost **Izlazne kartice**. Učenici imaju priliku napisati na unaprijed pripremljenim karticama ukoliko je tijekom sata bilo što ostalo nejasno.

Primjer izlazne kartice:

Napišite komentar ukoliko je neki pojam, primjer, način rješavanja ostao djelomično ili u potpunosti nejasan.

Aktivnost 6.

Nastavnik podsjeća učenike da je u zatvorenoj Yammer grupi 1.A razreda objavljen zadatak za vježbu (dz), kao i dodatni zadatak koji prethodi aktivnosti ishoda **Interpretira i uspoređuje više istovrsnih skupova podataka**. Kao i uvijek, mogu postaviti pitanja prije sljedećeg sata koji će poboljšati suradnju i rad na satu. Učenici koji riješe dodatni zadatak bit će demonstratori na sljedećem satu.

3.3.4. Primjer učenja uz pomoć programiranog nastavnog materijala (Trokut)

PLAN RADA

1. Temu **Trokut** obrađuju timovi učenika
2. Učenici se raspoređuju u timove, odabiru se vođe timova, ostali učenici biraju se prema dogovoru
3. **Literatura, programirani radni materijali i radni listovi za učenike:**
 - o A. Pletikosić, J. Barišin, Lj. Jukić Matić, R. Gortan, V. Vujašin Ilić, Ž. Dijanić: Matematika 1, udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, ŠK, Zg, 2019.
 - o Radni materijal RM
 - o Radni listovi RL (1. - 3.)
4. Nastavnik procjenjuje hodogram rada (u ovom primjeru su navedeni sati ili prema osobnom planu može odrediti nastavnik) te daje upute za rad. Kvalitetna **organizacija rada** u timu znači **optimalno** planiranje rada u timu. Dio zadataka može se ostvariti i domaćim radom učenika ovisno o dogovoru s nastavnikom i u timu.

Nastavnik može navesti primjer realizacije zadatka, odnosno očekivanja:

Sukladnost dužine - pročitati zadatke na RL 1, proučiti RM, zatim proučiti naveden naslov u udžbeniku, zapisati u bilježnicu, skicirati, konstruirati i riješiti zadatke.

5. Formativno vrednovanje:

- a. **Timska** provjera znanja
 - b. **Bilješke** učenika
 - c. **Obrazac za samovrednovanje** - Microsoft Forms
 - d. **VZU** – pitanja za ponavljanje
6. Zadatak voditelja tima je na kraju sata (5 minuta prije zvona) upozoriti učenike na završetak rada i zajedničko određivanje zadataka za DZ.
 7. Na početku svakog sata (ili bloka) timovi mogu analizirati rješenja DZ, odnosno ponoviti ili usustaviti zadatke ili općenito ishode s prethodnog sata.
 8. **Sumativno vrednovanje** – Pisana provjera znanja

PROGRAMIRANI RADNI MATERIJAL RM (za učenike)

Tema: TROKUT



SUKLADNOST DUŽINA, KUTOVA I TROKUTA

1. Sukladnost dužina



Dvije dužine \overline{AB} i \overline{CD} su sukladne ako su **jednake duljine**, tj. ako je $\overline{AB} \cong \overline{CD}$.
pr. sve stranice jednakostraničnog trokuta, kraci jednakokrakog trapeza i sl.

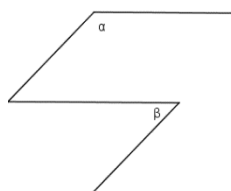
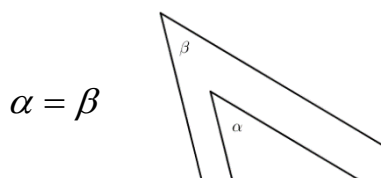
2. Sukladnost kutova

Dva su kuta sukladna ako imaju **jednaku mjeru**.

pr. kutovi uz osnovicu jednakokrakog trokuta i trapeza, suprotni kutovi u paralelogramu i sl.

Kutovi s usporednim kracima

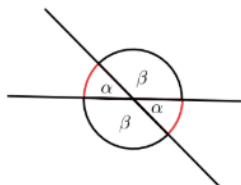
Ako su kutovima kraci usporedni ti su kutovi ili **sukladni** ili **suplementarni**.



$$\alpha + \gamma = 180^\circ$$

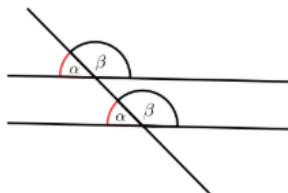
Posljedica:

a) Poučak o vršnim kutovima



Dva pravca koji se sijeku određuju **dva para** međusobno **sukladnih** kutova.

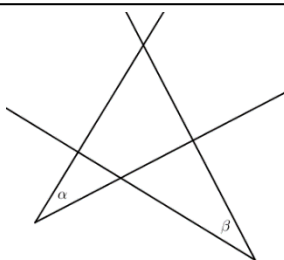
b) Poučak o kutovima uz presječnicu (transverzal)



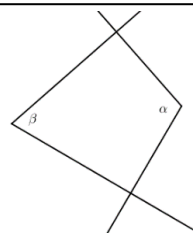
Dva kuta uz presječnicu usporednih pravaca su ili **sukladna** ili **suplementarna**.

c) Kutovi s okomitim kracima

Ako su kutovima kraci okomiti ti su kutovi ili **sukladni** ili **suplementni**.



$$\alpha = \beta$$



$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

3. **Sukladnost trokuta**

Trokuti ABC i $A'B'C'$ su sukladni akko imaju **sukladne** odgovarajuće **stranice** i **sukladne** odgovarajuće **kutove**. $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$

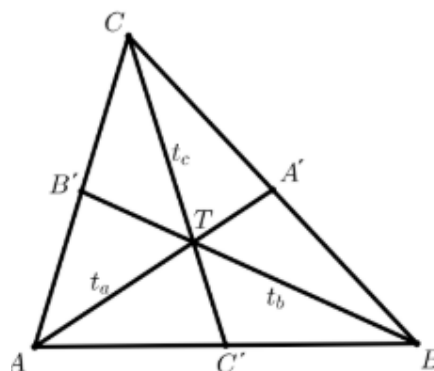
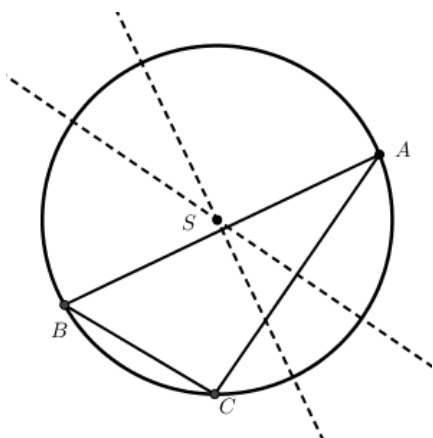
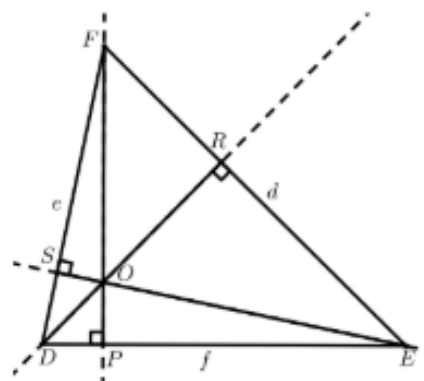
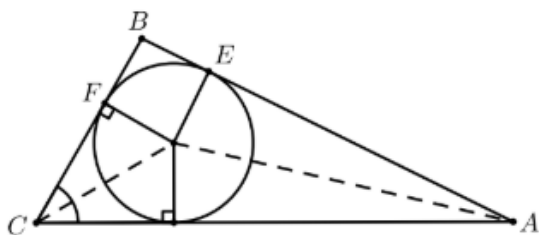
Dovoljno je da se podudaraju u tri od šest osnovnih elemenata iz čega slijedi sukladnost ostalih.

Poučci o sukladnosti (*nadopunite*): Dva su trokuta sukladna ako se podudaraju u:

1. SSS _____
2. SKS _____
3. KSK _____
4. SSK _____

ČETIRI KARAKTERISTIČNE TOČKE TROKUTA

1. Središte trokutu opisane kružnice – sjecište **simetrala stranica trokuta**
2. Središte trokutu upisane kružnice – sjecište **simetrala unutarnjih kutova trokuta**
3. Ortocentar trokuta – sjecište **visina trokuta**
4. Težište trokuta – sjecište **težišnicatrokuta**



Tri karakteristične točke trokuta leže na **Eulerovom pravcu**. Koje?

Spojite pojmove i definicije:

1. Simetrala dužine (stranice)

Dužina koja spaja vrh trokuta s polovištem nasuprotne stranice.

2. Simetrala kuta

Pravac okomit na dužinu (stranicu) koji prolazi njenim polovištem.

3. Visina

Pravac koji prolazi vrhom kuta i dijeli taj kut na dva sukladna dijela.

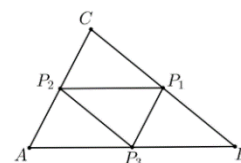
4. Težišnica

Okomica na stranicu koja prolazi nasuprotnim vrhom.

Srednjica trokuta - dužina koja spaja **polovišta** dviju stranica trokuta Usporedna je sa stranicom i dvostruko **kraća** od stranice

Pr. 1. Odredite omjer površina trokuta $P_1P_2P_3$ i trokuta ABC .

POVRŠINA TROKUTA



$$\Rightarrow P = \frac{a \cdot v_a}{2} = \frac{b \cdot v_b}{2} = \frac{c \cdot v_c}{2} \quad (\text{često se koristi za računanje visine trokuta})$$

$$\Rightarrow \text{Heronova formula } P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$\Rightarrow P = \frac{abc}{4R}, \quad R - \text{polumjer opisane kružnice}$$

$$\Rightarrow P = \rho \cdot s, \quad \rho - \text{polumjer upisane kružnice}$$

Pr.1. Odredite površinu trokuta čije su stranice 13 cm, 14 cm i 15 cm.

Pr.2. Odredite duljinu polumjera upisane kružnice trokuta čije su stranice 11 cm, 13 cm i 20 cm.

Pr.3. Odredite duljinu polumjera opisane kružnice trokuta čije su stranice 11 cm, 13 cm i 20 cm.

Pr.4. Odredite duljinu najdulje visine trokuta ako su duljine stranica 15 cm, 112 cm i 113 cm.

Pr.5. Kolika je površina paralelograma ako su duljine njegovih stranica 12 cm i 17 cm, a duljina jedne dijagonale 25 cm.

PROPORCIONALNOST DUŽINA. TALESOV TEOREM.

1. Omjeri i razmjeri

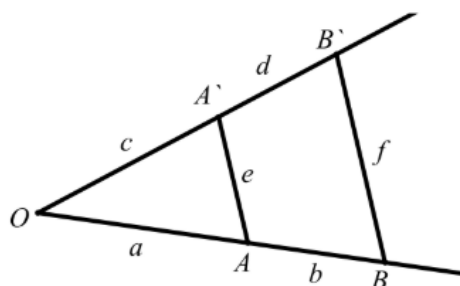
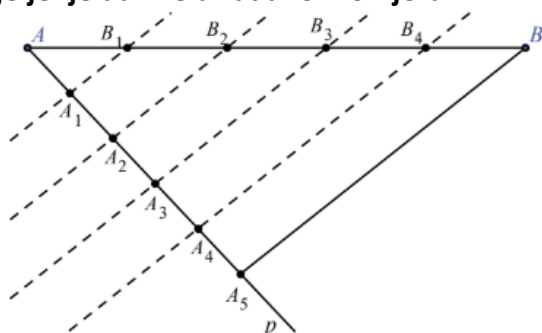
Omjer – količnik $a : b$ brojeva a i b

Razmjer ili proporcija – jednakost dvaju omjera $a : b = c : d \Rightarrow ad = bc$

Umnožak vanjskih članova razmjera jednak je umnošku unutarnjih članova.

Produženi razmjer $a_1 : a_2 : a_3 : \dots : a_n = b_1 : b_2 : b_3 : \dots : b_n$

Dijeljenje dužine u zadanom omjeru



2. Talesov teorem o proporcionalnosti

Paralelni pravci na krakovima kuta odsjecaju proporcionalne dužine

$$|OA| : |AB| = |OA'| : |A'B'|$$

$$|OA| : |OB| = |OA'| : |OB'|$$

Obrat teorema:

Ako dva pravca odsijecaju na krakovima kuta proporcionalne dužine, onda su ti pravci paralelni.

Pr.1. Krakovi kuta α presječeni su dvama paralelnim pravcima BC i DE . Ako je

$$|AB| = 8\text{cm}, |AD| = 12\text{cm}, |AC| = 10\text{cm} \quad \text{koliko je } |AE|?$$

Pr.2. Jesu li pravci BC i DE paralelni ako je $|AB| : |BD| = 3 : 4, |AC| = 1.2\text{cm}, |AE| = 2.8\text{cm}?$

Pr.3. Duljine osnovica trapeza $ABCD$ su 2.4 dm i 1.6 cm, a duljine krakova 1.6 dm i 2 dm. Produžeci krakova \overline{AD} i \overline{BC} sijeku se u točki E. Kolike su duljine dužina \overline{CE} i \overline{DE} ?

SLIČNOST TROKUTA

Trokuti ABC i $A'B'C'$ su slični akko se podudaraju u sva tri kuta.

$$\Delta ABC \approx \Delta A'B'C'$$

Ako su dva trokuta slična onda su im odgovarajuće stranice proporcionalne.

$$a : a' = b : b' = c : c'$$

Omjer duljina stranica $\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = k$ naziva se koeficijent

sličnosti.

Poučci o sličnosti (*nadopunite*) Dva su trokuta slična ako

1. SSS

2. SKS

3. KK

Svi elementi trokuta – težišnice, simetrale kutova, visine, polumjeri opisane i upisane kružnice – proporcionalni su s istim koeficijentom proporcionalnosti k .

Opsezi i površine sličnih trokuta

$$\frac{O'}{O} = k$$

$$O = a + b + c$$

$$O' = a' + b' + c'$$

$$\frac{P'}{P} = k^2$$

Omjer **opsega** sličnih trokuta jednak je koeficijentu sličnosti tih trokuta.

Omjer **površina** sličnih trokuta jednak je kvadratu koeficijenta sličnosti tih trokuta.

Zadatci sličnost trokuta

Pr.1. Duljine stranica trokuta iznose 3 cm , 4 cm i 6 cm. Kolike su duljine stranica sličnog trokuta kojemu je opseg jednak 58.5cm?

Pr.2. Duljine stranica trokuta jednake su 5.5 cm , 12.5 cm i 15 cm. Sličan trokut ima površinu 21.12 cm^2 . Kolike su duljine stranica tog sličnog trokuta?

Pr.3. Stranice trokuta su redom 4, 13 i 15 cm. Odredite površinu većeg sličnog trokuta ako je koeficijent sličnosti $k = 0.4$.

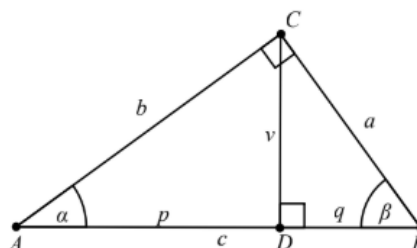
Pr.4. Stranice trokuta odnose se kao 5 : 6 : 8. Odredite duljine stranica ako je razlika najduže i najkraće stranice jednaka 15cm.

EUKLIDOV POUČAK

Primjena poučaka sličnosti na pravokutan trokut.

p, q – projekcije kateta na hipotenuzu

$$\Delta ABC \approx \Delta ACD \approx \Delta CBD$$



$$b : p = c : b \Rightarrow b^2 = cp \Rightarrow b = \sqrt{cp}$$

$$a : q = c : a \Rightarrow a^2 = cq \Rightarrow a = \sqrt{cq}$$

$$v : p = q : v \Rightarrow v^2 = pq \Rightarrow v = \sqrt{pq}$$

Pr.1. Neka su p i q duljine odsječaka na koje nožište visine iz vrha pravog kuta pravokutnog trokuta dijeli hipotenuzu. Neka je v duljina te visine.

Ako je $p = 9\text{ cm}$, $q = 16\text{ cm}$, izračunajte duljine kateta trokuta

Radni list za učenike – RL 1

Tema: TROKUT

Cilj: Proširiti ranije stečena znanja o sukladnosti dužina, kutova i trokuta. Primijeniti ih na jednostavne konstrukcije i dokaze.

Oblik rada: timski (4-5 učenika po timu)

Metode rada: razgovor, diskusija, konzultacije

Literatura:

- A. Pletikosić, J. Barišin, Lj. Jukić Matić, R. Gortan, V. Vujašin Ilić, Ž. Dijanić: Matematika 1, udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, ŠK, 2.dio, str. 58.- 79.
- Programirani radni materijal za učenike – **RM** stranica 1.
- Radni listovi za učenike – **RL**


Uputa i način obrade: Proučiti naznačena poglavlja u udžbeniku i programiranom radnom materijalu. **Prepisati navedene definicije i poučke.** U zadacima u kojima se traži konstrukcija, koristiti geometrijski pribor, a slike nacrtati u bilježnicu.

Vrijeme obrade: 1. sat (1 školski sat)



5.1. Sukladnost dužina i kutova (udžbenik, str 58. – 63.)

Sukladnost dužina i kutova


- Proučite i definirajte sukladnost dužina.
- Konstruirajte dvije sukladne dužine duljine 4 cm.
-  **Pitajte svoj tim:** Navedite i nacrtajte najmanje dva geometrijska lika kod kojih su neke od stranica sukladne dužine.

Sukladnost kutova

- Proučite i definirajte sukladnost kutova.
- Proučite i navedite poučke o sukladnosti kutova: Kutovi s paralelnim kracima, Vršni kutovi, Kutovi uz presječnicu, Kutovi s okomitim kracima. Potkrijepite odgovarajućim skicama.
- Konstruirajte kutove mjere 60° , 30° , 90° , 45° , 120° , 180° , 270° i 360° .
- Konstruirajte dva proizvoljna sukladna kuta.
- Riješite zadatke **5.1. 1.- 6.** (str. 63.)

-  **Pitajte svoj tim:** Navedite vrste kutova s obzirom na njihovu mjeru.

5.2. Sukladnost trokuta (udžbenik, str 64. – 79.)

- Nacrtajte trokut i označite vrhove, stranice i kutove.
- Proučite i definirajte sukladnost trokuta.
- Navedite poučke o sukladnosti trokuta. Potkrijepite odgovarajućim skicama.
- Proučite primjere 1. - 8.
- Riješite najmanje 5 zadataka iz udžbenika str. 73.- 79.
-  **Pitajte svoj tim:** Ako su mjere dvaju kutova u trokutu $35^{\circ}52'$ i $49^{\circ}17'$, koliko iznosi mjera trećeg kuta?

Radni list za učenike – RL 2

Tema: TROKUT



Cilj: Proširiti ranije stečena znanja o četiri karakteristične točke trokuta i površini trokuta.

Oblik rada: timski (4-5 učenika po timu)

Metode rada: razgovor, diskusija, konzultacije

Literatura:

- A. Pletikosić, J. Barišin, Lj. Jukić Matić, R. Gortan, V. Vujašin Ilić, Ž. Dijanić: Matematika 1, udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, ŠK, 2.dio, str. 80. - 97.
- Programirani radni materijal za učenike – **RM** stranica 2. i 3.
- Radni listovi za učenike – **RL**


Uputa i način obrade: Proučiti naznačena poglavlja u udžbeniku i programiranom radnom materijalu. **Prepisati navedene definicije i poučke.** U zadacima u kojima se traži konstrukcija, koristiti geometrijski pribor, a slike nacrtati u bilježnicu.

Vrijeme obrade: 2. i 3. sat (2 školska sata)




5.3. Četiri karakteristične točke trokuta (udžbenik, str 80. – 97.)

Četiri karakteristične točke trokuta

- Proučite i definirajte četiri karakteristične točke trokuta.
- Objasnite pojmove: simetrala stranice, simetrala kuta, težišnica, visina, srednjica trokuta. Potkrijepite crtežom. Proučite poučke vezane uz navedene pojmove.
- Konstruirajte četiri proizvoljna trokuta i na njima po jednu karakterističnu točku trokuta.
- Konstruirajte proizvoljan trokut i na njemu karakteristične točke. Nacrtajte Eulerov pravac.
- Konstruirajte jednakostraničan trokut duljine stranica 6 cm i njegove karakteristične točke. Izvedite zaključak.
-  **Pitajte svoj tim:** Koje se karakteristične točke trokuta nalaze uvijek unutar trokuta? Objasnite položaj karakterističnih točaka u odnosu na vrste trokuta.

Površina trokuta

- Podsjetite se naučenih formula za površinu trokuta.
- Navedite Heronovu formulu za površinu trokuta.
- Primjenom Heronove formule riješite primjere **1 - 5 RM str 3.**
- Riješite zadatak 5.3. 7. (str. 97.)
-  **Pitajte svoj tim:** Izračunali smo Heronovom formulom površinu trokuta za zadane stranice trokuta i dobili korijen negativnog broja. Zbog čega? Obrazložite.
- U svrhu samovrednovanja riješite:
 - ✚ Lista procjene – [4. karakteristične točke trokuta](#)

Radni list za učenike – RL 3

Tema: TROKUT

Cilj: Proširiti ranije stečena znanja o proporcionalnosti dužina i sličnosti trokuta. Primijeniti proporcionalnost dužina na pravokutan trokut – Euklidov poučak.



Oblik rada: timski (4-5 učenika po timu).

Metode rada: razgovor, diskusija, konzultacije.


Literatura:

- A. Pletikosić, J. Barišin, Lj. Jukić Matić, R. Gortan, V. Vujasin Ilić, Ž. Dijanić: Matematika 1, udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, ŠK, 2.dio, str. 98. – 131.
- Programirani radni materijal za učenike – **RM 19** stranica 2., 3. i 4.
- Radni listovi za učenike – **RL**

Uputa i način obrade: Proučiti naznačena poglavlja u udžbeniku i programiranom radnom materijalu. **Prepisati navedene definicije i poučke.** U zadacima u kojima se traži konstrukcija, koristiti geometrijski pribor, a slike nacrtati u bilježnicu.

Vrijeme obrade: 4., 5. i 6. školski sat.

5.4. Proporcionalnost dužina. Talesov poučak (udžbenik, str 98. – 111.)

- Definirajte omjer, razmjer i produženi razmjer.
- Proučite dijeljenje dužine u zadanom omjeru i svojstvo paralela.
- Dužinu duljine 7 cm podijelite u omjeru 2 : 3.
- Proučite Talesov poučak o razmjeru.
- Proučite primjere i riješite zadatke u udžbeniku (5.4)
- Riješite najmanje 5 zadataka iz udžbenika str. 108.- 111.
-  **Pitajte svoj tim:** Navedite primjer primjee Talesovog poučka o proporcionalnosti u svakodnevnom životu.

5.5. Sličnost trokuta (udžbenik, str 113. – 127.)

- Proučite i definirajte sličnost trokuta. Objasnite pojam koeficijent sličnosti.
- Proučite i navedite poučke o sličnosti trokuta.
- Koji su elementi sličnih trokuta proporcionalni uz isti faktor proporcionalnosti k ?
- Kako se odnose opsezi i površine sličnih trokuta?
- Riješite primjere **1-4 RM 19 str. 4.**

- Riješite najmanje 5 zadataka iz udžbenika str. 123.- 127.



- **Pitajte svoj tim:** Kakvi su slični trokuti ako im je koeficijent sličnosti $k = 1$?

Euklidov poučak

- Proučite i izrecite Euklidov poučak.
- Riješite primjer 1 RM 19 str. 4.
- Riješite zadatke 5.5. 27.-28. (str. 127.)



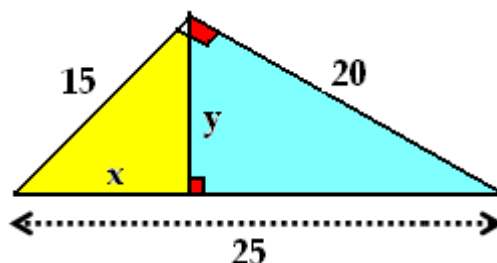
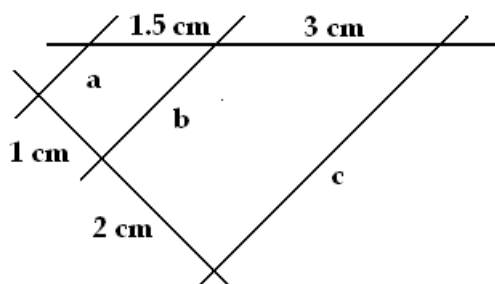
- **Pitajte svoj tim:** Što znate o Euklidu?

Zadatci cjeline, 128.-131., Priprema za maturu, 130.- 131

Zadaci ZV1 i ZV2 – domaća zadaća

TROKUT – VJEŽBA – ZV 1

1. Jesu li pravci a , b i c sa slike usporedni? Objasni odgovor.

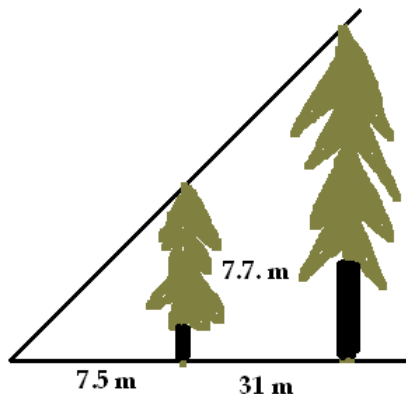
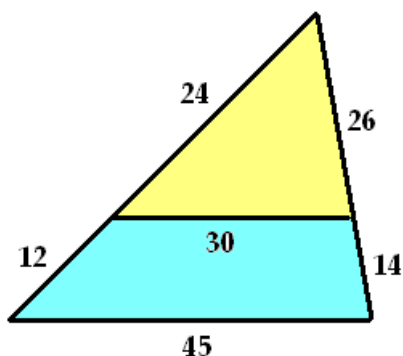


2. Izračunaj x i y sa slike.



3. Je li $|AB| = 30\text{ cm}$ i $|CD| = 12\text{ cm}$ razmjerno s $|A_1B_1| = 25\text{ cm}$ i $|C_1D_1| = 10\text{ cm}$?

4. Jesu li trokuti sa slike slični i zašto?

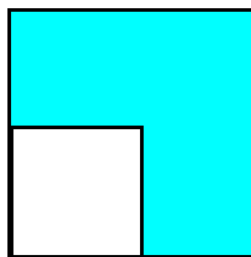
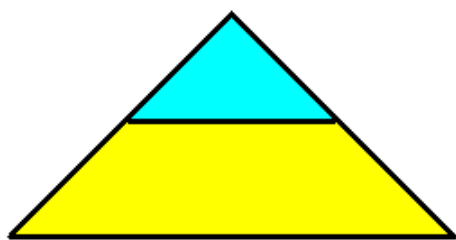


5. Kolika je visina većeg drveta na slici?



6. Izračunaj visinu drveta koje baca sjenu duljine 5.6 m u isto vrijeme kada štap duljine 1 m vertikalno zaboden u zemlju baca sjenu duljine 0.8 m.

7. Koeficijent homotetije na slici je $k = 2$. Označi centar homotetije.



8. Stranica većeg kvadrata je 5 cm, a stranica manjeg 3 cm. Koliki je postotak većeg kvadrata obojan?

9. Konstrukcijama potkrijepi svoje odgovore:



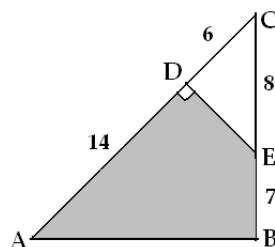
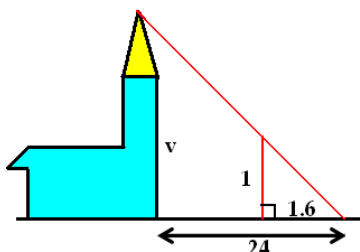
a. Trokut $a = 5\text{cm}, c = 7\text{cm}, \gamma = 15^\circ$ je jednoznačno određen. **DA NE**

b. Trokut $a = 5\text{cm}, c = 7\text{cm}, \alpha = 15^\circ$ je jednoznačno određen. **DA NE**

c.

TROKUT – ZADACI S NACIONALNIH ISPITA – ZV 2

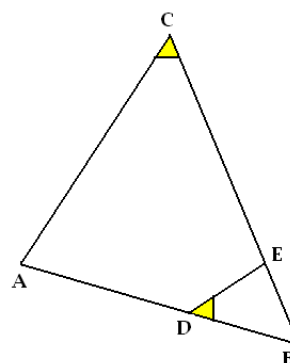
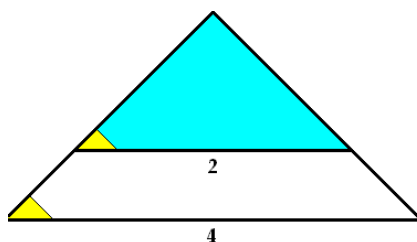
1. Visina zvonika sa slike je ...



2. Kako se odnose $|DE|$ i $|AB|$? Koliki je postotak površine obojan?

3. Koliki je postotak površine osjenčan?

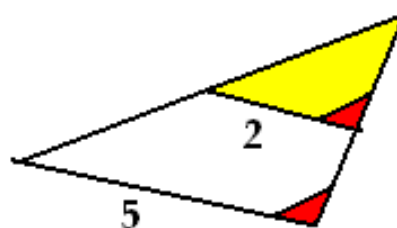
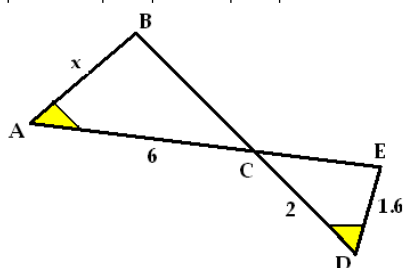
A. 50% B. 25% C. 20% D. ništa od navedenog



4. Na slici je $|AB|=25$, $|BC|=20$, $|AC|=30$, $|BD|=4$. Koliko je $|BE|$?

A. $\frac{10}{3}$ B. $\frac{24}{5}$ C. 5 D. 6

5. Ako je $|DE|=1.6$, $|AC|=6$ i $|CD|=2$ tada je x jednak: A. 7.5 B. 5.2 C. 5 D. 4.8 (NI2006 D)



6. Koliki je postotak površine trokuta osjenčan? (ogledni NI 2007 A)

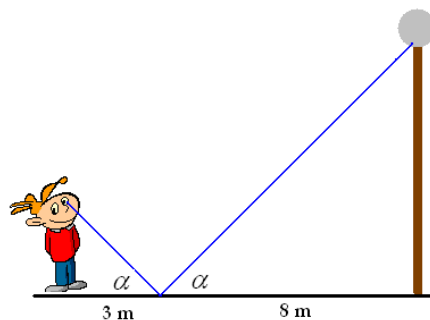
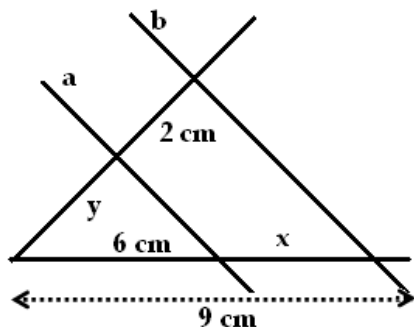
A. 16%

B. 20%

C. 24%

D. Niti jedno

7. Dječak Darko je visok 150 cm. Može li se pomoću podataka i slike izračunati visina svjetiljke i kolika je? Objasni.



Lista procjene za samovrednovanje učenika (povezana uz aktivnost)

Procijeni koliko dobro razumiješ i poznaješ pojmove vezane uz karakteristične točke trokuta	da	djelomično	ne
Mogu definirati i skicirati simetralu dužine, simetralu kuta, težišnicu trokuta i visinu trokuta.			
Mogu konstruirati simetralu dužine, simetralu kuta, težišnicu trokuta i visinu trokuta.			
Mogu konstruirati središte opisane kružnice trokuta.			
Mogu opisati položaj središta opisane kružnice trokuta i bez konstrukcije, samo na osnovu podataka o trokutu.			
Mogu konstruirati i opisati položaj središta upisane kružnice trokuta.			
Mogu konstruirati ortocentar trokuta.			
Mogu opisati položaj ortocentra trokuta i bez konstrukcije, samo na osnovu podataka o trokutu.			
Mogu konstruirati i opisati položaj težišta trokuta.			
Mogu opisati položaj svih karakterističnih točaka trokuta na osnovu podataka o trokutu.			

3.3.5. Primjer aktivnosti 4. Računanje s vektorima

Razrada ishoda:

- Učenik zbraja vektore pravilom paralelograma i pravilom trokuta.
- Učenik množi vektor sa skalarom.
- Učenik usvaja pojam ulančanih vektora.
- Učenik primjenjuje svojstva komutativnosti i asocijativnosti za zbrajanje vektora.
- Učenik oduzima vektore.

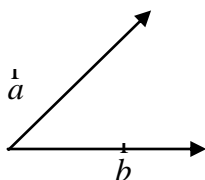
Aktivnost 1.

Ponavljjanje osnovnih pojmova o vektorima – duljina, smjer, orijentacija i jednakost vektora. Nastavnik postavlja pitanja za ponavljanje uz primjere.

Aktivnost 2.

Nastavnik na ploči rješava uvodni zadatak pravilom paralelograma. Učenici uočavaju jednake vektore. Nastavnik označava početne i završne točke vektora i navodi učenike do pojma ulančani vektori.

Uvodni zadatak



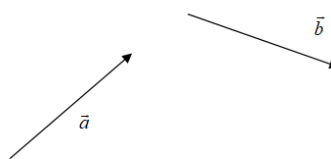
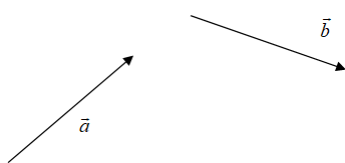
Aktivnost 3.

Učenci samostalno ili u paru rješavaju 1. zadatak na radnom listu. Uočavaju komutativnost zbrajanja vektora što zapisuju matematičkim zapisom. Prikazuju zbrajanje vektora prikazanih pomoću početne i završne točke.

Zadatak 1. Odredite vektor $\vec{a} + \vec{b}$ i $\vec{b} + \vec{a}$ za vektore \vec{a} i \vec{b} sa slike. Je li zbrajanje vektora komutativno?

a. pomoću pravila paralelograma

b. pomoću pravila trokuta

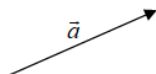


Aktivnost 4.

Učenici u paru proučavaju podtemu Množenje vektora skalarom (udžbenik, str. 242., primjer 4.) i rješavaju 2. zadatak na radnom listu.

Izvede zaključak o duljini, smjeru i orijentaciji vektora množenog sa skalarom. Uz pomoć nastavnika zapisuju navedeno matematičkim zapisom pomoću oznaka vektora prikazanih pomoću početne i završne točke.

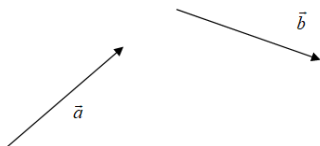
Zadatak 2. Odredite vektore $2\vec{a}$, $-\vec{a}$ i $3\vec{a}$ za vektor \vec{a} sa slike. Što zaključujete o duljini, smjeru i orijentaciji određenih vektora?



Aktivnost 5.

Nastavnik postavljanjem pitanja usmjerava učenike na način na koji mogu oduzimati vektore. Učenici u paru rješavaju 3. zadatak. Uz pomoć nastavnika zapisuju navedeno matematičkim zapisom pomoću oznaka vektora prikazanih pomoću početne i završne točke.

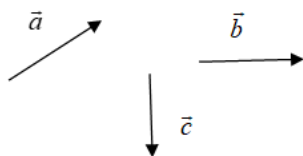
Zadatak 3. Odredite vektor $\vec{a} - \vec{b}$ za vektore \vec{a} i \vec{b} sa slike.



Aktivnost 6.

Učenici u paru rješavaju 4. zadatak. Izvode zaključak.

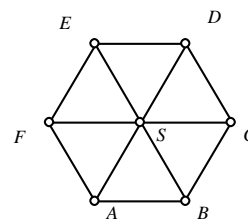
Zadatak 4. Odredite vektor $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$ i $\vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$ za vektore \vec{a} , \vec{b} i \vec{c} sa slike. Je li zbrajanje vektora asocijativno?



Aktivnost 7.

Projicira se skica šesterokuta.

Učenici uz pomoć nastavnika rješavaju završni primjer u kojem primjenjuju usvojene ishode. Nastavnik zadaje zadatke za domaću zadaću.



Aktivnost 8.

Vrednovanje za učenje: semafor. Ovisno o povratnoj informaciji, nastavnik planira daljnje aktivnosti.

3.3.6. Strategije učenja u nastavi matematike (primjeri)

Primjer 1. Sustav dvije jednadžbe s dvije nepoznanice

Ishod: B.1.3 Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave.

Ishod aktivnosti: Rješava linearne jednadžbe i sustave jednadžbi određujući postojanje rješenja.

Aktivnost: Učenici su podijeljeni u parove. Svaki par dobiva radni materijal (nastavni listić) koji se sastoji od tri dijela.

Strategija1: Pažljivo čitanje uputa i zadataka.

Učenicima je na radnom materijalu pojašnjeno što se od njih očekuje u rješavanju zadataka i odgovaranju na pitanja. Pažljivo čitaju upute i kreću na rješavanje zadatka 1. Potrebno je riješiti svaki od zadatak jednom od usvojenih metoda rješavanja sustava linearnih jednadžbi (supstitucija, suprotni koeficijenti i komparacija).

Strategija2: Primjena teorije

Primijenili su usvojeno za odabir metode rješavanja zadatka

1.zadatak: Riješite sustave jednadžbi:

$$\text{a. } \begin{cases} 3x - 2y + 1 = 0 \\ x = y - 2 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \text{b. } \begin{cases} 3y - 2x = 16 \\ x + 2y = 6 \end{cases} \\ \text{c. } \begin{cases} y = 3x + 9 \\ y = -2x - 6 \end{cases} \end{array}$$

Rješenja je potrebno zapisati u obliku (a, b) , (c, d) i (e, f) .

Strategija3: Uzimanje u obzir različitih načina dolaska do rješenja

Strategija4: Zapisivanje postupka rješavanja problema

Nakon rješavanja su parovi zamijenili su listiće, raspravljali o odabiru metode i načinu rješavanja.

Strategija5: Parafraziranje

Prepričavali su način dolaska do rješenja

Strategija6: Argumentacija

Argumentirali su postojanje rješenja sustava linearnih jednadžbi

Strategija6: Provjera odabranog rješenja

i provjerili dobivena rješenja.

Strategija7: Simulacija i isprobavanje elemenata problema i procesa (pokušaji i provjere).

Odgovarali su na pitanja: Jeste li riješili zadatke istom metodom? Kako ćete procijeniti koja je metoda povoljnija u rješavanju odgovarajućeg sustava?

Strategija8: Postavljanje i odgovaranje na pitanja koja zahtijevaju donošenje zaključaka

U drugom dijelu učenici rješavaju dva zadatka odabirom jedne od metoda i nakon toga prodiskutiraju dobivena rješenja.

2.zadatak: Korištenjem rješenja zadatka 1, riješite sljedeće sustave jednadžbi:

$$\begin{array}{l} \text{a. } \begin{cases} ax + cy = 2 \\ bx - dy = 1 \end{cases} \\ \text{b. } \begin{cases} (a - e)x + 2cy = 0 \\ (d + f)y = e + x \end{cases} \end{array}$$

Strategija9: Izdvajanje ključnih elemenata problema.

Učenici trebaju odrediti što je poznato i što se traži.

Strategija10: Uzimanje u obzir različitih mogućih rješenja i načina dolaska do rješenja

Rješavali su sustave njima najprihvatljivijom metodom

Strategija11: Provjera odabranog rješenja

Učenici odgovaraju na pitanja: Koja su rješenja danih sustava? Kako provjeriti da ste sustave točno riješili?

Strategija12: Traženje pomoći

Strategija13: Vraćanje na dijelove teksta koje učenik nije razumio

Ukoliko nisu znali odgovoriti na pitanje, pozivaju nastavnika i ostale učenike (drugog para) u pomoć.

U trećem dijelu učenici rješavaju složeniji zadatak.

3.zadatak: Za koji realni parametar p sustav $\begin{cases} px + 3y = 1 \\ 3x - 6y = 2 \end{cases}$ nema rješenja?

Strategija14: Primjena teorije

Učenici primjenjuju situaciju kada jednadžba nema rješenja. Ukoliko imaju problema s dolaskom do zaključka koriste i strategije

Strategija15: Traženje pomoći i

Strategija16: Vraćanje na dijelove teksta koje učenik nije razumio.

Primjer 2. Postotni račun i proporcionalnost

Ishod: B.1.3 Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave.

Ishod aktivnosti: Učenik rješava zadatak iz svakodnevnog života u kojima primjenjuje postotni račun i proporcionalnost

Aktivnost: Učenici svrstani u parove rješavaju zadatak. Prvi dio zadatka rješava prvi učenik u paru, drugi dio zadatka drugi učenik, a zadnja tri dijela zadatka rješavaju zajedno (u paru) nakon analize načina rješavanja i provjere rezultata prva dva dijela zadatka. Na kraju se u razredu raspravlja o zadatku, načinu rješavanja, rješenjima i zaključcima.

Zadatak:

Poznati bend održao je koncert 1.10.2018. godine. Cijena ulaznice na dan koncerta bila je 200 kn. Ulaznice su se mogle povoljnije kupiti u pretprodaji. Način obračuna cijena u pretprodaji ovisno o datumu i načinu kupovine ulaznice prikazan je tablično.

Datum kupovine karte	Popust*
1.8.2018. – 31.8.2018.	15 %
1.9.2018. – 30.9. 2018.	10 %

*popust se obračunava na cijenu prodaje ulaznice na dan koncerta

Način kupovine karte	Popust**	Provizija
Online	5 %	-
U ovlaštenim agencijama	4 %	8 kn

** popust se obračunava na cijenu prema datumu kupovine ulaznice

Pitanja:

1. Koliko je platio posjetitelj koncerta koji je kupio ulaznicu 10.8.2018. u ovlaštenoj agenciji za prodaju ulaznica?
2. Koliko je platio posjetitelj koncerta koji je kupio ulaznicu online 15.9.2018.?
3. Koji je od posjetitelja (iz podzadatka 1. i 2.) platio manji iznos za ulaznicu?
4. Omjer prodaje ulaznica online i u ovlaštenim agencijama je 8 : 5. Ako je poznato da je online ulaznicu kupilo 400 posjetitelja, koliko je posjetitelja bilo na koncertu?
5. Koliko iznosi najveća moguća, a koliko najmanja moguća zarada organizatora od prodanih ulaznica?

Strategija 1: Pažljivo slušanje uputa i čitanje zadatka.

Učenik pažljivo sluša upute nastavnika i čita zadatak.

Strategija 2: Parafraziranje

Učenik može prepričati zadatak učeniku koji je s njim u paru.

Strategija 3: Raščlanjivanje problema u dijelove.

Učenik određuje što se traži u dijelu zadatka kojeg treba riješiti.

Strategija 4: Analiziranje

Učenik analizira tablično zadane podatke.

Strategija 5: Sažimanje

Učenik izdvaja potrebne podatke za rješavanje dijela zadatka kojeg treba riješiti.

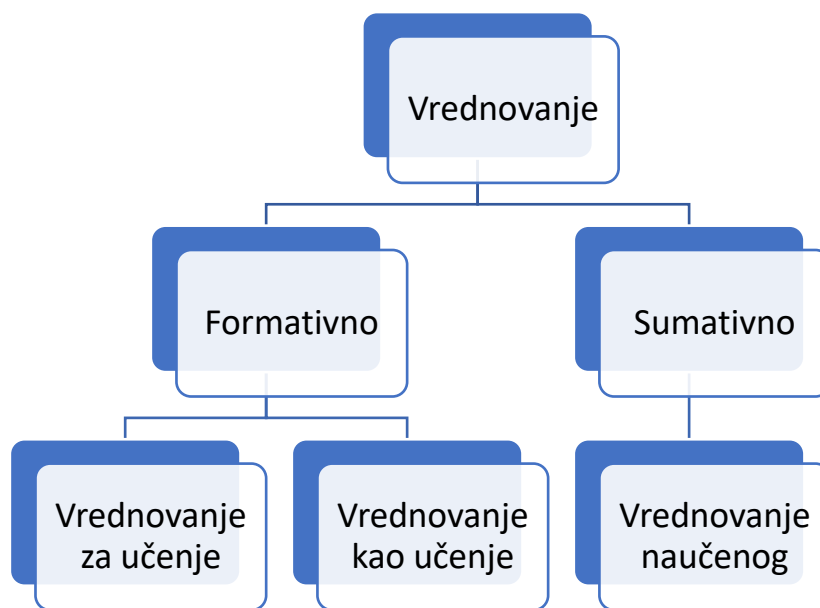
Strategija 6: Zapisivanje postupka rješavanja problema

Učenik problem zapisuje matematičkim jezikom te rješava svoj dio zadatka.

Strategija 7: Argumentacija i provjera točnosti rješenja

Učenik argumentira način rješavanja učeniku koji je s njim u paru te uzajamno provjeravaju rješenja dijelova zadatka koje su samostalno rješavali. Zajednički rješavaju predviđene dijelove zadatka (podzadaci 3.-5.) te na osnovu dobivenih rješenja odgovaraju na pitanja.

4. Vrednovanje



Slika 10. Tri pristupa vrednovanju

4.1. Vrednovanje za učenje

Vrednovanje za učenje odvija se tijekom učenja i poučavanja. Odnosi se na proces prikupljanja informacija o procesu učenja te na interpretacije tih informacija kako bi učenici unaprijedili proces učenja, a učitelji poučavanje. Vrednovanjem za učenje primjenom različitih metoda učenikima se pruža mogućnost da tijekom procesa učenja steknu uvid u to kako mogu unaprijediti svoje učenje da bi ostvarili ciljeve učenja, čime se naglasak stavlja na sam proces učenja.

Primjena vrednovanja za učenje i učenikima i učiteljima pruža informaciju o razini usvojenosti znanja, vještina i stavova u odnosu na kurikulumom postavljene odgojno-obrazovne ishode, kao i na smjernice za poboljšanje smjernice za poboljšanje procesa učenja i poučavanja tijekom samoga odgojno-obrazovnog procesa. Dokumentiranje i zajedničko interpretiranje informacija dobivenih vrednovanjem za učenje učiteljima predstavlja podlogu za pripremu kvalitetnoga okruženja učenja, osmišljavanje relevantnih iskustava učenja i primjerenih odgojno-obrazovnih intervencija te usklađivanje cjelokupnoga odgojno-obrazovnog rada s individualnim različitostima učenika.

Slijedi prikaz primjera konkretnih metoda za vrednovanje za učenje.

4.1.1. Izlazne kartice

Primjer 1. Skupovi

1. Zadan je skup $S = \{x \in \mathbb{Z} : x \geq 3 \text{ i } x < 7\}$. Zapišite skup S navodeći njegove elemente.

Rješenje: _____

2. Zadan je skup $T = \{0, 1, 2, 3\}$. Upišite znakove \in, \notin, \subseteq na za to predviđena mjesta tako da tvrdnja bude točna:

a) $1 \text{ } ______ T$

b) $\{1\} \text{ } ______ T$

c) $12 \text{ } ______ T$

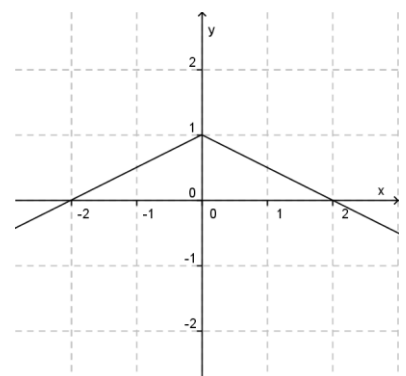
d) $0 \text{ } ______ T$

e) $\emptyset \text{ } ______ T$

f) $T \text{ } ______ T$

- a) $\text{card}(A) = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $A \cap B = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $A \cup B = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $B \setminus A = \underline{\hspace{2cm}}$

- Rješenje:* _____



4.2. Vrednovanje kao učenje

Vrednovanje kao učenje temelji se na ideji da učenici vrednovanjem uče. Ono podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja uz podršku učitelja kako bi se maksimalno poticao razvoj učenikova samostalnog i samoreguliranog pristupa učenju.

Učenici s razvijenom vještinom samoregulacije, čiji je važan aspekt upravo samovrednovanje, uspješno postavljaju specifične i dostižne ciljeve učenja, odabiru primjerene pristupe i strategije učenja te aktivno nadgledaju i reguliraju kognitivne, emocionalne, motivacijske i ponašajne aspekte učenja radi njegova poboljšanja. Samovrednovanje kao metakognitivni proces osvješćivanja i razmišljanja o vlastitome procesu učenja može se poticati i poučavati na svim razinama i u svim područjima učenja na učenicima primjeren način.

4.2.1. Liste za procjenu

Primjer 1. Potencije

Stavi oznaku u stupac koji najbolje opisuje koliko dobro razumiješ i primjenjuješ potencije

	Uvijek, dobro	Ponekad, uglavnom dobro	Ne baš, trebam pomoć	Nimalo, uopće ne razumijem
Mogu odrediti bazu i eksponent potencije.				
Mogu objasniti što znači potencija s pozitivnim eksponentom.				
Točno računam vrijednost potencije.				
Mogu ispravno napisati pravila za računanje s potencijama.				
Prepoznajem koje pravilo za računanje s potencijama treba primijeniti u zadatku.				
Ispravno primjenjujem pravila za računanje s potencijama.				
Točno zapisujem brojeve u znanstvenom obliku				
Mogu primijeniti računanje s potencijama u problemskim zadacima.				

Primjer 2. Linearna funkcija

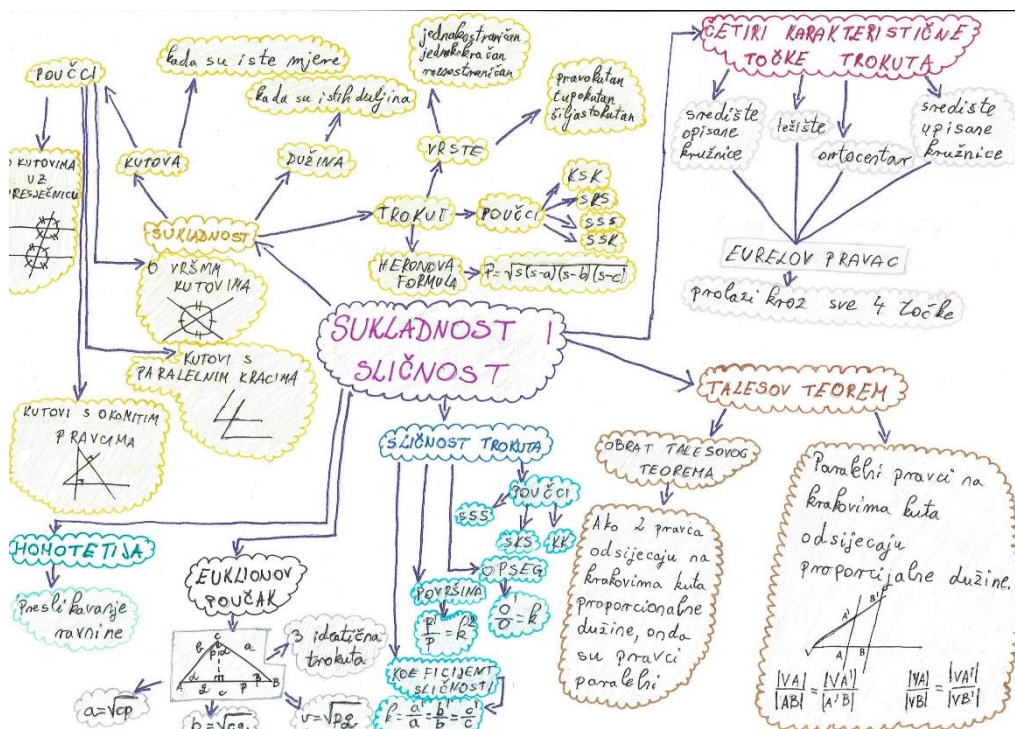
Procijeni koliko dobro razumiješ i poznaješ pojmove vezane uz linearnu funkciju	da	djelomično	ne
Mogu definirati funkciju, domen, kodomen, pridruživanje			
Mogu definirati linearnu funkciju			
Mogu nacrtati graf linearne funkcije			
Mogu odrediti nagib ili koeficijent smjera i odsječak na osi y			
Mogu očitati sa slike jednadžbu grafa funkcije			
Mogu odrediti odnos dvaju pravaca			
Mogu odrediti grafički i računski sjecište dvaju pravaca			
Mogu opisati paralelnost i okomitost dvaju pravaca			
Mogu odrediti površinu trokuta koju pravac zatvara s koordinatnim osima			

4.2.2. Rubrike

Primjer 1. Rubrika za vrednovanje umnih mapa

	Izvršno	Korektno	Treba doraditi
Sadržaj (znanje i razumijevanje)	Obuhvaćena razina ključnih ideja ukazuje na izvršno razumijevanje svih sadržaja. Proširenje ključnih ideja pokazuje duboko razumijevanje koncepta.	Obuhvaćena osnovna razina ključnih ideja ukazuje na dobro razumijevanje većine sadržaja. Vidljiva proširenja važnih ideja.	Obuhvaćen minimum sadržaja, odnosno ideja. Nije vidljivo proširenje ideja ili postoje pokušaji kod nekih.
Organizacija (grupiranje i povezivanje)	Umna mapa je jasno organizirana i pokazuje razumijevanje ključnih konceptata. Sveobuhvatne su veze između povezanih ideja, imaju logičan smisao.	Umna mapa je djelomično organizirana. Neke veze između povezanih ideja imaju smisla.	Umna mapa je neorganizirana. Ako i postoje veze između nekih ideja, ti su odnosi slabi ili nepostojeći.
Jasnoća	Misaoni proces i svi prikazani sadržaji su jasni, uočava se iznimno razumijevanje.	Misaoni proces i prikazani sadržaji su djelomično jasni. Postoje elementi koji su zbunjujući i nejasni.	Misaoni proces i prikazani sadržaji zbunjujući su i nejasni.
Postupnost u prikazu	Svi su pojmovi jasno povezani sa središnjom idejom. Dosljedno su i točno prikazani od složenijih prema manje složenima.	Većina pojmova izvire iz središnje ideje. Prikazani su od složenijih prema manje složenima uz poneke nedosljednosti.	Pojmovi ne izvire iz središnje ideje. Uočava se zbrka u prikazu pojmova po složenosti.
Grafički prikaz (boje, kodovi*)	Izuzetno učinkovito korištenje boja ili kodova za smisljeno pojašnjavanje odnosa svih aspekata umne mape.	Koriste se boje ili kodovi za isticanje odnosa između ideja, ali se uočava nedosljednost u njihovu korištenju.	Slabo korištenje boja ili kodova za prikazivanje odnosa između ideja.

*pojam *kodovi* podrazumijeva korištenje različitih vrsta linija, različitih oblika unutar kojih se navode ključni i ostali pojmovi i sličnih elemenata grafičkog prikaza koji služe za dodatno isticanje pojedinih odnosa



Slika 11. Učenički rad - umna mapa na temu sukladnosti i sličnosti

4.2.3. Vršnjačko vrednovanje

Primjer 1. Potencije

Primjer samovrednovanja i vršnjačkog vrednovanja

Ishod: MAT SŠ A 1.2. Primjenjuje potencije s cjelobrojnim eksponentom

Uputa: Zadatke rješavate u parovima. Jedan učenik para rješava karticu A, a drugi karticu B, ispituje istinitost tvrdnji te popunjava prva dva stupca. Nakon toga zamijenite kartice i popunite preostala dva stupca. Usporedite rješenja i argumentirajte točnost i obrazloženja.

KARTICA A				
Vrijedi li?	Da/Ne	Obrazloženje	Da/Ne	Obrazloženje
$(-3)^1 = 3$				
$-1^{24} = -1$				
$2^6 : 2^2 = 2^3$				
$(2^3)^2 = 2^5$				
$-5^{-3} = \frac{1}{5^3}$				

KARTICA B				
Vrijedi li?	Da/Ne	Obrazloženje	Da/Ne	Obrazloženje
$(-3)^0 = 1$				
$(-1)^{24} = -1$				
$2^3 \cdot 5^3 = 10^3$				
$(3^2)^3 = 3^5$				
$5^{-3} = \frac{1}{-5^3}$				

Primjer 2. Linearne jednadžbe

Ishod: B 1.3. Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i nejednadžbe i sustave
Ishodi aktivnosti:

- rješavati linearne jednadžbe
- provjeriti je li ponuđen broj rješenje linearne jednadžbe
- izražavati jednu veličinu s pomoću drugih primjenjujući svojstva jednakosti.

Aktivnost se može provesti na kraju prvog sata ili na početku drugog sata uvođenja u Linearne jednadžbe u svrhu samovrednovanja i vršnjačkog vrednovanja.

Upute učenicima:

Jedan član para rješava zadatke A, a drugi zadatke B. Rješenja zapisujete u tablicu. Pregledajte zadatke vašeg para i označite jesu li rješenja točna. Obrazložite odgovor.

Zadatak A.	Rješenje	Da/Ne	Obrazloženje
1. Riješi jednadžbu: $3(x - 1) = x + 5$			
2. Ispitaj je li broj $x = 4$ rješenje jednadžbe iz 1. zadatka (odgovori s da ili ne)			
3. Izrazi y iz jednakosti $2y - 1 = 3x + 6$			

Zadatak B.	Rješenje	Da/ Ne	Obrazloženje
1. Riješi jednađbu: $2x - 1 = 3(x + 2)$			
2. Ispitaj je li broj $x = -7$ rješenje jednađbe iz 1. zadatka(odgovori s da ili ne)			
3. Izrazi y iz jednakosti $3x + 5 = 2y - 3$			

Odgovorite na pitanja:

Jesi li zadovoljan s točnošću svojih rješenja?

Ima li smisla da učenik provjerava tvoja rješenja?

Koji su se ishodi provjeravali ovim zadacima?

Argumentirajte svoja rješenja.

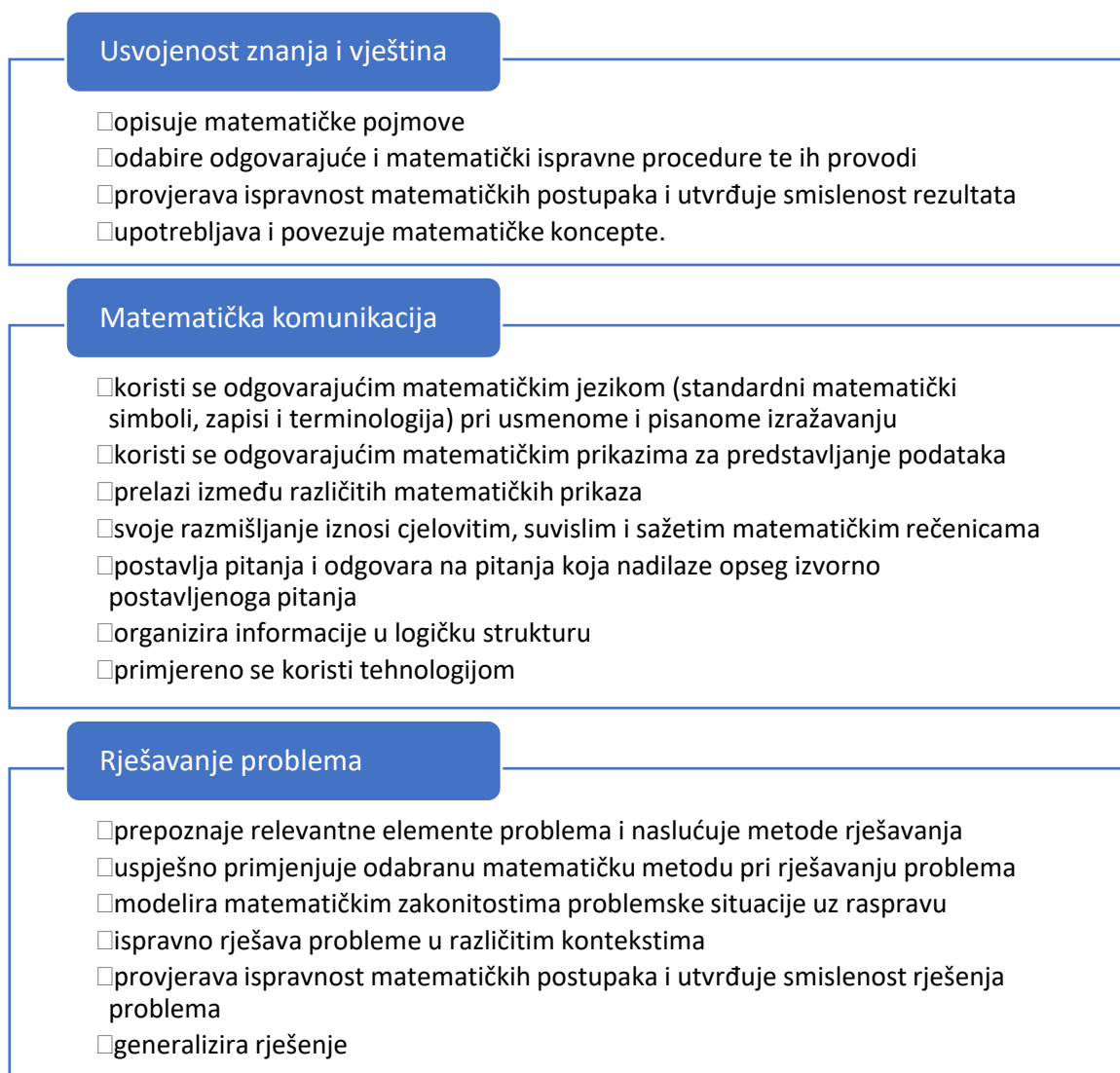
4.3. Vrednovanje naučenog

Vrednovanje naučenoga jest sumativno vrednovanje kojemu je svrha procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda nakon određenoga (kraćega ili dužega) razdoblja učenja i poučavanja. Njime se sažimaju informacije o tome što učenik zna i može učiniti u određenoj vremenskoj točki kako bi se dokumentiralo i izvijestilo o njegovim postignućima i napredovanju. U tu se svrhu vrednovanje naučenoga uglavnom koristi ocjenama.

4.3.1. Elementi vrednovanja

Elementi vrednovanja u nastavnome predmetu Matematika su Usvojenost znanja i vještina, Matematička komunikacija i Rješavanje problema. U prvim godinama učenja matematike naglasak je na usvajanju znanja i vještina dok je od 5. razreda nadalje i kroz cijelu srednju školu nešto veći naglasak na rješavanju problema pa je udio pojedinog elementa u donošenju zaključne ocjene u omjeru 30 : 30 : 40.

Sljedeća grafika prikazuje što se vrednuje pojedinim elementom.



Slika 12. Elementi vrednovanja u predmetu Matematika

4.3.2. Pisana provjera znanja: Realni brojevi

A. (1) Skup prirodnih brojeva zatvoren je u odnosu na operacije

_____.

B. (1) Cijeli brojevi koji se nalaze u intervalu $A = [-3, 3)$ su

_____.

C. (1) Koji od navedenih brojeva **ne pripada** skupu racionalnih brojeva?

A. $-\sqrt{121}$

B. $-\frac{5}{3}$

C. $\sqrt{\frac{16}{4}}$

D. π^2

D. (1) Koji broj je **suprotan** broju $0.\dot{6}\dot{5}$?

A. $\frac{99}{65}$

B. $-\frac{65}{99}$

C. $-\frac{99}{65}$

D. $\frac{20}{13}$

E. (1) Koji je od navedenih brojeva djeljiv i s 3 i s 5?

A. 4113

B. 6500

C. 1305

D. 7131

U sljedećim zadacima prikazi postupak i zaokruži slovo ispred točnog odgovora:

F. (1) Kolika je vrijednost izraza $\frac{2}{5} - \frac{1}{5} \cdot \frac{15}{4} \cdot \frac{2}{5}$?

A. $\frac{7}{20}$

B. -1

C. $-\frac{7}{20}$

G. (1) Kada je vlak krenuo ako je u Pazin stigao u 16 sati i 17 minuta, a vožnja je trajala 38 minuta?

A. u 15 sati i 49 minuta

B. u 15 sati i 39 minuta

C. u 15 sati i 53 minute

D. u 15 sati i 41 minutu

H. (2) Koja znamenka se nalazi na 101. mjestu iza decimalne točke u decimalnom zapisu broja $\frac{6}{11}$?

A. 0

B. 4

C. 5

D. 6

Malo računanja... ne zaboravite prikazati odgovarajući postupak

1. (2) Poredajte po veličini, počevši od najmanjeg, brojeve $\frac{4}{5}, \frac{11}{12}, -\frac{5}{6}, \frac{13}{15}$.

2. Izračunajte:

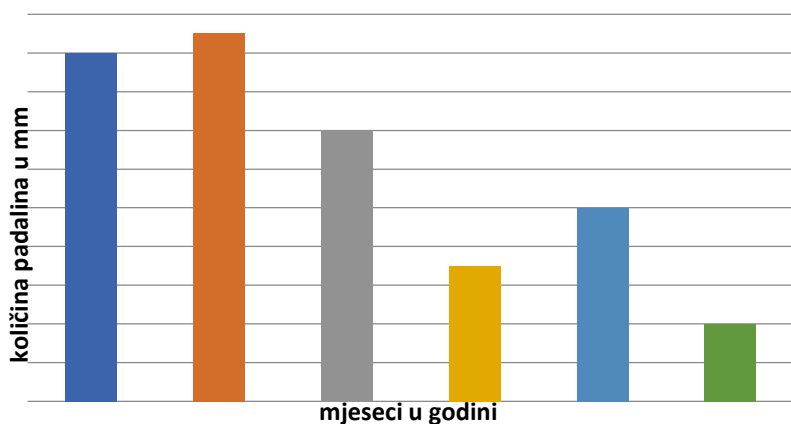
a) (1) $0.8 : \left(-\frac{6}{5}\right) =$

b) (2) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}(2 - 0.5) =$

c) (2) $2 - \{4 - 3(6 - 1)\} =$

3. (3) Izračunajte 54% od $\frac{\frac{3}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{5}{6} - \frac{2}{3}}{\frac{3}{2} - \frac{1}{3} \cdot \frac{5}{6} + \frac{2}{3}} \cdot \frac{33}{14} =$

4. (3) Zadan je magičan broj B. Oduzmemo li **polovicu** njegove vrijednosti, pa nakon toga dodamo **trećinu** njegove vrijednosti dobijemo broj 10. Kolika je **recipročna vrijednost** magičnog broja B?
5. (3) Profesor Baltazar je podijelio 30 bombona Ivici, Marici i Barici u omjeru 2 : 3 : 5 . Koliko je bombona Ivica dobio manje od Barice?
6. (3) Neka je $A = 1\frac{2}{3} \cdot 12 - 16 \cdot \frac{1}{2}$ i $B = \frac{1+2+3+\dots+11+12}{13}$. Odredite **aritmetičku sredinu** brojeva A i B.
7. (3) Grafički je prikazana količina padalina izražena u mm u prvih 6 mjeseci u 2013. godini.



- a) Koja je količina padalina pala u mjesecu **ožujku**? _____
- b) U kojim je mjesecima **palo više od 100 mm** padalina? _____
- c) Kolika je prosječna količina padalina pala u prikazanim parnim mjesecima u godini? _____

4.3.3. Pisana provjera znanja: Algebarski izrazi, linearne jednadžbe i nejednadžbe, apsolutne vrijednosti

1. 2 boda MK	Napiši u obliku umnoška: $8ab^2 - 8ab + 2a =$
2. 2 boda RP	Pojednostavni izraz: $\frac{5x^2 - 25x}{25 - x^2} =$
3. 2 boda MK	Riješi jednadžbu: $x - \frac{3x+5}{6} = 1 - \frac{2x+1}{3}$
4. 2 boda MK	Izrazi x iz jednakosti: $y = \frac{2x-1}{3}$
5. 3 boda RP	Površina pravokutnika je 32 cm, a jedna je stranica dva puta kraća od druge. Koliki je opseg pravokutnika?
6. 2 boda MK	Odredi vrijednost izraza $\sqrt{x^2 - 6x + 9} - 2 x-1 $ ako je $x = \sqrt{8}$.
7. 3 boda RP	Odredi razliku rješenja jednadžbe: $ 1 - 3x - 2 = 2$
8. 2 boda MK	Odredi $A \cap B$ i $B \setminus A$ ako je $A = [-8, 4]$ $B = \langle -\infty, 4 \rangle$
9. 4 boda MK	Riješi nejednadžbu: $\frac{16 - x^2}{x - 2} \leq 0$
10. 4 boda RP	Riješi sustav nejednadžbi: $\begin{cases} 0.3 - \frac{1-2x}{3} < 1 \\ \frac{1}{2}(3x-1) + 0.3 \geq 2 + \frac{1-x}{2} \end{cases}$

Matematičko komunikacija – ukupno 14 bodova

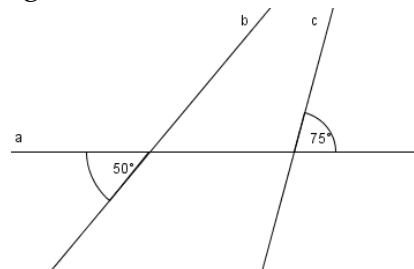
Rješavanje problema – ukupno 12 bodova

4.3.4. Pisana provjera znanja: Trokut

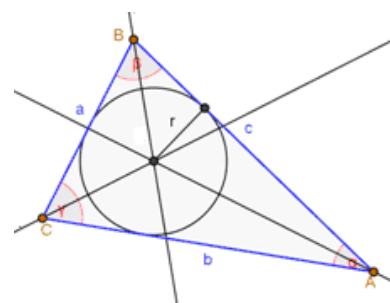
1. (1) Koja duljina stranice sa stranicama duljine 5 cm i 8 cm čini trokut?
A. 2 cm B. 3 cm C. 6 cm D. 13 cm

2. (1) Mjere kutova u trokutu su 47° i 69° . Odredite mjeru trećeg kuta.

3. (2) Ispišite mjere svih kutova na slici:

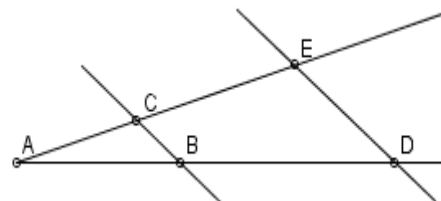


4. (2) Na slici su prikazane _____ koje se sijeku u točki koju nazivamo _____ trokuta ABC.



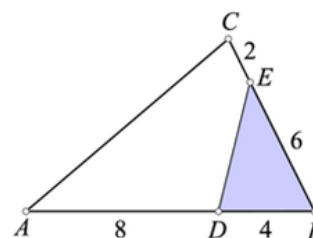
5. (2) Konstruirajte trokut ABC ako je $\alpha = 45^\circ$, $b = 4.5$ cm, $c = 5$ cm te trokutu ABC opisanu kružnicu.
6. (3) Odredite duljinu polumjera upisane kružnice trokuta kojemu su duljine stranica $a = 4$ cm, $b = 13$ cm, $c = 15$ cm?

7. (2) Paralelni pravci BC i DE sijeku krakove kuta s vrhom A te vrijedi $|AC| : |AE| = 3 : 5$. Ako je $|BD| = 8$ cm, koliko iznosi $|AD|$?



8. Opsezi sličnih trokuta iznose 42 cm i 28 cm.
- a. (2) Kolika je duljina stranice u većem trokutu, ako je njoj odgovarajuća stranica u manjem trokutu 6 cm?
- b. (1) Kolika je površina manjeg trokuta, ako je površina većeg trokuta 36 cm²?
9. (2) Duljina jedne katete pravokutnog trokuta jednaka je 20 cm, a duljina visine na hipotenuzu 12 cm. Kolika je duljina hipotenuze?

10. (2) Ako je površina trokuta DBE jednaka 8 cm², kolika je površina trokuta ABC?



4.3.5. Pisana provjera znanja: Trigonometrija pravokutnog trokuta

1. Popuni tablicu: (obavezan postupak)

Kut u stupnjevima		225°		150°
Kut u radijanima	$\frac{7\pi}{12}$		$\frac{3\pi}{4}$	

2. Izračunaj: $\sin^2 \frac{\pi}{4} - 2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - \sqrt{3} \cdot \cos \frac{\pi}{6} =$

3. Izračunaj:

a. $\sin 52^\circ 56' 23'' =$ _____

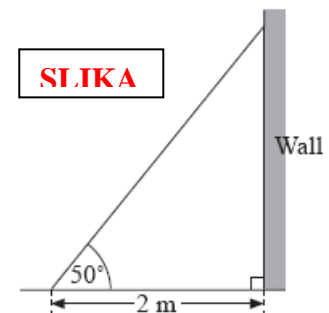
b. $\operatorname{tg} \alpha = 0.2135 \Rightarrow \alpha =$ _____

4. Odredi duljinu katete **a** ako je $\sin \alpha = \frac{2}{3}$, $c = 10$.

5. Izračunaj **opseg** trokuta na slici 1.

6. Izračunaj vrijednosti ostalih trigonometrijskih funkcija, ne računajući kut, ako je $\sin \alpha = \frac{5}{13}$.

7. Kolika je **visina** zida sa slike 2?



8. Izračunaj nepoznate elemente pravokutnog trokuta i popuni tablicu.

a / cm	b / cm	c / cm	α	β	P / cm ²
	3.12		22°52'		
10					20

9. Krak **jednakokraknog trokuta** ima duljinu 21 cm, a kut uz osnovicu je 55°36'. Izračunaj opseg i površinu trokuta.

5. Projekti i projektni zadatci

5.1. Primjer 1. Izrada plakata na temu Skupovi

ISHOD: MAT SŠ A.1. Računa s realnim brojevima

TRAJANJE: 3 školska sata

AKTIVNOST 1

Učenici su podijeljeni u skupine od po 4 učenika. Skupine biraju teme koje će predstaviti pomoću digitalnog plakata.

Ponudene teme su:

- Skupovi
- Operacije sa skupovima
- Skupovi brojeva

Po dvije skupine odabiru istu temu.

AKTIVNOST 2

Učenici dogovaraju izradu plakata u nekom od digitalnih alata. Istražuju digitalne alate pomoću kojih mogu izraditi plakat. Osmišljavaju sadržaj plakata. Izrađuju plakat.

Primjer digitalnog alata za izradu postera:

Lucidpress

- naziv digitalnog alata: Lucidpress
- poveznica na digitalni alat: <https://www.lucidpress.com>
- opis digitalnog alata: Lucidpress je digitalni alat koji je razvila tvrtka Lucid Software. Koristi se za izradu brošura, letaka, biltena, posjetnica, plakata, časopisa i prezentacija, odnosno to je izdavački alat
- uvjeti korištenja: besplatan za određeni broj publikacija, postoji i premium verzija

AKTIVNOST 3

Učenici predstavljaju plakate. Ostali učenici vrednuju radove. Skupine koje imaju iste teme međusobno se nadopunjavaju.

Plakati se objavljuju na web stranicama škole.

OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA:

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.

C 4. 2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.

D 4. 1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.

Osobni i socijalni razvoj

B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.

Učiti kako učiti

A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i primjenjuje pri rješavanju problema.

A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i upravljanja informacijama koje su temelj za razvoj ostalih vrsta pismenosti te za kritički i kreativni pristup rješavanju problema

B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.

B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

5.2. Primjer 2. Određivanje visine objekta (Talesov poučak)

Ishod: Primjenjuje Talesov poučak o proporcionalnosti dužina i sličnost trokuta

Trajanje: 2 - 3 školska sata

Očekivanja međupredmetnih tema:

uku A.4/5.4.

4. Kritičko mišljenje - Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku B.4/5.1.

1. Planiranje - Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.

uku D.4/5.2.

2. Suradnja s drugima - Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

ikt A.4.1.

Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.

ikt D.4.2.

Učenik argumentira svoje viđenje rješavanja složenoga problema s pomoću IKT-a.

Projektni zadatak je određivanje visine objekata. Učenici su podijeljeni u timove (po četiri učenika).

Prva aktivnost

Timovi biraju tri objekta kojima će odrediti visinu. To mogu biti primjerice zgrada, stup, zvonik, stablo u blizini škole.

Po dva tima određivat će visinu jednog odabranog objekta.

Druga aktivnost

Timovi planiraju strategiju određivanja visine objekta te potreban pribor. Prvi tim će određivati visinu uz pomoć štapa ili letvice, a drugi pomoću zrcala za isti objekt.

Treća aktivnost

Ovisno o zadatku, timovi učenika mjere sjene ili udaljenosti na terenu, a nakon toga određuju visinu.

Četvrta aktivnost

Timovi koji određuju visinu istog objekta predstavljaju rješenja pomoću digitalnog alata po izboru i uspoređuju dobivene visine. Ako je moguće pronalaze službene podatke o visini objekta i analiziraju odstupanja.

Peta aktivnost

Učenici samovrednuju svoj rad u timu i vrednuju rad ostalih članova tima i cijelog tima.

Primjer liste procjene

Kako smo surađivali u timu? (označi kvačicom u stupcu po svojoj procjeni)	da	djelomično	ne
Zadatke smo uspješno riješili.			
Podjednako smo sudjelovali u analizi i rješavanju zadataka.			
Međusobno smo se uvažavali u rješavanju.			
Zadovoljan sam ovakvim načinom rada.			
Napišite čime ste zadovoljni kod ovog načina rada u timu ili kako bi ga poboljšali:			

Isti se projekt može realizirati i ostvarenjem ishoda

Ishod: Primjenjuje trigonometrijske omjere

5.3. Primjer 3. Ekološko odvajanje otpada (Statistika - Podatci)

Ishod: E. 1. 1 barata podacima prikazanim na različite načine

Projektni zadatak učenika prvog razreda koji se provodi nakon stručnog posjeta reciklažnom dvorištu je rad na multimedijском projektu **Ekološko odvajanje otpada**. Radi se o korelaciji predmeta matematika, informatika, biologija i kemija.

Učenici su podijeljeni u skupine od po 4-5 učenika, a podteme su:

- Mješoviti otpad
- Recikliranje
- Kako razvrstati otpad?
- Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada
- Cijene prikupljanja otpada

Učenici po skupinama planiraju faze rada na projektu, pripremaju materijale, odabiru digitalne alate koje će koristiti pri izradi digitalnih sadržaja na temu Ekološko odvajanje otpada. Kroz korelaciju sa predmetima biologija i kemija istražuju podtemu, prezentiraju je ostalim skupinama te vrednuju i samovrednuju rad na projektu i uratke.

Razrada ishoda (predmet matematika):

- Prikazuje podatke tablično te odgovarajućim dijagramima
- Određuje srednje vrijednosti
- Crta brkatu kutiju

Povezani odgojno obrazovni ciljevi međupredmetnih tema:

Građanski odgoj i obrazovanje

1. razvijati građansku kompetenciju koja učenicima, kao informiranim, aktivnim i odgovornim članovima društvene zajednice, omogućuje učinkovito obavljanje građanske uloge

Održivi razvoj

1. stjecanje znanja o raznolikosti prirode i razumijevanje složenih odnosa između ljudi i okoliša, razvijanje kritičkoga mišljenja te osobne i društvene odgovornosti nužne za održivost.
2. promišljanje i stjecanje spoznaja o uzrocima i posljedicama ljudskoga utjecaja na prirodu koje pridonose razvoju svih oblika mišljenja, osobito kreativnoga razmišljanja i rješavanja problema.
3. razvijanje solidarnosti i empatije prema ljudima, odgovornosti prema svim živim bićima i okolišu te motivacije za djelovanje na dobrobit okoliša i svih ljudi.
4. aktivno djelovanje u školi i zajednici s ciljem prepoznavanja potreba, osmišljavanja primjerenih i inovativnih rješenja i konkretnoga doprinosa zajednici.
5. poticanje razmišljanja orijentiranoga prema budućnosti i razvijanje osobne odgovornosti prema budućim generacijama, što je preduvjet za stvaranje društva temeljenoga na održivome razvoju.

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

1. primijeniti informacijsku i komunikacijsku tehnologiju za obrazovne, radne i privatne potrebe
2. učinkovito komunicirati i surađivati u digitalnome okružju
3. informirano i kritički vrednovati i odabrati tehnologiju i služiti se tehnologijom primjerenom svrsi

Zdravlje

1. usvojiti koncept značenja riječi zdravlje kao važnog čimbenika života čovjeka te preduvjeta i pokazatelja održivoga razvoja društva u cjelini
2. poticati odgovoran pristup prema osobnom zdravlju te odgovoran i solidaran odnos prema zdravlju drugih ljudi

Osobni i socijalni razvoj

1. Razvijati socijalne i komunikacijske vještine, suradnju i timski rad

Učiti kako učiti

1. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i upravljanja informacijama koje su temelj za razvoj ostalih vrsta pismenosti te za kritički i kreativni pristup rješavanju problema.
2. Učenik upravlja svojim učenjem tako što postavlja ciljeve učenja, planira i odabire pristup učenju te prati, prilagođava i samovrednuje proces i rezultate učenja.

6. Digitalni alati

6.1. Interaktivni GeoGebra apleti (e-Sfera)

Na platformi za digitalne obrazovne sadržaje Školske knjige **e-Sfera** uz udžbenik za 1. razred pod tabom **e-Matematika** nalazi se 80-ak interaktivnih apleta izrađenih u GeoGebri koji omogućavaju aktivno učenje: učenje otkrivanjem, primjeri za motivaciju, vizualizaciju i demonstraciju, istraživanje matematičkih koncepata, uvježbavanje proceduralnog znanja, istraživanje i prikaz primjena matematike u svakodnevnom životu i sl.

Dio tih apleta sadrži i pitanja za učenike (otvorenog ili zatvorenog tipa) s mogućnošću unosa odgovora učenika te su pogodni za korištenje virtualnog razreda uporabom GeoGebra Grupa.

Autori GeoGebra apleta Školske knjige su Željka Dijanić, Aleksandra-Maria Vuković, Boris Pein i Aleksandra Brmbota.

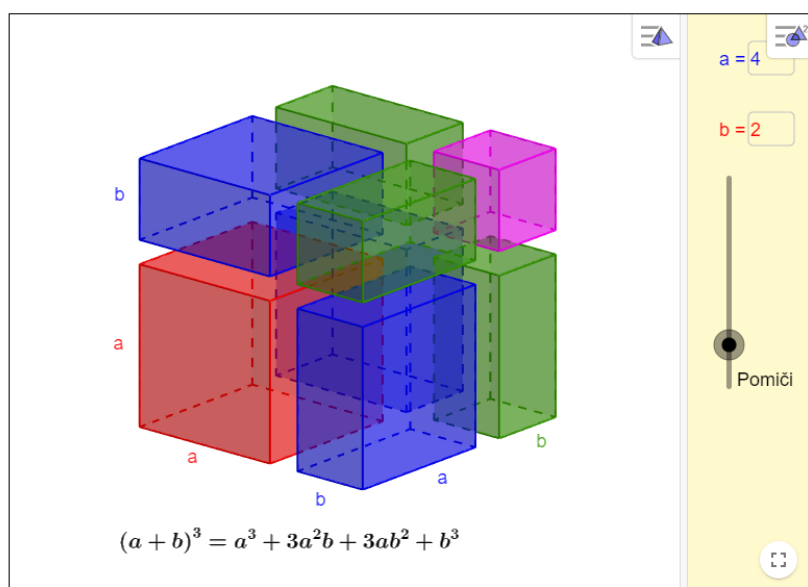


Autor: Školska knjiga

Formulu $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ vrlo je lako prikazati u prostoru. Imamo li dužinu a , broj a^3 predstavlja zapravo kocku, kub.

Pomaknite klizač *Pomiči* da razdvojite dijelove kocke. Uočite dvije kocke a^3 i b^3 , tri plava kvadra bridova a , a i b , te tri zelena s bridovima a , b i b .

Desnom tipkom miša možete zakretati prikaz, a kotatičem miša zumirati prikaz.

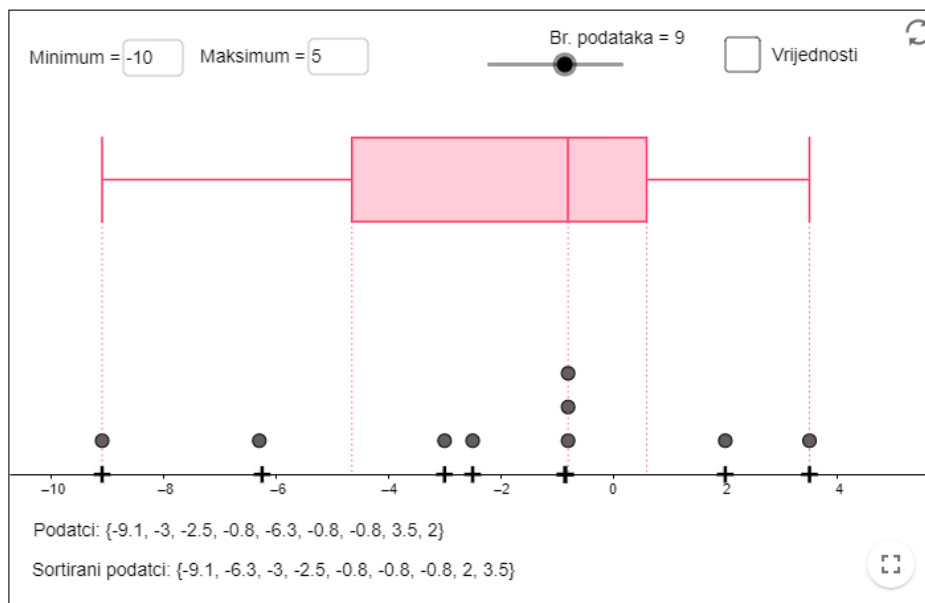


Istražite: Dijagram pravokutnika

Autor: Školska knjiga, Aleksandra-Maria Vuković

Istražite kako promjena vrijednosti samo jednog podatka (ili više njih) mijenja dijagram pravokutnika i karakterističnu petorku uzorka. Podatci su prikazani dijagramom točaka.

Mijenjajte vrijednost podacima povlačenjem znakova plus (+) na vodoravnoj osi. Broj podataka možete prilagoditi klizačem, a raspon upisom minimuma i maksimuma (-30 do 100).



Vježbalica: Linearna funkcija

Autor: Školska knjiga, Željka Dijanić

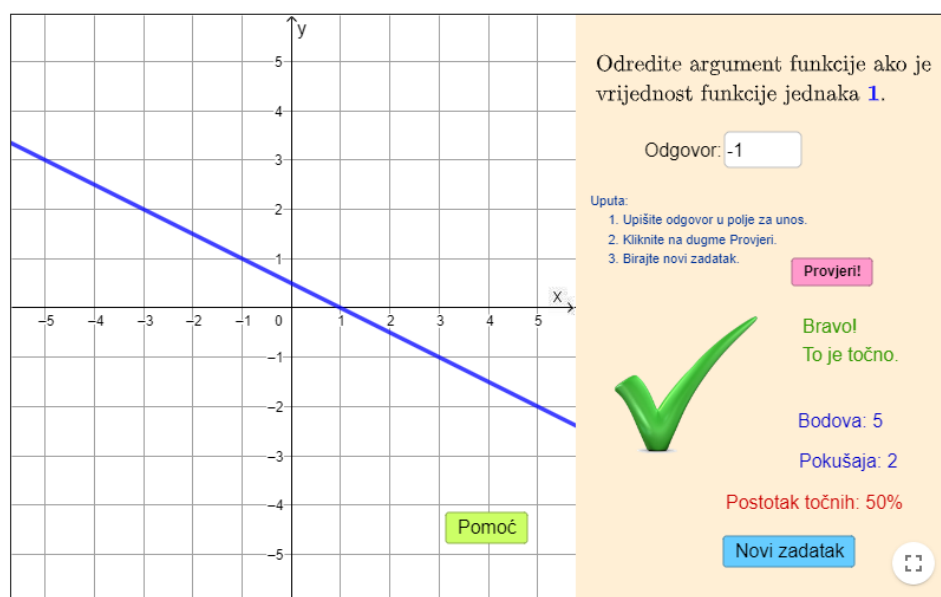
Linearna funkcija $f(x) = ax + b$ zadana je svojim grafom u koordinatnom sustavu.

Na temelju grafa odredite traženi argument, vrijednost ili nultočku te funkcije.

Svaki točan odgovor nosi 10 bodova, a pogrešan oduzima 5 bodova.

Pokušajte osvojiti 150 bodova u što manje pokušaja!

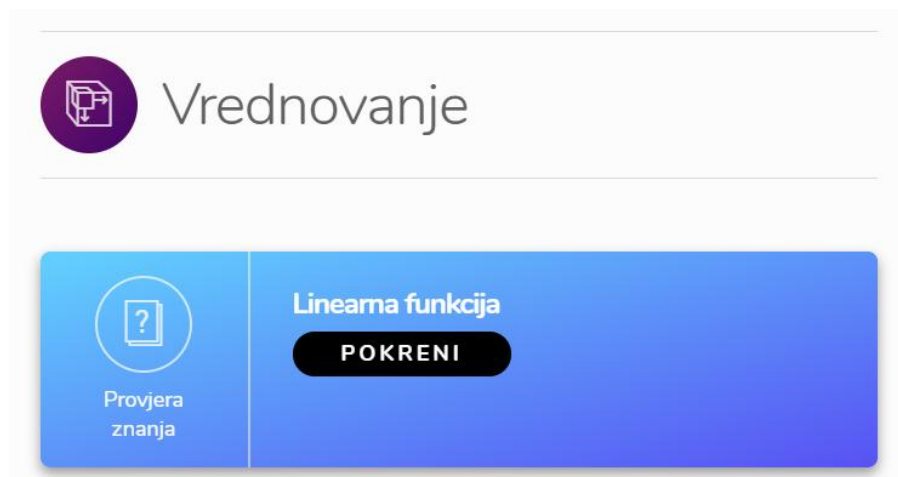
Možete se koristiti pomoći (sve dok ne osvojite više od 50 bodova).



6.2. Interaktivni kvizovi (e-Sfera)

Na platformi za digitalne obrazovne sadržaje Školske knjige **e-Sfera** uz svaku nastavnu jedinicu pod tabom **Vrednovanje** nalazi se po jedan interaktivni kviz namijenjen vrednovanju za učenje i vrednovanju kao učenje sastavljen od 6-8 raznovrsnih pitanja poredanih od lakšeg do težeg.

Autorice interaktivnih kvizova Školske knjige su Marina Njerš, Nada Mihovilić i Tamara Srnec, članice radne skupine za izradu ispita državne mature pri NCVVO.



2 Spojite jednake izraze.

$$x^2+6x+9$$

$$x^2-6x+9$$

$$x^2+9$$

$$x^2-9$$

$$(x-3)^2+6x$$

$$(x+3)^2$$

$$(x-3)(x-3)$$

$$(x+3)(x-3)$$

4 Na prazne crte dopišite brojeve tako da jednakost bude točna.

$$(2a+b)^2=4a^2+ ______ ab+b^2$$

$$(a- ______ b)^2=a^2- ______ ab+25^2$$

$$(______ a+4b)^2=9a^2+24ab+ ______ b^2$$

6 Koji su od navedenih izraza jednaki izrazu $(a^2 - 4)^2$?

☐ $a^4 + 8a^2 + 16$

☐ $a^2(a^2 - 8) - 16$

☐ $a^4 - 16a^2 + 16$

☐ $(a^2 - 4a + 4)(a^2 + 4a + 4)$

☐ $a^4 - 16$

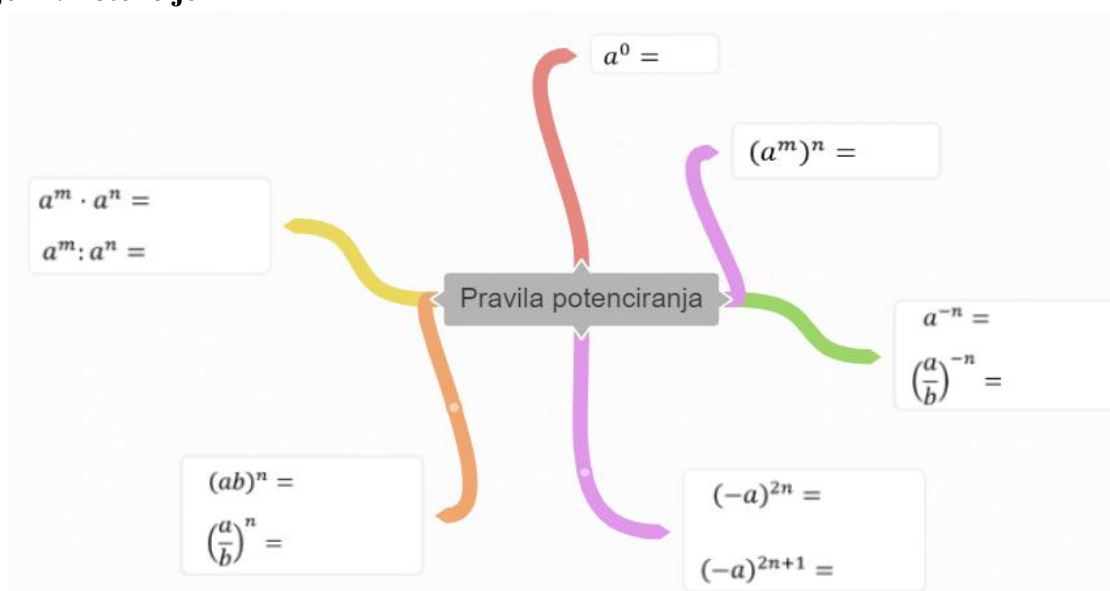
☐ $a^4 - 8(a^2 - 2)$

6.3. Coogle – alat za izradu umnih mapa

Poveznica na alat: <https://coggle.it/>

Coggle je digitalni alat namijenjen izradi jednostavnih umnih mapa. Može se koristiti na svakom uređaju s preglednikom koji podržava HTML5 tehnologiju. U nastavi se može koristiti tijekom različitih aktivnosti, primjerice pri usustavljanju gradiva. Mape se mogu spremiti u PNG, PDF, txt i mm formatu.

Primjer 1. Potencije



6.4. Microsoft Forms – izrada anketa i kvizova

Poveznica: Microsoft Forms (Linearna funkcija)

Microsoft Forms je jedan od alata Officea 365 koji se koristi i za izradu jednostavnih anketa i kvizova. Svi rezultati/odgovori dostupni su u realnom vremenu. Moguć je izvoz rezultata u Excel datoteci.

Primjer 1. Linearna funkcija – [poveznica](#)

5

U kojim točkama funkcija $f(x)=x-2$ siječe koordinatne osi? *

(1 bod)

☐ (2,0) i (0,-2) ☐ (0,2) i (-2,0)

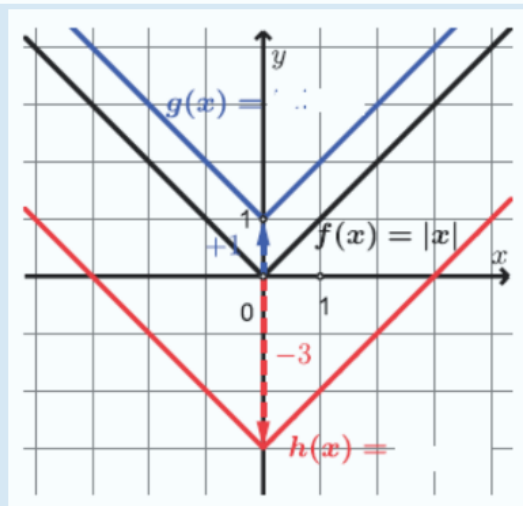
☐ (-2,0) i (0,2) ☐ (0,-2) i (2,0)

Primjer 2. Funkcija apsolutne vrijednosti – [poveznica](#)

4

Odredite funkcije $g(x)$ i $h(x)$ sa slike (1 bod)

- ☐ $g(x)=f(x)+1, h(x)=f(x)+3$
- ☐ $g(x)=f(x)-3, h(x)=f(x)+1$
- ☐ $g(x)=f(x)-1, h(x)=f(x)+3$
- ☐ $g(x)=f(x)+1, h(x)=f(x)-3$



6.5. Padlet – virtualni zid

Poveznica na alat: <https://padlet.com>

Padlet je virtualni zid koji se može koristiti u nastavi tijekom različitih aktivnosti.

Primjerice, u uvodnom dijelu sata, ponavljanju gradiva, zadavanju domaće zadaće, a može se primijeniti i u vrednovanju za učenje te pri evaluaciji rezultata timskog rada.

Primjer 1. Srednje vrijednosti – [poveznica](#)

Srednje vrijednosti
Dragi učenici, evo zadataka za domaću zadaću

1. zadatak

Osmislite zadatak u kojem ćete računati srednje vrijednosti i postavite ga na virtualni zid.

Uputa: Dodajte novi post (+ u donjem desnom kutu zida), napišite zadatak, omogućite odgovor te uključite opciju Like post (Modify)

Add comment

2. zadatak

Odaberite jedan zadatak objavljen na virtualnom zidu te opis postupka rješavanja, rješenje zadatka i interpretaciju rješenja napišite u odgovoru postavljenoga zadatka

Add comment

Primjer zadatka

Uz pomoć grafikona odredite srednju vrijednost funkcije $f(x) = x^2$ na intervalu $[0, 1]$. Napišite rješenje u odgovoru na ovaj post.

x	f(x)
0.0	0.00
0.2	0.04
0.4	0.16
0.6	0.36
0.8	0.64
1.0	1.00

Add comment

3. zadatak

Najzanimljiviji zadatak lajkajte

Add comment

6.6. Wordwall – alat za izradu jednostavnih interaktivnih igrica

Poveznica na alat: <https://wordwall.net>

Wordwall je platforma za stvaranje brojnih zadataka i igara poput križaljka, dijagrama, točnih-netočnih tvrdnji te raznih drugih kvizova. Taj interaktivni alat može se primijeniti u nastavi tijekom ponavljanja. Zbog jednostavnosti uporabe pogodan je za osmišljavanje aktivnosti za učenike s teškoćama. Učenicima je posebno zanimljiva aktivnost Pucanje balona.

Primjer 1. Vektori – [poveznica](#)

jedinični vektor	<input type="text"/>	udaljenost između početne i završne točke
vektor	<input type="text"/>	vektor kojem se početna i završna točka podudaraju
suprotni vektori	<input type="text"/>	usmjerena dužina kojoj razlikujemo početnu i završnu točku
duljina vektora	<input type="text"/>	vektori koji imaju jednaku duljinu i isti smjer, ali su suprotne orijentacije
nul vektor	<input type="text"/>	vektori istog smjera
kolinearni vektori	<input type="text"/>	vektor duljine 1

Literatura

1. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. NN 7/2019
2. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. u Republici Hrvatskoj*. NN 10/2019
3. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2016). *Okvir za vrednovanje procesa i ishoda učenja u osnovnoškolskome i srednjoškolskome odgoju i obrazovanju (prijedlog)*, www.kurikulum.hr (dostupno 1.11.2019.)
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Teme u virtualnoj učionici za nastavnike matematike na Loomenu: Vrednovanje, Kurikulum nastavnog predmeta, Kurikulumi međupredmetnih tema, Kurikulumsko planiranje poučavanja u predmetu Matematika*, <https://loomen.carnet.hr/course/view.php?id=10563> (dostupno 1.11.2019.)