

Pomoćnik u nastavi

Četverogodišnje strukovne škole

Matematika 1

70 sati godišnje

Ilustracije:

Aleksandra Brmbota

Fotografije:

Piktoteka Školske knjige

Autorica:

Aleksandra Brmbota

Nije lektorirano

Sadržaj

| | |
|--|----|
| Riječ autora..... | 5 |
| Iz kurikuluma matematike | 6 |
| Odgojno-obrazovni ciljevi | 6 |
| Matematički procesi | 6 |
| Prikazivanje i komunikacija..... | 6 |
| Povezivanje | 7 |
| Logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje | 7 |
| Rješavanje problema i matematičko modeliranje | 7 |
| Primjena tehnologije..... | 8 |
| Domene..... | 8 |
| Brojevi | 8 |
| Algebra i funkcije..... | 8 |
| Oblik i prostor | 9 |
| Mjerenje | 9 |
| Podatci, statistika i vjerojatnost | 9 |
| Zapamtimo!..... | 10 |
| Odgojno-obrazovni ishodi kurikuluma predmeta Matematika i očekivanja međupredmetnih tema. | 11 |
| Odgojno-obrazovni ishodi za 1. razred četverogodišnje strukovne škole – 70 sati godišnje | 12 |
| Odgojno-obrazovna očekivanja po međupredmetnim temama, 4. ciklus | 12 |
| Građanski odgoj i obrazovanje | 12 |
| Poduzetništvo | 13 |
| Održivi razvoj | 13 |
| Osobni i socijalni razvoj | 14 |
| Učiti kako učiti..... | 14 |
| Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije | 16 |
| Zdravlje..... | 16 |
| Vrednovanje..... | 19 |
| Elementi vrednovanja..... | 20 |
| GODIŠNJI IZVEDBENI KURIKULUM | 21 |
| Prijedlog GIK-a 1. (prati udžbenik) | 21 |
| Prijedlog GIK-a 2..... | 23 |
| Prijedlog GIK-a 3..... | 24 |
| RAZRADA TEME | 25 |
| 1. BROJEVI..... | 25 |
| 2. POTENCIJE I ALGEBARSKI IZRAZI | 27 |
| 3. LINEARNE JEDNADŽBE I NEJEDNADŽBE. LINEARNA FUNKCIJA..... | 28 |

| | |
|--|----|
| 4. OPSEG I POVRŠINA GEOMETRIJSKIH LIKOVA | 30 |
| AKTIVNOSTI | 32 |
| 1. BROJEVI..... | 32 |
| Aktivnost 1.1 Zagrijavanje s brojevima | 32 |
| Aktivnost 1.2. KWL tablica – skupovi brojeva | 32 |
| Aktivnost 1.3. Brojevi i brojevni pravac | 33 |
| Aktivnost 1.4. Frayerov model – prirodni brojevi | 34 |
| Aktivnost 1.5. Riješi i baci | 35 |
| Aktivnost 1.6. Dio cjeline | 35 |
| Aktivnost 1.7. Računam s razlomcima..... | 36 |
| Aktivnost 1.8. Razlikujem brojeve..... | 37 |
| Aktivnost 1.9. Osnovni pojmovi – realni brojevi..... | 38 |
| Aktivnost 1.10. Računam prosjek | 40 |
| 2. POTENCIJE I ALGEBARSKI IZRAZI | 41 |
| Aktivnost 2.1. Zagrijavanje s potencijama | 41 |
| Aktivnost 2.2. Prošetaj i nađi..... | 42 |
| Aktivnost 2.3. Timski rad: potencije s općim eksponentom | 42 |
| Aktivnost 2.4. Rad u paru: znanstveni zapis realnog broja | 43 |
| Aktivnost 2.5. Dvoboj s algebarskim izrazima | 43 |
| Aktivnost 2.6. Kvadrat binoma i razlika kvadrata – ponavljanje | 44 |
| 3. LINEARNE JEDNADŽBE I NEJEDNADŽBE. LINEARNA FUNKCIJA..... | 46 |
| Aktivnost 3.1. Motivacijski uvod..... | 46 |
| Aktivnost 3.2. $3 - 2 - 1$ | 47 |
| Aktivnost 3.3. Izlazna kartica: linearna funkcija i njezin graf..... | 48 |
| Aktivnost 3.4. Grupni rad: primjena linearne funkcije | 50 |
| Aktivnost 3.5. Rubrika za samoprocjenu..... | 51 |
| 4. OPSEG I POVRŠINA GEOMETRIJSKIH LIKOVA | 53 |
| Aktivnost 4.1. KWL tablica: mjerne jedinice | 53 |
| Aktivnost 4.2. Mjerne jedinice - ponavljanje | 53 |
| Aktivnost 4.3. Eulerov pravac | 55 |
| Aktivnost 4.4. Motivacijski primjer - sličnost | 56 |
| Aktivnost 4.5. Motivacijski primjer - trigonometrija..... | 57 |
| Aktivnost 4.6. Izračunajmo površinu trokuta | 58 |
| Aktivnost 4.7. Uvijek/ponekad/nikad..... | 59 |
| Aktivnost 4.8. $3 - 2 - 1$ | 61 |
| PRILOZI..... | 63 |
| Prilog 1. Prazan obrazac za Frayerov model | 63 |

| | |
|--|----|
| Prilog 2. Rubrika za vršnjačko vrednovanje ili vrednovanje naučenoga | 64 |
| Prilog 3. Tablica potencija | 65 |
| Prilog 4. Primjer kartice za rad u paru..... | 66 |
| Prilog 5. Grupni rad..... | 67 |
| Prilog 6. Rubrike za procjenu/samoprocjenu grupnog rada | 69 |
| Prilog 7. Rubrike za samoprocjenu na kraju obrađene jedinice teme | 70 |
| Prilog 8. Uvijek/ponekad/nikad | 71 |
| Prilog 9. Aktivnost 3 – 2 – 1 | 72 |
| Prilog 10. Tablica za rubriku | 72 |
| Popis literature | 73 |

Riječ autora

U jeku kurikulumskih promjena nastao je pomoćnik u nastavi kako bi olakšao Vama, nastavnicima prilagodbu novom kurikulumu, pristup radu i poučavanju matematičkih sadržaja. Ponuđeni su prijedlozi godišnjih izvedbenih kurikuluma, razrade po temama, primjeri realizacije sata s gotovim materijalima za razne aktivnosti, obradu i ponavljanje gradiva, usmjeravanje na niz digitalnih interaktivnih sadržaja koje nudi e-sfera te primjeri svih oblika vrednovanja. U razradi su ponuđene kratice odgojno-obrazovnih očekivanja međupredmetnih tema s linkom na popis očekivanja međupredmetnih tema. U napomenama su linkovi na predložene aktivnosti po podtemama. U dodatku se nalazi nekoliko praznih obrazaca za različite vrste formativnog vrednovanja. Predloženi obrasci se nalaze i u Google Tablici [Obrasci za vrednovanja](#) koja sadrži 8 kartica s praznim tablicama i primjerima iz ovog dokumenta. koje možete preuzeti i prilagođavati.

Udžbenik je koncipiran tako da su na kraju svake jedinice pitanja za provjeru osnovnih pojmova kao i primjena na zadacima. Na kraju svake teme su dodatni zadatci za vježbu, primjeri zadataka s državne mature te priprema za pisanu provjeru znanja. Na e-sferi, osim dodatnog sadržaja, potražite edukativna videa, kratke kvizove kao oblik formativnog vrednovanja (koje možete iskoristiti npr. za izlazne kartice) te interaktivne Geogebre (GGB) za samostalno istraživanje i otkrivanje zakonitosti u matematici.

Na početku nekoliko „sitnica“ bez kojeg niti jedan nastavnik ne može ući u razred.

Ponovimo gradivo - službeni kurikulumski dokumenti, a zatim ...



... krenimo u razred s porukom:

Ja nisam učitelj, već samo suputnik kojega si upitao za put.

Pokazao sam naprijed: kako sebi, tako i tebi.

George Bernard Shaw

Autorica:

Aleksandra Brmbota, prof. mentor matematike



Iz kurikuluma matematike

29. siječnja 2019. godine objavljena je u Narodnim novinama *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematika za srednje strukovne škole na razini 4.2. u Republici Hrvatskoj* kojom se donosi novi kurikulum predmeta Matematike i prestaje vrijediti stari.

Kurikulumom su utvrđeni svrha i opis predmeta, odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja predmeta; struktura – matematički procesi i domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematike te odgojno-obrazovni ishodi, sadržaji i razine usvojenosti po razredima i organizacijskim područjima.

Dvodimenzionalnu bazu poučavanja predmeta Matematika bitnu za stjecanje matematičkih kompetencija čine matematički procesi i domene. Prije same podjele koncepata i domena ponovimo koji su odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja predmeta Matematika.

Odgojno-obrazovni ciljevi

Na web stranici https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_209.html objavljena je Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematika za srednje strukovne škole (u nastavku teksta *Odluka*) gdje su između ostaloga istaknuti i odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja nastavnog predmeta Matematika.

Učenici će temeljem usvojenih matematičkih znanja, vještina i procesa:

- ✓ *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 okružju 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.*

Matematički procesi

Prilikom osmišljavanja aktivnosti kojima će se realizirati predviđeni ishodi, uz činjenice koje očekujemo da će učenici savladati i razviti određene matematičke vještine, bitno je paralelno promišljati i o procesima koje će učenici razvijati učenjem matematike. Procesu su organizirani u pet skupina. Opisi matematičkih procesa preneseni su iz *Odluke*.

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.

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 matematički 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.

Domene

Oko matematičkih ideja kao što su broj, oblik, struktura i promjena, grade se matematički koncepti i razvijaju grane matematike. Srodni konceptni grupirani su u pet domena i protežu se i nadograđuju tijekom cijelog osnovnoškolskog i srednjoškolskog poučavanja matematike. Domene s opisima preneseni su iz *Odluke*.

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.

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.

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.

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.

Podatci, statistika i vjerojatnost

- ✓ Domena Podatci, statistika i vjerojatnost bavi se prikupljanjem, razvrstavanjem, obradom, analizom i prikazivanjem podataka u odgovarajućemu 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.

Zapamtimo!

Domene:

- A – Brojevi
- B – Algebra i funkcije
- C – Oblik i prostor
- D – Mjerenje
- E – Podatci, statistika i vjerojatnost

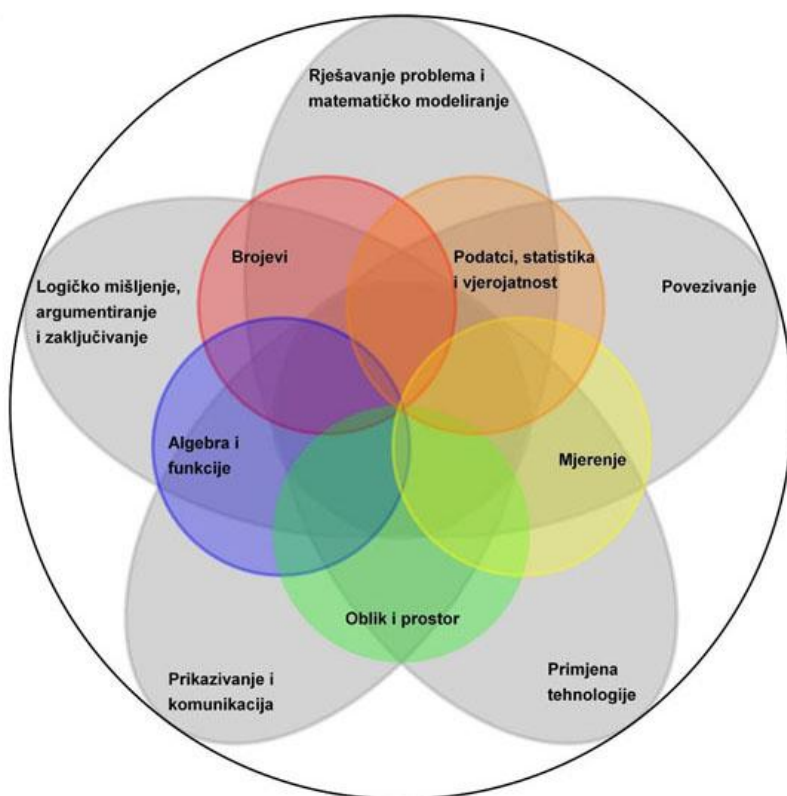
Matematički procesi:

- Prikazivanje i komunikacija
- Povezivanje
- Logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje
- Rješavanje problema i matematičko modeliranje
- Primjena tehnologije

Dimenzije matematičkih (kognitivnih) procesa:

- Pamćenje
- Razumijevanje
- Primjenjivanje
- Analiziranje
- Prosuđivanje
- Kreiranje

Slika, preuzeta iz *Odluke*, prikazuje isprepletenost domena i matematičkih procesa.

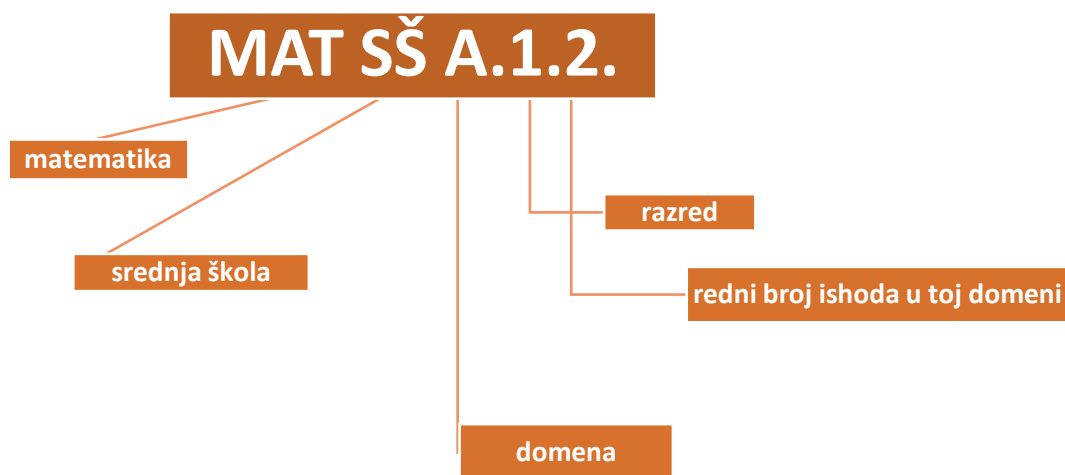


Slika 1. Matematički procesi i domene kurikuluma nastavnoga predmeta Matematika

Odgojno-obrazovni ishodi kurikuluma predmeta Matematika i očekivanja međupredmetnih tema

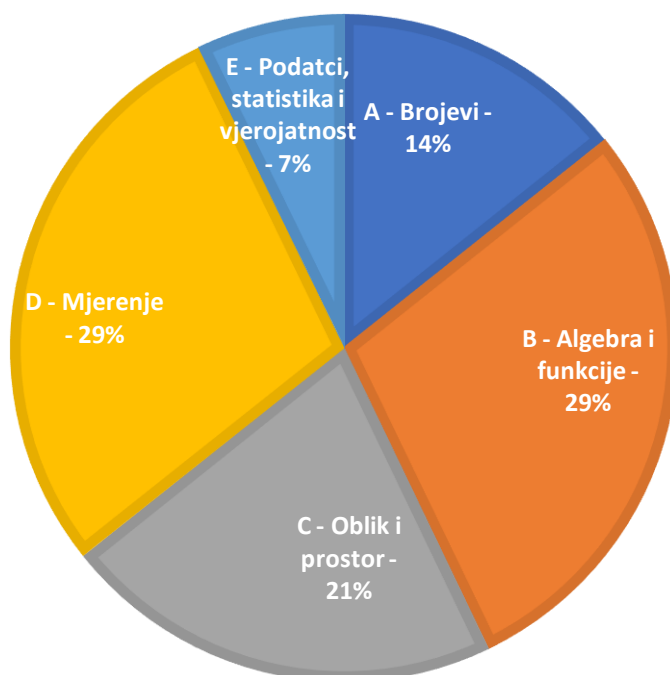
U *Odluci*, uz popis svih odgojno-obrazovnih ishoda po razredima, postoje oznake ishoda, razrada ishoda, odgojno-obrazovni ishodi na razini usvojenosti »dobar« na kraju razreda, sadržaji i preporuke za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda.

Pojašnjenje oznake ishoda:



Slika 2. Pojašnjenje oznaka ishoda za Matematiku koje se koriste u *Odluci*

Kako bi nastavnici lakše usmjerili aktivnosti prema ishodima, na početku svake cjeline u udžbeniku navedeni su ishodi propisani *Odlukom* koji se očekuju od učenika na kraju obrađene cjeline.



Slika 3. Zastupljenost domena u 1. razredu četverogodišnje strukovne škole – 70 sati godišnje

Odgojno-obrazovni ishodi za 1. razred četverogodišnje strukovne škole – 70 sati godišnje

1. MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ E.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva.
2. MAT SŠ A.1.2. MAT SŠ B.1.1. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen.
3. MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima
4. MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, linearne jednadžbe, nejednadžbe i sustave.
5. MAT SŠ B.1.4. Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema.
6. MAT SŠ C.1.1. MAT SŠ D.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta.
7. MAT SŠ C.1.2. MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere.
8. MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu.
9. MAT SŠ C.1.3. MAT SŠ D.1.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova.

Odgojno-obrazovna očekivanja po međupredmetnim temama, 4. ciklus

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema raspoređena su po ciklusima. Učenici 1. razreda srednje škole pripadaju 4. ciklusu. U nastavku je popis odgojno-obrazovnih očekivanja propisanih Odlukama o donošenju kurikuluma za 7 međupredmetnih tema objavljenih u Narodnim novinama 25. siječnja 2019. godine.

Građanski odgoj i obrazovanje

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|-------------------------|--|
| 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 na europskoj i globalnoj razini. |
| | goo A.4.3. Promiče ljudska prava. |
| | goo A.4.4. Promiče ravnopravnost spolova. |
| | goo A.4.5 Promiče prava nacionalnih manjina. |
| 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. |
| 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. |

Poduzetništvo

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|---------------------------------------|---|
| A – Promišljaj poduzetnički | pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. |
| | pod A.4.2. Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi. |
| | pod A.4.3. Upoznaje i kritički sagledava mogućnosti razvoja karijere i profesionalnoga usmjeravanja. |
| B - 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 odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. |
| C – 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. |

Održivi razvoj

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|----------------|--|
| A - 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 svakodnevne potrošnje građana na održivi razvoj. |
| B - 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. |
| C - Dobrobit | odr C.4.1. Prosuduje 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. |

Osobni i socijalni razvoj

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|------------------|--|
| 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 |
| 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. |
| 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. |

Učiti kako učiti

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|--|---|
| A - primjena strategija učenja i upravljanja informacijama | uku A.4/5.1. 1.Upravljanje informacijama Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. |

| | |
|--|--|
| | <p>uku A.4/5.2. 2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.</p> |
| | <p>uku A.4/5.3. 3. Kreativno mišljenje Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.</p> |
| | <p>uku A.4/5.4. 4. Kritičko mišljenje Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.</p> |
| B - upravljanje svojim učenjem | <p>uku B.4/5.1. 1. Planiranje Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.</p> |
| | <p>uku B.4/5.2. 2. Praćenje Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.</p> |
| | <p>uku B.4/5.3 3. Prilagodba učenja Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.</p> |
| | <p>uku B.4/5.4. 4. Samovrednovanje/ samoprocjena Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.</p> |
| C – upravljanje emocijama i motivacijom u učenju | <p>uku C.4/5.1. 1. Vrijednost učenja Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život.</p> |
| | <p>uku C.4/5.2. 2. Slika o sebi kao učeniku Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.</p> |
| | <p>uku C.4/5.3. 3. Interes Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.</p> |
| | <p>uku C.4/5.4. 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.</p> |
| D - stvaranje okružja za učenje | <p>uku D.4/5.1. 1. Fizičko okružje učenja Učenik stvara prikladno fizičko okružje za učenje s ciljem poboljšanja koncentracije i motivacije.</p> |
| | <p>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.</p> |

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|---|--|
| A - 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 - 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 - 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, odabire potrebne informacije. |
| | ikt C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. |
| D - 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 uratke 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. |

Zdravlje

| Domena | Odgojno-obrazovna očekivanja |
|-----------------------|--|
| A – Tjelesno zdravlje | zdr A.4.1. Objašnjava važnost brige o reproduktivnom zdravlju i važnost |

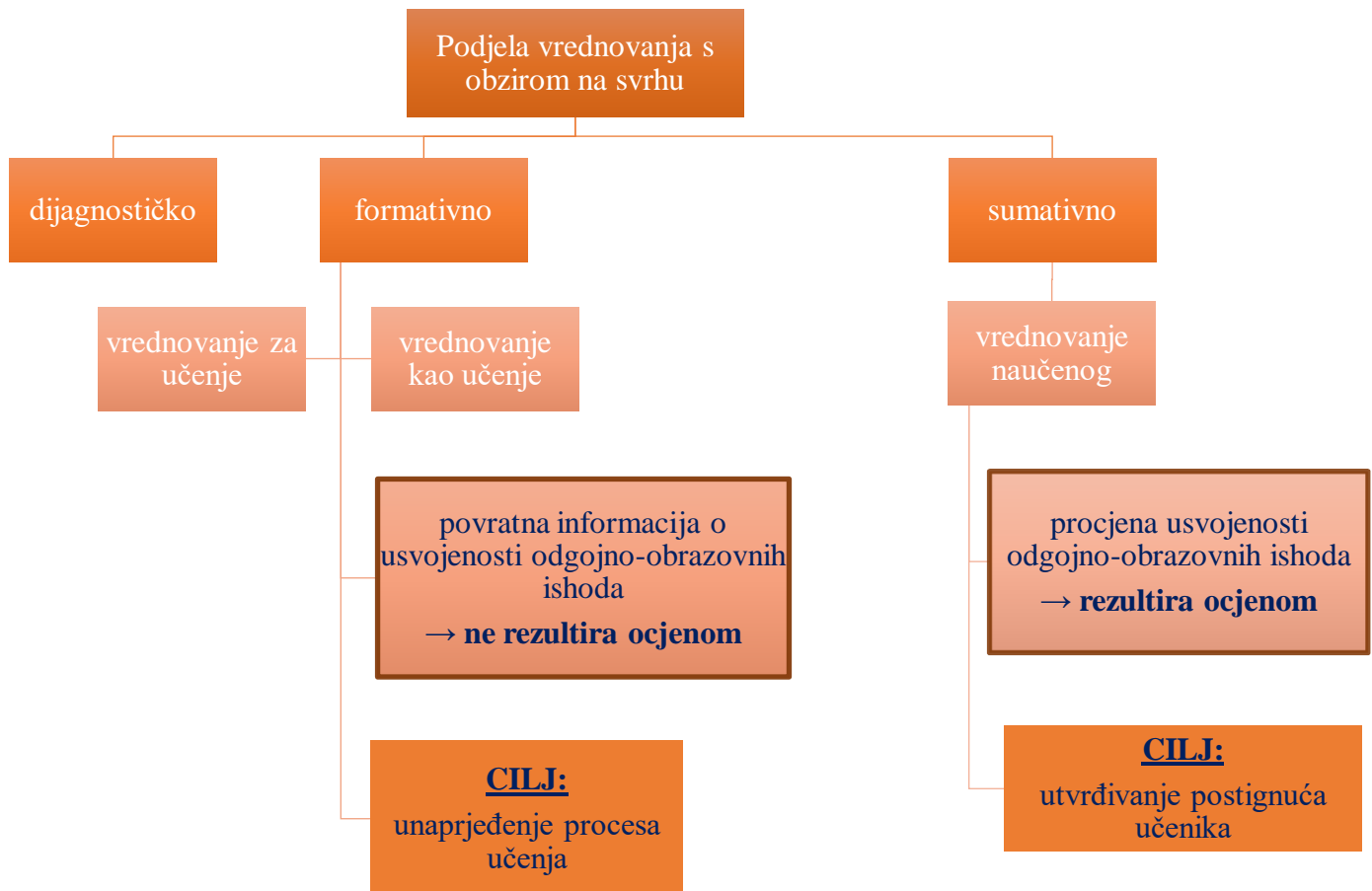
| | |
|-----------------------------------|--|
| | odgovornoga spolnoga ponašanja. |
| | <p>zdr A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.</p> <p>zdr A.4.2.B Prepoznaje važnost primjerene uporabe dodataka prehrani.</p> <p>zdr A.4.2.C Primjenjuje prehranu prilagođenu godišnjem dobu i podneblju u svakodnevnome životu.</p> <p>zdr A.4.2.D Prepoznaje važnost održavanja tjelesnih potencijala na optimalnoj razini.</p> |
| | <p>zdr A.4.3. Objašnjava utjecaj pravilne osobne higijene i higijene okoline na očuvanje zdravlja.</p> |
| B - Mentalno i socijalno zdravlje | <p>zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.</p> <p>zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.</p> <p>zdr B.4.1.C Analizira vrste nasilja, mogućnosti izbjegavanja sukoba i načine njihova nenasilnoga rješavanja.</p> |
| | <p>zdr B.4.2.A Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa.</p> <p>zdr B.4.2.B Obrazlaže utjecaj zaštitnih i rizičnih čimbenika na mentalno zdravlje.</p> |
| | <p>zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge.</p> <p>zdr B.4.2.D Razlikuje spolno odgovorno od neodgovornoga ponašanja.</p> |
| | <p>zdr B.4.3. Analizira uzroke i posljedice određenih rizičnih ponašanja i ovisnosti.</p> |
| | |

| | |
|-----------------------|---|
| C – Pomoć i samopomoć | <p>zdr C.4.1.A Objašnjava opasnosti konzumacije alkohola i drugih psihoaktivnih tvari i akutnih trovanja alkoholom i drugim psihoaktivnim tvarima.</p> <p>zdr C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade.</p> <p>zdr C.4.1.C Pravilno tumači upute o lijeku i procjenjuje relevantnost zdravstvene informacije.</p> |
| | <p>zdr C.4.2.A Primjenjuje postupke pružanja prve pomoći pri najčešćim hitnim zdravstvenim stanjima.</p> <p>zdr C.4.2.B Opisuje vodeće uzroke obolijevanja i smrtnosti i povezuje određena oboljenja s rizikom za pojavu tih bolesti.</p> <p>zdr C.4.2.C Opisuje kako i kada pružiti prvu pomoć učenicima sa zdravstvenim teškoćama.</p> |
| | <p>zdr C.4.3.A Obrazlaže važnost odaziva na sistematske preglede i preventivne preglede u odrasloj dobi.</p> <p>zdr C.4.3.B Opisuje usluge e-zdravstva.</p> <p>zdr C.4.3.C Obrazlaže pravo na izdavanje zdravstvene iskaznice EU-a.</p> |

Vrednovanje

Vrednovanje je sastavni dio procesa učenja i poučavanja koje daje povratnu informaciju o razini usvojenosti matematičkih znanja, razvijenosti matematičkih vještina i potiče izgradnju pozitivnoga stava učenika prema učenju Matematike.

Učenike prije poučavanja na razumljiv način treba upoznati s očekivanim ishodima i kriterijima vrednovanja koji ukazuju na njihovu usvojenost. Na vrijeme treba planirati i najaviti što se vrednuje i kako.



Slika 4. Oblici vrednovanja

Elementi vrednovanja

Kurikulumom iz *Odluke* su propisani elementi vrednovanja u nastavnome predmetu Matematika:

1. Usvojenost znanja i vještina

- opisuje matematičke pojmove
- odabire pogodno i matematički ispravne procedure te ih provodi
- provjerava ispravnost matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost rezultata
- upotrebljava i povezuje matematičke koncepte

2. Matematička komunikacija

- koristi se odgovarajućim matematičkim jezikom (standardni matematički simboli, zapisi i terminologija) pri usmenome i pisanom izražavanju
- koristi se odgovarajućim matematičkim prikazima za predstavljanje podataka
- prelazi između različitih matematičkih prikaza
- svoje razmišljanje iznosi cjelovitim, suvislim i sažetim matematičkim rečenicama
- postavlja pitanja i odgovara na pitanja koja nadilaze opseg izvorno postavljenoga pitanja
- organizira informacije u logičku strukturu
- primjereno se koristi tehnologijom

3. Rješavanje problema

- prepoznaje relevantne elemente problema i naslućuje metode rješavanja
- uspješno primjenjuje odabranu matematičku metodu pri rješavanju problema
- modelira matematičkim zakonitostima problemske situacije uz raspravu
- ispravno rješava probleme u različitim kontekstima
- provjerava ispravnost matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost rješenja problema
- generalizira rješenje

Elementi se vrednuju u postocima, u omjeru 30 : 30 : 40.

Iz kurikuluma:

Usvojenost ishoda se provjerava usmenim ispitivanjem, pismenim provjerama i matematičkim / interdisciplinarnim projektima. U jednoj provjeri moguće je ocijeniti više elemenata vrednovanja.

***Zaključna ocjena** iz Matematike mora se temeljiti na usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. U tu svrhu nužno je ostvarenost ishoda provjeravati na što više različitih načina i u što više vremenskih točaka.*

Metode sumativnog vrednovanja:

- ✓ usmena ispitivanja
- ✓ pisane provjere
- ✓ učenička izvješća projekata ili nekih drugih aktivnosti/uradaka/praktičnog rada
- ✓ analiza mape radova (tzv. portfolio)
- ✓ procjena rasprave u kojoj sudjeluje učenik

GODIŠNJI IZVEDBENI KURIKULUM

Prijedlog GIK-a 1. (prati udžbenik)

Prvi i zadnji sat nisu uključeni u GIK, ostalih 68 sati raspoređeno je po temama.

| Tema mjesec sati | Ishodi po domenama | | | | | MPT |
|---|---|--|---------------------|---|--|--|
| | A - Brojevi | B – Algebra i funkcije | C – Oblik i prostor | D - Mjerenje | E – Podatci, statistika i vjerojatnost | |
| 1. Brojevi rujan/listopad 15 | MAT SŠ A.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva. | | | MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu | MAT SŠ E.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva. | pod B.4.2.; osr A.4.1.; osr A.4.2.; osr A.4.3.; osr B.4.2.; osr B.4.3. uku A.4/5.1.; uku A.4/5.2.; uku A.4/5.3.; uku B.4/5.1.; uku B.4/5.2.; uku B.4/5.3.; uku B.4/5.4.; uku C.4/5.2.; uku C.4/5.3.; uku C.4/5.4.; uku D.4/5.1.; uku D.4/5.2. ikt A.4.2.; ikt C.4.4. zdr B.4.1.A; zdr B.4.1.B |
| 2. Potencije i algebarski izrazi studeni/prosinac 14 | MAT SŠ A.1.2. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen. | MAT SŠ B.1.1. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen. MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima | | MAT SŠ D.1.3. | | odr A.4.1. osr A.4.2.; osr A.4.3.; osr B.4.2.; osr B.4.3.; uku A.4/5.1.; uku A.4/5.3.; uku A.4/5.4.; uku B.4/5.2.; uku B.4/5.4.; uku D.4/5.1.; uku D.4/5.2.; ikt A.4.2. zdr B.4.1.A; zdr B.4.1.B |
| 3. Linearne jednadžbe i nejednadžbe. Linearna funkcija siječanj/veljača 19 | MAT SŠ A.1.1. | MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, linearne jednadžbe, nejednadžbe i sustave. MAT SŠ B.1.4. Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema. | | | | pod A.4.3.; pod B.4.2.; pod C.4.1. i 4.2.; B.4.1.B osr A.4.1.; osr A.4.3.; osr B.4.2.; osr B.4.3.; uku A.4/5.1.; uku A.4/5.2.; uku A.4/5.3.; uku A.4/5.4.; uku B.4/5.2.; uku B.4/5.3.; uku B.4/5.4.; uku C.4/5.3.; uku D.4/5.2.; ikt A.4.2.; ikt C.4.2.; ikt C.4.4.; ikt D.4.2. zdr B.4.1.A; zdr B.4.1.B |

| | | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--|--|--|---|
| <p>4. Opseg i površina geometrijskih likova</p> <p>ožujak-lipanj</p> <p>20</p> | <p>MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ A.1.2.</p> | <p>MAT SŠ B.1.1.</p> | <p>MAT SŠ C.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta. MAT SŠ C.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere. MAT SŠ C.1.3. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova.</p> | <p>MAT SŠ D.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta. MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere. MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu. MAT SŠ D.1.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova.</p> | | <p>goo C.4.1.; pod B.4.2.; osr A.4.1.; osr A.4.2. osr A.4.3.; osr B.4.2. osr B.4.3.; osr C.4.3 uku A.4/5.1.; uku A.4/5.2. uku A.4/5.3.; uku A.4/5.4. uku B.4/5.1.; uku B.4/5.4. uku C.4/5.3.; uku C.4/5.4. uku D.4/5.1.; uku D.4/5.2. ikt A.4.1.; ikt B.4.1. ikt C.4.3.; ikt C.4.4. ikt D.4.1.; ikt D.4.3. zdr B.4.1.A; zdr B.4.1.B</p> |
|---|--|-----------------------------|--|--|--|---|

Prijedlog GIK-a 2.

| Tema/mjesec | Ishodi po domenama | | | | | Broj sati |
|--|---|---|---|---|--|-----------|
| | A - Brojevi | B – Algebra i funkcije | C – Oblik i prostor | D - Mjerenje | E – Podatci, statistika i vjerojatnost | |
| 1. Brojevi rujan/listopad | MAT SŠ A.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva. | | | | MAT SŠ E.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva. | 10 |
| 2. Mjerenje listopad | | | | MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu. | | 4 |
| 3. Potencije listopad/studen | MAT SŠ A.1.2. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen. | MAT SŠ B.1.1. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen. | | | | 9 |
| 4. Algebarski izrazi studen/prosinac | | MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima | | | | 8 |
| 5. Linearne jednadžbe i nejednadžbe siječanj/veljača | MAT SŠ A.1.1. | MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, linearne jednadžbe, nejednadžbe i sustave. | | | | 9 |
| 6. Linearna funkcija veljača/ožujak | | MAT SŠ B.1.4. Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema. | | | | 8 |
| 7. Trokut ožujak/travanj | MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ A.1.2. | MAT SŠ C.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta. | | MAT SŠ D.1.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova. | | 8 |
| 8. Geometrijski likovi travanj/svibanj | MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ A.1.2. | | MAT SŠ C.1.3. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova. | MAT SŠ D.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta. | | 6 |
| 9. Trigonometrija svibanj/lipanj | MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ A.1.2. | | MAT SŠ C.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere. | MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere. | | 6 |

Prijedlog GIK-a 3.

| Tema/mjesec | Ishodi po domenama | | | | | Broj sati |
|---|---|---|--|---|--|-----------|
| | A - Brojevi | B – Algebra i funkcije | C – Oblik i prostor | D - Mjerenje | E – Podatci, statistika i vjerojatnost | |
| 1. Brojevi rujan/listopad | MAT SŠ A.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva. | | | MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu. | MAT SŠ E.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva. | 10 |
| 2. Potencije listopad/studeni | MAT SŠ A.1.2. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen. | MAT SŠ B.1.1. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen. | | MAT SŠ D.1.3. | | 9 |
| 3. Algebarski izrazi studeni/prosinac | | MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima | | | | 9 |
| 4. Linearna funkcija prosinac/siječanj | MAT SŠ A.1.1. | MAT SŠ B.1.4. Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema. | | | | 8 |
| 5. Linearne jednadžbe i nejednadžbe siječanj-ožujak | MAT SŠ A.1.1. | MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, linearne jednadžbe, nejednadžbe i sustave. | | | | 12 |
| 6. Planimetrija ožujak-lipanj | MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ A.1.2. | | MAT SŠ C.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta. MAT SŠ C.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere. MAT SŠ C.1.3. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova. | MAT SŠ D.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta. MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere. MAT SŠ D.1.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova. MAT SŠ D.1.3 | | 20 |

RAZRADA TEME (za GIK 1.)

1. BROJEVI

MAT SŠ A.1.1. MAT SŠ E.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva.

MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu.

| r.b. | Naziv podteme | sati | Ishodi - razrada | MPT | Napomene |
|------|---|------|--|---|--|
| 1.1. | Skupovi \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} i \mathbb{R} | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uspoređuje realne brojeve rabeći različite strategije uz obrazloženje. ➤ Primjenjuje računanje pri rješavanju matematičkih problema i problema iz svakodnevnoga života. ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice za duljinu, vrijeme, površinu i kut primjenjujući ih pri rješavanju problema. | odr A.4.1. pod B.4.2.; osr A.4.1.; osr A.4.2.; osr A.4.3.; osr B.4.2.; osr B.4.3. uku A.4/5.1.; uku A.4/5.2.; uku A.4/5.3.; uku B.4/5.1.; uku B.4/5.2.; uku B.4/5.3.; uku B.4/5.4.; uku C.4/5.2.; uku C.4/5.3.; uku C.4/5.4.; uku D.4/5.1.; uku D.4/5.2. ikt A.4.2.; ikt C.4.4. zdr B.4.1.A zdr B.4.1.B | Aktivnost 1. Zagrijavanje s brojevima Aktivnost 2. KWL tablica – skupovi brojeva Aktivnost 3. Osnovni pojmovi – realni brojevi |
| 1.2. | Brojevni pravac | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uspoređuje realne brojeve rabeći različite strategije uz obrazloženje. | | Aktivnost 4. Brojevi i brojevni pravac |
| 1.3. | Računanje s prirodnim brojevima | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Računa vrijednosti brojevnih izraza poštujući redoslijed računskih operacija. | | Aktivnost 5. Frayerov model – prirodni brojevi |
| 1.4. | Računanje s cijelim brojevima | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Računa vrijednosti brojevnih izraza poštujući redoslijed računskih operacija. ➤ Primjenjuje računanje pri rješavanju matematičkih problema i problema iz svakodnevnoga života. ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice za duljinu, vrijeme, površinu i kut primjenjujući ih pri rješavanju problema. | | Aktivnost 6. Riješi i baci |
| 1.5. | Računanje s racionalnim brojevima | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Računa vrijednosti brojevnih izraza poštujući redoslijed računskih operacija. ➤ Procjenjuje, smisleno zaokružuje i računa u problemskim situacijama različitih razina složenosti. ➤ Primjenjuje računanje pri rješavanju matematičkih problema i problema iz svakodnevnoga života. | | Aktivnost 7. Dio cjeline Aktivnost 8. Računam s |

| | | | | | |
|------|---------------------|---|---|--|--|
| | | | ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice za duljinu, vrijeme, površinu i kut primjenjujući ih pri rješavanju problema | | razlomcima |
| 1.6. | Aritmetička sredina | 1 | ➤ Računa aritmetičku sredinu statističkih podataka prikazanih na različite načine. ➤ Procjenjuje, smisleno zaokružuje i računa u problemskim situacijama različitih razina složenosti. ➤ Primjenjuje računanje pri rješavanju matematičkih problema i problema iz svakodnevnoga života. ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice za duljinu, vrijeme, površinu i kut primjenjujući ih pri rješavanju problema | | Aktivnost 9. Razlikujem brojeve Aktivnost 10. Računam prosjek |

Sistematizacija i ponavljanje: 1

Pisana provjera i analiza: 2 (zadnji tjedan u listopadu)

Ukupno sati: 15

2. POTENCIJE I ALGEBARSKI IZRAZI

MAT SŠ A.1.2. MAT SŠ B.1.1. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen.

MAT SŠ B.1.2. Računa s algebarskim izrazima

MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu.

| r.b. | Naziv podteme | sati | Ishodi - razrada | MPT | Napomene |
|------|--|------|--|--|---|
| 2.1. | Baza, eksponent, potencija | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prepoznaje zapis potencije kao umnožak jednakih faktora. ➤ Opisuje dijelove potencije (baza i eksponent) i njihova značenja. ➤ Računa vrijednost potencije, po potrebi uz uporabu džepnoga računala. | odr A.4.1. osr A.4.2.; osr A.4.3.; osr B.4.2.; osr B.4.3.; uku A.4/5.1. uku A.4/5.3.; uku A.4/5.4.; uku B.4/5.2.; uku B.4/5.4.; uku D.4/5.1.; uku D.4/5.2.; ikt A.4.2. zdr B.4.1.A zdr B.4.1.B | Aktivnost 1. Zagrijavanje s potencijama Aktivnost 2. Prošetaj i nađi |
| 2.2. | Računanje s potencijama s cjelobrojnim eksponentom | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Navodi i objašnjava pravila za zbrajanje, množenje, dijeljenje i potenciranje potencija. | | Aktivnost 3. Timski rad: potencije s općim eksponentom |
| 2.3. | Znanstveni zapis realnog broja | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uspoređuje brojeve u znanstvenome zapisu i primjenjuje ga u jednostavnim problemima. ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice za duljinu, vrijeme, površinu i kut primjenjujući ih pri rješavanju problema. | | Aktivnost 4. Rad u paru: znanstveni zapis |
| 2.4. | Drugi korijen | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procjenjuje i računa vrijednost drugoga korijena rabeći džepno računalo. | | |
| 2.5. | Monom, binom, polinom | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Računa vrijednost algebarskoga izraza za zadane varijable. ➤ Računa s jednostavnim algebarskim izrazima. | | |
| 2.6. | Računanje s algebarskim izrazima | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Računa vrijednost algebarskoga izraza za zadane varijable. ➤ Računa s jednostavnim algebarskim izrazima. ➤ Faktorizira jednostavne izraze primjenom zakona distribucije. | | |
| 2.7. | Kvadrat binoma i razlika kvadrata | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Primjenjuje formule za kvadrat zbroja i razlike i za razliku kvadrata. ➤ Računa s algebarskim razlomcima – izborni ishod. | | Aktivnost 5. Dvoboj s algebarskim izrazima |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | Aktivnost 6. Kvadrat binoma i razlika kvadrata |
|--|--|--|--|--|---|

Sistematizacija i ponavljanje: 1

Pisana provjera i analiza: 2 (zadnji tjedan u prosincu)

Ukupno sati: 14

3. LINEARNE JEDNADŽBE I NEJEDNADŽBE. LINEARNA FUNKCIJA

MAT SŠ B.1.3. Primjenjuje proporcionalnost, linearne jednadžbe, nejednadžbe i sustave.

MAT SŠ B.1.4. Primjenjuje linearnu funkciju pri rješavanju problema.

MAT SŠ A.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva.

| r.b. | Naziv podteme | sati | Ishodi - razrada | MPT | Napomene |
|------|---|------|--|--|---|
| 3.1. | Linearne jednadžbe | 3 | ➤ Rješava linearne jednadžbe te ih primjenjuje pri rješavanju jednostavnih problema. | odr A.4.1. pod A.4.3.; pod B.4.2.; pod C.4.1. i 4.2.; | Aktivnost 1. Motivacijski uvod |
| 3.2. | Linearne nejednadžbe | 2 | ➤ Rješava linearne nejednadžbe te ih primjenjuje pri rješavanju jednostavnih problema. | osr A.4.1.; osr A.4.3.; osr B.4.2.; osr B.4.3.; | |
| 3.3. | Sustavi jednadžbi | 2 | ➤ Rješava sustave linearnih jednadžbi te ih primjenjuje pri rješavanju jednostavnih problema. | uku A.4/5.1.; uku A.4/5.2.; uku A.4/5.3.; uku A.4/5.4.; uku B.4/5.2.; uku B.4/5.3.; | Aktivnost 2. 3 – 2 – 1 |
| 3.4. | Linearna funkcija i njezin graf | 3 | ➤ Zadanu linearnu funkciju prikazuje tablično i grafički. ➤ Opisuje utjecaj koeficijenata na položaj grafa, određuje nultočku, iz grafa čita argumente i vrijednosti. | uku B.4/5.4.; uku C.4/5.3.; uku D.4/5.2.; ikt A.4.2.; | Aktivnost 3. Izlazna kartica: linearna funkcija |
| 3.5. | Grafičko rješavanje sustava linearnih jednadžbi – prošireni sadržaj | 1 | ➤ Grafički rješava sustav linearnih jednadžbi. | ikt C.4.2.; | |
| 3.6. | Modeliranje linearnom | 4 | ➤ U problemskim situacijama prepoznaje linearnu ovisnost, računa vrijednosti | | Aktivnost 4. |

| | | | | | |
|------|---|---|--|---|--|
| | funkcijom | | <p>i argumente i prikazuje ih grafički.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizira problem zadan linearnom funkcijom ili grafičkim prikazom linearne funkcije. ➤ Primjenjuje proporcionalnost u primjerima iz života. ➤ Procjenjuje, smisleno zaokružuje i računa u problemskim situacijama različitih razina složenosti. ➤ Primjenjuje računanje pri rješavanju matematičkih problema i problema iz svakodnevnoga života. | ikt C.4.4.; ikt D.4.2. zdr B.4.1.A zdr B.4.1.B | Grupni rad: primjena linearne funkcije |
| 3.7. | Izražavanje jedne veličine pomoću druge | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Izražava jednu veličinu pomoću drugih primjenjujući svojstva jednakosti. ➤ Primjenjuje proporcionalnost u primjerima iz života. | | Aktivnost 5. Rubrika za samoprocjenu |

Sistematizacija i ponavljanje: 1

Pisana provjera i analiza: 2 (prvi tjedan u ožujku)

Ukupno sati: 19

4. OPSEG I POVRŠINA GEOMETRIJSKIH LIKOVA

MAT SŠ C.1.1. MAT SŠ D.1.1. Primjenjuje sličnost trokuta.
 MAT SŠ C.1.2. MAT SŠ D.1.2. Primjenjuje trigonometrijske omjere.
 MAT SŠ D.1.3. Preračunava mjerne jedinice i odabire pogodnu.
 MAT SŠ C.1.3. MAT SŠ D.1.4. Računa i primjenjuje opseg i površinu geometrijskih likova.
 MAT SŠ A.1.1. Primjenjuje računanje u skupu realnih brojeva.
 MAT SŠ A.1.2. MAT SŠ B.1.1. Računa s potencijama racionalne baze i cjelobrojnog eksponenta, računa drugi korijen.

| r.b. | Naziv podteme | sati | Ishodi - razrada | MPT | Napomene |
|------|----------------------------|------|--|--|---|
| 4.1. | Mjerenje i mjerne jedinice | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice za duljinu, vrijeme, površinu i kut primjenjujući ih pri rješavanju problema. ➤ Objašnjava značenje predmetaka mjernih jedinica (od mikro do giga). | goo C.4.1.; odr A.4.1. pod B.4.2.; osr A.4.1. osr A.4.2. osr A.4.3. osr B.4.2. osr B.4.3. osr C.4.3. uku A.4/5.1. uku A.4/5.2. | Aktivnost 1. KWL tablica: mjerne jedinice Aktivnost 2. Mjerne jedinice - ponavljanje |
| 4.2. | Trokut | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice, kut i duljinu primjenjujući ih pri rješavanju problema. ➤ Kroz primjere zadataka upoznaje povijest matematike ➤ Prošireni sadržaj: otkriva Eulerov pravac | uku A.4/5.3. uku A.4/5.4. uku B.4/5.1. uku B.4/5.4. uku C.4/5.3. uku C.4/5.4. uku D.4/5.1. uku D.4/5.2. | Aktivnost 3. Eulerov pravac |
| 4.3. | Sličnost trokuta | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Izriče i ilustrira poučke o sličnosti trokuta, primjenjuje ih u modeliranju problema. ➤ Putem primjera zadataka upoznaje povijest matematike. | | Aktivnost 4. Motivacijski primjer - sličnost |
| 4.4. | Trigonometrijski omjeri | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definira trigonometrijske omjere u pravokutnome trokutu. ➤ Učinkovito se koristi džepnim računalom. | | Aktivnost 5. Motivacijski primjer - trigonometrija |

| | | | | | |
|------|---|---|--|--|---|
| 4.5. | Opseg i površina trokuta. Trokut u primjeni | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Određuje, obrazlaže i primjenjuje odnose površina, opsega i drugih veličina u sličnim trokutima. ➤ Putem primjera zadataka upoznaje povijest matematike. ➤ Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju jednostavnih problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji (trokuti). ➤ Opisuje i računa opseg i površinu geometrijskoga lika ili geometrijskih oblika sastavljenih od osnovnih geometrijskih likova. ➤ Računa ostale elemente likova (duljine stranica, dijagonala, polumjera i slično). | ikt A.4.1. ikt B.4.1. ikt C.4.3. ikt C.4.4. ikt D.4.1. ikt D.4.3. zdr B.4.1.A zdr B.4.1.B | Aktivnost 6. Izračunajmo površinu trokuta |
| 4.6. | Četverokut | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Preračunava osnovne mjerne jedinice, kut i duljinu primjenjujući ih pri rješavanju problema. | | |
| 4.7. | Opseg i površina četverokuta. Četverokut u primjeni | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Primjenjuje trigonometrijske omjere pri modeliranju jednostavnih problemskih situacija i za rješavanje problema u planimetriji (četverokuti). ➤ Opisuje i računa opseg i površinu geometrijskoga lika ili geometrijskih oblika sastavljenih od osnovnih geometrijskih likova. ➤ Računa ostale elemente likova (duljine stranica, dijagonala, polumjera i slično). | | Aktivnost 7. Uvijek/ponekad/nikad |
| 4.8. | Krug i dijelovi kruga. Opseg i površina kruga | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prepoznaje i računa opseg i površinu dijelova kruga. ➤ Primjenjuje računanje opsega i površine u situacijama iz stvarnoga života. | | Aktivnost 8. 3 – 2 – 1 |

Sistematizacija i ponavljanje: 1

Pisana provjera i analiza: 2 (nakon obrade svih sadržaja - lipanj)

Ukupno sati: 20

Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema se dodaju po podtemama ovisno o aktivnosti kojom je planirana realizacija ishoda.

AKTIVNOSTI

1. BROJEVI

Aktivnost 1.1 Zagrijavanje s brojevima

Ishod aktivnosti:

- Razlikuje skupove prirodnih, cijelih, racionalnih i realnih brojeva
- Razlikuje vrste brojeva
- Računa s razlomcima

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

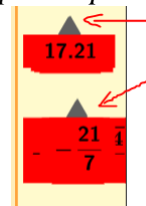
MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.
uku D.4/5.1. Fizičko okruženje učenja.

Učenik stvara prikladno fizičko okruženje za učenje s ciljem poboljšanja koncentracije i motivacije.

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

Aktivnost: Kao uvodnu aktivnost i motivacijsko zagrijavanje za temu *Brojevi*, može se iskoristiti interaktivna GGB na e-sferi Školske knjige pod nazivom *Zagrijavanje – rasporedi po skupovima*.

Uputa za rad: brojevi se pomiču pomicanjem sivog trokuta. Kada se postavi u pravi skup, crvena boja postane zelena.



Sama interakcija je intuitivna i navodi na rješenje (pomicanjem svakog broja koji je u početku crvene boje, on automatski mijenja boju u zelenu kada dođe u najveći skup kojemu pripada). Aktivnost može individualno trajati vrlo kratko, ali se može zahtijevati obrazloženje svakog odgovora. Neka učenici naprave tablicu (kao u nastavku), prepisu zadani broj, upišu najveći skup kojemu pripada te obrazlože svoj odgovor, ako je potrebno.

| Broj | skup (\mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} i \mathbb{I}) | obrazloženje (pojednostavljeni zapis broja) |
|------|--|---|
| | | |

Aktivnost 1.2. KWL tablica – skupovi brojeva

Ishod aktivnosti:

- Razlikuje skupove prirodnih, cijelih, racionalnih i realnih brojeva
- Nabraja poznate (i nepoznate) pojmove o brojevima

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

uku B.4/5.4. Kritičko mišljenje

Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

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

Aktivnost: Know (Znam), Want to know (Želim) i Learned (Naučio/la sam)

Prije uvođenja/ponavljanja skupova brojeva, učenicima se pripremi tablica kao u nastavku (može se napisati i na ploču ili podijeliti u nekom web alatu).

- ✓ Učenici se podijele u 4 grupe.
- ✓ Svaka grupa dobije četiri tablice (skup prirodnih, cijelih, racionalnih odnosno realnih brojeva).
- ✓ Učenici se prisjećaju iz OŠ što znaju o brojevima i što bi htjeli još naučiti. Umjesto četiri različite (razdvojeni skupovi brojeva), može se dati i samo jedna tablica svakom učeniku (kao u nastavku).

Na kraju obrade podteme Skupovi \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} i \mathbb{R} , popune treći stupac s onime što su naučili.

| Prirodni/Cijeli/Racionalni/Realni brojevi | | |
|---|---------------|---------------|
| Znam | Želim naučiti | Naučila/o sam |
| | | |

Napomena: tablica se može prilagoditi i ostalim podtemama računanja s brojevima.

Aktivnost 1.3. Brojevi i brojevni pravac

Ishod aktivnosti:

- Razlikuje skupove prirodnih, cijelih i racionalnih brojeva
- Smješta broj na brojevni pravac

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem

uku D.4/5.1. Fizičko okruženje učenja

Učenik stvara prikladno fizičko okruženje za učenje s ciljem poboljšanja koncentracije i motivacije.

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

Aktivnost: Nakon uvođenja pojma brojevnog pravca neka učenici riješe *Primjer 1.* u udžbeniku. Nakon ponavljanja smještanja brojeva na brojevni pravac učenici mogu uz pomoć

interaktivne GGB *Smještanje brojeva na brojevni pravac* sami provjeriti jesu li u potpunosti usvojili taj ishod.

- ✓ Interakcija služi za provjeru točnosti rješenja.
- ✓ Učenik odabere *Novi zadatak*, nacrtava zadanu točku s koordinatama u svojoj bilježnici i na interakciji, pomicanjem točke A, provjerava točnost.
- ✓ Kada se točka nalazi u području točnog rješenja pojavi se obavijest *Bravo!*.
- ✓ Postupak mogu ponavljati dok barem 5 puta za redom ne dobiju točno rješenje.
- ✓ Ako učenici nemaju računalo, tablet ili mobitel, može se i dolaskom pred ploču rješavati zadatak uz pomoć predložene Geogebrine beskonačne zbirke zadataka.
- ✓ Nastavnik uz pomoć interakcije ponudi rješenje te učenici provjeravaju podudara li se s njihovim rješenjem.

Aktivnost 1.4. Frayerov model – prirodni brojevi

Ishod aktivnosti:

- Definira skup prirodnih brojeva
- Sistematizira poznate pojmove, svojstva i primjenu prirodnih brojeva

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

uku B.4/5.4. 4. Samovrednovanje/ samoprocjena

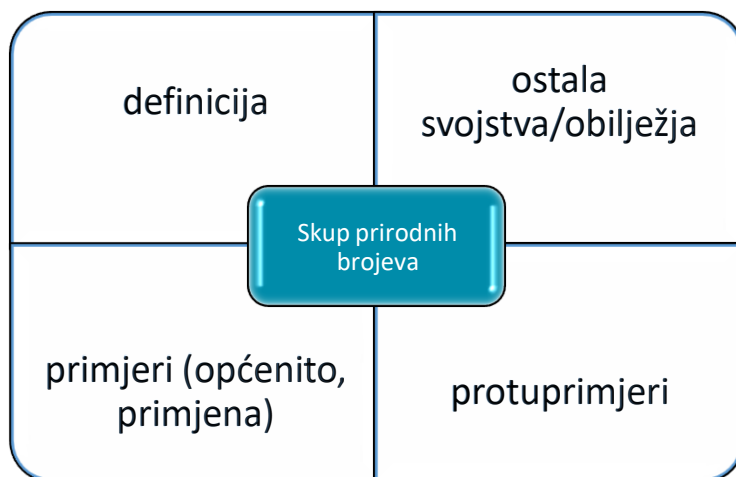
Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

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.

zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima

Aktivnost: Priča o brojevima može se započeti tako da se učenici podijele u timove po četiri. Svaki tim dobije tablicu kao u nastavku. Tablicu mogu i sami nacrtati u bilježnicu, na papiru ili hamer papiru koji će kasnije staviti na zid. U nekom zadanom vremenu potrebno je popuniti tablicu uz primjenu znanja iz osnovne škole, ali je moguće služiti se i udžbenikom. Učenici prezentiraju i uspoređuju dobivene rezultate svojih timova. Može se napraviti zajednički pano gdje se objedine rezultati svih timova.



Slika 5. Frayerov model

Uputa učenicima za popunjavanje tablice.

1. Definirajte/objasnite što je skup prirodnih brojeva
2. Nabrojite svojstva koja su vam poznata o prirodnim brojevima (pravila, gdje se nalaze na brojevnom pravcu, što vrijedi kod računanja i sl.).
3. Gdje u prirodi možemo naći prirodne brojeve? Kada ih primjenjujemo (primjeri iz života)?
4. Napišite protuprimjere za prirodne brojeve.

Analogno, ovu aktivnost možete provesti i kod uvođenja ostalih skupova brojeva. U [Prilogu 1.](#) nalazi se tablica za Frayerov model za *Skup prirodnih brojeva* te jedna prazna tablica (s poveznicom na dokument) koja se može iskoristiti za proizvoljan pojam.

Aktivnost 1.5. Riješi i baci

Ishod aktivnosti:

→ Primjenjuje računanje u skupu cijelih brojeva

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje

MPT: osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje

Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja

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.

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

Aktivnost: Svaki učenik uzme komad papira. Na njemu zapiše jedan zadatak s cijelim brojevima. Može ga sam izmisliti ili prepisati iz udžbenika (Zadatci za vježbu, str. 46.). Kada su svi zapisali svoj zadatak, izgužvaju papir i bacaju jedan drugom po razredu dok profesor ne kaže *stop* (mogu se papiri slati i u krug). U svakom trenutku u rukama učenika treba biti jedan izgužvani papir. Nakon *stopa* učenik otvara papir, računa i piše rješenje. Kada su svi gotovi ponovno izmjenjuju papire. Nakon drugog *stopa* učenik papir koji mu je u rukama otvara i provjerava rješenje. Na svakom papiru trebaju biti tri imena: autor zadatka, rješavač i kontrolor. Svi zajedno na kraju provjeravaju rješenja.

Aktivnost 1.6. Dio cjeline

Ishod aktivnosti:

- Prepoznaje dio cjeline u grafičkom prikazu
- Prikazuje dio cjeline pomoću razlomka

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u 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 B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

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.

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.

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

Aktivnost: Kao uvodnu aktivnost za racionalne brojeve može se iskoristiti interaktivna Geogebra *Prikaz dijela cjeline pomoću razlomka* sa e-sfere u Matematici + u podtemi *Skupovi N , Z , Q i R* . Ovom interakcijom učenici će osvijestiti pojam razlomka i povezati ga s dijelom cjeline. U interakciji se nudi krug, odnosno kvadrat podijeljen na određeni broj jednakih dijelova (generira se nasumično). Obojan je dio lika. U predviđeni prostor treba u obliku razlomka (a/b) upisati koliki dio lika je obojan.

Neka se učenici slože u parove. U paru, uz pomoć GGB, istražuju i pronalaze odgovore na pitanja:

- ✓ Koji geometrijski likovi se pojavljuju u interakciji?
- ✓ Kako se dijeli kružnica (kako nastaju djelišne točke na kružnici)?
- ✓ Kako je podijeljen kvadrat (kako nastaju djelišne točke na paralelnim stranicama kvadrata)?
- ✓ Kako odrediti koliki dio lika je obojan?
- ✓ Kako to prikazati razlomkom, a/b (što je a , a što b)?
- ✓ Nacrtajte neki geometrijski lik i podijelite ga na dva dijela (obojani i neobojani dio) tako da obojani dio prikazete u obliku razlomka i obrnuto, zadani razlomak prikazete kao dio nekog geometrijskog lika.

Aktivnost 1.7. Računam s razlomcima

Ishod aktivnosti:

→ Računa vrijednosti brojevnih izraza poštujući pravila/redoslijed računskih operacija

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje naučenog

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale

osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku

Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.

Aktivnost: Nakon što su učenici utvrdili pravila računanja s razlomcima može se napraviti malo takmičenje u brzini i točnosti rješavanja zadataka. Za to može poslužiti interaktivna GGB na e-sferi *Osnovne računske radnje s razlomcima*. Beskonačna zbirka generira nekoliko tipova zadataka i provjerava točnost rješenja. Pokrene se na pametnoj ploči (ili uz pomoć projektora) i najbrži učenik koji se javi s mogućim rješenjem dolazi je riješiti. Točan odgovor donosi pozitivne bodove, a netočan negativne (npr. 2 boda točno rješenje, -1 bod netočno). Točan odgovor se priznaje ako učenik pokaže na ploči postupak rješavanja. Igra može trajati i cijeli školski sat. Najuspješniji učenici mogu biti nagrađeni ocjenom. Može se dogovoriti minimalan broj bodova za ocjenu odličan. Tko dostigne taj broj bodova, gubi pravo na javljanje kako bi i ostali dobili priliku.

Aktivnost 1.8. Razlikujem brojeve

Ishod aktivnosti:

→ Razlikuje vrste brojeva

→ Računa s prirodnim i cijelim brojevima te s razlomcima

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

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

osr A.4.1. Razvija sliku o sebi.

osr A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem.

osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku

Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

Aktivnost: Kao i u uvodnoj aktivnosti, za ponavljanje brojeva na kraju teme može se upotrijebiti motivacijska GGB na e-sferi Školske knjige pod nazivom *Zagrijavanje – rasporedi po skupovima*. Za provjeru koliko su učenici naučili razlikovati vrste brojeva, odaberu se zadatci iz udžbenika 1.7. *Zadatci za ponavljanje*. Svaki kut učionice označi se nekim

skupom brojeva (\mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} i \mathbb{R}). Učenici se sa svojim rješenjem zadatka kreću prema kutu gdje se nalazi skup kojem taj broj pripada. Traži se predstavnik iz svakog kuta da argumentira svoj odgovor. Nema ograničenja da odgovor treba biti najveći skup kojem pripada rješenje. Povedite raspravu o mogućim rješenjima. Npr. broj 5 pripada skupovima \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} i \mathbb{R} .

Aktivnost 1.9. Osnovni pojmovi – realni brojevi

Ishod aktivnosti:

- Razlikuje skupove brojeva
- Razlikuje različite vrste decimalnih brojeva
- Definira aritmetičku sredinu brojeva

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje

MPT: 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.

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

Aktivnost: učenicima se ponudi izlazna kartica nakon obrade gradiva o brojevima. Popunjene kartice se izmiješaju te podijele ponovno, učenik provjeri točnost rješenja na dobivenoj kartici i na kraju dopiše svoje ime. Na kraju se rezultati komentiraju zajedno u razredu.

Rješenja:

1. jedan
2. \mathbb{N} , \mathbb{Z}
3. $\mathbb{I} \subset \mathbb{Q}$
4. $\left\{ \frac{m}{n} : m \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N} \right\}$
5. brojnika, nazivnika
6. NE
7. a) konačni decimalni broj; b) čisto periodični decimalni broj; c) mješoviti periodični decimalni broj
8. realnim brojevima
9. nula (0), jedan (1)
10. recipročan, a^{-1}
11. DA
12. \mathbb{Q} , djeljnik pomnožimo s recipročnom vrijednošću djelitelja.
13. NE
14. aritmetička sredina, x i y

Ponovimo brojeve

Ime i prezime: _____

1. Svaki prirodni broj osim broja _____ ima svog prethodnika.
2. Skup prirodnih brojeva označavamo slovom _____, a skup cijelih brojeva slovom _____.
3. Prekriži uljeza $\mathbf{N \subset Z}$ $\mathbf{I \subset Q}$ $\mathbf{Q \subset R}$ $\mathbf{Z \subset R}$.
4. Nadopuni: $\mathbf{Q} = \{ \quad \quad \quad \}$.
5. Razlomak se sastoji od _____ i _____.
6. Svaki iracionalan broj moguće je zapisati u obliku razlomka $\frac{m}{n}$, gdje je $m \in \mathbf{Z}$ i $n \in \mathbf{N}$.
DA NE
7. Rezultat dijeljenja brojnika i nazivnika je decimalni broj koji može biti:
a) _____
b) _____
c) _____
8. Točke brojevnog pravca možemo poistovjetiti s _____ brojevima.
9. Neutralni element za zbrajanje je _____, a za množenje _____.
10. Broj $\frac{1}{a}$ je _____ broj broja a i označava se _____.
11. Svaki složen broj može se rastaviti na proste faktore. DA NE
12. Racionalne brojeve označavamo slovom _____. Dijelimo ih tako da _____
_____.
13. Aritmetička sredina n brojeva je zbroj svih brojeva podijeljen s dva. DA NE
14. Broj $\frac{x+y}{2}$ zove se _____ brojeva _____.

Pregledala/o: _____

(ime i prezime)

Napomena: Ova izlazna kartica može se podijeliti na 1-3 kraće, za svaki ishod posebno, neposredno nakon obrade istoga.

Aktivnost 1.10. Računam prosjek

Ishod aktivnosti:

→ Računa aritmetičku sredinu statističkih podataka prikazanih na različite načine.

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje, vrednovanje naučenog

MPT: pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

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 B.4/5.1. Planiranje

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

uku C.4/5.3. Interes

Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.

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

ikt C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.

Aktivnost:

- ✓ Učenik dobije zadatak pronaći, izmjeriti, anketirati, zapisati podatke o npr. vremenu polaska u školu svakog učenika u razredu, visini učenika u razredu, broju cipela koje nose učenici ili učenice, vremenu provedenom neprekidno na nekoj društvenoj mreži (npr. Instagramu) tijekom jednog dana ili slično. Bitno je prikupiti brojčane podatke.
- ✓ Za dobivene podatke je potrebno izračunati prosjek i obrazložiti i analizirati dobiveni rezultat (je li u skladu s očekivanjima, što bi bilo da nekog podatka nema, pogotovo ako se dosta razlikuje od ostalih, kakav bi tada bio prosjek).
- ✓ Za provjeru točnosti rezultata može se koristiti GGB na e-sferi Školske knjige *Aritmetička sredina*. Ova interakcija ima dva tipa zadatka: računanje prosjeka unesenih ocjena ili računanje prosjeka nekih unesenih podataka (do 20). Može se koristiti za upoznavanje učenika s prosječnim računom, ali i za provjeru rješenja projektnog zadatka.
- ✓ Može se provesti vršnjačko vrednovanje, ali i nastavnik može ocijeniti rad učenika po unaprijed zadanim kriterijima / rubrikama ([Prilog 2.](#)).

2. POTENCIJE I ALGEBARSKI IZRAZI

Aktivnost 2.1. Zagrijavanje s potencijama

Ishod aktivnosti:

- Prikazuje potenciju kao skraćeno množenje istih faktora
- Razlikuje bazu i eksponent u zapisu potencije
- Računa potenciju

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

uku D.4/5.1. Fizičko okruženje učenja

Učenik stvara prikladno fizičko okruženje za učenje s ciljem poboljšanja koncentracije i motivacije.

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

Aktivnost: Kao uvodnu aktivnost i motivacijsko zagrijavanje za temu *Potencije*, možete iskoristiti interaktivnu GGB na e-Sferi Školske knjige pod nazivom *Zagrijavanje - pronađi iste faktore*. U interakciji je potrebno presložiti razbacane brojeve tako da se dobije umnožak istih faktora u svakom redu. Baza potencije postoji, treba je dopuniti eksponentom (ukupnim brojem istih faktora koje su učenici pronašli). U 5 zadataka potencija se može i izračunati. To nije moguće samo s potencijama baze m i n .

Ovako izgleda riješena interakcija:

| | | |
|---|---|---|
| $(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = (-2)^5 = -32$ | ✓ | 😊 |
| $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^6 = 64$ | ✓ | 😊 |
| $m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m = m^7$ | ✓ | |
| $n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n = n^8$ | ✓ | |
| $12 \cdot 12 = 12^2 = 144$ | ✓ | 😊 |
| $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = 0.3$ | ✓ | 😊 |
| $\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = 5.06$ | ✓ | 😊 |

Slika 6. Rješenje interakcije Zagrijavanje – pronađi iste faktore

Nije bitno kako se slažu faktori, treba ih samo presložiti kako bi ih lakše prebrojali i napisali točan odgovor u za to predviđeni prostor. Zadnja dva zadatka se upisuju kao razlomci: $\frac{8}{27}$ i $\frac{81}{16}$, a GGB ih automatski izračuna i napiše decimalan rezultat.

Aktivnost 2.2. Prošetaj i nadi

Ishod aktivnosti:

- Prikazuje potenciju kao skraćeno množenje istih faktora
- Razlikuje bazu i eksponent u zapisu potencije
- Računa potenciju

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

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

osr A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem.

osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje

Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

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.

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

Aktivnost: Prethodnu Aktivnost 1 možete napraviti u razredu i bez GGB. Podijelite svim učenicima različite brojeve / faktore. Učenici trebaju prošetati po razredu i pronaći sve s istim faktorima. Formiraju se grupice (potencije), koje se na kraju slažu po redu s obzirom na konačni rezultat koji dobiju potenciranjem. Redom glasno svaka grupa izgovara potenciju i rezultat.

Aktivnost 2.3. Timski rad: potencije s općim eksponentom

Ishod aktivnosti:

- Primjenjuje pravila potenciranja

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr B.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem.

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.

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

Aktivnost: Prijedlog timske igre uz pomoć Geogebračinog predložaka. Ako ima 20 učenika, nastavnik odabere 5 najboljih učenika koji biraju svoje timove po 4 člana. Svaki tim treba imati pristup internetu i GGB interakciji *Potencije s općim eksponentima*. Igra se sastoji u tome da timovi trebaju riješiti sve zadatke iz tablice te otkriti sliku koju skriva ([Prilog 3](#)). Precizne kriterije dogovoriti s učenicima prije početka igre. Učenik s najviše riješenih zadataka u pobjedničkom timu može se nagraditi ocjenom. U dogovoru (po unaprijed zadanim kriterijima) mogu se ocijeniti i ostali učenici.

Aktivnost 2.4. Rad u paru: znanstveni zapis realnog broja

Ishod aktivnosti:

- Uspoređuje brojeve u znanstvenome zapisu
- Prelazi iz znanstvenog zapisa u realni i obrnuto
- Razlikuje zapis prirodnog broja od decimalnog

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje

MPT: osr B.4.3.

uku B.4/5.2.

ikt A.4.2.

Aktivnost: Prijedlog rada u paru uz pomoć Geogebra predloška.

- ✓ Učenici se grupiraju u parove.
- ✓ Svaki par treba imati jedan tablet, računalo ili mobitel s pristupom internetu.
- ✓ Prvi učenik (uz pomoć GGB predloška *Znanstveni zapis*) zapisuje zadatke svom paru (zapisuje kod sebe točne odgovore). Dogovorite se o broju zadataka, npr. 3 zadatka.
- ✓ Drugi učenik istovremeno bez GGB predloška osmisli 3 zadatka u znanstvenom zapisu koje treba napisati u obliku prirodnog broja.
- ✓ Razmijene zadatke, riješe, te ponovno zamijene listiće i prekontroliraju odgovore.
- ✓ Može se osmisliti igra da najsporiji par ispada iz igre te se ponavlja dok ne ostanu dva u finalu (ili odmah ostaju dva najbrža para, ovisno o vremenu predviđenom za ponavljanje znanstvenog zapisa).
- ✓ Parovi u finalu trebaju osmisliti i priču uz zadatke. Ostali učenici vrednuju kreativniju priču, nastavnik vrednuje točnost odgovora te se na kraju proglasi pobjednik (koji može biti i sumativno vrednovan, pojedinačno ili par). U finalu mogu parovi jedni za druge osmisliti zadatak riječima.

Pojašnjenje primjera tablice iz [Priloga 4](#).

- ✓ U prvom stupcu učenici zadaju zadatak
- ✓ U drugom stupcu drugi učenik provjerava je li dobro zadan znanstveni zapis, odnosno zapisuje kojem skupu brojeva pripada zadani broj, traži se prvi takav skup u nizu ($\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$)
- ✓ Zatim isti učenik zapisuje broj u drugom obliku i vraća svome paru
- ✓ Na kraju učenik koji je zadao zadatke provjerava točnost drugog zapisa

Aktivnost 2.5. Dvoboj s algebarskim izrazima

Ishod aktivnosti:

- Primjenjuje formule za kvadrat binoma i razliku kvadrata
- Faktorizira zadani izraz
- Procjenjuje točnost rješenja uz obrazloženje

Oblik vrednovanja: Vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje, sumativno vrednovanje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje

Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

Aktivnost: Na e-sferi potražite GGB pod nazivom *Algebarski izrazi*, beskonačnu zbirku zadataka s faktorizacijom te formulama za kvadrat binoma i razliku kvadrata.

- ✓ Svaki učenik u određenom vremenu (npr. 5-10 minuta) napiše 5 zadataka u kojima se treba pojaviti faktorizacija, uporaba formule za razliku kvadrata i za kvadrat binoma. Zadatke mogu pronaći u ovoj GGB zbirci ili udžbeniku.
- ✓ Nakon isteka vremena, nasumično razmijene listiće. Svaki učenik riješi dobivene zadatke u zadanom vremenu (15-20 minuta) te autoru vrate zadatke.
- ✓ Vršnjačkim vrednovanjem daju rješavaču listića informaciju o uspješnosti rješavanja.
- ✓ Nastavnik pokupi sve riješene listiće i daje povratnu informaciju svima (jesu li zadani zadatci po propisanim uvjetima, jesu li uspješno riješeni zadatci i je li vršnjačko vrednovanje bilo korektno). Uz napisane kriterije / rubrike može se ovakav rad i sumativno vrednovati.

Aktivnost 2.6. Kvadrat binoma i razlika kvadrata – ponavljanje

Ishod aktivnosti:

- Primjenjuje formule za kvadrat binoma i razliku kvadrata
- Faktorizira zadani izraz
- Provjerava točnost rješenja uz obrazloženje

Oblik vrednovanja: Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje

Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

Aktivnost: Svaki učenik dobije svoj listić, riješi ga. Zamijene listiće, provjere točnost uz obrazloženje koja formula se koristila i kako glasi točan rezultat (ako rješenje nije točno).

| A zadaci Ime i prezime: | Rješenje | T/N | Obrazloženje |
|--|----------|-----|--------------|
| Izračunaj bez korištenja džepnog računala: $55^2 - 45^2$ | | | |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3mn + 1)^2$ | | | |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3a - 2c^3)(3a + 2c^3)$ | | | |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(a^2b^2 - 1)^2$ | | | |
| Rastavi na faktore: $9a^2 - 1$ | | | |
| Rastavi na faktore: | | | |

| | | | |
|---|----------|-----|--------------|
| $24x^2y^3 - 150y^5$ | | | |
| B zadaci Ime i prezime: | Rješenje | T/N | Obrazloženje |
| Izračunaj bez korištenja džepnog računala: $1.2^2 + 2 \cdot 1.2 \cdot 0.8 + 0.8^2$ | | | |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(2 - 4x)^2$ | | | |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3a + 2b)^2$ | | | |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3a^2 + b^2)(3a^2 - b^2)$ | | | |
| Rastavi na faktore: $1 - 16x^2$ | | | |
| Rastavi na faktore: $54a^5 - 24a^3b^2$ | | | |

Rješenje:

| | |
|--|---|
| A zadaci | Rješenje |
| Izračunaj bez korištenja džepnog računala: $55^2 - 45^2$ | $(55 - 45)(55 + 45) = 10 \cdot 100 = 1000$ |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3mn + 1)^2$ | $9m^2n^2 + 6mn + 1$ |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3a - 2c^3)(3a + 2c^3)$ | $9a^2 - 4c^6$ |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(a^2b^2 - 1)^2$ | $a^4b^4 - 2a^2b^2 + 1$ |
| Rastavi na faktore: $9a^2 - 1$ | $(3a - 1)(3a + 1)$ |
| Rastavi na faktore: $24x^2y^3 - 150y^5$ | $6y^3(4x^2 - 25y^2) = 6y^3(2x - 5y)(2x + 5y)$ |

| | |
|---|--|
| B zadaci | Rješenje |
| Izračunaj bez korištenja džepnog računala: $1.2^2 + 2 \cdot 1.2 \cdot 0.8 + 0.8^2$ | $(1.2 + 0.8)^2 = 4$ |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(2 - 4x)^2$ | $4 - 16x + 16x^2$ |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3a + 2b)^2$ | $9a^2 + 12ab + 4b^2$ |
| Primijeni jedan od algebarskih identiteta: $(3a^2 + b^2)(3a^2 - b^2)$ | $9a^4 - b^4$ |
| Rastavi na faktore: $1 - 16x^2$ | $(1 - 4x)(1 + 4x)$ |
| Rastavi na faktore: $54a^5 - 24a^3b^2$ | $6a^3(9a^2 - 4b^2) = 6a^3(3a - 2b)(3a + 2b)$ |

3. LINEARNE JEDNADŽBE I NEJEDNADŽBE. LINEARNA FUNKCIJA

Aktivnost 3.1. Motivacijski uvod

Ishod aktivnosti:

- U problemskim situacijama prepoznaje linearnu ovisnost
- Iz grafa čita podatke (vrijednosti i argumente)
- Primjenjuje postotni račun
- Analizira problem zadan linearnom funkcijom ili grafičkim prikazom linearne funkcije.
- Primjenjuje računanje pri rješavanju matematičkih problema i problema iz svakodnevnoga života.

Oblik vrednovanja: Vrednovanje za učenje

MPT: pod A.4.3. Upoznaje i kritički sagledava mogućnosti razvoja karijere i profesionalnoga usmjerenja.

pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u 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 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.

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

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

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

Aktivnost: Na e-sferi u GGB *Linearna funkcija Motivacijski*, grafički je predložena motivacijska priča iz 3. teme u udžbeniku. Neka učenici iz motivacijske priče pokušaju u zajedničkoj raspravi prepoznati linearnu ovisnost vremena i zarade. Neka formiraju grupe. Svaka grupa treba imati pristup GGB. Nastavnik moderira tijekom sata, tako da se grupe prate u rješavanju zadataka kako bi zajednički raspravili o nekim pitanjima prije nego što idu dalje.

Učenici će:

- ✓ Definirati zavisnu i nezavisnu varijablu
- ✓ Predočiti je u koordinatnom sustavu
- ✓ Pokušati dobiti nekoliko rješenja (izračunati zaradu (y), ako se radi 1 sat, 2 sata, 3 sata (x)) i predočiti u obliku točaka u koordinatnom sustavu
- ✓ Uočiti da kroz sve točke prolazi jedan pravac
- ✓ Ponoviti postotni račun

- ✓ Prijeći na GGB
- ✓ Riješiti zadatak uz pomoć GGB
- ✓ Nakon što svaka grupa dođe do rješenja problema, zajednički prokomentirati rješenje i što bi se dogodilo ako bi se cijena sata promijenila (ili fiksni dio plaće).

Aktivnost 3.2. 3 – 2 – 1

Ishod aktivnosti:

- Učenik procjenjuje usvojenost ishoda o linearnim jednadžbama, nejednadžbama i sustavima linearnih jednadžbi
- Povratna informacija nastavniku o usvojenosti ishoda

Oblik vrednovanja: Vrednovanje kao učenje

MPT: osr A.4.1. Razvija sliku o sebi.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/ samoprocjena

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

Aktivnost: Na kraju podteme *Sustavi jednadžbi* učenicima se podijeli tablica kojom će procijeniti koliko su sigurni u poznavanju pojmova i rješavanju zadataka s linearnim jednadžbama, nejednadžbama i sustavom jednadžbi.

3 – 2 – 1 aktivnost

Procijenite svoje znanje o linearnim jednadžbama, nejednadžbama i sustavu dviju linearnih jednadžbi i napišite:

| | |
|---|-------------|
| 3 pojma/činjenice koje mislim da znam o linearnim problemima | • • • |
| 2 pojma/činjenice koje mislim da ne znam o linearnim problemima | • • |
| 1 pojam/činjenica koji sigurno znam o linearnim problemima | • |

Aktivnost 3.3. Izlazna kartica: linearna funkcija i njezin graf

Ishod aktivnosti:

- Zadatu linearnu funkciju prikazuje tablično i grafički
- Opisuje utjecaj vodećeg koeficijenta
- Određuje nultočku
- Povezuje sjecište s osi ordinata i zapis funkcije
- Iz grafa čita nultočku i odsječak na osi y
- Iz grafa određuje koordinate točke koja mu pripada
- Iz grafa određuje linearnu funkciju

Oblik vrednovanja: Vrednovanje za učenje

MPT: uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

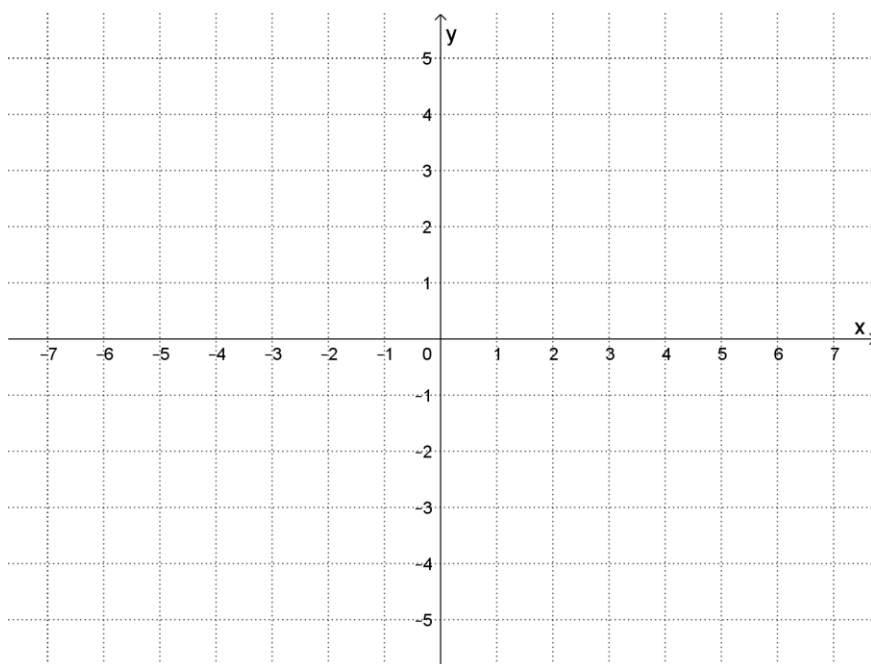
uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

Aktivnost: Izlazne kartice se dijele nakon obrade podteme *Linearna funkcija* i crtanja pripadajućeg grafa. Ovo mogu biti dvije izlazne kartice (svaki zadatak posebno) ili objedini zadatke te na kraju dati jednu izlaznu karticu (prije rješavanja problemskih zadataka).

Izlazna kartica 1 Linearna funkcija i njezin graf

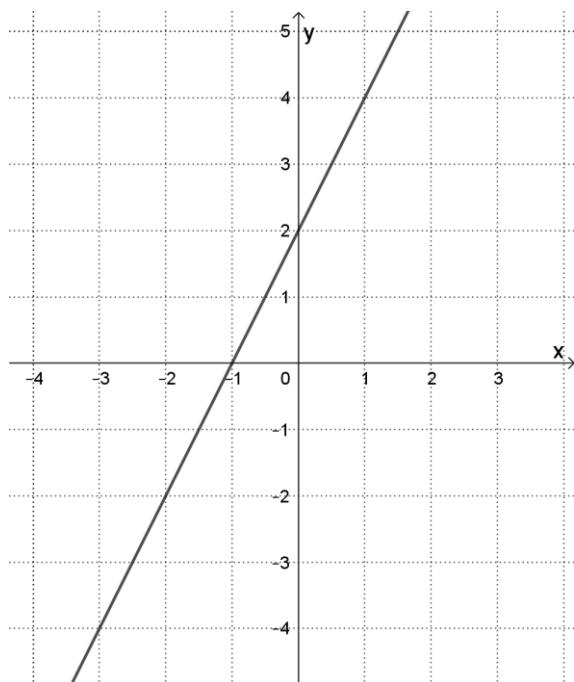
Nacrtajte graf funkcije $f(x) = -\frac{1}{3}x + 1$. Odredite nultočku i točku u kojoj pravac siječe os ordinatu. Da li funkcija raste ili pada? Obrazložite!



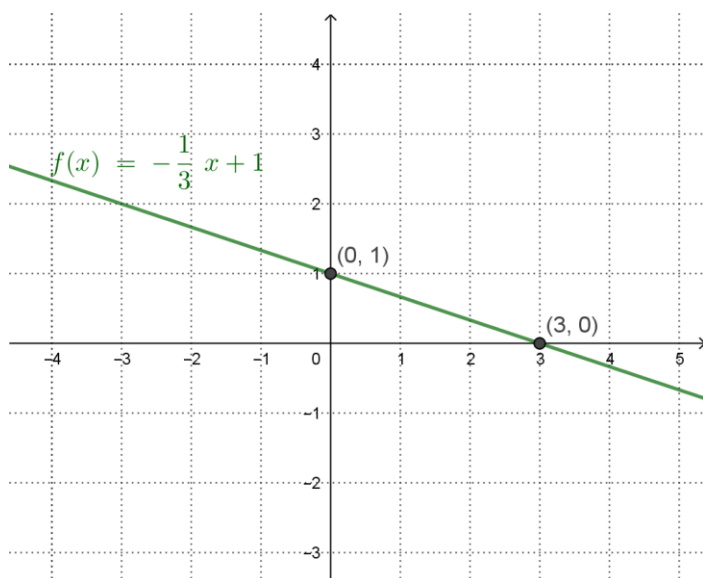
Izlazna kartica 2

Linearna funkcija i njezin graf

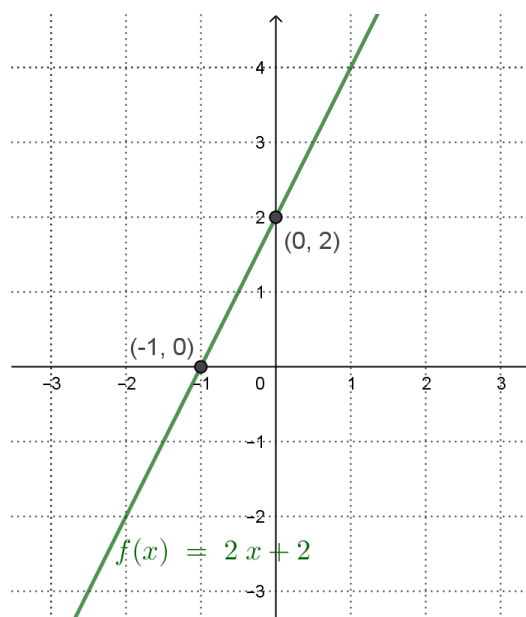
Odredite linearnu funkciju kojoj pripada graf sa slike. Napišite koordinate nultočke i točke u kojoj pravac siječe os y.



Rješenje: 1. izlazne kartice



2. izlazne kartice



Aktivnost 3.4. Grupni rad: primjena linearne funkcije

Ishod aktivnosti:

- Prepoznaje linearnu ovisnost
- Razlikuje zavisnu od nezavisne varijable
- Prikladno označava koordinatni sustav (s obzirom na zadani problem)
- Prikazuje linearnom funkcijom zadani problem
- Crta graf linearne funkcije
- Iz grafa čita potrebne veličine (na osi x i na osi y)
- Donosi zaključak linearnog problema i argumentira ga

Oblik vrednovanja: Vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog

MPT: pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije.

osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

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.4/5.4. Kritičko mišljenje

Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku C.4/5.3. Interes

Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje 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.

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

ikt C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.

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

Aktivnost: Razred se podijeli u heterogene grupe. Rješavaju problemski zadatak s linearnom ovisnošću ([Prilog 5](#)). Na kraju sata najuspješnija, najbrža ili najhrabrija ekipa obrazlaže svoj odgovor. Ako je obrazloženje ispravno, učenika/e (ne trebaju biti svi članovi grupe) koji su točno postavili, odnosno riješili problemski zadatak te obrazložili isti, može se vrednovati sumativno.

Projektni zadatak za rad u paru:

Učenici dobiju zadatak da istraže i postave linearni problem. Idući sat zadatak donose u školu i razmijene nasumično zadatke po razredu ili ih nastavnik podijeli. Novi zadatak koji su dobili rješavaju kod kuće tako da ga analiziraju, dodatno istraže, dopune/isprave ako nešto nije bilo dobro postavljeno, vrednuju početni rad te ga riješe analitički i grafički sa zaključcima.

Rubrike za procjenu/samoprocjenu grupnog rada ([Prilog 6](#)).

- ✓ Rubrike učenicima podijelimo prilikom zadavanja zadatka.
- ✓ Na kraju mogu jedni druge vrednovati na temelju kriterija u rubrikama.
- ✓ Vrednovanje može biti kao učenje (samovrednovanje).
- ✓ Ako se dodaju bodovi u rubrikama, vrednovanje može postati sumativno.

Aktivnost 3.5. Rubrika za samoprocjenu

Ishod aktivnosti:

- Procjenjuje svoje znanje o linearnim jednadžbama, nejednadžbama i linearnoj funkciji

Oblik vrednovanja: Vrednovanje kao učenje

MPT: osr A.4.1. Razvija sliku o sebi.

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.

uku C.4/5.2. Slika o sebi kao učeniku

Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.

Aktivnost: Na kraju teme, prije ponavljanja za pisanu provjeru neka učenici popune ovu rubriku samoprocjene kako bi se kod ponavljanja mogli usmjeriti na dijelove koji nisu savladali najbolje. Može se nakon pisane provjere znanja usporediti samoprocjena s rezultatima provjere.

| Procijeni svoje znanje o linearnim jednadžbama, nejednadžbama i linearnoj funkciji. | uvijek, dobro mi ide | ponekad, uglavnom dobro | uglavnom ne, uz pomoć | nikad, to ne razumijem |
|---|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Prepoznajem linearnu jednadžbu. | | | | |
| Razlikujem linearnu jednadžbu od linearne nejednadžbe. | | | | |
| Razlikujem rješenje linearne jednadžbe od rješenja linearne nejednadžbe. | | | | |
| Prikazujem rješenje linearne nejednadžbe pomoću intervala. | | | | |
| Prikazujem rješenje linearne nejednadžbe grafički. | | | | |
| Primjenjujem metodu supstitucije pri rješavanju sustava linearnih jednadžbi. | | | | |
| Primjenjujem metodu suprotnih koeficijenata pri rješavanju sustava linearnih jednadžbi. | | | | |
| Primjenjujem metodu komparacije pri rješavanju sustava linearnih jednadžbi. | | | | |
| Mogu problemski zadatak prikazati kao linearni sustav dviju jednadžbi s dvjema nepoznicama. | | | | |
| Razlikujem linearnu funkciju od njezinog grafa. | | | | |
| U linearnoj funkciji mogu odrediti koeficijent smjera. | | | | |
| U linearnoj funkciji mogu odrediti odsječak na osi y. | | | | |
| U linearnoj funkciji mogu odrediti kada funkcija raste, a kada pada. | | | | |
| Određujem nultočku linearne funkcije. | | | | |
| Mogu povezati graf linearne funkcije s pripadajućom jednadžbom pravca. | | | | |
| Mogu nacrtati pravac zadan svojom jednadžbom. | | | | |
| Linearni problem zadan riječima prikazujem linearnom funkcijom. | | | | |
| Linearni problem zadan riječima prikazujem grafički. | | | | |
| Iz dane jednadžbe mogu izraziti jednu veličinu pomoću drugih. | | | | |

4. OPSEG I POVRŠINA GEOMETRIJSKIH LIKOVA

Aktivnost 4.1. KWL tablica: mjerne jedinice

Ishod aktivnosti:

- Prisjeća se mjernih jedinica
- Sistematizira poznate i nepoznate pojmove o mjernim jedinicama

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/ samoprocjena

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

Aktivnost: Know (Znam), Want to know (Želim) i Learned (Naučio/la sam)

- ✓ Prije uvođenja/ponavljanja mjernih jedinica učenicima se pripremi KWL tablica.
- ✓ Učenici se prisjećaju iz OŠ što znaju o mjernim jedinicama i što bi htjeli naučiti.
- ✓ Na kraju sata popune treći stupac, što su naučili.

| Mjerne jedinice | | |
|-----------------|---------------|---------------|
| Znam | Želim naučiti | Naučila/o sam |
| | | |

Napomena: tablica se može prilagoditi posebno mjernim jedinicama za duljinu, vrijeme, odnosno površinu.

Aktivnost 4.2. Mjerne jedinice - ponavljanje

Ishod aktivnosti:

- Primjenjuje mjerne jedinice
- Razlikuje mjerne jedinice
- Primjenjuje znanstveni zapis broja

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

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.

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

Aktivnost: Pripremite radni listić za svaki par učenika na kraju obrade sve četiri mjere (za duljinu, površinu, vrijeme i kut). Učenicima možete dozvoliti korištenje GGB kalkulatora na e-sferi, za pretvaranje mjernih jedinica (*Pretvaranje mjernih jedinica*) prilikom provjere točnosti pri vršnjačkom vrednovanju. Ako rješenje nije točno, učenik treba dopisati točno rješenje i prikazati rješenje u znanstvenom zapisu.

Prijedlog listića (dio zadataka je iz udžbenika):

| A Ime i prezime: | | | Kontrolor: | |
|---|----------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| Zadatci (str.172.) | Rješenje | Znanstveni zapis rješenja | Točno / netočno | Ispravno rješenje |
| 1.d) | | | | |
| 3.a) | | | | |
| 12.b) | | | | |
| 13.a) | | | | |
| 3 dana = ? min | | | | |
| 10 800 s = ? h | | | | |
| α, β i γ su kutovi trokuta. $\alpha = 25^\circ 50'$, $\beta = 102^\circ 30'$ $\gamma = ?$ | | | | |

| B Ime i prezime: | | | Kontrolor: | |
|---|----------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| Zadatci (str.172.) | Rješenje | Znanstveni zapis rješenja | Točno / netočno | Ispravno rješenje |
| 3.c) | | | | |
| 7.b) | | | | |
| 13.a) | | | | |
| 15.b) | | | | |
| 10 800 min = ? d | | | | |
| 12 h = ? s | | | | |
| α, β i γ su kutovi trokuta. $\alpha = 35^{\circ}30'$, $\gamma = 100^{\circ}15'$ $\beta = ?$ | | | | |

Aktivnost 4.3. Eulerov pravac

Ishod aktivnosti:

- Otkriva karakteristične točke trokuta i neka njihova svojstva
- Definira Eulerov pravac
- Upoznaje se s povijesnom crticom o Euleru

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje naučenog

MPT: pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

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 u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje

Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

uku C.4/5.3. Interes

Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.

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, odabire potrebne informacije.

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

Aktivnost: Uputite učenike u GGB *Euler i njegov pravac* na e-sferi. Zadaajte im zadatak za zadaću:

- ✓ Nabrojiti nazive četiri karakteristične točke trokuta i kako ih dobijemo
- ✓ Istražiti što je simetrala stranice i kuta, visina i težišnica.
- ✓ Odgovoriti na 5 pitanja koji se nalaze iza interakcije na e-sferi.

Najbolji/e rad(ove) učenici mogu prezentirati na satu (svi zadatci ispunjeni i točni) te biti ocijenjeni. Uz dane jasne kriterije (rubriku) svi učenici mogu biti ocijenjeni za ovaj samostalni istraživački rad.

Aktivnost 4.4. Motivacijski primjer - sličnost

Ishod aktivnosti:

- Uočava slične trokute i kvadrate
- Povezuje mijenjanje veličine jedne stranice s proporcionalnim promjenama sličnih likova
- Otkriva za koje vrijednosti kuta postoji pravokutni trokut

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje

Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.

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

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

ikt D.4.2. Učenik argumentira svoje viđenje rješavanja složenoga problema s pomoću IKT-a
zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.

Aktivnost: Tema *Sličnost trokuta* može se započeti uz pomoć GGB *Pitagorino stablo - motivacijski za sličnost*. (Kao pripremu za sat, učenici trebaju za zadaću istražiti što je to Pitagorino stablo). Učenici kroz igru mogu otkriti neke osnovne pojmove vezane uz proporcionalne veličine i slične geometrijske likove te otkriti za koje kutove postoji pravokutni trokut i usput pokazati svoju kreativnu stranu izrade različitih oblika Pitagorinog stabla.

Uputa za rad s interakcijom:

- ✓ Zadan je početni element Pitagorinog stabla
- ✓ Odaberete ikonu (desno na slici), potom kliknete bilo gdje na interaktivni prozor
- ✓ Pojavi se okvir za upis kuta. Izbrišite ponuđenu vrijednost kuta i dopišite riječ *kut* (kao na slici) kako bi kasnije mogli cijelo stablo nagnuti s obzirom na odabrani kut na klizaču u interaktivnom prozoru. Može se odabrati i neki fiksni kut pod kojim će se Pitagorino stablo nagnuti. Potvrdite (*U redu*).
- ✓ Sada odaberite mišem kvadrat nad kojim želite napraviti novi element (kao što je početni).
- ✓ Ponavljajte postupak koliko želite.
- ✓ Neka se učenici poigraju s brojem iteracija Pitagorinog stabla.
- ✓ Pomicanjem klizača *Kut* stablo mijenja nagib.
- ✓ Interakciju možete pomicati, uvećavati i umanjivati.



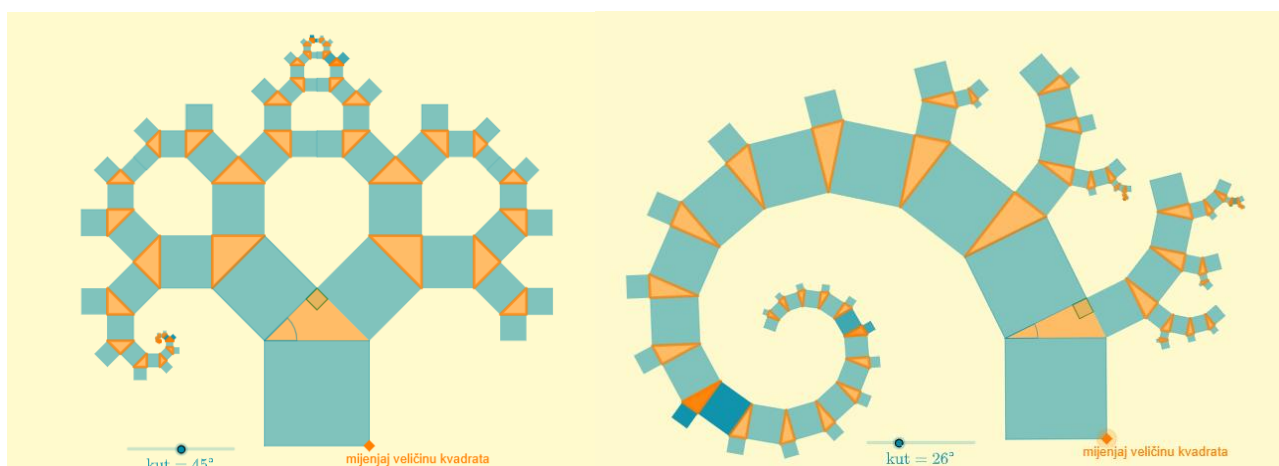
Fraktal nad kvadratom

Kut

1.

☒ suprotno smjeru kazaljke na satu ☐ u smjeru kazaljke na satu

2.



Slika 7. Primjer stabla s istim brojem/položajem iteracija/elemenata, ali različitim kutovima (45° i 26°)

Aktivnost 4.5. Motivacijski primjer - trigonometrija

Ishod aktivnosti:

- Povezuje kut s primjerima iz života
- „Čita“ kut iz danog trokuta
- razlikuje prilježću od nasuprotne katete i hipotenuze
- Uočava ovisnost duljine stranice trokuta (katete) i mjere kuta

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje

MPT: pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje

Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.

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.

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

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

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

Aktivnost: Kao uvod u trigonometriju pravokutnog trokuta može se iskoristiti GGB *Motivacijski primjer* s e-sfere. Učenici mogu samostalno ili u grupi pokušati odgovoriti na nekoliko pitanja uz pomoć ovog motivacijskog primjera. Dvije točke u interakciji se mogu pomicati: *Podesi visinu*, gore-dolje i *Podesi nagib*, lijevo-desno. Neka pokušaju odgovoriti na ova pitanja:

1. Što u stvarnim situacijama predočavamo kutom (nabrojite neke primjere)?
2. Uočite da s obzirom na označeni kut jednu katetu zovemo nasuprotna, a drugu priležeća. Kako ih razlikujemo?
3. Dok pomičete točku (bilo koju) duljina jedne katete se mijenja, a druge ne. Što uočavate, kako promjena veličine katete ovisi o promjeni kuta?

Aktivnost 4.6. Izračunajmo površinu trokuta

Ishod aktivnosti:

- Računa nepoznate elemente jednakokračnog, jednakostraničnog i pravokutnog trokuta
- Povezuje grafički prikaz sa zadanim elementima trokuta

Oblik vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje

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

pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.

osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.

uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.

uku C.4/5.3. Interes

Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.

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

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

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

Aktivnost: Podijelite razred u grupe (po tri učenika). Zadatci grupe:

- ✓ Riješiti po jedan zadatak s jednakokračnim, jednakokraničnim i pravokutnim trokutom.
- ✓ Svaki član grupe odabire jedan zadatak i rješava ga.
- ✓ Potrebno je imati cijeli postupak računanja nepoznatih elemenata (stranice, visine, opsega, odnosno površine).
- ✓ Konstruirati zadani trokut.
- ✓ Nakon isteka unaprijed zadanog vremena, grupe završavaju rad, razmijene svoje radove i vrednuju rad neke druge grupe.
- ✓ Pred kraj sata, u razredu komentiraju po jedan zadatak od svake vrste trokuta i probleme na koje su nailazili rješavajući zadatke.

Učenici se mogu služiti GGB *Opseg i površina nekih posebnih trokuta* pri odabiru zadatka. Svaki zadatak ima rješenje i grafički prikaz zadanoga trokuta, koji se može iskoristiti za provjeru rješenja.

Aktivnost 4.7. Uvijek/ponekad/nikad

Ishod aktivnosti:

- Razlikuje četverokute
- Definira četverokute (trapez, paralelogram, pravokutnik, kvadrat)
- Razumije pojam površine i opsega četverokuta

Oblik vrednovanja: Vrednovanje za učenje

MPT: osr A.4.3. Razvija osobne potencijale.

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.

Aktivnost: nakon obrade četverokuta, učenicima se podijeli tablica s tvrdnjama za koje treba utvrditi jesu li istinite uvijek, ponekad ili nikad. U trećem stupcu je potrebno napisati obrazloženje odgovora na temelju kojega je učenik napisao rješenje (pravilo, definiciju, ispravan odgovor).

| Tvrdnja | U/P/N | Obrazložite odgovor |
|---|--------------|----------------------------|
| Četverokuti se podudaraju u sva četiri kuta. | | |
| Trapez je paralelogram. | | |
| Pravokutnik je kvadrat. | | |
| Četverokut se može podijeliti na dva trokuta. | | |
| Paralelogram ima sva četiri kuta prava. | | |
| Paralelogramu nije uvijek moguće izračunati površinu. | | |
| Površinu paralelograma računamo po formuli $P = ab$, gdje su a i b stranice paralelograma. | | |
| Opseg paralelograma je zbroj svih stranica paralelograma. | | |
| Površinu paralelograma računamo kao umnožak stranice i pripadajuće visine. | | |
| Jednakokrani trapez ima osnovice jednakih duljina. | | |
| Zbroj svih unutarnjih kutova paralelograma je 360° . | | |

Rješenje: P, N, P, U, P, N, P, U, U, N, U

Aktivnost 4.8. 3 – 2 – 1

Ishod aktivnosti:

- Učenik procjenjuje usvojenost ishoda o linearnim jednadžbama, nejednadžbama i sustavima linearnih jednadžbi
- Povratna informacija nastavniku o usvojenosti ishoda

Oblik vrednovanja: Vrednovanje kao učenje

MPT: osr A.4.1. Razvija sliku o sebi.

uku B.4/5.2. Praćenje

Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

uku B.4/5.4. Samovrednovanje/ samoprocjena

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

Aktivnost: Na kraju obrade geometrijskih likova provjerite koliko su učenici savladali ishode vezane uz četverokut i krug. Podijelite učenicima tablicu (ili im zadajte da napišu na papiru) čime će osvijestiti koliko pojmova/tvrdnji/formula su zapamtili, a što bi još trebalo ponoviti.

3 – 2 – 1 aktivnost

Procijene svoje znanje o četverokutu i krugu te njihovoj primjeni. Napišite:

| | |
|---|---|
| 3 pojma/činjenice koje mislim da znam o četverokutu | <ul style="list-style-type: none"> • • • |
| 2 pojma/činjenice koje mislim da ne znam o četverokutu | <ul style="list-style-type: none"> • • |
| 1 činjenica koju sigurno znam o četverokutu | <ul style="list-style-type: none"> • |

| | |
|--|---|
| 3 pojma/činjenice koje mislim da znam o krugu | <ul style="list-style-type: none"> • • • |
| 2 pojma/činjenice koje mislim da ne znam o krugu | <ul style="list-style-type: none"> • • |
| 1 činjenica koju sigurno znam o krugu | <ul style="list-style-type: none"> • |

PRILOZI

Prilog 1. Prazan obrazac za Frayerov model

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Skup prirodnih brojeva

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Prilog 2. Rubrika za vršnjačko vrednovanje ili vrednovanje naučenoga

| ELEMENTI | KRITERIJI | | | |
|------------------------------|---|--|---|---|
| | U potpunosti razumije zadatak (4) | Uglavnom razumije zadatak (3) | Treba pomoć oko pojašnjenja zadatka (2) | Zadatak je nepotpun (1) |
| Prikupljanje podataka | Učenik <u>mjeranjem ili anketiranjem</u> prikuplja smislene podatke koji su usporedivi (s približno sličnim vrijednostima). | Učenik prikuplja <u>gotove</u> podatke koji su usporedivi (s približno sličnim vrijednostima). | Učenik prikuplja podatke koji nisu u potpunosti usporedivi, nisu iz istog izvora ili nisu izmjereni u istim uvjetima. | Učenik prikuplja podatke koji se ne mogu povezati / usporediti, ne čine smisleni skup podataka za računanje prosjeka. |
| Računanje prosjeka | Točno računa prosjek i zaokružuje na dvije decimale. | Točno računa prosjek, ali griješi u zaokruživanju. | Računa prosjek dobrim postupkom, ali griješi u računu. | Odabire pogrešan postupak za računanje prosjeka. |
| Analiza rezultata | Uspješno postavlja, rješava, <u>obrazlaže</u> i <u>analizira</u> rješenje svoga istraživanja. | Uspješno postavlja i rješava zadatak, <u>obrazlaže</u> ga, ali <u>nema analizu</u> rješenja. | Zadatak je riješen uz nejasno obrazloženje / analizu. | Zadatak je točno riješen bez dodatnog obrazloženja i analize. |

Prilog 3. Tablica potencija

Tablica potencija sakrivena ispod polja u GGB koju učenicima možete dati kada otkriju sva polja.

| Potencija | Vrijednost | Potencija | Vrijednost | Potencija | Vrijednost | Potencija | Vrijednost | Potencija | Vrijednost |
|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| 2^1 | 2 | 3^1 | 3 | 5^1 | 5 | 6^1 | 6 | 7^1 | 7 |
| 2^2 | 4 | 3^2 | 9 | 5^2 | 25 | 6^2 | 36 | 7^2 | 49 |
| 2^3 | 8 | 3^3 | 27 | 5^3 | 125 | 6^3 | 216 | 7^3 | 343 |
| 2^4 | 16 | 3^4 | 81 | 5^4 | 625 | 6^4 | 1296 | 7^4 | 2401 |
| 2^5 | 32 | 3^5 | 243 | 5^5 | 3125 | 6^5 | 7776 | 7^5 | 16807 |
| 2^6 | 64 | 3^6 | 729 | 5^6 | 15625 | 6^6 | 46656 | 7^6 | 117649 |
| 2^7 | 128 | 3^7 | 2187 | 5^7 | 78125 | 6^7 | 279936 | 7^7 | 823543 |
| 2^8 | 256 | 3^8 | 6561 | 5^8 | 390625 | 6^8 | 1679616 | 7^8 | 5764801 |
| 2^9 | 512 | 3^9 | 19683 | 5^9 | 1953125 | 6^9 | 10077696 | 7^9 | 40353607 |
| 2^{10} | 1024 | 3^{10} | 59049 | 5^{10} | 9765625 | 6^{10} | 60466176 | 7^{10} | 282475249 |
| 2^{11} | 2048 | 3^{11} | 177147 | 5^{11} | 48828125 | 6^{11} | 362797056 | 7^{11} | 1977326743 |
| Kvadrati | 11^2 | 12^2 | 13^2 | 14^2 | 15^2 | 16^2 | 17^2 | 18^2 | 19^2 |
| Vrijednost | 121 | 144 | 169 | 196 | 225 | 256 | 289 | 324 | 361 |

Prilog 4. Primjer kartice za rad u paru

Primjer kartica za vrednovanje za učenje i kao učenje:

| 1. učenik | 2. učenik | | 1. učenik |
|---------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------|
| Znanstveni zapis | Je li točan znanstveni zapis? (+/-) | Pripadajući prirodni ili decimalni broj | Provjera točnosti (+/-) |
| 1. $3.125 \cdot 10^5$ | | | |
| 2. $1.2345 \cdot 10^{-7}$ | | | |
| 3. $5 \cdot 10^0$ | | | |

| 2. učenik | 1. učenik | | 2. učenik |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Prirodni ili decimalni broj | Iz kojeg skupa je broj? (N, Z, Q, R) | Pripadajući znanstveni zapis | Provjera točnosti (+/-) |
| 1. 1707528101 | | | |
| 2. 0.000001941932 | | | |
| 3. 1 | | | |

Rješenje:

| 1. učenik | 2. učenik | | 1. učenik |
|---------------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| Znanstveni zapis | Točan znanstveni zapis (+/-) | Pripadajući prirodni ili decimalni broj | Provjera točnosti (+/-) |
| 4. $3.125 \cdot 10^5$ | + | 312500 | + |
| 5. $1.2345 \cdot 10^{-7}$ | + | 0.00000012345 | + |
| 6. $5 \cdot 10^0$ | + | 5 | + |

| 1. učenik | 2. učenik | | 1. učenik |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Prirodni ili decimalni broj | Iz kojeg skupa je broj? (N, Z, Q, R) | Pripadajući znanstveni zapis | Provjera točnosti (+/-) |
| 4. 1707528101 | N | $1.707528101 \cdot 10^9$ | + |
| 5. 0.000001941932 | Q | $1.941932 \cdot 10^{-6}$ | + |
| 6. -1 | Z | $-1 \cdot 10^0$ | + |

Prilog 5. Grupni rad

Serviser kućanskih uređaja „Za sve“ naplaćuje dolazak u kuću 50 kn, a svaki sat rada 75 kn.

Radi se o linearnoj funkciji. Dvije veličine koje promatramo su:

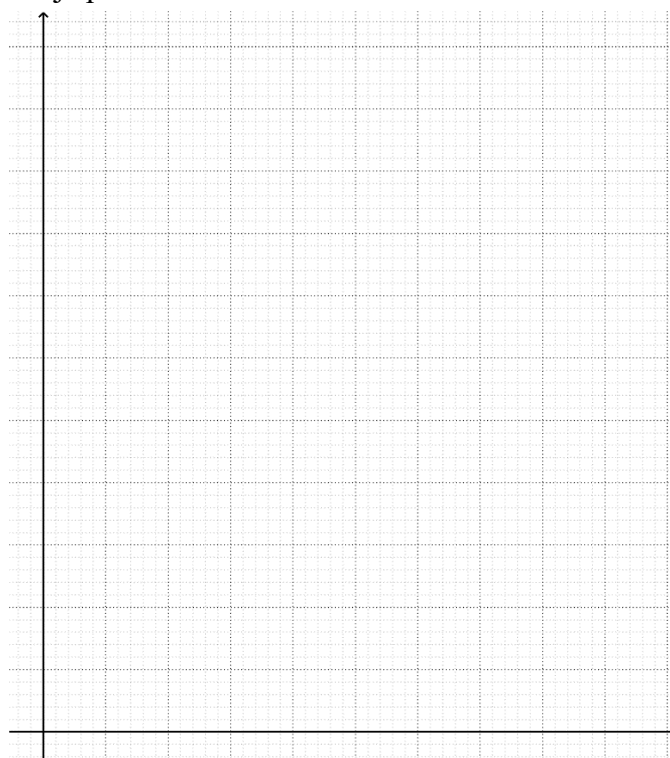
1) _____

2) _____.

Označite koordinatni sustav:

✓ vrijeme (u h) je na osi _____

✓ cijena (u kn) je na osi _____



Linearna funkcija kojom računamo ukupnu cijenu popravka je _____.

Nacrtajte!

Za 1 sat rada serviser će naplatiti _____ kn

Ako je serviser svoj rad naplatio 350 kn, utrošio je _____ sati rada.

Pojavila se konkurencija, servisna služba „Brži“ koja ne naplaćuje dolazak u kuću već samo sat rada 100 kn.

Koji je servis povoljniji? Donesite zaključak i obrazložite.



ZAKLJUČAK:

Rješenje:

Serviser kućanskih uređaja „Za sve“ naplaćuje dolazak u kuću 50 kn, a svaki sat rada 75 kn.

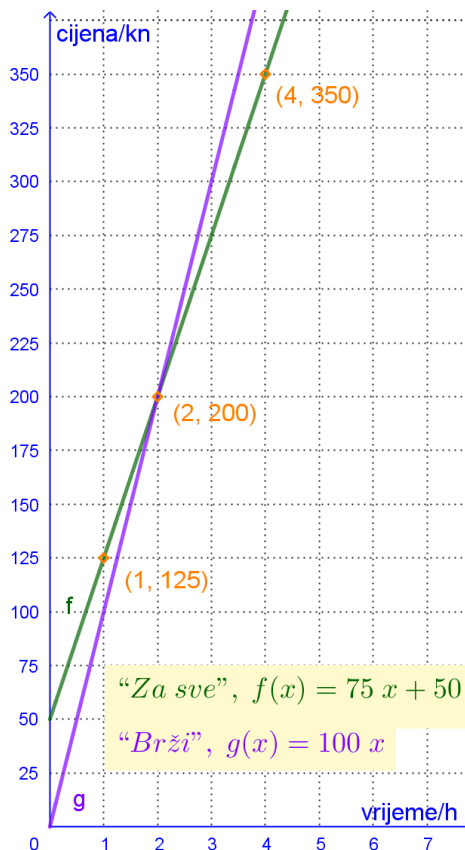
Radi se o linearnoj funkciji. Dvije veličine koje promatramo su:

1) vrijeme

2) cijena

Označite koordinatni sustav:

- ✓ vrijeme (u h) je na osi apscisa (os x)
- ✓ cijena (u kn) je na osi ordinata (os y)



Linearna funkcija kojom računamo ukupnu cijenu popravka je $f(x) = 75x + 50$. Nacrtajte!

Za 1 sat rada serviser će naplatiti 125 kn

Ako je serviser svoj rad naplatio 350 kn, utrošio je 4 sata rada.

Pojavila se konkurencija, servisna služba „Brži“ koja ne naplaćuje dolazak u kuću već samo sat rada 100 kn.

Koji je servis povoljniji? Donesite zaključak i obrazložite.

Iz grafičkog prikaza se vidi da je do 2 sata rada bolje pozvati servisnu službu „Brži“, a za više od 2 sata rada povoljniji je servis „Za sve“.

Prilog 6. Rubrike za procjenu/samoprocjenu grupnog rada

| ELEMENTI | KRITERIJI | | | |
|---|--|---|--|--|
| | U potpunosti razumije zadatak (4) | Uglavnom razumije zadatak (3) | Treba pomoć oko pojašnjenja zadatka (2) | Zadatak je nepotpun (1) |
| Prikupljanje podataka za linearni problem | Učenik prikuplja smislene podatke koji se mogu povezati s linearnom funkcijom. | Učenik prikupljene podatke može povezati s linearnom funkcijom, ali obrada nema smisla. | Učenik ne odabire dobre podatke, ne predstavljaju linearni problem. | Prikupljeni podatci se ne mogu povezati, ne čine problemsku situaciju. |
| Postavljanje linearnog problema u obliku zadatka | Pomoću prikupljenih podataka formulira jasan problemski zadatak. | Pomoću prikupljenih podataka formulira problemski zadatak koji ima neke nejasnoće. | Problemski zadatak nije jasno formuliran ili se ne vidi linearna ovisnost. | Nema formulirani problemski zadatak ili zadatak nema veze s linearnim problemom i prikupljenim podacima. |
| Rješavanje linearnog problema | Uspješno postavlja, rješava i obrazlaže rješenje linearnog problema. | Uspješno postavlja i rješava zadatak, ali nema jasan zaključak, odnosno obrazloženje | Zadatak je djelomično riješen bez obrazloženja. | Unatoč započetom rješavanju, nema točnog rješenja zadatka. |

Prilog 7. Rubrike za samoprocjenu na kraju obrađene jedinice/teme

| Procijeni svoje znanje o | uvijek, dobro mi ide | ponekad, uglavnom dobro | uglavnom ne, uz pomoć | nikad, to ne razumijem |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Prilog 8. Uvijek/ponekad/nikad

| Tvrdnja | Uvijek (U) Ponekad (P) Nikad (N) | Obrazloženje |
|----------------|---|---------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Prilog 9. Aktivnost 3 – 2 – 1

Napišite:

| | |
|--|---|
| 3 pojma/činjenice koje mislim da znam | <ul style="list-style-type: none">••• |
| 2 pojma/činjenice koje mislim da ne znam | <ul style="list-style-type: none">•• |
| 1 pojam/činjenica koju sigurno znam | <ul style="list-style-type: none">• |

Prilog 10. Tablica za rubriku

| ELEMENTI | KRITERIJI | | | |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|
| | U potpunosti razumije zadatak (4) | Uglavnom razumije zadatak (3) | Treba pomoć oko pojašnjenja zadatka (2) | Zadatak je nepotpun (1) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Popis literature

Tiskano izdanje:

K. Brleković, M. Zarožinski: Matematika 1, udžbenik matematike u prvom razredu srednje škole sa zadacima za rješavanje, 2 sata tjedno

Internet:

Sadržaji na e-sferi za 1. razred, 2 sata tjedno:

<https://www.e-sfera.hr/pretpregled-nastavnih-jedinica/636b43cd-a427-420a-8c14-11d173f0f84a>

Odluka o donošenju kurikulumu 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

Kurikulum međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_217.html

Kurikulum međupredmetne teme Poduzetništvo:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_157.html

Kurikulum međupredmetne teme Održivi razvoj:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html

Kurikulum međupredmetne teme Osobni i socijalni razvoj:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_153.html

Kurikulum međupredmetne teme Učiti kako učiti:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_154.html

Kurikulum međupredmetne teme Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_150.html

Kurikulum međupredmetne teme Zdravlje:

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_212.html

HMD: Simboli i oznake u matematici

<http://www.matematika.hr/files/2913/9064/9275/oznake.pdf>

Tablica s obrascima za vrednovanje:

<http://bit.ly/TabliceVrednovanje>