

KANTON SARAJEVO

Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade

NASTAVNI PLAN I PROGRAM

OSNOVNA ŠKOLA

Predmet: MATEMATIKA

Sarajevo, avgust 2016. godine

Na osnovu člana 70. Zakona o organizaciji uprave u Federaciji Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj.35/5), u skladu sa čl. 25 i 26. Zakona o osnovnom odgoju i obrazovanju („Službene novine Kantona Sarajevo“, broj: 10/04, 21/06, 26/08, 31/11, 15/13 i 1/16) i čl. 35. i 36. Zakona o srednjem obrazovanju („Službene novine Kantona Sarajevo“, broj: 23/10 i 1/16), ministar za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo je imenovao Komisiju za izmjenu nastavnih programa za osnovnu i srednju školu iz predmeta Matematika.

Članovi Komisije za osnovnu (odnosno srednju) školu:

- 1. Aida Rizvanović, mr.sci, Srednja ekonomska škola, Sarajevo*
- 2. Belma Alihodžić, mr.sci, Prva Bošnjačka gimnazija, Sarajevo*
- 3. Amra Alikadić-Fazlić, mr.sci, Gimnazija Dobrinja, Sarajevo*
- 4. Emira Omeragić, prof., Druga gimnazija, Sarajevo*
- 5. Aleksandra Junuzović, prof., Osnovna škola „Ćamil Sijarić“, Sarajevo*
- 6. Dina Kamber, MA, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo*

SADRŽAJ

Uvod-----	5
Vrsta škole, dužina trajanja obrazovanja, zastupljenost nastavnih časova matematike po razredima-----	5
Opći ciljevi nastave matematike-----	6
Specifični ciljevi – zadaci nastave matematike-----	6
NPiP rada za VI razred-----	8
Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini-----	8
Ciljevi nastave matematike u šestom razredu -----	9
Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u šestom razredu-----	9
Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u šestom razredu-----	10
Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u šestom razredu-----	10
Uvod u programski sadržaj šestog razreda-----	11
Nastavni sadržaj u šestom razredu-----	11
Tabelarni pregled programskog sadržaja sa definiranim obrazovnim postignućima i smjernicama za rad-----	13
Didaktičko-metodičke napomene-----	22
Ocjenjivanje-----	25
Matematička literatura-----	25
Prilagođavanje programa-----	26
Resursi potrebni za realizaciju nastavnog programa-----	26
Metodička uputstva-----	26
NPiP rada za VII razred-----	28
Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini-----	28
Ciljevi nastave matematike u sedmom razredu -----	29
Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u sedmom razredu-----	29
Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u sedmom razredu-----	30
Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u sedmom razredu-----	30
Uvod u programski sadržaj sedmog razreda-----	31
Nastavni sadržaj u sedmom razredu-----	32
Tabelarni pregled programskog sadržaja sa definiranim obrazovnim postignućima i smjernicama za rad-----	33
Didaktičko-metodičke napomene-----	47
Ocjenjivanje-----	50
Matematička literatura-----	51
Prilagođavanje programa-----	51
Resursi potrebni za realizaciju nastavnog programa-----	51

<i>Metodička uputstva</i> -----	52
<i>NPiP rada za VIII razred</i> -----	53
<i>Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini</i> -----	53
<i>Ciljevi nastave matematike u osmom razredu</i> -----	54
<i>Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u osmom razredu</i> -----	54
<i>Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u osmom razredu</i> -----	55
<i>Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u osmom razredu</i> -----	56
<i>Uvod u programski sadržaj osmog razreda</i> -----	56
<i>Nastavni sadržaj u osmom razredu</i> -----	57
<i>Tabelarni pregled programskog sadržaja sa definiranim obrazovnim postignućima i smjernicama za rad</i> -----	59
<i>Didaktičko-metodičke napomene</i> -----	73
<i>Ocjenjivanje</i> -----	78
<i>Matematička literatura</i> -----	78
<i>Prilagođavanje programa</i> -----	79
<i>Resursi potrebni za realizaciju nastavnog programa</i> -----	79
<i>Metodička uputstva</i> -----	79
<i>NPiP rada za IX razred</i> -----	81
<i>Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini</i> -----	81
<i>Ciljevi nastave matematike u devetom razredu</i> -----	82
<i>Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u devetom razredu</i> -----	82
<i>Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u devetom razredu</i> -----	83
<i>Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u devetom razredu</i> -----	83
<i>Uvod u programski sadržaj devetog razreda</i> -----	84
<i>Nastavni sadržaj u devetom razredu</i> -----	84
<i>Tabelarni pregled programskog sadržaja sa definiranim obrazovnim postignućima i smjernicama za rad</i> -----	86
<i>Didaktičko-metodičke napomene</i> -----	98
<i>Ocjenjivanje</i> -----	102
<i>Matematička literatura</i> -----	102
<i>Prilagođavanje programa</i> -----	103
<i>Resursi potrebni za realizaciju nastavnog programa</i> -----	103
<i>Metodička uputstva</i> -----	103
<i>Profil i stručna sprema nastavnika/nastavnica koji/koja mogu izvoditi nastavu od V do IX razreda</i> -----	104

Uvod

Polazna osnova pri izradi prijedloga izmijenjenog i dopunjenog Nastavnog programa za šesti, sedmi, osmi i deveti razred osnovne škole, iz nastavnog predmeta Matematika, bio je postojeći Nastavni plan i program i Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za matematičko područje definirana na ishodima učenja koju je izradila Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje. Najvažnija promjena sastoji se u tome da se iz postojećih sadržaja izostave ili premjeste sadržaji koji su neprimjereni mogućnostima i uzrastu učenika, a da se dodaju sadržaji koji se danas primjenjuju i potrebni su za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu, razvijanje sposobnosti i vještina rješavanja matematičkih problema kao i sticanja osnovne matematičke pismenosti i spremnosti za upotrebu matematičkih modela u savladavanju problema i izazova u svakodnevnom životu. Vodilo se računa i o ravnomjernom raspoređivanju sadržaja po obimu i razredima kako bi se u svakom razredu stvorili uvjeti za uvježbavanje pojedinih postupaka nakon usvojenih pojmova i činjenica. Također, vodilo se računa o korelaciji sa sadržajem drugih nastavnih predmeta gdje je neophodno ili je korisno upotrijebiti matematička znanja, naročito u Fizici i Informatici i naravno, o koncepciji sadržaja po razredima kao logičkog nastavka sadržaja iz ranijih razreda, s ciljem utvrđivanja, proširivanja i sticanja novih znanja neophodnih za nastavak matematičkog, ali i obrazovanja uopće. Pri izradi prijedloga izmijenjenog i dopunjenog Nastavnog programa poštovali su se sljedeći stavovi:

- Učenicima u osnovnoj školi dati znanja neophodna za nastavak obrazovanja;
- Obim, sadržaj i metode nastave uskladiti s uzrastom učenika;
- Razvijati i produbljivati logičko matematičko mišljenje;
- Osposobljavati učenike za rješavanje raznih praktičnih problema.

Uvažavanjem navedenih činjenica, stavova i definiranih oblasti i komponenti za svaku oblast, ishoda učenja i pokazatelja definiranih u skladu s razvojnim uzrastom djeteta u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa za matematičko područje, kao i mišljenja kolega, nastavnika matematike koji realiziraju nastavu u osnovnoj školi, a u cilju poboljšanja odgojno-obrazovnog i nastavnog rada u osnovnoj školi napisan je Nastavni plan i program čiji sadržaj je u odnosu na postojeći, u određenoj mjeri, rasterećen, osavremenjen, povezan predmetno i međupredmetno na horizontalnom i vertikalnom nivou, uravnotežen po razredima i prema razvojnim nivoima učenika. Dakle, unešene su promjene u obim, kvalitet, primjerenost, povezanost i osiguravanje kontinuiteta odgojno-obrazovnih sadržaja.

VRSTA ŠKOLE: Osnovna devetogodišnja škola

DUŽINA TRAJANJA OBRAZOVANJA: 9 godina.

ZASTUPLJENOST NASTAVNIH ČASOVA MATEMATIKE PO RAZREDIMA:

Nastavni predmet	Prvi razred	Drugi razred	Treći razred	Četvrti razred	Peti razred	Šesti razred	Sedmi razred	Osmi razred	Deveti razred
Matematika	2	3	3	4	4	4	4	4	4

Opći ciljevi nastave matematike

Nastava matematike treba da:

- podstiče i razvija sposobnosti posmatranja i logičkog, kritičkog i apstraktnog mišljenja učenika
- podstiče i razvija inicijativu i samostalno rasuđivanje učenika
- kod učenika njeguje potrebu za sticanjem novih znanja
- osposobi učenike za razumijevanje osnovnih matematičkih koncepata, procedura i za rješavanje jednostavnih matematičkih zadataka
- kod učenika razvije sposobnost da prepoznaju situacije u svakodnevnom životu u kojima se mogu primijeniti matematička znanja
- pomogne učenicima da uz pomoć matematičkih znanja razumiju pojave u životnom okruženju
- učenicima pruži matematička znanja neophodna za nastavak obrazovanja.

Osim navedenih općih ciljeva, postoji i veliki broj zadataka – specifičnih ciljeva nastave matematike.

Specifični ciljevi – zadaci nastave matematike

Specifični ciljevi – zadaci nastave matematike su:

- da učenici stekne vještinu čitanja i pisanja brojeva, savladaju osnovne računске operacije i osposobe se da slobodno, s lakoćom i tačno računaju
- da učenici upoznaju osnovne matematičke pojmove: *skup*, *operacija*, *relacija*, *funkcija*, i standardnu notaciju za navedene pojmove
- da učenici upoznaju osnovne mjerne jedinice
- da učenici upoznaju najvažnije ravanske figure, prostorne oblike i tijela i njihove uzajamne odnose
- da se kod učenika razvije vještina korištenja geometrijskoga pribora
- da se učenici osposobe da precizno mjere geometrijske objekte
- da se kod učenika njeguje sposobnost da modeluju i konstruišu geometrijske figure
- da učenici usvoje matematička tvrđenja koja će biti navedena u programu
- da se učenici osposobe da sakupe podatke iz okruženja i prikažu ih numerički, grafički, tabelarno ili na neki drugi način
- da se učenici osposobe da podatke prikazane na neki od pomenutih načina i sami pročitaju i protumače
- da se izborom primjera iz učenikovog okruženja matematika interpretira kao životna disciplina koja pomaže da riješimo neke konkretne zadatke
- navođenjem primjera iz fizike, hemije, biologije, geografije razvija se svijest o prisustvu matematike u prirodnim naukama
- da se kod učenika razvija svijest o univerzalnosti matematičkog jezika kao sredstva komunikacije
- da se kod učenika razvije i njeguje matematička pismenost
- da se učenici osposobe da koriste matematičku literaturu
- da se kod učenika razvijaju i njeguju sistematičnost, upornost, konciznost, kreativnost, logičnost u pismenom i usmenom tumačenju zadatka, kao i sposobnost da apstraktno razmišljaju. Od velikog je značaja da se učenici osposobe da pažljivo pročitaju zadatak, razumiju uvjete i shvate šta se od njih traži. Poželjno je dobrim izborom

zadataka stvarati situacije u kojima učenici mogu iskazati svoju kreativnost. Insistiranjem na analizi postavke i rješenja učenik se stavlja u ulogu istraživača: daje mu se mogućnost da se kritički osvrne na rješenje, da kaže svoje mišljenje o tome što će se desiti s rezultatom ako se promijene ulazni podaci i sloboda da sam napravi neku varijaciju na analizirani zadatak

- matematika treba da bude intelektualni izazov za učenike, područje njihovog samopotvrđivanja. Zadaci za osnovnu školu takvi su da većinu mogu uraditi svi učenici, s manje ili više napora. Rješenje svakog zadatka traži intelektualni napor. U trenutku kad učenik riješi zadatak, imaće potvrdu svoje intelektualne samobitnosti
- matematika ima svoju estetiku, koja se može približiti učenicima. Njegovanje osjećaja za matematički lijepo treba biti stalna briga nastavnika. Naravno, razvijanjem ovog osjećaja, razvija se i ukupni osjećaj za lijepo
- u nastavi matematike treba koristiti prilike da se učenici podijele u grupe i u tako formiranim grupama rješavaju zadatke. Ovaj oblik rada inspirativan je za učenike, dodatno ih motiviše; u grupama se javlja obilje ideja kako da se zadatak riješi. Radom u grupama kod učenika njeguje se potreba i razvija osjećaj za timski rad
- da upozna učenike s historijom matematike i njenim općecivilizacijskim karakterom. Posebnu pažnju treba posvetiti uticaju matematike na razvoj prirodnih nauka

NPiP rada za VI razred

(4 časa sedmično- 140 časova godišnje)

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

VI RAZRED				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADJE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNANJA I SISTEMATIZACIJE GRADIVA	
UVOD	1	-	-	1
SKUPOVI, RELACIJE I PRESLIKAVANJA	9	8	1	18
KRUŽNICA, KRUG, UGAO (KUT)	13	5	2	20
DJELJIVOST BROJEVA	8	10	3	21
RAZLOMCI	15	25	7	47
RAZLOMCI U DECIMALNOM OBLIKU	13	11	3	27
PISMENE ZADAĆE(*)	-	2	4	6
UKUPNO	59 (42,14%)	61 (43,57%)	20 (14,29%)	140 (100,00%)

(*)**Napomena:** U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po jednu jednočasovnu pismenu zadaću sa jednočasovnom pripremom, analizom i ispravicima (6 časova).

Ciljevi nastave matematike u šestom razredu:

- usvajanje elementarnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu
- osposobljavanje učenika da rješavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama
- osposobljavanje učenika da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima
- sticanje osnovne matematičke pismenosti i razvijanje sposobnosti i umijeća rješavanja matematičkih problema.

Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u šestom razredu:

Učenjem matematike u šestom razredu učenici stiču sljedeća temeljna matematička znanja:

- usvajanje osnovnih činjenica o skupovima, relacijama i preslikavanjima
- poznavanje i upotreba matematičkih simbola
- usvajanje pojma skupa, unije, presjeka, razlike i direktnog proizvoda skupova
- usvajanje pojma relacije i funkcije
- poznavanje koordinatne prave i koordinatne ravni
- usvajanje različitih uglova, jedinica za mjerenje uglova, mjerenje uglomjerom
- računanja s mjernim brojevima za uglove (+, -, •, :)
- grafičko prenošenje, upoređivanje, sabiranje i oduzimanje uglova
- upotrebljavanje pojmove: *djeljivo je*, *sadržilac je*, *djelilac je*
- razlikuju proste i složene brojeve i znaju pravila djeljivosti sa 2, sa 3, sa 5, sa 9, sa 4, sa 6, sa $10n$, $n \in \mathbb{N}$,...
- rastavljaju dati broj na proste faktore i znaju da odrede NZD, odnosno NZS datih brojeva
- napamet određuju i znaju da zapišu sadržioce i djelioce prostog broja
- znaju da odrede odnos datog broja i njegovog sadržioca (djelioca)
- nalaze primjere iz okruženja u kojima se javlja potreba za računanjem sa sadržiocima (djeliocima)
- vladaju pojmom razlomka, upotrebljavaju izraze brojilac(brojnik), imenilac (nazivnik), razlomačka crta
- u svom okruženju nalaze primjere koji se mogu opisati razlomcima
- razlomku pridružuju dio figure i predstavljaju ga na brojevnoj polupравоj i obrnuto
- usvajanje procedura četiri osnovne računске operacije u skupu Q^+
- usvajanje znanja o razlomcima i decimalnim brojevima i njihovoj strukturi
- o jednačinama i nejednačinama
- usvajanje pojma razmjere (omjera), i njene primjene
- rješavanja aritmetičkih (brojevnih) izraza
- upotreba brojeva u različitim kontekstima, u drugim predmetima i svakodnevnom životu
- usvajanje postupaka za četiri računске operacije s razlomcima i decimalnim brojevima

- znaju da izračunaju procenat ma kojeg broja, kao i jednu od procentnih veličina kad su date druge dvije
- računanje aritmetičke sredine dvaju ili više brojeva
- računanje pomoću džepnog računala.

Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u šestom razredu:

Učenjem matematike u šestom razredu učenici razvijaju sljedeće sposobnosti:

- prikupljanja, selekcije i korištenja informacija
- logičkog, analitičkog i proceduralnog (algoritamskog) mišljenja
- primjene usvojenih znanja o skupovima, relacijama i preslikavanjima
- primjene usvojenih znanja o djeljivosti brojeva
- primjene usvojenih znanja o razlomcima i decimalnim brojevima
- formiranja matematičkog problema iz praktičnog problema
- rješavanja problemskih zadataka
- korištenja geometrijskog pribora
- uvježbavanja konstrukcija linijarom i šestarom
- osposobljavanje za preciznost u merenju, crtanju i geometrijskim konstrukcijama
- samostalnog sticanja znanja pomoću matematičke literature i preporučenih adresa Internet stranica ili Internet stranice koju izrađuje sam nastavnik
- slijeđenja niza uputa
- vizuelizacije i vizuelnog grupisanja
- procjenjivanja
- upoređivanja
- prepoznavanja obrasca
- induktivnog mišljenja
- induktivnog i analognog zaključivanja
- različitih načina matematičkog izražavanja i komuniciranja
- upotrebe matematičkog jezika sa svim njegovim svojstvima kao što su jednostavnost, jasnoća, preciznost, punoća i sl.

Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u šestom razredu:

Učenjem matematike u šestom razredu kod učenika se formiraju i razvijaju sljedeće pozitivne osobine ličnosti :

- razvijanje pozitivnog stava prema matematici
- razvijanje matematičkog mišljenja
- sklonost prema istraživanjima
- kreativan i kritički duh
- naučni pogled na svijet
- uvažavanje argumentacije u branjenju ličnih stavova i stavova drugih
- važnosti donošenja sudova na osnovu provjerenih činjenica i izgrađenih kriterija

- važnosti rada, posebno kolektivnog (timskog) rada
- vještine tačnosti, preciznosti i urednosti u radu
- vještine pismene i usmene komunikacije
- vještine komunikacije u socijalnoj grupi
- kulturnih, radnih, etičkih i estetskih navika učenika, kao i matematičke radoznalosti
- važnosti radovanja ličnom uspjehu i uspjehu drugih
- ocjenjivanja i samoocjenjivanja na osnovu objektivnog i konstruktivnog vrednovanja
- samopouzdanja, samoaktualizacije
- uloge kritičkog mišljenja i zaključivanja u donošenju različitih odluka.

UVOD U PROGRAMSKI SADRŽAJ ŠESTOG RAZREDA

Polazna osnova pri izradi Nastavnog programa za šesti razred je postojeći NPIP i Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za matematičko područje definirana na ishodima učenja koju je izradila Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje.

Iz postojećeg sadržaja **IZOSTAVLJENA** je tema ***Prirodni brojevi*** (sadržaj već obrađen u V razredu).

Nastavna tema ***Razlomci u decimalnom obliku*** postojećeg NPIP-a, izmještena je kao sadržaj za izučavanje iz VII u VI razred zbog unutrašnje i međupredmetne korelacije sa gradivom šestog razreda i usklađenosti s ishodima učenja i pokazateljima definiranim u skladu s razvojnim uzrastom djeteta u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa. Programski sadržaj matematike za šesti razred koncipiran je kao logičan nastavak nastave matematike iz ranijih razreda, kojim se utvrđuju i proširuju stečena znanja i vještine s ciljem sticanja temeljnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu, razvijanja sposobnosti i vještina rješavanja matematičkih problema kao i sticanja osnovne matematičke pismenosti i spremnosti za upotrebu matematičkih modela u savladavanju problema i izazova u svakodnevnom životu. Nastavni sadržaj matematike za šesti razred devetogodišnje osnovne škole koncipiran je u pet nastavnih tema.

Nastavni sadržaj u šestom razredu:

SKUPOVI, RELACIJE PRESLIKAVANJA

Pojam skupa, obilježavanje, elementi skupa, načini zadavanja skupa, brojnost skupa. Podskup skupa, jednakost skupova. Presjek i unija skupova. Razlika skupova. Uređeni par. Direktni proizvod skupova. Relacije. Funkcije (preslikavanja). Načini zadavanja funkcije. Grafik funkcije.

KRUŽNICA, KRUG ,UGAO (KUT)

Izlomljena linija, mnogougao, kružnica i krug. Prava i kružnica. Konstrukcija tangente kružnice. Dvije kružnice. Pojam ugla. Konveksni i nekonveksni uglovi. Centralni i

periferijski ugao, kružni luk i tetiva . Prenošenje ugla. Konstrukcija jednakog ugla. Grafičko sabiranje i oduzimanje uglova. Susjedni, uporedni i unakrsni uglovi. Vrste uglova. Mjerenje uglova, ugaone jedinice. Mjerenje uglova, pretvaranje ugaonih jedinica. Sabiranje i oduzimanje uglova njihovim mjernim jedinicama. Množenje i dijeljenje uglova prirodnim brojem. Računske operacije s mjernim brojevima za uglove. Komplementni i suplementni uglovi.

DJELJIVOST BROJEVA

Dijeljenje u skupu \mathbb{N}_0 i dijeljenje sa ostatkom. Faktori i sadržioc prirodnog broja. Djeljivost zbira, razlike i proizvoda. Djeljivost sa 2 i 5, djeljivost dekadskom jedinicom. Djeljivost sa 3, 6 i 9. Djeljivost sa 4 i 25. Prosti i složeni brojevi. Rastavljanje složenih brojeva na proste faktore. Zajednički djelioci brojeva i najveći zajednički djelioc (NZD). Zajednički sadržioc brojeva i najmanji zajednički sadržilac (NZS).

RAZLOMCI

Pojam razlomka. Vrste razlomaka. Proširivanje i skraćivanje razlomaka. Upoređivanje razlomaka Razmjera (omjer). Postotni zapis razlomka. Postotak. Pridruživanje tačaka brojne poluprave razlomcima. Sabiranje i oduzimanje razlomaka jednakih imenilaca. Sabiranje i oduzimanje razlomaka različitih imenilaca. Jednačine sa razlomcima oblika: $x \pm a = b$, $a \pm x = b$. Nejednačine sa razlomcima oblika: $x \pm a < b$, $a \pm x < b$, $x \pm a > b$, $a \pm x > b$. Množenje razlomka prirodnim brojem. Množenje razlomka razlomkom. Osobine sabiranja i množenja razlomaka. Dijeljenje razlomka prirodnim brojem. Dijeljenje razlomka razlomkom. Dvojni razlomci. Jednačine sa razlomcima oblika: $a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$, $a : x = b$. Nejednačine sa razlomcima oblika: $a \cdot x \leq b$, $x \cdot a \leq b$, $x : a \leq b$, $a : x \leq b$.

RAZLOMCI U DECIMALNOM OBLIKU

Decimalni zapis razlomka. Sabiranje i oduzimanje decimalnih brojeva. Osobine sabiranja decimalnih brojeva. Jednačine i nejednačine sa sabiranjem i oduzimanjem. Množenje decimalnog broja dekadskom jedinicom i prirodnim brojem. Množenje decimalnog broja decimalnim brojem. Dijeljenje decimalnog broja dekadskom jedinicom i prirodnim brojem. Dijeljenje decimalnog broja decimalnim brojem. Aritmetička sredina brojeva. Brojevni izrazi. Tekstualni zadaci. Izrazi sa promjenljivim. Brojeva vrijednost izraza. Jednačine sa množenjem i dijeljenjem. Nejednačine sa množenjem i dijeljenjem.

TABELARNI PREGLED PROGRAMSKOG SADRŽAJA SA DEFINIRANIM OBRAZOVNIM POSTIGNUĆIMA I SMJERNICAMA ZA RAD

PROGRAMSKI SADRŽAJ IZ MATEMATIKE ZA ŠESTI RAZRED						
R.br. časa	Programska cjelina	Nastavna jedinica	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Broj časova
1.	Uvod	Upoznavanje sa programom rada i dogovor o načinu rada tokom školske godine	Upoznati učenike sa programom rada, literaturom koju će koristiti, potrebnim priborom za rad, načinom provjere znanja i dati plan pismenih provjera	Literatura, pribor za rad, aktivost, znanje, provjera znanja, ocjena	Nauka i primjena naučenog	1
2.	Skupovi, relacije i preslikavanja	Pojam skupa. Načini zadavanja skupova	Učenici će znati: definisati pojam skupa, elemente skupa, načine zadavanja skupova, definisati pojam podskupa, razumjeti razliku između jednakobrojnih i jednakih skupova, matematičkim simbolima zapisati odnos dva ili više zadanih skupova, skupovne operacije, prepoznati relaciju, odnosno funkciju, prikazivati relaciju i funkciju na različite načine, crtati grafik funkcije u koordinatnom	Skup Podskup Prazan skup Jednaki skupovi Brojnost skupa Venov dijagram Presjek skupova Unija skupova Razlika skupova Direktni proizvod	Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere skupova, funkcija i relacija kao i sa nastavnim predmetima: informatika, tehnička kultura, likovna kultura, biologija (klasifikacija vrste, podvrste po određenom svojstvu).	18
3.		Podskup. Jednaki skupovi				
4.-5.		Unija skupova				
6.-7.		Presjek skupova				
8.-9.		Razlika skupova				
10.-11.		Direktni proizvod skupova				
12.-14.		Relacije				
15.-16.		Funkcije (preslikavanja)				

17.-18.		Koordinatna poluprava i koordinatni sistem u ravni. Grafik funkcije	sistemu, koristiti skupove i skupovne operacije u primjerima iz svakodnevnog života, uz grafičku ilustraciju	skupova Relacije Funkcije Koordinatna poluprava Koordinatni sistem Grafik funkcije		
19.		Sistematizacija gradiva				
20.	Kružnica, krug, ugao (kut)	Skupovi tačaka. Izlomljena linija, mnogougao (mnogokut)	Učenici će znati: definiciju izlomljene linije, razliku između otvorene i zatvorene izlomljene linije, izračunati dužinu izlomljene linije, definiciju mnogougla, definiciju kruga i kružnice, nacrtati i opisati međusobne položaje prave i kružnice, konstruisati tangentu kružnice u datoj tački, nacrtati i opisati međusobne položaje dvije kružnice, prenositi i upoređivati uglove,	Prava. Duž. Izlomljena linija (zatvorena i otvorena) Mnogougao (mnogokut) Krug. Kružnica Poluprečnik kruga Prečnik kruga Tangenta (dirka) Sječica (sekanta) Ugao (kut) Središnji (centralni)	Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: geografija, tehnička kultura, likovna kultura, biologija, informatika.	20
21.		Kružnica i krug				
22.		Prava i kružnica. Konstrukcija tangente kružnice				
23.		Dvije kružnice				
24.		Ugao (pojam, elementi, obilježavanje). Konveksni i nekonveksni uglovi				
25.		Središnji (centralni) i periferijski ugao, kružni luk i tetiva				
26.-27.		Prenošenje uglova. Upoređivanje uglova. Susjedni uglovi				

28.-30.	Grafičko sabiranje i oduzimanje uglova	značenje pojmova: središnji (centralni) ugao, kružni luk i tetiva,	ugao		
31.	Provjera znanja	svojstva centralnih uglova i njima odgovarajućih tetiva,	Periferijski (obodni) ugao		
32.	Vrste uglova: puni, opruženi, tupi, pravi, oštri, nula- ugao	definiciju i svojstva periferijskog ugla,	Kružni luk		
33.	Uporedni uglovi. Unakrsni uglovi	odnos između centralnog i periferijskog ugla nad istim kružnim lukom,	Tetiva		
34.	Mjerenje uglova (jedinice: ugaoni stepen, ugaona minuta, ugaona sekunda); uglomjer	grafički sabirati i oduzimati uglove,	Konveksni i nekonveksni ugao		
35.-36.	Računske operacije s mjernim brojevima za uglove.	vrste uglova: (ne)konveksan, pun ugao, nula ugao, opružen ugao, oštar ugao, tup ugao,	Puni ugao		
37.-38.	Komplementni i suplementni uglovi	razlikovati vrste uglova i grafički računati s njima.	Ispruženi ugao		
		svojstva susjednih, uporednih i unakrsnih uglova,	Pravi ugao		
		mjerne jedinice za ugao,	Nula-ugao		
		koristiti uglomjer,	Susjedni uglovi		
		crtati zadani ugao, kao i već nacrtani mjeriti uglomjerom,	Uporedni uglovi		
		računati s ugaonim jedinicama,	Unakrsni uglovi		
		svojstva komplementnih i suplementnih uglova.	Ugaoni stepen, minuta,sekunda		
			Komplementni uglovi		
			Suplementni uglovi		

39.		Sistematizacija znanja	.			
40.	Djeljivost brojeva	Dijeljenje u skupu \mathbb{N}_0 (Jednakost $a = b \cdot c + r$).	Učenici će znati: količnik "a podijeljeno sa b" povezivati sa jednakošću $a = b \cdot q + r$, odnosno, sa $a = b \cdot q$,	Djeljivost broja	Učenici će:	21
41.-42.		Djeljivost u skupu \mathbb{N}_0 , faktori i sadržioći prirodnog broja	dijeliti prirodne brojeve s ostatkom,	Faktor Djelioći broja Zajednički djelioći	povezati novo gradivo s gradivom naučenim u ranijim razredima,	
43.-44.		Djeljivost zbira, razlike i proizvoda prirodnih brojeva	upotrebljavati pojmove: <i>djeljivo je</i> , <i>sadržilac je</i> , <i>djelilac je</i> , <i>prost broj je</i> ,	Prosti i složeni brojevi	povezati novo gradivo s nastavnim predmetima	
45.-46.		Djeljivost dekadnim jedinicama i brojevima: 2,3,4,6,9,25	napamet odrediti nekoliko sadržilaca prostog broja,	Relativno prosti brojevi	informatika, tehnička kultura,	
47.		Sistematizacija gradiva	određivati djelioce datog broja,	Najveći zajednički djelilac	povezati novo gradivo sa problemima iz svakodnevnog života (npr. određivanje najveće zajedničke mjere).	
48.-49.		Prosti i složeni brojevi	određivati odnos broja i njegovog sadržioća (djelioća),	Sadržioći broja Zajednički sadržioći		
50.-52.		Rastavljanje složenih brojeva na proste faktore	primjenjivati pravila za djeljivost sa 2, sa 3, sa 5, 6, 9, 4, 25 i sa $10n$,	Najmanji zajednički sadržilac		
53.-55.		Zajednički djelioći prirodnih brojeva. Najveći zajednički djelilac	utvrđivati da li je broj prost ili složen			
			utvrđivati jesu li dva data broja uzajamno (relativno) prosta, rastavljati dati broj na proste faktore,			

56.-58.		Zajednički sadržioc i najmanji zajednički sadržilac	pismeno i napamet određivati najveći zajednički djelilac, odnosno najmanji zajednički sadržilac datih brojeva, rješavati tekstualne zadatke.			
59.-60.		Sistematizacija gradiva i provjera znanja				
61.-62.	Razlomci	Pojam razlomka Razlomci veći i manji od 1	Učenici će znati: pojmove: <i>razlomak, brojilac (brojnik), imenilac (nazivnik), razlomačka crta,</i>	Razlomak Brojnik (brojilac) Imenilac (nazivnik)	Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: geografija (kroz primjere razmjere), muzička kultura (trajanje nota: polovinka, četvrtinka, osminka), informatika, tehnička kultura i sa problemima iz svakodnevnog života.	47+3
63.-65.		Proširivanje i skraćivanje razlomaka	dijeliti cijelo na jednake djelove, na modelu i na slici,	Razlomačka crta		
66.-67.		Upoređivanje razlomaka	čitati i zapisivati pozitivne razlomke,	Pravi razlomak		
68.-70.		Prva školska pismena zadaća	prikazivati dati razlomak oblika $\frac{a}{b}$ na brojevnoj polupravoj i kao dio figure,	Nepravi razlomak		
71.-72.		Razmjera (omjer)	određivati koji je razlomak predstavljen grafičkim prikazom,	Mješoviti broj		
73.-75.		Decimalni i postotni zapis razlomka, postotak	zapisivati nepravi razlomak u obliku mješovitog broja i obrnuto,	Proširivanje razlomaka		
76.-77.		Pridruživanje tačaka brojevne poluprave razlomcima	zapisivati razlomak oblika, $\frac{a}{b}$ u obliku decimalnog broja,	Skraćivanje razlomaka		
78.-79.		Sabiranje i oduzimanje razlomaka jednakih nazivnika		Decimalni razlomak		
				Sabiranje		

80.-83.	Sabiranje i oduzimanje razlomaka nejednakih nazivnika	prevoditi decimalni broj u oblik $\frac{a}{b}$,	razlomaka
84.	Osobine sabiranja razlomaka	da proširivanjem i skraćivanjem razlomak ne mijenja vrijednost,	Oduzimanje razlomaka
85.	Sistematizacija i provjera znanja	upoređivati razlomke,	Množenje razlomaka
86.-88.	Jednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem razlomaka oblika: $x \pm a = b, a \pm x = b$	upoređivati dvije veličine pomoću razmjere,	Dijeljenje razlomaka
89.-90.	Nejednačine sa razlomcima oblika: $x \pm a < b, a \pm x < b,$ $x \pm a > b, a \pm x > b$	izračunavati procenat ma kojeg broja i jednu od procentnih veličina,	Postotak (procenat)
91.	Provjera znanja.	izvoditi osnovne računске operacije sa razlomcima,	Razmjera (omjer)
92.-94.	Množenje razlomka prirodnim brojem. Množenje razlomka razlomkom. Osobine množenja razlomaka.	provjeravati tačnost dobijenih rješenja i povezivati ih sa kontekstom problema,	Brojevni izraz
95.-97.	Dijeljenje razlomka prirodnim brojem. Dijeljenje razlomka razlomkom. Dvojni razlomci	izračunavati vrijednost brojevnog izraza i vrijednost izraza s promjenljivim za date vrijednosti promjenljivih,	
98.-100.	Jednačine sa razlomcima oblika: $a \cdot x = b, x \cdot a = b, x : a = b,$ $a : x = b$	rješavati jednostavne tipove jednačina : $a+x=b, x-a=b,$ $a-x=b, ax=b, a:x=b$ i $x:a=b,$	
		rješavati jednostavne tipove nejednačina : $x \pm a < b, \quad a \pm x < b,$ $x \pm a > b, \quad a \pm x > b,$ $a \cdot x \leq b, \quad x \cdot a \leq b,$ $x : a \leq b, \quad a : x \leq b.$	

101.-103.		Nejednačine sa razlomcima oblika: $a \cdot x \leq b, x \cdot a \leq b,$ $x : a \leq b, a : x \leq b$				
104.		Sistematizacija i provjera znanja				
105.-106.		Brojevni izrazi sa zagradama. Tekstualni zadaci				
107.-108.		Izrazi s promjenljivim				
109.-110.		Sistematizacija gradiva				
111.		Decimalni zapis razlomka. Decimalni brojevi	Učenici će znati:	Decimalni razlomak	Unutrašnja i međupredmetna korelacija, kako po vertikali tako i po horizontali sa svim nastavnim predmetima	
112.		Pisanje decimalnog broja u obliku razlomka $\frac{a}{b}$ ($a, b \in N$)	objasniti značenje decimalnog zareza,	Decimalni broj Decimalni zarez		
113.		Pridruživanje tačaka brojevne poluprave decimalnim brojevima	koristiti zapis i decimalnog broja i razlomka i pretvarati jedan zapis u drugi,	Cijeli i decimalni dio broja		
114.-115.		Upoređivanje decimalnih brojeva	čitati i zapisivati pozitivne decimalne brojeve,	Decimalna mjesta		
116.-117.		Sabiranje i oduzimanje decimalnih brojeva	zaokružiti decimalni broj na zadati broj decimala,	Decimale Periodičan		

118.	Razlomci u decimalnom obliku	Provjera znanja	poredati po veličini date decimalne brojeve,	decimalni broj	27+3
119.-120.		Jednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem decimalnih brojeva oblika: $x \pm a = b, a \pm x = b$	izvoditi osnovne računске operacije s decimalnim brojevima, decimalne brojeve množiti i dijeliti dekadskim jedinicama,	Upoređivanje decimalnih brojeva Zaokruživanje decimalnih brojeva	
121.-122.		Nejednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem decimalnih brojeva oblika: $x \pm a < b, a \pm x < b,$ $x \pm a > b, a \pm x > b.$	dijeliti dva prirodna broja (rezultat može biti decimalni broj) i vršiti provjeru, dijeliti dva decimalna broja i vršiti provjeru, rješavati tekstualne zadatke,	Sabiranje decimalnih brojeva Oduzimanje decimalnih brojeva Množenje decimalnih brojeva dekadnim jedinicama	
123.-125.		Množenje decimalnih brojeva	izračunati vrijednost brojevnog izraza i vrijednost izraza s promjenljivim za date vrijednosti promjenljivih,	Dijeljenje decimalnih brojeva dekadnim jedinicama	
126.-128.		Dijeljenje decimalnih brojeva	izračunati aritmetičku sredinu dva ili više brojeva,	Množenje decimalnih brojeva	
129.		Zaokruživanje decimalnih brojeva	rješavati jednačine i nejednačine u skupu Q^+ .	Dijeljenje	
130.-131.		Brojevni izrazi			

132.-133.	Jednačine (jednadžbe) i nejednačine (nejednadžbe) u skupu Q^+ (decimalni zapis).		decimalnog broja prirodnim brojem Dijeljenje decimalnog broja decimalnim brojem Aritmetička sredina		
134.-135.	Aritmetička sredina				
136.-138.	Druga školska pismena zadaća				
139.-140.	Sistematizacija gradiva i zaključivanje ocjena				

DIDAKTIČKO-METODIČKE NAPOMENE

SKUPOVI, RELACIJE, PRESLIKAVANJA

Skup, koji su učenici ranije poimali više intuitivno, u ovoj se temi, do određenog stepena formalizira. Međutim, formaliziranju ovih sadržaja mora se pristupiti oprezno i postupno od konkretnih životnih situacija. Potrebno je uvesti pojam skupa, kao osnovnog pojma, pomoću različitih primjera iz učenikovog svakodnevnog okruženja. Navesti učenike da sami prepoznaju skupove i da odrede njihove elemente po prepoznatoj osobini, da zapisuju i grafički prikazuju skupove i njihove podskupove odgovarajućim simbolima.

Navesti učenike da naučene geometrijske likove (prava, poluprava, duž, izlomljena linija...) dožive kao skupove tačaka. Pomoću Venovog dijagrama uvesti slikoviti zapis skupova, unije, presjeka, razlike kao i proizvoda skupova.

Odnose između geometrijskih likova zapisati pomoću simbola za uniju, presjek i razliku skupova. Dijagramom uvesti proizvod skupova. Kasnije na dijagramu uvesti relacije i funkcije. Uvesti pojam relacije i funkcije na jednostavnijim primjerima.

KRUŽNICA, KRUG, UGAO

Geometrijske sadržaje treba prezentovati na način koji u potpunosti uzima u obzir to što je u osnovnoj školi riječ o neformalnoj (intuitivnoj) geometriji.

Učenici se još od prvog razreda sreću s pravim i krivim linijama, odnosno s pravim i krivim površima. Na predstavama učenika o tim objektima treba zasnovati pojmove *ravan*, *prava*, *poluprava*, *duž*, *kružnica*... I s pojmom ugla učenici su se sretali u prethodnim razredima.

Više puta treba naglasiti da crtanjem modela ugla crtamo samo jedan njegov dio. Učenici često griješe tako što pod uglom shvataju samo obojeni (ili na drugi način označeni) dio ugla. Uvesti ugao i vrste uglova kao kretanje polupravca oko krajnje tačke, uglomjer, jedinice za mjerenje uglova (po mogućnosti koristiti namjenske računarske softvere ili grafo-folije. Treba obnoviti različite načine označavanja ugla. Takođe treba obnoviti sadržaje koji se odnose na podjelu uglova na oštre, prave i tupe uglove. Stečena znanja treba proširiti uvođenjem pojmova opruženog i punog ugla.

Uglove označavamo grčkim slovima $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon \dots$ ili oznakama $\sphericalangle AOB$, ili ugao AOB ili $\sphericalangle aOb$.

Kroz aktivnosti u vezi s upoređivanjem uglova treba nametnuti potrebu za uvođenjem jedinice za mjerenje ugla. Znanja o uglu ovdje se proširuju i produbljuju. Uvođenje pojma centralni ugao povezuju se ugao i kružnica čime se ostvaruju pretpostavke za konstruiranje podudarnih uglova, odnosno, za grafičko sabiranje i oduzimanje uglova.

Uvježbati računске operacije s višeimenovanim brojevima (stepen, minuta, sekunda). Uvježbati grafičko sabiranje i oduzimanje uglova.

Učenici su ranije upoznali oblike kruga i kružnice. Ova su znanja bila na intuitivno konkretnom nivou. U ovom programu učenik ispituje udaljenost tačaka kružnice i središta kružnice, zaključujući da su te udaljenosti jednake. Učenici sada kružnicu i krug poimaju kao skup tačaka..

Tokom izučavanja geometrijskih tema u šestom razredu učenici bi trebali da steknu vještinu brzog, tačnog i urednog crtanja.

DJELJIVOST BROJEVA

Osnovu za izučavanje teme *Djeljivost brojeva* čine stečena znanja o množenju i dijeljenju u skupu \mathbb{N}_0 . Zato prve časove treba posvetiti obnavljanju tih sadržaja. Kroz niz primjera učenici treba da količnik „a podijeljeno sa b” povezuju sa relacijom $a = b \cdot q + r$, odnosno sa $a = b \cdot q$.

Ovdje se učenici prvi put sreću s pojmovima kao što su *djeljivost, sadržilac, djelilac, NZS, NZD, prost broj, složen broj, uzajamno prosti brojevi, pravila djeljivosti, rastavljanje brojeva na proste faktore* i slično. Zato pri uvođenju svakog novog pojma treba uraditi nekoliko zadataka koji ukazuju na smisao toga pojma. Pojam djeljivosti može se sada korektno tumačiti, pa i definirati. Prije nego što se krene sa djeljivosti konkretnim brojevima (2, 3, 4, 5, 6, 9, ...) potrebno je na dosta primjera pokazati djeljivost zbira, odnosno, proizvoda brojem. Nakon toga rezultate zaključivanja uopćiti u stavove, odnosno, teoreme. Potrebno je proširiti znanja o djeljivosti prirodnih brojeva i naučiti pravila (teoreme) djeljivosti. Sadržaji tekstualnih zadataka u kojima se primjenjuje djeljivost brojeva treba da budu bliski učenicima kako bi oni stekli uvid u primjenu tih znanja. Dijeljenje s ostatkom treba objasniti rješavanjem praktičnih zadataka u kojima se neki konkretan skup ne može podijeliti na jednakobrojne podskupove. Na taj način ostatak pri dijeljenju dobija konkretno značenje. Nastavnik izvodi jednostavne dokaze u vezi s djeljivošću. Tvrdnje o djeljivosti učenici trebaju naučiti kroz različite primjere. Uvesti pojam najmanjeg zajedničkog sadržioca i najvećeg zajedničkog djelioca za dva ili više prirodnih brojeva.

RAZLOMCI

U šestom razredu učenici se prvi put sreću s pojmom razlomka. Zato je važno da se taj pojam uvede pomoću konkretnih primjera i modela. Na konkretnim primjerima učenici uočavaju podjelu cjeline na jednake djelove. Prvo treba obraditi pojam jednog dijela cjeline, zatim zapis i naziv toga dijela, na primjer $\frac{1}{3}$ (jedna trećina), $\frac{1}{4}$ (jedna četvrtina), $\frac{1}{5}$ (jedna petina)...

Nakon usvajanja naziva i zapisa jednog dijela cjeline obrađuje se više djelova cjeline, ali tako da se ne pređe jedno cijelo, a tek nakon toga uvode se razlomci veći od jedan. Navoditi primjere iz svakodnevnog života kako bi učenici shvatili potrebu uvođenja razlomaka. S učenicima se mogu raditi figurice od papira naglašavajući da se papir počinje savijati od cijelog, prema polovinama, četvrtinama, itd. Učenici mogu donijeti i kolaž papir, makaze i ljepilo, pa zadane likove lijepiti cijele, isijecati polovine, trećine..., lijepiti i razgovarati o razlomcima.

Važni su i zadaci u kojima učenici vrše podjelu cjeline koja odgovara datom razlomku. U uvodnim razmatranjima često treba koristiti grafički prikaz jer na taj način učenici stižu predstavu koliki dio cjeline čini neki razlomak. U zasnivanju pojma razlomka i načinima njegovog zapisivanja treba uključiti i jedinice za mjerenje dužine (na primjer $1\text{dm} = \frac{1}{10}\text{m}$). Na internetu pronaći web stranice s urađenim materijalima, vezanim za uvođenje razlomaka. Praktično pokazati da se proširivanjem i skraćivanjem ne mijenja vrijednost razlomka. Uvesti decimalne razlomke. Uvesti pojam postotka, kao razlomka s nazivnikom 100. Kroz situacije iz neposrednog okruženja (cijena) i zadatke mjerenja (mjerenje rastojanja) uvode se decimalni

brojevi. Treba naglasiti da decimalni brojevi nisu neka nova vrsta brojeva već da je riječ o drugačijem zapisivanju razlomaka.

Pomoću grafičkih prikaza (djelovi figure, brojevnna prava) treba objasniti odnose među razlomcima, sabiranje i oduzimanje razlomaka. Uvježbati svodenje razlomaka na zajednički nazivnik pa preći na sabiranje. Kod množenja, razlomak prvo množiti prirodnim brojem, zatim razlomak i prividni razlomak, a tek onda razlomak razlomkom. Uvježbati sve četiri računске operacije.

Jednačine oblika $a+x=b$, $x-a=b$, $a-x=b$, $ax=b$, $x:a=b$ i $a:x=b$ rješavamo kao u petom razredu (određivanjem nepoznatog sabirka, umanjenika, umanjioa, faktora, djeljenika ili djelioa), samo što je proširen skup brojeva na koje se te jednačine odnose. Nejednačine sa razlomcima oblika: $x \pm a < b$, $a \pm x < b$, $x \pm a > b$, $a \pm x > b$, $a \cdot x \leq b$, $x \cdot a \leq b$, $x : a \leq b$, $a : x \leq b$ rješavamo kao u petom razredu (određivanjem nepoznatog sabirka, umanjenika, umanjioa, faktora, djeljenika ili djelioa i u skladu sa pravilima o zavisnosti promjene zbira od promjene sabirka, zavisnosti promjene razlike od promjene umanjenika, odnosno, umanjioa, zavisnosti promjene proizvoda od promjene faktora, zavisnosti promjene količnika od promjene djeljenika, odnosno, djelioa), samo što je proširen skup brojeva.

Jednačine i nejednačine mogu se uvesti i pomoću matematičke vage: lijeva strana jednaka desnoj, ako dodamo ili oduzmemo istovremeno na jednoj i drugoj strani jedan broj nećemo narušiti ravnotežu, isto razmišljamo i kad množimo i dijelimo lijevu i desnu stranu brojem različitim od nule. Postepenim prebacivanjem poznatih na jednu stranu riješimo jednačinu, odnosno, nejednačinu.

Posebnu pažnju treba posvetiti aritmetičkim zadacima (tj. zadacima koji se rješavaju bez primjene jednačina).

Aritmetičku sredinu uvesti na brojevnoj polupravoj, kako bi učenicima bio jasniji navedeni pojam.

RAZLOMCI U DECIMALNOM OBLIKU

Kroz situacije iz neposrednog okruženja (cijena) i zadatke mjerenja (mjerenje rastojanja) uvode se decimalni brojevi, na primjer, kao rezultat mjerenja veličine koja se ne može tačno izmjeriti jedinicom za mjerenje nego i mjerenim dijelovima. Potrebno je da učenici sami mjere veličine i predstavljaju ih decimalnim brojevima. Treba naglasiti da decimalni brojevi nisu neka nova vrsta brojeva već da je riječ o drugačijem zapisivanju razlomaka.

Učenicima treba skrenuti pažnju da se umjesto decimalnog zareza često koristi decimalna tačka. Prikazivanjem na brojevnoj polupravoj učenici će steći jasniju predstavu o decimalnim brojevima i njihovoj ulozi u mjerenju. Vježbati čitanje i pisanje decimalnih brojeva, pomjerati zarez u datim decimalnim brojevima udesno ili ulijevo. Upoređivati decimalne brojeve po analogiji sa upoređivanjem prirodnih brojeva (najjednostavnije je poredati ih tako da im se dopisivanjem nula izjednači broj decimala, a onda izvršiti poređenje kao da su prirodni brojevi). Operacije s decimalnim brojevima izvodimo samo u razumnom obimu decimala. Sabiranje i oduzimanje decimalnih brojeva obraditi na konkretnim problemima (prvo kao sabiranje i oduzimanje imenovanih brojeva) uz naglašavanje kako treba vršiti potpisivanje.

Kod množenja ići ovim redom: množenje decimalnog broja prirodnim (jednocičnim, dekadnom jedinicom, višecifrenim brojem), a zatim množenje decimalnog broja decimalnim brojem. Provjeravati zakone komutacije, asocijacije i distribucije u računskim zadacima. Dijeljenje decimalnih brojeva vršiti koristeći imenovane brojeve pa tek onda preći na dijeljenje neimenovanih brojeva. Vježbati i dijeljenja u kojima je rezultat beskonačan periodičan decimalan broj i objasniti periodičnost decimalnog broja. Pokazati pravila u vezi sa odbacivanjem zadnjih decimala (zaokruživanje decimalnih brojeva) na približne vrijednosti koje mogu biti manje ili veće od datih decimalnih brojeva.

OCJENJIVANJE

Ocjenjivanjem treba utvrditi u kojoj mjeri su učenici usvojili pređeno gradivo i stekli matematičke vještine i radne navike i kako stečena znanja znaju primjenjivati u rješavanju praktičnih zadataka. Znanje se provjerava kroz usmeno ispitivanje, domaće zadatke, kratke testove, kontrolne vježbe i školske pismene zadaće. Pismene zadaće rade se u šestom razredu i to u svakom polugodištu po jedna jednočasovna pismena zadaća. Prije izrade pismene zadaće potrebno je uraditi jednočasovnu pripremu. Nakon pismene zadaće, radi se ispravka, kojoj je posvećen jedan čas. Izbor zadataka treba da bude takav da među njima bude lakših (elementarnih zadataka minimalno zahtjevnih), standardnih (zadataka srednje težine) i jedan teži zadatak (složeniji zadatak sa povišenim zahtjevima za čije rješavanje treba više truda).

Većina učenika morala bi da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru obrazovnih postignuća, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ostvare navedena postignuća (ishodi znanja).

Napredovanje učenika treba kontinuirano provjeravati i vrednovati njihova znanja, vodeći računa o individualnim mogućnostima, sposobnostima i sklonostima. U skladu s tim, vrednovanje treba da bude zasnovano na različitim metodama, procedurama i instrumentima. Najbolji način za procjenjivanje da li učenik može izvršiti neku aktivnost je posmatrati ga dok on izvodi zadanu aktivnost. Pored tradicionalnog pristupa vrednovanju, potrebno je pratiti i procjenjivati: kreativnost učenika prikom rješavanja zadataka, rad učenika na projektima, učenički doprinos za vrijeme grupnog rada, specifične komunikativne i radne vještine, uključujući i kolegijalno (međusobno) ocjenjivanje i samoocjenjivanje i dr. Osim navedenog, prilikom utvrđivanja ocjene iz matematike treba vrednovati i neke druge komponente: trud i zalaganje učenika, motive i interese, sklonosti i sposobnosti, objektivne uvjete za rad.

MATEMATIČKA LITERATURA

Nastavni program iz matematike treba da prate odgovarajući udžbenici i zbirke zadataka. Udžbenici i zbirke zadataka morali bi biti pregledni, u jezičkom i matematičkom smislu korektni, savremeni, čitljivi, zanimljivi i grafički dobro urađeni, namijenjeni, prvenstveno učenicima, a služiti kao orijentacija i nastavnicima u pripremi i realizaciji nastave. Udžbenik treba biti napisan tako da učenicima nudi dovoljno objašnjenja na razumljiv i primjeren način, dovoljno riješenih primjera, veliki broj zadataka za vježbanje i samostalan rad, razne zanimljivosti, a da nastavnicima zadaje redoslijed lekcija, ukazuje na motivaciju za uvođenje novog pojma, nudi inicijalne primjere. Udžbenici i zbirke zadataka trebali bi sadržavati primjere i zadatke različitog nivoa složenosti i zahtjeva, razvrstane i označene po složenosti i „težini“.

PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA

Za učenike s posebnim potrebama razvijaju se prilagođeni programi. Prilagođavanje se može provoditi modifikacijom programa redovne nastave u pogledu sadržaja, procesa, proizvoda i sredine učenja, zavisno od osobenosti potreba učenika određene populacije, odnosno do nivoa individualno prilagođenih programa. Individualno prilagođeni program, kao i plan rada razvijaju zajedno s nastavnikom matematike i stručni tim za podršku učenika sa posebnim potrebama na nivou škole/Ministarstva za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo, uz korištenje potrebne ekspertize (zdravstvenih i socijalnih radnika) i učešće roditelja. Svakom učeniku je potrebno utvrditi obrazovni status, ispitati potrebna predznanja, potom ključne pojmove koji se trebaju obraditi, obrazovna postignuća i po tome odrediti program i aktivnosti. Učenicima s prilagođenim programom možemo reducirati neke ključne pojmove, a učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju, jezično prilagoditi građu uz materijal kojim bi lakše ostvario vizuelizaciju istog, uz dodatno pojašnjenje svih ključnih pojmova. Nakon toga je potrebno izraditi zadatke za njih, više ispitivati usmeno, produžiti vrijeme rada te razvijati samostalnost i radne navike. Potrebna je česta komunikacija s učenikom, dogovaranje aktivnosti, češća kontrola napredovanja u odnosu na samog sebe, kako u obrazovnom pogledu tako i u svim oblicima ponašanja.

RESURSI POTREBNI ZA REALIZACIJU NASTAVNOG PROGRAMA

Učionica/kabinet u kojoj se izvodi nastava matematike treba da ima računar povezan s projektorom i internetom, kako bi nastavnici na savremen, pregledan i relativno brz način mogli realizovati predviđeno gradivo. Poželjno je da budu urađeni odgovarajući softverski paketi za pojedine teme i cjeline koji bi nastavnicima omogućavali da vizuelno učenicima objasne matematičke pojmove i algoritme. Osim toga u učionici/kabinetu treba da se nalaze logički blokovi, unifiks kocke, obojeni štapići (Cuisinaire štapići), geoplan, matematička vaga, pločice za algebru, abak ili računaljka, grafoskop, kolaž papir, plastelin, modeli geometrijskih tijela, školski trougao, linijar, uglomjer, šestar.

METODIČKA UPUTSTVA

Kad je u pitanju način realizacije programa matematike, potrebno je u svim razredima što više koristiti interaktivne metode.

Potrebno je pri realizaciji časa koristiti i različite oblike rada i aktivnosti. Jasno je da se ne može u potpunosti izbjeći frontalni oblik rada, ali ga treba koristiti uvezanog s radom u parovima i grupnim radom. Kod rada na novom gradivu trebalo bi više koristiti metod rješavanja problema, a manje deduktivni metod. To znači, treba poći od problema i uz pomoć aktivnosti učenika doći do rješenja koje uopštavanjem dovodi do sticanja novog znanja. Ako su obezbijedena savremena nastavna sredstva, potrebno ih je racionalno koristiti, imati na umu da ona pomažu i učenicima i nastavnicima, ali da ne mogu biti apsolutna zamjena za živu riječ nastavnika. Od koristi može biti i pretraživanje sadržaja po Internetu, i to onih sadržaja koji su u vezi sa gradivom koje se trenutno obrađuje ili koje je na bilo koji način povezano sa matematikom. Na Internetu se mogu pronaći tekstovi, slike, video zapisi, animacije i multimedijalne prezentacije skoro o svim matematičkim sadržajima koji su predmet izučavanja u školi.

Takvi časovi, koji mogu imati neobaveznu formu, mogu predstavljati predah od uobičajene, konvencionalne strukture standardnih časova matematike. Nastavnici mogu i sami izraditi Internet stranicu.

Jedan od zadataka nastave matematike jeste i da učenici postepeno uče matematički jezik. Nastavnici treba pažljivo, ali stalno, da rade na tome da ga učenici usvoje tako što će zahtjeve saopštene govornim jezikom prevoditi na matematički jezik i obrnuto, zapise s matematičkog jezika prevoditi na govorni jezik.

Kad su u pitanju pojedine oblasti i tematske cjeline koje se realiziraju u šestom razredu neke od preporuka bi bile:

- Računske operacije s decimalnim brojevima treba uraditi tako da učenici razumiju zašto se one obavljaju baš na taj način, ali ne treba insistirati na zamornom računu. Danas rijetko ko uzima papir i olovku i obavlja račun. Uglavnom se koristi kalkulator ili se vrši procjena rezultata obavljajući račun napamet. Zato i u nastavi treba uvoditi ove postupke kao sredstva koja učenicima olakšavaju zamoran račun ali ih ne oslobađaju odgovornosti da odrede ili procijene rezultat
- U geometriji treba koristiti što više očiglednih nastavnih sredstava, bilo da se radi o strukturiranom materijalu, bilo da nastavnici sami ili uz pomoć učenika od papira urade potrebne materijale
- Jednačine bi u svojoj osnovi trebale služiti da se tekstualni zadaci prevode na matematički jezik. Jednačine treba postepeno uvoditi i insistirati na određenim klasama zadataka koji se prevode na tipičan način u formu jednačina i onda se one rješavaju. To su obično zadaci iz svakodnevnog života, geometrije i slično
- Važan je razvoj sposobnosti razumijevanja i analiziranja tekstualnih matematičkih zadataka, kao i oblikovanje otvorenih pitanja iz teksta

NPiP rada za VII razred

(4 časa sedmično- 140 časova godišnje)

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

VII RAZRED				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADJE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNAJJA I SISTEMATIZACIJE GRADIVA	
UVOD	1	-	-	1
VEKTORI I IZOMETRIJSKA PRESLIKAVANJA	8	10	1	19
CIJELI BROJEVI	12	14	2	28
RACIONALNI BROJEVI	15	13	3	31
UGAO I TROUGAO	18	11	1	30
ČETVEROUGAO, OBIMI POVRŠINA TROUGLA I ČETVEROUGLA	16	8	1	25
PISMENE ZADAĆE(*)	-	2	4	6
UKUPNO	70	58	12	140
	(50,00 %)	(41,43%)	(8,57%)	(100,00%)

(*)**Napomena:**U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po jednu jednočasovnu pismenu zadaću sa jednočasovnom pripremom, analizom i ispravicima (6 časova).

Ciljevi nastave matematike u sedmom razredu:

- usvajanje elementarnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu
- osposobljavanje učenika da rješavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama
- osposobljavanje učenika da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima,
- sticanje osnovne matematičke pismenosti i razvijanje sposobnosti i umijeća rješavanja matematičkih problema.

Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u sedmom razredu:

Učenjem matematike u sedmom razredu učenici stiču sljedeća temeljna matematička znanja:

- usvajanje pojma i definicije vektora i osnovnih operacija sa vektorima
- rješavanje jednostavnijih zadataka u vezi s vektorima
- upoznavanje pojma i načina izvođenja osnovnih izometrijskih preslikavanja
- prepoznavanje osne i centralne simetrije i određivanje ose i centra simetrije
- usvajanje pojmova i izvođenje konstrukcija simetrane duži i simetrane ugla
- shvatanje matematičke i praktične potrebe uvođenja negativnih brojeva, upoznavanje strukture skupa \mathbb{Z} i skupa \mathbb{Q}
- uočavanje primjera iz okruženja i prirodnih nauka u kojima se javljaju cijeli i racionalni brojevi
- uočavanje primjera iz okruženja u kojima se javlja potreba za računanjem s cijelim i racionalnim brojevima
- razumijevanje i razlikovanje suprotnih brojeva
- određivanje apsolutne vrijednosti cijelog i racionalnog broja
- formiranje nizova cijelih i racionalnih brojeva po određenim pravilima
- usvajanje postupka za izvođenje osnovnih računskih operacija u skupu \mathbb{Z} i u skupu \mathbb{Q} , uz korištenje njihovih svojstava
- tačno računanje vrijednosti brojevnih izraza s cijelim i racionalnim brojevima
- rješavanje tekstualnih zadataka, izraza sa cijelim i racionalnim brojevima, jednačina i nejednačina u skupu \mathbb{Z} i u skupu \mathbb{Q}
- usvajanje definicije trougla i četverougla
- upoznavanje elemenata i podjele trouglova i četverouglova i usvajanje njihovih osnovnih svojstava
- usvajanje znanja o odnosima među stranicama i uglovima trougla i četverougla
- shvatanje relacije podudarnosti trouglova i njene primjene u izvođenju osnovnih konstrukcija trougla i četverougla
- upoznavanje i konstrukcija značajnih tačaka trougla
- rješavanje zadataka u kojima se primjenjuju teoreme o uglovima trougla i četverougla
- upoznavanje koraka u rješavanju konstruktivnih zadataka (analiza, konstrukcija, dokaz i diskusija)
- izvođenje elementarnih konstrukcija trougla i četverougla

- primjenjivanje formula za izračunavanje površine i obima geometrijskih figura (trougao, kvadrat, pravougaonik, paralelogram, romb, trapez i četverougao s uzajamno normalnim dijagonalama)
- računanje pomoću džepnog računala.

Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u sedmom razredu:

Učenjem matematike u sedmom razredu učenici razvijaju sljedeće sposobnosti:

- primjene znanja o cijelim i racionalnim brojevima
- brzo i tačno računanje (usmeno i pismeno)
- precizno izražavanje i simboličko zapisivanje
- kombiniranje i racionalisanje postupaka u radu
- samostalno otkrivanje novih činjenica
- logičko mišljenje primjenom misaonih operacija: komparacije, analize i sinteze
- izvođenje pravilnih zaključaka putem indukcije i dedukcije
- razvijanje mišljenja identifikacijom i diferencijacijom
- samostalno sastavljanje zadataka
- prepoznavanje primjene matematičkog mišljenja u životu savremenog čovjeka
- razvijanje sposobnosti samostalnog skiciranja geometrijskih figura
- razvijanje vještine korištenja geometrijskog pribora
- uvježbavanje konstrukcije značajnih tačaka trougla, osnovnih konstrukcija trougla i četverougla
- razvijanje logičkog, analitičkog i proceduralnog (algoritamskog) mišljenja
- razvijanje svijesti o univerzalnosti matematičkog jezika kao sredstva komunikacije
- razvijanje matematičke pismenosti i korištenja matematičke literature
- razvijanje sposobnosti rješavanja problemskih zadataka.

Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u sedmom razredu:

Učenjem matematike u sedmom razredu učenici:

- razvijaju i formiraju pozitivne osobine ličnosti kao što su: upornost, preciznost, tačnost, urednost
- razvijaju vještine: pismene i usmene komunikacije, komunikacije u socijalnoj grupi
- razvijaju i formiraju spoznaje o društvenim vrijednostima kao što su:
 - iskustvo i potreba za kolektivni rad,
 - razumijevanje razlike u sposobnostima i predznanju drugih,
 - uvažavanje stavova drugih,
 - važnost radovanja ličnom uspjehu i uspjehu drugih,
 - ocjenjivanje i samoocjenjivanje na osnovu objektivnog i konstruktivnog vrednovanja.

UVOD U PROGRAMSKI SADRŽAJ SEDMOG RAZREDA

Polazna osnova pri izradi Nastavnog programa za sedmi razred je postojeći NPIP i Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za matematičko područje definirana na ishodima učenja koju je izradila Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje.

Iz postojećeg sadržaja **IZOSTAVLJENA** je tema *Razlomci u decimalnom obliku* (sadržaj već obrađen u VI razredu).

Iz postojećeg sadržaja **IZOSTAVLJENE** su nastavne jedinice: **Centralni i periferijski ugao; Uzajamni položaj prave i kružnice; Konstrukcija tangente kružnice; Uzajamni položaj dvije kružnice** (sadržaj već obrađen u VI razredu, ponavlja se i nepotrebno opterećuje, po obimu, sadržaj sedmog razreda).

Nastavna tema postojećeg NPIP-a *Vektori*, izmještena je kao sadržaj za izučavanje iz VIII u VII razred zbog unutrašnje korelacije sa gradivom sedmog razreda matematike, vertikalne međupredmetne korelacije sa fizikom i usklađenosti s ishodima učenja i pokazateljima definiranim u skladu s razvojnim uzrastom djeteta u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa. Programski sadržaj matematike za sedmi razred koncipiran je kao logičan nastavak nastave matematike iz ranijih razreda, kojim se utvrđuju i proširuju stečena znanja i vještine s ciljem sticanja temeljnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu, razvijanja sposobnosti i vještina rješavanja matematičkih problema kao i sticanja osnovne matematičke pismenosti i spremnosti za upotrebu matematičkih modela u savladavanju problema i izazova u svakodnevnom životu. Nastavni sadržaj matematike za sedmi razred devetogodišnje osnovne škole koncipiran je u pet nastavnih tema. U prvoj temi se uvodi pojam vektora, učenici se upoznaju sa osnovnim računskim operacijama sa vektorima, kao i načinima njihovog izvođenja. Također, izučavaju se osnovna izometrijska preslikavanja. U drugoj temi se uvodi pojam negativnog broja, skup cijelih brojeva, osnovne računске operacije i uređenje skupa cijelih brojeva. U trećoj temi uvodi se skup racionalnih brojeva, osnovne računске operacije i uređenje skupa racionalnih brojeva. Ovim sadržajima učenici obogaćuju svoja saznanja o brojevima i koriste ih u rješavanju konkretnih problema (rješavanje linearnih jednačina i nejednačina i sl.).

Naredne dvije teme obnavljaju i produbljuju znanja iz oblasti geometrije i daju nove spoznaje o uglovima, trouglu, kružnici i četverouglu. Proširuju se osnovna znanja o međusobnim odnosima figura u ravni i stiču nova znanja o osnovnim konstruktivnim problemima i zadacima. Također, definišu se pojmovi obima i površine i daju se formule za računanje obima i površine pravougaonika, kvadrata, paralelograma, trapeza i četvorougla s uzajamno normalnim dijagonalama.

Nastavni sadržaj u sedmom razredu:

VEKTORI I IZOMETRIJSKA PRESLIKAVANJA

Usmjerena duž –vektor. Jednakost vektora. Sabiranje vektora. Množenje vektora prirodnim brojem. Neke primjene vektora. Izometrijska preslikavanja u ravni: translacija, rotacija, osna i centralna simetrija. Simetrala duži i simetrala ugla.

CIJELI BROJEVI

Pojam negativnog cijelog broja. Skup cijelih brojeva. Pridruživanje cijelih brojeva tačkama brojevnih prave. Suprotni brojevi. Apsolutna vrijednost cijelog broja. Uređenje u skupu cijelih brojeva. Osnovne računске operacije u skupu cijelih brojeva i njihova svojstva. Jednačine i nejednačine u skupu cijelih brojeva.

RACIONALNI BROJEVI

Uvođenje u skup racionalnih brojeva. Pozitivni i negativni racionalni brojevi. Predstavljanje racionalnih brojeva na brojevnoj pravoj. Upoređivanje racionalnih brojeva. Apsolutna vrijednost racionalnog broja. Uređenje u skupu racionalnih brojeva. Decimalni zapis racionalnog broja. Osnovne računске operacije u skupu racionalnih brojeva i njihova svojstva. Brojevni izrazi. Linearne jednačine i nejednačine u skupu racionalnih brojeva – rješavanje i primjena.

UGAO I TROUGAO

Ponavljjanje pojma ugla. Jednakost uglova. Uglovi sa paralelnim kracima. Uglovi sa normalnim kracima. Trougao. Vrste trouglova prema stranicama i uglovima. Uglovi trougla. Zbir uglova trougla. Odnos stranica i uglova u trouglu. Odnos stranica u trouglu. Konstrukcije nekih uglova (60° , 120° , 45° , 75° , 135°). Podudarnost trouglova. Primjena pravila o podudarnosti trouglova. Osnovne konstrukcije trougla. Pravougli trougao. Značajne tačke trougla i njihove konstrukcije. Opisana i upisana kružnica trougla.

ČETVEROUGAO. OBIM I POVRŠINA TROUGLA I ČETVEROUGLA

Četverougao. Vrste četverouglova. Uglovi četverougla. Paralelogram. Svojstva paralelograma. Vrste paralelograma. Pravougaonik. Romb. Kvadrat. Konstrukcije paralelograma. Trapez. Svojstva trapeza. Srednja linija trapeza. Konstrukcije trapeza. Deltoid. Svojstva deltoida. Konstrukcije deltoida. Obim trougla i četverougla. Mjerenje površina. Površina paralelograma. Površina trougla. Površina trapeza. Površina četverougla sa normalnim dijagonalama.

TABELARNI PREGLED PROGRAMSKOG SADRŽAJA SA DEFINIRANIM OBRAZOVNIM POSTIGNUĆIMA I SMJERNICAMA ZA RAD

PROGRAMSKI SADRŽAJ IZ MATEMATIKE ZA SEDMI RAZRED

R.br. časa	Programska cjelina	Nastavna jedinica	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Broj časova
1.	Uvod	Upoznavanje sa programom rada i dogovor o načinu rada tokom školske godine	Upoznati učenike sa programom rada, literaturom koju će koristiti, potrebnim priborom za rad, načinom provjere znanja i dati plan pismenih provjera	Literatura, pribor za rad, aktivost, znanje, provjera znanja, ocjena.	Nauka i primjena naučenog	1
2.	Vektori i izometrijska preslikavanja	Pojam vektora. Usmjereni duž-vektor	Učenici će znati: definiciju vektora, sabirati i oduzimati vektore,	Vektor Usmjereni duž Nula vektor	Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere primjene vektora kao i sa nastavnim predmetima: Fizika (sila je vektor; slaganje sila, opisivanje kretanja tijela	19
3.		Jednakost vektora	množiti vektore prirodnim brojem,	Smjer, intenzitet i pravac vektora		
4.-6.		Sabiranje vektora	svojstva operacija s vektorima,	Nosač vektora Kolinearni vektori		
7.-9.		Množenje vektora prirodnim brojem	konkretne primjene vektora,	Suprotni vektori		

10.-11.		Neke primjene vektora	rješavati jednostavne zadatke s vektorima, primjere osnosimetričnih i centralnosimetričnih figura,	Jednaki vektori Osnovne operacije sa vektorima Izometrijska preslikavanja u ravni	u ravni pomoću vektora (sabiranje i oduzimanje vektora, množenje vektora brojem-proizvod skalara i vektora); obrada pojma rada; drugi Njutnov zakon (množenje vektora brojem); složeno kretanje, kružno kretanje (smjer vektora); moment sile), Tehnička kultura, Likovna kultura, Geografija, Historija (korijeni riječi
12.-14.		Izometrijska preslikavanja u ravni: translacija, rotacija	nacrtati figuru osnosimetričnu (centralnosimetričnu) datoj figuri,	Translacija Vektor translacije	
15.-17.		Izometrijska preslikavanja u ravni: osna i centralna simetrija	odrediti osu i centar simetrije , izvršiti translaciju i rotaciju date figure,	Rotacija Ugao rotacije Osna i centralna simetrija	
18.-19.		Simetrala duži i simetrala ugla	definiciju simetrale duži i simetrale ugla, konstruisati simetralu duži i simetralu ugla,	Osa simetrije Centar simetrije Simetrala duži Simetrala ugla	
20.		Sistematizacija gradiva	stečeno znanje o vektorima i izometrijskim preslikavanjima koristiti za rješavanje zadataka iz geometrije i fizike		

					od kojih su nastali izrazi kolinearni, komplanarni), Matematika (korelacija unutar predmeta): primjena vektora u geometriji.	
21.-22.	Cijeli brojevi	Pojam negativnog cijelog broja; Skup cijelih brojeva; Pridruživanje cijelih brojeva tačkama brojevnih prave	Učenici će znati: razlikovati pozitivne i negativne cijele brojeve i prepoznati ih u primjerima iz svakodnevnog života,	Cijeli brojevi Negativni cijeli brojevi Pozitivni cijeli brojevi Brojevnih prava	Unutrašnja i međupredmetna a vertikalna i horizontalna korelacija: Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: geografija, fizika (temperatura, naelektrisanje, sila), informatika, tehnička kultura, biologija,	28
23.-24.		Suprotni brojevi; Apsolutna vrijednost cijelog broja	koji brojevi čine skup cijelih brojeva,	Suprotni brojevi Apsolutna vrijednost		
25.-26.		Uređenje u skupu cijelih brojeva	kako se cijeli brojevi prikazuju na brojevnoj pravoj,	Upoređivanje cijelih brojeva		
27.-29.		Sabiranje cijelih brojeva	kako se upoređuju cijeli brojevi,	Sabiranje cijelih brojeva		
30.-32.		Oduzimanje cijelih brojeva	odrediti broj suprotan	Oduzimanje cijelih brojeva		

33.-34.	Svojstva sabiranja cijelih brojeva	datom broju, odrediti apsolutnu vrijednost datog cijelog broja,	Množenje cijelih brojeva	geografija (nadmorska visina, kriptodepresija , dubina mora)
35.-36.	Jednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem cijelih brojeva	odrediti cijele brojeve kojima je zadana apsolutna vrijednost,	Dijeljenje cijelih brojeva	Povezivanje gradiva sa primjerima iz svakodnevnog života(temperatura zraka, vodostaj rijeka i sl.
37.-38.	Nejednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem cijelih brojeva	sabirati cijele brojeve i primijeniti svojstva sabiranja,	Brojevni izrazi s cijelim brojevima	
39.-40.	Množenje cijelih brojeva i svojstva množenja	oduzimati cijele brojeve,	Jednačine i nejednačine u skupu \mathbb{Z}	
41.-42.	Dijeljenje cijelih brojeva	množiti cijele brojeve i primijeniti svojstva množenja,		
43.-44.	Jednačine u vezi sa množenjem i dijeljenjem cijelih brojeva	dijeliti cijele brojeve, odrediti vrijednosti brojevnih izraza s cijelim brojevima,		
45.-46.	Nejednačine u vezi sa množenjem i dijeljenjem cijelih brojeva	uspješno rješavati jednačine i nejednačine datih oblika u skupu cijelih brojeva.		
47.-48.	Sistematizacija gradiva			

49.	Racionalni brojevi	Pozitivni i negativni racionalni brojevi. Skup racionalnih brojeva \mathbb{Q}	Učenici će znati: da skup racionalnih brojeva čine pozitivni i negativni razlomci i broj 0,	Pozitivni i negativni racionalni brojevi Skup racionalnih brojeva \mathbb{Q} Brojevena prava Suprotni brojevi Apsolutna vrijednost racionalnog broja	Učenici će: povezati novo gradivo s gradivom o razlomcima naučenim u šestom razredu, povezati novo gradivo sa gradivom prethodne teme (cijeli brojevi), povezati novo gradivo sa nastavnim predmetima informatika, fizika, geografija,	31+3
50.		Predstavljanje racionalnih brojeva na brojevnoj pravoj	shvatiti uvođenje pozitivnih i negativnih racionalnih brojeva,	Osobne računke operacije sa racionalnim brojevima		
51.-52.		Apsolutna vrijednost racionalnog broja. Uređenje u skupu racionalnih brojeva	zapisati razlomak u obliku decimalnog broja i obratno,			
53.-54.		Decimalni zapis racionalnog broja	kako se racionalni brojevi prikazuju na brojevnoj pravoj,	Komutativnost sabiranja i množenja racionalnih brojeva		
55.-56.		Sabiranje i oduzimanje racionalnih brojeva	procijeniti i zaključiti između koja dva racionalna broja se nalazi zadani racionalni broj i na brojevnoj pravoj prikazati racionalne brojeve sa nazivnikom manjim od 10,	Asocijativnost sabiranja i množenja racionalnih brojeva		
57.		Svojstva sabiranja racionalnih brojeva		Distributivnost množenja i dijeljenja prema sabiranju i oduzimanju racionalnih brojeva		
58.-59.		Jednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem racionalnih brojeva	odrediti broj suprotan datom racionalnom broju,	Jednačine i nejednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem racionalnih brojeva	povezati novo gradivo sa problemima iz svakodnevnog života (uvoditi negativne	
60.-61.		Nejednačine u vezi sa sabiranjem i oduzimanjem	odrediti apsolutnu vrijednost datog			

	racionalnih brojeva	racionalnog broja,	Jednačine i nejednačine u vezi sa množenjem i dijeljenjem racionalnih brojeva	razlomke kroz primjere izsvakodnevno g života, npr. dio duga, finije mjerenje negativne temperature i slično)
62.	Ponavljanje gradiva i provjera znanja	odrediti racionalne brojeve kojima je zadana apsolutna vrijednost,		
63.-64.	Množenje racionalnih brojeva (u obliku $\frac{a}{b}$ i u decimalnom zapisu)	kako se upoređuju racionalni brojevi, sabirati racionalne brojeve i primijeniti svojstva sabiranja u jednostavnim zadacima,		
65.	Svojstva množenja racionalnih brojeva	oduzimati racionalne brojeve,		
66.-67.	Dijeljenje racionalnih brojeva	množiti racionalne brojeve i primijeniti svojstva množenja, dijeliti racionalne brojeve, odrediti vrijednosti brojevni izraza s racionalnim brojevima,		
68.-70.	Brojevni izrazi sa racionalnim brojevima sa osnovnim računskim operacijama (sa zagradama i bez zagrada)	izračunati vrijednost dvojnog razlomka, uspješno rješavati jednačine i nejednačine		
71.-73.	Prva školska pismena zadaća			
74.-75.	Jednačine u vezi sa množenjem i dijeljenjem racionalnih brojeva			

76.-77.		Nejednačine u vezi sa množenjem i dijeljenjem racionalnih brojeva	datih oblika u skupu racionalnih brojeva, izvoditi operacije u skupu \mathbb{Q} racionalnim postupkom.			
78.-80.		Primjena linearnih jednačina sa jednom nepoznatom				
81.-82.		Sistematizacija gradiva				
83.	Ugao i trougao	Jednakost uglova-ponavljanje	Učenici će znati: prepoznati jednake uglove, svojstva uglova s paralelnim kracima i uglova s normalnim kracima, pojam trougla i njegove elemente, podjelu trouglova prema stranicama, podjelu trouglova prema uglovima,	Jednaki uglovi	Unutrašnja i međupredmetna horizontalna i vertikalna korelacija Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: fizika, geografija, tehnička	30
84.		Uglovi sa paralelnim kracima		Uglovi sa paralelnim kracima		
85.		Uglovi sa normalnim kracima		Uglovi sa normalnim kracima		
86.		Trougao; Elementi trougla		Trougao i elementi trougla		
87.		Uglovi uz presječnicu paralelnih pravih (transverzalni uglovi)		Transverzalni uglovi		
88.		Vrste trouglova prema stranicama i		Saglasni, suprotni, naizmjenični uglovi Zbir unutrašnjih uglova trougla Zbir vanjskih uglova		

		prema uglovima.	primjenjivati pravilo odnosa između elemenata trougla,	trougla	kultura	
89.-90.		Zbir unutrašnjih uglova trougla	definirati pojam transverzale i prepoznati uglove uz presječnicu,	Konstrukcije nekih uglova		
91.-92.		Vanjski uglovi trougla	svojstva transverzalnih uglova primijeniti na rješavanje zadataka,	Podudarnost trouglova		
93.		Odnos stranica i uglova trougla	dokazati jednostavnije tvrdnje o uglovima trougla i primjenjivati ih u zadacima,	Stavovi (pravila) podudarnosti trouglova		
			da su uglovi na osnovici jednakokrakog trougla jednaki,	Osnovne konstrukcije trouglova		
94.-95.		Odnos stranica u trouglu		Simetrala stranice trougla		
				Simetrala ugla trougla		
				Centar opisane kružnice trougla		

96.-97.	Konstrukcije uglova (60°, 30°, 120°, 15°, 45°, 75°, 90°, 105°, 135°)	da je trougao koji ima dva jednaka ugla jednakokrak, primijeniti svojstva jednakokrakih trouglova pri rješavanju jednostavnijih zadataka,	Centar upisane kružnice trougla		
98.	Podudarnost trouglova. Pravila Podudarnost trouglova. Pravila podudarnosti trouglova	svojstva pravougloug trougla čiji su oštri uglovi jednaki 30° i 60°, da je zbir unutrašnjih uglova trougla jednak 180°,	Težišna duž Težište trougla Srednja linija trougla Visina trougla Ortocentar		
99.-100.	Primjena pravila podudarnosti kod pravougloug i jednakokrakog trougla	da je zbir spoljašnjih uglova trougla jednak 360°, da je spoljašnji ugao trougla jednak zbiru dva njemu nesusjedna unutrašnja ugla,	Opisana i upisana kružnica trougla		
101.-102.	Osnovne konstrukcije trougla				
103.	Pravougli trougao	da je spoljašnji ugao trougla veći od njemu nesusjednih unutrašnjih uglova,			
104.-105.	Centar opisane i centar upisane kružnice trougla, Opisana i upisana kružnica trougla	da naspram jednakih uglova (stranica) leže			

106.- 107.		Težište i ortocentar trougla	jednake stranice (uglovi), da naspram veće stranice (većeg ugla) leži veći ugao (veća stranica),			
108.- 110.		Značajne tačke trougla	konstruirati uglove primjenjujući svojstva simetrale ugla,			
111.- 112.		Sistematizacija gradiva	stavove o podudarnosti trouglova (SUS, USU, SSS,SSU), stavove o podudarnosti trouglova primijeniti u izvođenju osnovnih konstrukcija trougla, izvoditi elementarne konstrukcije trougla, četiri etape u rješavanju konstruktivnih zadataka (analiza, konstrukcija, dokaz i diskusija), uočava zavisnosti među datim elemntima trougla kao i za utvrđivanje redoslijeda konstruktivnih koraka,			

		<p>odrediti značajne tačke trougla,</p> <p>kako se konstruiše kružnica opisana oko trougla,</p> <p>gdje se nalazi centar kružnice opisane oko oštroglog, pravouglog i tupouglog trougla,</p> <p>kako se konstruiše kružnica upisana u trougao,</p> <p>kako se konstruiše visina trougla,</p> <p>da se visine trougla sijeku u jednoj tački,</p> <p>gdje se nalazi ortocentar kod oštroglog, pravouglog i tupouglog trougla,</p> <p>kako se konstruiše težišna duž trougla,</p> <p>da se težišne duži trougla sijeku u jednoj tački,</p>		
--	--	---	--	--

			svojstva srednje duži trougla.			
113.	Četverougao, obim i površina trougla i četverougla	Četverougao.	Učenici će znati:	Četverougao	Unutrašnja i međupredmetna korelacija, kako po vertikali tako i po horizontali	25 + 3
114.		Elementi četverougla	pojam i elemente četverougla,	Elementi četverougla: stranice, uglovi (unutrašnji, i spoljašnji), tjemena (vrhovi)		
115.-116.		Vrste četverouglova	podjelu prema broju parova paralelnih stranica,	Dijagonale četverougla	Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere primjene izračunavanja obima i površina, kao i sa nastavnim predmetima: fizika, tehnička kultura, likovna kultura, tjelesni i zdravstveni odgoj (npr. izračunavanje obima i	
117.		Uglovi četverougla	definiciju paralelograma i vrste paralelograma,	Vrste četverouglova		
118.		Paralelogram;Svojstva paralelograma	svojstva paralelograma,	Konveksni i nekonveksni četverouglovi		
119.-120.		Vrste paralelograma; pravougaonik, romb, kvadrat	uslove pod kojima je neki četverougao paralelogram,	Paralelogram i vrste paralelograma		
121.		Konstrukcije paralelograma	definicije paralelograma, pravougaonika, kvadrata, romba,	Pravougaonik, Kvadrat, Romb		
122.-123.		Trapez; Svojstva trapeza; Srednja linija trapeza	zajednička i posebna svojstva paralelograma i primjenjivati ih,	Konstrukcija paralelograma		
124.		Konstrukcije trapeza.	elementarne konstrukcije paralelograma,	Trapez i svojstva trapeza		
125.		Deltoid; Svojstva deltoida	definiciju trapeza i vrste	Jednakokraki trapez		
		Konstrukcija deltoida		Pravougli trapez		
			Srednja linija trapeza;			

126.- 127.	Obim trougla i četverougla	trapeza,	Konstrukcija trapeza	površine školskog igrališta i sl.)
128.	Mjerenje površina	svojstva srednje duži trapeza,	Trapezoid	
129.- 130.	Površina paralelograma	rješavati jednostavnije zadatke sa srednjom linijom trapeza,	Deltoid i svojstva deltoida; Konstrukcija deltoida;	
131.- 132.	Površina trougla	svojstva jednakokrakog trapeza,	Obim trougla i četverougla;	
133.- 134.	Površina trapeza.	elementarne konstrukcije trapeza,	Površina paralelograma trougla, trapeza i četverougla sa normalnim dijagonalama.	
135.- 136.	Površina četverouglova sa normalnim dijagonalama	svojstva deltoida, elementarne konstrukcije deltoida, definicije pojmova: obim i površina (trougla, četverougla),		
137.- 139.	Druga školska pismena zadaća	formule za računanje obima i površine: pravougaonika, kvadrata, romba, paralelograma, trougla, trapeza i četvorougla s uzajamno normalnim dijagonalama,		
140.	Sistematizacija gradiva i zaključivanje ocjena	primjenjivati formule za		

			računanje obima i površine pravougaonika, kvadrata, romba, paralelograma, trougla, trapeza i četvorougla s uzajamno normalnim dijagonalama			
--	--	--	--	--	--	--

DIDAKTIČKO-METODIČKE NAPOMENE

VEKTORI I IZOMETRIJSKA PRESLIKAVANJA

Uvođenje vektora kao veličine koju karakterišu pravac, smjer i intenzitet treba motivisati primjerima iz fizike. Na primjeru usmjerene duži objasniti pojam vektora i njegove karakteristike (intenzitet, pravac i smjer). Posebnu pažnju obratiti na odnos dva vektora (kolinearnost, jednakost, upoređivanje po intenzitetu, obratiti pažnju na promjenu smjera vektora i slično).

Sabiranje vektora i svojstva te operacije ilustruju se grafički. Na isti način ilustruje se množenje vektora skalarom i svojstva te operacije. Skalari se uzimaju u skupu prirodnih brojeva.

Navesti neke konkretne primjere i zadatke koji se rješavaju pomoću vektora, uz korištenje uvedenih relacija i operacija.

Translacija u ravni se interpretira pomoću vektora. Pri formiranju pojma osne simetrije potrebno je navoditi primjere, izvoditi ogledе i crtati simetrične tačke i figure u odnosu na pravu, a zatim definisati osnu simetričnost dvije tačke, dvije figure i navesti svojstva. Pojam osne simetrije može se ilustrovati presavijanjem papira duž neke prave, a pojam centralne simetrije obrtanjem figura za 180° i oko neke tačke. Učenici samostalno rješavaju zadatke u kojima treba nacrtati osnosimetričnu i centralnosimetričnu sliku tačke, duži i trougla. Komentarišući takve zadatke, učenici objašnjavaju postupak crtanja. Nakon pravilnog formiranja pojma osne simetrije, neće biti problema u shvatanju simetrale duži i ugla, konstrukciji istih i primjeni u rješavanju konstruktivnih zadataka.

CIJELI BROJEVI

Pri uvođenju cijelih brojeva treba iskoristiti znanja o prirodnim brojevima, ali je potrebno koristiti i druga znanja i iskustva učenika. Uvođenje negativnih cijelih brojeva treba motivisati praktičnim razlozima (temperatura, nadmorska visina, geografska dužina i širina, pozitivno i negativno stanje na tekućem računu, prihodi –rashodi...). Treba ukazati i na problem izvodljivosti računskih operacija u skupu prirodnih brojeva.

Učenicima treba skrenuti pažnju na dva načina korištenja oznaka + i -:

- označavanje operacija sabiranja i oduzimanja,
- znaci pozitivnih i negativnih brojeva.

Definisati pojam suprotnog broja na brojevnoj pravoj povezujući to sa centralnom simetrijom. Ilustrirati apsolutnu vrijednost i upoređivanje cijelih brojeva na brojevnoj pravoj i upotrijebiti termin „koordinata tačke“. Prvo definisati skup cijelih negativnih brojeva i uvesti drugi naziv za skup prirodnih brojeva (kao skup pozitivnih cijelih brojeva), a zatim definisati skup cijelih brojeva. Pravila sabiranja i množenja cijelih brojeva motivišu se praktičnim problemima, tj. koristeći primjere stanja temperature, promjene vodostaja rijeke, nadmorske visine, dubine mora, prihodi – rashodi i dr. Zatim sabiranje ilustrovati na brojevnoj pravoj i poslije više primjera usmenog računanja uvesti definiciju sabiranja cijelih brojeva. Operaciju oduzimanja uvesti kao obrnutu operaciju sabiranja, korištenjem veze sabiranja i oduzimanja u skupu N , čime je postignut jedan od ciljeva proširivanja skupa prirodnih brojeva do skupa cijelih brojeva. Svojstva operacije sabiranja ilustruju se konkretnim primjerima.

Koristiti odgovarajuće primjere iz stvarnosti za uvođenje definicije množenja u skupu cijelih brojeva. Poslije toga dati zadatke u kojima se izračunavaju proizvodi dva faktora, a zatim preći na proizvode više faktora. Dijeljenje definisati kao obrnutu operaciju operaciji množenja. Svojstva operacije množenje ilustruju se konkretnim primjerima.

Jednačine u skupu Z rješavati na osnovu svojstava računskih operacija, a za rješavanje nejednačina koristiti svojstva nejednakosti i svojstva računskih operacija.

RACIONALNI BROJEVI

Realizacija ove tematske cjeline vrši se proširivanjem skupa Z cijelih brojeva na osnovu čega se određenim matematičkim postupcima gradi i razvija skup Q racionalnih brojeva.

Uvesti prvo skup negativnih razlomaka, a zatim skup racionalnih brojeva. Negativni razlomci uvode se kroz primjere iz svakodnevnog života (dio duga, finije mjerenje negativne temperature...). Ponoviti sa učenicima decimalni zapis pozitivnog razlomka da bi mogli usvojiti decimalni zapis racionalnog broja.

Operacije sabiranja i oduzimanja koje su već definisane u skupu cijelih brojeva proširiti sa skupa cijelih u skup svih racionalnih brojeva. Operaciju oduzimanja u skupu racionalnih brojeva treba uvesti korištenjem veze sabiranja i oduzimanja u skupu pozitivnih razlomaka (izučenih u šestom razredu).

Operacije sabiranja i oduzimanja treba ilustrovati grafičkim prikazima i praktičnim problemima kako bi učenici stekli uvid u primjenu stečenih znanja.

Potvrditi na primjerima svojstva sabiranja u skupu Q , ne treba ih dokazivati. Važnu ulogu imaju zadaci u kojima učenici treba da odrede najmanji interval s cjelobrojnim krajevima koji sadrži dati racionalan broj te zadaci zaokruživanja i približnog računanja.

Koristiti stečena znanja o množenju pozitivnih razlomaka i o množenju cijelih brojeva za usvajanje pravila za množenje racionalnih brojeva. Dijeljenje, kao obrnutu operaciju uvesti pomoću već poznatih pravila množenja i korištenjem veze množenja i dijeljenja u skupu pozitivnih razlomaka.

Pri rješavanju zadataka primjenom svojstava računskih operacija dobro je pokazati učenicima različite načine rješavanja istog zadatka, ali ne treba zahtijevati da učenici svaki zadatak riješe na više načina.

Obraditi rješavanje jednačina i nejednačina u skupu Q određujući nepoznate komponente zbira ili razlike i na osnovu zavisnosti rezultata od komponenata. Postupke rješavanja jednačina treba ilustrovati na vagi. Nakon toga treba preći na rješavanje jednačina novim metodama.

Važnu ulogu u izučavanju jednačina ima njihova primjena na rješavanje tekstualnih zadataka. Zato jednačine treba izučiti temeljito i to ne samo na formalnim primjerima, već ih treba primjenjivati na zadatke iz svakodnevnog života. Postupci rješavanja jednačina obrađuju se redom od jednostavnijih ka složenijim uz stalnu primjenu novih postupaka na rješavanje tekstualnih zadataka. Prvo se razmatraju jednačine koje se rješavaju primjenom pravila prebacivanja člana jednačine s jedne na drugu stranu znaka jednakosti, a zatim jednačine koje se rješavaju primjenom pravila množenja i dijeljenja lijeve i desne strane jednačine istim brojem. Obratiti pažnju slučaju kada se nejednačina množi, odnosno dijeli negativnim brojem. Na kraju treba izučiti jednačine i nejednačine koje sadrže zagrade.

UGAO I TROUGAO

Proučavanje trougla treba nadovezati na usvojena znanja o trouglu u nižim razredima. Zato je potrebno ponoviti sve što se zna o trouglu, a nova znanja usvajati posmatranjem, neposrednim mjerenjem i ogledom. Formirati pojam trougla kao skup tačaka. Crtati uglove sa paralelnim i normalnim kracima korištenjem pribora. Predočiti sve elemente trougla i insistirati da naspram svakog vrha, odnosno, ugla trougla je odgovarajuća stranica i obrnuto. Sistematsko izučavanje trougla podrazumijeva da učenici:

- slobodno koriste termine *stranice*, *tjemena (vrhovi)* i *uglovi trougla*,
- prepoznaju stranicu naspram datog ugla i ugao naspram date stranice,
- znaju smisao pojmova *visina*, *simetrala unutrašnjeg ugla*, *simetrala stranice* i *težišna duž trougla*,
- razlikuju unutrašnje i spoljašnje uglove trougla.

Zbir uglova trougla prvo treba odrediti eksperimentalno na modelu trougla od papira, a zatim izvesti dokaz odgovarajuće teoreme ($\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$).

Na isti način može se postupiti s teoremom o zbiru spoljašnjih uglova trougla.

Teoreme o odnosu stranica i uglova trougla treba ilustrirati nizom jednostavnih zadataka. Odnos stranica i uglova u raznostraničnom trouglu uočiti posmatrajući ilustracije ili projekciju sa grafofolije više trouglova. Dokazati tvrdnju. Odnos stranica u trouglu najprije pokazati na odgovarajućem modelu, a zatim izvesti dokaz tvrdnje. Obrnuto tvrdnju ne treba dokazivati.

Ponoviti podudarnost duži, uglova i geometrijskih figura uopće prije obrade sadržaja o podudarnosti trouglova. Dokazati podudarnost trouglova koristeći ogled (mehaničko kretanje modela trougla). Upotrijebiti i grafoskop. Programom je predviđeno da učenici usvoje četiri stava podudarnosti trouglova (SUS, USU, SSS, USU). Ti se stavovi izlažu bez dokaza. Međutim učenici treba da riješe veći broj zadataka u kojima se ti stavovi primjenjuju. U početnoj fazi treba raditi zadatke s gotovim slikama na kojima su jednaki elementi dva ili više trouglova označeni na odgovarajući način. Nakon toga treba preći na zadatke u kojima učenici samostalno crtaju odgovarajuće slike.

Koristiti osobine simetrala duži i ugla u obradi centra opisane i centra upisane kružnice. Tvrdnje o presjeku simetrala stranica, simetrala uglova, visina i težišnih duži trougla ilustruju se primjerima i izlažu bez dokaza. Eksperimentalno provjeriti težište trougla i objasniti odnos dijelova težišne duži jer se to koristi kod određivanja poluprečnika upisane i opisane kružnice jednakostraničnog trougla. Izvesti zaključak o centru opisane kružnice pravouglog trougla. Osnovne konstrukcije trougla bazirati na primjeni pravila podudarnosti. Rješavati konstruktivne zadatke po etapama, a naročito insistirati na analizi jer je ona bitna za uviđanje zavisnosti među datim elementima, kao i za utvrđivanje svih koraka u samoj konstrukciji.

ČETVEROUGAO. OBIM I POVRŠINA TROUGLA I ČETVEROUGLA

Proučavanje četverougla treba nadovezati na usvojena znanja o nekim četverouglovima u nižim razredima. Posmatrati objekte u učionici i pripremljene modele. Treba istaći razliku između konveksnih i nekonveksnih četverouglova.

Precizirati pojmove: naspramne stranice i naspramni uglovi, susjedne stranice i susjedni uglovi. Pokazati da je zbir unutrašnjih uglova četverougla 360° (koristiti ranije dokazanu teoremu o zbiru unutrašnjih uglova trougla) i da je zbir vanjskih uglova četverougla 360° (koristiti teoremu o zbiru unutrašnjih uglova trougla i suplemenatnost uporednih uglova). Kroz zadatke učenici uvježbavaju primjenu formula za izračunavanje zbira uglova četverougla.

Nakon opštih razmatranja o četverouglu prelazi se na detaljnije izučavanje pojedinih vrsta četvorouglova (paralelograma, trapeza, trapezoida).

Koristeći stavove o podudarnosti trouglova, treba dokazati osnovna svojstva paralelograma: jednakost suprotnih stranica, jednakost suprotnih uglova, da se dijagonale polove i izvesti zaključak da ova svojstva imaju i posebni paralelogrami: pravougaonik, kvadrat i romb. Insistirati na tome da svaki učenik zna ove dokaze. Učenici treba da shvate i obrnute tvrdnje (uslovi pod kojima je neki četvorougao paralelogram). Centralnu simetričnost paralelograma $ABCD$ treba dokazati pomoću eksperimenta (tj. obrtanjem paralelograma za 180° oko tačke u kojoj se sijeku njegove dijagonale. Na taj način paralelogram se smješta u svoje konture. Pri tome tačka A i B prelaze u položaje tačaka C i D . Sada je lako izvesti zaključke o svojstvima stranica, uglova i dijagonala paralelograma.

Objasniti zašto je za konstrukciju četverougla potrebno zadati 5 elemenata. Također, treba objasniti zašto je konstrukcija pojedinih vrsta četvorouglova (paralelograma, jednakokrakog trapeza, deltoida) moguća i s manjim brojem zadatih elemenata. Ukazivati na uslove sadržane u definicijama jer to smanjuje broj potrebnih elemenata za konstrukciju paralelograma, trapeza, deltoida,... Učenicima mora biti jasno zašto je za konstrukciju ma kog četverougla neophodno pet elemenata, a za kvadrat samo jedan.

S pojmom površine i formulama za izračunavanje površine učenici su se sretali u prethodnim razredima (površina pravougaonika, površina kvadrata). Ovdje stečena znanja treba produbiti i sistematizovati. Formule za izračunavanje površine treba primijeniti na rješavanje zadataka iz svakodnevnog života.

Pokazati da se sistemom slaganja slika može izračunati površina ma kog četverougla pomoću površina jednostavnijih već poznatih slika (kombinacije trouglova, pravougaonika i sl.).

OCJENJIVANJE

Ocjenjivanjem treba utvrditi u kojoj mjeri su učenici usvojili pređeno gradivo i stekli matematičke vještine i radne navike i kako stečena znanja znaju primjenjivati u rješavanju praktičnih zadataka. Znanje se provjerava kroz usmeno ispitivanje, domaće zadatke, kratke testove, kontrolne vježbe i školske pismene zadaće. Pismene zadaće rade se u sedmom razredu i to u svakom polugodištu po jedna jednočasovna pismena zadaća. Prije izrade pismene zadaće potrebno je uraditi jednočasovnu pripremu. Nakon pismene zadaće, radi se ispravka, kojoj je posvećen jedan čas. Izbor zadataka treba da bude takav da među njima bude lakših (elementarnih zadataka minimalno zahtjevnih), standardnih (zadataka srednje težine) i jedan teži zadatak (složeniji zadatak sa povišenim zahtjevima za čije rješavanje treba više truda).

Većina učenika morala bi da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru obrazovnih postignuća, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ostvare navedena postignuća (ishodi znanja).

Napredovanje učenika treba kontinuirano provjeravati i vrednovati njihova znanja, vodeći računa o individualnim mogućnostima, sposobnostima i sklonostima. U skladu s tim, vrednovanje treba da bude zasnovano na različitim metodama, procedurama i instrumentima. Najbolji način za procjenjivanje da li učenik može izvršiti neku aktivnost je posmatrati ga dok on izvodi zadanu aktivnost. Pored tradicionalnog pristupa vrednovanju, potrebno je pratiti i procjenjivati: kreativnost učenika prikom rješavanja zadataka, rad učenika na projektima, učenički doprinos za vrijeme grupnog rada, specifične komunikativne i radne vještine, uključujući i kolegijalno (međusobno) ocjenjivanje i samoocjenjivanje i dr. Osim navedenog, prilikom utvrđivanja ocjene iz matematike treba vrednovati i neke druge

komponente: trud i zalaganje učenika, motive i interese, sklonosti i sposobnosti, objektivne uvjete za rad.

MATEMATIČKA LITERATURA

Nastavni program iz matematike treba da prate odgovarajući udžbenici i zbirke zadataka. Udžbenici i zbirke zadataka morali bi biti pregledni, u jezičkom i matematičkom smislu korektni, savremeni, čitljivi, zanimljivi i grafički dobro urađeni, namijenjeni, prvenstveno učenicima, a služiti kao orijentacija i nastavnicima u pripremi i realizaciji nastave. Udžbenik treba biti napisan tako da učenicima nudi dovoljno objašnjenja na razumljiv i primjeren način, dovoljno riješenih primjera, veliki broj zadataka za vježbanje i samostalan rad, razne zanimljivosti, a da nastavnicima zadaje redoslijed lekcija, ukazuje na motivaciju za uvođenje novog pojma, nudi inicijalne primjere. Udžbenici i zbirke zadataka trebali bi sadržavati primjere i zadatke različitog nivoa složenosti i zahtijeva, razvrstane i označene po složenosti i „težini“.

PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA

Za učenike s posebnim potrebama razvijaju se prilagođeni programi. Prilagođavanje se može provoditi modifikacijom programa redovne nastave u pogledu sadržaja, procesa, proizvoda i sredine učenja, zavisno od osobenosti potreba učenika određene populacije, odnosno do nivoa individualno prilagođenih programa. Individualno prilagođeni program, kao i plan rada razvijaju zajedno s nastavnikom matematike i stručni tim za podršku učenika sa posebnim potrebama na nivou škole/Ministarstva za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo, uz korištenje potrebne ekspertize (zdravstvenih i socijalnih radnika) i učešće roditelja. Svakom učeniku je potrebno utvrditi obrazovni status, ispitati potrebna predznanja, potom ključne pojmove koji se trebaju obraditi, obrazovna postignuća i po tome odrediti program i aktivnosti. Učenicima s prilagođenim programom možemo reducirati neke ključne pojmove, a učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju, jezično prilagoditi građu uz materijal kojim bi lakše ostvario vizuelizaciju istog, uz dodatno pojašnjenje svih ključnih pojmova. Nakon toga je potrebno izraditi zadatke za njih, više ispitivati usmeno, produžiti vrijeme rada te razvijati samostalnost i radne navike. Potrebna je česta komunikacija s učenikom, dogovaranje aktivnosti, češća kontrola napredovanja u odnosu na samog sebe, kako u obrazovnom pogledu tako i u svim oblicima ponašanja.

RESURSI POTREBNI ZA REALIZACIJU NASTAVNOG PROGRAMA

Učionica/kabinet u kojoj se izvodi nastava matematike treba da ima računar povezan s projektorom i internetom, kako bi nastavnici na savremen, pregledan i relativno brz način mogli realizovati predviđeno gradivo. Poželjno je da budu urađeni odgovarajući softverski paketi za pojedine teme i cjeline koji bi nastavnicima omogućavali da vizuelno učenicima objasne matematičke pojmove i algoritme. Osim toga u učionici/kabinetu treba da se nalaze logički blokovi, unifiks kocke, obojeni štapići (Cuisinaire štapići), geoplan, matematička vaga, pločice za algebru, grafoskop, kolaž papir, plastelin, modeli geometrijskih tijela, školski trougao, linijar, uglomjer, šestar.

METODIČKA UPUTSTVA

Kad je u pitanju način realizacije programa matematike, potrebno je u svim razredima što više koristiti interaktivne metode.

Potrebno je pri realizaciji časa koristiti i različite oblike rada i aktivnosti. Jasno je da se ne može u potpunosti izbjeći frontalni oblik rada, ali ga treba koristiti uvezanog s radom u parovima i grupnim radom. Kod rada na novom gradivu trebalo bi više koristiti metod rješavanja problema, a manje deduktivni metod. To znači, treba poći od problema i uz pomoć aktivnosti učenika doći do rješenja koje uopštavanjem dovodi do sticanja novog znanja. Ako su obezbijedena savremena nastavna sredstva, potrebno ih je racionalno koristiti, imati na umu da ona pomažu i učenicima i nastavnicima, ali da ne mogu biti apsolutna zamjena za živu riječ nastavnika. Od koristi može biti i pretraživanje sadržaja po Internetu, i to onih sadržaja koji su u vezi sa gradivom koje se trenutno obrađuje ili koje je na bilo koji način povezano sa matematikom. Na Internetu se mogu pronaći tekstovi, slike, video zapisi, animacije i multimedijalne prezentacije skoro o svim matematičkim sadržajima koji su predmet izučavanja u školi. Takvi časovi, koji mogu imati neobaveznu formu, mogu predstavljati predah od uobičajene, konvencionalne strukture standardnih časova matematike. Nastavnici mogu i sami izraditi Internet stranicu.

Jedan od zadataka nastave matematike jeste i da učenici postepeno uče matematički jezik. Nastavnici treba pažljivo, ali stalno, da rade na tome da ga učenici usvoje tako što će zahtjeve saopštene govornim jezikom prevoditi na matematički jezik i obrnuto, zapise s matematičkog jezika prevoditi na govorni jezik.

Kad su u pitanju pojedine oblasti i tematske cjeline koje se realiziraju u sedmom razredu neke od preporuka bi bile:

- Računske operacije s cijelim i racionalnim brojevima treba uraditi tako da učenici razumiju zašto se one obavljaju baš na taj način, ali ne treba insistirati na zamornom računu. Danas rijetko ko uzima papir i olovku i obavlja račun. Uglavnom se koristi kalkulator ili se vrši procjena rezultata obavljajući račun napamet. Zato i u nastavi treba uvoditi ove postupke kao sredstva koja učenicima olakšavaju zamoran račun ali ih ne oslobađaju odgovornosti da odrede ili procijene rezultat.
- U geometriji treba koristiti što više očiglednih nastavnih sredstava, bilo da se radi o strukturiranom materijalu, bilo da nastavnici sami ili uz pomoć učenika od papira urade potrebne materijale.
- Kod geometrijskih konstrukcija naglasak treba staviti na jednostavnije konstrukcije figura i diskusiju kad će zadatak imati rješenje i kad će imati više rješenja. Naročito je važno da učenici ovladaju elementarnim pomoćnim konstrukcijama.
- Jednačine bi u svojoj osnovi trebale služiti da se tekstualni zadaci prevode na matematički jezik. Jednačine treba postepeno uvoditi i insistirati na određenim klasama zadataka koji se prevode na tipičan način u formu jednačina i onda se one rješavaju. To su obično zadaci iz svakodnevnog života, geometrije i slično.
- Važan je razvoj sposobnosti razumijevanja i analiziranja tekstualnih matematičkih zadataka, kao i oblikovanje otvorenih pitanja iz teksta.

NPiP rada za VIII razred

(4 časa sedmično- 140 časova godišnje)

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

VIII RAZRED				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADJE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNAJJA I SISTEMATIZACIJ E GRADIVA	
UVOD	1	-	-	1
REALNI BROJEVI	8	8	2	18
PITAGORINA TEOREMA I NJENA PRIMJENA	9	12	4	25
PROPORCIONALNOST DUŽI. TALESOVA TEOREMA	4	5	1	10
PROPORCIONALNE VELIČINE. FUNKCIJA DIREKTNE I OBRNUTE PROPORCIONALNOSTI	7	7	1	15
PRIKAZIVANJE I ANALIZA PODATAKA	4	5	1	10
CIJELI RACIONALNI IZRAZI	16	12	2	30
MNOGOUGAO (POLIGON)	6	8	1	15
KRUŽNICA I KRUG	5	4	1	10
PISMENE ZADAĆE(*)	-	2	4	6
UKUPNO	60 (42,86%)	63 (45,00%)	17 (12,14%)	140 (100,00%)

Napomena: (*)

U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po jednu jednočasovnu pismenu zadaću sa jednočasovnom pripremom, analizom i ispravicima (6 časova).

Ciljevi nastave matematike u osmom razredu:

- usvajanje elementarnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu
- osposobljavanje učenika da rješavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama
- osposobljavanje učenika da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima
- sticanje osnovne matematičke pismenosti i razvijanje sposobnosti i umijeća rješavanja matematičkih problema
- pružiti učenicima matematička znanja neophodna za nastavak obrazovanja.

Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u osmom razredu:

Učenjem matematike u osmom razredu učenici stiču sljedeća temeljna matematička znanja:

- Usvajanje pojma kvadrata racionalnog broja (razumijevanje pojma kvadrata i računanje kvadrata broja)
- Usvajanje pojma kvadratnog korijena racionalnog broja (razumijevanje pojma korijena i računanje korijena broja)
- Upoznavanje i shvatanje pojma iracionalnog broja, formiranje skupa realnih brojeva.
- Shvatanje koji brojevi čine skup realnih brojeva
- Shvatanje da je tek sada moguće obostrano-jednoznačno pridruživanje između realnih brojeva i tačaka brojevnice
- Usvajanje Pitagorine teoreme i obrnute teoreme.
- Osposobljavanje učenika da sadržaj Pitagorine teoreme iskažu svojim riječima
- Usvajanje simboličkog zapisa Pitagorine teoreme
- Osposobljavanje učenika da znaju izračunati treću stranicu pravouglog trougla kad su date druge dvije
- Usvajanje i primjena formule za računanje visine jednakostraničnog trougla
- Usvajanje i primjena formule za računanje dijagonale kvadrata
- Usvajanje i primjena formule za računanje površine jednakostraničnog trougla
- Razumijevanje i primjena Talesove teoreme
- Shvatanje Dekartove ideje pridruživanja uređenih parova realnih brojeva tačkama ravni
- Razumijevanje razloga uvođenja koordinatnog sistema i znanje prikazivanja tačke u koordinatnom sistemu i čitanja koordinate zadane tačke
- Shvatanje pojma grafika i mogućnosti da se određeni procesi predstave grafički, kao i čitanje podataka sa grafika
- Usvajanje pojma i osobina proporcija
- Osposobljavanje učenika da znaju rješavati tekstualne zadatke u vezi s proporcijama i procentnim računom
- Razumijevanje procentnog načina izražavanja i umijeće računanja s procentima
- Shvatanje direktne i obrnute proporcionalnosti u zadacima praktične primjene

- Primjenjivanje direktne i obrnute proporcionalnost u različitim kontekstima
- Upoznavanje i shvatanje funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti
- Usvajanje pojmova frekvencija i relativna frekvencija, dijagram, aritmetička sredina, slučajni događaj, vjerovatnoća slučajnog događaja
- Sastavljanje i korištenje (čitanje i tumačenje) raznih tabela, prikazivanje podataka dijagramom sa stupcima, linijskim dijagramom, kružnim dijagramom i tačkastim dijagramom
- Usvajanje pojma stepena i operacija sa stepenima (množenje i dijeljenje stepena istih osnova i množenje i dijeljenje stepena istih izložilaca)
- Prepoznavanje sličnih monoma i izvođenje osnovnih računskih operacija s monomima.
- Izvođenje osnovnih računskih operacija s polinomima i identičnih transformacija polinoma
- Proširivanje i uopćavanje znanja o trouglu i četverouglu do mnogougla, izračunavanje površine mnogougla
- Poznavanje najvažnijih svojstava mnogouglova i zavisnosti zbira uglova i broja dijagonala ma kojeg mnogougla od broja njegovih stranica
- Primjenjivanje pravila za izračunavanje površine i obima mnogouglova
- Proširivanje znanja o krugu i kružnici i njihovim dijelovima
- Uvjeravanje u stalnost omjera obima i prečnika kruga i usvojanje pojma iracionalnog broja π
- Usvajanje formule za računanje obima i površine kruga i površine dijelova kruga.

Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u osmom razredu:

Učenjem matematike u osmom razredu učenici razvijaju sljedeće sposobnosti:

- primjene znanja o realnim brojevima
- primjene znanja o cijelim racionalnim izrazima
- osposobljavanje učenika da primenjuju Pitagorinu teoremu u zadacima
- razvijanje sposobnosti samostalnog skiciranja geometrijskih figura
- razvijanje vještine korištenja geometrijskog pribora
- kombiniranje i racionalisanje postupaka u radu
- samostalno otkrivanje novih činjenica
- čitanje i razumjevanje matematičkih tekstova i simbolike
- precizno izražavanje i simboličko zapisivanje
- precizno formulisanje pojmova i tvrdnji
- razlikovanje pretpostavke i tvrdnje
- razvijanje sposobnosti za posmatranje i zapažanje
- razvijanje kreativnog mišljenja i rasuđivanja
- uopštavanje intuitivnim putem
- korištenje indukcije, dedukcije i analogije prilikom zaključivanja
- razvijanje logičkog, analitičkog i proceduralnog (algoritamskog) mišljenja

- razvijanje mišljenja identifikacijom i diferencijacijom
- sastavljanje matematičkih zadataka različite složenosti i strukture
- razvijanje sposobnosti rješavanja problemskih zadataka
- formiranje matematičkog problema iz praktičnog problema
- razvijanje smisla za samostalan rad
- samoučenje korištenjem matematičkog teksta (udžbenika)
- razvijanje kompleksnog mišljenja: sažimanje, generaliziranje, podrška upotrebi viših kognitivnih sposobnosti, kao što su analiza, sinteza, vrednovanje, upotreba kritičkog mišljenja (razlikovanje između činjenica i mišljenja, argumentiranje teza)
- prepoznavanje primjene matematičkog mišljenja u životu savremenog čovjeka
- razvijanje svijesti o univerzalnosti matematičkog jezika kao sredstva komunikacije
- razvijanje matematičke pismenosti i korištenja matematičke literature.

Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u osmom razredu:

Učenjem matematike u sedmom razredu učenici:

- razvijaju i formiraju pozitivne osobine ličnosti kao što su: upornost, preciznost, tačnost, urednost, odgovornost
- razvijaju vještine: pismene i usmene komunikacije, komunikacije u socijalnoj grupi
- razvijaju i formiraju spoznaje o društvenim vrijednostima:
 - iskustvo, potreba i navika grupnog (ekipnog) rada
 - razumijevanje razlike u sposobnostima i predznanju drugih
 - uvažavanje stavova drugih
 - važnost radovanja ličnom uspjehu i uspjehu drugih
 - ocjenjivanje i samoocjenjivanje na osnovu objektivnog i konstruktivnog vrednovanja
 - kritički odnos prema radu i rezultatima rada.
- Izgrađivanje pozitivnog stava prema matematici
- Razvijanje matematičke radoznalosti i motivacije u sticanju znanja.

UVOD U PROGRAMSKI SADRŽAJ OSMOG RAZREDA

Polazna osnova pri izradi Nastavnog programa za osmi razred je postojeći NPIP i Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za matematičko područje definirana na ishodima učenja koju je izradila Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje.

Iz postojećeg sadržaju **IZOSTAVLJENA** je tema **Vektori** (sadržaj izmješten i obrađen u VII razredu).

Postojećem sadržaju **DODANA** je tema **Prikazivanje i analiza podataka** (sadržaj potreban za korelaciju i razumijevanje gradiva Informatike i nastavak matematičkog obrazovanja,

usklađen s ishodima učenja i pokazateljima definiranim u skladu s razvojnim uzrastom djeteta u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa).

Također, obzirom na ishode učenja i pokazatelje definirane u ZINPP i korelaciju sa Fizikom, u temi 6. izmijenjen je sadržaj *Stepen čiji je izložilac prirodan broj* u *Stepen čiji je izložilac cijeli broj*.

Programski sadržaj matematike za osmi razred koncipiran je kao logičan nastavak nastave matematike iz ranijih razreda, kojim se utvrđuju i proširuju stečena znanja i vještine s ciljem sticanja temeljnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu, razvijanja sposobnosti i vještina rješavanja matematičkih problema kao i sticanja osnovne matematičke pismenosti i spremnosti za upotrebu matematičkih modela u savladavanju problema i izazova u svakodnevnom životu.

Nastavni sadržaj matematike za osmi razred devetogodišnje osnovne škole koncipiran je u osam nastavnih tema.

Nastavni sadržaj u osmom razredu:

REALNI BROJEVI

Kvadrat racionalnog broja. Rješenje jednačine $x^2=a$, $a \geq 0$. Kvadratni korijen racionalnog broja. Iracionalni brojevi. Realni brojevi i brojeva prava. Uređenost u skupu realnih brojeva. Jednakost $\sqrt{a^2} = |a|$. Približne vrijednosti realnog broja. Osnovne računске operacije u skupu realnih brojeva i njihova svojstva.

PITAGORINA TEOREMA I NJENA PRIMJENA

Pitagorina teorema. Obrat Pitagorine teoreme. Primjena Pitagorine teoreme na kvadrat, pravougaonik, jednakokraki i jednakostranični trougao, romb, trapez i krug. Konstrukcija tačaka na brojevnoj pravoj koje odgovaraju iracionalnim brojevima. Primjena Pitagorine teoreme u konstruktivnim zadacima.

PROPORCIONALNOST DUŽI. TALESOVA TEOREMA

Mjerenje duži. Samjerljive i nesamjerljive duži. Razmjera duži. Proporcionalne duži. Talesova teorema i njena primjena. Dijeljenje duži na dijelove jednakih dužina i u datoj razmjeri.

PROPORCIONALNE VELIČINE. FUNKCIJA DIREKTNE I OBRNUTE PROPORCIONALNOSTI

Pravougli koordinatni sistem u ravni. Rastojanje dvije tačke u pravouglom koordinatnom sistemu. Proporcionalne veličine. Proporcija i njena svojstva. Funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti. Primjena direktne i obrnute proporcionalnosti: srazmjerni račun, procentni račun, interesni (kamatni) račun, proporcionalna podjela.

PRIKAZIVANJE I ANALIZA PODATAKA

Frekvencija i dijagrami. Obrada podataka. Aritmetička sredina. Vjerovatnoća slučajnog događaja.

CIJELI RACIONALNI IZRAZI

Stepen čiji je izložilac cijeli broj. Operacije sa stepenima (množenje i dijeljenje stepena jednakih osnova). Stepenn proizvod, količnika i stepena. Algebarski racionalni izrazi (Konstante i promjenljive; Algebarski izrazi; Brojeva vrijednost racionalnog algebarskog izraza). Cijeli racionalni izrazi – polinomi. Osnovne računске operacije sa monomima. Sabiranje, oduzimanje i množenje polinoma. Kvadrat binoma. Kub binoma. Razlika kvadrata. Zbir i razlika kubova. Rastavljanje polinoma na proste faktore. Rješavanje jednačina oblika:

$$ax^2 + bx = 0; x^2 - a = 0; a \geq 0; x^2 \pm 2ax + a^2 = 0.$$

MNOGOUGAO (POLIGON)

Mnogougao. Podjela mnogouglova. Zbir unutrašnjih i zbir vanjskih uglova mnogougla. Broj dijagonala mnogougla. Pravilni mnogougao. Konstrukcije pravilnih mnogouglova. Obim i površina mnogougla.

KRUŽNICA I KRUG

Dijelovi kružnice i dijelovi kruga. Omjer obima kruga i prečnika kruga – broj π . Dužina kružnog luka. Površina kruga. Površina kružnog prstena i kružnog isječka.

TABELARNI PREGLED PROGRAMSKOG SADRŽAJA SA DEFINIRANIM OBRAZOVNIM POSTIGNUĆIMA I SMJERNICAMA ZA RAD

PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA OSMI RAZRED						
R.br. časa	Programska cjelina	Nastavna jedinica	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Broj časova
1.	Uvod	Upoznavanje sa programom rada i dogovor o načinu rada tokom školske godine	Upoznati učenike sa programom rada, literaturom koju će koristiti, potrebnim priborom za rad, načinom provjere znanja i dati plan pismenih provjera.	Literatura, pribor za rad, aktivost, znanje, provjera znanja, ocjena.	Nauka i primjena naučenog	1
2.-3.	Realni brojevi	Kvadrat racionalnog broja.	Učenici će znati: •definiciju kvadrata broja •kvadrirati racionalne brojeve •da je kvadrat proizvoda jednak proizvodu kvadrata • da je kvadrat količnika jednak količniku kvadrata	Racionalni broj Kvadrat broja Kvadriranje Tablica kvadrata	Unutrašnja i međupredmatna horizontalna i vertikalna korelacija. Povezivanje gradiva sa geometrijom i nastavnim predmetima: fizika, informatika, hemija.	18
4.-5.		Rješenje jednačine $x^2=a, a \geq 0$. Kvadratni korijen racionalnog broja.	•određivati rješenja jednačine $x^2= a, a \geq 0$, •definiciju kvadratnog korijena broja •izračunavati kvadratni korijen broja • da je korijen proizvoda jednak proizvodu korijena • da je korijen količnika i jednak količniku korijena •koristiti tablice kvadrata i kvadratnih korijena, džepni kalkulator	Kvadratni korijen Aritmetički kvadratni korijen Potkorjena veličina (radikand) Tablica korijena		
6.-7.		Iracionalni brojevi.	•shvatiti potrebu proširivanja skupa racionalnih brojeva	Beskonačni periodični decimalni broj		
8.-9.		Realni brojevi. Brojevna prava.	•koje brojeve nazivamo iracionalnim brojevima •navesti primjere iracionalnih brojeva kao beskonačnih neperiodičnih decimalnih brojeva	Beskonačni neperiodični		

10.- 11.	Uređenost u skupu realnih brojeva.	<ul style="list-style-type: none"> • upoznati skup iracionalnih i skup realnih brojeva • na koji način se uspostavlja obostrano jednoznačno pridruživanje tačaka brojevnice prave i skupa realnih brojeva • da je skup realnih brojeva unija skupova racionalnih i iracionalnih brojeva • da je $N \subset Z \subset Q \subset R$ 	<p>decimalni broj</p> <p>Iracionalni broj</p> <p>Realni broj</p> <p>Skup realnih brojeva</p>		
12.- 13.	Jednakost $\sqrt{a^2} = a $.	<ul style="list-style-type: none"> • primijeniti jednakost: $\sqrt{a^2} = a$ 	<p>Jednakost</p> <p>Apsolutna vrijednost</p>		
14.- 15.	Približne vrijednosti realnog broja.	<ul style="list-style-type: none"> • pravila zaokruživanja i određivanja približne vrijednosti broja • svojstva sabiranja i množenja u skupu realnih brojeva 	<p>Približna vrijednost realnog broja</p> <p>Racionalizacija nazivnika</p>		
16.- 17.	Osnovne računске operacije u skupu realnih brojeva i njihova svojstva.	<ul style="list-style-type: none"> • razlikovati prikaze realnih brojeva (racionalne i iracionalne brojeve prema njihovom decimalnom zapisu) • upoređivati dva realna broja • primjenjivati jednakost $\sqrt{a^2} = a$, pri rješavanju jednačina • zaokruživati i predviđati rezultate računskih operacija • racionalno računati s realnim brojevima • primjenjivati svojstva računskih operacija u skupu realnih brojeva. 			
18.- 19.	Sistematizacija gradiva i provjera znanja.				
20.- 21.	Pitagorina teorema (formulacija i dokaz).	<p>Učenici će znati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulaciju Pitagorine teoreme • formulaciju teoreme obrnute Pitagorinoj 	Teorema		

22.- 23.	Pitagorina teorema i njena primjena	Obrat Pitagorine teoreme.	teoremi • razumijeti dokaz Pitagorine teoreme • odrediti treću stranicu pravouglog trougla kad su date dvije stranice • formulaciju teoreme o hipotenuzinim odsječcima	Pitagorina teorema Obrat Pitagorine teoreme Katete Hipotenuza	Unutrašnja i međupredmetna horizontalna i vertikalna korelacija. Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: fizika, historija, geografija, bosanski jezik. Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere iz geometrije, građevinarstva,...	25
24.- 25.		Primjena Pitagorine teoreme na kvadrat i pravougaonik.	• primjenjivati Pitagorinu teoremu kod geometrijskih figura u kojima se pojavljuje pravougli trougao • kako se primjenom Pitagorine teoreme određuju nepoznati elementi kvadrata, pravougaonika	Dijagonala i stranice pravougaonika Dijagonala i stranica kvadrata		
26.- 28.		Primjena Pitagorine teoreme na jednakokraki i jednakostranični trougao.	• kako se primjenom Pitagorine teoreme određuju nepoznati elementi jednakokrakog i jednakostraničnog trougla	Visina i stranice jednakokrakog trougla Visina, stranica i površina jednakostraničnog trougla		
29.		Ponavljanje gradiva i provjera znanja.				
30.- 32.		Primjena Pitagorine teoreme na romb.	• kako se primjenom Pitagorine teoreme određuju nepoznati elementi romba	Dijagonala i stranica romba		
33.- 35.		Primjena Pitagorine teoreme na jednakokraki i pravougli trapez.	• kako se primjenom Pitagorine teoreme određuju nepoznati elementi jednakokrakog i pravouglog trapeza	Elementi trapeza Srednja linija trapeza		

36.	Ponavljjanje gradiva i provjera znanja.					
37.- 38.	Primjena Pitagorine teoreme na krug.	<ul style="list-style-type: none"> • kako se primjenom Pitagorine teoreme određuju nepoznati elementi kruga 	<p>Tetiva</p> <p>Centralna udaljenost tetive</p> <p>Poluprečnik kruga</p>			
39.- 40.	Konstrukcija tačaka na brojevnoj pravoj koje odgovaraju iracionalnim brojevima.	<ul style="list-style-type: none"> • postupak konstrukcije duži veličine $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$...itd. • postupak kojim se na brojevnoj pravoj konstruišu tačke koje su pridružene brojevima $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$... itd • rješavati praktične probleme primjenom Pitagorine teoreme. 	Iracionalni brojevi			
41.- 42.	Primjena Pitagorine teoreme u konstruktivnim zadacima.	<ul style="list-style-type: none"> • rješavati praktične probleme primjenom Pitagorine teoreme • postupak konstrukcije kvadrata čija je površina jednaka zbiru / razlici površina dva zadana kvadrata 	Konstruktivni zadaci			

43.- 44.	Proporcionalnost duži. Talesova teorema	Sistematizacija gradiva.				
45.- 46.		Mjerenje duži. Samjerljive i nesamjerljive duži.	Učenici će znati: •uočavati odnose među dužima i precizno grafički mjeriti duž •pojam samjerljivih i nesamjerljivih duži	Duž, mjerenje duži Samjerljive, nesamjerljive duži	Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: fizika, historija, geografija, bosanski jezik.	10
47.- 48.		Razmjera duži. Proporcionalne duži.	• pojmove razmjere i proporcionalnosti duži	Razmjera duži Proporcionalne duži	Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere iz geometrije, građevinarstva (mjerenje visine piramide), nautike (mjerenje udaljenosti brodova na moru).	
49.- 51.		Talesova teorema i njena primjena.	• razumjeti Talesovu teoremu, iskazivati je i na slici navoditi date uslove i tvrdnje • dijeliti duž grafički (konstruktivno) na jednake dijelove i u datoj razmjeri • primjenjivati Talesovu teoremu za konstrukciju četvrte geometrijske proporcionalne za tri duži • primjenjivati Talesovu u dokazima svojstava nekih geometrijskih figura	Talesova teorema. Podjela duži Četvrta geometrijska proporcionala	Fizika: ogledala, sočiva.	
52.- 53.		Dijeljenje duži na dijelove jednakih dužina i u datoj razmjeri.				
54.		Sistematizacija gradiva.				

55.		Pravougli koordinatni sistem u ravni.	Učenici će znati: <ul style="list-style-type: none"> •definicije pojmova: koordinatni sistem u ravni, koordinatna ravan, koordinatni početak; koordinatne ose, koordinate tačke • odrediti tačku u koordinatnoj ravni sa zadatim koordinatama • odrediti koordinate zadate tačke u koordinatnoj ravni 	Uređeni par Koordinatna ravan Koordinatni početak Koordinatne ose Pravougli koordinatni sistem Koordinate tačke	Unutrašnja i međupredmatna korelacija: -analitička geometrija -hemija -geografija -muzička kultura -fizika	15+3
56.- 57.	Proporcionalne veličine. Funkcija	Rastojanje dvije tačke u pravouglom koordinatnom sistemu.	<ul style="list-style-type: none"> • izračunavati rastojanje između dvije tačke u pravouglom koordinatnom sistemu 	Primjena Pitagorine teoreme	-ekonomija -bankarstvo	
58.- 59-	direktne i obrnute proporcionalnosti	Proporcionalne veličine.	<ul style="list-style-type: none"> • da količnik $a:b$, formiran s ciljem da se uporede brojevi a i b nazivamo razmjerom brojeva a i b • smisao razmjere dvije veličine iste vrste 	Razmjera	-trgovina -medicina	
60.- 61.		Proporcija i njena svojstva.	<ul style="list-style-type: none"> • kako se formira proporcija • svojstva proporcije • odrediti nepoznati član proporcije • svojstva koja karakterišu direktno proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine 	Proporcija Proporcionalnost Koeficijent proporcionalnosti	-geometrija -sport	
62.- 63.		Funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti	<ul style="list-style-type: none"> • proširiti znanje o funkciji, načinu zadavanja funkcije • crtati grafik funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti. 	Direktna i obrnuta proporcionalnost. Funkcija direktne i obrnute proporcionalnosti Grafik funkcije	-meteorologija: (zavisnost vremena i temperature).	

64.- 66.		Primjena direktne i obrnute proporcionalnosti: srazmjerni račun, procentni račun	<ul style="list-style-type: none"> • primjenjivati direktnu i obrnutu proporcionalnost u različitim kontekstima (srazmjerni račun, kamatni račun, procentni račun, proporcionalna podjela) • rješavati jednostavne tekstualne zadatke u vezi s direktno i obrnuto proporcionalnim veličinama 	<p>Srazmjerni račun</p> <p>Procenat, postotak</p> <p>Procentni iznos</p>		
67.- 68.		Primjena direktne i obrnute proporcionalnosti: interesni (kamatni) račun, proporcionalna podjela.	<ul style="list-style-type: none"> • izraziti odnos dva broja u procentima • izračunati $p\%$ od a • odrediti broj a ako je $p\%$ toga broja jednako b • rješavati jednostavne zadatke u vezi s procentima 	<p>Kamatni (interesni) račun</p> <p>Kamatna stopa</p> <p>Glavnica</p> <p>Proporcionalna podjela</p>		
69.		Sistematizacija gradiva.				
70.- 72.		Prva školska pismena zadaća				
73.- 74.	Prikazivanje i analiza podataka	Frekvencija i dijagrami.	<p>Učenici će znati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznati obilježje skupa objekata, određivati vrijednosti tog obilježja • prikazivati prikupljene podatke o tom obilježju pomoću tablice frekvencija i relativnih frekvencija te grafički pomoću stupčastog dijagrama i kružnog dijagrama • prikupiti, urediti, prikazati, predstaviti i pročitati jednostavne podatke pomoću tabele, stupčastih i kružnih dijagrama 	<p>Obilježje skupa objekata</p> <p>Frekvencija</p> <p>Relativna frekvencija.</p> <p>Tablični prikaz</p> <p>Stupčasti dijagram</p> <p>Kružni dijagram</p>	<p>Korelacija sa nastavnim predmetima i naukama:</p> <p>-informatika.</p> <p>-geografija,</p> <p>-ekonomija, medicina, fizika, hemija,</p> <p>-tjelesni i zdravstveni</p>	10

75.- 77.		Obrada podataka.			odgoj, -biologija	
78.- 79.		Aritmetička sredina	•izračunavati aritmetičku sredinu te interpretirati dobivene podatke	Aritmetička sredina	-pomorstvo -saobraćaj, -meteorologija,...	
80.- 81.		Vjerovatnoća slučajnog događaja	•usvojiti pojam slučajnog događaja •navesti elementarne događaje •prepoznavati koji su elementarni događaji povoljni za zadani događaj •usvojiti pojam vjerovatnoće događaja i računati vjerovatnoću u jednostavnim primjerima	Slučajni događaj Elementarni događaj Relativna frekvencija događaja Aritmetička sredina Vjerovatnoća slučajnog događaja		
82.		Sistematizacija gradiva.				
83.		Stepen čiji je izložilac cijeli broj	Učenici će znati: •pojam stepena kada je izložilac cijeli broj, a osnova realan broj • imenovati osnovu i izložilac zadatog stepena	Stepen, potencija Izložilac,eksponent Osnova, baza	Korelacija unutar predmeta i sa nastavnim predmetima: Informatika, geografija,hemija, fizika. Matematika: linearne	

					jednačine i nejednačine. Fizika: izražavanje fizikalnih veličina: 10^{-12} piko 10^{-9} nano, 10^{-6} mikro 10^6 mega Informatika: 10^9 giga Geografija: udaljenost Sunca od Zemlje ($1,5 \times 10^{11}$ km); visina Mount Everesta ($8,9 \times 10^3$ m); prečnik Zemlje ($6,4 \times 10^6$ m). Hemija: radijus atoma vodonika (5×10^{-11}) itd.		
84.- 85.	Cijeli racionalni izrazi	Operacije sa stepenima: množenje i dijeljenje stepena jednakih osnova.	<ul style="list-style-type: none"> •izračunavati vrijednost stepena i računati sa stepenima • da se mogu sabirati i oduzimati samo stepeni s jednakim osnovama i jednakim izložiocima • redosljed izvođenja računskih operacija u brojevnim izrazima •formule za množenje i dijeljenje stepena istih osnova 	Stepenovanje, potenciranje Množenje i dijeljenje stepena Stepen proizvoda Stepen količnika Stepen stepena			
86.- 87.		Stepen proizvoda, količnika i stepena.	<ul style="list-style-type: none"> •izvoditi osnovne računске operacije sa stepenima •interpretirati usvojena pravila obrnutim putem 				
88.		Algebarski racionalni izrazi: Konstante i promjenljive, Algebarski izrazi, Brojeva vrijednost racionalnog algebarskog izraza.	•prepoznavati algebarske izraze	Konstante i promjenljive Algebarski izrazi Algebarski racionalni izrazi Cijeli racionalni izrazi- polinomi Brojeva vrijednost racionalnog algebarskog izraza			
89.		Cijeli racionalni izrazi.	<ul style="list-style-type: none"> •uočavati slične monome •formirati polinome od datih monoma 	Monom, binom, trinom, polinom			

90.- 91.	Sabiranje sličnih monoma.	<ul style="list-style-type: none"> •Izvoditi računske operacije sa monomima primjenom usvojenih pravila 	Slični monomi		
92.	Sređeni oblik i stepen polinoma.	<ul style="list-style-type: none"> •definiciju polinoma 	Sređeni oblik polinoma Stepen polinoma		
93.- 94.	Sabiranje polinoma. Suprotni polinomi. Razlika polinoma.	<ul style="list-style-type: none"> •osnovne računske operacija sa polinomima •izračunavati brojevnu vrijednost polinoma za date vrijednosti promjenljivih 	Sabiranje polinoma Suprotni polinomi. Razlika polinoma.		
95.- 96.	Množenje polinoma: Množenje monoma, Množenje polinoma monomom, Množenje polinoma	<ul style="list-style-type: none"> •osnovne računske operacija sa polinomima 	Množenje polinoma		
97.- 98.	Kvadrat binoma. Kub binom	<ul style="list-style-type: none"> •prepoznati kvadrat binoma i razliku kvadrata •da primijeni razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub binoma 	Kvadrat binoma Kub binoma Razlika kvadrata Zbir i razlika kubova.		

99.- 100.	Razlika kvadrata. Zbir i razlika kubova.				
101.	Rastavljanje polinoma na proste faktore primjenom zakona distributivnosti	<ul style="list-style-type: none"> •postupak rastavljanja polinoma na proste faktore •rastavljati polinom na proste faktore primjenom zakona distributivnosti 	Rastavljanje polinoma na proste faktore Faktorizacija polinoma Distributivnost		
102.- 103.	Rastavljanje polinoma oblika razlike kvadrata na proste faktore Rastavljanje polinoma oblika $x^3 \pm y^3$ na proste faktore	•rastavljati polinom oblika razlike kvadrata, zbira i razlike kubova na proste faktore	Razlika kvadrata Zbir i razlika kubova		
104.- 105.	Faktorizacija polinoma oblika $x^2 \pm 2xy + y^2$ Faktorizacija polinoma oblika $x^3 \pm 3x^2y + 3xy^2 \pm y^3$	<ul style="list-style-type: none"> •rastavljati polinom oblika $x^2 \pm 2xy + y^2$ na proste faktore •rastavljati polinom oblika $x^3 \pm 3x^2y + 3xy^2 \pm y^3$ na proste faktore 	Kvadrat binoma Kub binoma		
106.- 107.	Metoda grupisanja članova. Kvadratni trinom.	<ul style="list-style-type: none"> •rastavljati polinom metodom grupisanja članova na proste faktore •rastavljati polinom oblika $x^2 + (p+q)x + p \cdot q$ ($p, q \in \mathbb{R}$) na proste faktore 	Kvadratni trinom		

108.- 109.		Rješavanje jednačina: oblika: $ax^2 + bx = 0$; $x^2 - a = 0; a \geq 0$; $x^2 \pm 2ax + a^2 = 0$.	•rješavati jednačine na način koji se temelji na rastavljanju polinoma na faktore	Jednačine Kvadratne jednačine		
110.- 112.		Sistematizacija gradiva				
113.	Mnogougao (poligon)	Mnogougao. Podjela mnogouglova.	Učenici će znati: • definiciju mnogougla kao unije mnogouglaone linije u ravni i njene unutrašnje oblasti •razlikovati mnogouglove prema broju stranica	Mnogouglaona linija Mnogougao, poligon Konveksni i nekonveksni mnogougao Tjemena, stranice, dijagonale mnogougla	Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: fizika, geografija, tehnička kultura, likovna kultura. Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere izračunavanja obima i površine mnogougla.	15
114.- 115.		Zbir unutrašnjih i zbir vanjskih uglova mnogougla.	• odrediti zbir unutrašnjih uglova mnogougla • da je zbir vanjskih uglova svakog mnogougla pun ugao	Unutrašnji i vanjski uglovi mnogougla		
116.- 118.		Broj dijagonala mnogougla.	• odrediti ukupan broj dijagonala mnogougla	Tjemena, stranice, dijagonale mnogougla Broj dijagonala iz jednog tjemena i ukupan broj dijagonala		

119.- 120.		Pravilni mnogougao.	<ul style="list-style-type: none"> •izračunavati unutrašnji ugao pravilnog mnogougla •prepoznavati pravilne mnogouglove •konstruisati pravilni mnogougao 	Pravilni mnogougao		
121.- 123.		Konstrukcije pravilnih mnogouglova.		Karakteristični trougao pravilnog mnogougla Centralni ugao Konstrukcije pravilnih mnogouglova		
124.- 126.		Obim i površina mnogougla.	<ul style="list-style-type: none"> •izračunati obim mnogougla •definicije pojma površina mnogougla •formule za računanje površine mnogougla. 	Obim i površina mnogougla		
127.		Sistematizacija gradiva.				
128.	Kružnica i krug	O kružnici i krugu.	Učenici će znati: <ul style="list-style-type: none"> •definiciju kružnice •definiciju kruga •razlikovati krug (površ) od kružnice (linije). •definisati dijelove kruga i kružnice 	Kružnica Krug Poluprečnik Tetiva Prečnik Sječica Tangenta Centralni i periferijski ugao kruga	Povezivanje gradiva sa nastavnim predmetima: historija (broj π kroz historiju), geografija, tehnička kultura, likovna kultura. Povezivanje gradiva sa svakodnevnim životom kroz primjere izračunavanja obima kruga i površine kruga i	10+3
129.- 130.		Omjer obima kruga i prečnika kruga – broj π	<ul style="list-style-type: none"> •osobine broja π •broj π shvatiti kao omjer obima kruga i prečnika kruga i na osnovu toga računati približnu vrijednost broja π •izračunavati obim kruga iz njegovog prečnika i 	Broj π Obim kruga		

			obrnuto		djelova kruga.
131.- 132.		Dužina kružnog luka.	<ul style="list-style-type: none"> • formulu za računanje dužine kružnog luka 	<p>Kružni luk</p> <p>Dužina kružnog luka</p>	
133.- 134.		Površina kruga.	<ul style="list-style-type: none"> • površinu kruga poluprečnika r razumijeva kao površinu π puta veću od površine kvadrata stranice r • formulu za računanje površine kruga • izraziti obim i površinu kruga brojem π ili izračunati približnu, decimalnim brojem iskazanu, vrijednost. 	Površina kruga	
135.- 136.		Površina kružnog prstena i kružnog isječka.	<ul style="list-style-type: none"> • formulu za računanje površine kružnog isječka i kružnog prstena 	<p>Površina kružnog prstena</p> <p>Površina kružnog isječka</p>	
137.- 139.		Druga školska pismena zadaća.			
140.		Sistematizacija gradiva i zaključivanje ocjena.			

DIDAKTIČKO-METODIČKE NAPOMENE

REALNI BROJEVI

Za razumjevanje skupa realnih brojeva potrebno je najprije ponoviti sve o skupovima prirodnih, cijelih i racionalnih brojeva i operacije sa tim brojevima. Postupno i pravilno formiranje pojmova: kvadratni korijen, aritmetički kvadratni korijen, iracionalan broj, uvjet je za pravilno shvatanje realnog broja.

Kvadriranje i njegova svojstva čine osnovu za izučavanje matematičkih sadržaja u osmom razredu. Zato je važno da učenici riješe što veći broj raznovrsnih zadataka, da koriste tablicu kvadrata i da, prema mogućnostima, napamet nauče kvadrate prirodnih brojeva do 20. Tek kad učenici savladaju kvadriranje prirodnih brojeva treba preći na kvadriranje cijelih i racionalnih brojeva. Posebnu pažnju treba posvetiti pravilnoj upotrebi zagrada kod kvadriranja. Učenici bi morali znati da izrazi $(-5)^2$ i -5^2 nisu jednaki. Izračunavati vrijednost kvadrata racionalnog broja (u obliku razlomka i u obliku decimalnog broja) što će pripremiti učenike za kasnije shvatanje i izračunavanje vrijednosti stepena. Prije zasnivanja pojma korijena treba obnoviti sadržaj o kvadriranju i tablicu kvadrata prirodnih brojeva do 20. Kvadratni korijen definisati kao pozitivno rješenje jednačine $x^2 = a$, $a \geq 0$, (vrijednost aritmetičkog kvadratnog korijena, u oznaci \sqrt{a} , kao pozitivno rješenje te jednačine i naglasiti da se pod \sqrt{a} podrazumijeva aritmetički kvadratni korijen). Prvo treba razmotriti problem rješivosti te jednačine. Pri rješavanju zadataka o kvadratnom korijenu govori se kao o pozitivnom broju čiji je kvadrat jednak potkorjenoj veličini. Potrebno je naglašavati da je kvadratni korijen racionalnog broja r , $r \geq 0$, nenegativan broj čiji je kvadrat jednak broju r . Detaljno treba obrazložiti jednakost $\sqrt{a^2} = |a|$. Prije toga treba obnoviti pojam apsolutne vrijednosti. Objasniti i pokazati na primjerima da se broj ne mijenja ako ga korjenujemo, a zatim kvadiramo.

Primjeniti definiciju kvadratnog korijena i relacije \leq i \geq za objašnjavanje približne vrijednosti kvadratnog korijena racionalnog broja (koristiti tablice kvadrata u udžbeniku). Rješavanjem raznovrsnih zadataka učenici treba da steknu uvid u vezu između operacija množenja i dijeljenja s jedne strane i operacije korjenovanja s druge strane. S nekoliko primjera treba ilustrovati kako se pravilo izvlačenja zajedničkog faktora primjenjuje u izrazima koji sadrže korijene s jednakim potkorjenim veličinama. Djelimično korjenovanje i racionalisanje imenilaca tehnički su detalji koji se često koriste pri sređivanju izraza s korijenima, rješavanju jednačina i slično.

Zato treba nastojati da navedene transformacije usvoji što veći broj učenika. Izračunavanje približnih vrijednosti kvadratnog korijena brojeva vršiti na unaprijed određen broj decimala (pomoću tablice ili džepnog računara).

Uvođenju iracionalnih brojeva treba da prethodi zaključak da je skup racionalnih brojeva jednak skupu beskonačnih periodičnih decimalnih brojeva. Nakon toga treba navesti primjere beskonačnih neperiodičnih decimalnih brojeva i te brojeve nazvati iracionalnim brojevima. Skup realnih brojeva definiše se kao unija skupa racionalnih brojeva i skupa iracionalnih brojeva. Podsjetiti učenike da se racionalan broj može napisati kao decimalan broj (čisto

periodičan ili mješovito periodičan). I obrnuto, svaki racionalan broj u decimalnom obliku sa konačnim ili beskonačnim brojem decimala može se napisati u obliku razlomka $\frac{a}{b}$. Sada saopćiti učenicima da ima i takvih brojeva u decimalnom obliku sa beskonačno decimala (neperiodični), koji se ne mogu napisati u obliku razlomka $\frac{a}{b}$, što znači da nisu racionalni. Kao primjer uzeti $\sqrt{2}$ ili u decimalnom zapisu 1,4142135... i dokazati poznatim postupkom da $\sqrt{2}$ nije racionalan broj. Zaključak uopštiti, npr. $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7} \dots$ nisu racionalni brojevi i da se takvi brojevi koji nisu racionalni zovu iracionalni.

Definirati iracionalan broj kao decimalan neperiodičan zapis sa beskonačno decimala. Definirati skup realnih brojeva kao uniju skupova racionalnih brojeva i skupa iracionalnih brojeva ($\mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$), kada učenici usvoje da je $\mathbb{Q} \cap \mathbb{I} = \emptyset$.

Primjenjivati sadržaje iz nastavne teme Realni brojevi u kombinovanim zadacima u cilju sistematizovanja znanja.

PITAGORINA TEOREMA I NJENA PRIMJENA

Potrebno je učenike upoznati sa: formulacijom Pitagorine teoreme – iskazom i zapisom, shvatanjem i razumijevanjem suštine Pitagorine teoreme i njenom širokom primjenom u računskim, konstruktivnim i praktičnim zadacima. Dokaz Pitagorine teoreme treba zasnovati na formulama za izračunavanje površina pravouglog trougla i kvadrata. Prije toga treba obnoviti osnovne činjenice o pravouglom trouglu s posebnim naglaskom na prepoznavanje kateta i hipotenuze. Bez dokaza treba iskazati teoremu obrnutu Pitagorinoj teoremi. Pri upoznavanju učenika sa Pitagorinom teoremom može poslužiti i historijski osvrt na tzv. „egipatski trougao“, čije su stranice 3, 4 i 5 jedinica.

Pokazati da će trouglovi sa stranicama 5, 12 i 13 ; 6, 8 i 10 isto tako biti pravougli (konstrukcijom trougla datih stranica i provjeru mjerenjem).

Navoditi učenike na pronalaženje zavisnosti $3^2 + 4^2 = 5^2$, $5^2 + 12^2 = 13^2$, $6^2 + 8^2 = 10^2$ (aritmetička interpretacija), a zatim dati informaciju o „Pitagorinim brojevima“.

Konstruisati kvadrate nad katetama i hipotenuzom konstruisanog „egipatskog trougla“ i dati geometrijsko tumačenje Pitagorine teoreme koje se temelji na jednakosti površina.

Na modelu Pitagorine teoreme potvrditi da je zbir kvadrata konstruisanih nad katetama jednak kvadratu konstruisanom nad hipotenuzom.

Geometrijski dokaz Pitagorine teoreme izvodi svaki učenik na svom modelu koji je donio (od kartona u boji kvadrata i pravougljih trouglova i njihovim sklapanjem), a nastavnik na svom modelu ili koristi višeslojnu grafoliju. Može izvesti i strožiji dokaz uz simboličko zapisivanje.

Iskazati bez dokaza obrnutu teoremu Pitagorinu teoremu i utvrditi je na primjerima. Većim brojem raznovrsnih zadataka treba uvježbati primjenu Pitagorine teoreme na kvadrat, pravougaonik, jednakokraki i jednakostranični trougao, romb, jednakokraki i pravougli trapez, krug.

Primjenom Pitagorine teoreme konstrukcijski određivati tačke brojevnih pravih kojima se pridružuju iracionalni brojevi $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $-\sqrt{3}$, 5 , $\sqrt{5}$,... Uvježbavati primjenu Pitagorine teoreme.

PROPORCIONALNOST DUŽI. TALESOVA TEOREMA

Pri uvođenju pojmova razmjere i proporcionalnosti duži treba koristiti prethodna znanja učenika o razmjeri, mjerenju i upoređivanju duži.

Razgraničiti jasno pojmove upoređivanja duži, mjere, jedinične mjere, mjernog broja i dužine duži. Uvesti mjerni broj i jediničnu duž, a zatim izvesti zaključak da se svakoj duži može pridružiti pozitivan broj. Pojam dužine duži izgraditi na primjerima. Na primjer, ako je $MN = 12$ cm, učenik treba znati odgovoriti na pitanje: koja je jedinična duž? Koji broj je mjerni broj? Koliko puta je duž MN veća od jedinične duži? Kolika je dužina duži MN ? Grafički upoređivati duži i obuhvatiti dva slučaja: za koliko je jedna duž veća (manja) od druge duži i koliko puta je jedna duž veća (manja) od druge duži. Pojam mjere duži (duž koja se sadrži cio broj puta u datoj duži), također, formirati na primjerima.

Ponoviti razmjeru dva broja (definiciju i osnovne osobine) bez obzira što su taj pojam učenici u 6. razredu upoznali i koristili u zadacima. Primjerima iz svakodnevnog života treba ilustrovati odnos dvije veličine iste vrste, odnosno dvije veličine različite vrste (na primjer: $\frac{7km}{6km}, \frac{3h}{4h}, \frac{10km}{2h} = 5\frac{km}{h}$). Za uvod u rad s razmjerama treba koristiti primjere iz svakodnevnog života. Kada učenici upoznaju opći pojam razmjere, uvodi se pojam proporcije, a zatim proporcionalnost duži. Samjerljivost i nesamjerljivost duži vezati za vrijednost razmjere njihovih dužina koja je racionalan ili iracionalan broj. Pojam samjerljivosti i nesamjerljivosti duži definirati pomoću vrijednosti razmjere duži. Na primjeru razmjere dijagonale i stranice kvadrata koja je $\sqrt{2}$, tj. iracionalan broj primjeniti definiciju i izvesti tačan zaključak. Definirati proporcionalne duži i ukazati da osnovne osobine proporcije za brojeve, vrijede i za duži.

Talesovu teoremu o proporcionalnosti odsječaka koje paralelne prave grade na kracima ugla treba dokazati i dobro uvježbati njenu primjenu.

PROPORCIONALNE VELIČINE. FUNKCIJA DIREKTNE I OBRNUTE PROPORCIONALNOSTI

Pojam pravouglav koordinatnog sistema treba dograditi i upoznati važnije pojmove u vezi sa funkcijom. Posebnu pažnju posvetiti funkcijama direktne i obrnute proporcionalnosti. Prije zasnivanja pojma Dekartovog koordinatnog sistema treba ponoviti gradivo koje se odnosi na definiciju koordinatnih osa. Učenike treba privikavati da slobodno koriste termine koordinatni početak, koordinatni sistem, koordinatna ravan, x -osa ili apscisa i y -osa ili ordinata. Kroz primjere treba ilustrovati pravilo kojim se svakoj tački koordinatne ravni dodjeljuju dva broja koji se nazivaju koordinate tačke. Treba razmotriti i obrnuto pravilo kojim se svakom paru brojeva dodjeljuje tačno jedna tačka u koordinatnoj ravni.

Ponoviti prikazivanje funkcija grafom, tablicom i formulom, a zatim definirati funkciju. Obratiti pažnju na grafičko predstavljanje funkcija. Učenici treba da shvate da grafik funkcije čini skup svih tačaka dobivenih tako da se za svaki broj $x \in \mathbb{R}$ može po formuli izračunati vrijednost funkcije $y \in \mathbb{R}$, i da svakom uređenom paru (x,y) odgovara samo jedna tačka koordinatne ravni.

Navesti više primjera direktno proporcionalnih veličina pa na osnovu jednakosti razmjera definisati proporciju i njene osobine. U radu s direktno i obrnuto proporcionalnim veličinama poseban naglasak treba staviti na razumijevanje i prepoznavanje takvih veličina, a tek zatim na primjenu formula u rješavanju zadataka. Pojam procenta kao specijalni slučaj razlomka koji su učenici upoznali u 6. razredu proširiti i rješavati zadatke procentnog računa proporcijom. Uvesti pojmove iz kamatnog računa i rješavati probleme koristeći svojstva direktno proporcionalnih veličina.

PRIKAZIVANJE I ANALIZA PODATAKA

Navesti primjer općeg uspjeha učenika jednog odjeljenja sa brojem učenika koji su postigli odličan uspjeh, vrlo dobar uspjeh...Skup učenika odjeljenja je osnovni skup (populacija), uspjeh učenika je obilježje, a pojedine ocjene su vrijednosti obilježja. Definirati frekvenciju (učestalost) vrijednosti obilježja f , kao broj učenika koji su postigli odgovarajući uspjeh. Definirati relativnu frekvenciju kao količnik frekvencije i ukupnog broja elemenata osnovnog skupa.

Prikazivati podatke pomoću tablice frekvencija i relativnih frekvencija. Prikazivati podatke grafički pomoću stupčastog i kružnog dijagrama. Izučavanje sadržaja koji se odnose na obradu i prikazivanje podataka treba da karakterišu aktivnosti kojima se učenici kroz praktičan rad osposobljavaju u: čitanju jednostavnih tablica, stupčastih i kružnih dijagrama, popunjavanju jednostavnih tablica i crtanju stupčastih i kružnih dijagrama, upoređivanju i uopštavanju informacija prikazanih u obliku tabela, stupčastih i kružnih dijagrama, prikazivanju jedne iste informacije na tri različita načina (tabela, stupčasti i kružni dijagram), prikupljanju i prikazivanju informacija iz okruženja.

Definirati aritmetičku sredinu iako su učenici upoznati sa pojmom aritmetičke sredine (srednje vrijednosti, prosjeka) u šestom razredu. Izračunavati aritmetičku sredinu.

Objasniti kroz primjere sljedeće pojmove: elementarni događaj, slučajni događaj, povoljan događaj, siguran događaj, nemoguć događaj. Prepoznavati koji su elementarni događaji povoljni za dati događaj. Definirati vjerovatnoću događaja kao količnik broja elementarnih događaja povoljnih za događaj i broja svih mogućih događaja. Izračunavati vjerovatnoću događaja.

CIJELI RACIONALNI IZRAZI

Ova tematska cjelina realizira se prvo daljom izgradnjom pojma kvadrata (stepena čiji je izložilac 2), koji su učenici već upoznali u temi realni brojevi. Pojam stepena treba obraditi postupno. Prvo treba razmatrati stepene čije su osnove prirodni brojevi. Nakon toga treba preći na stepene čije su osnove cijeli i racionalni brojevi. Treba imati u vidu da je nastavni

sadržaj *Stepen i operacije sa stepenima*, jedan od najvažnijih sadržaja za nastavak matematičkog obrazovanja. Zato je važno da svi učenici ovladaju terminologijom u vezi sa stepenovanjem, znaju svojstva stepena čiji su izložioi prirodni i cijeli brojevi i da uspješno primjenjuju svojstva stepena pri jednostavnim transformacijama izraza. U skladu sa pokazateljima datim u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa za matematičko područje definiranim na ishodima učenja, obraditi i stepen sa cijelim eksponentom.

Poslije toga se prelazi na upoznavanje pojma racionalnog izraza i izračunavanje brojevnih vrijednosti. Među racionalnim izrazima posebno su značajni polinomi.

Identične transformacije polinoma mogu se uspješno vršiti uz dobro poznavanje sadržaja o stepenima, kao i svojstava računskih operacija. Računske operacije sa monomima i polinomima (u sređenom obliku) vršiti na osnovu poznatih zakona računanja sa brojevima. Rješavanjem konkretnih primjera učenici treba da se osposobe za pravilno korištenje termina monom, standardni oblik monoma i slični monomi. Nakon toga treba preći na zadatke čiji je cilj da se usvoji pojam sličnih monoma, savladaju operacije sabiranja i zapisivanje izraza u obliku zbira nesličnih monoma. Množenje, dijeljenje i stepenovanje monoma još je jedna prilika da učenici uvježbaju operacije sa stepenima jednakih osnova.

Formule za kvadrat zbira, kvadrat razlike i razliku kvadrata treba uvježbati na dovoljnom broju raznovrsnih zadataka. Za usvajanje i pravilno korišćenje tih formula važnu ulogu ima razumijevanje strukture izraza. Učenici moraju naučiti da pravilno koriste termine kvadrat zbira, kvadrat razlike i razlika kvadrata, zbir i razlika kubova, kub zbira i razlike. Racionalno računati primjenjujući formulu za razliku kvadrata na čisto brojevnih izraze, npr. $5,86^2 - 4,14^2$.

Poslije uvježbavanja pojedinih formula dati njihovo geometrijsko tumačenje pomoću odgovarajućih slika, čime se učenici uvjeravaju u istinitost tvrđenja.

Postupno raditi rastavljanje polinoma na faktore jer je dosta teško za učenike. Na primjer, polinom prilagoditi obliku usvojene formule pa ga onda rastaviti na faktore.

Rastavljanje polinoma na faktore primjenjivati pri rješavanju jednačina datih oblika.

MNOGOUGAO (POLIGON)

Ovom tematskom cjelinom proširiti, produbiti i sistematizovati ranije stečena znanja o trouglu i četverouglu. Pojam mnogougla definiše se uopštavanjem zajedničkih svojstava trouglova, četverouglova, petouglova..., tj. Induktivnom metodom. Treba istaći razliku između konveksnih i nekonveksnih mnogouglova. Kroz zadatke učenici uvježbavaju primjenu formula za izračunavanje zbira uglova i broja dijagonala mnogougla. Posebnu pažnju treba posvetiti zadacima u vezi sa zbirom uglova četverougla.

Formulu, odnosno, pravilo računanja broja dijagonala mnogougla treba koristiti i kod rješavanja nekih logičko kombinatornih zadataka. Na primjer: „Koliko se različitih pravih može povući kroz deset tačaka od kojih nikoje tri nisu kolinearne?“ Na temelju naučenih znanja računanja površine trougla, posebno jednakokrakog, uvoditi učenike u strategije izračunavanja površina mnogougla uopće. Naročito je korisno povezivanje konstruisanja pravilnih mnogouglova i računanje obima i površina istih.

KRUŽNICA I KRUG

Nakon što se ponove, prošire i kompletiraju znanja o krugu i kružnici i dijelovima istih, pristupa se izuzetno važnom problemu izgradnji pojma broja π . U procesu formiranja broja π obavezno na početku koristiti eksperiment, mjerenje i dijeljenje brojeva (obima i prečnika kruga). Nakon toga proučavaju se omjeri obima i prečnika pravilnih poligona upisanih i opisanih krugu. Koristeći historijske zanimljivosti, upoznati učenike s brojem π .

Broj π svojim nastankom upućuje učenika na način izračunavanja obima kruga. Treba naglasiti da je broj π iracionalan i ukazati na tačne i približne rezultate prilikom računanja obima i površine kruga. Do formule za računanje površine kruga treba doći eksperimentalnim putem, aproksimativnom transformacijom površi kruga u površ pravougaonika. Formuli za površinu kruga treba dati geometrijsko značenje (površina π puta veća od površine kvadrata stranice r , ili površina jednaka površini pravougaonika čije su stranice πr i r). Polazište za izvođenje formule za površinu kruga može biti i formula za površinu kružnog isječka posmatranog kao trougao sa osnovicom l i visinom r .

OCJENJIVANJE

Ocjenjivanjem treba utvrditi u kojoj mjeri su učenici usvojili pređeno gradivo i stekli matematičke vještine i radne navike i kako stečena znanja znaju primjenjivati u rješavanju praktičnih zadataka. Znanje se provjerava kroz usmeno ispitivanje, domaće zadatke, kratke testove, kontrolne vježbe i školske pismene zadaće. Pismene zadaće rade se u osmom razredu i to u svakom polugodištu po jedna jednočasovna pismena zadaća. Prije izrade pismene zadaće potrebno je uraditi jednočasovnu pripremu. Nakon pismene zadaće, radi se ispravka, kojoj je posvećen jedan čas. Izbor zadataka treba da bude takav da među njima bude lakših (elementarnih zadataka minimalno zahtjevnih), standardnih (zadataka srednje težine) i jedan teži zadatak (složeniji zadatak sa povišenim zahtjevima za čije rješavanje treba više truda).

Većina učenika morala bi da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru obrazovnih postignuća, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ostvare navedena postignuća (ishodi znanja).

Napredovanje učenika treba kontinuirano provjeravati i vrednovati njihova znanja, vodeći računa o individualnim mogućnostima, sposobnostima i sklonostima. U skladu s tim, vrednovanje treba da bude zasnovano na različitim metodama, procedurama i instrumentima. Najbolji način za procjenjivanje da li učenik može izvršiti neku aktivnost je posmatrati ga dok on izvodi zadanu aktivnost. Pored tradicionalnog pristupa vrednovanju, potrebno je pratiti i procjenjivati: kreativnost učenika prikom rješavanja zadataka, rad učenika na projektima, učnički doprinos za vrijeme grupnog rada, specifične komunikativne i radne vještine, uključujući i kolegijalno (međusobno) ocjenjivanje i samoocjenjivanje i dr. Osim navedenog, prilikom utvrđivanja ocjene iz matematike treba vrednovati i neke druge komponente: trud i zalaganje učenika, motive i interese, sklonosti i sposobnosti, objektivne uvjete za rad.

MATEMATIČKA LITERATURA

Nastavni program iz matematike treba da prate odgovarajući udžbenici i zbirke zadataka. Udžbenici i zbirke zadataka morali bi biti pregledni, u jezičkom i matematičkom smislu korektni, savremeni, čitljivi, zanimljivi i grafički dobro urađeni, namijenjeni, prvenstveno

učenicima, a služiti kao orijentacija i nastavnicima u pripremi i realizaciji nastave. Udžbenik treba biti napisan tako da učenicima nudi dovoljno objašnjenja na razumljiv i primjeren način, dovoljno riješenih primjera, veliki broj zadataka za vježbanje i samostalan rad, razne zanimljivosti, a da nastavnicima zadaje redosljed lekcija, ukazuje na motivaciju za uvođenje novog pojma, nudi inicijalne primjere.

Udžbenici i zbirke zadataka trebali bi sadržavati primjere i zadatke različitog nivoa složenosti i zahtijeva, razvrstane i označene po složenosti i „težini“.

PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA

Za učenike s posebnim potrebama razvijaju se prilagođeni programi. Prilagođavanje se može provoditi modifikacijom programa redovne nastave u pogledu sadržaja, procesa, proizvoda i sredine učenja, zavisno od osobenosti potreba učenika određene populacije, odnosno do nivoa individualno prilagođenih programa. Individualno prilagođeni program, kao i plan rada razvijaju zajedno s nastavnikom matematike i stručni tim za podršku učenika sa posebnim potrebama na nivou škole/Ministarstva za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo, uz korištenje potrebne ekspertize (zdravstvenih i socijalnih radnika) i učešće roditelja. Svakom učeniku je potrebno utvrditi obrazovni status, ispitati potrebna predznanja, potom ključne pojmove koji se trebaju obraditi, obrazovna postignuća i po tome odrediti program i aktivnosti. Učenicima s prilagođenim programom možemo reducirati neke ključne pojmove, a učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju, jezično prilagoditi građu uz materijal kojim bi lakše ostvario vizuelizaciju istog, uz dodatno pojašnjenje svih ključnih pojmova. Nakon toga je potrebno izraditi zadatke za njih, više ispitivati usmeno, produžiti vrijeme rada te razvijati samostalnost i radne navike. Potrebna je česta komunikacija s učenikom, dogovaranje aktivnosti, češća kontrola napredovanja u odnosu na samog sebe, kako u obrazovnom pogledu tako i u svim oblicima ponašanja.

RESURSI POTREBNI ZA REALIZACIJU NASTAVNOG PROGRAMA

Učionica/kabinet u kojoj se izvodi nastava matematike treba da ima računar povezan s projektorom i internetom, kako bi nastavnici na savremen, pregledan i relativno brz način mogli realizovati predviđeno gradivo. Poželjno je da budu urađeni odgovarajući softverski paketi za pojedine teme i cjeline koji bi nastavnicima omogućavali da vizuelno učenicima objasne matematičke pojmove i algoritme. Osim toga u učionici/kabinetu treba da se nalaze logički blokovi, unifiks kocke, obojeni štapići (Cuisinaire štapići), geoplan, matematička vaga, pločice za algebru, grafoskop, kolaž papir, plastelin, modeli geometrijskih tijela, školski trougao, linijar, uglomjer, šestar.

METODIČKA UPUTSTVA

Kad je u pitanju način realizacije programa matematike, potrebno je u svim razredima što više koristiti interaktivne metode.

Potrebno je pri realizaciji časa koristiti i različite oblike rada i aktivnosti. Jasno je da se ne može u potpunosti izbjeći frontalni oblik rada, ali ga treba koristiti uvezanog s radom u parovima i grupnim radom. Kod rada na novom gradivu trebalo bi više koristiti metod

rješavanja problema, a manje deduktivni metod. To znači, treba poći od problema i uz pomoć aktivnosti učenika doći do rješenja koje uopštavanjem dovodi do sticanja novog znanja. Ako su obezbijedena savremena nastavna sredstva, potrebno ih je racionalno koristiti, imati na umu da ona pomažu i učenicima i nastavnicima, ali da ne mogu biti apsolutna zamjena za živu riječ nastavnika. Od koristi može biti i pretraživanje sadržaja po Internetu, i to onih sadržaja koji su u vezi sa gradivom koje se trenutno obrađuje ili koje je na bilo koji način povezano sa matematikom. Na Internetu se mogu pronaći sajtovi posvećeni temama iz programa na kojima je zanimljiv i koristan materijal, grafičke simulacije, historijski podaci, zadaci za vježbu, zadaci s matematičkih takmičenja, tekstovi, slike, video zapisi, animacije i multimedijalne prezentacije skoro o svim matematičkim sadržajima koji su predmet izučavanja u školi.

Takvi časovi, koji mogu imati neobaveznu formu, mogu predstavljati predah od uobičajene, konvencionalne strukture standardnih časova matematike. Nastavnici mogu i sami izraditi Internet stranicu.

Jedan od zadataka nastave matematike jeste i da učenici postepeno uče matematički jezik. Nastavnici treba pažljivo, ali stalno, da rade na tome da ga učenici usvoje tako što će zahtjeve saopštene govornim jezikom prevoditi na matematički jezik i obrnuto, zapise s matematičkog jezika prevoditi na govorni jezik.

Kad su u pitanju pojedine oblasti i tematske cjeline koje se realiziraju u osmom razredu neke od preporuka bi bile:

- U geometriji treba koristiti što više očiglednih nastavnih sredstava, bilo da se radi o strukturiranom materijalu, bilo da nastavnici sami ili uz pomoć učenika od papira urade potrebne materijale
- Kod geometrijskih konstrukcija naglasak treba staviti na jednostavnije konstrukcije figura i diskusiju kad će zadatak imati rješenje i kad će imati više rješenja. Naročito je važno da učenici ovladaju elementarnim pomoćnim konstrukcijama
- Tabelarno i grafičko prikazivanje podataka treba da posluži da učenici uoče značaj matematike za predviđanje narednih događaja. Zato primjeri treba da budu što više birani iz svakodnevnog života: razne tabele koje prikazuju rezultate i uspješnost sportskih klubova, podaci o poslovanju određenih grana privrede, ali i uspjeh učenika i slično. Značaj ove oblasti učenici će shvatiti tek ako na osnovu statističkih pokazatelja budu u prilici da donose odluke, tj. ako budu odgovarali na pitanja što treba očekivati u narednom periodu, kako bi ti postupio znajući ove podatke i slično.

NPiP rada za IX razred

(4 časa sedmično- 136 časova godišnje)

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

IX RAZRED				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNAJNA I SISTEMATIZACIJE GRADIVA	
UVOD	1	-	-	1
RAZLOMLJENI RACIONALNI IZRAZI	4	7	1	12
TAČKA, PRAVA, RAVAN	8	6	1	15
GRAFICI FUNKCIJE DIREKTNE I OBRNUTE PROPORCIONALNOSTI LINEARNA FUNKCIJA	8	7	1	16
LINEARNE JEDNAČINE I NEJEDNAČINE SA JEDNOM NEPOZNATOM	8	10	2	20
SISTEM LINEARNIH JEDNAČINA SA DVIJE NEPOZNATE	7	11	2	20
GEOMETRIJSKA TIJELA	21	20	5	46
PISMENE ZADAĆE(*)	-	2	4	6
UKUPNO	57 (41,91%)	63 (46,32%)	16 (11,77%)	136 (100,00%)

Napomena: (*)U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po jednu jednočasovnu pismenu zadaću sa jednočasovnom pripremom, analizom i ispravicima (6 časova).

Ciljevi nastave matematike u devetom razredu:

- usvajanje elementarnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu
- osposobljavanje učenika da rješavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama
- osposobljavanje učenika da izraze i obrazlože svoje mišljenje i diskutuju sa drugima
- sticanje osnovne matematičke pismenosti i razvijanje sposobnosti i umijeća rješavanja matematičkih problema
- usvajanje matematičkih znanja neophodnih za nastavak školovanja.

Obrazovni (materijalni) zadaci nastave matematike u devetom razredu:

Učenjem matematike u devetom razredu učenici stiču sljedeća temeljna matematička znanja:

- usvajanje pojma razlomljeni racionalni izrazi
- osposobljavanje za izvođenje računskih operacija sa razlomljenim racionalnim izrazima
- usvajanje pojmova: definicija, stav, aksioma i teorema
- usvajanje osnovnih geometrijskih pojmova (tačka, prava, ravan)
- uočavanje i razumijevanje međusobnih odnosa tačke i prave, tačke i ravni, dvije prave i dvije ravni,
- sticanje sposobnosti prostornog posmatranja i pravilnog uočavanja odnosa geometrijskih elemenata
- shvaćanje Dekartove ideje pridruživanja uređenih parova realnih brojeva tačkama ravni
- sticanje znanja o linearnoj funkciji i njenim svojstvima, crtanju i čitanju raznih grafika u vezi s tom funkcijom
- usvajanje značenja nagiba prave i odsječka na y osi i njihove geometrijske interpretacije
- naučiti rješavati linearne jednačine (nejednačine) s jednom nepoznatom i sisteme linearnih jednačina s dvije nepoznate i grafički tumačiti rješenja
- grafičko prikazivanje jednačina koje imaju jedinstveno rješenje, neodređenih i proturječnih jednačina
- znaju da matematičkim jezikom izraze i riješe (obično pomoću jednačina) odgovarajuće tekstualne (problemske) zadatke
- upoznavanje učenika sa pojmom geometrijskog tijela (prizma, piramida, valjak, kupa i lopta), njihovim elementima i svojstvima
- da crtaju mreže i da izračunavaju površine i zapremine geometrijskih tijela

Funkcionalni (formalni) zadaci nastave matematike u devetom razredu:

Učenjem matematike u devetom razredu učenici razvijaju sljedeće sposobnosti:

- deduktivnog zaključivanja pri dokazivanju teorema
- funkcionalnog posmatranja i rasuđivanja
- primjene grafičke ilustracije funkcionalne ovisnosti veličina
- razumijevanja i analiziranja problemskih zadataka
- uočavanja prostornih odnosa
- da od očiglednog opažanja dođu do apstrakcije
- logičkog, analitičkog i proceduralnog (algoritamskog) mišljenja
- rješavanja problemskih zadataka
- formiranja matematičkog problema iz praktičnog problema
- istraživačkog duha i osjećaja zadovoljstva poslije riješenih zadataka
- primjene matematičkog znanja na razne probleme iz svog okruženja
- preciznog izražavanja i simboličkog zapisivanja
- kombiniranja i racionalisanja postupaka u radu
- samostalnog otkrivanja novih činjenica i sastavljanja zadataka
- logičkog mišljenja primjenom misaonih operacija komparacije, analize i sinteze
- izvođenja pravilnih zaključaka putem indukcije i dedukcije
- mišljenja identifikacijom i diferencijacijom
- prepoznavanja primjene matematičkog mišljenja u životu savremenog čovjeka
- samostalnog skiciranja geometrijskih figura

Odgojni (vaspitni) zadaci nastave matematike u devetom razredu:

Učenjem matematike u devetom razredu kod učenika se razvijaju i formiraju neke pozitivne osobine ličnosti, kao što su:

- upornost
- istrajnost
- strpljenje
- inicijativnost
- pedantnost
- discipliniranost
- konciznost u pismenom i usmenom izražavanju
- smisao za simetriju, harmoniju, jasnoću
- preciznost
- tačnost,
- ekonomičnost
- urednost

kao i sljedeće spoznaje o društvenim vrijednostima:

- iskustvo i potreba za kolektivnim radom
- razumijevanje razlike u sposobnostima i predznanju drugih
- uvažavanje stavova drugih
- važnost radovanja ličnom uspjehu i uspjehu drugih
- ocjenjivanje i samoocjenjivanje na osnovu objektivnog i konstruktivnog vrednovanja
- kritičko prihvatanje rezultata svoga rada
- prepoznavanje matematike kao praktičnog i korisnog predmeta I razvijanje ljubavi prema matematici

UVOD U PROGRAMSKI SADRŽAJ DEVETOG RAZREDA

Programski sadržaj matematike za deveti razred koncipiran je kao logičan nastavak nastave matematike iz osmog razreda i ranijih razreda, utvrđuje i proširuje do sada stečena znanja i vještine. Iz postojećeg sadržaja **IZOSTAVLJEN** je sadržaj: **Primjena Pitagorine teoreme na razne probleme koji se mogu postaviti za navedena geometrijska tijela** iz teme Geometrijska tijela (tematika se obrađuje kroz svaku lekciju pojedinačno). Postojeći sadržaj je **DOPUNJEN** u temi Tačka, prava, ravan nastavnim jedinicama: **Normalna (ortogonalna) projekcija na pravu i ravan. Ugao između prave i ravni; Paralelna projekcija na ravan** (gradivo povezano sa sadržajima Fizike kao i konstrukcijama u Matematici i Tehnici i usklađeno s ishodom učenja i pokazateljima definiranim u skladu s razvojnim uzrastom djeteta u Zajedničkoj jezgri nastavnih planova i programa). Nastavni sadržaj matematike za deveti razred devetogodišnje osnovne škole raspoređen je u šest nastavnih tema. U prvoj temi učenici se upoznaju sa algebarskim razlomcima, a u drugoj sa odnosima tačke, prave i ravni. U trećoj temi proširuju se znanja o direktnoj i obrnutoj proporcionalnosti kroz grafički prikaz i uvodi se pojam linearne funkcije. U četvrtoj i petoj temi rješavaju se linearne jednačine i sistemi linearnih jednačina. Šesta tema daje učenicima spoznaju o tijelima u prostoru i osnovnim proračunima vezanim za geometrijska tijela.

NASTAVNI SADRŽAJ U DEVETOM RAZREDU

RAZLOMLJENI RACIONALNI IZRAZI

Algebarski razlomci, vrijednost i definiranost algebarskih razlomaka; Proširivanje i skraćivanje algebarskih razlomaka;
 Sabiranje i oduzimanje algebarskih razlomaka; Množenje i dijeljenje algebarskih razlomaka.

TAČKA, PRAVA I RAVAN

Međusobni odnos tačke i prave. Određenost prave. Međusobni odnos tačke i ravni. Određenost ravni. Prava u ravni. Međusobni odnos dvije prave. Međusobni odnos prave i ravni. Normala na ravan. Rastojanje tačke i ravni. Međusobni odnos dvije ravni. Rastojanje između dvije ravni. Normalna (ortogonalna) projekcija na pravu i ravan. Ugao između prave i ravni. Paralelna projekcija na ravan.

GRAFICI FUNKCIJE DIREKTNE I OBRNUTE PROPORCIONALNOSTI. LINEARNA FUNKCIJA

Pravougli koordinatni sistem u ravni. Rastojanje dvije tačke.

Grafik funkcije direkne proporcionalnosti $y = kx$. Linearna funkcija oblika $y = kx + n$. Eksplicitni i implicitni oblik. Grafik linearne funkcije.

Parametri k i n i njihovo geometrijsko značenje. Nula funkcije. Tok funkcije.

Grafik funkcije obrnute proporcionalnosti.

LINEARNE JEDNAČINE I NEJEDNAČINE SA JEDNOM NEPOZNATOM.

Linearne jednačine, osnovni pojmovi. Grafičko rješavanje linearnih jednačina.

Ekvivalentne jednačine. Algebarsko rješavanje linearnih jednačina sa jednom nepoznatom. Primjena linearnih jednačina sa jednom nepoznatom.

Linearne nejednačine, osnovni pojmovi. Ekvivalentne nejednačine. Algebarsko rješavanje linearnih nejednačina sa jednom nepoznatom.

SISTEM LINEARNIH JEDNAČINA SA DVIJE NEPOZNATE

Linearna jednačina sa dvije nepoznate, pojam i njena rješenja. Grafički prikaz rješenja. Sistem od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate. Postojanje rješenja i geometrijski prikaz mogućih slučajeva. Ekvivalentni sistemi linearnih jednačina.

Grafička metoda rješavanja sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate. Zavisnost rješenja sistema linearnih jednačina od odnosa koeficijenata sistema.

Rješenje sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate metodom supstitucije i metodom suprotnih koeficijenata.

Primjena sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate.

GEOMETRIJSKA TIJELA

Rogalj. Poliedar. Prizma: pojam, vrste, elementi i presjeci prizme. Mreža prizme.

Površina prizme, kvadra i kocke. Zapremina prizme. Zapremina kvadra, zapremina kocke.

Površina i zapremina pravilne četverostrane prizme. Površina i zapremina pravilne trostrane prizme. Površina i zapremina pravilne šestostrane prizme.

Piramida: pojam, vrste, elementi i presjeci piramide. Mreža i površina piramide.

Površina pravilne četverostrane piramide. Zapremina piramide.

Zapremina pravilne četverostrane piramide. Površina i zapremina pravilne trostrane piramide.

Površina i zapremina pravilne šestostrane piramide.

Valjak: nastanak, elementi, vrste i presjeci. Mreža i površina valjka. Zapremina valjka.

Kupa, konusna površina, elementi, vrste, presjeci. Mreža i površina kupe. Zapremina kupe.

Sfera i lopta. Presjeci i dijelovi lopte. Površina lopte. Zapremina lopte.

TABELARNI PREGLED PROGRAMSKOG SADRŽAJA SA DEFINIRANIM OBRAZOVNIM POSTIGNUĆIMA I SMJERNICAMA ZA RAD

PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA DEVETI RAZRED

R.br. časa	Nastavna cjelina	Nastavna tema	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Broj časova
1.	Uvod	Upoznavanje sa programom rada i dogovor o načinu rada tokom školske godine	Upoznati učenike sa programom rada, literaturom koju će koristiti, potrebnim priborom za rad, načinom provjere znanja i dati plan pismenih provjera.	Literatura, pribor za rad, aktivnost, znanje, provjera znanja, ocjena.	Nauka i primjena naučenog	1
2.-3.	Razlomljeni racionalni izrazi	Algebarski razlomci, vrijednost i definiranost algebarskih razlomaka.	Učenici će znati: definiciju razlomljenog racionalnog izraza (algebarskog razlomka), razliku između cijelih i razlomljenih racionalnih algebarskih izraza,	Cijeli racionalni izrazi Razlomljeni racionalni izrazi	Unutrašnja korelacija (korelacija unutar matematike): linearne jednačine s nepoznatom u imeniocu.	12
4.-6.		Proširivanje i skraćivanje algebarskih razlomaka	da odrede oblast definisanosti algebarskog razlomka,	Algebarski razlomci		
7.-9.		Sabiranje i oduzimanje algebarskih razlomaka	izračunavati vrijednost razlomljene racionalne funkcije za date vrijednosti promjenljivih, odrediti nulu razlomljene racionalne funkcije,	Razlomljena racionalna funkcija Vrijednost algebarskog razlomka		
10.-12.			da izvode operacije sa			

		Množenje i dijeljenje algebarskih razlomaka	razlomljenim racionalnim izrazima, da primijene operacije s polinomima,	Definiranost algebarskog razlomka Nule algebarskog razlomka		
13.		Sistematizacija gradiva	da primijene razliku kvadrata, kvadrat binoma, zbir i razliku kubova, kub binoma, odrediti NZS i NZD dva i više polinoma.	Proširivanje i skraćivanje algebarskih razlomaka Sabiranje, oduzimanje, množenje i dijeljenje algebarskih razlomaka		
14.	Tačka, prava, ravan	Međusobni odnos tačke i prave. Određenost prave	Učenici će znati: da su tačka, prava i ravan osnovni geometrijski pojmovi,	Tačka Prava Ravan	Unutrašnja horizontalna i vertikalna korelacija, kao i međupredmetna sa nastavnim predmetima: geografija, fizika, hemija, biologija.	15
15.		Međusobni odnos tačke i ravni. Određenost ravni	da je prava jednoznačno određena sa dvije različite tačke, da je ravan jednoznačno određena sa tri tačke koje ne pripadaju istoj pravoj (tri nekolinearne tačke),	Prostor Prava, ravan i međusobni odnosi		
16.		Prava u ravni. Međusobni odnos dvije prave		Okomitost prave i ravni Okomitost dviju ravni		
17.-18.		Međusobni odnos prave i ravni.	moguće međusobne odnose tačke i prave, tačke i ravni, definiciju rastojanja tačke od	Ortogonalna projekcija tačke na ravan		

		Normala na ravan. Rastojanje tačke i ravni.	ravni, moguće međusobne odnose prave i ravni,	Udaljenost tačke od ravni Paralelna projekcija na ravan		
19.-20.		Međusobni odnos dvije ravni. Rastojanje između dvije paralelne ravni	kad se kaže da je prava normalna na ravan, na modelu kvadra odrediti međusobne položaje prave i ravni,	Diedar Normalna (ortogonalna) projekcija na pravu i ravan		
21.-22.		Diedar	moguće međusobne odnose dvije ravni, kad se kaže da su dvije ravni međusobno normalne,			
23.-25.		Normalna (ortogonalna) projekcija na pravu i ravan. Ugao između prave i ravni	moguće međusobne odnose dvije prave u prostoru, definiciju diedra i ugla diedra, rješavati zadatke primjenom svojstava diedra,			
26.-27.		Paralelna projekcija na ravan	primijeniti Pitagorinu teoremu na izračunavanje udaljenosti tačke od ravni diedra i od ivica diedra,			
28.		Sistematizacija gradiva	definiciju ortogonalne projekcije tačke na ravan definiciju ortogonalne projekcije duži na ravan,			

			<p>odrediti ortogonalnu projekciju tačke i duži na ravan,</p> <p>da ortogonalna projekcija duži na ravan može biti ili duž ili tačka,</p> <p>definiciju ortogonalne projekcije prave,</p> <p>odrediti paralelnu projekciju tačke i duži na ravan.</p>			
29.	Grafici funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti. Linearna funkcija	Pravougli koordinatni sistem u ravni.	Učenici će znati:	Pravougli koordinatni sistem	Geografija: čitanje geografskih karata. Društvene igre: Potapanje podmornica; Šah. Matematika (korelacija unutar predmeta): definicija i osnovne osobine preslikavanja i primjena na linearnoj funkciji. Meteorologija: zavisnost vremena i temperature.	16
		Rastojanje dvije tačke	prikazati i pročitati koordinate tačaka u pravouglom koordinatnom sistemu,	Linearna funkcija		
30.		Grafik funkcije direktne proporcionalnosti $y = kx$	izračunati udaljenost između dvije tačke u pravouglom koordinatnom sistemu,	Vrijednost funkcije		
31.-32.		Linearna funkcija oblika $y = kx + n$.	pojam linearne funkcije i način zapisivanja,	Grafik linearne funkcije		
		Eksplisicetni i implicitni oblik	da je linearna funkcija zadana formulom $y=kx+n$,	Eksplisicetni i implicitni oblik jednačine prave		
33.-34.		Grafik linearne funkcije	odrediti domenu funkcije,	Odsječak prave na osi y		
35.-37.		Parametri k i n i njihovo geometrijsko značenje	izračunavati vrijednosti funkcije za određene vrijednosti nezavisno promjenljive x,	Nagib prave		
38.-40.		Nula funkcije		Nula funkcije		
41.-42.	Tok funkcije		Tok funkcije			
				Rastuća funkcija		
				Opadajuća funkcija		

43.		Grafik funkcije obrnute proporcionalnosti	prikazati funkciju grafički i tabelarno,	Znak funkcije		
44.		Sistematizacija gradiva	<p>popuniti tabelu pridruženu linearnoj funkciji,</p> <p>iz zadanih svojstava, elemenata ili grafa odrediti funkciju,</p> <p>odrediti nule funkcije $y=kx+n$,</p> <p>da je grafik linearne funkcije prava,</p> <p>postupak crtanja grafika funkcije $y=kx+n$,</p> <p>crtati grafik linearne funkcije i iz nacrtanog grafika čitati vrijednosti funkcije,</p> <p>postupak kojim se provjerava da li tačka s datim koordinatama leži na pravoj zadatoj linearnom funkcijom,</p> <p>kad je linearna funkcija rastuća, a kad opadajuća</p> <p>odrediti tok i znak funkcije,</p> <p>značenje parametara k i n,</p> <p>značenje nagiba prave i odsječka na y osi i njihovu geometrijsku interpretaciju,</p>		Linearna funkcija može se primijeniti na različite svakodnevne račune, na primjer za vodu, telefon i slično.	

			<p>odrediti koordinate presječnih tačaka grafika funkcije sa koordinatnim osama,</p> <p>nacrtati grafike funkcija $x=a$ i $y=b$,</p> <p>postupak za prelazak s implicitnog oblika $ax+by+c=0, a, b \neq 0$ na eksplicitni oblik $y=kx+b$,</p> <p>upotrebljavati eksplicitni i implicitni oblik jednačine prave,</p> <p>postupak crtanja grafika funkcije $y= x$,</p> <p>uočiti linearnu funkcijsku ovisnost u problemima iz prakse.</p>			
45.	<p>Linearne jednačine i nejednačine sa jednom nepoznatom</p>	Linearne jednačine, osnovni pojmovi	<p>Učenici će znati:</p> <p>definicije pojmova: linearna jednačina, jednakost, rješenje jednačine, ekvivalentne jednačine, linearna nejednačina, nejednakost, skup rješenja linearne nejednačine, ekvivalentne nejednačine,</p> <p>riješiti jednačine oblika $ax + b = 0$ i ostale jednostavnije jednačine koje semogu svesti na taj oblik,</p>	Linearna jednačina s jednom nepoznatom	<p>Unutrašnja i međupredmetna horizontalna i vertikalna korelacija.</p> <p>Prilikom pripreme zadataka koji se svode na rješavanje linearne jednačine/nejednačine treba naći prostor i za zadatke sa sadržajem iz: geometrije, hemije, fizike, biologije, geografije, ekonomije,</p>	<p>20+3</p>
46.-47.		Grafičko rješavanje linearnih jednačina		Rješenje linearne jednačine s jednom nepoznatom		
48.-49.		Ekvivalentne jednačine		Ekvivalentne jednačine Nepoznata veličina Linearna nejednačina s jednom nepoznatom		

50.-53.	Algebarsko rješavanje linearnih jednačina s jednom nepoznatom	pojam rješenja jednačine i provjere rješenja,	Ekvivalentne nejednačine	trgovine...	
54.-56.	Primjena linearnih jednačina s jednom nepoznatom	pojam ekvivalentnosti jednačina i nejednačina,			
57.	Linearne nejednačine, osnovni pojmovi	rješavati linearne jednačine i nejednačine sa jednom nepoznatom, svodeći ih na ekvivalentne jednačine,			
58.-59.	Ekvivalentne nejednačine	odnosno, nejednačine prostijeg oblika,			
60.-62.	Algebarsko rješavanje linearnih nejednačina s jednom nepoznatom	rješenja grafički prikazati na brojevnoj pravoj,			
63.-64.	Sistematizacija gradiva	pravilo mijenjanja predznaka prilikom prelaska člana			
65.-67.	Prva školska pismena zadaća	<p>jednačine/ nejednačine na drugu stranu znaka jednakosti/ nejednakosti,</p> <p>pravilo množenja obje strane jednačine/nejednačine pozitivnim brojem,</p> <p>pravilo množenja obje strane jednačine/nejednačine negativnim brojem,</p> <p>primijeniti postupak za rješavanje linearne jednačine/ nejednačine u kojoj se pojavljuju razlomci,</p> <p>primijeniti postupak za</p>			

			<p>rješavanje linearne jednačine/nejednačine u kojoj se javljaju zagrade,</p> <p>primijeniti postupak za rješavanje tekstualnih zadataka pomoću linearne jednačine/nejednačine s jednom nepoznatom,</p> <p>upotrijebiti usvojeno znanje i moći zapisati jednostavnije probleme u obliku linearne jednačine ili nejednačine s jednom nepoznatom, a zatim ih riješiti.</p>			
68.	Sistem linearnih jednačina sa dvije nepoznate	Linearna jednačina sa dvije nepoznate, pojam i njena rješenja. Grafički prikaz rješenja.	Učenici će znati:	Linearna jednačina sa dvije nepoznate	Korelacija sa nastavnim predmetima: fizika, hemija, biologija.	20
69.-70.		Sistem od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate. Postojanje rješenja i geometrijski prikaz mogućih slučajeva. Ekvivalentni sistemi linearnih jednačina.	definicije linearne jednačine s dvije nepoznate i sistema od dvije linearne jednačine s dvije nepoznate,	Sistem od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate		
71.-73.		Grafička metoda rješavanja sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate.	šta je rješenje sistema, šta su ekvivalentni sistemi, kad je sistem nemoguć, odnosno neodređen,	<p>Određen sistem</p> <p>Jedinstveno rješenje sistema</p> <p>Nemoguć (proturječan) sistem)</p> <p>Neodređen sistem</p> <p>Metoda supstitucije ili zamjene</p> <p>Metoda suprotnih</p>		
			postupak grafičkog rješavanja sistema, suštinu grafičke metode da se obje jednačine sistema prikažu kao prave u		Prilikom izbora zadataka koji se svode na rješavanje sistema, koristiti zadatke iz fizike i hemije. Radeći ove zadatke učenici se upoznaju sa mogućnostima primjene sistema.	

74.-75.	Zavisnost rješenja sistema linearnih jednačina od odnosa koeficijenata sistema	koordinatnom sistemu, kao i nedostatak ove metode,	koeficijenata	
76.-78.	Rješavanje sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate metodom supstitucije.	odrediti grafičkom metodom da li sistem od dvije linearne jednačine ima jedinstveno rješenje, beskonačno mnogo rješenja ili nema rješenje, tj. da li se prave sijeku, poklapaju ili su paralelne,	Grafička metoda rješavanja sistema Prave koje se sijeku Presjek pravih, koordinate sjecišta Paralelne prave i prave koje se poklapaju.	Također, učenici postaju svjesni primjenjivosti matematike u drugim disciplinama pr., Fizika: Kirhofova pravila (rješavanje sistema linearnih jednačina).
79.-81.	Rješavanje sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate metodom suprotnih koeficijenata.	postupak rješavanja sistema metodom supstitucije (zamjene), naći najjednostavniji postupak u primjeni metode supstitucije,		
82.-85.	Primjena sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate.	postupak rješavanja sistema metodom suprotnih koeficijenata, naći najjednostavniji postupak u primjeni metode suprotnih koeficijenata,		
86.-87.	Sistematizacija gradiva.	provjeriti dobiveno rješenje, postupak rješavanja sistema u kojem se javljaju razlomci postupak rješavanja zadataka koji se svode na rješavanje sistema od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate.		

88.	Geometrijska tijela	Rogalj. Poliedar.	Učenici će znati: definicije pojmova rogalj, geometrijsko tijelo i poliedar,	Rogalj	Korelacija sa nastavnim predmetima: geografija, hemija, fizika, biologija i drugim disciplinama pr: arhitektura, mašinstvo, brodogradnja...	46+3
89.		Prizma: pojam, vrste	definicije prave prizme, pravilne prizme, osnove (baze), osnovne ivice, bočne ivice, visine, bočne strane, omotača i dijagonale prizme,	Poliedar Geometrijska tijela		
90.-91.		Mreža prizme. Površina prizme, kvadra i kocke.	prepoznati i opisati prizme, šta je mreža prizme, skicirati prizme i njihove mreže,	Prizma Mreža prizme		
92.-93.		Zapremina prizme. Zapremina kvadra i kocke.	odrediti broj vrhova, ivica i strana prizme,	Osnova (baza) prizme Omotač prizme		
94.-95.		Površina i zapremina pravilne četverostrane prizme	postupak za računanje dijagonale kvadra i kocke,	Ivice (bridovi) Strane prizme		
96.-97.		Površina i zapremina pravilne trostrane prizme.	postupak za računanje površine kvadra i kocke,	Dijagonala prizme Površina prizme		
98.-99.		Površina i zapremina pravilne šestostrane prizme	postupak za računanje zapremine kvadra i kocke,	Zapremina (volumen) prizme		
100.		Ponavljanje gradiva i provjera znanja	postupak za računanje površine prizme,	Piramida		
101.		Piramida: pojam, vrste, elementi i presjeci piramide.	postupak za računanje zapremine kvadra i kocke,	Mreža piramide Osnova (baza) piramide		
102.-103.		Mreža i površina piramide. Površina pravilne četverostrane piramide	postupak za računanje površine i	Omotač piramide Visina piramide Apotema		

104.-105.	Zapremina piramide. Zapremina pravilne četverostrane piramide	zapreminu prizme, definicije pravilne piramide, osnove, osnovne ivice, bočne ivice, bočne strane, omotača i visine pravilne piramide, prepoznati i opisati piramide,	Površina piramide		
106.-107.	Površina i zapremina pravilne trostrane piramide.				
108.-109.	Površina i zapremina pravilne šestostrane piramide.	šta je mreža pravilne piramide, crtati skice piramida i njihove mreže,	Zapremina piramide		
110.	Ponavljanje gradiva i provjera znanja.	određivati broj vrhova, ivica i strana piramida,	Valjak (cilindar)		
111.	Valjak: nastanak, elementi, vrste i presjeci	postupke za računanje nepoznatih elemenata piramide (osnovna ivica, bočna ivica, visina) u nekim elementarnim slučajevima,	Baza valjka Omotač valjka		
112.-114.	Mreža i površina valjka.		Mreža valjka		
115.-117.	Zapremina valjka		Poluprečnik baze valjka		
118.	Kupa, konusna površina, elementi, vrste, presjeci.	formule za računanje površine piramide, formulu za računanje zapremine	Visina valjka Površina valjka		
119.-121.	Mreža i površina kupe	odrediti površinu i zapreminu piramide,	Zapremina valjka		
122.-124.	Zapremina kupe.	definicije valjka, osnove, omotača i visine valjka,	Kupa (stožac)		
125.	Sfera i lopta. Presjeci i dijelovi lopte	nacrtati mrežu valjka, da je valjak tijelo koje nastaje	Izvodnica kupe Baza kupe Omotač kupe		

126.-127.	Površina lopte	rotacijom pravougaonika oko jedne njegove stranice,	Mreža kupe		
128.-129.	Zapremina lopte		Površina kupe		
130.	Sistematizacija gradiva	postupke za računanje površine i zapremine valjka,	Zapremina kupe		
131.-133.	Druga školska pismena zadaća	odrediti površinu i zapreminu valjka,	Sfera		
134.-136.	Sistematizacija gradiva i zaključivanje ocjena	definicije kupe, osnove, omotača, izvodnice i visine kupe, nacrta mrežu kupe, da je kupa tijelo koje nastaje rotacijom pravouglog trougla oko jedne njegove katete, postupke za računanje nepoznatog elementa (poluprečnik osnove, izvodnica ili visina) kupe, postupak za računanje površine i zapremine kupe, odrediti površinu i zapreminu kupe, definicije sfere i lopte (kugle), crtati skicu sfere i kugle i uočiti glavne kružnice, odrediti površinu i zapreminu kugle.	Kugla(lopta) Poluprečnik kugle Veliki loptin krug Mali loptin krug Površina kugle Zapremina kugle		

DIDAKTIČKO - METODIČKE NAPOMENE

RAZLOMLJENI RACIONALNI IZRAZI

Izlaganje o racionalnim izrazima bi trebalo započeti pojmovima konstanti i promjenljivih. Poslije navođenja primjera jednostavnijih cijelih racionalnih izraza može se uvesti definicija cijelog racionalnog izraza, a na osnovu toga i definicija razlomljenog racionalnog izraza. Kad se govori o razlomljenim racionalnim izrazima, obavezno insistirati na oblasti definisanosti datog izraza i stalno naglašavati njenu bitnost i suštinu, naprimjer: Jednakost $\frac{x^3}{x} = x^2$ tačna je samo pod uslovom da je $x \neq 0$. Ovo je „uslovni identitet“, za razliku od „bezuslovnih“ koje smo imali kod cijelih racionalnih izraza. Operacije s razlomljenim racionalnim izrazima takođe usvajati postepeno prateći osnovni pedagoški princip „od lakšeg ka težem“, povlačeći paralelu sa operacijama u okviru cijelih racionalnih izraza.

TAČKA, PRAVA, RAVAN

U ovoj temi treba uvažavati didaktičke principe: očiglednost i postupnost i početi izlaganje od konkretnog ka apstraktnom. Prvo se razmatraju uslovi koji određuju ravan. Ako postoji tačno jedna ravan koja zadovoljava određene uslove, onda se kaže da ti uslovi određuju ravan. Kad govorimo o pojmovima kao što su *mimoilazne prave*, *paralelne ravni*, *normalnost prave i ravni* ili kad želimo ilustrovati neke druge odnose između tačaka pravih i ravni, obavezno treba koristiti modele. Tu prije svega imamo u vidu kvadar kao figuru koju učenici često sreću u okruženju. Razmatrajući međusobne položaje tačaka, pravih i ravni, učenici treba da shvate da navedeni odnosi obuhvataju sve logički moguće slučajeve. Navedimo jedan primjer. Kao i u ravni, dvije prave u prostoru ili imaju tačno jednu zajedničku tačku ili uopšte nemaju zajedničkih tačaka. Međutim drugi slučaj u prostoru dopušta dvije mogućnosti: prave pripadaju istoj ravni i prvom slučaju za dvije prave kažemo da su paralelne, a u drugom da su mimoilazne. Na sličan način nabrajaju se svi međusobni položaji prave i ravni. Učenici na modelu kvadra prepoznaju mimoilazne i paralelne prave, prave koje pripadaju određenoj ravni, zatim prave i ravni koje nemaju zajedničkih tačaka. Nastavnik dalje nabraja sve moguće međusobne položaje dvije ravni. I ovdje učenici na modelu kvadra prepoznaju paralelne ravni i ravni koje se sijeku. Pored paralelnosti važnu ulogu u geometriji ima i normalnost (okomitost). I dok u planimetriji možemo govoriti samo o međusobnoj normalnosti dvije prave, u prostoru možemo govoriti o normalnosti dvije prave, normalnosti prave i ravni i normalnosti dvije ravni. Uvođenjem relacije normalnosti otvaraju se mogućnosti za primjenu Pitagorine teoreme. Tu naročito imamo u vidu zadatke u kojima se govori o rastojanju tačke od ravni i o ortogonalnoj projekciji na ravan.

GRAFICI FUNKCIJE DIREKTNE I OBRNUTE PROPORCIONALNOSTI. LINEARNA FUNKCIJA

Pojam pravouglonog koordinatnog sistema treba obnoviti. Znanje o funkcijama koje su učenici ranije stekli sada treba sistematizirati i uvesti definiciju funkcije. Ponoviti prikazivanje funkcija grafom, tablicom, i formulom, a zatim definirati funkciju. Linearnu funkciju učenici usvajaju kao formulu $y=kx+n$. Treba navesti nekoliko konkretnih primjera u kojima se međusobna zavisnost veličina x i y izražava tom formulom. Za parametre k i n uzimati cijele i racionalne brojeve.

Obratiti pažnju na grafičko predstavljanje funkcija. Učenici treba da shvate da grafik funkcije čini skup svih tačaka dobivenih tako da se za svaki broj $x \in \mathbb{R}$ može po formuli izračunati vrijednost funkcije $y \in \mathbb{R}$ i da svakom uređenom paru (x,y) odgovara samo jedna tačka koordinatne ravni. Ne dokazuje se da je grafik funkcije prava, već se to tvrđenje usvaja na osnovu konkretnih primjera. Dalje se, koristeći taj geometrijski model, izučavaju bitna svojstva linearne funkcije.

Kada se učenici na primjerima uvjere da je grafik linearne funkcije prava, konstrukcijom grafika sa više tačaka, preći na konstrukciju grafika pomoću dvije proizvoljne tačke, a zatim skrenuti pažnju da je najbolje izabrati presječne tačke prave sa koordinatnim osama.

Pokazati da se grafik linearne funkcije $y = kx + n$ može dobiti i na taj način da se nacrtaju grafik funkcije direktne proporcionalnosti $y = kx$, a zatim kroz tačku $T(0, n)$ povuče se prava paralelna tom grafiku.

Na primjerima pokazati da linearna funkcija $y = kx + n$ raste kad x raste ako je $k > 0$, a opada kad x raste ako je $k < 0$.

Dajući proizvoljne vrijednosti argumentu x uzeti i vrijednost $x = -n/k$ koja predstavlja nulu funkcije. Određivati nulu funkcije računski (rješavati jednačinu $kx + n = 0$) i grafički (pomoću dva uređena para u koordinatnom sistemu nacrtati grafik funkcije $y = kx + n$).

Tok linearne funkcije predstavljati simbolički tablicama: (a) za $k > 0$; (b) za $k < 0$.

LINEARNE JEDNAČINE I NEJEDNAČINE SA JEDNOM NEPOZNATOM

Sistematsko izučavanje jednačina obrađuje se poslije linearne funkcije i njenog grafičkog predstavljanja kako bi se uz rješavanje linearne jednačine uporedo vršila i geometrijska interpretacija rješenja. Algebarsko rješavanje linearnih jednačina treba vršiti na osnovu osobina jednakosti realnih brojeva.

Za rješavanje linearnih nejednačina koristiti osobine relacije nejednakosti u skupu realnih brojeva. Opisati jednakost kao najširi pojam, a zatim definirati identitet i na kraju jednačinu.

Ponoviti osnovne osobine jednačina, a zatim uvesti pojam ekvivalentnih jednačina.

Znanje o jednačinama produbiti i utvrditi primjenom "matematičke vage".

Tek tada preći na rješavanje jednačina novom metodom.

Za koeficijente uz nepoznatu uzimati realne brojeve, a za nepoznate uzimati oznake: y, m, n, t, u jer to učenici navodi na opće matematičko promišljanje.

Obraditi primjere za rješavanje jednačina sa zagradama, razlomcima, algebarskim razlomcima, dvojnim razlomcima, promjenljivim koeficijentom.

Navesti i jednačine u kojima se rješavanje svodi na objašnjenje izraza $\frac{a}{0}$, $a \neq 0$ i $\frac{0}{0}$ i objasniti diskusiju jednačine.

Postavljati probleme koji odgovaraju uzrastu učenika sa raznovrsnom tematikom (iz odnosa među brojevima, problemi o radu, problemi procentnog računa, problemi iz geometrije i na kraju problemi iz fizike).

Postupke rješavanja linearnih nejednačina treba zasnovati na svojstvima brojevnih nejednakosti.

Objasniti šta znači riješiti nejednačinu (riješiti nejednačinu znači odrediti granice u kojima leže vrijednosti nepoznate koje zadovoljavaju zadanu nejednačinu) i da rješenje nejednačine ne daje konačnu određenu vrijednost nepoznate (rješenje nejednačine određuje interval u kome "leže" tražene vrijednosti nepoznate). Zapisivati rješenja nejednačina na više načina (računski, na brojevnoj pravoj, u intervalu).

SISTEM LINEARNIH JEDNAČINA SA DVIJE NEPOZNATE

Izučavanje teme posvećene sistemima od dvije linearne jednačine s dvije nepoznate treba započeti linearnom jednačinom s dvije nepoznate i njenom geometrijskom interpretacijom. Sam pojam takve jednačine uvodi se kroz primjere iz svakodnevnog života. Učenici rješavaju linearne jednačine po nepoznatoj x i po nepoznatoj y i usvajaju da se na taj način dobija jednačina ekvivalentna polaznoj jednačini. Posebnu pažnju treba posvetiti zadacima u kojima iz skupa rješenja treba izdvojiti rješenja koja odgovaraju smislu tekstualnog zadatka. Zapisivanjem jednačine $ax+by=c$ u ekvivalentnom obliku $y=kx+n$ stvaraju se uslovi za uvođenje pojma grafika te jednačine.

Pojam sistema linearnih jednačina sa dvije nepoznate treba uvesti kroz matematičko modeliranje jednostavnih konkretnih problema. Osnovni cilj grafičkog rješavanja sistema jeste da se analizom međusobnog položaja grafika linearnih jednačina utvrdi broj rješenja zadanog sistema.

Posebno obratiti pažnju na postojanje rješenja sistema (jedno rješenje, beskonačno mnogo rješenja, nema rješenja) i dati geometrijsku prezentaciju svih slučajeva.

Kao uvod u cjeline posvećene metodama supstitucije i suprotnih koeficijenata treba ukazati na nedostatke grafičkog rješavanja sistema. To se postiže jednostavnim primjerima u kojima nije moguće od oka niti mjerenjem odrediti koordinate tačke u kojoj se sijeku grafici linearnih jednačina. Nakon toga treba naglasiti da su u matematici razrađene metode koje omogućavaju rješavanje svakog sistema od dvije linearne jednačine s dvije nepoznate. Metode supstitucije i suprotnih koeficijenata treba demonstrirati na jednostavnim primjerima. U završnoj fazi prelazi se na tekstualne zadatke koji se svode na sistem od dvije linearne jednačine s dvije nepoznate. U postupku rješavanja matematičkog modela (u ovom slučaju sistema) od učenika treba zahtijevati analizu i tumačenje rješenja polaznog problema. Poticati učenike da posebno izoštre razmišljanje, kako dati problem preformulisati u matematički model.

GEOMETRIJSKA TIJELA

U prethodnim razredima učenici su se uglavnom sretali s figurama čije sve tačke pripadaju istoj ravni. Zato u uvodnom dijelu teme posvećene odnosima osnovnih geometrijskih figura u prostoru treba reći šta je stereometrija, koje figure nazivamo osnovnim i koji su ciljevi izučavanja stereometrije. U vezi s crtanjem prostornih figura treba izvršiti analizu nekoliko slika. Nastavnik će naglasiti da su ciljevi stereometrije izučavanje prostornih pojmova i odnosa. Objasniće pojam roglja i njegove elemente, ilustrirati slikom i pokazati na modelu trostrane piramide.

Pojam geometrijskog tijela, pojam poliedra, elementi poliedra, broj strana poliedra, nazivi i mreža poliedra objasniti i pokazati modele kocke i trostrane piramide. Geometrijsko tijelo učenici treba da usvoje kao dio prostora ograničen površima. Jedan način za početak ove

cjeline jeste demonstracija modela geometrijskih tijela. Na taj način učenici uočavaju sličnosti i razlike između pojedinih tijela i razvrstavaju ih prema tim razlikama. Posmatranjem modela učenici uočavaju da su bočne strane prizme pravougaonici i da je visina prizme jednaka dužini bočne ivice. Na slikama učenici treba samostalno da označe i imenuju elemente prizme. Nakon toga treba ustanoviti koliko tjemena, ivica (bočnih i osnovnih) imaju trostrana, četverostrana, n -strana prizma. Zatim učenicima treba ukazati na razliku između pravih i pravilnih prizmi.

Crtati mreže svih prizmi i piramida. Obraditi svaku prizmu i piramidu pojedinačno i detaljno. Postanak i osobine pojedinih geometrijskih tijela i njihovo skiciranje treba obraditi uporedo.

Izvesti prvo opće formule za izračunavanje površine i zapremine rogljastih geometrijskih tijela, a zatim ih primjenjivati na pojedine prizme i piramide (trostranu, četverostranu, šestostranu) čime dobivaju svoj odgovarajući poseban oblik. Uporedo sa izvedenim formulama vrši se rješavanje računskih zadataka i njihova primjena. Posmatranjem modela učenici uočavaju i imenuju elemente piramide. Koristeći opštu formulu za površinu piramide ($P=B+M$), treba izvesti formule za površinu pravilne n -strane piramide. Važnu ulogu u zadacima imaju tvrdnje o jednakosti apotema piramide i primjena Pitagorine teorema za određivanje nepoznatih elemenata.

O zapremini tijela treba govoriti kao o veličini prostora koje zauzima to tijelo. Prije izvođenja formule za izračunavanje zapremine prizme i piramide učenike treba podsjetiti na izračunavanje zapremine kvadra (slaganjem i prebrojavanjem jedinica zapremine u datom kvadru). Nakon toga izvodi se formula za zapreminu proizvoljne prizme. Formula se izvodi za slučaj kad je baza prizme pravougli trougao. Takva se prizma dopunjava do kvadra, pri čemu je dopuna takođe prizma podudarna datoj prizmi. Potrebno je odmah objasniti vezu između mase i zapremine kako bi se mogli rješavati praktični zadaci. Formulu za zapreminu piramide treba ilustrovati eksperimentom. Koriste se šuplji modeli prizme i piramide jednakih baza i jednakih visina. Nakon što se ovi modeli napune vodom ili sitnim pijeskom može se utvrditi odnos zapremina ovih tijela. Podsjetiti učenike na predmete oblika valjka, kupe i lopte iz svoje okoline.

Objasniti i demonstrirati nastanak obliha tijela rotacijom ravnih figura (valjak nastaje rotacijom za 360° pravougaonika oko jedne njegove stranice, kupa nastaje obrtanjem za 360° pravouglog trougla oko jedne njegove katete kao ose ili jednakokrakog trougla oko njegove ose simetrije, a lopta nastaje obrtanjem kruga oko jednog njegovog prečnika a ili polukruga od žice (kartona), također, oko prečnika). Kod konstrukcije mreže valjka objasniti konstrukciju duži $r\pi$, a kod mreže kupe objasniti konstrukciju kružnog isječka.

Naglasti da je svaki presjek lopte sa ravni krug, a presjek sfere sa ravni kružnica. Takve kružnice na globusu su ekvator i meridijani. Formule za površinu valjka i kupe izvode se korištenjem mreža tih tijela. Učenici uviđaju da mrežu valjka čine dva podudarna kruga i pravougaonik (omotač valjka) i izvode formulu $P=2B+M$. Na isti način, uviđajući da mrežu kupe čine krug i kružni isječek (omotač kupe), izvode formulu $P=B+M$. Koristeći formule za površinu kruga i površinu kružnog isječka, sada je lako zapisati formule za površine valjka i kupe. Formula za zapreminu valjka dobija se aproksimacijom formule za zapreminu pravilne n -strane prizme upisane u valjak (koristiti šuplje modele tijela: valjka poluprečnika baze r , visine H i kvadra sa ivicama r , $r\pi$, H), a formula za zapreminu kupe aproksimacijom formule za zapreminu pravilne n -strane piramide upisane u kupu ili zapreminu kupe utvrditi ogledom (koristiti šuplje modele tijela: valjka i kupe jednakih baza i jednakih visina). Puniti ove modele vodom ili sitnim pijeskom i utvrditi odnos zapremina ovih tijela.

Za konkretna geometrijska tijela davati podatke koji nisu dovoljni za izračunavanje površine ili zapremine, a da učenici korištenjem Pitagorine teoreme, izračunaju ostale potrebne elemente (npr. za kupu dati izvodnicu i visinu, a da učenici izračunaju poluprečnik baze, pa potom izračunaju zapreminu ili površinu).

OCJENJIVANJE

Ocjenjivanjem treba utvrditi u kojoj mjeri su učenici usvojili pređeno gradivo i stekli matematičke vještine i radne navike i kako stečena znanja znaju primjenjivati u rješavanju praktičnih zadataka. Znanje se provjerava kroz usmeno ispitivanje, domaće zadatke, kratke testove, kontrolne vježbe i školske pismene zadaće. Pismene zadaće rade se u devetom razredu i to u svakom polugodištu po jedna jednočasovna pismena zadaća. Prije izrade pismene zadaće potrebno je uraditi jednočasovnu pripremu. Nakon pismene zadaće, radi se ispravka, kojoj je posvećen jedan čas. Izbor zadataka treba da bude takav da među njima bude lakših (elementarnih zadataka minimalno zahtjevnih), standardnih (zadataka srednje težine) i jedan teži zadatak (složeniji zadatak sa povišenim zahtjevima za čije rješavanje treba više truda).

Većina učenika morala bi da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru obrazovnih postignuća, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ostvare navedena postignuća (ishodi znanja).

Napredovanje učenika treba kontinuirano provjeravati i vrednovati njihova znanja, vodeći računa o individualnim mogućnostima, sposobnostima i sklonostima. U skladu s tim, vrednovanje treba da bude zasnovano na različitim metodama, procedurama i instrumentima. Najbolji način za procjenjivanje da li učenik može izvršiti neku aktivnost je posmatrati ga dok on izvodi zadanu aktivnost. Pored tradicionalnog pristupa vrednovanju, potrebno je pratiti i procjenjivati: kreativnost učenika prikom rješavanja zadataka, rad učenika na projektima, učenički doprinos za vrijeme grupnog rada, specifične komunikativne i radne vještine, uključujući i kolegijalno (međusobno) ocjenjivanje i samoocjenjivanje i dr. Osim navedenog, prilikom utvrđivanja ocjene iz matematike treba vrednovati i neke druge komponente: trud i zalaganje učenika, motive i interese, sklonosti i sposobnosti, objektivne uvjete za rad.

MATEMATIČKA LITERATURA

Nastavni program iz matematike treba da prate odgovarajući udžbenici i zbirke zadataka. Udžbenici i zbirke zadataka morali bi biti pregledni, u jezičkom i matematičkom smislu korektni, savremeni, čitljivi, zanimljivi i grafički dobro urađeni, namijenjeni, prvenstveno učenicima, a služiti kao orijentacija i nastavnicima u pripremi i realizaciji nastave. Udžbenik treba biti napisan tako da učenicima nudi dovoljno objašnjenja na razumljiv i primjeren način, dovoljno riješenih primjera, veliki broj zadataka za vježbanje i samostalan rad, razne zanimljivosti, a da nastavnicima zadaje redoslijed lekcija, ukazuje na motivaciju za uvođenje novog pojma, nudi inicijalne primjere. Udžbenici i zbirke zadataka trebali bi sadržavati primjere i zadatke različitog nivoa složenosti i zahtijeva, razvrstane i označene po složenosti i „težini“.

PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA

Za učenike s posebnim potrebama razvijaju se prilagođeni programi. Prilagođavanje se može provoditi modifikacijom programa redovne nastave u pogledu sadržaja, procesa, proizvoda i sredine učenja, zavisno od osobenosti potreba učenika određene populacije, odnosno do nivoa individualno prilagođenih programa. Individualno prilagođeni program, kao i plan rada razvijaju zajedno s nastavnikom matematike i stručni tim za podršku učenika sa posebnim potrebama na nivou škole/Ministarstva za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo, uz korištenje potrebne ekspertize (zdravstvenih i socijalnih radnika) i učešće roditelja. Svakom učeniku je potrebno utvrditi obrazovni status, ispitati potrebna predznanja, potom ključne pojmove koji se trebaju obraditi, obrazovna postignuća i po tome odrediti program i aktivnosti. Učenicima s prilagođenim programom možemo reducirati neke ključne pojmove, a učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju, jezično prilagoditi građu uz materijal kojim bi lakše ostvario vizuelizaciju istog, uz dodatno pojašnjenje svih ključnih pojmova. Nakon toga je potrebno izraditi zadatke za njih, više ispitivati usmeno, produžiti vrijeme rada te razvijati samostalnost i radne navike. Potrebna je česta komunikacija s učenikom, dogovaranje aktivnosti, češća kontrola napredovanja u odnosu na samog sebe, kako u obrazovnom pogledu tako i u svim oblicima ponašanja.

RESURSI POTREBNI ZA REALIZACIJU NASTAVNOG PROGRAMA

Učionica/kabinet u kojoj se izvodi nastava matematike treba da ima računar povezan s projektorom i internetom, kako bi nastavnici na savremen, pregledan i relativno brz način mogli realizovati predviđeno gradivo. Poželjno je da budu urađeni odgovarajući softverski paketi za pojedine teme i cjeline koji bi nastavnicima omogućavali da vizuelno učenicima objasne matematičke pojmove i algoritme. Osim toga u učionici/kabinetu treba da se nalaze logički blokovi, unifiks kocke, obojeni štapići (Cuisinaire štapići), geoplan, matematička vaga, pločice za algebru, grafoskop, kolaž papir, plastelin, modeli geometrijskih tijela, školski trougao, linijar, uglomjer, šestar.

METODIČKA UPUTSTVA

Kad je u pitanju način realizacije programa matematike, potrebno je u svim razredima što više koristiti interaktivne metode.

Potrebno je pri realizaciji časa koristiti i različite oblike rada i aktivnosti. Jasno je da se ne može u potpunosti izbjeći frontalni oblik rada, ali ga treba koristiti uvezanog s radom u parovima i grupnim radom. Kod rada na novom gradivu trebalo bi više koristiti metod rješavanja problema, a manje deduktivni metod. To znači, treba poći od problema i uz pomoć aktivnosti učenika doći do rješenja koje uopštavanjem dovodi do sticanja novog znanja. Ako su obezbijedena savremena nastavna sredstva, potrebno ih je racionalno koristiti, imati na umu da ona pomažu i učenicima i nastavnicima, ali da ne mogu biti apsolutna zamjena za živu riječ nastavnika. Od koristi može biti i pretraživanje sadržaja po Internetu, i to onih sadržaja koji su u vezi sa gradivom koje se trenutno obrađuje ili koje je na bilo koji način povezano sa matematikom. Na Internetu se mogu pronaći tekstovi, slike, video zapisi, animacije i multimedijalne prezentacije skoro o svim matematičkim sadržajima koji su predmet izučavanja u školi. Takvi časovi, koji mogu imati neobaveznu formu, mogu predstavljati

predah od uobičajene, konvencionalne strukture standardnih časova matematike. Nastavnici mogu i sami izraditi Internet stranicu.

Jedan od zadataka nastave matematike jeste i da učenici postepeno uče matematički jezik. Nastavnici treba pažljivo, ali stalno, da rade na tome da ga učenici usvoje tako što će zahtjeve saopštene govornim jezikom prevoditi na matematički jezik i obrnuto, zapise s matematičkog jezika prevoditi na govorni jezik.

Kad su u pitanju pojedine oblasti i tematske cjeline koje se realiziraju u devetom razredu neke od preporuka bi bile:

- U geometriji treba koristiti što više očiglednih nastavnih sredstava, bilo da se radi o strukturiranom materijalu, bilo da nastavnici sami ili uz pomoć učenika od papira urade potrebne materijale. Uz svaku temu od kvadra sve do valjka i kupe za domaći zadatak treba napraviti mrežu aktuelnog geometrijskog tijela. Putem papira može da prikaže i „dokaze“ mnogih teorema
- Jednačine i sistemi jednačina bi u svojoj osnovi trebale služiti da se tekstualni zadaci prevode na matematički jezik. Jednačine treba postepeno uvoditi i insistirati na određenim klasama zadataka koji se prevode na tipičan način u formu jednačina i onda se one rješavaju. To su obično zadaci iz svakodnevnog života, geometrije i slično
- Važan je razvoj sposobnosti razumijevanja i analiziranja tekstualnih matematičkih zadataka, kao i oblikovanje otvorenih pitanja iz teksta

PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/NASTAVNICA KOJI/KOJA MOGU IZVODITI NASTAVU OD V DO IX RAZREDA:

Nastavu u osnovnoj školi izvode osobe sa završenim VI ili VII stepenom stručne spreme, kao i osobe sa završenim I (prvim) ciklusom bolonjskog visokoobrazovnog procesa u trogodišnjem trajanju, sa najmanje ostvarenih 180 ECTS bodova odgovarajućeg (nastavničkog) smjera i stečenim zvanjem: nastavnik, odnosno profesor, odnosno bakalaureat/bachelor.

Uslovi za izvođenje nastave matematike u osnovnoj školi:

Završena Viša pedagoška škola ili Pedagoška akademija-grupa matematika ili gdje je matematika glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj grupi, ako je tako naznačeno u diplomi ili drugoj javnoj ispravi;

Prirodno matematički fakultet (nastavnički smjer), grupa matematika ili grupa gdje je matematika glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj grupi, ako je tako naznačeno u diplomi ili drugoj javnoj ispravi;

Filozofski fakultet –grupa matematika ili grupa gdje je matematika glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj grupi, ako je to naznačeno u diplomi ili drugoj javnoj ispravi.

Nastavu mogu izvoditi i lica sa završenim I (prvim) ciklusom odgovarajućeg studija visokog obrazovanja (dodiplomski studij) u trajanju od najmanje tri, odnosno četiri studijske godine,

sa akademskom titulom i stručnim zvanjem Bakalaureat/Bachelor za određenu oblast, odnosno sa završenim II (drugim) ciklusom odgovarajućeg studija visokog obrazovanja (postdiplomski studij), sa akademskom titulom i stručnim zvanjem Magistra za određenu oblast, odnosno završenim III (trećim) ciklusom studija i naučnim zvanjem Doktor nauka i odgovarajućim stručnim profilom. Ukoliko lice u toku studija nije polagalo ispit iz pedagoško-psihološko-metodičke grupe predmeta, dužno je ove ispite položiti u roku od godinu dana od dana stupanja na posao nastavnika.

Pored stručnih uslova, potrebno je da ima široko i temeljito opće obrazovanje, da dobro poznaje disciplinu koju predaje, da poznaje psihološko-pedagoške i metodičke osnove nastave i odgoja, kao i da ima ljudske kvalitete neophodne za nastavničku profesiju. Položen stručni ispit.

Nastavu matematike u petom razredu devetogodišnje osnovne škole, pored nastavnika/profesora matematike mogu izvoditi nastavnici / profesori razredne nastave.