

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

РАЗРЕД	СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА	ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА
Шести	4	144

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- Користити математички језик у усменом и писаном изражавању и употребљавајући различите начине приказивања математичких идеја процеса и резултата, самостално и у оквиру групе, логичким, креативним и критичким размишљањем и повезивањем, аргументованим расправама, закључивањем, провјеравањем претпоставки и поступака те доказивањем тврдњи, избором одговарајућих података, анализом могућих стратегија и провођењем оптималне стратегије те преиспитивањем процеса и резултата, по потреби уз ефикасну употребу одговарајућих алата и технологије, рјешавају проблемске ситуације у математичком контексту и стварном животу;
- Развијање самопоуздања и свијести о властитим математичким способностима, упорност, предузетност, одговорност, уважавање и позитиван однос према математици и раду уопште, те да препознају историјску, културну и естетску вриједност математике њеном примјеном у различитим дисциплинама и дјелатностима као и неизоставну улогу математике у развоју и добробити друштва.

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- Смислено приказивати математичке објекте, образлагати резултате, објашњавати своје идеје и математичким језиком записују поступке које проводе;
- Повезивати математику с властитим искуством, препознавати је у примјерима из околине и примјењивати у другим научним подручјима;
- Ефикасно примјењивати процес мишљења развијен наставом математике у свакодневном животу;
- Бирати, осмишљавати и примјењивати разне стратегије, рјешавати проблеме, анализирати и вредновати рјешење те га приказивати на одговарајући начин;
- Користити алате и технологију у математичким активностима при провјеравању претпоставки, при обради и размјени података и информација те за рјешавање проблема и моделирање и уочавају и разумију предности и недостатке технологије.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Ред. бр.	Теме	Оквирни број часова
1.	Скупови и скуповне операције	16
2.	Скупови тачака у равни	20
3.	Угао	22
4.	Дјељивост бројева	16
5.	Разломци - Примјена разломака	58
6.	Изометријске трансформације у равни: осна и централна симетрија	12
	Укупно	144

ИСХОДИ УЧЕЊА И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ

Наставна тема 1: Скупови и скуповне операције (12 часова)

Посебни циљев:	
<ul style="list-style-type: none"> - стицање основних знања о скуповима, скуповним операцијама; - развијање способности груписања елемената у групе према сличним или истим карактеристикама 	
ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ	САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ
<p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - препознавати скупове и подскупове; - разликовати скуповне операције; - табеларно приказивати бројевне вредности; - користи појам промјенљив и разликује га од вриједности промјенљиве. - препознаје, именује, идентификује, обиљежава и „својим ријечима“ интерпретира појмове: скуп, елемент скупа, подскуп, комплемент скупа, празан скуп; - - правилно употребљава одговарајуће скуповне симболе и изводи основне скуповне операције (унија, пресјек, разлика); <p>НАПОМЕНА: Све исходе прилагодити слијепом ученику на начин да се исходи програма не мијењају. Потребно је да за садржај сваке активности ученик користи Брајеву машину и Брајево писмо. Ученику обезбједити довољно времена за записивање и читатиње наставног садржаја.</p>	<p>Скуп, елементи, подскуп, једнакост скупова, празан скуп; Унија скупова; Пресјек скупова; Разлика скупова; Комплемент скупа; Осврт на скуп природних бројева; Изрази са промјенљивим придруживањем бројева по датом правилу.</p>

Наставна тема 2: Скупови тачака у равни (16 часова)

Посебни циљев:	
<ul style="list-style-type: none"> - усвајање знања о основним геометријским појмовима: тачка, права, раван; - проширивање знања о геометрији и геометријским појмовима; 	
ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ	САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ
<p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - препознавати, именовати, идентификовати , и „својим ријечима интерпретирати“ релефне појмове: тачка, права, раван, простор, дуж, полуправа, полураван, полупростор, изломљена линија, многоугаона линија, многоугао, унутрашња област многоугаоне линије, кружница, круг , концентричне кружнице; - разјашњавати и пребројавати број релефних правих одређених тачкама и број равни одређених релефним тачкама и тачкама и правима; - демонстрирати и примјењивати скуповне операције на скуповима тачака у равни; - анализирати односе датих геометријских 	<p>Основни геометријски појмови (тачка, права, раван) и појам простора као скупа свих тачака. Геометријске фигуре као скупови тачака у равни (полуправа, дуж, полураван) и интуитивно схватање полупростора. Изломљена линија. Област. Многоугао. Примјена скуповних операција на геометријске скупове тачака. Конвексни скупови тачака. Кружница и круг. Елементи кружнице и круга. Односи између двију правих, праве и кружнице (круга) и двију кружница (кругова). Концентрични кругови. Тангента</p>

<p>објеката и записивати их математичким писмом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описивати основне појмове у вези са кругом (центар, полупречник, тангента, тетива, централни угао) <p>НАПОМЕНА: Све исходе прилагодити слијепом ученику на начин да се исходи програма не мијењају. Потребно је да за садржај сваке активности ученик корисити Брајеву машину и Брајево писмо. Ученику обезбједити довољно времена за записивање и читатиње наставног садржаја.</p>	
---	--

Наставна тема 3: Угао (14 часова)

Посебни циљеви:

- упознавање најважнијих угаоних и просторних геометријских облика и њихових узајамних односа;
- проширивање знања о углу као геометријској фигури
- проширивање знања о предметима, облицима у простору, њиховоразликовање и исправно именовање

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ	САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ
<p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - препознавати, именовати, идентификовати, обиљежавати и „својим ријечима интерпретирати“ појмове: рељефних угаоних линија, тјемена, крака угаоне линије, угао; - идентификује врсте и опише својства рељефних углова (сусједни, унакрсни, упоредни, углови на трансверзали, комплементни, суплементни, углови са паралелним и нормалним крацима) и примјењује њихове узајамне односе; - упоређује, сабера и одузма углове рачунски и конструктивно <p>НАПОМЕНА: Све исходе прилагодити слијепом ученику на начин да се исходи програма не мијењају. Потребно је да за садржај сваке активности ученик корисити Брајеву машину и Брајево писмо. Ученику обезбједити довољно времена за записивање и читатиње наставног садржаја.</p>	<p>Појам угаоне линије и угла. Централни угао круга. Кружни лук и тетива. Преношење углава. Упорјеђивање углава. Врсте углава: - оштри, прави, тупи, опружени, неконвексни, пуни -сусједни, унакрсни - комплементни, суплементни, упоредни -углови на трансверзали -углови са паралелним и нормалним крацима Сабирање и одузимање углава (графички) Мјерење углава. Угломјер. Сабирање и одузимање углава (рачунски)</p>

Наставна тема 4 : Дјелљивост бројева (16 часова)

Посебни циљеви:

- усвајање основних математичких појмова из области дијелења у скупу природних бројева
- примјењивање законитости дијелељивости као олакшице при рјешавању задатака;
- рјешаватиње једноставнијих проблемских задатака;
- његовање математичке радозналости, радних, културних и естетских навика

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ**САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ**

Ученик ће:

- препознавати, именовати, идентификовати, обиљежавати и „својим ријечима“ интерпретирати појмове: дјелилац, чинилац, садржалац, заједнички садржалац, заједнички дјелилац, највећи заједнички дјелилац, најмањи заједнички садржалац;
- примјењивати правила дјелељивости са 2, 3, 4, 5, 9, 25 и декадним јединицама, дјелељивост збира и дјелељивост производа;
- извршавати операцију „дијелење са остатком“ и разликовати дијелељеник, дјелилац и остатак у датом обрасцу;
- разликовати просте и сложене бројеве и познавати алгоритме растављања сложеног броја на просте чиниоце; одређивања највећег заједничког дјелиоца и најмањег заједничког садржаоца;
- примјењивати алгоритме за одређивање највећег заједничког дјелиоца и најмањег заједничког садржаоца;
- користити рачунарске програме за провјеру рачунских поступака у вези са дјелељивошћу;
- развијати хипотезе, планирати и осмишљава методологију рјешавања проблема везаних за дјелељивост.

НАПОМЕНА: Све исходе прилагодити слијепом ученику на начин да се исходи програма не мијењају. Потребно је да за садржај сваке активности ученик користи Брајеву машину и Брајево писмо. Ученику обезбједити довољно времена за записивање и читатиње наставног садржаја.

Појам дјелељивости у скупу \mathbb{N}_0 .

Чиниоци и садржаоци природног броја

Правила дјелељивости.

Примјена правила дјелељивости.

Прости и сложени бројеви.

Алгоритам растављања сложеног броја на просте чиниоце.

Заједнички дјелилац и највећи заједнички дјелилац (НЗД).

Алгоритам одређивања НЗД.

Заједнички садржалац и најмањи заједнички садржалац (НЗС).

Алгоритам одређивања НЗС.

Наставна тема 5: Разломци - Примјена разломака (58 часова)

Посебни циљеви:

- усвајање основних математичких појмова из области разломака
- упознати појам разломака и његову примјену у смислу приказивања броја као цијелине или дијелова цјелине
- упознати се са појмом разломак, упознати историју разломака као и улога разломака у свакодневном животу.
- усвајање појма разломка (надградња појма разломка из млађих разреда)
- ученик разуме појам разломка, уме да га примењује у свакодневном животу, уме да препозна и формира разломка
- правилно записивање разломка на Брајевом писму

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ	САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ
<p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- препознавати, именовати, идентификовати и „својим ријечима интерпретирати“ појмове: разломак, бројилац, именилац, мјешовити број, реципрочна вриједност разломка, двојни разломак; -- читати, записивати, упоређивати и представљати на рељефној бројевној полуправи разломке у оба записа и преводи их из једног записа у други;- одређивати мјесну вриједност цифре у запису децималног броја;- описивати поступке проширивања и скраћивања разломака и правилно их извршавати;- описивати поступке превођења мјешовитог броја у неправи разломак и обрнуто;- правилно изводити рачунске операције сабирања, одузимања, множења и дијелења разломака;- користити рачунарске програме за провјеру поступка израчунавања вриједности рационалних израза;- процјењивати вриједност рационалног израза и тумачи добијене резултате у разним контекстима;- рјешавати линеарне једначине и неједначине са рационалним коефицијентима;- препознавати, именовати, идентификовати и „својим ријечима интерпретирати“ појам аритметичке средине	<p>Појам позитивног рационалног броја и његово представљање у облику разломка, децималном облику и процентном запису. Прави и неправи разломци. Мјешовити број. Превођење неправих разломака у мјешовити број и обрнуто Превођење једног записа рационалног броја у други. Проширивање и скраћивање разломака. Упорјеђивање разломака. Придруживање разломака тачкама бројевне полуправе. Појам реципрочне вриједности разломка. Рачунске операције са разломцима у оба записа (сабирање, одузимање, множење и дијелење) Појам двојног разломка. Израчунавање вриједности бројевних израза са разломцима у оба записа. Рјешавање једначина са разломцима (у оба записа) Рјешавање неједначина са разломцима (у оба записа) Приближна вриједност децималног броја. Аритметичка средина. Појам размјере. Бројевна размјера. Примјена размјере. Примјена процента.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - израчунати аритметичку средину датих бројева - препознавати, именовати, идентификовати и „својим ријечима интерпретирати“ појмове размјере - одређивати проценат дате величине; - одређивати размјеру двије величине; - примјењивати размјеру и процентни рачун у једноставним реалним ситуацијама. 	
---	--

Наставна тема 6: Изометријске трансформације у равни: осна и централна симетрија (12 часова)

Посебни циљеви:

- усвајање појмова везаних за симетричност фигура у односу на праву.

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ	САДРЖАЈИ/ПОЈМОВИ
<p>Ученик ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - препознавати, именовати, идентификовати, обиљежавати и „својим ријечима интерпретирати“ појмове: осна симетрија, осно-симетричне тачке, осно-симетричне фигуре, симетрала дужи, симетрала угла, појам централне симетрије, централно-симетричне тачке, централносиметричне фигуре; - разумијевати, разјашњавати и изводити основне конструкције осносиметричних фигура, централно-симетричних фигура, симетрале дужи, симетрале угла; - упоређивати, рашчлањивати и комбиновати различите проблеме симетрије - развијати хипотезе, планирати и осмишљава методологију рјешавања проблема везаних за осну и централну симетрију. 	<p>Осна симетрија у равни. Осна симетричност двију тачака (фигура) и својства. Осно-симетричне фигуре. Симетрала дужи (својства и конструкција). Конструкција нормале у датој тачки праве и из дате тачке ван праве. Симетрала угла (својства и конструкција) Централна симетрија у равни. Централна симетричност двију тачака (фигура) и својства. Централно-симетричне фигуре.</p>

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ НАСТАВНИМ ПРЕДМЕТИМА

Садржаји везани за предмет:
Географија (скупови држава, небеских тијела)
Српски језик (скупови ријечи)
Биологија (скупови различитих врста биљака или животиња)
Техничко образовање: разговарати са ученицима о исходима учења (шта ученици треба да науче) и садржајима (које садржаје ученици уче) из предмета Техничко образовање који су у директној вези са

исходима из математике: формати папира, употреба техничког прибора, правилно повлачење линија - Информатика: употреба рачунарских програма који омогућавају представљање и манипулацију графичким објектима - Историја: Основе геометрије коју изучавамо у основној школи поставио је старогрчки математичар Еуклид у својим Елементима. Математичари античке Грчке су дали велики допринос развоју математике као науке, а математички постулати који су тада утемељени су у великој мјери прихваћени и данас. Наставник ученике може да усмјери да самостално истражују неке од достигнућа старогрчких математичара, а да своја сазнања презентују на часовима математике, историје, или факултативним активностима.

Ликовна култура: уочавање симетрије.

НАПОМЕНЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРОГРАМА

- Кроз сарадњу са Ресурсним центрима благовремено одговорити на индивидуалне потребе ученика које ће се у наставном процесу уочити.
- Приликом извођења наставе у највећој могућој мјери користи очигледна наставна средства, погодна за тактилно кориштење и манипулисање, рељефне облике и тродимензионалне моделе, макете.
- Ослањати се на чуло слуха те материјале који су погодни за припрему у аудио облику тако и имплементирати.
- Дидактичка средства која се користе у настави прилагодити претходном сазнању ученика, те његовом примарном каналу учења било да је чуло додира или слуха.
- Омогућити ученику додатну подршку по питању времена у ситуацијама када се нови садржаји усвајају или када се провјерава усвојено знање или вјештина.
- Демонстрацију активности требало би да прати што опширнији вербални опис како би ученик стекао што јаснију представу на који начин да изврши очекивану активност. При демонстрирању кад год је могуће користите стварни предмет о којем говорите, а затим рељеф, цртеж или слику. При демонстрацији покрета и радњи ученик с оштећењем вида треба бити модел. Демонстрирани предмет дати ученику у руке уз додатно говорно појашњење и довољно времена за перцепцију осталим осјетилима. При демонстрацији слику описати и објаснити у цјелини, а затим поједине дијелове.
- Прије гледања дијапозитива, филма, потребно је усмено објаснити ученика о садржају који ће се приказивати.
- Карте, шеме, дијаграми, таблице и скица за ученика с оштећењем вида требају бити индивидуалне.
- Пожељно је ученике из одјелења довести у прилику да у пару изводе активности са учеником оштећеног вида, како би се ученик оштећеног вида што више ослободио у интеракцији са вршњацима и потражио њихову подршку када је потребно.
- Код обраде садржаја из области оријентација у простору најбоље би било што више времена провести с учеником у шетњи, а ту прилику искористити да се ученик боље научи кретати уз помоћ пратиоца, али и уз помоћ бијелог штапа; макета мјеста, појединих насеља и зграда, рељеф околине.
- Уколико наставник не посједује макету мјеста, неопходно је прибјећи импровизацији у оквиру постојећих наставних средстава и дидактичког материјала како би ученици донекле имали представе о области коју обрађују, природна средства (биљке и животиње), модели биљака и животиња, рељефни цртежи, Брајева машина.
- У настави са ученицима оштећеног вида простор уредити на начин да њима буде познат. Уколико долази до измјене простора, ученике обавјестити о томе. Позиција и положај мјеста ученика у учионици потребно је организовати на начин да ученик има могућност да прати наставу, види таблу и чује наставника а све то у зависности од преосталих и функционалне употребе визуелних способности. Пожељно је да позиција мјеста ученика буде у близини табле и катедре наставника. Наставу концептуализовати на начин да буде у што већој мјери заснована на познатом искуству, конкретним примјерима и очигледним наставним средствима. У настави са ученицима оштећеног вида а који при томе могу да прате визуелне садржаје, пожељно је користити аудиовизуелна средства у циљу што бољег приближавања апстрактних појмова. То се односи на употребу дигиталне технологије и

садржаја са интернета у којима су на адекватан начин приказани садржаји који се обрађују.

- Приликом обраде садржаја из медија и комуникације потребно је да рачунари на коме се одржава настава и на коме се ученици оспособљавају за кориштење рачунара, буде опремљена неким од говорних софтвера (читача екрана) за слијепа лица. То подразумева говорне софтвере као што су: JOWS, NWDA, синтетизатор говора (AnReader), ABBYY FineReader, или неке друге софтвере који омогућавају рад овој популацији ученика.

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Напомена: Обавезна су четири једночасовна школска писмена задатка годишње (са исправкама укупно 8 часова).

СКУПОВИ И СКУПОВНЕ ОПЕРАЦИЈЕ

Наставник треба да води рачуна да ученици у шести разред долазе из сигурног окружења формираног од стране учитеља/учитељице, да нису привикнути на предметну наставу, као и да још увијек немају изграђен математички начин размишљања и поимање математике као науке. Не владају у довољној мјери математичким рјечником, а ниво знања и техника рачунања могу да буду веома хетерогени. Због тога је важно пажљиво приступити поучавању на почетку шестог разреда и константно охрабривати ученике да, кроз предан и упоран рад, математику посматрају као користан алат за рјешавање проблема из свакодневног живота. У првој теми упознати ученике са појмовима скуп, елемент скупа, празан скуп као и са обиљежавањем и начином задавања скупова. Увести појмове подскуп и надскуп и појам једнаких скупова.

Наставник може користити различите примјере из других предмета, као што су: географија (скупови држава, небеских тијела...), биологије (скупови биљака, животиња), језика (скупови ријечи) и сл. Треба мотивисати ученике да скупове представљају на различите (еквивалентне) начине. Сугерисати правилну употребу витичастих заграда. Наставник треба да укаже ученицима на чињеницу да се скупови могу представљати на различите начине, а да ученик треба сам да препозна који начин је најпогоднији за дати проблем. Затим прећи на скуповне операције: унија, пресјек, разлика, комплемент скупа.

СКУПОВИ ТАЧАКА У РАВНИ

Прихватање геометријских појмова ТАЧКА, ПРАВА И РАВАН као ОСНОВНИХ ГЕОМЕТРИЈСКИХ ПОЈМОВА и прихватање геометријских појмова као скупова тачака у равни. Схватити настанак геометријских појмова као примјену скуповних операција на скупове тачака у равни (дуж, полуправа, полураван). Од ученика тражити прецизност у цртању геометријских објеката. Ученици треба да стекну вјештине цртања како слободном руком, тако и употребом помагала (лењир и шестар). Повезати односе између објеката са почетним исходима из ове теме: на примјер, пресјек двије праве, пресјек праве и кружнице, пресјек двије кружнице. Користити прецизан математички рјечник: на примјер, двије праве које припадају истој равни су паралелне ако им је пресјек празан скуп и сл. У разговору са ученицима дискутовати о рачунарским програмима којима се омогућава представљање и манипулисање геометријских објеката на рачунару. Од ученика тражити да представљају различите објекте у рачунарским програмима и уочавају њихове међусобне односе. Следећи корак јесу различити примјери конвексних скупова тачака које треба схватити као уније, пресјеке и разлике скупова тачака. Слиједи настанак изломљене линије, области, кружнице, круга, многоугаоне линије и многоугла. На крају треба скренути пажњу на то у каквом међусобном положају могу бити два скупа тачака у равни, односно шта све може бити њихов пресјек: двије праве, двије дужи, двије полуправе, праве и кружнице (круга) и двије кружнице (круга).

УГАО

У оквиру теме СКУПОВИ ТАЧАКА У РАВНИ зауставили смо се код појмова изломљене линије, области, многоугаоне линије и многоугла. Појам угла треба наставити ту гдје смо стали и дефинисати га као унију скупа тачака двије полуправе са заједничким почетком коју зовемо угаона линија и једне од двију области на које та угаона линија дијели раван. Обавезно је нагласити да угаона линија одређује у равни двије области, тако да увијек једна угаона линија у равни одређује два угла. Посебну пажњу треба обратити на обиљежавање углова. Водити рачуна да ученици треба да схвате појам централног угла, однос кружних лукова и тетива и централних углова у истој и кружницама једнаких полупречника и на тај начин представити поступак конструкције једнаких углова (преношење углова). Израдом модела углова или кориштењем различитих алата на рачунару усмјеравати ученике да сами дођу до закључка да подударним тетивама или кружним луковима у истој или подударним кружницама одговарају једнаки централни углови. На овом закључку треба темељити сабирање и одузимање углова конструктивно (графички). Мјерење углова треба засновати на чињеници да угао „има величину“ и да „све што има величину“ можемо измјерити. Увести основни угао од 1° као јединицу мјере и мање јединице ($1'$ и $1''$). Важно је упознавање са угломјером, као справом помоћу које мјеримо величину угла и правилно кориштење угломјера. Када уведемо мање јединице за мјерење величине угла од 1° и везе између њих, обратити посебну пажњу на аритметичко сабирање и одузимање углова, аналогно операцијама сабирања и одузимања вишеимених бројева код других величина. Увести основне врсте углова (оштри, прави, тупи, опружени, неконвексни, пуни) и њихове величине. Појам комплементних и суплементних углова увести приликом рјешавања одговарајућих задатака, рачунског или графичког карактера код сабирања углова. Скренути пажњу на два угла који имају један заједнички крак приликом графичког сабирања углова и увођење појма сусједних углова, а онда запажање таквих сусједних углова који су истовремено и суплементни и прихватање појма упоредних углова, као и уочавање да суплементни углови не морају бити упоредни, а упоредни углови су обавезно суплементни. Запажање углова које граде двије праве које се сијекну, те уочавање парова сусједних и несусједних углова и увођење појма унакрсних углова и њихову једнакост доказати израдом модела, али и кориштењем прилагођених алата на рачунару. На сличан начин, помоћу модела или кориштењем прилагођених рачунарских алата правилно формирање појмова углова на трансверзали, углова са паралелним и нормалним крацима и њихове међусобне односе.

ДЈЕЉИВОСТ БРОЈЕВА

Ако говоримо о алгебарским садржајима у овој школској години, онда говоримо о веома важним садржајима из теме дјелјивости бројева и о разломцима. Готово половину укупног фонда часова обухватају ове двије алгебарске теме, што и говори о важности ових садржаја. Тема ДЈЕЉИВОСТ БРОЈЕВА уствари представља алат за изучавање разломака. Дјелјивост бројева треба започети кроз причу о операцији дијелења и о томе како она није затворена у скупу \mathbb{N}_0 и услове које морају задовољити дијеленик и дјелилац да количник буде из истог скупа, те на тај начин увести појмове садржаоца и дјелиоца и релације „бити дјелјив“. Такође треба указати да неки парови бројева нису у тој релацији и увести појам „дијелења са остатком“ и правилно схватање обрасца $a = bq + r$ и улогу сваког од бројева a, b, q, r као и запажање да је $0 \leq r < b$. Кроз примјере изводити закључке о критеријумима дјелјивости збира и производа бројева, као и критеријумима дјелјивости декадним јединицама и бројевима 2, 5, 4, 25, 3, 9 и њихову примјену у задацима. Увођење појмова прост број и сложен број кроз одређивање дјелилаца неких бројева те генерализацијом треба доћи до закључка да се сваки сложен број на јединствен начин може представити у облику производа простих бројева. Прихватање алгорита растављања сложеног броја на просте чиниоце и алгоритама за одређивање НАЈВЕЋЕГ ЗАЈЕДНИЧКОГ ДЈЕЛИОЦА (НЗД) и НАЈМАЊЕГ ЗАЈЕДНИЧКОГ САДРЖАОЦА (НЗС) бројева. Нарочито је важно инсистирати на усменом одређивању НЗД и НЗС у једноставнијим примјерима и показати ученицима неке технике за њихово одређивање. Посебну пажњу обратити на текстуалне задатке из дјелјивости и повести рачуна да ови задаци могу бити веома озбиљни. Када је ријеч о употреби рачунарских програма за провјеру рачунских поступака у вези са дјелјивошћу, водити рачуна да ученици поступке проводе самостално (користећи "оловку и папир"), а да рачунарске програме користе искључиво за провјеру, или за додатна истраживања, тестирања хипотеза и закључивања. Тема која укључује области везане за просте бројеве треба да буде обрађивана у ширем контексту, јер се прости бројеви изучавају још од античких времена и имају огромну примјену у савременој науци. Наставник може да презентује чувени Ератостенов алгоритам за проналажење простих бројева. Скуп простих бројева је бесконачан (што је и Еуклид доказао), а проналажење великих простих бројева је

значајан задатак који је у фокусу истраживања у посљедњим деценијама, посебно након појаве моћних рачунара. Наставник ученике може да усмјери да самостално истражују достигнућа везана за просте бројеве (на примјер, задати задатак да ученици на интернету пронађу информацију о тренутно највећем познатом простом броју).

РАЗЛОМЦИ - ПРИМЈЕНЕ РАЗЛОМАКА

У 6. разреду обрађујемо само „позитивне разломке“, тако да не треба инсистирати на појму рационалног броја, нити на његовој дефиницији. Међутим, сам појам разломака и операције са разломцима представљају за ученике најтежи дио аритметике, тако да треба посебну пажњу посветити овој теми. Највјероватније да потешкоће ученицима долазе из чињенице што ученици баш и немају праву представу шта разломак нумерички представља. У обради разломака треба полазити од примјера, а онда инсистирати на томе да ученици сопственим размишљањем дођу до правила. Ученици су се у претходним разредима упознали са појмом разломака, али се на то не можемо баш потпуно ослонити. Дакле, на појму разломака треба се довољно дуго задржати, уз илустрације на конкретним физичким објектима и геометријским фигурама (дуж, круг, квадрат, правоугаоник, итд) или кориштењем прилагођених рачунарских алата и увести разломак као количник два природна броја, као за дио једне цјелине (разломак $\frac{m}{n}$ као m n -тих дијелова јединице или n -ти дио m јединица). Проширивање и скраћивање разломака може се увести користећи упоређивање разломака или користећи особине количника (знамо да се количник не мијења ако и дијеленик и дјелилац помножимо или подијелимо истим бројем). Ученике треба упозорити да је проширивање увијек могуће, али да скраћивање није. Скратити разломак можемо само у случају када бројилац и именилац имају заједничких дјелилаца и да га можемо скратити са било којим заједничким дјелиоцем, али када разломак скратимо са НЗД бројиоца и имениоца, разломак прелази у тзв. несводљив разломак. Процентни и децимални запис разломака се много користе у пракси, тако да велику пажњу треба посветити овим записима разломака. Сабирање и одузимање разломака треба обрађивати упоредо, јер између ове двије операције нема разлике кад је у питању техника рачунања. Основу рачуна сабирања и одузимања разломака представља сабирање и одузимање разломака једнаких именилаца и томе треба посветити највећу пажњу. Све треба добро пропатити илустрацијама, користећи геометријске фигуре и бројевну полуправу. Посебно наставници који имају могућност кориштења модерних технологија, на екрану рачунара или видео-биму могу за веома кратко вријеме да дођу до веома добрих резултата. Када ученици прихвате да се сабирање разломака једнаких именилаца своди на разломак истог имениоца, а при том њихов бројилац постаје збир бројилаца датих разломака, може се прећи и на сабирање и одузимање разломака различитих именилаца. Важно је да су ученици прихватили да се проширивањем разломака вриједност разломака не мијења и онда је потпуно јасно да приликом сабирања разломака различитих именилаца треба разломке да проширимо до истог имениоца и том приликом треба да користе одређивање НЗС именилаца датих разломака. Треба показати сабирање и одузимање разломака различитих именилаца на довољном броју примјера и лагано механизовати поступак. Веома је важно у овом периоду радити велики број различитих вјежби, користити различите програмиране материјале, али се данас добри резултати могу постићи кориштењем рачунара у школама у којима за то постоји могућност. Као и код природних бројева, ученици треба да приликом рјешавања задатака дођу до закључка да је сабирање разломака комутативно и асоцијативно. Ова својства не треба доказивати у редовној настави, него се треба трудити да ученици кроз примјере савладају примјену ових својстава. Што се тиче сабирања и одузимања разломака у децималном запису, ту се треба користити сабирање и одузимање децималних разломака и при томе посебну пажњу треба посветити децималним разломцима чији су имениоци декадне јединице истог реда. Треба форсирати што већи број примјера, кроз различите типове вјежби, провјеравања, задавања задатака за домаћи рад, јер је ово заиста осјетљиво и важно градиво и треба ову процедуру практично механизовати. Када су у питању једначине и неједначине са сабирањем и одузимањем разломака, ту се једноставно треба ослањати на ученичка предзнања из нижих разреда која се односе на рјешавање једначина и неједначина и примјену знања о сабирању и одузимању разломака. Једино треба повести рачуна о представљању рјешења неједначине на бројевној полуправи и о томе да се рјешења неједначине не могу представити скупом, тј. набрајањем елемената, него треба увести појам интервала. Приликом задавања неједначина треба повести рачуна да се у рјешењима не добију вриједности из скупа негативних рационалних бројева, како се уосталом о томе водило рачуна и раније.

Што се тиче множења и дијелења разломака, треба прво увести операцију множења, и то множења разломака природним бројем, користећи наравно операцију сабирања.

Код операције дијелења разломака важан корак јесте увођење тзв. "реципрочне вриједности разломка" и свођење операције дијелења на операцију множења разломка реципрочном вриједности дјелиоца. Приликом операције дијелења искористити и увести појам двојног разломка и правило да се „сваки спољашњи члан двојног разломка може скратити са било којим унутрашњим“. У децималном запису код операције множења треба наглашавати да се множење своди на множење природних бројева (односно посматрајући децималне бројеве без зареза) и једноставним издвајањем онолико децимала колико их оба чиниоца имају заједно. Обратити пажњу на множење и дијелење децималног броја декадном јединицом и децималним разломком у децималном запису, односно на тзв. "клизни зарез" и његово помијерање зависно од рачунске операције лијево или десно за онолико мјеста колико декадна јединица има нула или децимални број децимала. Што се тиче децималног записа разломка, повести рачуна о правилном заокруживању на одређен број децимала. Посебну пажњу треба посветити примјени разломака, рјешавању једначина, неједначина, проблемских задатака. Такође је веома важно правилно формирање појма размјере и примјена процента. До појма размјере најбоље је доћи практично, упоређивањем двију истоимених величина, најлакше помоћу штапића или конопца, упоређивањем њихове дужине. Важно је да ученици самостално дођу до закључка да размјера показује колико се пута мања величина садржи у већој или колико пута већа величина садржи мању (ако је то могуће) или количник два броја од којих сваки од њих говори о томе колико се пута нека трећа (њихова заједничка мјера) налази у свакој од њих. Важно је да ученици схвате да је важан редослијед чланова размјере. Избор задатака треба да има везе са свакодневним животом и праксом која ће ученицима и бити најважнија, те укључити корелацију са другим предметима (техничко образовање, географија, ликовна култура, а све покушати доказати кроз кориштење на часовима информатике, кориштењем одговарајућих програмских пакета). Са појмом процента ученици ће се само упознати кроз различите записе рационалног броја, али посебну пажњу треба посветити његовој примјени. Кроз занимљиве примјере из теорије скупова, кориштењем илустрација или (ако је то могуће) на рачунару увести појмове „главница и процентни износ“ и оно што је важно јесте успоставити одговарајућу везу између главнице и „100%“ и процентног износа и процента. Постоји више различитих начина, али је можда ученицима најприродније да се сами увјере да „ онолико пута колико је 100% веће или мање од процента, да је исто толико пута главница већа или мања од процентног износа“. Даље се све своди на рјешавање једначина у којим је нешто од „то троје“ непознато. Задаци за примјену процентног рачуна треба да се односе на примјере из праксе, што доприноси бољем остваривању васпитних циљева у настави математике.

ИЗОМЕТРИЈСКЕ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ У РАВНИ: ОСНА И ЦЕНТРАЛНА СИМЕТРИЈА

Инсистирати на појму геометријске трансформације и појму „пресликавању тачака у равни“. Како је појам симетрије присутан у природи, посебну пажњу треба прво посветити осној симетрији. Појам осне симетрије треба увести навођењем разних примјера, извођењем огледа и цртањем осно-симетричних фигура на квадратној мрежи. Од огромне помоћи могу бити разне презентације на рачунару, уколико наставник у учионици има ту могућност. За примјере осне симетрије могу се користити поједини листови биљака, разне животиње (лептир), а за огледе најпогодније је користити цртаће фигуре и њено „пресликавање“ које добијемо пресавијањем папира. Погодан је провидни папир (паус папир) и маказе, игла шестара. У току извођења огледа важно је указивати на својства: да су одговарајуће осносиметричне тачке једнако удаљене од праве (осе симетрије) и да одређују праву која је нормална на осу симетрије (провјеру вршити кориштењем правоугла на трокуту), да се тачке на оси симетрије пресликавају у саме себе (чување колинеарности), да се дуж пресликава у подударну дуж (чување растојања тачака), те да се свака фигура пресликава у њој подударну фигуру. Дакле, треба лагано напомињати да је осна симетрија изометријска трансформација, али не insistирати на том термину. Такође треба посветити пажњу и извођењу конструктивних задатака на квадратној мрежи и сваки пут провјеравати подударност (мјерењем дужине). Појам симетрале дужи може се увести једноставним примјером: дате су двије тачке у равни (које погодно одаберемо). Задатак је да се нацрта права у односу на коју су те двије тачке осно-симетричне. Оно што је важно јесте да када се правилно формира појам

осне симетрије, ученици лако схвате појам симетрале дужи и симетрале угла, те њихову конструкцију и примјену у рјешавању конструктивних задатака. Појам централне симетрије треба увести на исти начин као и појам осне симетрије. Показати на моделима, извођењем огледа и кориштењем разних алата на рачунару. Оно што је најважније јесте паралелно их посматрати, тако да оно што је код осне симетрије била права, код централне симетрије је тачка. Ученици сами треба да дођу до закључка о особинама централносиметричних тачака: да оне припадају истој правој којој припада и центар симетрије, да се налазе са различитих страна у односу на центар симетрије и да су једнако удаљене од центра симетрије. ДОДАТНИ РАД Садржаји додатног рада морају, пре свега, бити везани за садржаје овог разреда и на тај начин бити њихова интензивнија обрада. Уз то, могу да се изаберу и све друге занимљиве теме водећи рачуна да су битно садржајне