

МАТЕМАТИКА

1. Циљеви и задаци наставе математике

Циљ наставе математике јесте да ученици усвоје елементарна математичка знања која су потребна за схватање појава и зависности у природи и друштву, да оспособи ученике за примену усвојених математичких знања у решавању разноврсних задатака из животне праксе, да представља основу за успешно настављање математичког образовања и за самообразовање, као и да допринесе развијању менталних способности, формирању научног погледа на свет и свестраном развоју личности ученика.

Задаци наставе математике јесу:

- да ученици стичу знања неопходна за разумевање квантитативних и просторних односа и законитости у разним појавама у природи, друштву и свакодневном животу;
- да ученици стичу основну математичку културу потребну за откривање улоге и примене математике у различитим подручјима човекове делатности (математичко моделовање);
- да развија ученикову способност посматрања, опажања и логичког, критичког, стваралачког и апстрактног мишљења;
- да развија културне, радне, етичке и естетске навике ученика, као и математичку радозналост у посматрању и изучавању природних појава;
- да ученици стичу способност изражавања математичким језиком, јасност и прецизност изражавања у писменом и усменом облику;
- да ученици усвоје основне чињенице о скуповима, релацијама и пресликавањима;
- да ученици савладају основне операције с природним, целим, рационалним бројевима као и основне законе тих операција;
- да ученици упознају најважније равне геометриске фигуре и њихове узајамне односе;
- да оспособи ученике за прецизност у мерењу, цртању и геометриским конструкцијама;
- да ученицима омогући разумевање одговарајућих садржаја природних наука и допринесе радном и политехничком васпитању и образовању;
- да изграђује позитивне особине ученикове личности, као што су: истинољубивост, упорност, систематичност, уредност, тачност, одговорност, смисао за самостални рад;
- да ученици стичу навику и обучавају се у коришћењу разноврсних извора знања.

МАТЕМАТИКА 5. РАЗРЕД

Наставна тема	Број часова обраде	Број часова утврђивања и вежбања	укупно
Скупови	7	8	15
Геометријски објекти	7	5	12
Дељивост бројева	8	8	16
Угао	7	9	16
Разломци	22	39	61
Осна симетрија	5	9	14
Уводни и завршни час			2
Писмени задаци			8
укупно	56	78	144

Садржај програма	Број часова	Начини извођења програма	Активности у образовно-васпитном раду	Циљеви и задаци садржаја програма
Супови	15	<p>Коришћењем примера из текућих садржаја, даље се осмишљава појам скупа као најопштији у односу на друге појмове математике, што доприноси изграђивању математичког језика и уноси прецизност у изражавању.</p> <p>Настава о суповима у V разреду треба да представља извешан корак напред у односу на оно што је ученицима већ познато. Потребно је, на разноврсним примерима, користити одговарајуће симболе (знаке) и уочавати законитости суповних операција уз помоћ Венових дијаграма. На подесним примерима треба илустровати употребу речи: сваки, неки, или, и, не, следи. При раду с дијаграмима ове речи ће се везивати за суповне операције и релације. Задржати се на два скупа. Обновити својства скупа N и N_0 (бити претходник или следбеник) и подсетити се придруживања бројева тачкама бројевне праве.</p> <p>Наставити с даљим изграђивањем појмова: бројевни израз, променљива, израз с променљивом и придруживање (повезано с рачунским операцијама, одговарајућим једначинама и неједначинама), користећи при томе и термине: израз, формула (уместо релација, јер се уобичајено каже - Напишите формулу за израчунавање обима квадрата и сл.), исказ. Мада се појам пресликавања (функције), као и сам термин, не уводе, треба уочавати и наводити примере једноставнијих (функцијских) зависности у разним областима (откривање правила придруживања, придруживање по датом правилу: бројева - бројевима, бројева - дужима, бројева - површима, бројева - именима и др.). При томе нарочито</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта дијаграме решава задатке о суповима израчунава вредности израза са променљивом</p>	<p>Ученике треба оспособити да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеју да формирају и графички приказују скупове и њихове подскупове; - изводе суповне операције и правилно употребљавају одговарајуће знаке; - схватају смисао речи „и”, „или”, „не”, „сваки”, „неки”; - схвате познате геометриске фигуре (права, дуж, полуправа, раван, кружница, круг, угао, и др.) и као скупове тачака, уз њихово адекватније описивање, примењујући при томе суповне операције и ознаке; - упознају углове и трансверзалу паралелних правих, углове са паралелним крацима и њихова својства, као и да умеју да цртају праву паралелну датој правој; - упознају дељивост природних бројева и основна правила дељивости; - умеју да одређују најмањи заједнички садржалац и највећи заједнички делилац; - схвате појам разломка, умеју да га записују на разне начине и врче

		помаже коришћење дијаграма и табела (табела вредности израза, табела резултата неког пребројавања или мерења и др.). Користити се поменутим дијаграмима и табелама.		<p>прелаз с једног начина на други;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеју да упоређују разломке и да их илуструју на бројевној правој; - стекну довољну увежбаност у извођењу основних рачунских операција с разломцима (у оба записа); - могу да читају, састављају и израчунавају мање сложене бројевне изразе; - умеју да реше једноставније једначине и неједначине у вези са разломцима; - увиђају математички садржај у текстуалним задацима и да га могу изразити математичким језиком; - упознају осну симетрију и њена својства, као и да умеју да изводе конструкције симетрале дужи, симетрале угла и нормале на дату праву кроз дату тачку.
Геометријски објекти	12	<p>Геометријски објекти се развијају као идеје које настају у процесу опажања модела реалног света, а такође и путем њиховог представљања геометријским сликама. Као и у класичној Еуклидовој геометрији, ти објекти су континуиране целине, међу којима се успостављају односи инцидентности, а у 5. разреду бројевна права ће се даље попуњавати бројевима, што ће касније водити њеном поимању као скупу тачака, а преко тога и поимању других геометријских објеката на тај начин. Напоменимо да се под појмовима "круг" и "многоугао" подразумевају делови равни које чине граничне линије с њиховим унутрашњим областима.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их примењује скуповне операције на геометријским објектима</p>	
Дељивост бројева	16	<p>Подсетити да дељење у скупу природних бројева без остатка није увек могуће, увести дељење с остатком. Објашњавајући релацију $a = bq + r$, $0 \leq r < b$, где је a дељеник, b делилац, q количник, а r остатак, добро подвући значај неједнакости $0 \leq r < b$. Инсистирати на запису $a = bq + r$. Увести појам дељивости, чинилаца и садржалаца природног броја.</p> <p>Правила дељивости појединим бројевима, појмови простог и сложеног броја, растављање природних бројева на просте чиниоце и одређивање НЗД и НЗС имају своју примену код разломака (скраћивање, проширивање, довођење разломака на једнаке имениоце и др.).</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их решава задатке из дељивости одређује НЗД и НЗС</p>	
Угао	16	<p>Угао треба схватити као део равни који чине две полуправе са заједничком почетном тачком заједно с облашћу између њих. Без фиксирања јединице мере треба показати како се упоређују дати углови и како се они класификују. Однос између</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их</p>	

		<p>централног угла и одговарајућег лука, односно тетиве, треба утврдити експериментално ("преношењем"). То исто, такође, користити за увођење појма јединице за мерење угла. Конструисати угао једнак датом углу. Увести појмове суседних, упоредних и унакрсних угла. Уочавати те углове у разним геометријским конфигурацијама. Дефинисати праве углове као углове једнаке својим упоредним угловима. Истаћи чињеницу да краци правог угла одређују нормалне праве.</p> <p>Коришћењем односа угла које чини пар паралелних правих с трансверзалом, изводити односе угла с паралелним крацима, и др. Не морају се уводити посебни називи за парове неких угла уз трансверзалу паралелних правих (сагласни, супротни и наизменични).</p>	<p>црта углове рачуна са угаоним мерама решава и друге задатке везане за углове</p>	
<p>Разломци</p>	<p>61</p>	<p>Ова тема је основна у V разреду и неопходно је да се она добро усвоји. Највећу пажњу посветити операцијама с разломцима и децималним записима бројева.</p> <p>Раније су ученици упознали разломак као део целине, а сада се овај појам проширује: разломак се уводи и као количник два природна броја, а затим и као размера. Упоредивање разломака и основне операције с њима важно је обављати упоредо у обичном и децималном запису. Увежбавати и истицати својства ових операција. Код операција с тзв. мешовитим бројевима довољно је узимати само најпростије случајеве. Уопште, треба избегавати гломазне разломке. Упознати се са начинима заокругљивања бројева.</p> <p>Илустровање операција на бројевној правој (полуправој) повећава степен разумевања и свесног усвајања ове сложене материје за ученике петог разреда.</p> <p>Одговарајућим једначинама и неједначинама треба посветити довољну пажњу. Водити рачуна о ограничењима (нпр. $0 \leq x + a < b$).</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их рачуна са разломцима решава практичне задатке користећи разломке</p>	

		<p>Важно је правилно формирање и разумевање појма размере (преко упоређивања истоимених величина). Оспособити ученике за њено коришћење у пракси: при цртању и читању разних планова, карата, графикона; при одређивању растојања (коришћењем мапа или слично); при решавању проблема поделе у датој размери (и ништа више) и при повећавању и смањивању слика (геометријских и других). Обраду овог градива подредити практичном циљу, уз повезивање с већ упознатим садржајима математике и оних у другим областима (географија, техничко образовање, ликовно васпитање и др.).</p> <p>Увести појам двојног разломка и објаснити га као делење два разломка.</p> <p>Реализација свих садржаја ове теме треба у највећој мери да буде повезана с решавањем разних практичних проблема</p>		
Осна симетрија	14	<p>- Битни садржаји које обухвата ова тема су: илустровање осне симетрије уз помоћ модела, коришћењем природних ситуација и квадратне мреже (као уводни корак), уочавање својстава која остају непромењена, конструкција основних симетричних тачака и фигура (конструкција нормале на дату праву кроз дату тачку и др.), конструкције симетрале дужи и симетрале угла, као и неке њихове једноставније примене</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта осносиметричне фигуре конструише симетрале дужи и угла Конструише нормалу примењује стечена знања у задацима</p>	

МАТЕМАТИКА 6. РАЗРЕД

Наставна тема	Број часова обраде	Број часова утврђивања и вежбања	укупно
Цели бројеви	11	13	24
Рационални бројеви	16	28	44
Троугао	13	16	29
Четвороугао	8	12	20
Површина четвороугла и троугла	6	11	17
Уводни и завршни час			2
Писмени задаци			8
укупно	54	80	144

Садржај програма	Број часова	Начини извођења програма	Активности у образовно-васпитном раду	Циљеви и задаци садржаја програма
Цели бројеви	24	<p>Проширивањем система N_0, природних бројева са нулом, настаје систем целих бројева Z, као скуп који је проширен негативним целим бројевима и на који се, са N_0, такође проширује значење операција и релација. Дидактичка мотивација да се крене са овим проширењем као првим, а не да се одмах иде на проширење до скупа Q рационалних бројева, састоји се у томе што је то проширење једноставније и што су интерпретације на бројевној правој јасније. С друге стране, прстен Z целих бројева је значајна математичка структура сама по себи, па и ту његову аутономност треба имати у виду. Уз то треба истаћи значење тих бројева које они имају на разним скалама (термометарској, табли лифта, итд.). Поређење целих бројева ослања се интуитивно на њиховом представљању тачкама на бројевној правој и прати представу о распореду тих тачака. После изградње система $(Z, +)$ - адитивне групе целих бројева, прелази се на увођење множења и изградњу система $(Z, +, \cdot)$ - прстена целих бројева. Уврстимо и ову важну напомену: наративно изражавање дефиниција и својстава је дидактички врло оправдано, али оно мора да следи из математички прецизних формулација, а не да им претходи. На крају ове теме треба дати преглед основних својстава (која истичу структуру уређеног прстена) користећи a, b, c, итд. као ознаке за променљиве (а не оне којима се истиче знак целог броја).</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их рачуна са целим бројевима решава текстуалне, практичне задатке примењујући целе бројеве</p>	<p>Ученике треба оспособити да:</p> <ul style="list-style-type: none"> Схвате потребу увођења негативних бројева, структуру скупа целих и рационалних бројева, те појмове супротног броја, реципрочног броја и апсолутне вредности броја; Усвоје основне рачунске операције у скуповима Z и Q и довољно увежбају извођење тих операција, уз коришћење њихових својстава; Могу да читају, састављају разне једноставније изразе са рационалним бројевима и израчунавају њихову вредност; Упознају и умеју да решавају једноставније једначине и неједначине у скупу рационалних бројева; Разумеју процентни начин изражавања и могу да га примењују у практичним задацима; Познају класификацију
Рационални бројеви	44	<p>Проширење скупа Q_+ позитивних рационалних бројева тече на потпуно аналоган начин као и проширење скупа N_0, при чему се треба позивати на одговарајуће поступке примењене у случају конструкције система Z и тиме скраћивати излагање. Кад</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације</p>	<p>Ученике треба оспособити да:</p> <ul style="list-style-type: none"> Познају класификацију

		<p>је $r \in \mathbb{Q}_+$, негативне рационалне бројеве треба означавати пишући -r и такође избегавати непотребно натрпавање заграда. Дељење у систему рационалних бројева \mathbb{Q} осмишљава се као множење реципрочним бројем, па треба истаћи да је сад та операција увек изводљива (сем дељења са 0, кад треба рећи да такво дељење нема смисла). На крају, систематизују се основна својства карактеристична за систем \mathbb{Q} као за структуру која је уређено поље. Тему решавање једначина и неједначина обрађивати после проширења бројевних система до скупа \mathbb{Q} рационалних бројева. Тек са овим скупом то решавање је изводљиво без познатих ограничења.</p> <p>Појму процента треба посветити посебну пажњу као начину исказивања количинских односа који се јављају у свакодневnoj употреби. Међутим, не треба од тог стварати „процентни рачун“, изводећи и памтећи посебна правила и обрасце. Једноставно, проценте треба схватити као разломке са имениоцем 100, а ученици треба да науче значење израза као што су „чини 60%“, „сnižено за 7%“, „производња је повећана за 12,5%“ итд.</p>	и изражава их рачуна са рационалним бројевима решава једначине и неједначине решава практичне задатке	<p>троуглова и четвороуглова и знају њихова основна својства;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Схвате релацију подударности и њена својства и умеју да је примењују; • Схвате једнакост површи геометријских фигура и правила о израчунавању површина троуглова, паралелограма и других четвороуглова; • Примењују правила за израчунавање површине троугла и четвороугла у разним практичним задацима; • Усвајају елементе дедуктивног закључивања (правилно формулисање исказа; правилно коришћење речи „ако... тада“ и „ако и само ако“; увиђају потребу за доказивањем и умеју да изведу неке једноставније доказе)
Троугао	29	<p>У овом периоду наставе математике дају се дефиниције геометријских фигура: троугла, квадрата, правоугаоника, ромба, паралелограма, трапеза и четвороугла исказане истицањем њихових карактеристичних својстава (и у терминима страница и углова). Треба истицати и логичку класификацију класа ових фигура (квадрат је правоугаоник, правоугаоник је паралелограм). У класи троуглова, осмислити релацију подударности изражавајући је преко једнакости елемената - страна и углова троугла. Извести једноставна тврђења о збиру углова у троуглу и спољашњем углу троугла, о висини као симетрали једнакокраког троугла, о односу страна и углова троугла.</p>	уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их конструише троуглове и четвороуглове решава задатке везане за основна својства троуглова и четвороуглова	
Четвороугао	20	<p>Запазити да се четвороугао разлаже на троуглове, па однос подударности користи и за извођење неких лаких својстава појединих врста четвороуглова: једнакост дијагонала правоугаоника, нормалност дијагонала код ромба, узајамно половљење</p>		

		<p>дијагонала паралелограма и сл. Пошто ће ово бити први примери дедуктивног закључивања, доказе треба изводити по јасном плану и са јасно истакнутим претпоставкама и процедурама доказивања. Не треба користити појам подударности примењујући га на произвољне фигуре (сем, могуће, у случају паралелограма и трапеза, кад може имати смисао разложиве подударности).</p> <p>Треба се ослањати на карактеристична (и изведена) својства при извођењу једноставнијих конструкција поменутих геометријских фигура и конструкције са њима повезаним елементима (значајним тачкама, дужима, угловима). Конструкције у геометрији имају велики образовно-развојни значај јер се тиме, на овом нивоу наставе, доказује егзистенција геометријских објеката чији су елементи задати.</p>		
<p>Површина четвороугла и троугла</p>	<p>17</p>	<p>Једначење површина геометријских фигура осмишљава се на класични начин, ослањајући се на појмове разложиве и допунске једнакости. Сама површина фигуре схвата се као магнитуда (величина) тј. постоји самим постојањем дате фигуре и не изражава се као однос према датој јединичној магнитуди, сем кад је тако то посебно формулисано (дајући дужине у сантиметрима и сл.). При том се узима да су површине подударних троуглова једнаке, а за правоугаоник чије су дужине страница изражене са a и b, узима се да је његова површина $a \cdot b$. Кад су странице a и b изражене мерним бројевима, релативно дата дужинска јединица, израз $a \cdot b$ схвата се као производ бројева којим се површина изражава преко одговарајуће јединице за површину. Полазећи од површине правоугаоника, допуњавањем и разлагањем, изводе се формуле за површину паралелограма, троугла и трапеза.</p> <p>Свакако треба укључити практичне примене рачунања површина реалних објеката на што, уосталом, асоцира сами назив „геометрија“.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их израчунава површине троуглова и четвороуглова рачуна површине реалних објеката</p>	

МАТЕМАТИКА 7. РАЗРЕД

Наставна тема	Број часова обrade	Број часова утврђивања и вежбања	укупно
Реални бројеви	7	9	16
Питагорина теорема	5	11	16
Цели и рационални алгебарски изрази	19	26	45
Многоугао	5	8	13
Зависне величине и њихово графичко представљање	7	12	19
Круг	6	9	15
Сличност	4	6	10
Уводни и завршни час			2
Писмени задаци и исправке			8
укупно	53	81	144

Садржај програма	Број часова	Начини извођења програма	Активности у образовно-васпитном раду	Циљеви и задаци садржаја програма
Реални бројеви	16	<p>Увести појам квадрата рационалног броја $\frac{p}{q}$ и илустровати га површином квадрата. Инсистирати на томе да је $\left(\frac{p}{q}\right)^2 > 0$ и кад је $\frac{p}{q} < 0$. Тема Реални бројеви наставља се представљањем мерних бројева дужи на бројевној правој. Цртање дужи чији је мерни број дати рационалан број. Пример дужи чији мерни број није рационалан; нпр. отвара се питање колики је мерни број странице квадрата чија је површина 2 и доказује (Аристотелов доказ) да тај број није рационалан. За такве бројеве кажемо да су ирационални, а онда за рационалне и ирационалне користимо заједнички назив реални бројеви. Као резултат претходног, ученици долазе до сазнања о узајамно једнозначној вези између тачака на правој с једне, и реалних бројева с друге стране.</p> <p>Саопштити ученицима да рационални бројеви имају коначан или периодичан децималан запис, и на основу тога видети да ирационални бројеви морају имати бесконачан и непериодичан децимални запис. На конкретном примеру показати како се долази до приближних рационалних вредности за нпр. $\sqrt{2}$, уобичајеним поступком: одговарајући одсечак бројевне праве с целобројним крајевима поделити на десет једнаких делова (дати геометријску конструкцију дељења дужи на једнаке делове) и тај поступак узастопно понављати. Тачка која представља тај ирационални број увек остаје унутар једног од добијених интервала. Крајеви интервала су означени децималним разломцима за које се каже да су приближне вредности тог ирационалног броја. За грешку која се тако чини треба говорити да је мања од једног целог, једног</p>	<p>учава именује записује упоређује открива релације и изражава их рачуна са реалним бројевима</p>	<p>Ученике треба оспособити да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схвате појам квадрата рационалног броја и квадратног корена - умеју да одреде приближну вредност броја \sqrt{a} ($a \in \mathbb{Q}$, $a > 0$) - схватају реалне бројеве као дужинске мере, односно као тачке на бројевној правој одређене дужима које представљају такву меру - упознају појам степена и операције са степенима (изложилац степена природан број) - умеју да изводе основне рачунске операције с полиномима, као и друге идентичне трансформације ових израза (назначене у програму) - упознају правоугли координатни систем и његову примену - добро упознају директну и

		десетог, једног стотог итд. и никакву другу причу о грешкама при заокругљивању не треба укључивати. Кад се горњи поступак дељења интервала замисли да се неограничено наставља, настају децимални разломци са неограниченим бројем децимала који ће представљати изабрани ирационални број.		обрнуту пропорционалност и практичне примене - знају Питагорину теорему и умеју да је примене код свих изучаваних геометријских фигура у којима се може уочити правоугли троугао
Питагорина теорема	16	Ова теорема изражава једну значајну везу страница правоуглог троугла и има широке примене у рачунским и конструктивним задацима, па јој треба посветити одговарајућу пажњу (познавање формулације, једноставнијег доказа и разумевање суштине Питагорине теореме). Треба постићи увежбаност у њеној примени код разних фигура у којима се појављује правоугли троугао. Такође треба ученике увежбати да неке троуглове с целобројним страницама (на пример 3,4,5 и 5,12,13) препознају као правоугле. Корисно је навести и неке примере практичне примене (рецимо да провере да ли су два суседна зида просторије ортогонална или да помоћу конопца са чворовима на 3. 7. и 12. метру исцртају на тлу прав угао). Ученици такође треба да науче да конструишу тачке бројевне праве које одговарају бројевима $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, ...	уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их израчунава елементе правоуглог троугла решава практичне задатке конструише тачке на бројевној правој које одговарају ирационалним бројевима	- познају најважнија својства многоугла и круга; умеју да конструишу поједине правилне многоуглове (са 3, 4, 6, 8 и 12 страница) и да цртају друге правилне многоуглове рачунајући централни угао и преносећи га угломером - знају најважније обрасце у вези с многоуглом и кругом и да умеју да их примене у одговарајућим задацима
Цели и рационални алгебарски изрази	45	Основни циљ ове теме јесте да се код ученика изгради навика (на основу познавања својстава степена) да успешно врше идентичне трансформације полиномијалних израза (полинома). Реализација ове теме започиње се даљом изградњом појма степена: упознавање степена чији је изложилац конкретан природан број и операција са таквим степенима, с примерима примене у физици и другим областима. После тога се може прећи на упознавање појма алгебарског израза, уз израчунавање вредности једноставнијих израза. Међу алгебарским изразима посебно се обрађују полиноми (при чему се моном третира као посебан случај полинома). Рачунске операције с полиномима (у сређеном облику), односно идентичне трансформације збира и	уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их рачуна са полиномима примењује стечено знање у решавању једначина и задатака из геометрије	- схвате појам размере дужи и својства пропорције - умеју да преведу на математички језик и реше једноставније текстуалне задатке - користе елементе дедуктивног закључивања (и изводе

		<p>производа полинома врше се на основу познатих закона рачунских операција с бројевима (а то је случај и с било којим изразима). Од осталих идентичних трансформација полинома обрадити само растављање на чиниоце полинома типа $ax + bx$, $a^2 - b^2$, $a^2 + 2ab + b^2$; при томе је битно да се на конкретним примерима види сврха тих трансформација. Растављање на чиниоце може се искористити и за решавање једначина облика $ax^2 + bx = 0$ и $x^2 - c^2 = 0$.</p>		једноставније доказе у оквиру изучаваних садржаја).
Многоугао	13	<p>Полазећи од раније стечених знања о појединим геометријским фигурама (област, изломљена линија, конвексна област, троугао, четвороугао), многоугао треба дефинисати као део равни ограничен многоугаоном линијом. Треба обрадити зависност збира углова и броја дијагонала ма ког многоугла од броја његових страница, па зависност међу елементима правилног многоугла, као и његову симетрију. Осим конструкција неких правилних многоуглова (са 3, 4, 6, 8, 12 страница), могу се цртати и други правилни многоуглови (са 7, 9, 10, ... страница) уз коришћење угломера. При томе треба јасно разликовати конструкцију од приближног цртања.</p>	<p>учава именује записује упоређује открива релације и изражава их конструише правилне многоуглове рачуна обим, површину, број дијагонала, збир углова и сл.</p>	
Зависне величине и њихово графичко представљање	19	<p>Координатни систем, координате тачке и растојање две тачке изражено преко њихових координата. Примери зависних величина (време и температура, време пуњења базена водом и дубина воде, итд.) и њихово графичко представљање. Читање својстава с графика. За две променљиве величине x и y дефинисати директну (и обрнуту) пропорционалност везом $y = kx$ ($x \cdot y = k$, $x \neq 0$ и $y \neq 0$). Пропорција – својство и решавање по једном непознатом члану. Представљање директне пропорционалности и график зависности величина x и y везаних условом $y = kx$. Не уводи се општи појам функције, али може се говорити о линеарној функцији (у поменутом посебном случају). Директну пропорционалност везивати за размере на географским картама и рачунање стварног растојања.</p>	<p>учава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта график директне и обрнуте пропорционалности решава практичне задатке</p>	

Круг	15	<p>Осим увођења појмова централног и периферијског угла круга и уочавања и доказивања њиховог односа, централна тема треба да буде одређивање обима и површине круга. То треба започети кроз практичне аспекте проблема (пут који пређе точак, ...). Добро је да се експерименталним путем осети, односно констатује, сталност односа обима и пречника круга, уз увођење броја π и информативно упознавање ученика с његовом (ирационалном) природом. По обради обима и површине круга извести обрасце за дужину кружног лука, површину кружног исечка и површину кружног прстена.</p> <p>У практичним израчунавањима за π не треба увек узимати приближну вредност 3,14, него повремено радити и с другим приближним вредностима (3,142; 3,1427; $\frac{22}{7}$ или мање тачним 3,1). Унети информацију о броју познатих децимала за број π и навести његову приближну вредност са, рецимо, 10 децимала.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их израчунава површину и обим круга и његових делова решава практичне здатке</p>	
Сличност	10	<p>Два низа реалних бројева a, b, c, \dots и a', b', c', \dots су пропорционални ако је $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \dots$.</p> <p>Троуглови са једнаким угловима се дефинишу као слични. Код сличних троуглова аналогне странице су пропорционалне (без доказа). Примене: сторија о Талесу и фараону, одређивање висине дрвета мерењем угла и дужине његове сенке, мерење растојања до неприступачних места, итд.</p> <p>Ставови сличности и њихова примена остају за осми разред.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их израчунава странице сличних троуглова конструира сличне троуглове решава практичне здатке</p>	

МАТЕМАТИКА 8. РАЗРЕД

Наставна тема	Број часова обrade	Број часова утврђивања и вежбања	укупно
Сличност троуглова	5	3	8
Тачка, права, раван	6	6	12
Линеарне једначине и неједначине са једном непознатом	8	14	22
Призма	4	8	12
Пирамида	5	9	14
Линеарна функција	5	6	11
Графичко представљање статистичких података	4	4	8
Системи линеарних једначина с две непознате	6	12	18
Ваљак	4	4	8
Купа	4	6	10
Лопта	2	3	5
Писмени задаци	4	4	8
укупно	43	83	136

Садржај програма	Број часова	Начини извођења програма	Активности у образовно-васпитном раду	Циљеви и задаци садржаја програма
Сличност троуглова	8	<p>Поновити да је сличност троуглова уведена преко једнакости углова. Талесова теорема (без доказа). Поређење троуглова по сличности – коефицијент сличности. Применити сличност на правоугли троугао и на тај начин извести Питагорину теорему.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их поставља пропорције израчунава дужине страница и дужи дели дуж у датој размери конструише сличне троуглове</p>	<p>Ученике треба оспособити да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеју да решавају линеарне једначине (неједначине) и системе линеарних једначина с једном и две непознате на основу еквивалентних трансформација, као и да решења тумаче графички; - одговарајуће текстуалне задатке израде математичким језиком и реше их користећи једначине; - уоче функционалне зависности и да их приказују на различите начине, тј. да схвате појам функције и њеног графика; - овладају појмом функције упознавањем/усвајањем линеарне функције и њених својстава, тако да могу да цртају и читају разне графике линеарне функције; - умеју да тумаче податке
Тачка, права, раван	12	<p>Ученике упознати с међусобним односима тачака, правих и равни у простору и коришћењем модела и објеката у реалном окружењу и на сликама (цртежима) којима се представљају. Елементе који одређују раван (три неколинеарне тачке, две праве које се секу или су паралелне) и однос двеју равни представљати сликама, и на тај начин развијати ту врсту просторног сагледавања.</p> <p>Посебно посветити пажњу односу равни и на њој нормалне праве. Ортогонална пројекција тачке на раван и ортогонално пројектовање дужи (тачка-потака). Наставник треба да демонстрира ова својства користећи припремљени материјал, а не да захтева да то ученици самостално раде.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их</p>	<p>Ученике треба оспособити да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеју да решавају линеарне једначине (неједначине) и системе линеарних једначина с једном и две непознате на основу еквивалентних трансформација, као и да решења тумаче графички; - одговарајуће текстуалне задатке израде математичким језиком и реше их користећи једначине; - уоче функционалне зависности и да их приказују на различите начине, тј. да схвате појам функције и њеног графика; - овладају појмом функције упознавањем/усвајањем линеарне функције и њених својстава, тако да могу да цртају и читају разне графике линеарне функције; - умеју да тумаче податке

<p>Линеарне једначине и неједначине са једном непознатом</p>	<p>22</p>	<p>До сада су ученици решавали само једноставне примере једначина и неједначина, ослањајући се на везе међу операцијама и на ствојства збира и производа. Сад се решавају и сложенији примери, применом правила којима се једначине и неједначине трансформишу у њима еквивалентне. Зато је потребно обновити појам алгебарског израза са променљивом и основна правила рачунања с бројевима. Истаћи да ова правила важе и кад се бројеви замене изразима са променљивом.</p> <p>Два израза су <i>еквивалентна</i> (идентички једнака) ако се један од њих добија из другог применом правила рачунања у коначном броју корака. Истаћи чињеницу да су <i>вредности двају еквивалентних израза једнаке за све допустиве вредности променљивих</i>. Из овога следи да су линеарне једначине $f(x)=g(x)$ и $f(x)=h(x)$ (односно неједначине $f(x)>g(x)$ и $f(x)>h(x)$, тј. $f(x)<g(x)$ и $f(x)<h(x)$) еквивалентне ако је израз $g(x)$ еквивалентан изразу $h(x)$.</p> <p>Треба рећи да је алгебарски израз с променљивом x <i>линеаран</i> ако је еквивалентан изразу облика $ax+b$, и једначина (неједначина) је линеарна ако је еквивалентна једначини (неједначини) облика $ax+b=0$ ($ax+b>0$, $ax+b<0$).</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их решава једначине и неједначине</p>	<p>представљене различитим дијаграмима и табелама;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеју да састављају табеле и цртају одговарајуће графиконе-дијаграме разних стања, појава и процеса; умеју да израчунају медијану и да је користе; - схвате међусобне односе тачака, правих и равни у простору; - науче најбитније чињенице о пројекцијама на раван; - науче елементе и својства геометријских тела (призма, пирамида, ваљак, купа и лопта); умеју да цртају мреже и да израчунавају површину и запремину тела; - примењују знања о геометријским телима у пракси, повезујући садржаје математике и других области; - примењују елементе дедуктивног закључивања.
--	-----------	--	--	---

Призма	12	<p>Да би ученици што лакше упознали геометријска тела (призму, пирамиду, ваљак, купу и лопту), њихове елементе и својства и научили да израчунавају површине и запремине ових тела, треба користити њихове моделе, мреже, скице и слике.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта мреже израчунава површине и запремине израчунава и друге елементе на основу датих података</p>	
Пирамида	14	<p>Препоручљиво је да и сами ученици цртају мреже и израђују моделе проучаваних тела.</p> <p>Израчунавати површине и запремине само оних тела која су наведена у програму.</p>		
Ваљак	8	<p>Извођење формуле за запремину везивати за прихваћену формулу за запремину квадра.</p> <p>Погодним примерима из физике показати везу између запремине, масе и густине тела.</p>		
Купа	10	<p>Рачунати површине и запремине преко основних елемената (датих одговарајућим формулама) као и с њима зависних елемената (дужине ивица, бочне висине, полупречника описаног или уписаног круга,...). Практично примењивати ова знања кроз различите конкретне примере рачунања површина и запремина објеката из окружења.</p>		
Лопта	5			
Линеарна функција	11	<p>Говорити о линеарној функцији не уводећи општи појам функције. Детаљно обрадити линеарну функцију и њена својства и научити ученике да цртају графике и читају њихова својства.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта график чита својства са графика</p>	

Графичко представљање статистичких података	8	<p>За примере статистичких података наведених у садржају програма бирати податке које ученици овог узраста разумеју и који за њих имају релевантно значење: школске оцене и просеци, резултати медицинских мерења и сличне податке из свакодневног живота.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта графиконе и дијаграме и чита са њих</p>	
Систем линеарних једначина са две непознате	18	<p>Ученици треба да упознају линеарну једначину с две непознате, график једначине с две непознате (права) и појам система једначина; они треба да знају да је график једначине $ax + by + c = 0$, $a \neq 0$ или $b \neq 0$ права и да умеју да нацртају тај график. Графички приказ и интерпретација система линеарних једначина с две непознате имају значајну улогу. Решавати једноставније облике система методама замене и супротних коефицијената. У изучавању линеарних једначина с једном непознатом и система линеарних једначина значајну пажњу треба посветити у њиховој примени на решавању разних једноставних проблема.</p>	<p>уочава именује записује упоређује открива релације и изражава их црта график једначине са две непознате решава системе лин. јед. са две непознате различитим методама</p>	

ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ (табела постигнућа за 8. разред)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
Сличност троуглова	<ul style="list-style-type: none"> - уочава издвојене сличне троуглове на основу једнакости њихових углова - подели дуж у датој размери 	<ul style="list-style-type: none"> - уочава сличне троуглове на основу једнакости њихових углова, поставља и решава одговарајућу пропорцију 	<ul style="list-style-type: none"> - примени сличност троуглова и Талесову теорему повезујући разна својства геометријских објеката
Тачка, права, раван	<ul style="list-style-type: none"> - познаје односе између тачака, правих и равни 	<ul style="list-style-type: none"> - Зна одређеност праве и одређеност равни - Зна најбитније чињенице о пројекцији на раван 	<ul style="list-style-type: none"> - примени знања о одређености праве и равни - примени знања о ортогоналној пројекцији у различитим ситуацијама
Линеарне једначине и неједначине са једном непознатом	<ul style="list-style-type: none"> - реши линеарне једначине у којима се непозната појављује само у једном члану 	<ul style="list-style-type: none"> - реши линеарне једначине и неједначине - користи једначине у једноставним текстуалним задацима 	<ul style="list-style-type: none"> - саставља и решава линеарне једначине и неједначине - користи једначине и неједначине решавајући сложеније текстуалне задатке
Геометријска тела	<ul style="list-style-type: none"> - користи одговарајуће јединице за мерење дужине, површине и запремине - при мерењу одабере одговарајућу мерну јединицу; заокругљује величине исказане датом мером - влада појмовима: коцка и квадар (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе и рачуна њихову површину и запремину) - влада појмовима: призма, пирамида, купа, ваљак и лопта (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе и формуле за израчунавање површине и запремине) 	<ul style="list-style-type: none"> - влада појмовима: призма и пирамида; рачуна њихову површину и запремину када су неопходни елементи непосредно дати у задатку - израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте када су неопходни елементи непосредно дати у задатку 	<ul style="list-style-type: none"> - израчуна површину и запремину призме и пирамиде, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати - израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати

Линеарна функција	<ul style="list-style-type: none"> - одреди вредност функције дате таблицом или формулом 	<ul style="list-style-type: none"> - зна да нацрта график експлицитно дате линеарне функције 	<ul style="list-style-type: none"> - зна линеарну функцију (задату експлицитно или имплицитно) и графички интерпретира њена својства
Графичко представљање статистичких података	<ul style="list-style-type: none"> - изражава положај објеката сврставајући их у врсте и колоне; - одреди положај тачке у првом квадранту координатног система ако су дате координате и обратно - прочита и разуме податак са графикона, дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум - зависне величине податке из табеле прикаже графиконом и обрнуто - одреди задати проценат неке величине 	<ul style="list-style-type: none"> - влада описом координатног система (одређује координате тачака, осно или централно симетричних итд) - чита једноставне дијаграме и табеле и на основу њих обради податке по једном критеријуму (нпр. одреди аритметичку средину за дати скуп података; пореди вредности узорка са средњом вредношћу) - обради прикупљене податке и представи их табеларно или графички; представља средњу вредност медијаном - примени процентни рачун у једноставним реалним ситуацијама (на пример, промена цене неког производа за дати проценат) 	<ul style="list-style-type: none"> - одреди положај (координате) тачака које задовољавају сложеније услове - тумачи дијаграме и табеле - прикупи и обради податке и сам састави дијаграм или табелу; - црта график којим представља међузависност величина - примени процентни рачун у сложенијим ситуацијама
Систем линеарних једначина са две непознате	<ul style="list-style-type: none"> - реши систем линеарних једначина са две непознате када је он дат у сређеном облику 	<ul style="list-style-type: none"> - реши линеарне једначине и системе линеарних једначина са две непознате 	<ul style="list-style-type: none"> - саставља и решава системе линеарних једначина са две непознате - користи системе једначина решавајући и сложеније текстуалне задатке