

Математички факултет
Универзитет у Београду



МАСТЕР РАД

Специфичности у реализацији наставе
математике са ученицима са сметњама
у развоју

Студент: Ана Марковић

1161/2015

Београд,

2017.

Ментор: проф. др Александар Липковски, ред. проф.

Чланови комисије: проф. др Милан Божић, ванр. проф.

др Драгана Тодорић, доцент

Садржај

I	Увод	4
II	Деца са сметњама у развоју - појам и класификација	6
III	Настава	8
	1. Појам наставе	8
	2. Задаци наставе	8
IV	Организациони облици наставе са ученицима са сметњама у развоју	10
	1. Болничка настава	10
	2. Настава у кући	11
	3. Настава на даљину	12
V	Дидактички облици наставе	14
	1. Индивидуална и индивидуализована настава	15
	2. Етапе у индивидуализацији наставног процеса	16
VI	Наставни план и програм	31
	Настава математике по прилагођеном програму (ИОП 1)	34
VII	Начини наставе	40
	Настава математике у кућним условима	41
VIII	Фактори наставе	49
	1. Специфичности рада у комбинованом одељењу	50
	2. Настава на даљину	72
IX	Закључак	81
X	Литература	82

I Увод

Деца са сметњама у развоју су деца која имају физички или ментални недостатак, односно, вишеструке (комбиноване) сметње које знатно ограничавају једну или више важних животних активности: ход, вид, слух, говор, дисање, брига о себи, учење, рад, извођење мануалних задатака, као и она деца која се налазе на болничком, односно кућном лечењу.

Закон о основама система образовања и васпитања обезбеђује могућност да ученици са сметњама у развоју и са инвалидитетом, без обзира на сопствене материјалне услове имају приступ свим нивоима образовања, а болесна деца остварују право на образовање током болничког и кућног лечења.

У Србији се сваке године на хиљаде деце школског узраста налази на краћем или дужем болничком или кућном лечењу. ОШ „Др Драган Херцог“ у Београду посвећена је образовању болесне деце. Због разноврсних здравствених проблема са којима се сусрећу ученици, време њиховог задржавања у овој школи је различито-од неколико дана (док су на лечењу у некој од болница), до више година. Настава се одржава у 11 београдских болница, домовима ученика на територији града Београда и учењем на даљину са ученицима на територији целе Србије.

Специфичне врсте и нивои оштећења деце са тешкоћама у развоју прате различите тешкоће у појединим сегментима развоја детета, које могу да представљају озбиљан проблем у процесу учења и настави уопште. Неки елементи интелектуалног развоја личности (перцепције, представе, појмови и мишљење) тешко су остварљиви без усвајања одређених математичких садржаја. Ако се томе дода и општеобразовни значај математике и њену примену у свакодневном животу, јасно је зашто овај предмет заузима тако важно место у наставном плану и програму основних школа.

На пример, један од закључака конференције УНЕСКО-а о образовању гласи: „Математика и њен стил размишљања морају постати саставни део опште културе савременог човека, човека који се образује у данашњим школама, без обзира на то да ли ће он вршити посао који користи математику или не.”

Полазећи од развојних специфичности деце са тешкоћама у развоју, наглашава се значај примене индивидуализованог приступа у настави математике. Већу активност и мотивацију ученика, као и боље разумевање математичких садржаја могуће је постићи коришћењем разноврсних приступа и метода рада, уз одређене модификације наставних јединица и активности.

Кроз приказ оперативног планирања наставног градива, постављања циљева и задатака, избора облика, метода и средстава наставног рада анализираће се организација наставног рада и дидактичко-методички аспекти рада за поменуте облике наставе.

Рад ће се, између осталог, заснивати и на испитивању специфичности у непосредној реализацији наставног рада кроз евалуацију начина учествовања ученика у наставним активностима, актуелних програмских и других прилагођавања, као и специфичности при коришћењу наставних метода, средстава и помагала.

II Деца са сметњама у развоју - појам и класификација

Термин *деца са посебним потребама* потиче из енглеског језика, и не одговара потребама нашег говорног језика. Користи се када је реч о деци са сметњама у развоју, али и када се говори о деци из осетљивих и угрожених група. Деца са сметњама у развоју су само једна група деце са посебним потребама, тако да је прихватљивије користити термин *посебне образовне потребе* који описује сву ону децу која имају тешкоће у учењу, а које могу бити последица ометености или неких других неповољних околности, због чега им је потребна посебна помоћ и подршка током образовања.

Дете са сметњама у развоју је дете које „има тешкоће у развоју и није у могућности да постигне или одржи задовољавајући ниво здравља и развоја или чије здравље и развој могу значајно да се погоршају без додатне подршке или посебних услуга у области здравствене заштите, рехабилитације, образовања, социјалне заштите или других облика подршке”.¹

У документу „Стратегија образовања и васпитања деце и ученика са сметњама и тешкоћама у развоју“ предложена је класификација функционалних развојних поремећаја по следећим категоријама:

- Оштећење сензорних функција (оштећење вида, слуха, сензорни поремећаји тактилне осетљивости, бола, додира, кретања и равнотеже);
- Поремећаји когнитивних функција – интелектуалних, перцептивних и функција пажње (ментална заосталост свих степена, тешкоће у учењу – опште и селективне по предметима, говорне дисфункције, дистракција пажње разног степена, окуломоторни перцептивни поремећаји и др.);
- Поремећаји контроле мишића (посебно они који ометају или битно отежавају кретање, непосредну комуникацију и комуникацију детета са средином као што су: церебрална парализа, ортопедски поремећаји, поремећаји у говорној артикулацији, ампутације, дисморфички синдроми, мишићна атонија и сл.);
- Оштећења физичког здравља детета (метаболички и физиолошки поремећаји као што су: хипотиродеизам, галактосемија, фенилкетонурија, астма, јувенилни дијабетес, урођене болести срца, зависност од апарата за одржавање живота и сл.);

¹ World Health Organization (1997) ICIDH 2 – International Classification of Impairments, Geneva

- Емоционални дечји поремећаји и поремећаји у организацији понашања (ситуациони поремећаји емоција и понашања, хиперактивно и хипоактивно понашање, дечје неурозе, дечје психозе, аутизам, емоционалне промене у понашању изазване оштећењима нервног система и сл.);

- Спољашњи фактори у односу на дете који ометају његов развој и функционисање у границама способности (дисфункционалне или хаотичне породице, неодговорно понашање родитеља, злостављање деце од стране родитеља, тежи облици материјалног, социјалног и културног заостајања породице, психотични родитељи...).

Ова класификација користи се искључиво са циљем да се створе одговарајући услови за пружање подршке и помоћи детету.

Деца са сметњама у развоју уче на различите начине. Често није лако пронаћи најбоље методе, па се мора испробати више метода док се не пронађе најуспешнија, што захтева мотивисаност и упорност наставника.

Нека деца најбоље уче сама, пратећи темпо који њима највише одговара. Друга деца се боље осећају у друштву својих вршњака са којима сарађују у учењу. Некој деци су за учење битни додир и покрет, док се нека деца више ослањају на визуелизацију. За неку децу примарно средство учења представља говор. Без обзира на то који начин преовладава у њиховом приступу учењу, деца ће бити успешна када им се створе услови који одговарају начину учења коме су највише склона. Прилагођавање потребама све деце могуће је успешно остварити комбиновањем различитих облика, метода и средстава, прилагођавањем наставног програма и честим мењањем активности. Познавање клиничке слике разних развојних поремећаја представља основ у раду са децом која имају сметње у развоју. У наставку овог рада биће набројани и укратко описани развојни поремећаји примећени у наставној пракси.

III Настава

1. Појам наставе

Најзначајнији, најосновнији и најсложенији део рада школе је настава. Појам наставе је дефинисан у Педагошкој енциклопедији 2 (1989.год, стр.88) као „Темељни део школског рада у којем се плански и организовано спроводи васпитање и образовање ученика према прописаном наставном плану и наставном програму“.

Циљ наставе је систематско преношење одређених садржаја, тј. знања, са циљем њиховог усвајања. Настава се може различито разматрати, што зависи од начина преношења знања и вођења учења ученика, од њиховог узраста, организације друштвеног живота и социјалне климе у групи или разреду, од особености предмета и наставног садржаја, од примене одговарајућих метода и техника, као и од мотива оног који учи. За наставу је значајна њена флексибилност која се односи на наставне садржаје, наставне методе, организационе форме и наставна средства које наставник одабира (примењује) у складу са циљевима и задацима које треба да оствари.

У погледу наставних садржаја, настава мора да обезбеди заједничку основу свим ученицима. Ученици се разликују према могућностима и темпу учења, а настава треба да обезбеди такве садржаје који ће задовољити различите нивое, зависно од могућности и интересовања ученика, па је зато индивидуализована и диференцирана настава посебно значајна.

2. Задаци наставе

Настава је одређена постављеним циљем и даље разрађена одређеним задацима. Основни задаци наставе математике су:

- Образовни (материјални) задаци- остварују се стицањем, упознавањем, разумевањем и применом знања, вештина и навика. Обухватају математичке појмове, дефиниције, теореме, доказе, терминологију и симболе које ученици треба да усвоје. Најчешће почињу следећим глаголима: *узнати, усвојити, стећи, разумети, показати, научити, проширити, формирати...*

- Функционални (формални) задаци- односе се на развијање ученикових способности (интелектуалних, вербалних, практичних, психомоторних и сл.). Неки општи функционални задаци математике су: развијање логичког, аналитичког и процедуралног

(алгоритамског) мишљења, развијање способности решавања проблемских задатака, формирање математичког проблема из практичног проблема, увежбавање конструкција лењиром и шестаром. Најчешће почињу следећим глаголима: *развити, оспособити, усавршити, формирати, увежбати, навикавати...*

- Васпитни задаци- односе се на усвајање и развијање основних васпитних вредности (моралних, естетских, физичких, радних и сл.), вештине усмене и писмене комуникације, способности за самостално коришћење разних извора знања и процес самовредновања кроз проверу тачности решења. Васпитни ефекат је постигнут ако ученик примењује стечена знања у животним ситуацијама. Најчешће почињу следећим глаголима: *формирати, навикавати, развијати...*

Са аспекта образовања ученика са посебним образовним потребама, Томашевски (1970) наводи следеће проблеме које треба узети у обзир при одређивању теоријских поставки наставних програма:

- Општа теорија информација
- Знања о учењу: проблеми учења самих ученика
- Знања о индивидуалним својствима ученика обухваћеним педагошким утицајима (према Трнавац, Ђорђевић, 2005. стр. 197, 198).

Аутор наводи следеће црте информација које имају одређену функцију у интелектуалним и практичним активностима: садржај, количину информација, ниво образованости и начин њиховог презентовања.

Знања о индивидуалним својствима ученика подразумевају да приликом одређивања садржаја треба водити рачуна о разликама које постоје међу ученицима истог развојног нивоа, а не само карактеристикама општег развојног нивоа.

IV Организациони облици наставе са ученицима са сметњама у развоју

Образовање ученика са сметњама у развоју има вишедеценијску праксу и одвија се кроз различите моделе и организационе облике:

- Непосредно укључивање у редовне основне школе;
- Укључивање у специјална одељења у редовним школама;
- Укључивање у дневну специјалну школу;
- Укључивање у васпитно-образовне установе организоване при рехабилитационим и здравственим установама (болничка настава);
- Настава у кући;
- Настава на даљину.

У наставку овог поглавља описани су облици наставе заступљени у раду ОШ „Др Драган Херцог“.

1. Болничка настава

Потреба за образовањем болесне деце нарочито је изражена у годинама после великих ратова, када је било много болесне и инвалидне деце, као и деце на чију је психу рат оставио трајне последице. Дечја клиника Медицинског факултета-одељење на Авали 1954. године почиње са организованим васпитно-образовним радом. Касније, 1957. године то исто чини Институт за рехабилитацију (данашња Клиника за рехабилитацију „Др Мирослав Зотовић“ у Сокобањској улици у Београду). Ова одељења су припадала школама које су територијално биле најближе овим болницама: ОШ „Франце Прешерн“, ОШ „Васа Чарапић“ и ОШ „Петар Петровић Његош“. И поред великог труда запослених, овакав вид образовања није био довољан. Скупштина града Београда 1969. године оснива Основну школу за децу са специјалним здравственим проблемима, а од 1971. године школа носи назив Основна школа „Др Драган Херцог“.

Болничка настава одржава се у 11 београдских болница, што захтева посебну организацију васпитно-образовног рада. Ученици долазе из целе Србије, као и из суседних држава.

Здравствени проблеми са којима се сусрећу ови ученици су разноврсни и углавном сложени (малигне болести, децја и церебрална парализа, дијализа, мишићна дистрофија, обољења кичменог стуба, различите врсте повреда, плућне болести, аутизам, психички проблеми), због чега је различито и време њиховог задржавања у болници – од неколико дана до више година. Сваки ученик добија најбоље могуће образовање у сигурном и подстицајном окружењу, где уче и опорављају се заједно. По престанку лечења стечено знање им омогућава наставак школовања у школама из којих су дошли или у кућној настави и настави на даљину које организује ОШ „Др Драган Херцог“.

У неким здравственим установама постоје учионице² у којима се реализује настава. Смештај деце по болничким собама условљава организацију индивидуалног рада (од кревета до кревета), са сваким учеником посебно, према његовим здравственим могућностима и способностима. Специфичност овог вида наставе је рад у комбинованом одељењу, најчешће са ученицима сва четири разреда.

2. Настава у кући

Кућна настава као вид школовања у Србији, организује се за ученике који због свог здравственог стања нису у могућности да похађају своју матичну школу, а није им неопходно болничко лечење. До недавно, Основна школа „Др Драган Херцог“ је била једина школа која има овај вид наставе. Са објављивањем Стручног упутства о организовању наставе за ученике на кућном или болничком лечењу, 2006. године кућна настава почиње да се организује и у другим градовима Србије. Ова област школовања није довољно уређена другим прописима. Законска регулатива везана за кућну наставу само чланом 29 Закона о основној школи даје могућност организовања кућне наставе за ученике који се налазе на дужем кућном лечењу. Целокупна организација васпитно-образовног процеса се спроводи на основу прописа који важе за све школе. Ипак, дугогодишња пракса је усталила одређени начин рада у кућним условима коју карактеришу бројне специфичности.

Спровођење наставе у кућним условима захтева пажљиво планирање и детаљну организацију. Настава се мора прилагодити здравственом стању ученика и специфичним условима у њиховим домовима. Наставник у пракси најбоље може да упозна конкретне

² <http://www.osdrdraganhercog.edu.rs/bolnicka-nastava/>

услове рада на чему треба да се гради квалитетнија организација образовно-васпитног рада у кућним условима, што захтева висок степен стручности, хуманости, истрајности и упорности, а пре свега, улагање великог физичког и психичког напора. Ако се не обезбеди посебна просторија у дому ученика, наставник мора поседовати посебну вештину и спретност да би се настава одвијала ваљано. Наставници наилазе на изузетну сарадњу са родитељима што наставу чини успешном и квалитетном.

Ученици који су обухваћени кућном наставом убрајају се у сталне ђаке. Овој деци школа је често једини прозор у свет и веза са вршњацима. За школу су везани и учествују у свим активностима – такмичењима, јавним часовима, приредбама, излетима. Овакав вид наставе веома је успешан и њиме се постижу изузетни резултати у процесу образовања и васпитања ученика.

3. Настава на даљину

Учење на даљину, посебан вид наставе који подразумева просторну удаљеност ученика и наставника, познато је васпитно-образовном систему веома дуго. Средином 18. века постојале су дописне школе у Европи, а путем поште ученици су достављали своје радове и завршне тестове како би били оцењени. Касније, са појавом радија и телевизије, уређаја који преносе звук и слику, долази до појаве курсева који се организују преко ових медија.

Нове технологије доносе све боље услове за похађање наставе на даљину. Данас је учење на даљину незамисливо без интернета, компјутера и специјализованих образовних платформи, као што су Moodle, Blackboard Learning System, ILIAS, JoomlaLMS, OLAT, Claroline, Atutor, eFront и др. Заједничка особина ових платформи је да представљају затворене и контролисане системе за учење, намењене наставницима и ученицима. Садрже пажљиво креиране механизме за администрацију, документовање, праћење и анализу напредовања ученика. Пажљиво креирани и посебно адаптирани наставни материјали омогућавају ученицима да, према сопственој одлуци и у складу са приликама у којима су се нашли, планирају и самостално одлучују када ће учити, а образовни материјали су им доступни у свако доба.

Пројекат „Учење на даљину“ у оквиру пројектног циклуса „Подизање капацитета школа за образовање ученика са сметњама у развоју“, под покровитељством Министарства

просвете, науке и технолошког развоја и ДИЛС-а, обезбеђује ученицима савладавање наставних садржаја темпом који им индивидуално одговара. Било да служи за повећање нивоа самосталности у учењу, повезивање теоријских са практичним знањима, надокнаду пропуштеног, отклањање временских или просторних препрека, тестирања и провере знања, учење на даљину постаје будућност и биће незаобилазан део школовања.

ОШ „Др Драган Херцог“ од школске 2009/2010. године организује наставу на даљину са ученицима који прелазе са болничког на кућно лечење или своје лечење настављају у иностранству. Наставници су прошли адекватне обуке за пружање оваквог вида наставе. Свакодневно се прате нови трендови у складу са убрзаним напретком информационо-комуникационих технологија.

Вишегодишње искуство показало је да овакав вид наставе доприноси одржавању континуитета у учењу, помаже да ученици наставе школовање и води ка одабиру жељене професије. Иако их је здравствено стање привремено или трајно спречило да похађају наставу у матичним школама, ученици су успешно уписали жељене средње школе, крећући се без тешкоћа у електронском свету, упркос ограничењима која реални свет поставља пред њих.

V Дидактички облици наставе

У наставном процесу рад наставника са ученицима, а и рад самих ученика зависи од њихових међусобних односа у конкретним наставним ситуацијама и може се јавити у следећим облицима:

- Фронтални рад (рад са целим одељењем);
- Рад у групи;
- Рад у паровима;
- Тимски рад;
- Индивидуални рад.

Вредност ових облика рада није научно проучавана, ни верификована, па се не може говорити о најбољем облику рада. Избор наставног облика зависи од циља и задатака наставе, садржаја и услова у којима се изводи настава.

Фронтални облик рада је доминантан у нашим школама јер је најрационалнији облик рада у погледу уложеног времена и ангажовања наставника. Овај облик рада захтева истовремени рад наставника са целим одељењем и сви ученици су ангажовани као колектив, тако да није прилагођен индивидуалним могућностима сваког ученика, већ неком просеку одељења. Сву ученици раде истим темпом, на исти начин, а у видном пољу наставника налази се одељење као целина, а не ученик као појединац.

Рад у групи се организује тако што се разред подели у групе које делују као мањи колектив, али су резултати рада намењени целом одељењу. Групе могу радити на истим или различитим задацима и могу бити формиране према различитим критеријумима. Наставникова руководећа улога престаје после давања задатака, даље усмерава рад свих група, пружа неопходну помоћ и поново има руководећу улогу у завршној фази рада када ученици саопштавају резултате. Овај облик наставе се нарочито користи у активној настави.

Рад у паровима је наставни рад у коме су односи у пару једноставнији и погодан је код репродуктивних радова, као што су: исправљање писаних радова, решавање текстуалних задатака, код разних вежбања и понављања.

Тимска настава је карактеристична за рад у великој групи ученика, када више наставника различитог профила обрађује једну тему. Овакав рад омогућује већи квалитет и дискусије које ученике подстичу на критичко мишљење и доношење сопствених судова.

Полазећи од развојних специфичности деце са тешкоћама у развоју, наглашава се значај примене индивидуализованог приступа у настави математике. Следи детаљнији теоријски приказ индивидуалне и индивидуализоване наставе, као доминирајућег облика организације наставе, али и наставног рада у кућним условима.

1. Индивидуална и индивидуализована настава

Прве педагошке идеје о индивидуалним разликама међу ученицима и потреби прилагођавања наставе сусрећемо код Аристотела (водити рачуна о човековој природи и способности), (Аристотел, стр.214).

Индивидуална настава се јавља са почецима наставе, а најшире се примењивала у феудалном друштву. Тако су се образовала деца крупних феудалаца, а наставници су били кућни учитељи или инструктори. Овај облик наставе је у себи носио елементе индивидуализације, јер је наставник своје задатке одмеравао према могућностима и динамици напредовања ученика. На овом почетном стадијуму развоја настава је по облику била индивидуална, а по врсти индивидуализована.

Идеју о индивидуализацији наставног процеса налазимо још у старом веку у делима Марка Фабије Квинтилијана (42-118.г. н.ере) који је у својим расправама о васпитању и настави указао на постојање великих разлика међу ученицима и на потребу прилагођавања наставе тим разликама.

Индивидуални облик наставе задржао се све до XVII века у црквеним и првим градским школама. Овако је било могуће радити када није било много ученика. Са развојем индустрије, градова и грађанског staleжа јавља се већа потреба за школованим кадром, па се увећава и број деце у школама. Индивидуални начин извођења наставе није могао да обухвати сву децу, па се прелази на групни облик наставног рада. Чешки педагог Јан Амос Коменски (1592-1670) у свом делу Велика дидактика (1632) изнео је, између осталог, теорију о организацији наставе као разредно-часовном систему. Индивидуална настава је почела нагло да изумире, а одржала се само где то тражи природа посла, рецимо музичка настава и рад са децом са тежим развојним сметњама.

2. Етапе у индивидуализацији наставног процеса

Наставни процес се индивидуализује на основу сагледаних индивидуалних одлика ученика. Потребно је примењивати методе педагошке дијагностике које, поред свакодневног ситуационог упознавања, подразумевају континуирано праћење и вредновање рада ученика. Током школске године реализују се следећа проверавања на основу којих се могу успешно индивидуализовати начини рада:

Сврха проверавања *на почетку школске године* је да се утврде претходна знања ученика и сагледа у којој су мери ученици савладали предвиђену наставну грађу, да ли су знања систематизовали, да ли умеју да их примене у пракси. Нагласак треба да буде на оним деловима који имају општије значење и служе као темељ на коме ће се дограђивати нова знања. На основу овог проверавања дефинише се компензациона настава која је усмерена на отклањање празнина у знању.

Текуће проверавање знања практикује се при обради сваке нове теме, а циљ је да се дијагностикује ученичко усвајање појединих делова наставног програма. И ово проверавање омогућује наставнику да сагледа који ученици теже, а који лакше савладавају градиво и да индивидуализује наставне задатке.

Поновно проверавање треба да буде тематско. Пре обраде новог градива проверава се знање оних садржаја на које се то градиво наслања да би се повезало старо и ново. Ако констатује да постоје празнине у знању, наставник захтева од ученика да их попуне.

Периодично проверавање се практикује после обраде ширих тематских целина, а циљ је да се дијагностикује како ученици повезују структурне елементе обрађене у оквиру једне целине.

Сумарно проверавање омогућује наставнику да сагледа знања и вештине које су ученици стекли у свим фазама наставног рада, а практикује се на крају тромесечја, полугодишта, школске године. Служи као основа за дијагностиковање квалитета обучености у складу са постављеним циљем на датој етапи. Према резултатима, наставник индивидуализује задатке.

Као и остале врсте наставе, тако и индивидуализована, пролази кроз три етапе – припремну, оперативну и верификативну.

Припремна етапа обухвата избор облика индивидуализације и израду одговарајућих дидактичких материјала за рад са ученицима што је условљено

могућностима школе и наставника. За примену тзв. индивидуално планиране наставе потребно је припремити задатке за сваког ученика. За сваког ученика треба умножити радне задатке, инструменте (задатке објективног типа, тестове, чек листе, контролне задатке, набавити одговарајуће књиге и сл.). У припремној етапи планирају се облици индивидуализације, селекција готових или израда нових дидактичких материјала за рад и евалуацију ученичких резултата. Планирају се и извори знања које ће ученици користити, а планира се и артикулација часа.

Током *оперативне фазе* остварује се планирана артикулација часа, односно организује се самостално решавање задатака према могућностима ученика.

У *верификативној фази* сагледавају се постигнути резултати, уносе се подаци у кумулативну евалуативну документацију о праћењу и вредновању индивидуалног рада ученика.

Да би се упознале индивидуалне одлике и објективне могућности ученика, потребно је разрадити одређену документацију за континуирано праћење рада и развоја ученика, а један од начина је портфолио ученика. Портфолио представља збирку докумената и евиденцију о процесу и продуктима рада ученика, уз коментаре и препоруке. Примењује се у областима где је могуће показати компетенције путем практичних радова. Поред дијагностичке функције, када представља увид у почетно стање, портфолио има и подстицајну улогу у одређивању нових циљева. Такође, то је један важан сегмент оцењивања, ако се ослања на добро дефинисање циљева и исхода.

У наставку је представљен пример вођења евиденције о постигнућу ученика у односу на постављене исходе која садржи и напомене у вези са прилагођавањем наставног програма и наставних средстава приликом извођења наставе у болничким условима.

Евиденција о ученику за предмет МАТЕМАТИКА за школску 2015/16. год					
Основни подаци о ученику	Име и презиме, разред		У.... Т....., VI		
	Назив школе		ОШ „-----“, Крагујевац		
	Програм (стандардни/инклузивни/прилагођен)		стандардни		
Тромесе чје	Назив теме/ исходи	Стандар ди	Постиг нуће ученика	Напомене	Провера знања
I	1. ЦЕЛИ БРОЈЕВИ (1. део)				
	чита и записује целе бројеве	МА 1.1.1.	✓	Ученик успешно решава задатке основног и средњег нивоа, као и задатке са сложеним бројевним изразима.	Ангажованост ученика на часовим а: оцена 5
	приказује целе бројеве на бројевној правој и упоређује их	МА 1.1.3.	✓		
	извршава једну основну рачунску операцију са два цела броја	МА 1.1.4.	✓		
	користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама	МА 1.1.6.	✓		
	одређује супротан број и апсолутну вредност целог броја	МА 2.1.2.	✓		
	израчунава вредност једноставнијег изрази са целим бројевима са више различитих операција различитог приоритета, укључујући ослобађање од заграде		✓		
	користи целе бројеве и бројевне изразе са целим бројевима у једноставнијим реалним ситуацијама	МА 2.1.4.	✓		Контролна вежба: Цели бројеви (1. део): оцена 4 (85%)
	одређује вредност сложеног бројевног изрази са целим бројевима	МА 3.1.1.	✓		
	користи целе бројеве и бројевне изразе са целим бројевима у реалним ситуацијама	МА 3.1.3.	✓		
	саставља и решава линеарне једначине и неједначине са целим бројевима у којима је непознат сабирак, умањеник или умањилац	МА 3.2.1.	X	Ученик често грешу у раду са текстуалним задацима у којима је математичке садржаје потребно изразити једначинама или неједначинама.	
	2. ТРОУГАО (1. део)				
	разуме појам троугла, уочава моделе троугла у реалним ситуацијама	МА 1.3.2.	✓	Ученик успешно решава задатке основног и средњег нивоа.	Први писмен и задатак: оцена 5 (90%)
	разликује основне врсте троуглова		✓		
	зна основне елементе троугла		✓		
	одређује однос углова и страница у троуглу и збир углова у троуглу	МА 2.3.2.	✓		
II	1. ЦЕЛИ БРОЈЕВИ (2. део)				
	извршава једну основну рачунску операцију са два цела броја	МА 1.1.4.	✓	Ученик успешно решава задатке основног и средњег нивоа.	Контролна вежба: Цели бројеви (2. део): оцена 4 (80%)
	користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама	МА 1.1.6.	✓		
	решава једначине у којима се непозната појављује само у једном члану	МА 1.2.1.	✓		
	израчунава вредност једноставнијег изрази са целим бројевима са више различитих операција различитог приоритета, укључујући ослобађање од заграда	МА 2.1.2.	✓		
	саставља и решава линеарне једначине и неједначине са целим бројевима у којима је непознат чинилац, дељеник или делилац	МА 3.2.1.	X	Ученик решава једноставније једначине и неједначине са множењем и дељењем целих бројева.	

Евиденција о ученику за предмет МАТЕМАТИКА за школску 2015/16. год					
Основни подаци о ученику	Име и презиме, разред		У..... Т....., VI		
	Назив школе		ОШ „Др Драган Херцог,, Београд		
	Програм (стандардни/инклузивни/прилагођен)		прилагођен		
Напомена	Ученик није похађао наставу од 20.11. до 3.12. 2015. због хируршке интервенције. Школовање наставља у ОШ „Др Драган Херцог“, у болничком одељењу Института за ортопедско-хируршке болести „Бањица“. Из матичне школе достављена је педагошка документација о праћењу напредовања ученика у току првог тромесечја. Ученик је у могућности да користи само десну руку којом пише, тако да је потребна адаптација наставног програма и наставних средстава, као и помоћ наставника приликом израде одређених задатака.				
Тромесечје	Назив теме/ исходи	Стандарди	Постигнуће ученика	Напомене	Проверознања
II	2.ТРОУГАО (2. део)				
	интуитивно схвата појам подударних фигура (кретањем до поклапања)	МА 1.3.6.	✓	Потребна је подршка у развијању способности за јасно, правилно и концизно вербално и симболично изражавање.	Контролна вежба: Троугао (2. део): оцена 4 (80%)
	користи подударност троуглова у једноставнијим применама	МА 2.3.6.	✓		
	примењује подударност троуглова	МА 3.3.6.	✓		
	конструише углове од 60° и 90°		✓	Потребна је помоћ наставника (друге особе) приликом коришћења прибора за цртање. *у прилогу је представљен пример наставне јединице	
	конструише неке углове (30°,45°,75°,135°...)		✓		
	конструише троугао ако су задате дужине његових страница		✓		
	конструише троугао ако су задате дужине две странице и величина угла који оне образују, као и када је дата дужина једне странице и величина угла налегних на ту страницу		✓		
	користи основна својства троугла и уме да конструише троуглове	МА 3.3.2.	✓		
	3. РАЦИОНАЛНИ БРОЈЕВИ (1. део)				
	чита и записује рационалне бројеве у оба записа	МА 1.1.1.	✓	Према подацима о праћењу из првог тромесечја, примећено је да ученик често грешу у раду са текстуалним задацима у којима је математичке садржаје потребно изразити једначинама или неједначинама. Индивидуални рад у настави допринео је напретку ученика, тако да он сада успешно решава задатке овог типа. ----- Ученик се опоравио после операције, тако да користи обе руке за рад. На писменом задатку није потребна асистенција друге особе.	Други писмени задатак: оцена 5 (95%)
	приказује рационалне бројеве на бројевној правој		✓		
	упоређује рационалне бројеве у истом запису, помажући се сликом када је то потребно	МА 1.1.3.	✓		
	преводи рационални број у децимални запис и обратно, у случају када је децимални запис коначан	МА 1.1.2.	✓		
	извршава једну основну рачунску операцију са два рационална броја у истом запису, у случају сабирања и одузимања рационалних бројева само са истим именом	МА 1.1.4.	✓		
	решава једноставније једначине и неједначине (са сабирањем или одузимањем) са рационалним бројевима	МА 1.2.1.	✓		
	одређује супротан број, реципрочну вредност и апсолутну вредност рационалног броја	МА 2.1.2.	✓		
	упоређује по величини рационалне бројеве у различитим записима	МА 2.1.1.	✓		
	примењује једначине и неједначине са рационалним бројевима у сложенијим текстуалним задацима	МА 3.2.1.	✓		
Напомена	Ученик наставља школовање у својој матичној школи од 24. 01. 2016. год.				

ПОДАЦИ О ЧАСУ БР. 53

Наставни предмет:	Математика
Разред:	Шести
Наставна тема:	Троугао
Наставна јединица:	Основне конструкције шестаром и лењиром. Конструкције неких углова.
Тип часа:	Комбиновани (систематизација и обрада)
Циљ часа:	Обнављање основних конструкција и конструкција неких углова
Образовни задаци:	Ученик треба да: • обнови једноставне геометријске конструкције; • усвоји конструкције углова од 60°, 30°, 15°, 75°.
Функционални задаци:	Ученик треба да: • увежба да правилно користи шестар и лењир; • увежба вештину конструисања углова, симетрала углова, дужи и углова који су једнаки збиру и/или разлици дата два угла, прецизно и уредно; • развије навику тачног обележавања углова и симетрала углова.
Васпитни задаци:	Ученик треба да развија: • концентрацију; • способност за упоран и предан рад; • поступност и систематичност у раду; • тачност, прецизност и уредност у раду; • самопоуздање и поверење у властите математичке способности.
Кључни појмови:	Конструкција
Образовни стандарди:	-
Облици рада:	Индивидуални рад
Наставне методе:	Дијалогска, илустративна, демонстративна
Наставна средства:	Прибор за геометрију, наставни листови. Наставни и радни листови су унапред припремљени у приказаном облику.
Литература и додатни материјал:	• Н. Икодиновић, С. Димитријевић, <i>Математика 6</i>, уџбеник за шести разред основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i>, Београд, 2016 • Н. Икодиновић, С. Димитријевић, <i>Математика 6</i>, приручник за наставнике у шестом разреду основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i>, Београд, 2016 • М. Стоисављевић, Љ. Вуковић, Ј. Ранчић, <i>Математика</i>, уџбеник за пети разред основне школе, <i>Креативни центар</i>, Београд, 2008.

Напомене:	Болничка настава. Коришћење прибора минимализовано због (привремене) спречености ученика да користи леву руку (ученик може да користи десну руку којом пише) и лежећег/седећег положаја. Потребна је помоћ наставника приликом самосталног извођења конструкције. Ученик самостално користи шестар и оловку, одређује пресечне тачке и обележава их. У ситуацијама када је потребно нацртати праву, ученик поставља лењир у одговарајући положај, а наставник само придржава лењир да би ученик нацртао праву.
------------------	---



ТОК ЧАСА

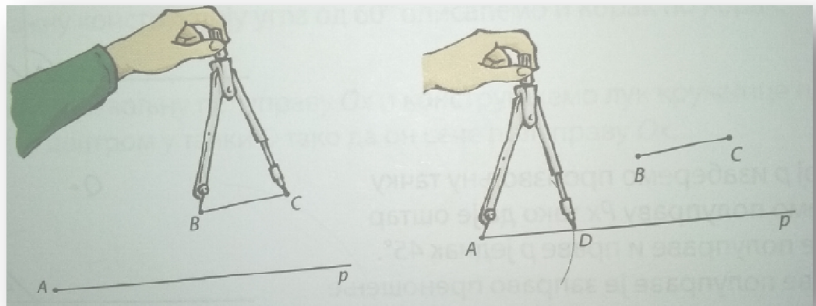
Уводни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Систематизација једноставних конструкција које су извођене у петом разреду.	Показује ученику поступак конструкција лењиром и шестаром користећи припремљен наставни лист.	Учествује у разговору и демонстрацији. Показује ниво информисаност и о теми. Решава задатке са радног листа.	20 минута	Дијалогска Илустративна Демонстративна	Разговор Помоћ приликом употребе прибора за геометрију.	Ученик уме да реши задатке и наставнику даје прецизне инструкције за помоћ.

Основне конструкције шестаром и лењиром – систематизација

Конструисати у математици значи нацртати геометријски објекат користећи лењир и шестар. Лењир користимо за цртање правих линија, а шестар за цртање кружница и преношење дужина.

Следеће конструкције, које су ти већ познате, веома су значајне.

1. Конструкција дужи подударне датој дужи (преношење дужи)



2. Конструкција угла подударног датом углу (преношење угла)

Дати су угао $\angle xOy$ и полуправа Ma .
Конструисати угао $\angle Amb$ подударан углу $\angle xOy$.

.....
1.корак

Изабери произвољан полупречник r .

Нацртај кружнице $k(O, r)$ и $k_1(M, r)$.

Обележи тачке пресека P, Q и A .

.....
2.корак

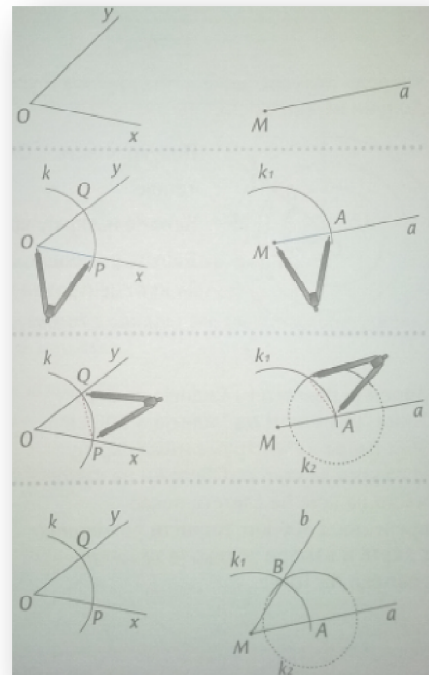
Нацртај кружницу $k_2(A, r=PQ)$

.....
3.корак

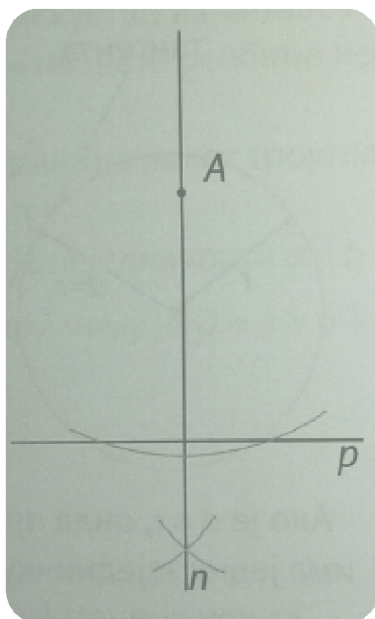
Обележи са B пресек кружница k_1 и k_2 .

Полуправа Mb која садржи тачку B је други крак траженог угла.

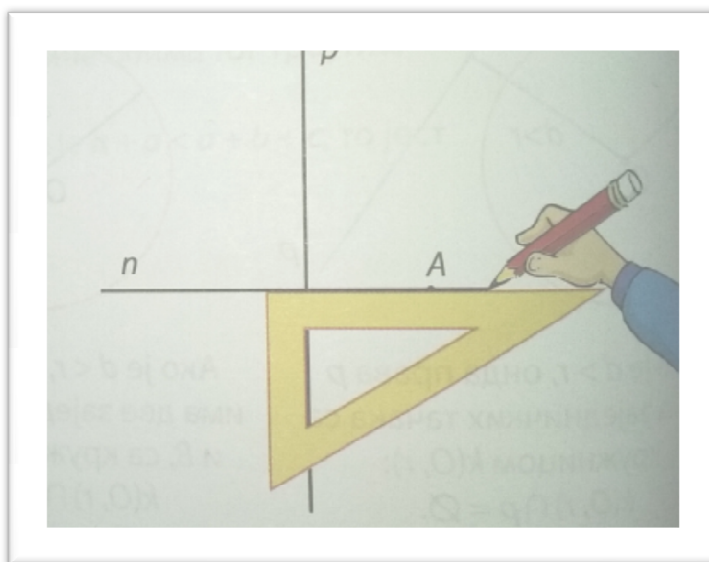
Угао $\angle Amb$ подударан је углу $\angle xOy$ што се записује $\angle Amb \cong \angle xOy$.



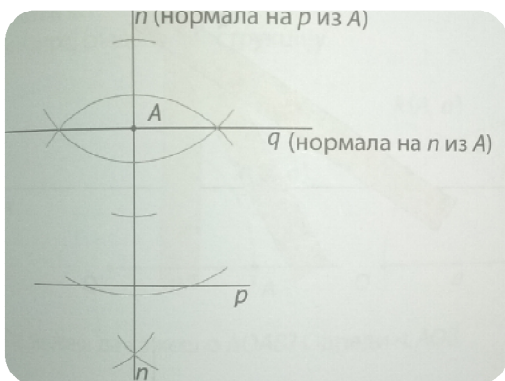
1. Конструкција нормале кроз дату тачку на дату праву



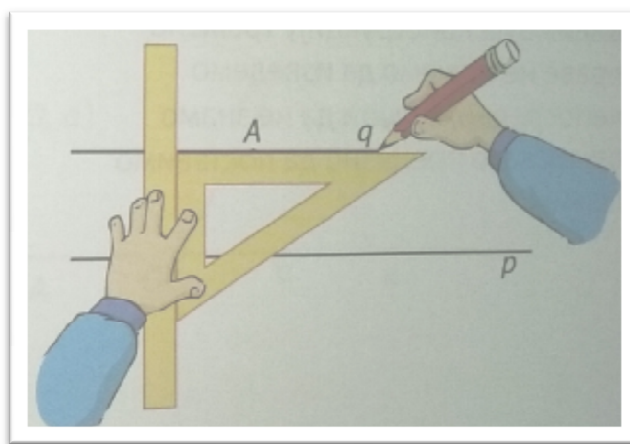
Пошто конструкцију приказану са леве стране треба често изводити, замењујемо је следећим једноставнијим поступком који није геометријска конструкција јер користимо троугаони лењир, тј. његов прав угао:



2. Конструкција праве која садржи дату тачку и паралелна је датој правој



Из практичних разлога и ову конструкцију често замењујемо једноставнијим поступком који није геометријска конструкција:

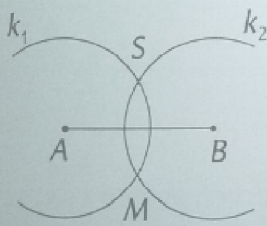


3. Конструкција симетрале дужи

Дата је дуж AB .

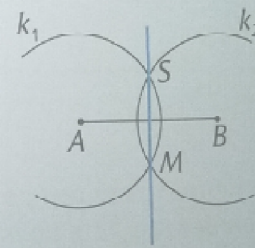
1. корак

Цртамо кружнице k_1 и k_2 , једнаких полупречника, са центрима у тачкама A и B .



2. корак

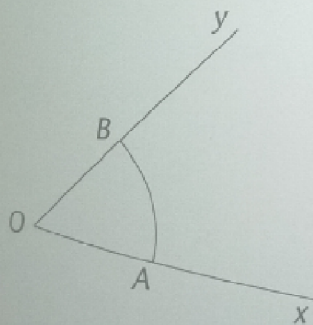
Пресеци кружница k_1 и k_2 су тачке S и M . Права SM је симетрала дужи AB .



4. Конструкција симетрале угла

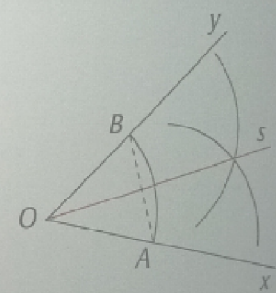
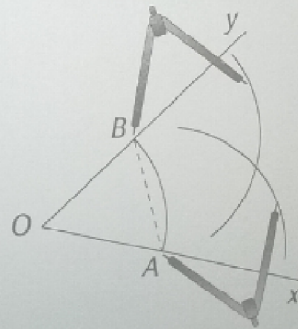
1. корак

Конструишемо лук AB датог угла.



2. корак

Конструишемо симетралу s тетиве AB . Она садржи теме тог угла.



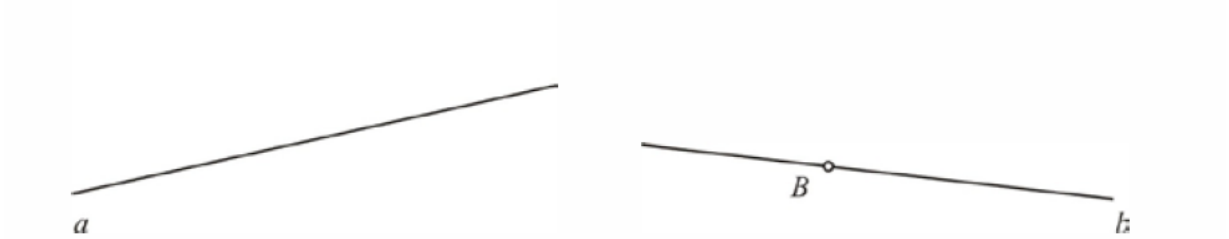
РАДНИ ЛИСТ 1

ЈЕДНОСТАВНЕ ГЕОМЕТРИЈСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ЛЕЊИРОМ И ШЕСТАРОМ

1. страна

1. Конструиши нормалу из тачке A на праву a и нормалу из B на праву b .

A •

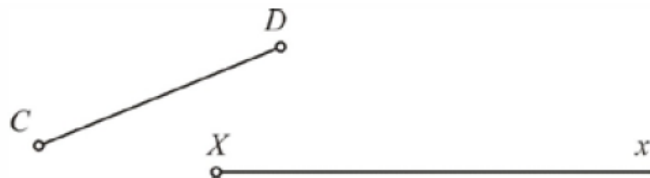


2. Конструиши праву q кроз тачку P тако да она буде паралелна са p .



P •

3. Одреди тачку Y полуправе Xx тако да дуж XY буде подударна датој дужи CD .



4. Конструиши полуправу Ob тако да угао aOb буде подударан датом углу α .



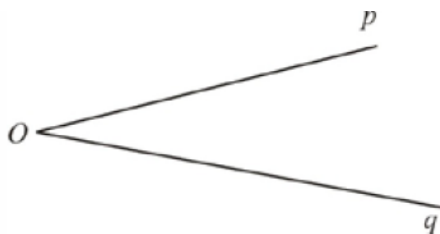
ЈЕДНОСТАВНЕ ГЕОМЕТРИЈСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ЛЕЊИРОМ И ШЕСТАРОМ

2. страна

5. Конструуиши симетралу дужи LM .



6. Конструуиши симетралу угла pOq .



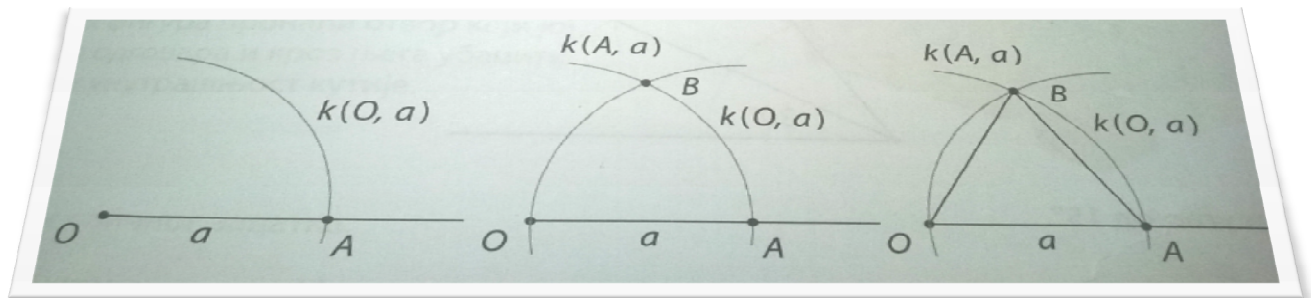
7. Конструуиши угао од 45° .

Главни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Усвајање конструкције углова од 60° , 30° , 15° и 75° . Разумевање начина обележавања углова.	На наставном листу изводи конструкције и објашњава поступак.	Прати излагање градива. Одговара на постављена питања. Објашњава поступак конструкције за неке углове.	20 минута	Демонстра- тивна Дијалошка	Разговор	Ученик је усвојио поступак конструкције углова које су показане и уме да опише поступак за конструкције углова које се заснивају на конструкцији угла од 60° .

НАСТАВНИ ЛИСТ 2

Конструкције неких углова – обрада

Посматрамо следећу конструкцију:

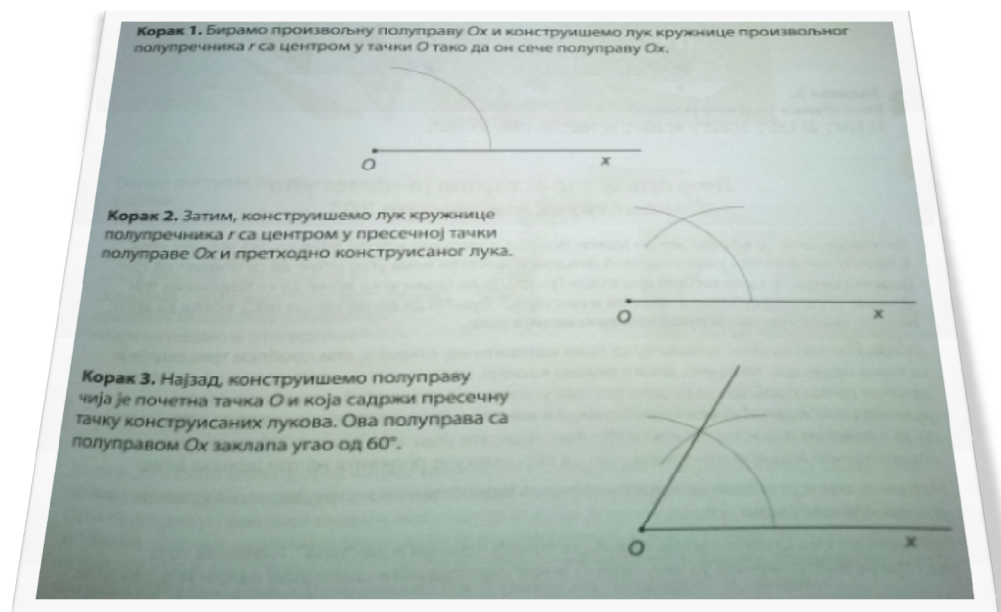


Шта можеш да закључиш о $\angle OAB$? _____

Одреди $\sphericalangle AOB$: _____

У претходном задатку смо уз помоћ једног лењира и шестара конструисали угао од _____ .

Ову веома важну
конструкцију
описаћемо корак по
корак:



РАДНИ ЛИСТ 2

Задатак 1: Конструйши угао од 30° .

Задатак 2: Конструйши угао од 15° .

Задатак 3: Конструйши угао од 75° .

Задатак 4: Опиши поступак
конструкције угла од:

а) 120° _____

б) 135° _____

в) 225° _____

Завршни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Проверавање успешности у савладавању у градива.	Даје додатна објашњења за решавање задатака.	Учествује у разговору и процењују успешност свог рада.	5 минута	Дијалогска Демонстра- тивна	Разговор	Самовредновање ученика. Примењивост усвојеног знања.

Због спречености ученика да користи једну руку, као и болничких услова у којима борави где нема сталну помоћ друге особе за учење, употреба уџбеника или додатних средстава се не практикује. Из тих разлога наставни материјал је прилагођен тако да обухвата све неопходне садржаје за успешно савладавање наставне јединице. По завршетку часа, наставник сложи наставне и радне листове у фасциклу која је практична за самосталну употребу приликом учења.



VI Наставни план и програм

Садржај наставног предмета се утврђује наставним планом и програмом које доноси Национални просветни савет. То је основни стручни документ од којег се полази при организовању наставе и ту се издвајају два структурна елемента: план и програм.

На основу Наставног плана и програма који је обавезујући документ, наставник израђује глобални (годишњи) план и програм који чини саставни део Школског програма рада. Током школске године наставник израђује месечне оперативне планове рада поштујући специфичности предмета и психофизичке способности ученика са којима ради.

Када је у питању образовање и васпитање деце са сметњама у развоју, од школске 2010/2011. године она се укључују у редован систем образовања. Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање прописују се ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план (ИОП), његову примену и вредновање у образовној установи, са циљем постизања оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово напредовање и осамостаљивање у вршњачком колективу.

ИОП се израђује према образовним потребама ученика и може да буде:

- 1) по прилагођеном програму у коме се прецизно планира циљ пружања подршке која се односи на прилагођавање и обogaћивање простора и услова у којима се учи, прилагођавање метода рада, уџбеника и наставних средстава током образовно-васпитног процеса, активности и њихов распоред, као и лица која пружају подршку;
- 2) по измењеном програму у коме се, осим садржаја из претходног става, прецизно планира прилагођавање општих исхода образовања и васпитања, измена стандарда постигнућа ученика у односу на прописане и прилагођавање садржаја за предмет;
- 3) обogaћен и проширен програм који се примењује за ученике са изузетним способностима.

ИОП може да се донесе за део или област у оквиру наставног предмета, један наставни предмет, групу наставних предмета или за све садржаје које ученик похађа.

Право на ИОП има ученик који има потребу за додатном подршком у образовању и васпитању због тешкоћа у приступању, укључивању, учествовању или напредовању у образовно-васпитном раду, ако те тешкоће утичу на остваривање општих исхода образовања и васпитања, а нарочито ако ученик:

- 1) има тешкоће у учењу (због специфичних сметњи учења или проблема у понашању и емоционалном развоју);
- 2) има сметње у развоју или инвалидитет (телесне, моторичке, чулне, интелектуалне или вишеструке сметње или сметње из спектра аутизма);
- 3) потиче, односно живи у социјално нестимулативној средини (социјално, економски, културно, језички сиромашној средини или дуготрајно борави у здравственој, односно социјалној установи);
- 4) из других разлога остварује право на подршку у образовању.

ИОП се израђује на основу претходно реализованих и евидентираних мера индивидуализације и израђеног педагошког профила ученика. Отклањање физичких и комуникацијских препрека (индивидуализован начин рада) остварује се путем:

- 1) прилагођавања простора и услова у којима се одвија настава (отклањање физичких баријера, осмишљавање додатних и посебних облика активности, израде посебног распореда активности итд.);
- 2) прилагођавања метода рада, наставних средстава и помагала и дидактичког материјала, а посебно приликом увођења нових садржаја, начина задавања задатака, праћења брзине и темпа напредовања, начина усвајања садржаја, провере знања, организације учења, постављања правила понашања и комуникације.

Наведене активности спроводе се у пракси као саставни део образовно-васпитног рада наставника и могу се остваривати и без вођења посебне документације. Планиране мере за отклањање физичких и комуникацијских препрека (индивидуализован начин рада) уписују се у предвиђени образац (Образац 1).

Према члану 82. став 3. Закона о основама система образовања и васпитања („Службени гласник РС ” бр. 72/09, 52/11, 55/13, 35/15 — аутентично тумачење, 68/15 и 62/16—УС), ученици са сметњама у развоју и инвалидитетом полажу завршни испит у

складу са својим моторичким и чулним могућностима, односно условима које захтева одређена врста сметње, односно инвалидитета.

Усклађивање услова и садржаја завршног испита односи се на све ученике који остварују право на пружање додатне образовне подршке у смислу члана 2. Правилника о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање („Службени гласник РС ” број 76/10). Планирање, организовање и спровођење завршног испита на крају обавезног образовања, према потребама ученика са сметњама у развоју и инвалидитетом, део је системских интервенција и мера Министарства у области осигурања доступности, праведности и квалитета у образовању.

У зависности од моторичких и чулних могућности, степена и врсте инвалидитета и образовних потреба ученика, услови за полагање завршног испита могу бити прилагођавани на следећи начин:

- посебна просторија у школи за полагање завршног испита, уколико је то у интересу ученика;
- полагање завршног испита у кућним условима, уколико то захтева природа болести, односно инвалидитета;
- полагање завршног испита у болничким условима, уколико то захтева природа болести, односно инвалидитета;
- време за полагање завршног испита може бити продужено или распоређено на краће интервале за рад, уколико је то у интересу ученика.

За ученике са сметњама у кретању и коришћењу руку који су учили према наставном плану и програму основног образовања и васпитања без прилагођавања образовних стандарда, а према индивидуализованом начину рада, уколико је то у интересу ученика, обезбеђују се помоћна средства (асистивне технологије) или лице које ће уместо ученика уписивати одговоре у тестове.

Пратиоци ученика са сметњама у развоју треба да комуницирају са учеником тако да се осигура максимална објективност проверавања знања и регуларност спровођења испита. С друге стране, од пратиоца се очекује да ученику пружи подршку и подстицај за рад. На испиту треба омогућити ученицима са сметњама у развоју да користе помоћна наставна средства и дидактички материјал, односно асистивне технологије, уколико је то у њиховом интересу.

Настава математике по индивидуалном образовном плану

Ученици са тешким моторичким оштећењима, а очуваних интелектуалних способности имају потребе за посебним прилагођавањем у настави. Овај вид наставе организује се за ученике који се налазе на трајном или привременом рехабилитационом третману у здравственој установи и за ученике који због природе своје болести или оштећења похађају наставу у кући.

Церебрална парализа код ученика условљава моторичке поремећаје већег или мањег обима и последице по функционалност ученика, али и снижену пажњу, брзо замарање, промену расположења. Деца су лишена могућности стицања спонтаних искустава у манипулисању предметима, због чега касни успостављање визуо-моторне координације. Због немогућности извођења појединих покрета, потребна им је помоћ других особа.

Карактеристично за памћење ученика са моторичким поремећајима је да се могу појавити проблеми у меморисању садржаја. Да би се предупредиле ове тешкоће, неопходно је у наставном раду примењивати дидактичко-методичке поступке који омогућавају адекватно дозирање садржаја, примену очигледности, више часова вежбања и понављања градива. Ученици могу делимично или неповезано да усвајају податке путем слушања, читања и гледања. Оштећење моторике може проузроковати заостајање у развоју говора као секундарну последицу. Појављују се тешкоће у излагању, понављању и препричавању градива, као и у одговарању на питања. Потребно је обратити пажњу на поступност у повећању захтева током учења и на избор ситуација за овладавање социјалним и комуникационим вештинама.

Специфичност образовања ученика са моторичким поремећајима је наставни план и програм, који се, код ученика очуваних интелектуалних потенцијала, званично, не разликује од оног који се реализује у редовним школама, али у пракси је ситуација другачија. У наставку рада приказан је пример ИОП-а са прилагођеним програмом израђен за ученика са церебралном парализом.

Образац 1

ПЛАНИРАНЕ МЕРЕ ОТКЛАЊАЊА ФИЗИЧКИХ И КОМУНИКАЦИЈСКИХ ПРЕПРЕКА (ИНДИВИДУАЛИЗОВАНИ НАЧИН РАДА) У ПРЕДШКОЛСКОЈ УСТАНОВИ, ОДНОСНО ШКОЛИ

Процена потреба за подршком			
Мере/врста подршке	Потребне мере/врсте подршке (за које активности, односно предмете/области)	Кратак опис мере/врсте подршке и сврха тј. циљ пружања подршке	Реализује и прати (ко, када)
Прилагођавање метода, материјала и учила (мере индивидуализације)	Математика	Прилагодити наставна средства и дидактички материјал у складу са општим способностима ученика. У делу провере знања потребна су прилагођавања задатака на тестовима провере знања.	Наставник математике
Прилагођавање простора/услова у којима се активности односно учење одвија (нпр. отклањање физичких баријера, специфична организација и распоред активности и сл.)	Настава се одвија у кућним условима	Настава математике се одржава једном недељно у трајању два школска часа. Неопходна је техничка подршка чланова породице за учење и израду домаћих задатака.	
Измена садржаја активности и исхода у васпитној групи, односно садржаја учења и стандарда постигнућа образовања	Ученик има слабо развијену моторику, не може самостално да користи прибор и наставна средства, па је неопходан асистент	Оспособити ученика за формулацију и структурирање одговарајућих инструкција (при давању инструкција за рад асистенту, потребно је да ученик понекад додатно објасни захтеве одређеног задатка).	Наставник математике
Остале мере подршке (уколико их има, навести)			

Образовни стандарди су искази о темељним знањима, вештинама и умењима које ученици треба да стекну до одређеног нивоа у образовању. Стандарди артикулишу најважније захтеве школског учења и наставе и исказују их као исходе видљиве у понашању и расуђивању ученика. Преко стандарда се образовни циљеви и задаци преводе на много конкретнији језик који описује постигнућа ученика, стечена знања, вештине и умења.

Основна карактеристика образовних стандарда је то што су дефинисани у терминима мерљивог понашања ученика. Ученику са тешким моторичким оштећењима потребна је помоћ друге особе која бележи оно што ученик изговара и графички интерпретира наставне садржаје према инструкцијама које даје ученик. Отклањање комуникацијских препрека остварује се путем прилагођавања метода рада, наставних средстава и дидактичког материјала, а посебан нагласак је на постављању правила комуникације.

Наставак рада садржи објашњења изабраних приступа при обради наставних тема у којима се нуде конкретна решења за реализовање појединих наставних садржаја, а посебно су истакнута осетљива места у настави математике и понуђено лично виђење превазилажења тих проблема. Поред класичних објашњења и типичних примера и задатака, понуђени су и други, разнолики методички приступи, који помало одударају од уобичајене праксе.

Провера остварености прописаних образовних стандарда или циљева учења биће представљена кроз приказ одабраних задатака из Збирке задатака из математике за завршни испит у основном образовању и васпитању за школску 2016/2017. годину.

Област: Бројеви и операције са њима

МА 1.1.1. Ученик уме да прочита и запише различите врсте бројева (природне, целе, рационалне)

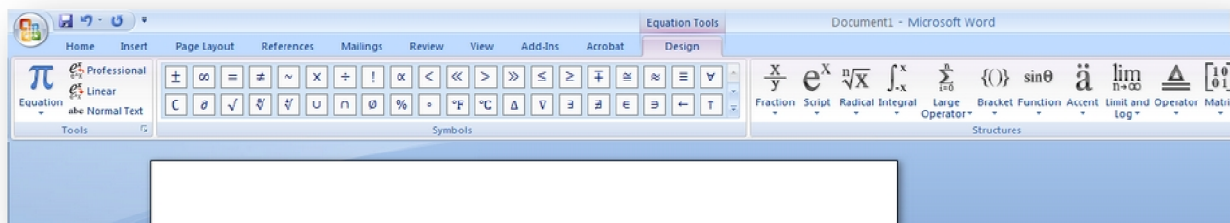
У нижим разредима основне школе ученик је упознао декадни запис природног броја, који изговара цифру по цифру.

Запис негативног целог броја састоји се од знака „-“, и записа природног броја.

Ученик се на елементарном нивоу упознао са појмом разломка у нижим разредима основне школе. Увођење скупа позитивних рационалних бројева и основне операције са њима представљају најобимнију тему у петом разреду. Пре свега, новина је то што

елементе овог скупа представљамо на два начина: као разломак и као децималан број, а нови појам је и мешовити број. У шестом разреду скуп Q дефинишемо као проширење скупа разломака које настаје тако што сваком разломку додамо његов пар – одговарајући негативан рационалан број.

У циљу успешног савладавања математичких симбола и појмова, као и развоја комуникације приликом решавања задатака у којима наставник има улогу асистента, тј. када је асистент неко од чланова породице, у процесу учења се користи рачунарски програм Microsoft Office Word. Бројеви, променљиве и математички оператори $+$, $-$, $:$ и $=$ могу се уносити директно са тастатуре. Да би смо унели оператор или симбол који не постоји на тастатури или сложени облик као што су разломци (касније и квадратни корен и степен), користимо палету са алаткама Equation.



Формуле пише асистент уписивањем текста у активна поља и избором шаблона и симбола из палете према инструкцијама које даје ученик.

Задатак: На линији поред броја записаног речима запиши одговарајући број:

а) два цела и три десета : *са тастатуре уносимо број 2, па избором шаблона — уписујемо разломак $\frac{3}{10}$*

б) седам стотина тридесет пет хиљада двадесет један : *уносимо цифре са тастатуре*

в) минус сто три двадесетине: *знак — уносимо са тастатуре, па избором шаблона — уписујемо разломак*

г) сто један цео и деветнаест хиљадитих: *децимални запис уносимо са тастатуре*

Како је за овај начин рада потребно више времена, примењује се углавном на часовима упознавања ученика са новим записима бројева. Када ученик усвоји записе, у даљем раду асистент записује бројеве онако како му ученик говори.

Област: Алгебра и функције

МА 3.2.4. Ученик зна линеарну функцију и графички интерпретира њена својства

Задатак: Одреди дужину висине која одговара најдужој страни троугла ограниченог координатним осама и графиком линеарне функције $y = -\frac{4}{3}x + 8$.

У осмом разреду ученик се упознаје са тврђењем да је график линеарне функције $y = kx + n$ права, које омогућава да график цртамо одређујући само две тачке које му припадају. Препорука за цртање графика било које линеарне функције је да се одреде пресечне тачке са координатним осама, а у овом задатку то је и неопходно.

Пресек са x-осом: $y = 0 \Rightarrow x = 6$, пресек са y-осом: $x = 0 \Rightarrow y = 8$.

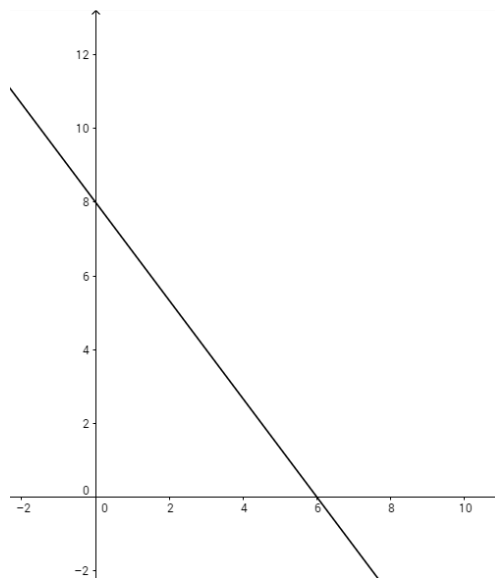
Одређивање ових координата корисно је за цртање координатног система у смислу дужине координатних оса и обележавања подељака. Ученик асистенту даје инструкције за цртање координатног система:

Нацртамо две узајамно нормалне праве. (Поступак цртања две узајамно нормалне праве усвојен је у петом разреду и из практичних разлога геометријска конструкција замењује се једноставним поступком коришћењем правоуглог троугла).

Тачки пресека додељујемо вредност 0, а затим на обе осе одређујемо тачке којима одговарају цели бројеви. На x-оси потребно је обележити број 6, а на y-оси број 8, тако да је довољно узети јединичну дуж дужине 5 cm. (Ученик треба да нагласи на којој страни координатних оса у односу на координатни почетак се налазе дате тачке- „лево/десно“, односно „изнад/испод“).

Нацртамо праву кроз обележене тачке.

У наставку решавања задатка, улога асистента је само у записивању поступка који ученик говори.



Област: Геометрија

МА 3.3.2. Ученик уме да користи основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и трапеца, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка; уме да их конструише.

Задатак: Одреди површину и дијагонале ромба ако је дужина његове странице 16 *cm* и оштар угао 60° .

За решавање задатка потребна је скица ромба и његових елемената, а прецизна конструкција није захтевана. Ученик асистенту даје инструкције за цртање:

Нацртамо дуж AB произвољне дужине. Обележимо ову страницу ромба словом a . У тачки A употребом троугла чији је један угао 60° нацртамо полуправу. (Ученик треба да нагласи да се хипотенуза троугла поклопи са нацртаном дужи, а теме угла са тачком A).

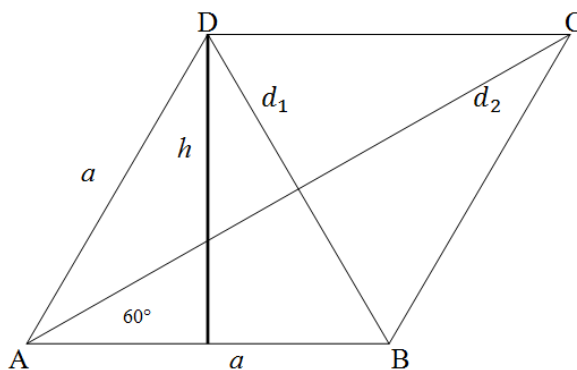
На полуправој одредимо тачку D тако да је дужина дужи AD једнака a . (Овај поступак може се извести преношењем дужи коришћењем шестара или једноставним мерењем дужине).

У тачки D нацртамо полуправу паралелну правој AB . (Поступак конструкције праве кроз дату тачку паралелне датој правој усвојен је у петом разреду).

На полуправој из тачке D одредимо тачку C тако да је дужина дужи DC једнака a . Спојимо тачке B и C . Нацртамо дијагонале $d_1 = BD$ и $d_2 = AC$.

Из тачке D нацртамо висину h на страницу AB . (Поступак се изводи коришћењем правоуглог троугла. Ученик треба да нагласи да се један крак правог угла поклопи са правом DC , а теме правог угла са тачком D).

У наставку решавања задатка, улога асистента је само у записивању поступка који ученик говори.



VII Начини наставе

Према улози наставника у наставном процесу и према начину пружања помоћи ученицима разликујемо: непосредни (директни) и посредни (индиректни) облик.

У непосредном начину наставе наставник ученику пружа дидактички обликовано градиво, преноси му ставове и поглед, демонстрира објекте и процесе и руководи ученичким посматрањем, управља непосредно процесима запамћивања садржаја, води ученика смишљеним питањима до одређених закључака. У оваквом начину рада ученик се креће путем који је наставник осмислио, наставник непосредно управља мисаоним и осталим активностима ученика користећи одговарајуће наставне методе. Ово је ефикаснији начин рада јер наставник води ученика најједноставнијим, најкраћим и најуспешнијим путем до сазнања.

У посредном начину наставе наставник је организатор самосталног учења ученика. Наставник даје упутства, наставна средства и изворе знања и омогућује ученику да самостално ради без његовог непосредног руковођења. Ученик сам решава задатке, стиче нова знања, понавља, продубљује, допуњује, систематизује и примењује већ стечена знања. У индиректном начину рада ученик је активнији, зато су важна ученикова предзнања, његове способности и сналажење у коришћењу дидактичког материјала. Један од услова је и да наставно градиво буде погодно за самосталан рад ученика и да не буде претешко. Наставник треба да правилно процени моменат укључивања самосталног рада ученика и обезбеди добар дидактички материјал.

Посредни облик наставе није сасвим самосталан облик јер је везан за непосредни облик наставе, његови резултати се морају уклопити поново у наставу којом у потпуности руководи наставник, па тако посредна настава у одређеном смислу служи директној настави. Због специфичне организације наставног рада, посредни облик је веома заступљен у реализацији наставе у кућним условима, као и настави у комбинованом одељењу.

Настава математике у кућним условима

У кућној настави настава се изводи по редовном плану и програму, а за већину ученика ради се адаптирани наставни програм. На основу тематских целина датих у школском програму, наставник израђује месечни оперативни програм наставног рада и врши прилагођавање према обиму и дубини градива за конкретног ученика. Основни организациони облик рада у кућној настави је индивидуални. Настава математике реализује се сваке недеље у трајању од 90 минута (блок-настава). У наставном раду примењују се све наставне методе које познаје дидактичка теорија. Међутим, метода разговора је доминантна, користи се на сваком часу.

За ученике на школовању у кућним условима наставни план се реализује са педесет посто фонда часова од прописаног, док се наставни програм реализује у складу са могућностима сваког ученика појединачно. За ове ученике се раде одређена индивидуална прилагођавања наставног програма по обиму, дубини и темпу рада.

У наставку рада биће приказан пример неколико наставних јединица које се у редовној настави реализују током осам школских часова, а по прилагођеном плану исте наставне јединице треба реализовати за четири часа, односно два блок-часа у трајању од 90 минута.

Наставна тема: Цели и рационални алгебарски изрази					
Редовна настава			Кућна настава		
Наставна јединица	Редни бр. часа	Тип часа	Наставна јединица	Редни бр. часа	Тип часа
Појам рационалног алгебарског израза	61.	Обрада	Алгебарски изрази	31.	Обрада, утврђивање
Алгебарски изрази	62.	Утврђивање			
Моном. Збир монома	63.	Обрада	Моном. Збир монома.	32.	Обрада, утврђивање
Полиноми (бином, трином)	64.	Обрада	Полиноми (бином, трином). Сређивање полинома.	33.	Обрада, утврђивање
Сређивање полинома	65.	Утврђивање			
Сабирање и одузимање полинома	66.	Обрада	Сабирање и одузимање полинома	34.	Обрада, утврђивање
Сабирање и одузимање полинома	67. 68.	Утврђивање			

Приликом израде оперативних планова рада, наставне јединице се групишу тако да један блок-час представља логичку целину. Начини обраде наставних јединица бирани су пажљиво, при чему смо углавном имали на уму да ученици не треба само да усвоје чињенице, већ их треба мотивисати да сами уче, откривају законитости, те да се активно укључују у процес истраживања и учења. У случајевима када се обрада нове наставне јединице заснива на систематизацији претходно усвојених знања, практикује се да ученик самостално понови потребне садржаје према упутствима које наставник даје на претходном часу.

ПОДАЦИ О ЧАСУ БР. 31

Наставна јединица:	Алгебарски изрази
Тип часа:	Обрада и утврђивање
Циљ часа:	Систематизација знања о бројевним изразима и упознавање ученика са појмовима рационалан и цео алгебарски израз.
Образовни задаци:	Ученик треба да: • систематизује знање из претходних разреда о бројевним изразима; • се упозна са појмовима рационалан и цео алгебарски израз.
Функционални задаци:	Ученик треба да: • усаврши тачно, брзо и правилно рачунање са реалним бројевима на најједноставнији начин; • развија логичко, аналитичко и процедурално (алгоритамско) мишљење; • развија способност да закључује по аналогији; • применом мисаоних операција, нарочито апстракције и генерализације, развија способности за индуктивни облик закључивања.
Кључни појмови:	Рационални алгебарски израз, бројевна вредност израза, полином.
Образовни стандарди:	МА 2.1.2. Ученик уме да одреди апсолутну вредност броја; израчуна вредност једноставнијег израза са више рачунских операција различитог приоритета, укључујући ослобађање од заграде. МА 3.1.1. Ученик уме да одреди вредност сложенијег бројевног израза.

Са изразима (бројевним и оним са променљивама) ученици се срећу од самог почетка школовања, те је један од циљева ове наставне јединице да систематизује и допуни постојеће знање.

Уводни део часа планиран је за анализу домаћег задатка.

1. Израчунај вредност израза:

а) $2 - 4 \cdot \frac{1}{3} =$

б) $2 \cdot (-3) + \frac{4}{5} : 4 =$

в) $3 \cdot \left(8 - \frac{2}{3}\right) + 2\sqrt{49} =$

г) $(-4)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^3 =$

д) $\frac{3}{7} \cdot |-3 - 4| - 2,6 =$

2. Израчунај вредност израза:

а) $(2x + y) \cdot (-x + 3y)$ за $x = -1$, $y = 0,3$;

б) $\frac{2}{5} \cdot b^2 - 4b$ за $b = \sqrt{3}$.

3. Нека је a произвољан реалан број. Напиши број:

а) за 7 већи од a ,

б) за 7 мањи од a ,

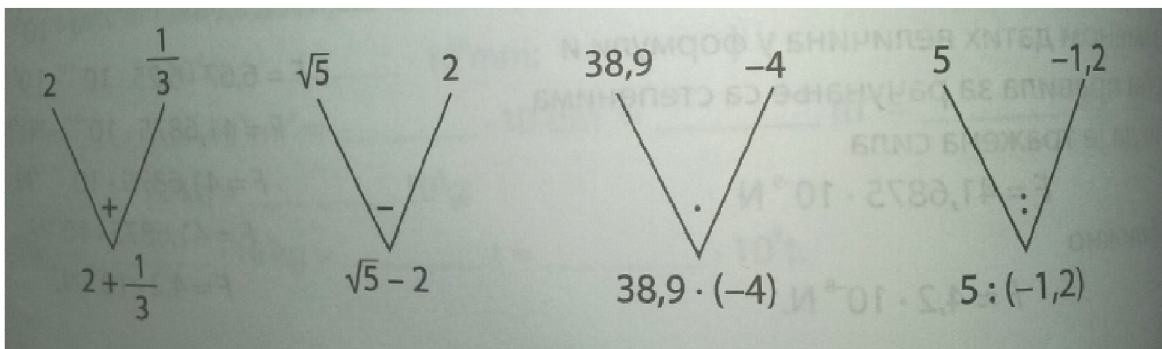
в) 7 пута већи од a ,

г) 7 пута мањи од a .

Након провере добијених резултата и евентуалних исправки, следи разговор о изразима које видимо у задацима.

Анализом примера у првом задатку подсећамо се да се изрази састављени од бројева, рачунских операција и заграда називају **бројевни изрази** и да сваки бројевни израз има одговарајућу **бројевну вредност**.

У уџбенику посматрамо илустрације на којима је представљен начин „изградње“ бројевних изрази, и закључујемо да се најпре записи бројева проглашавају за изразе, и то најједноставније, а затим се истиче начин на који се граде сложенији изрази (помоћу основних операција), па се на крају обавезујемо да изразе градимо само на описани начин.



Подсетимо се да променљиве најчешће означавамо малим словима латинице a , b , c , ..., x , y , z и да променљива у изразу представља произвољан број (такав да је израз дефинисан). Поред записа бројева, сада и променљиве „проглашавамо“ најједноставнијим изразима.

Ученик у свеску записује дефиницију:

Основни алгебарски изрази су знаци бројева и знаци променљивих.

Повезивањем два основна алгебарска изрази знаком једне од четири основне операције (+, -, ·, :) добијамо нови сложенији рационални алгебарски израз.

Уопште, повезивањем два рационална алгебарска изрази знаком једне од четири основне операције добијамо нови рационални алгебарски израз.

Нагласити:

У рационалним алгебарским изразима под кореном не могу бити променљиве! Под кореном, могу бити само константе.

Нулом не сме делити!!



Задатак 1: Заокружи слово испред алгебарског израза који **није** рационалан:

а) $a^2 + ab$ б) $5mn + \sqrt{3}n$ в) $\sqrt{y} - 2$ г) $x + \frac{1}{x}$ д) $\frac{7}{z+4} - z$

Анализирамо примере у другом задатку домаћег задатка. Навести ученика на закључак да је сваки од примера постављен као рационални алгебарски израз, а када свакој променљивој доделимо бројевну вредност, добићемо бројевни израз чију вредност можемо да израчунамо.

Задатак 2: Израчунај вредност алгебарског израза:

а) $(2x + 3)^2 - 4 \cdot (-x^2 + 3x)$ за $x = 2\frac{1}{4}$;

б) $\frac{0,5a^2b^3 - (ab)^2 + 1}{ab}$ за $a = 0,1, b = 10$.

Ученик самостално решава постављене задатке, а наставник прати рад ученика и даје упутства за рад. Затим се заједнички процењује успешност рада ученика којом наставник подстиче развој способности самовредновања кроз проверу тачности решења.

Као посебну врсту рационалних алгебарских израза издвајамо **целе алгебарске изразе** у којима се променљива не јавља као делилац или део делиоца. Такве изразе називамо **полиноми**.

Анализирамо примере у задатку број 1 и одређујемо који од датих израза **није** полином. Ученик у свесци записује дефиницију:

Полиноми су алгебарски изрази саграђени помоћу знакова бројева, знакова променљивих и знакова операција сабирања, одузимања и множења.

Анализирамо трећи задатак из домаћег задатка.

3. Нека је a произвољан реалан број. Напиши број:

а) за 7 већи од a ; $a + 7$

б) за 7 мањи од a ; $a - 7$

в) 7 пута већи од a ; $7 \cdot a \rightarrow 7 \cdot a = 7a$

г) 7 пута мањи од a . $a:7 \rightarrow a:7 = \frac{a}{7} = \frac{1}{7}a$

Нагласити да разломак са константом у имениоцу може учествовати у целим алгебарским изразима. Он се може представити као производ израза и константног рационалног броја.

ПОДАЦИ О ЧАСУ БР. 32

Наставна јединица:	Моном. Збир монома.
Тип часа:	Обрада и утврђивање
Циљ часа:	Упознавање ученика са појмом монома и сабирањем монома.
Образовни задаци:	Ученик треба да: • упозна појам монома; • уме да код датих монома разликује коефицијент од променљивог дела монома; • уме да одреди степен монома; • уочи сличне мономе; • уме да одреди супротан моном; • уме да сабере и одузме сличне мономе.
Функционални задаци:	Ученик треба да: • стиче навику изостављања знака за операцију множења између чинилаца монома, као и броја 1 када је он чинилац; • усаврши тачно, брзо и правилно рачунање са реалним бројевима на најједноставнији начин; • развија логичко, аналитичко и процедурално (алгоритамско) мишљење.
Кључни појмови:	Моном, коефицијент монома, степен монома, слични мономи.
Образовни стандарди:	МА1.2.3. Ученик уме да сабира и одузима мономе.

Мономи су специјалан случај полинома који се третирају као „цигле“ помоћу којих се „зидају“ полиноми при чему је „везиво“ сабирање. Префикс **моно** води порекло од грчке речи *монос*, што значи један, једини. Као део сложене речи моно значи један, једно, јединствено, само. Строго, мономи се дефинишу индуктивно:

Мономи су изрази које градимо од знакова бројева, знакова променљивих и знака за множење.

Пример 1: а) Моном је константа: $2, -0,61, \frac{3}{8}, \sqrt{5}, \dots$

б) Моном је променљива: $x, y, z, a, b, c, \dots$

в) Моном је производ константе и једне или више променљивих: $9x, -\frac{1}{6}ab, y^2, 0,3m^4n, \dots$

Нагласити да мономе скраћено записујемо без знака $\cdot$ за операцију множења.

Моном се састоји из два дела.

Коефицијент представља константу коју најчешће пишемо испред дела који садржи променљиве.

Променљиви део чине променљиве које учествују у моному.

Степен монома је збир изложилаца свих степена променљивих које учествују у моному.

Ако је моном константа, кажемо да је његов степен нула.

коефицијент

$$\downarrow$$

$$-\frac{2}{5}x^3y$$

$$\uparrow$$

променљиви део

$$2+1=3$$

$$\downarrow \downarrow$$

$$10a^2b = 10a^2b^1$$

Задатак 1. Попуни табелу:

Моном	Коефицијент	Променљиви део	Степен монома
$3b$			
y			
x^2			
$-\frac{1}{4}$			
$\frac{\sqrt{3}a}{2}$			
$-mn$			
	0,2	c^2d^3	
	1		0

Мономе који имају једнаке променљиве делове називамо **слични мономи**.

Сматрамо да су константе међусобно слични мономи.

Задатак 2. У сваком од скупова само један моном није сличан осталима. У поље испод скупа упиши који.

$$\begin{matrix} ab^2 \\ 3b^2a \\ \frac{1}{3}ab^2 \\ 3a^2b \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 3x^4 & -3x^3 \\ 2x^3 & x \cdot 3x^2 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} m \cdot n \cdot m & -m^2 \cdot n \\ m \cdot m \cdot n \cdot 2 & m \cdot n \cdot m \cdot n \end{matrix}$$

Два монома су супротна ако имају једнак променљиви део, а коефицијенти су им супротни бројеви.

Задатак 3. Сваком од следећих монома одреди супротан моном:

$5x^2$	$0,1ab^3$	m	$-2c$	11	$-\sqrt{3}y^3$

Сабирају се само слични мономи тако што се саберу коефицијенти, а променљиви део остаје исти. Одузимање монома је додавање супротног монома.

Задатак 4. Упрости израз:

а) $2x + 5x =$ б) $-3a + 3a =$ в) $b^2 + 4b^2 =$ г) $6xy - 9xy =$

д) $m - \frac{1}{2}m =$ ђ) $c + 3c - 2c =$ е) $-7x^2 + x^2 - 8x^2 =$

Напомена: Предност индивидуалног начина рада огледа се у могућности на наставник увек има увид у степен усвојености градива, тако да може прилагодити избор задатака које ће ученик решавати на часу и оних које ће задати као домаћи задатак.

Активности ученика показују да је ученик разумео изложено градиво, што представља основу за самосталан рад у припреми следећих наставних јединица. Наставник даје упутства ученику о лекцијама које треба да прочита у уџбенику до следећег часа.

Како полином можемо дефинисати као збир више несличних монома, при чему посебно треба истаћи специјалне случајеве полинома - бином и трином, ученик је у могућности да самостално прошири знања стечена на претходним часовима.

Следеће што треба увести јесте такозвани сређен облик полинома, и то навођењем дефиниције: **Полином је сређен ако је записан као збир несличних монома.**

Сваки полином се може превести у сређен облик сабирањем његових сличних монома. Ради прегледности, сређене полиноме записујемо тако да степени монома опадају.

Сређивање полинома је суштински повезано са сабирањем полинома, тако да се ове две наставне јединице могу обрадити на следећем блок-часу.

VIII Фактори наставе

Ако анализирамо наставу као облик образовања уочавамо три фактора наставе: ученик, наставна грађа и наставник, и они чине тзв. „дидактички троугао“. Настава је организована ради ученика који стиче знања, умења и навике. Ученик усваја наставну грађу на сопствени начин у складу са индивидуалним способностима. Наставник стимулише ученика на учење, врши избор и прилагођавање наставних садржаја како би их учинио приступачнијим ученицима, руководи наставним процесом, вреднује и проверава ученикова знања, умења и навике. Ученик у наставном процесу делује на наставника и у значајној мери делује на карактер наставниковог поучавања.

У савременој настави захтева се веће ангажовање ученика у трагању за решењима, у самосталној примени стечених знања, у самосталном раду и учењу што наставнику даје другостепену улогу.

Развој технологије, посебно у сфери коришћења интернета, омогућава да ученик и наставник могу комуницирати свакодневно, чиме комуникација постаје учесталија и динамичнија. Тако „дидактички троугао“ прераста у „дидактички четвороугао“ кога чине четири основна фактора сваке квалитетне наставе: активност наставника, активност ученика, наставни садржаји и наставни медији.

Савремена развијајућа настава мора се темељити на савременој информатичкој технологији која омогућује ученицима и наставнику да приступе огромној количини најразноврснијих информација које се обрађују у учениковом трагачком раду и у дијалогу са компјутером. Широке су могућности да се у информатичкој настави задаци, поступци и садржаји моделују и трансформишу на различите начине зависно од постављеног циља и претходних знања ученика. Овом наставом отклања се дугогодишња слабост у школском раду – наставников субјективизам у оцењивању. Сталном повратном информацијом ученик – наставник и обратно омогућени су контрола и објективно вредновање и само-вредновање ученичке активности и резултата. Компјутер је наставнику драгоцен помоћник јер му омогућује да образовно-васпитни процес организује на системској основи и да га, у сваком тренутку, по потреби коригује и реорганизује, да изгради нове облике и богатије артикулише наставни час, да моделује заједничке

активности различитог типа у троуглу наставник-компјутер-ученици. Ту се ефикасно остварују они захтеви које поставља педагогија сарадње. Настава може бити врло динамична, а истовремено заснована на законитостима усвајања знања и процеса мишљења (запажање чињеница и појава, осмишљавање и овладавање њима) и на процесима усвајања и прераде информација (селективно запажање, краткорочно памћење, кодирање, дугорочно меморисање и задржавање, генерисање одговора, повратна информација).

1. Специфичности рада у комбинованом одељењу

Из више разлога, школе са комбинованим одељењима у прва четири разреда основне школе, које имају дугу традицију у Србији, постоје и данас. ОШ „Др Драган Херцог“ јединствена је по томе што организује овај облик рада и са ученицима старијих разреда основне школе.

За разлику од рада у одељењу са једним разредом, рад у комбинованом одељењу карактерише специфичан начин организације од чијег познавања зависи успех наставника и ученика. Велики број наставника током студирања није оспособљен за рад у комбинованим одељењима. О посебности истовременог рада са два или више разреда били су приморани да се детаљније упознају тек када то захтева практична потреба.

Наставни рад у комбинованом одељењу је сложен и захтева више времена за припремне активности, више стрпљења, средстава, воље и знања. Наставник у истом временском периоду мора да реализује више наставних програма и располаже скраћеним временом за непосредну комуникацију са ученицима. Тежиште наставе неопходно је пренети са поучавања на учење, тако да у дужност наставника спада и оспособљавање ученика правилним методама и техникама учења. Ученици су у прилици да се свакодневно привикавају на самосталан рад. Због малог броја ученика веће су могућности за индивидуални приступ. Такође, данас је незамислив рад без адекватне примене одређених савремених наставних средстава.

Рад у комбинованом одељењу подразумева одређена дидактичко-методичка решења која се односе на комуникацију ученика и наставника, функционално смењивање заједничког рада са наставником и самосталног рада ученика, комбинацију облика, средстава и метода рада. Неопходно је да наставник детаљно састави план рада за сваки час посебно за поједине разреде. Час се организује тако да се рад у једном разреду

несметано смењује са радом у другом разреду. За сваки разред и сваку фазу часа потребно је припремити задатке за самосталан рад и потребна наставна средства.

Највећи део наставног времена потроши се за индиректну наставу, па је организација самосталног рада ученика један од услова за постизање добрих резултата у настави комбинованих одељења. Индиректна настава мора бити организована да активира ученике и усмери их да самостално долазе до нових сазнања и утврђују постојећа, користећи уџбенике и друге адекватне изворе знања.

У наставку рада биће представљен пример једног часа одржаног у комбинованом одељењу у болничкој настави.

ПОДАЦИ О ЧАСУ БР. 60

Наставни предмет:	Математика
Разред:	Пети
Наставна тема:	Угао
Наставна јединица:	Појам угла. Углови и кружни лукови.
Тип часа:	Обрада
Циљ часа:	Упознавање ученика са појмовима: угаона линија, теме, крак, угао, централни угао, кружни лук, конвексан и неконвексан угао. Разумевање начина обележавања углова.
Образовни задаци:	Ученик треба да: • упозна настанак угла, елементе; • научи појмове конвексан и неконвексан угао и разлику између њих; • практично примени знање о усвојеним појмовима.
Функционални задаци:	Ученик треба да упозна начине обележавања и записивања угла.
Васпитни задаци:	Ученик треба да развија: • мотивацију за усвајање наставних садржаја на иновативан и креативан начин; • концентрацију; • способност за упоран и предан рад; • поступност и систематичност у раду; • способност за самостално истраживање;

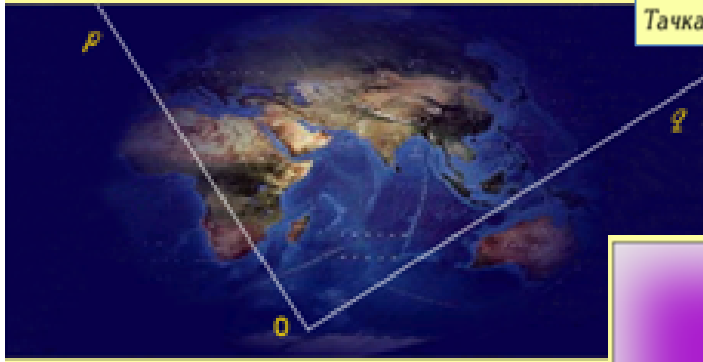
	• процес самовредновања кроз проверу тачности решења; • самостално коришћење разних извора знања.
Кључни појмови:	Угаона линија, угао, краци угла, теме угла, конвексан и неконвексан угао, кружни лук.
Образовни стандарди:	МА1.3.1. Ученик влада појмовима: дуж, полуправа, права, раван, угао (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор) МА 1.3.3. Ученик влада појмовима: круг, кружна линија (издваја њихове основне елементе, уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор)
Облици рада:	Индивидуални рад
Наставне методе:	Демонстративна, дијалошка
Наставна средства:	Лаптоп рачунар, наставни листови, прибор за геометрију
Литература и додатни материјал:	„Матиш 5“-едукативни софтвер са мултимедијалним интерактивним садржајем, <i>Кварк медиа</i> , Београд, 2014.
Напомене:	Коришћење прибора минимализовано због (привремене) спречености ученика да користи једну руку и лежећег/седећег положаја. Интерактивни софтвер „Матиш“ изузетно је погодан за индивидуални рад са ученицима, јер различити сензибилитети и темпо напредовања ученика утичу на квалитет учења.

НАСТАВНИ ЛИСТ

Појам угла. Углови и кружни лукови. -обрада

Датум: _____

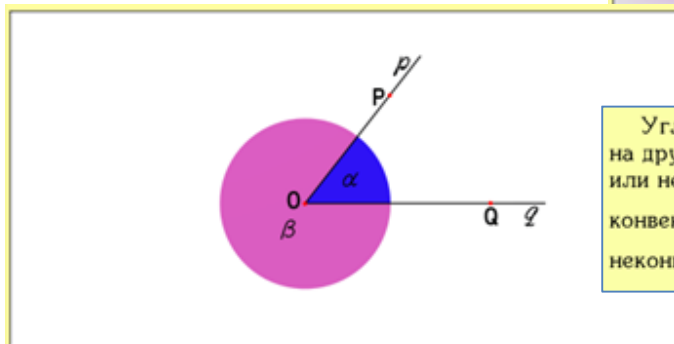
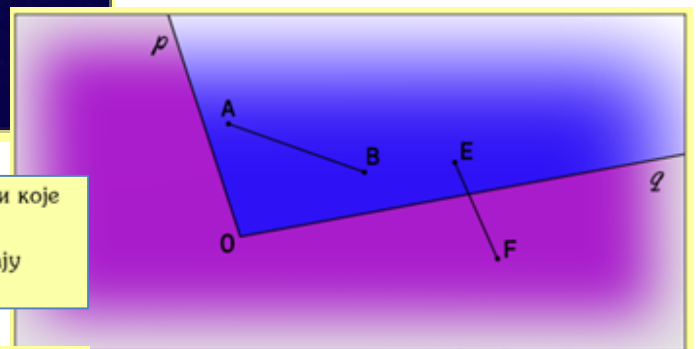
Угаона линија и угао



Унија двеју полуправих Op и Oq је **угаона линија** pOq .
Тачка O је теме, а полуправе Op и Oq су краци угаоне линије.

Угао је унија угаоне линије и скупа тачака у равни које су са исте стране угаоне линије.

Скуп свих тачака које припадају углу и не припадају угаоној линији је **област** угла.



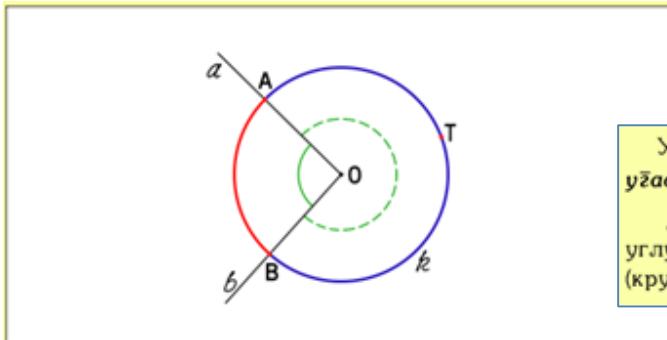
Углове обележавамо малим грчким словом (α , β , γ ...) и на друге начине. У зависности да ли се ради о конвексном или неконвексном углу, имамо на пример:

конвексан угао: $\sphericalangle POQ$, $\sphericalangle pOq$, $\sphericalangle \alpha$
неконвексан угао: $\sphericalangle POQ$, $\sphericalangle pOq$, $\sphericalangle \beta$

Вежба бр.1

Слика 1 Слика 2 Слика 3	
Како обележавамо угао са слике 1? а) $\sphericalangle p q O$ б) $\sphericalangle O q p$ в) $\sphericalangle p O q$	Угао β са слике 2 је: а) $\sphericalangle ABC$ б) $\sphericalangle ABC$ в) $\sphericalangle ACB$
Да ли је угао $\alpha = \sphericalangle BAC$ (слика 2)? (Унеси да или не)	Шта је пресек углова $\sphericalangle p O q$ и $\sphericalangle \alpha T b$ (слика 3)? а) $\{A, B, C, D\}$ б) $\square ABCD$ в) $\triangle TAB$

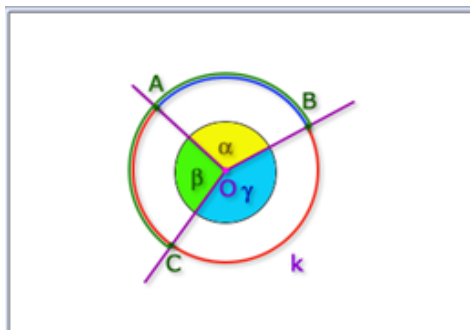
Централни угао и кружни лук



Угао чије је теме у центру кружнице зовемо **централни угао**. Углови $\angle aOb$ и $\angle aOb$ су централни углови.

Део кружнице који припада једном њеном централном углу зовемо **кружни лук**. Обележавамо га **AB** или **AB(T)** (кружни лук којем припада тачка T).

Вежба бр. 2



Којом бојом је на слици означен кружни лук $\widehat{AB}(C)$?

- a) плавом b) црвеном c) зеленом



Који централни угао одговара кружном луку $\widehat{AC}$?

- a) угао α b) угао β c) угао γ



Који кружни лук одговара централном углу $\angle COB$?

- a) лук $\widehat{CB}$ b) лук $\widehat{CA}$ c) лук $\widehat{CB}(A)$



Колико је различитих централних углова одређено тачкама A, B и C?

(Унеси одговарајући број)





ТОК ЧАСА

Уводни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Покретање софтвера Матиш на лаптопу	Објашњава ученику коришћење софтвера и обим градива које треба савладати	Учествује у разговору Показује ниво информисаности о теми	5 минута	Дијалогска Демонстра-тивна	Разговор	Ученик разуме које активности треба да реализује у току главног дела часа

Главни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Усвајање и разумевање појмова угаона линија, теме, крак, угао, централни угао, кружни лук, конвексан и неконвексан угао. Разумевање начина обележавања углова.	Даје појашњења поставке задатака, даје упутства за рад. Надгледа рад.	Прати излагање градива на лаптопу. Након завршетка једног дела лекције, понавља кључне појмове читајући са наставних листова. Решава задатке из вежби. Обраћа се за помоћ наставнику.	30 минута (Излагање лекције која се прати у програму траје око 6 минута. Време за решавање задатака није ограничено)	Самостал-ан рад ученика Демонстра-тивна Дијалогска	Разговор	Да ученик самостално уради већи број задатака из вежби.

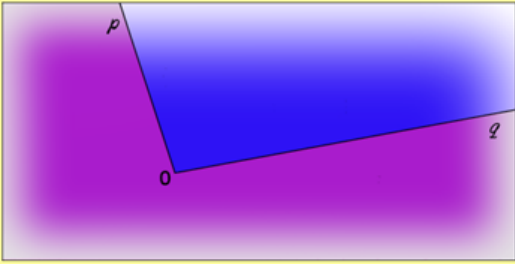


Покретањем програма,
почиње анимација која
је праћена
одговарајућим
објашњењима.

Авион лети од севера ка
југу по правој p . У
једном тренутку (тачка
 0), пилот мења смер ка
северо-истоку, крећући
се надаље по правој q .
Путања лета авиона
представља угаону
линију.



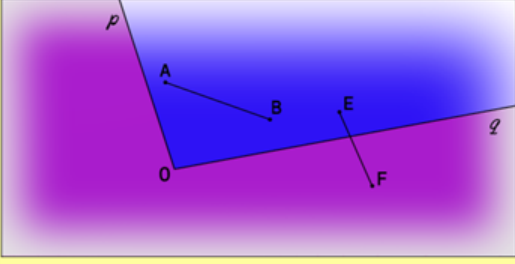
Од угаоне линије до угла



Уџао је унија угаоне линије и скупа тачака у равни које су са исте стране угаоне линије.

Скуп свих тачака које припадају углу и не припадају угаоној линији је **област уџла**.

Од угаоне линије до угла



Уџао је унија угаоне линије и скупа тачака у равни које су са исте стране угаоне линије.

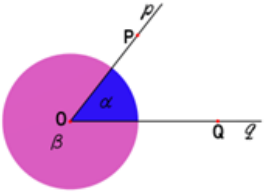
Скуп свих тачака које припадају углу и не припадају угаоној линији је **област уџла**.

Угаона линија дели раван на два скупа тачака који се боје плавом и љубичастом бојом.

Затим се дефинише релација „бити са исте стране угаоне линије“.

Дефиниције које се могу видети на екрану прочитане су на крају овог дела лекције.

Угао и како га обележавамо



Углове обележавамо малим грчким словом (α , β , γ ...) и на друге начине. У зависности да ли се ради о конвексном или неконвексном углу, имамо на пример:

конвексан угао: $\sphericalangle POQ$, $\sphericalangle POq$, $\sphericalangle \alpha$

неконвексан угао: $\sphericalangle POQ$, $\sphericalangle POq$, $\sphericalangle \beta$

Угаона линија одређује два угла-конвексан (плати) и неконвексан (љубичасти).

Углови се могу обележавати на различите начине...

Кликом на поље „вежба“ ученик започиње решавање задатака.

Задаци се решавају усмереним редоследом. За сваки задатак наведено је у ком облику треба навести решење. Није могуће решавати задатак док се не унесе тачан резултат претходног. У случају нетачног одговора, компјутер даје још и додатно објашњење, односно инструкцију како да се одговори на постављено питање, реши погрешно урађени задатак, одреди неки појам, формулише правило, закључак, изведе формула и сл. Ученик је упућен на поновно решавање задатка, одговарање на постављено питање.

Нейјачно !

Теме угла (у овом случају то је тачка О) увек пишемо у средини.

УГАО

Угаона линија






Како обележавамо угао са слике 1?

а) $\angle POQ$ б) $\angle OQP$ в) $\angle POQ$

Угао β са слике 2 је:

а) $\angle ABC$ б) $\angle ABC$ в) $\angle ACB$

Да ли је угао α = $\angle BAC$ (слика 2)?

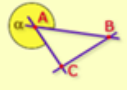
(Унеси да или не)

Шта је пресек углова $\angle POQ$ и $\angle ATB$ (слика 3)?

а) $\{A, B, C, D\}$ б) $\square ABCD$ в) $\triangle TAB$

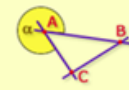
Нейјачно !

Угао α је неконвексан угао. Њих обележавамо другачије него конвексне углове.



Решење:

Угао α је неконвексан угао, па је знак за обележавање $\sphericalangle$. Значи, $\alpha = \sphericalangle BAC$ или $\alpha = \sphericalangle CAB$.



Нейјачно !

Пресек две геометријске фигуре је скуп свих тачака које припадају и једној и другој фигури:



Решење:

Четвороугао ABCD је део и једног и другог угла, па он представља њихов пресек.



Нейјачно !

Када угао обележавамо преко тачака, теме угла наводимо у средини. Ако је угао конвексан, тада је симбол угла $\angle$, у супротном, тај симбол је $\sphericalangle$.

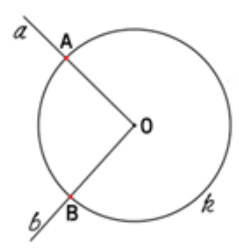


Решење:

Угао β је одређен угаоном линијом ABC и конвексан је угао, па је симбол угла $\angle$ исправан. Дакле, $\beta = \angle ABC$.



Централни угао и кружни лук



Угао чије је теме у центру кружнице зовемо **централни угао**. Углови $\sphericalangle aOb$ и $\sphericalangle bOa$ су централни углови.

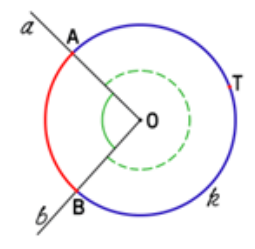
Део кружнице који припада једном њеном централном углу зовемо **кружни лук**. Обележавамо га **AB** или **AB(T)** (кружни лук којем припада тачка T).

Нацртамо кружницу k са центром у O . Посматрајмо две полуправе са почетком у тачки O које секу кружницу у тачкама A и B .

Уочавамо два угла-конвексан и неконвексан. То су централни углови кружнице.

Уочавамо два кружна лука...

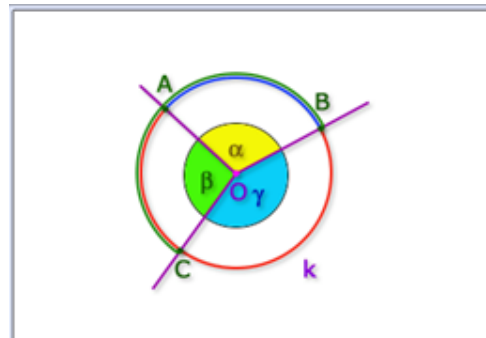
Централни угао и кружни лук



Угао чије је теме у центру кружнице зовемо **централни угао**. Углови $\sphericalangle aOb$ и $\sphericalangle bOa$ су централни углови.

Део кружнице који припада једном њеном централном углу зовемо **кружни лук**. Обележавамо га **AB** или **AB(T)** (кружни лук којем припада тачка T).

Вежба бр. 2 Централни угао и кружни лук



Нейачно !

Кружни лук обележавамо његовим крајњим тачкама и додатном тачком која му припада. Зашто смо овде нагласили тачку C?

Решење:

Кружни лук $\widehat{AB}(C)$ означава да му припада тачка C, па видимо да је он на слици обојен црвеном бојом:

Нейачно !

Централни угао је угао чије је теме у центру кружнице. Датом луку $\widehat{AC}$ одговараће централни угао $\angle AOC$. Који је то угао?

Решење:

Централни угао је угао чије је теме у центру кружнице. Кружном луку $\widehat{AC}$ одговара централни угао β .

Којом бојом је на слици означен кружни лук $\widehat{AB}(C)$?

a) плавом b) црвеном c) зеленом

Који централни угао одговара кружном луку $\widehat{AC}$?

a) угао α b) угао β c) угао γ

Који кружни лук одговара централном углу $\angle COB$?

a) лук $\widehat{CB}$ b) лук $\widehat{CA}$ c) лук $\widehat{CB}(A)$

Колико је различитих централних углова одређено тачкама A, B и C?

(Унеси одговарајући број)

Нейачно !

Централни угао $\angle COB$ није конвексан угао (γ), већ њему одговарајући неконвексан угао!

Решење:

Неконвексни централни угао $\angle COB$ садржи део кружнице $\widehat{CB}$ којем припада тачка A, па овом углу одговара лук $\widehat{CB}(A)$.

Нейачно !

Сваком пару тачака одговара један конвексан и један неконвексан централни угао. На пример, тачкама A и B одговарају углови α и α_1 , ...

Решење:

Сваке две од датих тачака одређују по два централна угла: један конвексан и један неконвексан угао, што значи да је укупно одређено 6 централних углова.

Завршни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Проверавање успешности и у савладавању градива	Даје додатна објашњења за решавање задатака	Учествују у разговору и процењују успешност свог рада	5 минута	Дијалогска Демонстративна	Разговор	Самовредновање ученика. Примењивост усвојеног знања

Наставни предмет:	Математика
Разред:	Шести
Наставна тема:	Рационални бројеви
Наставна јединица:	Сабирање и одузимање рационалних бројева облика $\frac{a}{b}$
Тип часа:	Комбиновани (систематизација и обрада)
Циљ часа:	Подсећање на сабирање и одузимање разломака и целих бројева. Упознавање са поступком и правилима сабирања и одузимања рационалних бројева.
Образовни задаци:	Ученици треба да: • понове проширивање и скраћивање разломака; • понове сабирање и одузимање разломака; • понове сабирање и одузимање целих бројева; • науче правила сабирања и одузимања рационалних бројева и да научено примењују у једноставним задацима.
Функционални задаци:	Ученици треба да: • развију навике за усмено рачунање и усмено одређивање НЗС у једноставним случајевима, а у сложенијим случајевима, користе поступак за одређивање НЗС-а; • усаврше навику брзог уочавања чинилаца датог броја; • усаврше вештину брзог и тачног рачунања; • развијају логичко, аналитичко и процедурално (алгоритамско) мишљење; • применом мисаоних операција, нарочито апстракције и генерализације, развијају способности за индуктивни облик закључивања.
Васпитни задаци:	Ученици треба да развијају: • мотивацију за усвајање наставних садржаја на иновативан и креативан начин; • концентрацију; • способност за упоран и предан рад; • поступност и систематичност у раду; • способност за самостално истраживање; • процес самовредновања кроз проверу тачности решења; • самостално коришћење разних извора знања.
Кључни појмови:	Збир, разлика, сабирање и одузимање рационалних бројева
Образовни стандарди:	МА 1.1.4. Ученик уме да изврши једну основну рачунску операцију са бројевима истог записа.
Облици рада:	Индивидуални рад, рад у пару
Наставне методе:	Демонстративна, дијалошка, илустративна

Наставна средства:	Таблет рачунар, наставни листови
Литература и додатни материјал:	• Н. Икодиновић, С. Димитријевић, <i>Математика 6</i>, уџбеник за шести разред основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i>, Београд, 2016 • Н. Икодиновић, С. Димитријевић, <i>Математика 6</i>, приручник за наставнике у шестом разреду основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i>, Београд, 2016
Напомене:	Један ученик прати наставу у болничком кревету јер није покретан, а други ученик седи на столици поред његовог кревета током дела часа када наставник даје инструкције за рад и објашњења за решавање задатака. У циљу обезбеђивања подршке ученицима у процесу учења, увиђа се важност примене нових технологија, метода и наставних средстава која су прилагођена њиховим индивидуалним способностима. Једноставност и ефикасност приликом коришћења мобилних уређаја и апликација, како за ученике, тако и за наставнике, од великог је значаја за успешност и задовољство при њиховом коришћењу и одражава се на успех образовног процеса.



ТОК ЧАСА

Уводни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Покретање апликација на таблет рачунарима	Објашњава ученицима коришћење апликација и обим градива које треба савладати	Учествују у разговору Показују ниво информисаности о теми	5 минута	Дијалогска Демонстра-тивна	Разговор	Ученици разумеју које активности треба да реализују у току главног дела часа

Google Play је огромна база изванредних апликација различитих садржаја и намене које се лако могу употребити у учионицама и за додатне активности у практичном раду. За све кориснике који желе да своје андроид уређаје ефектно искористе, омогућен је приступ мноштву апликација које подржавају обнављање наставних јединица претходно обрађених у оквиру појединих наставних тема.

За понављање операција сабирања и одузимања целих бројева користи се апликација Математички изазов – Мозгалице, а за понављање поступака скраћивања, сабирања и одузимања разломака апликација Math Master.

Главни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Понављање поступака скраћивања разломака и сабирања и одузимања целих и рационалних бројева.	Даје појашњења поставке задатака, даје упутства за рад. Надгледа рад.	Решавају задатке на мобилним уређајима. Обрађају се за помоћ наставнику.	25 минута	Самостал-ан рад ученика Демонстра-тивна Дијалогска	Разговор	Да ученици самостално ураде већи број задатака из вежби.
Решавање задатака са наставног листа.	Учи ученике како да ново градиво повежу са претходно наученим.	Решавају задатке на наставним листовима. Обрађају се за помоћ наставнику.	10 минута	Дијалогска		

Сабирање и одузимање целих бројева вежба се на два нивоа по 20 примера. У случају погрешног решења, ученик добија обавештење и негативне бодове, а има право да поново унесе резултат.

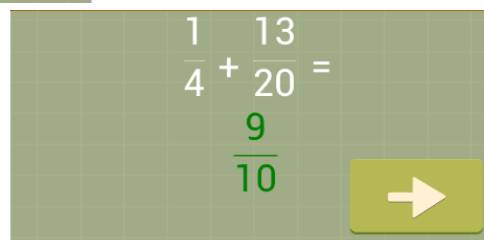
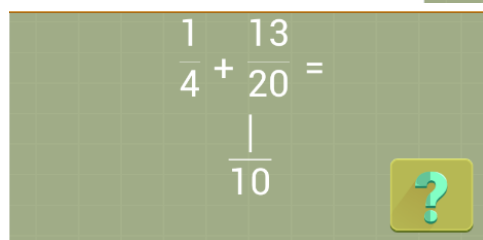
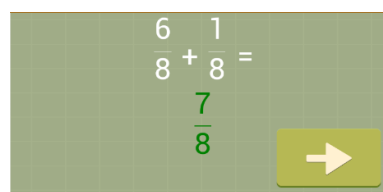
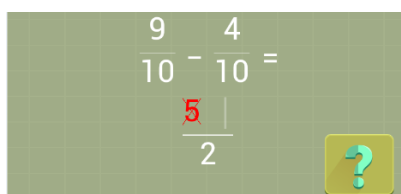
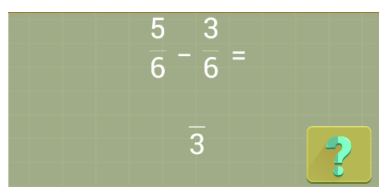
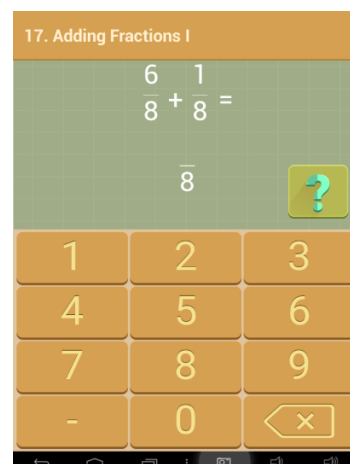
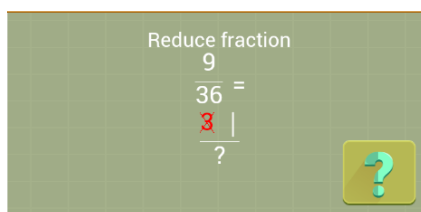
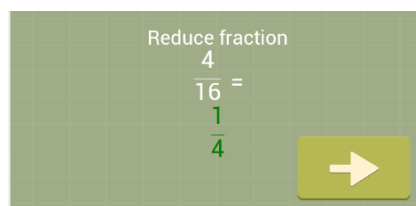
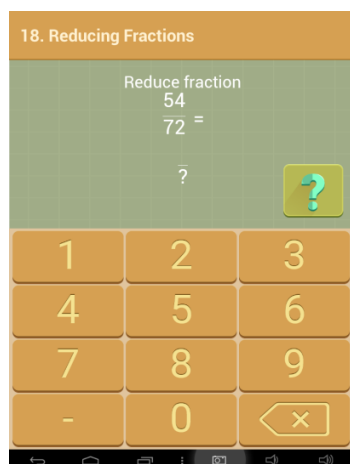


Грешка! Пробајте поново.

$7 - 15 =$

$8 - (-6) =$

$-19 - (-12) =$



Ученици показују велико интересовање за решавање задатака. Како је предвиђен рад у пару, наставник усмерава интеракцију међу ученицима тако да је она у функцији учења. Ученик који први „пређе“ одређени ниво може да пружи помоћ другом ученику у циљу бољег разумевања захтева задатака.

Наставник даје ученицима наставни лист са задацима и прати њихов рад, даје објашења и проверава тачност резултата. Ова наставна јединица у ствари више представља утврђивање већ познатог него обраду новог градива, тако да је улога наставника минимална. Завршни део часа протиче у договору да се за домаћи задатак ураде примери које ученици нису стигли да ураде на часу.

Сабирање и одузимање рационалних бројева облика $\frac{a}{b}$

1. Израчунај:

а) $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} =$

б) $-\frac{3}{5} + \frac{2}{5} =$

в) $-\frac{4}{9} + \left(-\frac{7}{9}\right) =$

г) $-\frac{11}{12} - \frac{5}{12} =$

д) $1\frac{2}{5} - 2\frac{4}{5} =$

2. Израчунај:

а) $-\frac{13}{8} + \frac{7}{16} =$

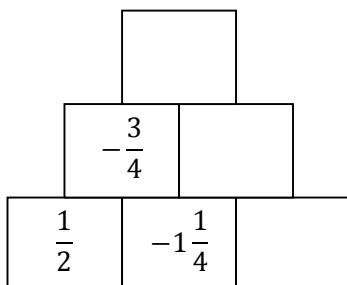
б) $-1\frac{5}{6} + \left(-\frac{8}{9}\right) =$

в) $-3 + 1\frac{3}{4} =$

г) $\frac{1}{3} + \frac{3}{4} - \frac{5}{6} =$

д) $-\frac{2}{5} + \frac{4}{15} - \frac{2}{3} =$

3. Попуни „пирамиду“ поштујући правило да је збир два суседна поља уписан у поље изнад та два поља:



Наставни предмет:	Математика
Разред:	Седми
Наставна тема:	-
Наставна јединица:	Други писмени задатак
Тип часа:	Систематизација
Циљ часа:	Вредновање степена усвојених наставних садржаја.
Образовни задаци:	Ученици треба да покажу у којој су мери усвојили појмове из области степеновања и многоуглова и како умеју да их примењују у решавању задатака.
Функционални задаци:	-
Васпитни задаци:	-
Образовни стандарди:	-
Облици рада:	Индивидуални рад
Наставне методе:	Самосталан рад
Наставна средства:	Вежбанка, листићи са задацима, прибор за геометрију
Литература и додатни материјал:	-
Напомене:	Оцењивање ученика који похађају наставу на даљину обавља се приликом њиховог доласка у неку од здравствених установа на наставак лечења или контролни лекарски преглед, а у случају да не постоји потреба да ученик посети здравствену установу, организује се оцењивање у просторијама Школе. Ученик С.Т. похађа наставу на даљину. Долазак на лекарски преглед је прилика да ученик уради други писмени задатак из математике у болничкој соби у којој се налази сто за писање и неколико столица, и тај део просторије се користи у реализацији наставе са ученицима који могу да седе. Наставник који реализује наставу у болници врши одабир задатака у сарадњи са наставником који реализује наставу на даљину. Ученик решава задатке у вежбанци, а затим наставник вежбанку доставља наставнику који реализује наставу на даљину. Два ученика раде задатке у болничком кревету, при чему је вежбанка постављена на постолје прилагођено тако да ученици могу писати у лежећем положају.



ТОК ЧАСА

Уводни део часа	
Активност наставника	Наставник дели ученицима листиће са задацима и даје краћа упутства о раду. Утврђује начин бодовања.
Планирано време у минутима	5 минута
Главни део часа	
Активност ученика	Читање, анализа, цртање, извођење закључака, техничка реализација решења задатака.
Планирано време у минутима	40 минута

НАСТАВНИ ЛИСТ

Други писмени задатак

Датум: _____

Задаци:

1. Израчунај вредност израза за $x = -3$ и $y = 6$:

а) $2 \cdot y^3 - x^5$;

б) $xy - x^5$.

2. Израчунај:

а) $\left(\left(-3\frac{1}{2} \right)^3 \cdot 2^5 \right) : 7^3$;

б) $0,25^4 : \frac{1}{4^4} - \left(\frac{1}{3} \right)^9 \cdot 3^9$.

3. Израчунај број дијагонала многоугла код кога се збир унутрашњих и збир спољашњих углова разликују за 540° .

4. У круг полупречника 5 cm уписан је правилан шестоугао.

Израчунај обим и површину тог шестоугла.

5. а) Конструираши правилан троугао чија је страница дужине 4 cm .

б) Израчунај површину добијеног троугла, приближно на две децимале.

в) Израчунај полупречник уписане кружнице, приближно на две децимале.

Наставни предмет:	Математика
Разред:	Осми
Наставна тема:	Пирамида
Наставна јединица:	Пирамида - појам, врсте, елементи
Тип часа:	Обрада
Циљ часа:	Усвајање појма пирамида, врсте пирамиде и њени основни елементи.
Образовни задаци:	Ученици треба да: •усвоје појам пирамиде, елементе пирамиде и врсте пирамиде; •умеју да скицирају слике пирамида и да на моделима пирамида уочавају елементе.
Функционални задаци:	Ученици треба да: •развију навику тачног обележавања геометријских објеката; •се оспособљавају за прецизно и уредно цртање и правилно коришћење прибора; •стичу навику да замишљају објекте и њихове односе у простору и оспособљавају се за просторно посматрање; •стичу способност изражавања математичким језиком, јасно и прецизно, у писменом и усменом облику; •развијају логичко, аналитичко и процедурално (алгоритамско) мишљење.
Васпитни задаци:	Ученици треба да развијају: •мотивацију за усвајање наставних садржаја на иновативан и креативан начин; •концентрацију; •способност за упоран и предан рад; •поступност и систематичност у раду; •тачност, прецизност и уредност у раду; •позитиван однос према математици и уважавање математике као подручја људске делатности; •самопоуздање и поверење у властите математичке способности; •навику самоконтроле и критичког мишљења.
Кључни појмови:	Пирамида, основа (база), бочна страна, основна ивица, бочна ивица, висина пирамиде, апотема, правилна пирамида.
Образовни стандарди:	МА 2.3.4.Ученик влада појмом пирамида.
Облици рада:	Индивидуални рад
Наставне методе:	Илустративна, дијалогска

Наставна средства:	Лаптоп рачунар, наставни листови, прибор за геометрију
Литература и додатни материјал:	• Н. Икодиновић, С. Димитријевић, <i>Математика 8</i>, уџбеник за осми разред основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i>, Београд, 2015. • Б. Поповић, С. Милојевић, Н. Вуловић, <i>Математика 8</i>, збирка задатака са решењима за осми разред основне школе, Издавачка кућа <i>Klett</i>, Београд, 2015.
Напомене:	Садржај наставне јединице ученици прате са лаптоп или таблет рачунара који су им доступни као њихови лични или су део наставних средстава које обезбеђују здравствена установа и Школа. На сваком рачунару је учитана презентација коју је наставник припремио коришћењем програма Power Point из пакета Microsoft Office. Ученицима су одштампани наставни листови који садрже слајдове из презентације (у прилогу).



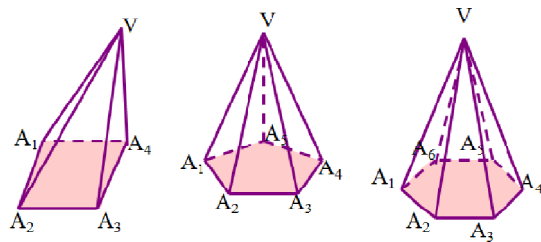
ТОК ЧАСА

Уводни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Покретање презентације на рачунарима	Објашњава ученицима коришћење софтвера и обим градива које треба савладати	Учествују у разговору Показују ниво информисаности о теми	5 минута	Дијалогска Демонстра-тивна	Разговор	Ученици разумеју које активности треба да реализују у току главног дела часа.
Главни део часа						
Планирани садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекивани ефекти
Усвајање и разумевање појмова пирамида и елементи пирамиде. Разумевање начина обележавања елемената.	Даје појашњења поставке задатака, даје упутства за рад. Надгледа рад.	Прате излагање градива на лаптопу. Решавају задатке за вежбу. Обрађају се за помоћ наставнику.	35 минута	Самосталан рад ученика Демонстра-тивна Дијалогска	Разговор	Да ученици самостално ураде већи број задатака из вежби.

Пирамида - појам, врсте, елементи -обрада

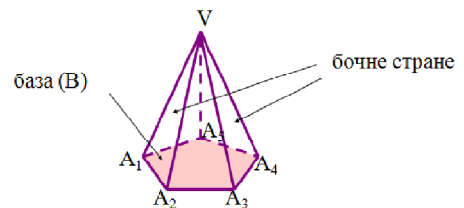
Пирамида

Пирамида је полиедар чију површ чине један многоугао $A_1A_2...A_n$ и n троуглова $VA_1A_2, VA_2A_3, VA_3A_4, ..., VA_nA_1$.



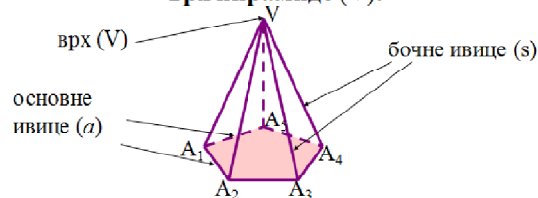
Елементи пирамиде

Многоугао $A_1A_2...A_n$ назива се **основа** или **база пирамиде** (B), а троуглови $\triangle VA_1A_2, \triangle VA_2A_3, \triangle VA_3A_4, ..., \triangle VA_nA_1$ су **бочне стране пирамиде**. Бочне стране пирамиде чине **омотач пирамиде** (M).



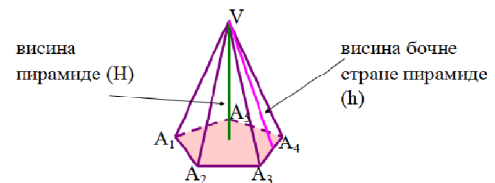
Елементи пирамиде

Странице основе пирамиде називају се **основне ивице пирамиде** (a).
Странице бочних страна које нису основне ивице називају се **бочне ивице пирамиде** (s).
Заједничка тачка бочних ивица назива **врх пирамиде** (V).



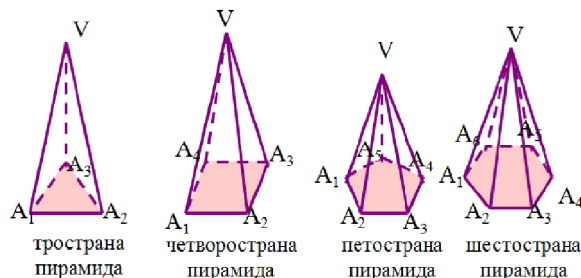
Висина пирамиде

Растојање врха пирамиде од равни основе пирамиде назива се **висина пирамиде** (H).
Растојање врха пирамиде од основних ивица пирамиде назива се **висина бочне стране пирамиде** или **апотема пирамиде** (h).



Врсте пирамиде

Према броју страница базе пирамиде могу бити: **троугласте, четворостране, петостране, шестостране, ...**



Задатак 1. Попуни табелу:

Врста пирамиде	Број темења	Број ивица	Број страна
Четворострана			
Седмострана			
n-тогострана			

Задатак 2. Колико најмање ивица може имати пирамида?

Задатак 3. Уочи на слици:

а) бочне ивице: _____

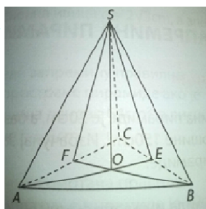
б) апотеке: _____

в) основне ивице: _____

г) стране: _____

д) праве углове: _____

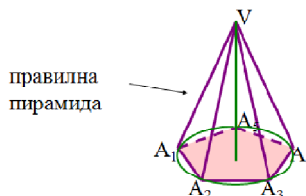
ђ) висину пирамиде: _____



Правилна пирамида

Пирамида је **правилна** ако је:

- њена основа правилни многоугао и
- ако се подножје висине пирамиде поклапа са центром описане кружнице основе пирамиде.

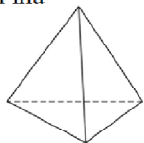


Правилна пирамида

Све бочне стране правилне пирамиде су подударни једнакокраки троуглови!

Пирамида чије су све ивице једнаке назива се **једнакоивична пирамида**.

Правилна тространа једнакоивична пирамида назива се **тетраедар**.



Задатак 4. Израчунај апотеку правилне:

а) четворостране,

б) тростране,

в) шестостране пирамиде

ако је обим основе 24cm и једнак је обиму једне бочне стране пирамиде.

Завршни део часа						
Планиран и садржај рада	Активност наставника	Активност ученика	Планирано време у минутима	Методе и облик рада	Начин праћења рада ученика	Очекиван и ефекти
Проверав ање успешности у савладавању градива.	Даје додатна објашњења за решавање задатака.	Учествују у разговору и процењују успешност свог рада.	5 минута	Дијалогска Демонстра- тивна	Разговор	Самовредновање ученика. Примењивост усвојеног знања.

2. Настава на даљину

Са почетком реализације наставе на даљину, часове који су раније организовани на уобичајен начин требало је прилагодити посебним условима рада посредним путем, преко интернета, уз помоћ пажљиво браних web алата. Вишегодишња пракса показала је да је учење на даљину, поред мноштва пажљиво креираних електронских материјала, незамисливо без директне комуникације преко Skype-а и поштовања прецизно утврђеног распореда часова. Skype је софтверска апликација која корисницима омогућава бесплатан разговор преко интернета. Додатна могућност апликације је да се може остварити конференцијска веза између више корисника, трансфер датотека, као и видео позиви. Електронска пошта може се користити за слање порука, враћање урађених домаћих задатака и друге усмерене комуникације са ученицима.

Учење математике помоћу компјутера је један облик индивидуализоване и диференциране наставе и учења који садржи много елемената програмиране наставе и учења, али и облике и поступке учења тзв. проблемске наставе и учења, а често оно поприма и фронтални облик наставе. Часови могу бити индивидуални или групни, зависно од циља часа и предвиђених активности.

Реализација учења на даљину од наставника захтева веома обимну припрему, далеко већу од устаљене у фронталној класичној настави. Наставник потпуно стручно-методички до детаља обрађује програмске садржаје и прилагођава их овом начину учења. Такође, креира адекватну организацију рада на часовима, као и после ових часова.

Све наставно градиво које се изучава се дидактичко–методички обради и обликује тако да је погодно за индивидуално учење или учење у паровима, односно групи. Дидактички адекватно обликован материјал садржи: информације, примере, непримере, контрапримере неког појма, нужна објашњења, подстрекујућа питања, задатке и понекад и одговоре, закључке, правила и упутства за давање одговора и решавање задатака.

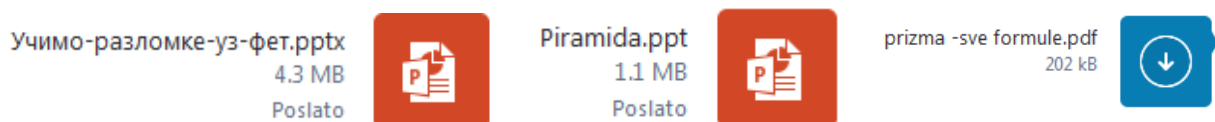
Наставник има задатак да научи ученике да комуницирају са компјутером, наставником и са другим ученицима и да од њих траже помоћ у случају потребе. Да би ученик могао успешно да учи у овом систему учења, потребно је да буде обучен да: укључи и искључи рачунар, позове одређени документ (припремљени дидактички материјал за учење), рукује тастатуром и мишем, позове базу података, користи програм за учење. Осим овога, неопходно је да ученик буде обучен да може користити интернет и да

може претраживати сајтове издавача и других субјеката и са интернета преузимати потребне документе и текстове неопходне за учење.

Учење сваке наставне јединице и сваке теме почиње наставниковим објашњењем кључних појмова који се изучавају на часу. Методе и технике које наставник користи приликом преношења градива могу бити од изузетног значаја како у мотивационом, тако и у суштинском делу наставног процеса када је реч о разумевању и усвајању градива.

Едукациони материјали су један од најважнијих елемената образовања на даљину и представљају главни извор знања и вештина. Циљ наставника је да направи мешавину наставних медијума да би се задовољиле карактеристике и потребе ученика са којима има ограничен контакт. Ученицима су у оквиру лекције доступне информације о циљу часа, текстуални, видео и аудио наставни материјали, интерактивна вежбања, квизови и тестови знања, мотивационе игре, линкови ка сајтовима за додатна знања, као и задаци за самосталан рад.

Наставник који предаје на даљину има на располагању широк дијапазон технолошких опција за припрему наставних садржаја претворених у дигиталну форму. Садржај наставне јединице ученику се доставља слањем датотеке путем Skype-а или електронске поште. Претходно припремљене презентације могу се искористити за извођење наставних лекција и приказивање визуелно оријентисаног садржаја.



Разноврсни наставни садржаји доступни су преко Интернета, јер се данас скоро све значајније књиге, радови и студије превode у електронска издања и смештају на web портале са одговарајућим материјалом који ученик може да преузме.

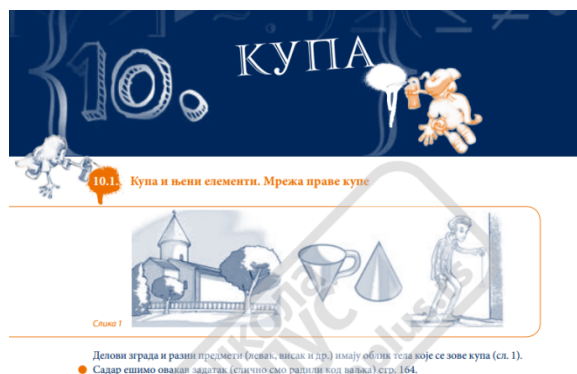
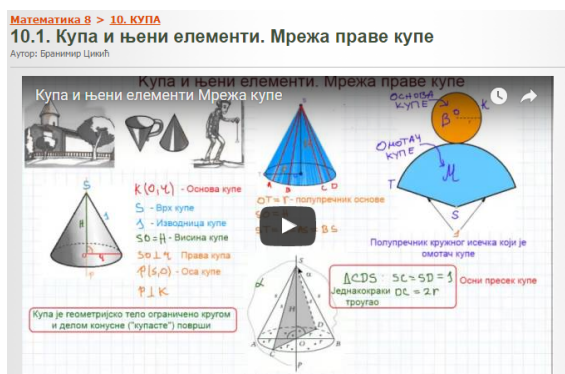
„Отворени сервис образовања“³ је удружење грађана основано ради остваривања циљева у областима неформалног и формалног образовања, реформи образовања, подршке деци и младима, примене информационих технологија у образовању.



³ <http://oso.rs/>

Удружење је покренуло прву образовну мрежу на интернету, на којој је ученицима омогућено бесплатно праћење наставних јединица предвиђених планом и програмом за одговарајући разред, прописаним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Математика 8 10. КУПА	
	10.1. Купа и њени елементи. Мрежа праве купе Аутор: Бранимир Цмић
	10.2. Површина праве купе Аутор: Бранимир Цмић
	10.3. Запремина праве купе Аутор: Бранимир Цмић
	10.1. Купа и њени елементи. Мрежа праве купе Материјал: Школа плус
	10.2. Површина праве купе Материјал: Школа плус
	10.3. Запремина праве купе Материјал: Школа плус



Блог „Настава математике“⁴ аутора Драгане Јањић садржи наставне јединице из математике представљене на интересантан начин, са линковима на претходно обрађене лекције које ученици треба да обнове пре обраде нових садржаја и адекватно одабраним решеним примерима.

Почетак
О аутору
V разред
VI разред
VII разред
VIII разред

НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ

Помоћ ученицима основних школа!


Примена Питагорине теореме на троугао
0

Поновите [једнакокраки и једнакостраничан троугао](#) и [површину троугла](#) (6. разред)!

Примена Питагорине теореме на једнакокраки троугао

⁴ <https://nastavamatematike.wordpress.com/>

На веб страници <http://www.rajak.rs/> налазе се наставни материјали у формату видео лекција са пратећим текстом задатака обрађених у лекцији.



Круг, кружница, права

Дефиниције и решени задаци.

У сваком од наведених случајева одредити $k \cap p$ и $K \cap p$

Случај	d	$k \cap p$	$K \cap p$
(a)	$d = 4 \text{ cm}$	$\emptyset$	$\emptyset$
(б)	$d = 3 \text{ cm}$	$\{T\}$	$\{T\}$
(v)	$d = 2 \text{ cm}$	$\{A, B\}$	AB

Задаци

Текст задатака објашњених у видео лекцији:

Пр.2) Нацртати кружницу $k(S, 3\text{cm})$ и праву p ако је централно растојање те праве:

а) $d = 4\text{cm}$ б) $d = 3\text{cm}$ в) $d = 2\text{cm}$

У сваком од наведених случајева одредити $k \cap p$ и $K \cap p$.

Пр.3) Колико је растојање између центара кружница $k(S, 5\text{cm})$ и $k(M, 4\text{cm})$ ако се оне додирују:

а) споља б) изнутра?

Пр.2)

а) $k \cap p = \emptyset$
 $K \cap p = \emptyset$

б) $k \cap p = \{T\}$
 $K \cap p = \{T\}$

в) $k \cap p = \{A, B\}$
 $K \cap p = AB$

Пр.3)

а) $d = r_1 + r_2$
 $d = 5 + 4$
 $d = 9\text{cm}$

б) $d = r_1 - r_2$
 $d = 5 - 4$
 $d = 1\text{cm}$

Електронски материјали за учење су врста наставних материјала чија се главна предност заснива на анимацијама и интерактивним аплетима, које позитивно утичу на разумевање презентованог градива и обезбеђују учење путем истраживања.

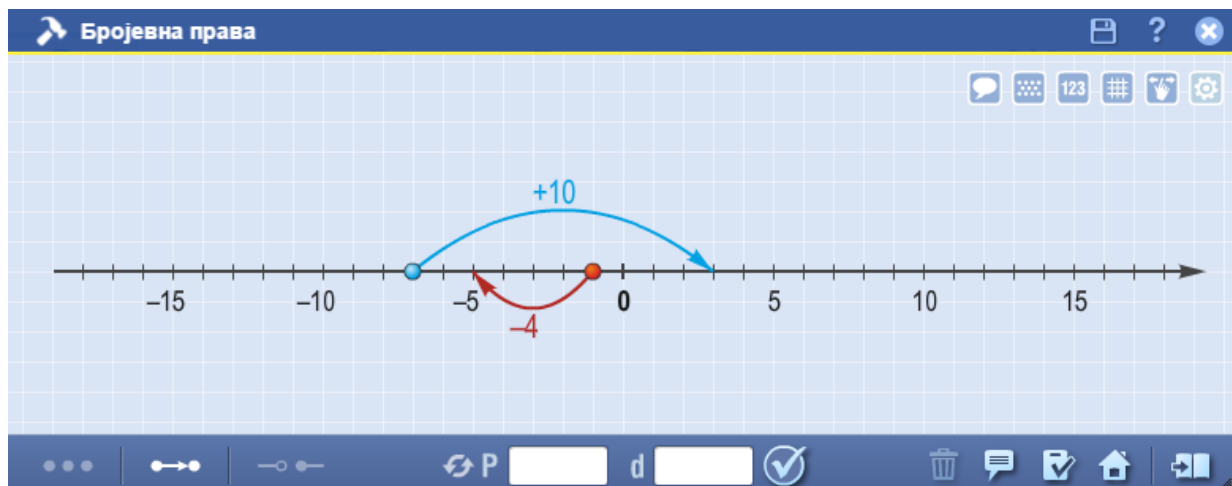
Софтвер **GeoGebra** је један од многобројних софтвера који се може употребити у настави математике за област геометрије. Наставници коришћењем интерактивне табле или на рачунару могу демонстрирати готове аплете или самостално припремити одговарајуће наставне материјале. Такође, сами ученици могу користити једноставне команде.

Mozabook и **Mozaweb** <https://www.mozaweb.com/sr/> су савремени образовни презентациони софтвери и платформе за учење који дају могућност наставницима да направе презентације користећи базу 3D модела, аудио-визуелних записа, илустрација, симулација, експеримената и паметних алата. Занимљиви интерактивни садржаји и уграђене апликације за развој вештина доприносе лакшој и бољој обради наставног градива.

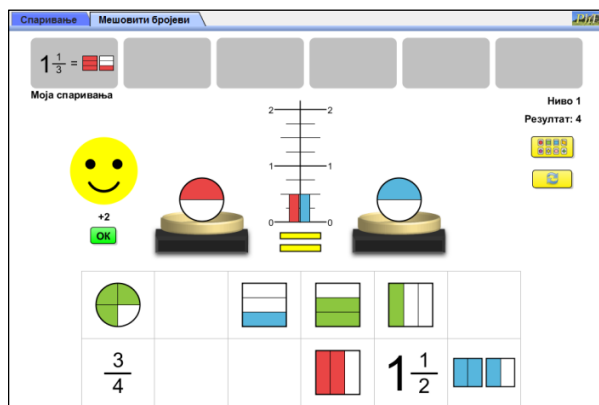
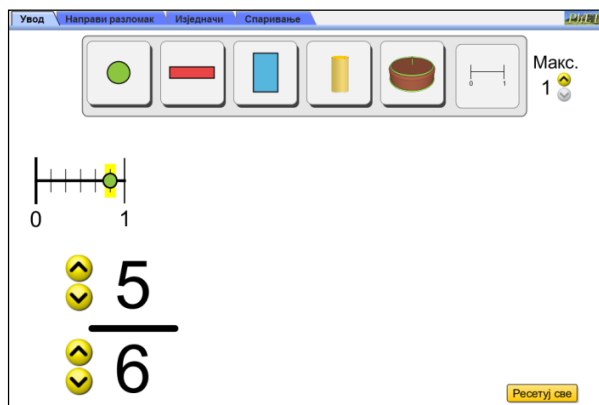


Бројевна права

Вежбај сабирање, одузимање, негативне бројеве и скупове са различитим вежбама.

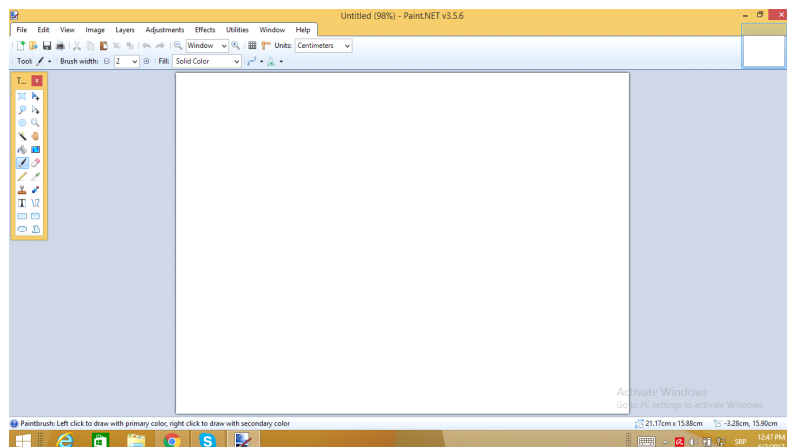


Основане 2002 од стране нобеловца Карла Вимена Nobel (Carl Wieman) , **PhET интерактивне симулације** (the PhET Interactive Simulations) као пројекат Универзитета Булдер Колорадо (University of Colorado Boulder) за креирање бесплатних, интерактивних симулација из математике и природних наука. PhET симулације базиране су на опсежним образовним истраживањима и кроз њих се ученици ангажују кроз интерактивно, игралико окружење у коме ученици уче истражујући и откривајући. На сајту <https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/math> може се пронаћи неколико симулација за учење основних појмова о разломцима.



Када ученик добије дидактички припремљен материјал следи интеракција ученика са тим садржајима, који могу бити креирани за потребе ученика или се налазити на вебу. Приликом кретања кроз наставне материјале, ученик ће у циљу подршке, ступати у комуникацију и интерактивне односе са другим ученицима и наставником. На постављена питања у овом материјалу ученик даје неопходне одговоре, решава задатке у својој свесци и резултате које је добио презентује наставнику писмено или усмено. Важно је да ученик зна да је обавезан да стане када заврши једну целину питања и задатака. Он у овом случају тражи да наставник верификује његов рад и да му да упутства за даљи рад.

Поред интерактивне табле која се углавном користи за фронтални облик наставе, као наставно средство употребљава се графичка табла повезана на рачунар. Табла користи Paint.NET, бесплатан програм за креирање слика и едитовање фотографија.



На празном „листу“ може се писати поступак решавања задатка или скицирати потребан графички приказ.

Изрчунај површину трапеца ABCD на слици.

Прикажи поступак.

$$h = 8\sqrt{3}/2 = 4\sqrt{3}$$

$$FB = BC/2 = 4$$

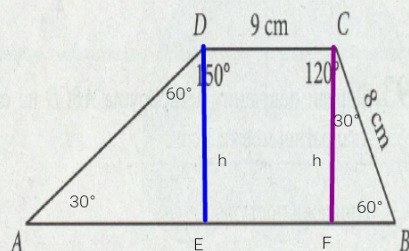
$$AE = 2h\sqrt{3}/2 = h\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 12$$

$$EF = DC = 9$$

$$AB = AE + EF + FB = 12 + 9 + 4 = 25$$

$$P = (25 + 9) \cdot 4\sqrt{3}/2 = 68\sqrt{3}$$

$$P = \underline{68\sqrt{3}} \text{ cm}^2$$



Одредбање Површине

3. Ако је $M = x^2 - 2x + 1$ и $K = 2x^2 + 3x - 2$ одредити:

1) $M + K$

$$= x^2 - 2x + 1 + 2x^2 + 3x - 2$$

$$= x^2 + 2x^2 - 2x + 3x + 1 - 2$$

$$= 3x^2 + x - 1$$

2) $M - K$

$$= x^2 - 2x + 1 - (2x^2 + 3x - 2)$$

$$= x^2 - 2x + 1 - 2x^2 - 3x + 2$$

$$= x^2 - 2x^2 - 2x - 3x + 1 + 2$$

$$= -x^2 - 5x + 3$$

3) $-M + K$

$$= -(x^2 - 2x + 1) + 2x^2 + 3x - 2$$

$$= -x^2 + 2x - 1 + 2x^2 + 3x - 2$$

$$= x^2 + 5x - 3$$

4) $-M - K$

$$= -(x^2 - 2x + 1) - (2x^2 + 3x - 2)$$

$$= -x^2 + 2x - 1 - 2x^2 - 3x + 2$$

$$= -x^2 - 2x^2 + 2x - 3x - 1 + 2$$

$$= -3x^2 - x + 1$$

На изабраној слици може се доцртати потребан део скице или обележити потребан елемент. Некада ученици пошаљу свој одговор у JPEG или PNG формату, тако да наставник може проверити тачност решења и исправити грешке, а затим ученику послати прегледан тест.

У току самосталног учења прати рад сваког ученика и по потреби учествује у дијалогу са циљем да му помогне да схвати питање, задатак, проблем, начине и путеве њиховог решења. Највише ће помагати ученицима који су спори и заостају у раду, а најбрже и најспособније ће упутити на решавање додатних, сложенијих и тежих унапред припремљених задатака и проблема. Ако наставник у једном моменту у току часа установи да индивидуални рад није успешан, он овај рад зауставља и почиње комуникацију са свим ученицима да би решио застој, отклонио препреку и разјаснио проблемску ситуацију, односно тешко и сложено питање, задатак, појам, став, формулацију, алгоритам и слично.

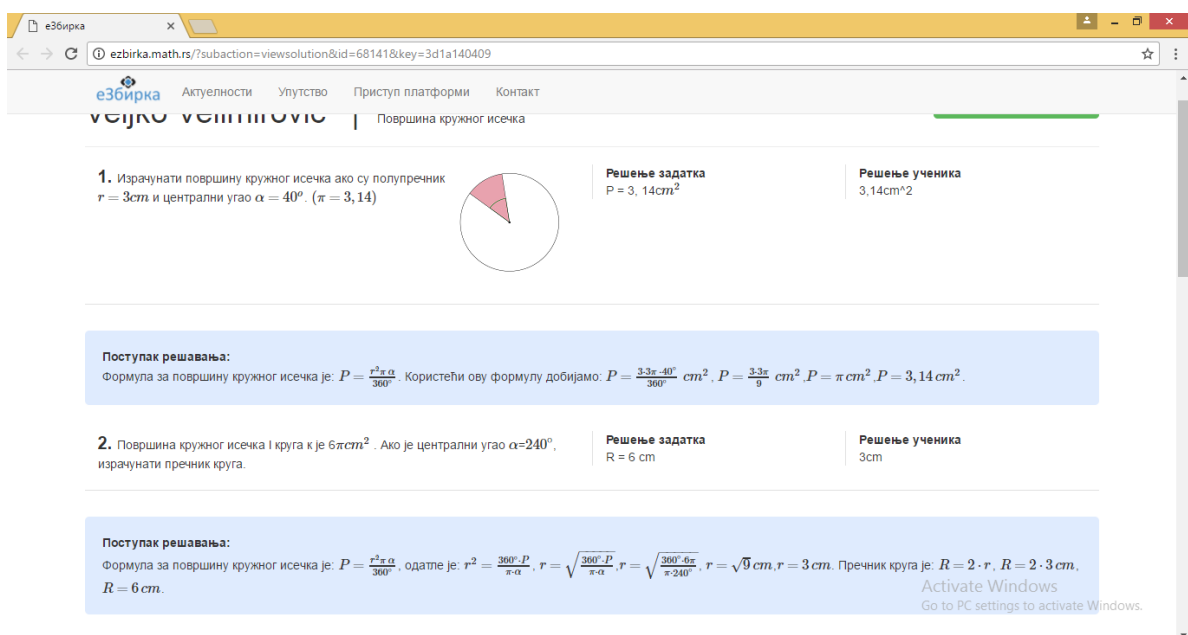
Као помоћно средство за извођење наставе у дигиталним кабинетима, организовање тестова и задавање домаћих задатака користи се дигитална платформа „еЗбирка“⁵ која представља електронску збирку задатака из математике за основну школу. Платформа је део пројекта „Платформа еЗбирка као подршка ефикасности наставе“, Министарства трговине, туризма и телекомуникација Републике Србије и Друштва математичара Србије.



⁵ <http://ezbirka.math.rs/>

Сви задаци су груписани по разредима, областима и наставним јединицама. Платформа је креирана тако да пружа могућност да наставници на једноставан начин могу и сами да креирају питања и задатке. Отварањем корисничког налога, наставници могу пратити рад и напредак ученика. На овај начин се упознају са проблемима сваког ученика након сваке наставне јединице, што омогућава боље планирање наставних активности.

Након решавања теста и слања одговора наставнику, ученик добија повратну информацију о тачности резултата које је добио тако што му се појављују тачни одговори и поступак решавања сваког задатка.



Слика приказује екран веб-странице ezbirka.math.rs. На екрану је приказан задатак из математике о површини кружног исечка. Задатак је на српском језику. Део решења је такође приказан, укључујући формулу за површину кружног исечка и крајњи резултат. У доњем делу екрана постоје и други задаци са њиховим решењима.

Платформа „Завршни испит“⁶ садржи задатке из математике намењене ученицима који се спремају за полагање завршног испита. Задаци су груписани по областима и нивоима и смештени су у базу података. Ученици имају могућност да испитују своје знање радећи самосталне пробне тестове завршног испита, као и да вежбају задатке из одређене области и са одређеног нивоа. Платформа утиче на то да ученици савладају препреке које их спречавају да остваре самосталност и континуитет у раду.

**Завршни
ИСПИТ** 

⁶ <http://www.zavrsniispit.math.rs/>

Наставник обавезно изводи резиме наученог на часовима. Завршни део часа, односно резимирање наученог на часу, остварује се фронталном наставом и на тај начин се негују и развијају вербалне способности ученика.

Може се закључити да се уз правилну употребу информационо-комуникационих технологија ученик охрабрује да процес учења усмерава сходно својим интересовањима, као и захтевима који су пред њега постављени. Настава је значајно разноврснија, динамичнија и пре свега разумљивија за младе генерације, заснована на употреби слободних софтвера и мноштва електронских материјала.

Ученику се не нуде готова знања и од њега се не тражи проста репродукција садржаја, већ му се дају елементи неопходни да до знања стигне. Зависно од узраста, способности и интересовања, бирају се активности које ће допринети остваривању пуног потенцијала сваког ученика.

Часови на којима се у конференцијску везу истовремено укључује више ученика обезбеђују и вршњачко учење. Ученици сматрају да им је такав вид учења занимљив и инспиративан. Повећан је ниво њиховог ангажовања на часовима, а радом у групама подстакнут је такмичарски дух. Знања која су усвојили на овакав начин су остала упамћена и повезана са претходно наученим лекцијама.

Закључак

Специфичне врсте и нивои оштећења деце са тешкоћама у развоју прате различите тешкоће у појединим сегментима развоја детета, које могу да представљају озбиљан проблем у процесу учења и настави уопште. Полазећи од развојних специфичности деце са тешкоћама у развоју, наглашен је значај примене индивидуализованог приступа у настави математике. Разматрана су могућа дидактичко-методичка решења и различити приступи у настави овог предмета који деци са сметњама у развоју могу да олакшају учење математичких садржаја.

Већу активност и мотивацију ученика, као и боље разумевање математичких садржаја могуће је постићи коришћењем разноврсних приступа и метода рада, уз одређене модификације наставних јединица и активности. Ученици са тешким моторичким оштећењима, а очуваних интелектуалних способности имају потребе за посебним прилагођавањем у настави математике.

Да би наставник могао да испуни улоге које се од њега очекују у настави овог облика, неопходно је да овлада новим вештинама и знањима током иницијалног образовања и касније кроз стручно усавршавање. Наставник би требало да, поред уже стручних знања из области математике и информационо-комуникационих технологија, овлада и општим педагошким, психолошким и дидактичко-методичким знањима неопходним за квалитетан васпитно-образовни процес. Поред тога, он би требало да усвоји и специфична знања потребна за рад са децом са тешкоћама у развоју, која поред теоријских знања обухватају и широк репертоар специфичних вештина и техника, примењивих у конкретним образовно-васпитним ситуацијама, које представљају већ испробана практична решења у раду са овом децом.

Литература

1. *Приручник за рад са децом са сметњама у развоју* – Мирјана Лазор, мр Славица Марковић, Снежана Николић, *Новосадски хуманитарни центар*, 2008.
2. *Педагогија* – Недељко Трнавац, Јован Ђорђевић, *Научна књига*, 2005.
3. www.osdrdraganhercog.edu.rs
4. www.socijalnoukljucivanje.gov.rs
5. *Политика* – Аристотел, *Београдски издавачко-графички завод*, 1975.
6. *Модели развијајуће наставе I* – др Младен Вилотијевић, др Нада Вилотијевић, *Учитељски факултет Београд*, 2016.
7. *Математика 6*, уџбеник за шести разред основне школе – Небојша Икодиновић, Слађана Димитријевић, *Klett*, 2016.
8. *Математика 6*, приручник за наставнике математике – Небојша Икодиновић, Слађана Димитријевић, *Klett*, 2016.
9. *Математика*, уџбеник за пети разред основне школе - Мирјана Стоисављевић-Радовановић, Љиљана Вуковић, Јагода Ранчић, *Креативни центар*, 2008.
10. <http://www.mpn.gov.rs>
11. *Математика 7*, уџбеник за седми разред основне школе - Сања Милојевић, Ненад Вуловић, *Klett*, 2015.
12. *Математика 7*, збирка задатака са решењима за седми разред основне школе – Небојша Икодиновић, Слађана Димитријевић, *Klett*, 2014.
13. *Збирка задатака из математике за завршни испит у основном образовању и васпитању* – Владимир Балтић и др., *Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Просветни преглед*, 2017.
14. *Математика 8*, уџбеник за осми разред основне школе - Небојша Икодиновић, Слађана Димитријевић, *Klett*, 2015.
15. *Математика 8*, збирка задатака са решењима за осми разред основне школе – Бранислав Поповић, Сања Милојевић, Ненад Вуловић, *Klett*, 2015.
16. <http://oso.rs/>
17. <https://nastavamatematike.wordpress.com/>
18. <http://www.rajak.rs/>

19. <https://www.mozaweb.com/sr/>
20. <https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/math>
21. <http://ezbirka.math.rs/>
22. <http://www.zavrsniispit.math.rs/>