



ДРУШТВО МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

АКРЕДИТОВАНИ ПРОГРАМ:

345.

ДРЖАВНИ СЕМИНАР О НАСТАВИ  
МАТЕМАТИКЕ И РАЧУНАРСТВА  
ДРУШТВА МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

Компетенција: К1

Приоритети: 3

ТЕМА 26:

НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ У ШЕСТОМ РАЗРЕДУ  
ПО НОВОМ ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

РЕАЛИЗАТОРИ СЕМИНАРА:

ЗОРАН КАДЕЛБУРГ  
НЕБОЈША ИКОДИНОВИЋ,  
ВОЈИСЛАВ АНДРИЋ,  
АЛЕКСАНДРА РОСИЋ,  
СРЂАН ОГЊАНОВИЋ,  
БИЈАНА ЂЕЛИЋ И ЉИЈАНА ВРАЧАР

БЕОГРАД,  
09. – 10. 02. 2019.

**Назив предмета** МАТЕМАТИКА

**Циљ** Циљ учења *Математике* је да ученик, овладавајући математичким концептима, знањима и вештинама, развије основе апстрактног и критичког мишљења, позитивне ставове према математици, способност комуникације математичким језиком и писмом и примени стечена знања и вештине у даљем школовању и решавању проблема из свакодневног живота, као и да формира основ за даљи развој математичких појмова.

**Разред** Шести

**Годишњи фонд часова** 144 часа

<b>ИСХОДИ</b> По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	<b>ОБЛАСТ/ТЕМА</b>	<b>САДРЖАЈИ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– прочита, запише, упореди и представи на бројевној правој целе и рационалне бројеве (записане у облику разломка или у децималном запису);</li><li>– одреди супротан број, апсолутну вредност и реципрочну вредност рационалног броја;</li><li>– израчуна вредност једноставнијег бројевног израза и реши једноставну линеарну једначину и неједначину у скупу рационалних бројева;</li><li>– реши једноставан проблем из свакодневног живота користећи бројевни израз, линеарну једначину или неједначину;</li><li>– примени пропорцију и проценат у реалним ситуацијама;</li><li>– прикаже податке и зависност између две величине у координатном систему (стубичасти, тачкасти и линијски дијаграм);</li><li>– тумачи податке приказане табелом и графички;</li><li>– класификује троуглове односно четвороуглове на основу њихових својстава;</li><li>– конструише углове од <math>90^\circ</math> и <math>60^\circ</math> и користи њихове делове за конструкције других углова;</li><li>– уочи одговарајуће елементе подударних троуглова;</li><li>– утврди да ли су два троугла подударна на основу ставова подударности;</li></ul>	<b>ЦЕЛИ БРОЈЕВИ</b>	Скуп целих бројева ( $Z$ ). Супротан број. Апсолутна вредност целог броја. Приказ целих бројева на бројевној правој. Упоредивање целих бројева. Основне рачунске операције у скупу $Z$ и њихова својства. Изрази са целим бројевима.
	<b>РАЦИОНАЛНИ БРОЈЕВИ</b>	Први део Скуп рационалних бројева. Супротан број. Апсолутна вредност рационалног броја. Приказ рационалних бројева на бројевној правој. Упоредивање рационалних бројева. Основне рачунске операције у скупу $Q$ и њихова својства. Изрази са рационалним бројевима. Једначине и неједначине: $ax + b = c$ ; $ax + b \leq c$ ; $ax + b < c$ ; $ax + b \geq c$ ; $ax + b > c$ ( $a, b, c \in Q, a \neq 0$ ).  Други део Координатни систем. Приказ података у координатном систему. Приказ зависности међу величинама. Размере, пропорције и проценти. Директна пропорционалност. Обрнута пропорционалност.
	<b>ТРОУГАО</b>	Први део Појам троугла. Обим троугла. Једнакокраки и једнакостранични троуглови. Висина троугла. Углови троугла. Збир углова троуглова. Врсте троуглова према угловима.

<ul style="list-style-type: none"> <li>– конструише троугао, паралелограм и траpez на основу задатих елемената (странице и углови троуглова и четвороуглова и дијагонала четвороугла);</li> <li>– примени својства троуглова и четвороуглова у једноставнијим проблемским задацима;</li> <li>– сабира и одузима векторе и користи их у реалним ситуацијама;</li> <li>– одреди центар описане и уписане кружнице троугла;</li> <li>– примењује особине централне и осне симетрије и транслације у једноставнијим задацима;</li> <li>– израчуна површину троугла и четвороугла користећи обрасце или разложиву једнакост.</li> </ul>	<b>ТРОУГАО</b>	<p>Однос између страница и углова троугла. Неједнакост троугла. Конструкције неких углова (<math>60^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>75^\circ</math>, <math>135^\circ</math>).</p> <p style="text-align: center;">Други део</p> <p>Основне конструкције троуглова. Појам подударности и ставови подударности. Централна симетрија и подударност. Осна симетрија и подударност. Центар описане и уписане кружнице троугла.</p>
	<b>ЧЕТВОРОУГАО</b>	<p>Четвороугао. Углови четвороугла. Збир углова четвороугла. Паралелограм. Особине паралелограма. Услови да четвороугао буде паралелограм. Ромб, правоугаоник и квадрат. Конструкција паралелограма. Сабирање и одузимање вектора. Множење вектора бројем. Траpez. Особине трапеza. Средња линија троугла и трапеza. Конструкције трапеza. Делтоид.</p>
	<b>ПОВРШИНА ЧЕТВОРОУГЛА И ТРОУГЛА</b>	<p>Појам површине фигуре, површина правоугаоника и квадрата. Једнакост површина подударних фигура. Површина паралелограма, троугла, трапеza. Површина четвороугла с нормалним дијагоналама.</p>

**Кључни појмови садржаја:** цео број, апсолутна вредност, рационалан број, изрази, једначине и неједначине, координатни систем, пропорција, конструкције углова, троуглова и четвороуглова, паралелограм, ромб, траpez, делтоид, центар описаног и уписаног круга, површине троуглова и четвороуглова.

## УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

При избору садржаја и писању исхода за предмет Математика узета је у обзир чињеница да се учењем математике ученици оспособљавају за решавање разноврсних практичних теоријских проблема, комуникацију математичким језиком, математичко резонување и доношење закључака и одлука. Такође, у обзир је узета и чињеница да сам процес учења математике има своје посебности које се огледају у броју година изучавања и недељног броја часова предмета и неопходности стицања континуираних знања.

Наставници у својој свакодневној наставној пракси, треба да се ослањају на исходе, јер они указују шта је оно за шта ученици треба да буду оспособљени током учења предмета у једној школској години. Исходи представљају очекиване и дефинисане резултате учења и наставе. Остваривањем исхода, ученици усвајају основне математичке концепте, овладавају основним математичким процесима и вештинама, оспособљавају се за примену математичких знања и вештина и комуникацију математичким језиком. Кроз исходе се омогућава остваривање и међупредметних компетенција као што су комуникација, рад са подацима и информацијама, дигитална компетенција, решавање проблема, сарадња и компетенција за целоживотно учење.

### Предлог за реализацију програма

Ради лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама (укупан број часова за тему, број часова за обраду новог градива + број часова за утврђивање и систематизацију градива). Приликом израде оперативних планова наставник распоређује укупан број часова предвиђен за поједине теме по типовима часова (обрада новог градива, утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање и систематизација знања), водећи рачуна о циљу предмета и исходима.

Цели бројеви (24; 9 + 15)

Рационални бројеви (50; 18 + 32)

Троугао (24; 9 + 15)

Четвороугао (22; 8 + 14)

Површине фигура (16; 6 + 10)

У програму су садржаји појединих тема подељени на два дела, због тога што је пожељно комбиновати алгебарске и геометријске садржаје. Предложени редослед реализације тема:

1. Цели бројеви;
2. Троугао – првидео;
3. Рационални бројеви – први део;
4. Троугао – другидео;
5. Рационални бројеви – другидео;
6. Четвороугао;
7. Површина четвороугла и троугла.

Предложена подела тема и редослед реализације нису обавезни за наставнике, већ представљају само један од могућих модела.

**Напомена: за реализацију 4 писмена задатака (у трајању од по једног часа), са исправкама, планирано је 8 часова.**

### I ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици остваре исходе, и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која суученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа,

исходе предвиђене програмом треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се исходи у програму разликују, да се неки могу лакше и брже остварити, док је за одређене исходе потребно више времена, активности и рада на различитим садржајима. Исходе треба посматрати као циљеве којима се тежи током једне школске године. Наставу у том смислу треба усмерити на развијање компетенција, и не треба је усмерити само на остваривање појединачних исхода.

При обради нових садржаја, треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика, и настојати, где год је то могуће, да ученици самостално откривају математичке правилности и изводе закључке. Основна улога наставника је да буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава активност ученика. Ученике треба упућивати да користе уџбеник и друге изворе знања, како би усвојена знања била трајнија и шира, а ученици оспособљени за примену у решавању разноврсних задатака.

На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што доприноси већој рационализацији наставног процеса, подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. Избор метода и облика рада зависи од наставних садржаја које треба реализовати на часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређеног одељења и индивидуалних карактеристика ученика.

## II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ ИУЧЕЊА

### Цели бројеви

Проширивањем система  $N_0$ , природних бројева са нулом, настаје систем целих бројева  $Z$ , као скуп који је допуњен негативним целим бројевима и на који се, са  $N_0$ , такође проширује значење операција и релација.

Први корак у овом проширењу чини додавање негативних целих бројева скупу  $N_0$ , а природни бројеви у том ширем скупу слове као позитивни цели бројеви. Уз то треба истаћи значење тих бројева које они имају на разним скалама (термометарској, табли лифта, приказивању прихода и расхода...). Указати на температуре  $-5^{\circ}\text{C}$ , тастер лифта који носи ознаку  $-1$ , стање на личном рачуну које има ознаку 40 000 динара и  $-40\ 000$  динара. У том смислу, пожељноје, на конкретним примерима, на разним скалама приказати неке позитивне и негативне температуре, нека позитивна и негативна финансијска стања, надморску висину...

Ако је  $n$  ознака за природне бројеве, онда ће  $-n$  бити ознака за негативне целе бројеве и притом:

- $n$  и  $-n$  чине пар супротних бројева,
- $n$  је апсолутна вредност за оба броја:  $n$  и  $-n$ ,
- број  $-n$  супротан је броју  $n$ , тј.  $-(-n) = n$ .

Поређење целих бројева ослања се интуитивно на њиховом представљању тачкама на бројевној правој и прати представу о распореду тих тачака. Уз ту представу иде и она о усмереној дужи као „ходу” од тачке нула до тачке која представља тај број. Треба нагласити да, када се бројевна права позитивно оријентише, кретање у супротном правцу генерише негативне бројеве. У том контексту треба указати и на геометријско тумачење апсолутне вредности целог броја и потенцирати апсолутну вредност целог броја као одстојање тачке од (координатне) нуле, истичући да цео број и њему супротан број имају једнаке апсолутне вредности, тј. једнака одстојања од (координатне) нуле.

Сабирање у скупу  $Z$  интерпретира се као настављање „хода” тј. надовезивање усмерених дужи, у смислу да  $3 + 5$  представљање наставак „кретања” у истом смеру, а да  $3 + (-5)$  представља кретање за 3 јединице у позитивном смеру и потом 5 јединица у негативном смеру. После рада са конкретним примерима (који би били систематски груписани и записивани, као на пример,  $7 + 5$ ,  $7 + (-5)$ ,  $(-7) + 5$ ,  $(-7) + (-5)$ ) треба прећи на формалну дефиницију збира целих бројева. Та формализација може уследити и касније, када ученици у потпуности овладају сабирањем целих бројева. Много је важније да ученици суштински схвате алгоритам сабирања и да тачно извршавају сабирање, него да знају да исказају дефиницију, а не знају да је примене.

Особине сабирања целих бројева (комутативност и асоцијативност) такође треба приказати кроз конкретне примере. Једноставно треба показати да  $7 + (-5)$  има једнаку вредност као и  $(-5) + 7$ , тј. да је потпуно свеједно да ли се „крећемо” прво у позитивном смеру за 7 јединичних дужи или у негативном смеру за 5 јединичних дужи.

Одузимање у скупу  $Z$  дефинише се као сабирање са супротним бројем, па је потребно истаћи да је у скупу  $Z$  та операција увек изводљива, тј. да више није неопходно да умањеник буде већи или једнак од умањенога.

Приликом увођења множења у скупу  $Z$ , први корак је опет интуитиван. То, на пример, значи да проблем множења  $3 \cdot 2$  поново сводимо на продужено сабирање, тј. на релацију  $3 \cdot 2 = 2 + 2 + 2$ . Аналогно и проблем  $3 \cdot (-2)$  сводимо на релацију  $3 \cdot (-2) = (-2) + (-2) + (-2)$  и кроз низ сличних примера долазимо до правила за множење позитивног и негативног целог броја.

Али и до важних последица, а то је да је  $n \cdot (-1) = (-1) \cdot n = 1 \cdot (-n) = (-n) \cdot 1 = -n$ , тј. да је  $n \cdot (-m) = n \cdot (-1) \cdot m = -n \cdot m$ . Остаје да се објасни случај множења два негативна цела броја:  $(-3) \cdot (-2)$  записујемо као  $(-3) \cdot (-2) = -3 \cdot (-2) = -(-6) = 6$  (на основу већ познате једнакости  $-(-n) = n$ ). Уопштеније  $(-n) \cdot (-m) = -n \cdot (-m) = -(-n \cdot m) = n \cdot m$ .

Свуда прво долазе конкретни примери множења, па се после њих дају опште формулације. Својства комутативности и асоцијативности множења илуструју се прво на конкретним примерима, а тек потом се и формално изводе на основу дефиниције множења. На сличан начин, преко примера и кроз задатке, треба илустровати и својство дистрибутивности. Кроз примере треба и показати да скуп  $Z$  није затворен за дељење, тј. да количник два цела броја није увек цео број.

Уврстимо и ову важну напомену: наративно изражавање дефиниција и својстава је дидактички врло оправдано, али тек када ученици стекну искуство кроз примере и задатке треба дати прецизну математичку формулацију (а не да се прво искажу правила, а потом да се на основу датих правила решавају задаци).

На крају ове теме треба дати преглед основних својстава операција у скупу  $Z$  користећи  $a, b, c$  и тд. као ознаке за променљиве (а не оне којима се истиче знак целог броја).

## Рационални бројеви

Проширивање скупа ненегативних рационалних бројева течена потпуно аналоган начин као и проширивање скупа  $N_0$ , причему се треба позивати на одговарајуће поступке примењене у случају конструкције система  $Z$  и тиме скраћивати излагање. Када је  $r \in Q^+$ , негативне рационалне бројеве треба означавати пишући  $-r$  и избегавати непотребно нагомилавање знакова. Дељење у систему рационалних бројева  $Q$  осмишљава се као множење реципрочним бројем, па треба истаћи да је сад та операција увек изводљива (сем дељења нулом, кад треба рећи да такво дељење нема смисла). На крају, систематизују се основна својства операција у скупу  $Q$ .

Решавање линеарних једначина и неједначина обрађивати после проширења бројевних система до скупа  $Q$  рационалних бројева. Тек у овом скупу је то решавање изводљиво без познатих ограничења. Позната правила решавања једначина и неједначина наведеног облика треба повезати и објаснити одговарајућим особинама операција у скупу  $Q$ : ако је  $a = b$ , онда је  $a + c = b + c$ , ако је  $a < b$  онда је  $a + c < b + c$  итд. На пример, неједначина  $5 - 3x < 6$  се може решавати следећим корацима:  $5 < 6 + 3x$  (обема странама додато  $3x$ ),  $-1 < 3x$  (обема странама додато  $-6$ ),  $3x > -1$ ,  $x > -\frac{1}{3}$  (обе стране помножене са  $\frac{1}{3}$ ). Пожељно је приликом објашњавања користити модел теразија. Кад се бирају нешто сложенији примери једначина и неједначина, непозната треба да фигурише самоједанпут (на пример,  $3 \cdot (7x - 4) = 25$ ). Решавајући текстуалне проблеме састављањем и решавањем одговарајућих једначина и неједначина, утврђују се научени поступци и сагледава њихова примена.

У делу који се односи на примену, најпре увести појам координатног система (апсцисна и ординатна оса, јединична дуж, квадранти), као и појам координата као уређеног пара који одређује положај тачке у координатној равни. У овом делу постоји могућност за понављање појмова из претходне године, одређивање осно и централно симетричних тачака и објеката у координатном систему у односу на координатне осе и координатни почетак, као и транслације тачака или познатих

геометријских објеката за задати вектор. Обрадити одређивање растојања између две тачке само када оне имају једнаке вредности апсциса или ордината, а одређивање средишта дате дужи у координатном систему повезати са појмом аритметичке средине из петог разреда.

Након усвајања основних појмова, ученици могу да прошире знања из петог разреда и приказују податке о зависним величинама табелама, тачкастим, линијским или стубичастим дијаграмима (и са вишеструким стубићима). Важно је да се ученици оспособе да „читају” графиконе и уочавају зависности међу величинама и у случајевима када оне нису приказане директно на графикону или табели (пређени пут – брзина, број килограма – цена и сл.). У овом делу ученици би на једном делу часова, када савладају основне појмове, могли да се оспособе за елементарно коришћење неког од бесплатних динамичких софтвера за приказивање објеката у координатном систему и за цртање дијаграма.

Након понављања о појму размере из претходног разреда, увести појам пропорције и коефицијента пропорционалности. Обраду овог градива подредити практичном циљу, уз повезивање са већ познатим садржајима Математике (проценти) и других предмета (Физика, Географија, Биологија, Информатика) у циљу израчунавања непознатог члана пропорције.

Кроз практичне примере, увести појам директне и обрнуте пропорционалности уз приказ зависности директне пропорционалности у координатном систему. Директну пропорционалност приказивати графички у координатном систему и условом  $y = kx$ , при чему се не уводи општи појам функције, а може се поменути назив графика линеарне функције. Графика линеарне функције повезати са практичним примерима из свакодневног живота и других предмета.

## Троугао

Основни циљ наставе геометрије је да се настави прелаз, започет у петом разреду, са нивоа визуелизације на ниво анализирања и апстракције са првим корацима према дедукцији. Због тога треба инсистирати на правилним формулацијама, закључивању, коришћењу логичких везника (и, или, ако...онда), али не треба претеривати у строгости код појединих дефиниција и доказа. Изузетно је значајно да се садржаји повезују са познатим појмовима и тврђењима из претходних разреда. У неким једноставнијим ситуацијама дати потпуне доказе тврђења.

Појам троугла повезати са познатим појмом затворене изломљене линије, а обим троугла повезати са збиром дужина дужи.

Повезати тврђење о збиру унутрашњих углова троугла са познатим својствима трансверзалних углова и анализирати својства спољашњих углова троугла. Ученике навикавати да систематски и прецизно користе одговарајуће ознаке при обележавању страница, темена и углова троугла. Инсистирати да класификацију троуглова на оштроугле, правоугле и тупоугле усвоје сви ученици.

Појмове једнакокраког и једнакостраничног троугла повезати са осном симетријом и инсистирати да ученици прихвате да се наспрам једнаких углова у троуглу налазе једнаке странице и обрнуто. Објаснити чињеницу да се наспрам дуже странице у троуглу налази већи угао и обрнуто, као и теорему о неједнакости троугла.

Увести висину троугла као дуж која садржи теме троугла и нормална је на праву одређену наспрамном страницом, али не помињати ортоцентар, који је предвиђен за седми разред. Конструкције висине лењиром и шестаром повезати са знањима из петог разреда – конструкцијом нормале из тачке на праву.

Објаснити најпре конструкције углова од  $90^\circ$  и  $60^\circ$ , а затим увежбати конструкцију симетрале угла лењиром и шестаром и подсетити ученике на конструктивно сабирање и одузимање углова. На овај начин конструисати углове од  $30^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $7^\circ 30'$ ,  $75^\circ$ ,  $22^\circ 30'$ ,  $52^\circ 30'$  и друге углове. Указати на разлику између конструкције неког угла и цртања помоћу угломера.

Јасно истаћи да је у (геометријским) конструкцијама дозвољена употреба само обичног лењира и шестара. Важно је са ученицима поновити конструкције нормале на праву из дате тачке и паралеле дате праве кроз тачку која не припада тој правој.

Након претходних уводних садржаја о троуглу, обрадити основне конструкције троуглова: (СУС) конструкција троугла када су дате дужине две странице и величина угла између њих; (УСУ) конструкција троугла када је дата дужина једне странице и мера угла који на њу належу; (ССС) конструкција троугла када су дате дужине две странице и величина угла наспрам веће од њих. Сваку од основних конструкција треба да прати одговарајуће тврђење о одређености страница и угла троугла. Нпр. тврђење за СУС конструкцију треба да гласи: ако су дате две странице троугла и угао између њих, онда су одређене величине свих угла и свих страница тог троугла. На примерима илустровати ситуације када није могуће конструисати одговарајући троугао: у случају УСУ ако је збир датих угла већи од  $180^\circ$ ; у случају ССС ако дате дужи не задовољавају неједнакости троугла. На примерима показати да у случају када су задате две странице и угао наспрам краће од њих постоје три могућности (задатак има два решења, једно решење или нема решења), али не инсистирати на оваквим задацима. На часовима вежбања, кроз задатке истицати специфичности у вези са конструкцијама једнакокраких, једнакостраничних и правоуглих троуглова (сложеније конструкције троуглова планиране су за седми разред.)

Обрада појма подударности међу троугловима природно се дели на три фазе. У првој фази увести појам подударности ослањајући се на визуелну перцепцију и геометријску интуицију ученика. Два троугла сматрамо подударним ако се један од њих може пренети тако да потпуно поклопи други, односно ако се ти троуглови разликују само по свом положају (у равни) и осим тога не постоји било каква друга разлика међу њима (по облику и димензијама). У овој фази, најважније је да ученици уочавају парове одговарајућих страница и парове одговарајућих угла два подударна троугла. Друга фаза је упознавање са ставовима подударности. Тврђења СУС, УСУ, ССС, ССУ, раније формулисана у вези са основним конструкцијама, треба да послуже за формулацију одговарајућих ставова. Нпр. тврђење СУС треба да буде преформулисано у став СУС: Ако су две странице и њима захваћени угао једнаки двема страницама и њима захваћеним углом другог троугла, онда су ти троуглови подударни. У другој фази од ученика захтевати примену ставова само у најједноставнијим случајевима. Прецизније, треба се ограничити искључиво на задатке:

- у којима су дата (нацртана или описана) два троугла за које се непосредно (са слике или из текста) могу уочити једнакости из услова неког става;
- у којима се захтева од ученика да уочи који став се може применити и да одреди једнакост осталих парова одговарајућих страница, односно угла.

Кроз задатке наведеног типа истицати специфичности у случајевима када треба утврдити подударност једнакокраких, једнакостраничних, односно правоуглих троуглова. У трећој фази обраде подударности, применом ставова треба извести особине централне и осне симетрије које су ученицима познате из петог разреда. Оваква примена ставова подударности пре свега се односи на детаљна објашњења наставника, кроз која ће ученици постепено усвајати дедуктивни начин закључивања. Доказати најважнија тврђења о симетрали дужи и симетрали угла и из њих касније извести одговарајуће закључке о центру описане и уписане кружнице троугла. (У седмом разреду биће обрађени појмови *ортоцентар*, *тежишна дуж* и *тежиште*, особине у вези са њима, као и сложеније примене ставова подударности.)

### **Четвороугао**

У овој области треба обрадити дефиниције и основна својства четвороуглова: паралелограма, квадрата, правоугаоника, ромба, трапеза и делтоида. Истицати и логичку повезаност ових фигура (квадрат је правоугаоник, правоугаоник је паралелограм, ромб је паралелограм). Посебно је важно нагласити да све особине паралелограма задовољавају и квадрат, правоугаоник и ромб, али да и сваки од њих има своје специфичне особине. Велики број особина троуглова треба поновити и искористити приликом откривања особина четвороуглова.

Запазити да се четвороугао разлаже на два троугла (дијагоналном), ослањајући се на теореме о угловима троуглова доћи до одговарајуће теореме о угловима четвороуглова. Паралелограму посветити највећу пажњу и пре свега обновити научено о паралелограму у петом разреду. На основу наученог о паралелограму у петом разреду као и наученог о подударности троуглова и централној симетрији, осној симетрији и транслацији у шестом разреду, изводе се особине паралелограма и



услови да четвороугао буде паралелограм. Важно је доказати својства паралелограма. Нагласити да су тачни и обрати неких теорема у вези са паралелограмом.

Треба се ослањати на карактеристична (и изведена) својства при извођењу једноставнијих конструкција поменутих геометријских фигура и конструкције са њима повезаним елементима (дужима, угловима и дијагоналама). Сваки задатак са конструкцијом искористити за обнављање основних особина четвороугла који се конструише.

Обновити појам усмерених дужи и вектора (интезитет, правац, смер, једнакост вектора). Увести појам супротног вектора и множења вектора бројем. Објаснити поступак сабирања вектора надовезивањем вектора. Повезати сабирање вектора са паралелограмом, дијагоналом паралелограма. Одузимање вектора увести као сабирање вектора при чему се један вектор сабира са супротним вектором другог вектора.

Трапез дефинисати као четвороугао који има тачно један пар паралелних страница. Разлагањем трапеза на паралелограм и троугао или паралелограм и два троугла проучити његова својства. Такође, иста разлагања применити приликом конструкције трапеза и тако извођење конструкције трапеза свести на оне конструкције које су ученицима већ познате. Код увођења појма средње линије троугла и трапеза и њихових својстава треба се ослонити на знања о векторима.

Увести појам и особине делтоида. Није предвиђена конструкција делтоида.

### **Површина четвороугла и троугла**

Појам површине, којој је посвећено доста пажње, ученици су упознали у првом циклусу. Важно је обновити јединице које се користе за мерење површине. Показати и израчунавање површине неких једноставнијих фигура нацртаних у квадратној мрежи, при чему је један квадрат те мреже изабран за јединицу мере. Једначење површина геометријских фигура осмишљава се на класични начин, ослањајући се на појмове разложиве једнакости. При томе се узима да су површине подударних троуглова једнаке.

Полазећи од формуле за површину правоугаоника, допуњавањем и разлагањем, изводе се формуле за површину паралелограма, троугла и трапеза. Обрадити израчунавање површине четвороуглова са нормалним дијагоналама: квадрат, ромб, делтоид, као и израчунавање површине произвољног четвороугла разлагањем на познате геометријске фигуре. Укључити практичне примене рачунања површина реалних објеката, и кроз ту примену константно обнављати јединице за мерење дужине и површине. Осим тога, важно је обрадити и ситуације у којима се рачуна површина фигура задатих у координатном систему.

### **III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ ИУЧЕЊА**

Саставни део процеса развоја математичких знања у свим фазама наставе је и праћење и процењивање степена остварености исхода, које треба да обезбеди што поузданије сагледавање развоја и напредовања ученика. Тај процес започети иницијалном проценом нивоа на коме се ученик налази. Прикупљање информација изразличитих извора (свакодневна посматрања, активност на часу, учествовање у разговору и дискусији, самосталан рад, рад у групи, тестови) помаже наставнику да сагледа постигнућа (развој и напредовање) ученика и степен остварености исхода. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а важно је ученике оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у учењу.