

МИНИСТАРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И НАУКУ

БИРО ЗА РАЗВОЈ ОБРАЗОВАЊА



Наставни програм

МАТЕМАТИКА

за VII разред

Скопље, 2023 година

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НАСТАВНОМ ПРОГРАМУ

Наставни предмет	Математика
Врста/категорија наставног предмета	Обавезни
Разред	VII (седми)
Теме/подручја наставног програма	<ul style="list-style-type: none"> ● Бројеви и операције са бројевима ● Геометрија ● Алгебра ● Мерење ● Рад са подацима
Број часова	4 часа недељно / 144 часова годишње
Опрема и средства	<ul style="list-style-type: none"> ● Картице са бројевима/цифрама, картице с целим бројевима, празна паковања производа са таблицом нутритивног састава, каталог производа с попустом, картице с линеарним изразима, картице са различитим врстама многоугаоника, папирна трака, флеш картице, табела Стотице, коцке за играње (1-6), картонски правоугаоници, квадратне мреже, куглице/коцке различитих боја, подаци приказани у табели/дијаграму. ● Конци, дрвени штапичи, метар, прибор за геометрију, инструменти за мерење масе, дужине, запремине течности, температуре. ● Хамер папир, флипчарт папир, маркери, стикер папир, канцеларијски материјал – игле са лоптицама, селотејп, геотабеле, милиметарски папир, маказе, течни лепак, стиropop, тврди папир - картон. ● Приступ Интернету, Геометријски софтвер, ЛЦД пројектор, компјутери, калкулатори.

<p>Норматив наставног кадра</p>	<p>Наставу из математике у VII разреду деветогодишњег основног образовања, може реализовати особа која је завршила:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студије математике - наставни смер, VII /1 или VIA по МРК и 240 ЕКТС; • студије математике - физике, VII /1 или VIA по МРК и 240 ЕКТС; • студије математике - хемије, VII /1 или VIA по МРЦ и 240 ЕКТС; • студије математике – информатика, наставни смер, VII /1 или VIA по МРК-у и 240 ЕКТС; • студије математике – други ненаставни смер, VII /1 или VIA према МРК и 240 ЕКТС, са стеченом педагошко-психолошком и методичком спремом на акредитованој високошколској установи. <p>Наставницима који су завршили први степен на Природно-математичком факултету – група Математика, Педагошка академија или виша педагошка школа - одговарајућа група и стекли звање наставника из предмета који предају, не престају радни однос на радном месту на којем су су ангажовани.</p>
--	---

ПОВЕЗАНОСТ СА НАЦИОНАЛНИМ СТАНДАРДИМА

Резултати учења наведени у Наставном програму воде ка стицању следећих компетенција обухваћене у области **Математика и природне науке**, према Националним стандардима:

	<i>Ученик/ученица зна и/или уме:</i>
III-A.1	да користи редослед операција с целим бројевима, разломцима и децималним бројевима, укључујући заграде;
III-A.2	да заокружи бројеве до одређеног степена прецизности;
III-A.3	да испитује умањивање или повећавање у процентима, укључујући једноставне проблеме са личним и домаћим финансијама, на пример: камата, попуст, добитак, губитак и порез;
III-A.4	да одлучује када да примени разломак или проценте како би упоредио различите количине;
III-A.5	да препоручује/примењује размер у различитим контекстима свакодневног живота;

III-A.6	да изведе закључке када су две величине директно пропорционалне и користи пропорционалност у решавању проблема, на пример преласка са једне валуте на другу;
III-A.7	да користи степене са степеневим показатељем: нула, позитиван или негативан цео број и да примењује множење и дељење степена са једнаким основама и степеновање степена, производа и количника;
III-A.8	да упрости или трансформише алгебарске изразе и да сабере и одузме једноставне алгебарске разломке;
III-A.9	да састави израз којим би описао n -ти члан аритметичког низа;
III-A.10	да састави, реши и графички протумачи решење: линеарних једначина са целобројним коефицијентима; систем две линеарне једначине са две непознате и линеарне неједначине са једном непознатом;
III-A.12	да открива својства углова, праве које се секу, троугаоници, други многоугаоници и круг и да одлучује која својства ће користити у решавању проблема;
III-A.13	да анализира 3Д облике преко мрежа и пројекција;
III-A.15	да трансформира 2Д облике, комбинујући транслацију, ротацију, осну симетрију и сличност;
III-A.16	да прави и користи цртеже у размеру и тумачити мапе;
III-A.18	да користи мерне јединице (дужина, маса, запремина, површина и волумен) у различитом контексту;
III-A.19	да израчуна обим и површину 2Д облика;
III-A.20	да израчуна површину и волумен 3Д облика;
III-A.23	да тумачи табеле, графиконе и дијаграме, да упоређује резултате и да доноси закључке о тачности постављене хипотезе;
III-A.24	да процењује догађај, вероватноћу догађаја, релативну фреквенцију и да доноси закључке о експерименту;
III-A.26	да оцењује ефикасност различитих приступа за решавање проблем а и да побољша поступак решавања;
III-A.27	да користи математичке апликације за решавање различитих проблемских ситуација и за проверавање знања.
	<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>
III-Б.1	свако може да научи математику уколико се довољно потруди;
III-Б.2	знања из математике налазе примену у много области свакодневног живљења;
III-Б.3	знања из математике су неопходна за усвајање других предмета и научних дисциплина;
III-Б.4	учење математике може бити забавно и интересантно.

Наставни програм укључује релевантне компетенције из следећих трансверзалних подручја Националних стандарда:

Дигитална писменост, Лични и друштвени развој, Друштво и демократска култура и Техника, технологија и преузетништво.

Дигитална писменост

	<i>Ученик/ученица зна и/или уме:</i>
IV-A.2	да процени када и на који начин је за решавање неког задатка/проблема потребно и ефективно коришћење ИКТ;

IV-A.4	у сарадњи са другима да анализира проблем, да развије идеју и план за његово истраживање и решавање и да испланира када и за шта ће користити ИКТ;
IV-A.5	да одреди какве информације су му/јој потребне, да нађе, изабере и преузме дигиталне податке, информације и садржаје;
IV-A.6	да изабере и користи различите алатке за обраду података, да анализира податке и да их представи на различите начине поштујући правила за коришћење;
IV-A.13	да дефинира критерије квалитета за дигиталне производе и решења, укључујући иновативност и корисност.
	<i>Ученик/ученица разуме и прихвата:</i>
IV-B.1	да је дигитална писменост неопходна за свакодневни живот – олакшава учење, живот и рад, доприноси ширењу комуникације, креативности и иновативности, нуди разне могућности забаве;
IV-B.2	да неодговорно и неумесно коришћење ИКТ има ограничења и може носити ризике за појединца или друштво;

Лични и социјални развој

	<i>Ученик/ученица зна и/или уме:</i>
V-A.6	да поставља себи циљеве учења и властитог развоја и да ради на превазилажењу изазова који се јављају на путу ка њиховом остваривању;
V-A.7	да користи властита искуства како би себи олакшао учење и прилагодио властито понашање у будућности;
V-A.8	да организује властито време на начин који ће му/јој омогућити ефикасно и ефективно остваривање постављених циљева и да задовољи властите потребе;
V-A.9	да предвиди последице својих поступака и од поступака других за себе и за друге,
V-A.10	да се брине о свом дигиталном идентитету, безбедности и репутацији и да поштује политике приватности;
V-A.14	да слуша активно и да адекватно реагује, показујући емпатију и разумевање за друге и да исказује властите бриге и потребе на конструктиван начин;
V-A.15	да сарађује са другима у остваривању заједничких циљева, делећи властита гледишта и потребе са другима и узимајући у обзир гледишта и потребе других;
V-A.17	да тражи повратну информацију и подршку за себе, али и да даје конструктивну повратну информацију и подршку у корист других;
V-A.18	да истражује, поставља релевантна питања ради откривања проблема, анализира и процењује информације и сугестије и проверава претпоставке;
V-A.19	да даје предлоге, да разгледава различите могућности и да предвиђа последице с циљем да изводи закључке и да доноси рационалне одлуке.
	<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>
V-B.3	властита постигнућа и добробит у највећој мери зависе од труда који сам/сама улаже и резултатима које сам/сама постиже;

V-Б.4	сваки поступак који предузима има последице по њега и/или по његову/њену околину;
V-Б.7	иницијативност, упорност, истрајност и одговорност важни су за извршавање задатака, постизање циљева и савладавање изазова у свакодневним ситуацијама;
V-Б.8	интеракција с другима је двосмерна - као што има право тражити од других да му омогуће задовољење властитих интереса и потреба, тако има и одговорност дати простор другима да задовоље властите интересе и потребе;
V-Б.9	тражење повратне информације и прихватање конструктивне критике воде ка личном напретку на индивидуалном и социјалном плану.

Друштво и демократска култура

	<i>Ученик/ученица зна и/или уме:</i>
VI-А.3	да формулише и аргументује своје погледе, да саслуша, и анализира туђе погледе и да се с поштовањем понаша према њима, чак и када се не слаже.
	<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>
VI-Б.6	су лични ангажман и сарадња са другима битни за остваривање заједничког јавног интереса.

Техника, технологија и предузетништво

	<i>Ученик/ученица зна и/или уме:</i>
VII-А.1	да повезује сазнања из наука са њиховом применом у техници и технологији у свакодневном животу,
VII-А.4	да генерира идеје и осмисли активности које воде до производа и/или услуга;
VII-А.5	да иницира једноставне пројекте са културном, друштвеном и комерцијалном вредношћу, да испланира њихову реализацију, узимајући у обзир потребне ресурсе и могуће ризике и да напише извештај о реализацији,
VII-А.6	да изради план за израду производа корисне вредности, израдити производ кориштењем одговарајућих материјала, алата и поступака и проверити његову функционалност;
VII-А.9	активно учествује у тимски рад према претходно усвојеним правилима и доследним поштовањем улоге и доприноса свих чланова тима.
	<i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i>
VII-Б.5	ресурси нису ограничени и да је потребно да се одговорно користе.

РЕЗУЛТАТИ УЧЕЊА

Тема: **БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА БРОЈЕВИМА**

Укупно часова: **48**

Резултати учења:

Ученик/ученица ће бити способан/-на да:

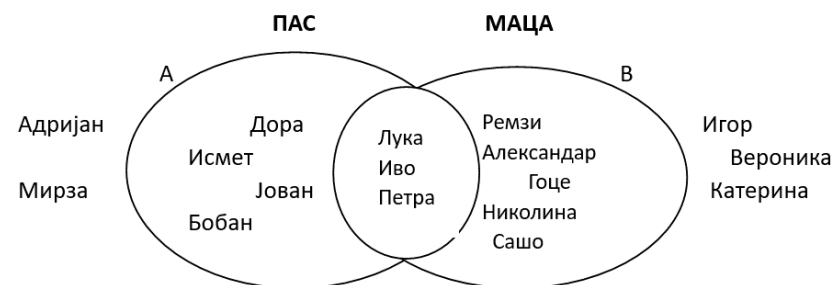
1. Примењује операције са скуповима у решавању проблема.
2. Примењује целе бројеве и апсолутну вредност целог броја у свакодневном контексту.
3. Користи аритметичке законе и инверзне операције да поједностави прорачуне целих бројева.
4. Користи степене са показатељом природног броја и квадратним кореном одређених природних бројева у решавању бројева.
5. Користи однос између разломака, децималних бројева и процената када решава проблеме из свакодневног контекста.
6. Решава проблеме из свакодневног контекста операцијама с позитивним рационалним бројевима.
7. Решава проблеме с размером и правопропорционалношћу.

Садржаји (и појмови):	Стандарди оцењивања:
<ul style="list-style-type: none"> Операције са скуповима (унија (\cup), пресек (\cap), разлика (\setminus), дисјунктни скупови, комутативно и асоцијативно својство, подређени пар, Декартов производ (\times), Декартов квадрат) 	<ul style="list-style-type: none"> Одређује пресек, унију и разлику скупова датих табеларно, са Веновим дијаграмом и дескриптивно. Користи знакове операције са скуповима (\cap, \cup и \setminus). Разликује „и“ и „или“. На примерима показује комутативна и асоцијативна својства пресека и уније. Разликује подређени пар и скуп од два елемента. Одређује скуп подређених парова датог скупа. Записује и одређује Декартов производ на једноставним примерима. Представља Декартов производ са Декартовом шемом.
<ul style="list-style-type: none"> Цели бројеви (скуп целих бројева Z^{++}, Z^{-} и Z, мањи или једнаки (\leq), већи или једнаки (\geq), апсолутна вредност (a) 	<ul style="list-style-type: none"> Упоредује и сортира целе бројеве на бројевној прави. Исправно користи знакове $<, \leq, =, \geq, >$. Објашњава, кроз скупове операције, однос између N, N_0, Z^{+}, Z^{-} и Z. Одређује апсолутну вредност датог целог броја.
<ul style="list-style-type: none"> Операције са целим бројевима 	<ul style="list-style-type: none"> Одређује збир и разлику два или више целих бројева са истим или различитим знацима. Користи комутативно и асоцијативно својство приликом сабирања целих бројева. Израчунава производ или количник целих бројева с истим или различитим знаком.

	<ul style="list-style-type: none"> • Користи комутативно, асоцијативно и дистрибутивно својство у операцијама с целим бројевима. • Израчунава вредност бројног израза с целим бројевима. • Одређује вредност бројног израза у којем се појављује апсолутна вредност. • Решава једначине користећи 3 операције и њихова својства.
<ul style="list-style-type: none"> • Степен и корен природног броја (степен, основа степена, степен показатељ, вредност степена, квадрат, квадратни корен) 	<ul style="list-style-type: none"> • Објашњава шта је степен са показатељом природног броја. • Разликује степен показатељ, основу и вредност степена. • Израчунава вредност степена са показатељом природног броја. • Препознаје квадрат од природних бројева до најмање 100 и одговарајуће квадратне корене.
<ul style="list-style-type: none"> • Позитивни рационални бројеви, проценти (коначни, бесконачни, периодични децимални бројеви) 	<ul style="list-style-type: none"> • Своди разломке на исти именилац. • Упоредује и подредује разломке користећи дијаграме, свдећи на исти именилац, свдећи на исти бројитељ или претварајући разломке у децималне бројеве. • Подредује позитивне рационалне бројеве, укључујући мерење, и претвара их у исту мерну јединицу. • Заокружује децималне бројеве са више децимала, укључујући мерење. • Користи разломке и проценте за описивање делова облика, целина и мера. • Израчунава једноставне проценте од целине (одговор је цио број) и изражава дио целине као разломак или проценат. • Користи проценте за представљање и поређење различитих количина.
<ul style="list-style-type: none"> • Операције са позитивним рационалним бројевима 	<ul style="list-style-type: none"> • Сабира и одузима разломке. • Објашњава појам реципрочни разломак датог разломка. • Множи и дели разломак природним бројем. • Множење и дељење разломака. • Записује остатак приликом дељења као разломак. • Сабире и одузима децималне бројеве, укључујући децималне бројеве са различитим бројем децимала. • Множи и дели децималне бројеве. • Користи заокруживање према горе или према доле после делења сагласно захтеву контекста.
<ul style="list-style-type: none"> • Размер и пропорционалност (правопропорционалност) 	<ul style="list-style-type: none"> • Дели количину на два дела у датом размеру. • Препознаје однос између размера и дела целине. • Користи пропорционалност у датом контексту.

Примери за активности:

- За подстицање размишљања о операцијама са скуповима ученицима се даје задатак: Неколико ученика је упитано да ли имају кућног љубимца и ако да - који је то кућни љубимац. Прикупљени подаци приказани су Веновим дијаграмима. Скуп А се састоји од ученика који имају пса, а скуп В чине ученици који имају мацу.
- На нивоу разреда са ученицима се разговара о следећим питањима:
 - Колико ученика имају само пса?
 - Колико ученика имају само мацу?
 - Колико ученика имају и мацу и пса?
 - Колико ученика имају пса или мацу?
 - Колико ученика немају кућног љубимца?

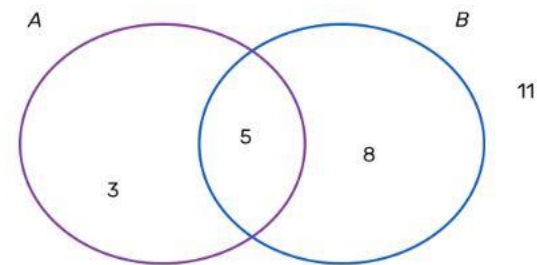


Ученици раде у паровима и добијају проблемску ситуацију: Венов дијаграм приказује скупове А и В, тако да је А скуп ученика из 7а који више воле да уче страни језик, а скуп В се састоји од ученика истог разреда који воле спорт.

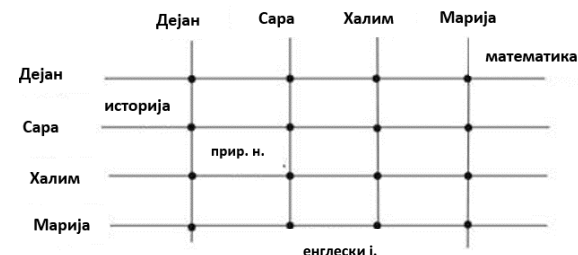
Ученици требају допунити исказе: „3 ученика воле учити _____, а не воле _____ и они су елементи скупа _____, а не припадају скупу _____“, „5 ученика воле _____ и они су елементи скупа _____ и скупа _____“, „16 ученика воле _____ и они су елементи скупа _____ ИЛИ _____“.

На крају, парови размењују своје одговоре како би проверили и међусобно дискутовали о разлици између „И“ и „ИЛИ“.

- Ученици се деле у групе и добију слике са Веновим дијаграмима на којима су обојени делови који представљају пресек, унију два скупа или разлику једног с другим скупом. Испод сваке слике је написано шта је обојено, пресек, унија или разлика скупова. Ученици треба да запишу представљене скупове на описни начин и покушају да уз сваку слику својим речима напишу објашњење појмова пресек, унија и разлика скупова. На крају, свака група представља и дискутује на нивоу разреда. На тај начин би требало да дођу до дефиниције пресека, уније и разлике скупова.
- Ученици раде у 3 групе и користе приступ интернету или одговарајућу литературу – уџбенике природних наука и сл. и добијају задатак: Нека је А скуп биљака и животиња које живе у слаткој води, В је скуп биљака и животиње које живе у морској води, а С је скуп биљака и животиња које живе изван воде. Истражите у групи и проверите:
 - Група 1: Постоје ли заједнички елементи за скупове А и В?
 - Група 2: Постоје ли заједнички елементи за скупове А и С?
 - Група 3: Постоје ли заједнички елементи за скупове В и С?



- Свака од група одговара на питања: Ако постоје заједнички елементи, како ћете их записати као скуп? Која својства имају они елементи који припадају оба скупа? Која операција скупа одговара заједничким елементима два или више скупова? Групе пишу своје одговоре на хамеру, а затим презентирају свој рад разреду.
- Ученици у групама техником СТАНИЦЕ решавају задатке из операција са скуповима. Свака група добија хамер на којем је написан исти задатак, за који морају у потпуности представити процедуру решавања. Након одређеног времена, на знак наставника, свака група прелази на следећу станицу и оставља своје коментаре о начину на који је задатак решила друга група. На крају се свака група враћа свом хамеру и прегледа пристигле коментаре на свој рад. Пример задатка: „Ученици из једног разреда су чланови математичке или историјске секције. Колико ученика има у одељењу, ако се зна да је њих 18 чланова и математичке и историјске секције, 23 математичке секције, а 21 ученика историјске?“ Све групе имају исти задатак да приликом ротације сваке станице остављају коментаре на начин решавања осталих група.
- Ученици на примерима скупова из свакодневног живота треба да покажу својства операција пресека и уније скупова. Ученици у паровима добијају скупове $A = \{x \mid x \text{ је ученик разреда и рођен је преподне}\}$, $B = \{x \mid x \text{ је ученик разреда и рођен је у првих 6 месеци у години}\}$, $C = \{x \mid x \text{ је ученик разреда и рођен је у лето}\}$. Један ученик из пара самостално одређује скупове $A \cap B$, $A \cup B$, $(A \cap B) \cap C$, $(A \cup B) \cup C$, а други скупове $B \cap A$, $B \cup A$, $A \cap (B \cap C)$, $A \cup (B \cup C)$. Затим заједно у паровима проверавају решења (скупове) које су добили. Они изводе закључке о комутативности и асоцијативности операција пресека и уније скупова.
- Ученици на нивоу разреда разговарају о питањима:
 - 1) Да ли су подређени парови (2,-1) и (-1,2) координате исте тачке у координатном систему?
 - 2) Да ли бисмо седели на истом месту у биоскопу ако имамо карту на којој пише ред 5 место 3 и карту на којој пише ред 3 место 5?
 - 3) Која је разлика између скупова {1,2} и {2,1}?
 Ученици, вођени наставником, дискутују и изводе закључак о разлици између подређеног пара и скупа од два елемента.
- Ученици раде у групама и свака група записује скуп имена ученика који припадају тој групи. Затим записују подређене парове имена ко би коме могао помоћи око домаће задаће из предмета из неког наставног предмета, при чему се први у пару сматра помагачем, а други - онај коме се помоћ пружа. По један ученик из сваке групе представља настале подређене парове.
- У вези са претходном активношћу, ученици састављају и Декартову шему према упутствима наставника. На пример, за скуп ученика {Дејан, Сара, Халим, Марија} и подређене парове (Сара, Дејан), (Халим, Сара), (Марија, Халим), (Дејан, Марија) образац који ће користити и на којима ће записати теме на којима бисте сарађивали, то би могло изгледати овако:
 Читајући са Декартове шеме, ученици на крају записују и скуп свих подређених парова које читају с ње.



- Ученици подељени у мале групе, према примеру датом на слици, требају одговорити на питања (одредити и записати подређене парове и/или скупове):

A		
m	n	p
B		
1		2
C		

- Који су путеви који повезују места А и С?
- Који су могући путеви од А до С?
- Који су путеви од С до А?

На крају, разговарајте у у групи шта је другачије у случајевима под а), б) и в)

- Ученици раде у паровима и играју игру Чаробна кутија. У кутији се налазе картице на којима су исписани цели бројеви. Сваки пар има траку поделе означену бројем нула, а имају спремне карте са $<$, $=$, $>$ знаковима. Сваки ученик у пару извлачи једну карту из кутије, а затим упоређују бројеве на картицама тако што између њих стављају картице са знаковима $<$, $=$, $>$. На пример ученици извлаче бројеве -5 и 4 из пара и користећи картице са знаком добијају $-5 < 4$. Затим поређају картице са бројевима са клиновима на траци означеној бројем нула. Парови приказују добијене траке картица на одређеном месту у учионици и разговарају о њима на нивоу разреда.
- Ученици раде у групама и добијају по две кутије. У једном пољу су картице са бројевима мањим од 1000 , а у другом су картице на којима пише „Заокружи број на најближе $10/100/1000$ ”. Један ученик из групе извлачи број из прве кутије, затим картицу из друге кутије (на пр. ученик извлачи број 547 из прве кутије, затим извлачи картицу из друге кутије на којој пише: Заокружи број на најближу 10 .) и каже одговор. Ученици наизменично извлаче картице и записују тачне и нетачне одговоре сваког ученика у табелу. Победник групе је ученик са највише тачних одговора.
- Ученици извлаче папире на којима су исписана питања. (Примери питања: Да ли је тачно $\mathbb{N} \subset \mathbb{N}_0$?; Да ли је тачно $\mathbb{Z} \cap \mathbb{Z}^+ = 0$?; Да ли је тачно $0 \in \mathbb{N}$?; ...) Ученик записује добијено питање са листа на табли и одговара на њега. Затим ученици дизањем руке потврђују да ли је одговор тачан или нетачан. Ако одговор није тачан, други ученик уписује тачан одговор на плочу.
- Ученици раде у паровима. Један ученик каже један цели број, а други из пара мора рећи апсолутну вредност тог броја. На пр. Један ученик каже -2 , а други $|-2| = 2$. Наизменично изговарају бројеве и након десет покушаја победник је ученик са највише тачних одговора.
- Ученици решавају свакодневни задатак да виде учинак знакова „+” или „-” при сабирању и одузимању целих бројева. Раде у малим групама и одговарају на питања везана за дату проблемску ситуацију:

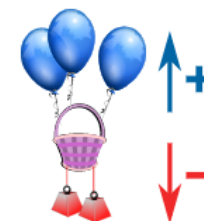
У познатом туристичком крају, једна од атракција је љубичасти авион. Додавањем једног плавог балона, летелица се помиче 1m горе (+1), а за сваку додатни црвени тег (због тежине) иде 1m доле (-1).

Упутство: Прочитајте промене у висини љубичастиг балона користећи бројне изразе, пишући предзнак „+” за сваки плави балон и „-” за сваки црвени тег.

а) У почетку су била 3 балона на летелици. Ако додамо 2 балона, колики је укупан број балона у летелици? (Од ученика се очекује да напишу $(+3)+(+2)=+5$.)

б) На летелици се налазе 3 балона и додају се 2 тега. Како се мења висина летелице? Како можемо постићи исти ефекат у промени висине мењајући само број балона? (Од ученика се очекује да напишу $(+3)+(-2)=+1$, $(+3)-(+2)=+1$)

в) На летелици се налазе 2 тега и додају се још 2 . Како се висина летелице мења у односу на положај када на летелици није причвршћен никакав тег?



г) На летелици се налазе 2 тега и додају се 3 балона. Како се висина летелице мења у односу на њен положај када нису причвршћени ни тегови ни балони?

д) Како се мења висина летелице ако од почетног броја 2 тега одузмемо 1 тег? Колико балона треба да додамо или одузмемо да бисмо постигли исти ефекат као када одузимамо 1 тег?

ђ) Објасните да ли ће ако одузмемо 3 тега од летелице остати на истој висини као да додамо 3 плава балона? Уз претпоставку да је почетна висина 10м, запишите изразе за израчунавање тих промена.

За групе које брже напредују може се дати додатни задатак: Према датим нумеричким изразима (нпр. $(+7)+(+4)=(+7)-(-4)=+11$) саставити проблемску ситуацију са балонима и теговима сличне горе постављеним питањима.

- Ученици раде у паровима и користећи проблем балона и тегова из претходне активности записују изразе користећи целе бројеве и израчунавају њихову вредност:

а) Ако прво одузмемо 2 балона, а затим додамо 2 тега летелици, да ли ће висина лета остати иста као да прво додамо 2 тега, а затим одузмемо 2 балона?

б) Ако прво додамо 4 балона, а затим додамо 5 тега летелици, да ли ће висина лета бити иста као да прво додамо 5 тега, а затим додамо 4 балона?

в) Како ће се променити висина летелице ако додамо групу од 3 балона и 1 тега, а затим 2 балона? Хоће ли се висина лета променити исто као и пре ако додамо 5 балона, а затим 1 тег?

Парови који брже напредују имају задатак да провере претходне ситуације другим бројевима (различитим бројем балона/тегова). Након извођења ове активности на нивоу разреда, ученици дискутују о закључцима добивеним радом у пару и праве генерализације о својствима сабирања целих бројева.

- Ученици раде у паровима на решавању „Проблема са дуговима и раздуживањима”. Можете им дати следећи пример: Ако ти дугујем 10 денара, а након неке промене дуга он сада износи 7 денара, колика је промена која је настала и за колико денара? Како се ово може написати једначином? Затим ученици треба да саставе неколико сличних текстова који се свде на једначину, а користе се појмови дуг и раздуживање. Сваки ученик у пару саставља текст и размењује свеске - други ученик решава задатак и у сваком од постављених задатака изнад бројева и непознанице у једначини уписује појмове сабирак, збир, умањеник, умањитељ или разлика. На крају поново размењују свеске и разговарају у пару о поступку и тачности решавања.
- Ученици у групама добијају хамер на коме су исписани бројни изрази са сабирањем и одузимањем целих бројева (са и без заграда). (Пример: Одредите вредност израза: а) $(3+(-4))+(+2)$, $(+3+(-4))-(-2)$, $(3-4)+2$, б) $3-4+2$, ц) $3-(4+2)$). Објасните у корацима поступак решавања за сваки израз и запишите што сте приметили?). Решавањем ученици треба да открију правила за израчунавање вредности бројевног израза. Затим свака група треба да састави још један пример сличан добивеном. Групе треба укратко да запишу своје закључке на хамер папиру на којој решавају. За активност је препоручљиво користити технику „Вртешка” - групе се ротирају од хамера до хамера (свака група одређује свог „стручњака” који треба да објасни следећој групи која ће доћи на разматрање како је и до којих закључака дошла његова група).
- Ученици у пару са калкулаторима рачунају производ и количник целих бројева (код количника се наглашава да би се пазило да резултат буде цео број). Ученици сами бирају најмање 5 парова: 1) позитивни бројеви; 2) негативни бројеви; 3) бројеви са различитим знацима. За сваки пар

бројева, требали би користити калкулатор за израчунавање производа и/или количника. Записују закључке о знаку добијеног производа и количнику у зависности од знака множитеља/дељеника и делитеља. Саопштавају закључке на нивоу разреда.

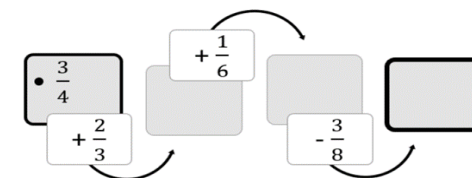
- Ученици у паровима с калкулаторима израчунавају збирове и производе целих бројева (сами бирају целе бројеве) како би испитали комутативно и асоцијативно својство што већег броја парова/тројки бројева. Затим настављају решавати у паровима и без наглашавања да треба користити било које својство, решавачу задатке као у примеру: Израчунај на најједноставнији начин: 1) $(-6) \cdot (+7) + (-6) \cdot (+3)$?; 2) $(-120 + 36) : (-6)$. Парови презентирају своје налазе разреда, а затим о томе разговарају.
- Ученици играју игру „Добиј број”. Раде у групама и добијају задатак од неколико бројева да саставе бројни израз чија је вредност дати број. На пример: На колико различитих начина можете добити број 153 од бројева 8, -9, 5, -2, 100 и 25, при чему се сваки од понуђених бројева може користити највише једном? (1 начин: $100 - (-9) \cdot 5 + 8$; 2 начин: $100 - (-2) \cdot 25 + 8 - 5$ и тако даље...) Након одређеног времена за рад, групе објашњавају своја решења на нивоу разреда.
- Ученици у паровима, постављају једни другима задатке да израчунају вредност бројног израза (израз који садржи апсолутну вредност и операције с целим бројевима, пр. $|-1 + 4f + (-2) \cdot (-3)|$), затим међусобно проверавају решења и расправљају о методи решења.
- Ученици у групама састављају и записују на флипчарт папиру два текстуална задатка који се свде на решење једначине са целим бројевима у којима треба одредити непознати множилац, дељеник или делитељ. Затим се групе ротирају и свака група предлаже решење барем једног од задатака других група. Своје предлоге пишу на флипчарт папиру групе која је саставила задатак. Када свака група прође кроз задатке свих осталих група, враћа се на своје и проверава различите начине решавања који су добивени као предлози од других.
- Ученици раде у групама од три ученика. Картице са бројевима од 1 до 10 стављају се окренуте на сто. Један ученик из групе извлачи картицу са бројем и тај број ће бити основа степена. Други ученик извлачи картицу са бројем и тај број ће бити степен показатељ, а трећи ученик израчунава вредност добијеног степена. Наизменично измењују своје улоге. Након шест покушаја и промене улога, победник је ученик са највише тачних одговора о вредности степена.
- Ученици играју „Погоди број у паровима”. Картице са бројевима од 1 до 10 стављају се окренуте на сто. Први ученик извлачи картицу са бројем, израчунава квадрат тог броја и саопштава вредност квадрата другом ученику. Други ученик треба да погоди који је број први ученик извукао, односно израчунава квадратни корен броја који је добио први ученик. На пр. Први ученик је нацртао број 7, израчунао је $7^2 = 49$, други ученик је израчунао $\sqrt{49} = 7$ и закључио да је први ученик нацртао број 7. Затим замењују улоге.
- Ученици у паровима решавачу задатке користећи признаке дељивости. Затим ученици у два пара формирају групу у оквиру које проверавају тачност решених задатака, разговарају о начину решавања, могућим грешкама и потешкоћама и сл. Примери задатака које ученици могу решити:
 - Која се цифра може написати на месту x у броју $35x6$ тако да је дељива са 3?
 - Која се цифра може написати уместо x у броју $27x6$ тако да је дељива са 18?
 - Одреди непознату цифру у бројиоцу разломка $\frac{35x6}{4}$ тако да буде привидни разломак?
 - Одреди непознате цифре у бројиоцу и имениоцу разломка $\frac{1x6}{3y4}$ тако да се може скратити за 6?
 - Бени је купио климу уређај на 9 једнаких рата, али му је рачун поцепан тако да се сада вредност цене не види у потпуности - недостају прве две цифре. Види се само 952 Која је цена ако је клима скупља од 35.000 денара, а јефтинија од 45.000?

о Милица скупља стари папир који планира да рециклира. До сада је сакупила 1477 кг. Колико још најмање килограма треба сакупити барем да би могла обавити рециклирање у 12 једнаких количина?

- Ученици раде у групама. Свака група добија 4 задатка за упоређивање/подређивање разломака. У сваком од задатака ученици морају применити различиту стратегију за упоређивање/подређивање (користећи дијаграме, свођење на истог имениоца, свођење на истог бројилаца или претварање разломака у децимале). Овисно о разломцима у задатку, ученици треба да процене на који начин је најлакше упоредити или подредити разломке (на пример, ако је лако пронаћи НЗС бројилаца, онда се разломци своде на исти бројилац). Ученици оправдавају своја решења истичући аргументе за или против користећи одређени начин поређења разломака.
- Ученици раде у паровима. Сваки пар има задатак да у ученици измери три дужине, три масе и запремине и запише их као децималне бројеве, а затим их подреди по величини. (На пр. дужина, ширина и висина стола; маса три различита уџбеника; запремина три различите посуде;) У табелама бележе резултате мерења по величини и претварају их у мање и веће мерне јединице. Неки од парова представљају своје резултате. Затим заокружују мерне бројеве који су записани као децимални бројеви.
- Ученици у групама записују 3 задатка тражећи да се обојени дио облика или дио целине запише као разломак и проценат. Приликом постављања, разговара се о чему треба водити рачуна да се задати делови лако и прецизно сниме у процентима. Затим се групе ротирају. Они имају задатак да запишу разломке и проценте у задацима које је поставила претходна група. Група која је саставила задатак проверава тачност одговора. Настављају са следећом ротацијом.
- Ученици решавају задатке за израчунавање процената целине у задацима из реалног контекста – на пример попуст и повећање цена, структура група по полу, успех ученика у школи, нутритивни састав производа, анализа отпада и сл. Од ученика се може тражити да донесу празна паковања производа које свакодневно конзумирају и да према табели нутритивног састава производа у процентима који се налази на паковању израчунају колико количине је сваког од састојака у паковању различитих величина. Или можете донети летак са попустима са маркета и израчунати снижење цене дато у процентима у летку (или проверити тачност евидентираних вредности снижених цена).
- Ученици у групама решавају задатке из свакодневног живота које припрема наставник који се односе на поређење различитих величина. На почетку свака група чита свој задатак пред осталим групама, које морају са проценом у једну минуту да дају одговор на постављени проблем. Наставник бележи дате одговоре у таблицу. Затим групе са комплетном процедуром решења одређују исправно решење. Представљена су исправна решења и процедуре решавања. Разматрају се стратегије које се користе у процене и поступцима решавања. Према табели са евидентираним одговорима наставника, ученици утврђују да ли су на почетку добро проценили одговор и за који задатак је највећи број ученика дао добру процену. Примери задатака:
 - Од 3 кг шљива 750 г су покварене, од 5 кг брескви 1,2 кг су покварене. Које воће се више покварило?
 - У трци са 25 учесника Мики је завршио на треће место, док је Мерт у трци са 40 учесника завршио на шесто место. Ко има бољи резултат?

- Цена од 2000 денара је умањена за 600 денара а у другој продаваоници цена је од 5500 денара умањена за 1540 денара. Која продаваоница има већи попуст?

- Ученици се такмиче у паровима у решавању ланаца додавањем и одузимањем разломака. Сваки ученик записује ланац разломака, даје га ученику у пару да га реши, а затим проверава тачност решења. Победник пара је ученик који је тачно решио више ланаца сабирањем и одузимањем разломака.



- Ученици у паровима решавају задатке из наставног листа. Један ученик добија проблеме са множењем разломака, а други добија задатке са дељењем разломака.

Ученик А. Помножи разломке: а) $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} =$; б) $\frac{6}{8} \cdot \frac{1}{7} =$; в) $\frac{2}{9} \cdot 13 =$.

Ученик Б. Подели разломке: а) $\frac{7}{12} : \frac{6}{23} =$; б) $\frac{2}{4} : \frac{5}{17} =$; в) $\frac{10}{16} : 9 =$.

Сваки ученик решава задатке из наставног листа, а затим их даје ученику из пара који их такођер мора решити. На крају упоређују резултате, дискутују и доносе закључак.

- У паровима ученици решавају задатке делења с остатком. На пр. Поделите децу из твог одељења у 3, 4, 5... групе. Први ученик дели децу у групе и бележи поступак. Други ученик проверава исправност поступка формулом $a=b \cdot k + r$. За следећи задатак мењају улоге и на крају упоређују резултате, дискутују и доносе закључак.
- Ученици раде у паровима. Користе се картице са исписаним бројевима 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (које се понављају) и картице на којима су исписани знакови: , ; + ; -. Сваки ученик формира децималне бројеве користећи картице с бројевима и знак за децимални зарез. Ученици затим користе знакове за сабирање и одузимање и формирају задатке са сабирањем и одузимањем децималних бројева. Један ученик из пара израчунава збир, а други ученик рачуна разлику децималних бројева. Затим ученици мењају улоге, први ученик израчунава разлику, а други ученик израчунава збир децималних бројева. На нивоу парова ученици упоређују и дискутују о резултатима добијеног збира и разлике децималних бројева.
- Ученици су подељени у 3 групе и решавају задатке из наставног листа. Прва група добија задатке са множењем и делењем децималног броја са декадном јединицом, друга група добива задатке множења и делења децималног броја с једном или две децимале са једноцифреним бројем, а трећа група добива задатке са множењем и делењем децималних бројева.

Група 1. Израчунај: а) $23,4 \cdot 10 =$ ___; б) $1289,37 : 100 =$ ___; в) $0,12 : 10 =$ ___.

Група 2. Израчунај: а) $0,02 \cdot 6 =$ ___; б) $22,5 : 3 =$ ___; в) $108,65 : 5 =$ ___.

Група 3. Израчунај: а) $20,03 \cdot 0,7 =$ ___; б) $5,64 : 0,3 =$ ___; в) $0,08 : 0,01 =$ ___.

Ученици решавају задатке у групи, дискутују и доносе закључке. На крају свака група презентира своје закључке целом разреду.

- Ученици у групама од по три ученика решавају задатке са децималним бројевима. На пр.

а) Једна чоколадица кошта 2,85 еура. Колико ће пет другова платити ако купе исту чоколаду?

б) Деда је дао 37,84\$ за своја 4 унука за Нову годину. Колико ће добити свако унуче ако поделе новац на једнаке делове?

в) Апартамент за четири особе у Драчу, Албанија кошта 50 еура по ноћи. Колико кошта ноћење за једну особу?

Након што сваки ученик у групи реши све задатке, ученици у групи упоређују решења, дискутују и доносе закључке.

- Ученици у групама израчунавају удаљености између два места на географској карти према датом размеру. Свака група бира једну карту из географског атласа и биљежи размер који одговара одабраној карти. Он бира три града с карте и мери удаљености између њих на карти помоћу лењира. Затим израчунава реалне удаљености према датом размеру. Групе представљају своје радове. У њему се расправља о томе како се различите размере карата су везане са површином држава које су представљене с њима.
- Ученици самостално решавају задатке са размером из реалног контекста:
 - Размер плавих и жутих лоптица у једној кутији је 13:7. Ако у кутији има укупно 40 лоптица, колико их је жутих, а колико плавих? Колики је постотак лоптица жутих?
 - Ана и Сениха заједно су зарадиле 3200 денара. Ана је радила 3 сата, а Сениха 5 сати. Колико денара треба да добије свако од њих?
 - Мики и Севилај су заједно посадили стабла. Мики је засадио три пута више стабала од Севилај. Колики је размер засађеног стабла од Микија према Севилај? Колики је постотак стабала засадио свако од њих? Ако су заједно посадили 150 стабала, колико стабала је посадио Мики?

Затим у паровима размењују своја решења и разговарају о начину решавања и тачности решења.

- Ученици се упознају са правом пропорционалношћу кроз експеримент премештања предмета са једног места на друго у учионици. Откривају повезаност између броја тура и броја пренесених предмета. Један ученик је учесник експеримента – помера предмете тако да увек носи исти број предмета (на пример по 3). Постављају се питања: Колико предмета се пренесу у једној тури? Колико је предмета пренешено у две (три, четири...) туре? Колико тура је потребно за пренос 45 предмета? и сл. Одговори се уписују у табелу. Анализом онога што је написано у табели открива се право пропорционална повезаност. Додатна питања усмеравају ученике да развију менталне стратегије за решавање једноставних проблема право пропорционалности. Затим ученици решавају проблеме из право пропорционалности у групама. Примери задатака:
 - Ако је 3 кг шљива 120 денара, колико денара је 6 кг? И колико 9кг?
 - Ако је 10% одређеног износа 1500 денара, колико денара је 20% истог износа? Колико денара је цео износ?
 - Ако је за фарбање зида од 3м² зелене боје потребно 600мл жуте и 21мл зелене боје, колико милилитара сваке боје је потребно за фарбање 12м² зида? Колико м² могу фарбати са 6,21 литара боје?
 - Ако мачка и по поједу миша и по за дан и по, колико ће мишева појести 12 мачака за 30 дана?

Тема: **ГЕОМЕТРИЈА**

Укупно часова: **42 (реализују се током целе године)**

Резултати учења:

Ученик/ученица ће бити способан/-на да:

1. Користи појмове кружница, круг, кружни лук, узајамни положај кружнице и тачке, кружнице и праве, две кружнице, у свакодневном контексту.
2. Решава проблеме из свакодневног контекста користећи појмове тачка, права, полуправа и дуж.
3. Користи мерење угла, мерне јединице угла, централног угла и угла трансверзале у решавању проблема из свакодневног контекста.
4. Препознаје, упоређује и користи својства 2Д облика у свакодневним ситуацијама.

5. Конструира троугао, уписану и описану кружницу у троуглу под датим условима.
 6. Користи осну симетрију, ротацију око дате тачке и трансляцију приликом решавања проблема.

Садржаји (и појмови):	Стандарди оцењивања
<ul style="list-style-type: none"> Кружница (тангента, кружни лук) 	<ul style="list-style-type: none"> Решава задатке користећи знања о кружници, кругу, узајамног положаја кружнице и тачке, кружнице и праве и две кружнице. Објашњава и означава кружни лук кружнице.
<ul style="list-style-type: none"> Тачка, права, полуправа и дуж (колинеарне тачке, неколинеарне тачке, конструкција) 	<ul style="list-style-type: none"> Разликује колинеарне од неколинеарних тачака. Конструира дуж једнака датој дужи. Графички сабира и одузима дужи помоћу шестара. Конструира паралелне и нормалне праве. Конструира симетралу дужи. Користи образовни софтвер за конструисање дужи једнака датој дужи, симетрале дужи, паралелних и нормалних права.
<ul style="list-style-type: none"> Угао (полураван, конвексни угао, централни угао, углови минути (′), углове секунде (″), трансверзала) 	<ul style="list-style-type: none"> Објашњава шта је полураван, а који су углови конвексни углови. Мери и црта оштар, туп и неконвексан угао, до најближег степена. Процењује величину оштрог, тупог и неконвексног угла на најближи степен изражен у целим 10-цама. Црта и означава централни угао кружнице. Користи једнакост између централних углова, тетива и кружних лукова у решавању проблема. Користи ознаке за мање мере углова и претвара их једну у другу. Аритметички сабира и одузима углове. Конструира угао једнак датом углу. Конструира симетралу угла. Сабира и одузима углове коришћењем шестара. Конструира угао од 60°, 30°, 15°, 90°, 45°. Именује врсте углова на трансверзали на две праве. Одређује непознати угао на трансверзалу на две паралелне праве. Конструира угао и симетралу угла користећи образовни софтвер.
<ul style="list-style-type: none"> 2Д облици: <ul style="list-style-type: none"> - Многоугао (конвексни и неконвексни 2Д облици, конвексни многоугаоник) - Троугао 	<ul style="list-style-type: none"> Разликовање конвексног од неконвексног многоугла. Објашњава шта је конвексни многоугао. Решава проблеме троугла користећи појмове: средња линија троугла, ортоцентар, тежиште, уписана и описана кружница и збир углова у троуглу.

<p>(средња линија троугла) - Четвороугао (паралелограм, трапез, трапезоид, ромб, ромбоид, делтоид)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Конструира троугао са датим: трима страницама; две стране и угао између њих; страну и два угла која леже на тој страни. • Конструира центар описане и уписане кружнице троугла. • Користи образовни софтвер за конструисање троугла, центра описаног и уписаног троугла. • Класификује четвороуглове према паралелности страна. • Црта и означава паралелограм, висину и дијагонале паралелограма. • Користи својства паралелограма у решавању проблема. • Проверава да ли је збир углова у четвороуглу 360° и користи га у решавању проблема.
<ul style="list-style-type: none"> • Положај и кретање (ротација око дате тачке) 	<ul style="list-style-type: none"> • Одређује положај многоугла са осном симетријом или транслацијом у координатном систему. • Одређује позицију многоугла ротацијом око дате тачке. • Објашњава слику и оригинал у осној симетрији, транслацији или ротацији око дате тачке. • Решава проблеме са осном симетријом, транслацијом или ротацијом око дате тачке. • Скицира 3Д облике гледани с предње, горње и бочне стране.

Примери активности

- Ученици раде у малим групама, а прво у ЗСН табелу свака група записује шта зна о појмовима круг, кружница и узајамни положаји, као и шта жели да зна о њима (односно попуњавају прву и другу колону табеле). Затим свака група добија различити задатак, при чему се задаци односе на узајамни положај тачке, праве и кружнице са кружницом. Следећа 2 задатка могу се користити као пример:
 - 1) Нацртај две кружнице са радијусом $r_1=4$ cm, $r_2=2$ cm тако да: а) једна кружница буде изван друге; б) једна кружница је унутар друге. Затим ученици мере удаљености између центара кружница у оба случаја и упоређују их са дужинама r_1+r_2 , r_1-r_2 . У групи разговарају колика би требала бити удаљеност између центара кружница како би имали једну (две) заједничке тачке?
 - 2) Нацртај кружницу са радијусом 3 cm и праву p која је на удаљености:
 - а) мање од 3 cm од центра кружнице; б) веће од 3 cm од центра кружнице.
 Ученици у групи дискутују о узајамном положају праве и кружнице у оба случаја и доносе закључак колика би требала бити удаљеност између праве и центра кружнице да би имали у само једну заједничку тачку. Након решавања задатака, групе попуњавају последњу колону табеле ЗСН (шта су научиле) и презентирају свој рад разреду.
- Ученици цртају појединачно у корацима. Наставник примењује „Математички диктат“:
 - 1) нацртај кружницу са центром O и произвољним радијусом r ;
 - 2) нацртај тетиву AB дужине једнаке радијусу кружнице;
 - 3) означи кружни лук који одговара тетиви AB ;
 - 4) поставити иглу шестара у тачку B и радијусом једнаким тетиви AB нацртај нови кружни лук који ће пресећи дату кружницу у тачки C ;

5) настави поступак још неколико пута - сваки пут на крајњој тачки посљедњег кружног лука постави почетну тачку новог кружног лука. Колико таквих преношења можеш направити по кружници? Која је задња тачка до које се стиже наношењем кружних лукова неколико пута?

На крају активности ученици упоређују добијене цртеже у паровима, дискутују о разликама и по потреби врше корекције на цртежима.

- Истраживачка активност: Ученици раде у групама (по истом поступку као у претходној активности) и цртају „Цвет живота”. Спроводе и кратку истраживачку активност на интернету на исту тему. Своја сазнања записују на хамер папиру на којем цртају, а затим их свака група представља разреду.
- Ученици раде у групама и практично проверавају неједначину $\overline{AC} \leq \overline{AB} + \overline{BC}$ за 3 произвољне тачке у равни А, В и С. За рад користе унапред припремљене материјале: стиропор на који се лепи папир, конце у више боја, канцелариски прибор - иглице са лоптицама у различитим бојама. Ученици мењају положај једне иглице - из неколинеарне у колинеарне тачке. Они формирају добијене дужи помоћу конаца и мере удаљености између сваке две од три тачки. Своје закључке записују на хамер папиру у облику једначине, односно неједначине за дужине сваке добијене дужи у упоредби са збиром осталих две. На крају, требали би резимирати цели рад у једној реченици користећи изразе колинеарне, неколинеарне тачке и знакове \geq или \leq .
- У паровима, ученици једни другима задају задатке о преносу дужи и графичком сабирању и одузимању дужи. Истовремено, сваки ученик из пара црта дуж (дужи) у свесци свог друга, означава их и записује захтев (на пример: Графички сабери дужи АВ и CD. Опиши поступак у корацима). Након што сваки ученик из пара реши овако задати задатак, поново размењују свеске и оцењују једни друге. Дискутују на нивоу парова.
- Ученици раде у малим групама. Свака група добија хамер папир на којем се налази иста конструкција нормале праве кроз тачку која лежи на праву и нормале праве кроз тачку која не лежи на праву. Групе имају 5-10 минута да прегледају и дискутују о конструкцијама, а затим запишу кораке конструкције. Затим наставник окреће „Круг идеја” (то је круг подељен на 4 дела са ознакама, „предвиди, објасни, сумирај, вреднуј” казальком – као сат са једном казальком) и редоследом поставља питања свакој групи. У зависности од тога где се казалька зауставља, наставник поставља одговарајуће питање, нпр. ако се казалька заустави на предвиди, питање би могло бити: „Предвиди како би се могла конструирати тангента на кружницу?”, ако се казалька заустави на вреднуј: „Покажи зашто се конструкција нормале на праву може конструирати на начин 1 (или начин 2.)”, ако се казалька заустави на сумирај: „Како се поступак конструкције нормале може користити за одређивање удаљености од тачке до праве?”, ако се казалька заустави на објасни: „Објасни који кораки се могу користити у конструкцији двеју паралелних права?”. Ученици поново имају око 10 минута да запишу одговоре и на крају свака група презентира пред разредом.
- Ученици у паровима једни другима диктирају кораке за конструисање симетрале дужи (након што су претходно видели демонстрацију наставника). Морају користити математички речник и појмове који се односе на конструкцију симетрале на дуж. Прво један ученик из пара усмено прича конструкцију корак по корак, а други тим редоследом конструише у својој свесци и записује кораке поступка на одговарајућем месту. Затим неколико парова презентирају свој рад и дискутују на нивоу разреда о тачности конструкције и коришћеном математичком речнику.
Брже напредујући парови имају задатак да измере удаљеност од неколико тачака од симетрале дужи до крајњих тачака те дужи и запишу оно што су приметили.
- Наставник предлаже и демонстрира основне функције одговарајућег образовног софтвера. Ученици раде у групама и истражују који алати су погодни за тражене конструкције (једна група тражи алат за цртање дужи једнака датој дужи, друга група - симетрала дужи, трећа група -

паралелне праве, четврта група - нормалне праве). Затим кроз технику Вртешке и претходним одабиром „стручњака” групе треба упознати све алате и сваки ученик треба да направи по једну конструкцију са сваким од алата.

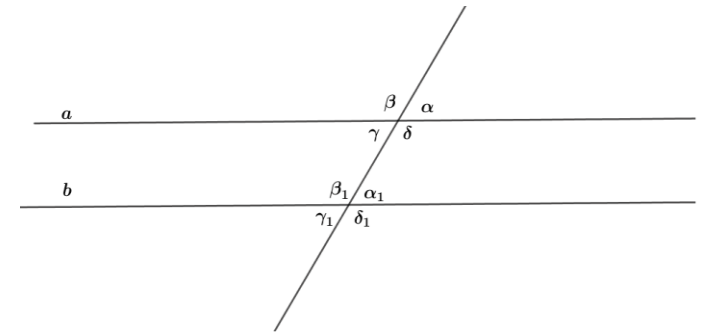
- Ученици у малим групама добијају неколико конвексних и неконвексних облика исечених из папира и њихов задатак је да их групишу у два скупа. Притом сами бирају критерије класификације. Групе које ће направити тачну поделу 2Д облика (група конвексних и група неконвексних 2Д облика) оправдавају свој рад пред разредом, а затим на крају активности свака група треба да изрази своје дефиниција/опис конвексног (неконвексног) 2Д облика.
- Сваки ученик вади из торбице наставника папирић на којем је написан задатак за мерење или цртање углова задате величине и решава задати задатак. Затим у паровима размењују своје свеске и међусобно проверавају решења.
- Ученици раде у паровима. Сваки пар вади папирић из торбице наставника на којем је нацртан и именован угао (оштар, туп или неконвексан). Имају заједничку табелу са колонама: у прву колону уписују назив угла, у другу и трећу колону процену величине угла сваког ученика у пару, а четвртој - тачну величину (након мерења угла агломером). Затим проверавају који је ученик имао бољу процену (израчунавају разлику између процењене и стварне величине угла) и записују бодове за сваку бољу процену. На крају лекције проглашавају се победници сваког пара.
- Подељени у групе, ученици истражују својства централног угла, одговарајуће тетиве и кружног лука. Требају нацртати кружницу произвољног радијуса на флипчарт папиру и у њој означити централни угао, одговарајућу тетиву и кружни лук. Понављају поступак цртања централног угла у истој, а затим у другој кружници, али истог радијуса као и први. Кроз усмерену дискусију ученици доносе закључак и забележе својство централног угла, одговарајућу тетиву и кружног лука – на пример: У кружници једнаки централни углови имају једнаке одговарајуће тетиве.
- Ученици добијају упутства од наставника и раде самостално.
„Математички диктат”:
 1. Нацртај кружницу са произвољним радијусом.
 2. Нацртај два узајамно нормална дијаметра у кружници.
 3. Означи добијене централне углове, а затим нацртај њихове одговарајуће тетиве.
 4. Конструирај симетрале тетива и означи добијене пресечне тачке симетрала са кружницом.
 5. Повежи све тачке које си добио у кружници.

Ученици упоређују добијене цртеже и дискутују о питањима: „Који су многоугао добио?”; „Објасни зашто је добијени многоугао правилан?”; „Предложи конструкције других правилних многоуглова уписаних у кружници” и сл.

- Ученици у групама прво треба да направе постер везан за текстуални проблем који сами састављају према датом примеру: Ако Земљину орбиту сматрамо кружницом са Сунцем као њен центар, колики дио ње ће Земља путовати за 12 сати? Колики део ће проћи за 8 сати? Колики је централни угао који одговара овим кретањима?
Свој текстуални проблем требају приказати цртежима и показати поступак решавања у целости. За тражење података користе хамер папир, бојице, маказе, лепак, интернет конекцију... На крају часа се излажу сви постери и свака група на стикер папиру оставља коментаре у вези математичких концепта осталих група.
- Ученици у паровима добијају неколико картица са различитим величинама углова исписаних у степенима, минутама и секундама, и требају спојити по две картице. На пример: картицу која каже $20,5^\circ$ треба уда се повеже/споји с картицом на којој пише $20^\circ 30'$. На крају активности, по два пара међусобно проверавају одговоре.

- Сваки ученик напише по три задатка на листу (задатак за претварање мерних јединица за углове, за аритметичко сабирање и за аритметичко одузимање углова) и остави их у кутији наставника (техника „Акваријум“). Затим свако извлачи лист из кутије и решава задатке написане на листу који је извукао. Листови са решеним задацима се враћају у кутију. Сваки ученик поново извлачи листић са решеним задацима, проверава их и записује забелешке. Ученици дискутују о целокупном процесу који је приказан у неколико листа - од задавања задатака првом, преко решавања другог и на крају - оцене коју даје трећи ученик.
- У паровима ученици конструишу угао и симетралу угла. Један ученик из пара конструише угао од 60° и његову симетралу у свесци, а други ученик у пару конструише угао од 90° и његову симетралу користећи образовни софтвер. Затим ученици замењују улоге, први ученик конструише угао од 90° и његову симетралу у свесци, а други ученик конструише угао од 60° и његову симетралу користећи образовни софтвер. На крају, ученици упоређују конструкције углова из свеске и конструкције углова помоћу образовног софтвера, дискутују и доносе закључак.
- Ученици раде у паровима. Добијају два угла α и β , тако да је $\alpha > \beta$. Први ученик треба да сабере углове, тј. конструише угао $\alpha + \beta$, а други ученик треба да одузме углове, односно конструише угао $\alpha - \beta$. Ученици праве конструкције уз помоћ шестара на датој полуправи. Затим, први ученик конструише разлику датих углова, а други ученик конструише збир задатих углова. На крају упоређују и дискутују о добијеним угловима.
- Ученици у групама добијају цртеж на којем су означени углови трансверзале. Унутар групе разговарају и одговарају на питања:

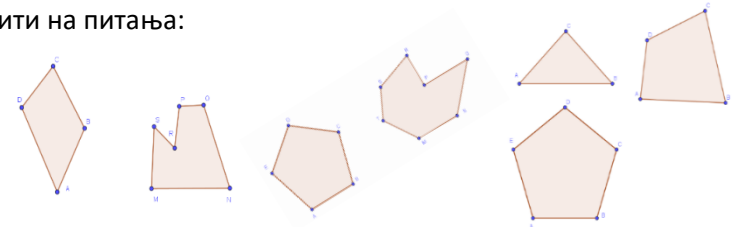
- Наведи све сугласне углове, наизменичне углове и супротне углове дате на цртежу?
- За које парове углова са цртежа је тачно: „Углови леже на истој страни трансверзале“?
- За које парове углова је тачно: „Оба угла су унутрашњи или оба спољна“?
- Ако је $\alpha = 45^\circ$ онда колика је величина осталих углова?
- Ако је $\beta = 135^\circ$, колика је онда величина осталих углова?



Затим по један ученик из сваке групе на табли представља решења задатака из своје групе. Ученици на нивоу разреда разговарају и доносе закључак.

- Ученици у групи добију радни лист на којем су дати многоуглови и требају одговорити на питања:

- Именуј многоуглове према странама.
- Именуј стране, углове и темена многоуглова.
- Нацртајте многоуглове, именујте их и опишите их.
- Који су многоугли конвексни, а који неконвексни? Објасни зашто.
- Нацртај један неконвексни шестоугао и један конвексан шестоугао.



Затим свака група презентује одговоре осталим ученицима.

- Ученици, подељени у три групе, добијају по један задатак да конструишу троугао ABC шестаром ако су дате: стране троугла $a=4$ цм, $b=3$ цм и $c=5$ цм; угао $\alpha=40^\circ$ и стране $b=4$ цм и $c=3$ цм; страна $a=4$ цм и углови $\beta=35^\circ$ и $\gamma=56^\circ$.

Затим групе размењују задатке и раде конструкцију помоћу образовног софтвера. У трећој размени задатака, групе упоређују и разговарају о конструкцијама са шестаром и образовним софтвером.

- Ученици у паровима конструишу $\triangle ABC$ са странама $a=5\text{cm}$, $b=4\text{ cm}$ и $c=6\text{ cm}$. Један ученик треба да конструише описану кружницу, а други уписану кружницу од $\triangle ABC$. Ученици у паровима дискутују и одговарају на питања:

1. Колико најмање симетрала на странама $\triangle ABC$ треба конструисати да би се одредио центар описане кружнице O ?
2. Упоредите удаљености од центра описане кружнице O до темена $\triangle ABC$?
3. Како се одређује центар уписане кружнице V у $\triangle ABC$?
4. Како се добија речник уписане кружнице?
5. Где лежи центар O описане кружнице у тупоуглом троуглу, а где у правоуглом троуглу?

Ученици могу проверити конструкцију уписане и описане кружнице $\triangle ABC$ коришћењем образовног софтвера.

- Ученици подељени у три групе решавају проблеме троугла.

Група 1:

- а) Колики је збир оштрих углова у правоуглом троуглу? Која је најдужа страна у правоуглом троуглу и зашто?
- б) Периметар $\triangle ABC$ је 18 cm , а тачке P и R су средине страна AB односно AC . Одреди периметар $\triangle ABC$.
- в) Дат је $\triangle MNP$ чија су темена средине страна $\triangle ABC$. Нацртај $\triangle ABC$.

Група 2:

- а) Колика је величина трећег угла γ у $\triangle ABC$ ако је угао $\alpha=43^\circ 25' 16''$ и угао $\beta = 78^\circ 32' 15''$?
- б) Какав угао се добије ако се углови једног троугла исеку и саставе један до другог са заједничким теменом?
- в) Пронађи углове у равнокраком троуглу ако је угао на врху троугла 80° .

Група 3:

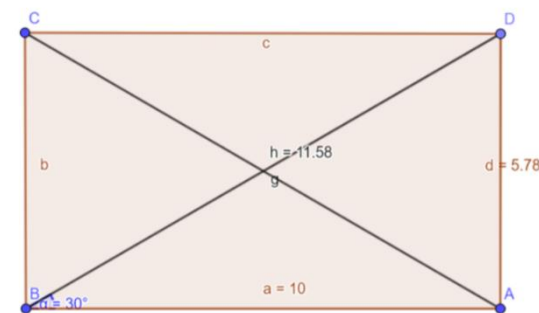
- а) Нацртај дуж AB дужине 5cm . Затим нацртај круг са радијусом 4 cm тако да кружница пролази кроз тачке A и B .
- б) Означите три неколинеарне тачке и конструишите кружницу која пролази кроз те тачке.
- в) Конструиши ортоцентар оштроуглог, правоуглог и тупоуглог троугла. Где је ортоцентар сваког од троуглова?

Затим групе мењају задатке, решавају их и дискутују о решењима.

- Ученици у паровима на картону цртају $\triangle ABC$ са странама $a=7\text{ cm}$, $b=6\text{ cm}$ и $c=8\text{ cm}$ и одређују тежиште троугла ABC . Секу троугао ABC , праве рупе у угловима троугла и везују конач у рупама угловима. Затим држе конач из једног угла и пуштају трокут да слободно пада, цртају линију, настављајући смер конача. Поступак се понавља са осталим угловима. Нацртане линије ће се пресећи у једној тачки и та тачка је тежиште троугла. Ученици проверавају да ли је то тежиште троугла. Стављају прст у насталу тачку и проверавају да ли је трокут у равнотежи.
- Истраживачка активност: Ученици, подељени у 4 групе, истражују својства врста паралелограма. Свака група истражује својства једне од врста паралелограма (квадрат, правоугаоник, ромб и ромбоид) који се односе на дијагонале (једнакост, углови између дијагонале, дијагонале које се преполовљују), својства висина (једнакост висина, однос висине са страном према којој су повучене), својства углова (једнакост углова, збир суседних углова, збир углова). Сваки ученик групе израђује модел паралелограма од папира и означава његове висине и дијагонале, затим мерењем, савијањем израђених модела, применом претходног знања, извлачи закључке о својствима паралелограма и записује их у табелу коју је припремио наставник. Унутар групе ученици дискутују, упоређују резултате, заједнички формулишу својства и праве постер презентацију.

На следећем часу групе презентирају своја сазнања. Дискутује се о сличностима/разликама у вези са сваким од својстава између различитих паралелограма (Пр. Да ли се дијагонале сваког паралелограма деле попола? Јесу ли дијагонале сваког паралелограма исте дужине? и сл.).

- Ученици у групама играју игру „Ова својства имају ...”. Свака група има картице на којима су исписана својства четвороугла (нпр. „Има један пар паралелних страна”, „Све су му стране једнаке”, „Дијагонале су му узајамно нормалне”, „Има 4 права угла” и сл.), празне картице на којима ће цртати четвороуглове и празну табелу са 5 редова и 5 колона. Ученици прво бирају 8 картица са својствима четвороуглова и распоређују их по 4 у први ред и 4 у прву колону. Затим један по један бирају празно поље из табеле и морају да нацртају четвороугао који има својства одговарајуће колоне и реда у којем је поље изабрано. Изазов је попунити свако поље табеле. Могуће је да се појаве поља за која не постоји решење. Мешањем и новим распоредом картице са својствима почиње се нова игра.
- Ученици у групама пишу алгоритам за кретање робота који ће нацртати паралелограм и његове дијагонале. Свака група добија наставни лист са задатком у којем прво треба да одреде непознате дужине и углове за дати паралелограм, а затим само наредбама „Помери се за x cm” и „Окрени се за угао од x° ” напише алгоритам који ће прецизно нацртати паралелограм са датим елементима у задатку. (на цртежу је дат пример задатка). Тада групе добијају алгоритам који је претходно написала друга група и имају задатак да тачно нацртају паралелограм према наређењима у алгоритму. (Програмски пакет се такођер може користити за програмирање кретања робота, на пример Scratch.)
- Ученици у групама проверавају збир углова у четвороуглу. Свака група добија модел четвороугла од картона и упутства да на три различита начина (мерењем углова, резањем и лепљењем углова на заједничком темену и применом знања о збиру углова троугла) треба одредити тачно колики је збир на угловима четвороугла који су добили. Групе презентирају резултате и доносе закључак о збиру углова у сваком четвороуглу.
- Пројектна активност: Ученици у групама праве књигу о три основна кретања (осна симетрија, транслација и ротација). Садржај књиге је унапред договорен. Књига може садржавати: опис сваког од покрета, неколико решених задатака за примену кретања у координатном систему, објашњења слике и оригинала, као и примере примене покрета у реалном контексту, и сл. Свака група оцењује књиге које су произвеле друге групе. Презентирају се најбоље оцењени радови.
- Ученици раде у пару. Сваки ученик прво скицира поглед на два 3Д облика с предње, горње и бочне стране, а да њихов друг не зна које облике скицира. Затим размењују скице које су направили. Они имају задатак да погоде на које 3Д облике се односе скице и нацртају облике и/или запишу њихова имена на картице. Ако постоје грешке у скицама, расправљају о њима и исправљају их. Од израђених скица и картица које су израдили ученици формирају се сетови са којима ученици могу играти игру „Пронађи пар”.



Тема: **АЛГЕБРА**

Укупно часова: 20

Резултати учења:

Ученик/ученица ће бити способан/-на да:

1. Саставља алгебарске изразе и формуле за решавање проблема из свакодневног контекста.
2. Саставља и решава линеарне једначине са целобројним коефицијентима у датом контексту.
3. Генерира низ целих бројева и визуалних приказа и уписује општи члан низа.
4. Представља проблеме из свакодневних ситуација са линеарним функцијама и црта њихове графиконе.

Садржаји (и појмови):**Стандарди оцењивања:**

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Изрази, једначине и формуле (променљива, линеарни израз, решење једначине) | <ul style="list-style-type: none">• Објашњава значење појмова: члан, израз и једначина.• Саставља једноставне алгебарске изразе, користећи променљиве уместо бројева.• Користи редослед алгебарских операција за поједностављење линеарног израза (на пр. сабира сличне чланове; множе се константом изван заграда).• Саставља једноставне формуле и изражава једну променљиву преко друге.• Израчунава вредност линеарног израза за дату вредност променљиве/их.• Проверава да ли су дате вредности променљиве/их решење једначине.• Саставља и решава једноставне линеарне једначине са целобројним коефицијентима. |
| <ul style="list-style-type: none">• Низови, функције и графици (линеарна функција, графикон линеарне функције) | <ul style="list-style-type: none">• Генерише чланове низа целих бројева и проналази члан који се налази на датој позицији у низу.• Проналази правило за добијање следећег члана када се продужава низ.• Генерише низове бројева из визуелних приказа и записује општи члан у једноставним случајевима.• Представља једноставне функције, користећи речи, симболе и придруживање према датом правилу.• Проналази координатне парове који задовољавају линеарну функцију, где је у експлицитно дато у односу на x.• Црта графикон линеарне функције.• Препознаје и црта графиконе линеарних функција паралелних са x или y-осом. |

Примери активности

- Ученици раде у три групе. Свака група одговара на Киплингова питања о различитом појму (члан, израз или једначина). Затим износе одговоре, а ученици из других група им постављају питања ако им нешто није јасно у вези са одговарајућим појмом. Дат је пример табеле Киплингових питања о појму једначине.

- У паровима, ученици повезују картице на којима су исписани алгебарски изрази (или формуле) са картицама на којима су у тексту исписани проблеми из реалног контекста. У сетовима картица постоје и празне картице оба типа. Ученици записују изразе за проблеме за које недостаје одговарајућа картица или формулишу текстуални задатак за изразе за које недостаје картица.

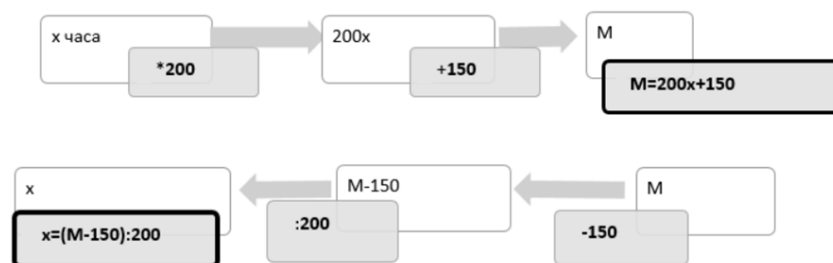
Примери проблема из реалног света:

- о Колико година има Ана која је 3 године старија од њеног брата ако има x година?
- о Колико је кусур од 100 денара ако купимо чоколаду која кошта у денарима?
- о Колико времена је потребно да се скуха супа, ако знамо да се она спрема пет пута дуже од чаја за који су потребни m минута?

- Ученици откривају да ли постоје грешке у решеним задацима поједностављујући алгебарске изразе. Поједностављења се односе на сабирање сличних чланова, множење бројем испред заграда и њихову комбинацију. Издвајају се решења с грешкама. Од ученика се тражи да идентификују сваку грешку, објасне је и запишу исправно решење. Примери задатака с грешкама:

- о $3x + 5x = 8$
- о $2x + 3y = 5xy$
- о $4(x + y) = 4xy$
- о $4(2x + 3) = 6x + 7$
- о $3(5x + 2) = 15x + 2$

- За дате проблеме из реалног контекста, ученици састављају формулу, представљају је функционалном машином и кроз инверзну функционалну машину изражавају променљиву. Пример: Формула за укупан износ M који треба платити за изнајмљивање бицикла на x дана ако изнајмљивање кошта 150 денара и наплаћује се додатних 200 денара за сваки дан.



- Сваки ученик добија сет картица са линеарним изразима и картица са бројним вредностима за променљиве. Затим ученик извлачи из картица са изразима и картицама вредности за променљиве. Појединачно се такмичу у тачном израчунавању бројне вредности линеарних израза за различите вредности променљиве.

- Ученицима у пару се даје неколико бројева (поређени парови бројева) и једначина (прво линеарна једначина с једном, а затим са две непознате) у којој морају заменити вредности и проверити које се бројне једначине добијају за сваку од дате бројне вредности (подређени парови бројева). Затим треба да извуку закључак који је од датих бројева (подређених парова) решење задате једначине. Коначно, на нивоу разреда, неколико парова објашњава појам решења једначине.

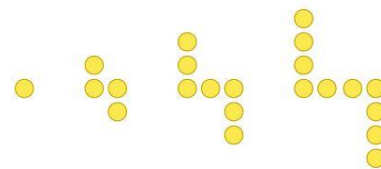
Киплинг питања за појам Једначине	
Шта је једначина?	Шта није једначина?
Шта је решење једначине?	Шта није решење једначине?
За шта су потребне једначине?	За шта нису потребне једначине?
Када нам требају једначине?	Када нам не требају једначине?
Када се саставља једначина?	Када се не саставља једначина?
Које елементе садржи једна једначина?	Које елементе не садржи једна једначина?
Како се решава једначина?	Како се решава једначина?

- Ученици раде у малим групама и решавају реални проблем (Прича наставника). Да би пронашли одговоре на питања у причи, ученици морају саставити и решити неколико једначина. Затим на нивоу разреда разговарају о добијеним одговорима и решењима.

Прича наставника

Такси са којим долазим на посао има почетну цену од 40 денара, а за сваки пређени километар 30 денара. На крају возње платио сам 130 денара. Колико је школа удаљена од моје куће? Онда сам отишао до маркета да купим доручак за себе и неколико колега. Платио сам новчаницом од 200 денара. Купио сам 4 ђеврека по 20 денара и 2 шоље јогурта. Продавачица ми је вратила 90 денара кусур. Сада ме занима: Колико је коштао јогурт који сам купио на путу до школе? Након наставе морам у библиотеку, која је 2 километра од школе. Да ли је кусур из маркета довољна да платим такси?

- Ученици су подељени у 3 групе. Применом технике Станице, свака група осмишљава и записује текстуални проблем који се своди на састављање и решавање једначине (задачи се записују маркером на хамер папиру). Затим се групе ротирају до следеће станице тако да писмени проблем мора решити друга група (саставити једначину према написаном тексту и решити је). Након одређеног времена, групе се ротирају до следеће станице, тако да трећа група прегледа текст проблема и поступак решавања, те стикерима прави белешке на хамеру.
- У паровима ученици добијају једначину са целобројним коефицијентима са једном операцијом за коју треба да саставе текст. Тада само текст који је написао један пар прима други пар који саставља једначину, а затим га враћа првом пару који проверава да ли је једначина из пара са којим су разменили иста као она коју су добили на почетку. На крају, два пара разговарају једно с другим и дају примедбе једно другом. Исти поступак се понавља са једначином са две операције за које треба саставити текст. (Пример: Први пар добија једначину: $2x+3=7$. Према њој, први пар саставља текст: Дужина Исакове косе је 3 cm. Ако узмемо у обзир да човеку коса расте око 2 cm месечно, након колико месеци ће Исак имати косу дужине 7 cm. Овај текст добија још један пар, према њему прави једначину и решава је и враћа првом пару.)
- Ученици у паровима, користећи предмете из свакодневног живота (нпр. монете, шибице, чепове за флаше), праве низове облика, на пример до 3. или 4. облика, а затим морају записати колико је предмета потребно да се састави 8. облик тог низа. Чланове формираних низова записују и као нумеричке низове, при чему треба да запишу како се добија следећи члан низа (на пример према датом цртежу: низ бројева ће бити 1,4,7, ... 8. члан је 22; следећи члан се добија правилом „додај 3” или „+3”; општи члан се добија ако „редном броју члана додамо 2 пута број који је за 1 мањи од редног броја” или „од редног броја помножен са одузимамо 2”). Оба пара ученика разгледавају међусобно своје радове и дискутују у групи.
- Ученици у групи играју игру „Погоди правило” На пример: Ученицима се дају табеле са улазом и излазом и морају их попунити. За сваку табелу треба одредити правило и написати одговарајућу линеарну функцију. Сваки ученик у групи попуњава једну табелу, а ученици мењају додељене табеле са улазом и излазом на нивоу групе и попуњавају их. Ученици групе мењају своје улоге, све док сваки ученик не попуни задате табеле у групи. Затим у групи упоређују добијене резултате, дискутују и доносе закључак.



Улаз	Израз
1	3
2	6

Улаз	Израз
1	1
2	3

Улаз	Израз
1	2
2	4

- Ученици раде у паровима. Они решавају проблеме одређивањем координатних парова који задовољавају дату линеарну функцију. Један ученик из пара решава пример 1, а други ученик решава пример 2. Затим замењују задатке, решавају их и упоређују резултате. Победник је ученик који након 5 решених задатака има више тачних одговора или решења задатака.

Пример 1. Који су координатни парови решења линеарне функције $y=2x+1$:

а) (0,1); б) (1,5); в) (3,7); г) (5,11); д) (-1,-1); ђ) (-2,1).

Пример 2. Запиши 5 координатних парова који су решење линеарне функције $y=3x-2$.

- Ученици у групама попуњавају дате табеле и цртају графиконе линеарних функција. Свака група добија исте задатке и мора нацртати барем један графикон из примера на табли. Затим се на нивоу разреда успоређују решења, дискутују и доносе се закључци.

Пример 1. Попуни табелу за сваку линеарну функцију: а) $y = -2x+2$; б) $y=x$; в) $y = 4x+1$; г) $y = 5x$; и нацртај њен графикон.

x	-1	0	1
y			

Пример 2. Нацртај графикон линеарне функције:

а) $y = 7$; б) $x = -6$; в) $y = 1$; г) $x = 0$; д) $y = 0$.

Тема: **МЕРЕЊЕ**

Укупно часова: **18 (реализују се током целе године)**

Резултати учења:

Ученик/ученица ће бити способан/-на да:

- Бира одговарајуће мерне јединице за процену, мерење, прорачунавање и решавање проблема у свакодневном контексту.
- Црта и тумачи графиконе из реалног живота који укључују више од једне фазе, на пример, графикон времена путовања.

3. Решава проблеме из свакодневних ситуација рачунајући обим (периметар) четроугла, површину (плоштину) сложених 2Д облика и запремину (волумен) квадра и коцке.

Садржаји (и појмови):	Стандарди оцењивања:
<ul style="list-style-type: none"> Дужина, маса и волумен (микрон (μ – ми)) 	<ul style="list-style-type: none"> Чита скалу на аналогним и дигиталним мерним инструментима за дужину, масу и запремину. Користи одговарајуће мерне јединице и ознаке када процењује и мери дужину, масу и запремину. Претвара мерне јединице дужине, масе и запремине једне у друге користећи односе између мерних јединица.
<ul style="list-style-type: none"> Време 	<ul style="list-style-type: none"> Користи везе између мерних јединица за време за претварање једне у другу. Користи 12-часовни и 24-часовни систем када решава проблеме из свакодневног контекста. Тумачи распореде и израчунава временске интервале, такође користећи графиконе.
<ul style="list-style-type: none"> Периметар, плоштину и волумен (периметар ромба, ромбоид, трапез, трапезоид и делтоид, кубни метри (m^3), кубни дециметри (dm^3), кубни центиметри (cm^3), волумен коцке, волумен квадра) 	<ul style="list-style-type: none"> Саставља формуле и израчунава периметар троугла и четроугла и изражава једну променљиву преко друге. Користи ознаке и везе између квадратног метра (m^2), квадратног центиметра (cm^2), квадратног милиметра (mm^2). Израчунава површину (плоштину) сложених (од квадрата, правоугла и правоуглих троуглова) 2Д облика. Изражава једну променљиву преко друге из формула за плоштину правоуглог троугла, правоугла и квадрата. Користи ознаке и везе између кубних метара (m^3) и кубних дециметара (dm^3), кубних дециметара (dm^3) и кубних центиметара (cm^3), кубних дециметара (dm^3) и литра (l). Изводи и користи формулу за запремину (волумен) коцке и квадра. Израчунава запремину (волумен) коцке и квадра. Израчунава површину (плоштину) коцке и квадра из њихових мрежа.

Примери за активности

- Ученици у групама бирају предмете из учионице, а затим сваки ученик у групи процењује дужину, масу или запремину предмета и записује своју процену. Затим у групи мере дужину, масу или запремину предмета и биљеже добијене вредности одговарајућом мерном јединицом. Добијене резултате записују у табелу и упоређују их са одговарајућим проценама. На крају закључују који ученик има мању грешку у процени и да ли је кориштена одговарајућа мерна јединица. Победник групе је ученик који има најмању грешку.
- Ученици раде у групама од по три ученика и попуњавају табеле у којима треба да претворе мерне јединице за масу, дужину и запремину у одговарајуће мање или веће мерне јединице. Сваки ученик у групи добија табелу дужине, масе и запремине. Након попуњавања табела, на нивоу групе, упоређују резултате у попуњеним табелама и разговарају о тачности и начину на који су дошли до решења.

Пример. Попуни табеле, користећи односе између мерних јединица за дужину, масу и запремину.

m	dm	cm	m	µm
0,0003				
	0,025			
		1,56		

m ³	dm ³	cm ³	l	m
0,005				
		30 000		
			457	

g	dg	cg	mg	µg
			17	
				2000
	0,001			

- Ученици раде у паровима. Сваки ученик у пару самостално саставља задатке за претварање мерних јединица времена једну у другу, а затим их међусобно размењује за решавање. Након решавања, једни друге оцењују.

Пример: 25 x 17 мин = ____ с, 2345 мин = ____ х ____ мин, $3\frac{1}{2}$ дена = ____ х

- Ученици се деле у групе и раде техником „Станице”. Прво, групе решавају задатак попут: „Александар је стигао на аеродром 2 сата и 40 минута пре његовог лета за Лондон и погледао на сат на аеродрому који је показивао 17:45. Ако је његов авион полетео на време и лет је требало тачно 114 минута да слети у Лондон, колико је време било на његовом 12-сатном облику?” Затим свака група саставља проблем сличан задатом, који друга група мора решити. Након решавања датог примера и састављања новог, свака група ротира на задацима друге групе, проверава решење и записује коментаре, решава други пример и поново се враћа свом хамеру где проверава и оцењује рад других група.

- У паровима, ученици решавају задатке који укључују израчунавање временских интервала у 12 или 24-сатном систему и тумаче распоред одговарајући на питања као у примеру:

а) У које време полази воз из Битоља који не стаје у Богомили?

б) Који воз брже стиже од Битоља до Скопља?

в) Ако је Јована стигла на железничку станицу у Прилепу у 13:32, колико времена онда треба да чека на воз којим жели да иде за Велес? Колико ће дуго времена трајати њено путовање?

г) Иван полази из Битоља возом А, путује за Велес где има састанак који почиње у подне и траје највише 140 минута, а затим мора да настави за Скопље. Да ли би ухватио следећи воз ако би требало да стигне од места састанка до железничке станице за 13 минута?

	Време поласка	
	Воз	Воз Б
Битољ	8:4	13:25
Прилеп	9:3	13:54
Богомила	10:	-
Велес	10:	14:30
Скопље	11:	15:13

- Ученици самостално израчунавају временске интервале користећи графикон примера као што је овај:

Дати графикон приказује Јанино путовање аутобусом.

- Колико је далеко прешао аутобус с којим путује Јана у првом делу путовања?
- Колико пута је аутобус којим Јана путује направио паузу?
- Колико је трајала друга пауза у аутобусу?
- Колико је дуго трајало Јанино путовање?

Након решења, ученици међусобно размењују решења у паровима и дискутују о њима.



- Ученици у групама праве троуглове и четвороуглове од картона, по један од сваке врсте. Размењују радове између група, а затим свака група треба да одреди врсту троугла/четроугла који је добила, измери и означи његове странице, изведе формулу за израчунавање обима (периметра) и израчуна. Радови са прорачунима из свих група су класификоване према врсти троугла/четроугла на који се односе и приказују се у учионици.
- Уз игру „Акваријум” ученици вежбају изражавање једне променљиве преко друге од формула за обим/периметар (плоштина/површину) троугла и четроугла. Сваки ученик на папиру записује задатак за израчунавање непознате дужине (стране) када је познат обим/периметар (плоштина/површина) и ставља га у унапред припремљену кутију - акваријум. Затим сваки ученик црта лист са задатком и самостално га решава. У паровима ученици међусобно проверавају решења и расправљају о њима.
- У групама, ученици формирају сложене 2Д облике од предмета у облику правоугла, квадрата и правоуглог троугла (на пример, лист свеске, блок, правоугли троугли из комплета за геометрију, и сл.) и израчунавају њихову плоштина/површину. Затим групе представљају свој рад – који је то сложени облик који су формирали, како су израчунали његову плоштина/површину, да ли су имали потешкоћа при решавању и сл.
- У паровима ученици наизменично постављају задатке за претварање мерних јединица за површину (запремину/волумен), решавају и проверавају решења. Разматрају се најчешће грешке. Примери задатака: $3 m^2 = \square cm^2$, $7.5 m^2 = \square cm^2$, $2500 mm^2 = \square cm^2$, $320000 cm^2 = \square m^2$ ($7 m^3 = \square dm^3$, $2700 dm^3 = \square m^3$, $20000 mm^3 = \square cm^3$, $32 dm^3 = \square l$, $7 m^3 = \square l$).
- Ученици у групама добијају коцке и квадре и морају открити формулу за израчунавање површине квадра и коцке. Затим на нивоу разреда ученици разговарају о добијеним формулама и доносе закључке. На нивоу групе израчунавају површину различитих кутија у облику квадра и коцке.
- Ученици у групама откривају формулу за израчунавање запремине-волумена квадра и коцке. Свака група добија кутију у облику квадра чије су димензије у сантиметрима цели бројеви и коцке са ивицом дужине 1 cm. Они имају задатак да открију колико коцки је потребно да се попуни кутија у облику квадра. Ученици се упућују да размисле о броју коцки које се могу поредати по дужини и ширини, броју коцки које се могу поредати да потпуно прекрију дно кутије, броју коцки у сваком следећем реду, броју редова по висини и сл. и веза са дужинама ивица квадра да би се добила формула за укупан број коцки потребних да се попуни кутија, односно формула за запремину/волумен квадра. Затим израчунавају запремину/волумен различитих кутија у облику коцке и квадра.

- Ученици у групама решавају задатке о плоштини/површини и волумену/запремини коцке и квадра из свакодневног живота. Свака група решава исте задатке. Затим свака група представља поступак решавања једног од задатака. Различити начини решавања разматрају се на нивоу разреда. Примери задатака:
 - о Учионица је димензија 10 m, 60 dm и 300 cm. За кречење 1 m² зида потребно је 250 ml боје. Колико литара боје је потребно да се избели цела учионица?
 - о Базен је димензија 8 m, 3 m и дубине 1,2 m. Колико m² плочица је потребно за поплочавање дна и бочних зидова базена? Колико m³ воде је потребно за пуњење базена?
 - о Кофа у облику квадра је димензија 4 dm, 4 dm и висине 6 dm. Напуњен је водом до 2 dm мање од висине. Колико литара течности има у кофи? Колико је то cm³?
 - о Колико кутија у облику квадра са димензијама 5 cm, 4 cm и 2 cm се може спаковати у кутију димензија 0,8 m, 0,6 m и 0,5 m?

Тема: **РАД СА ПОДАЦИМА**

Укупно часова: **16 (реализују се током целе године)**

Резултати учења:

Ученик/ученица ће бити способан/-на да:

- Бира начин прикупљања, организовања и представљања дискретних података, по потреби и груписаних у једнаким интервалима.
- Тумачи податке представљене дијаграмима и изводи закључке на основу мода или модалне класе за груписане податке, медијану и ранг.
- Користи језик вероватноће за описивање и тумачење догађаја.

Садржаји (и појмови):	Стандарди оцењивања:
<ul style="list-style-type: none"> Планирање и прикупљање података (табела фреквенција, дискретни подаци, груписани подаци) 	<ul style="list-style-type: none"> Прави план истраживања, израђује и користи инструмент за прикупљање података. Прикупља и организује истраживачке податке. Прави и користи табелу фреквенција за прикупљање дискретних података, груписаних у једнаке интервале према потреби.
<ul style="list-style-type: none"> Обрада података и интерпретација резултата истраживања (аритметичка средина, мод, медијан и ранг груписаних података, модална класа) 	<ul style="list-style-type: none"> Проналази начин или модалну класу за груписане податке, медијану и ранг. Црта и тумачи: стубасти графикон; линијски дијаграм; дијаграми фреквенција за груписане дискретне податке; кружни дијаграм; пиктограм. Израчунава аритметичку средину, укључујући једноставне табеле фреквенција. Процењује аритметичку средину података представљених дијаграмима, а затим проверава своју процену прорачуном. Изводи и објашњава закључке на основу табеле, дијаграма и обрађених података. Успоређује два скупа података користећи ранг, аритметичку средину, медијану или мод.
<ul style="list-style-type: none"> Вероватноћа 	<ul style="list-style-type: none"> Користи језик вероватноће за описивање и тумачење резултата укључујући вероватноћу и могућност.

(вероватноћа, вероватноћа од 0 до 1, могући исходи, елементарни догађај, експериментална вероватноћа, теоријска вероватноћа)

- Користи вероватноћу од 0 до 1.
- Одређује вероватноћу на основу једнако вероватних исхода у једноставним контекстима.
- Идентифицира све могуће исходе једног догађаја који се међусобно искључују.
- Користи податке из експеримената за процену вероватноће.
- Упоредује експерименталну и теоријску вероватноћу у једноставном контексту.

Примери активности

- На нивоу разреда ученици добијају „Задатак седмице” и бирају проблем који их конкретно погађа и који желе да се реши (игралишта, сигурност на путу до школе, здрава храна, зелена околина). Ученици праве план за истраживање које требају провести и деле се у групе. Свака група самостално креира и користи инструмент за прикупљање података током истраживања и организује их у табелу. Групе затим размењују своје инструменте за прикупљање података и добијене табеле и упоређују свој рад са радом друге групе. Праве листу са примедбама и предлогом корекција инструмената и табела за прикупљање података, како би се они побољшали.
- Ученици у паровима прикупљају податке са последњег теста из математике: оцене добијене у разреду на последњем тесту из математике и бодове постигнуте за сваког ученика на истом тесту. Сваки пар приказује прикупљене податке табелама. Затим парови размењују свеске и записују биљешке о представљању, груписању података у табеле, а затим их враћају почетном пару који треба проверити (прихватити или одбити) биљешке. На крају, пред разредом излажу своје табеле и биљешке.

- Ученици решавају задатак у паровима са подацима из дате табеле фреквенција (на пр. табела фреквенција за омиљени сладолед) и податке из табеле представљају дијаграмима. Први ученик из пара треба да прикаже податке из табеле стубастим графиком, а други ученик кружним дијаграмом. Ученици тумаче нацртане дијаграме у паровима, дискутују и доносе закључке. Затим ученици мењају улоге.

Сладолед од	Цртице	Фреквенција
Банане	////	4
Кивија	//	2
Чоколаде	////////	7
Јагоде	////	5
Трешње	/	1
Ваниле	///	3
Шумско воће	//	2

- Ученици решавају задатке са подацима у паровима и треба да попуне табелу фреквенција мерене температуре у неком граду током седмице, а затим податке из табеле прикажу линијским дијаграмом. Први ученик из пара треба да попуни табелу фреквенција за температуру, а други ученик треба да прикаже податке из табеле линијским дијаграмом. Ученици тумаче нацртане дијаграме у паровима, дискутују и доносе закључке. Затим ученици мењају улоге.

Дан у недељи	понедељак	уторак	среда	четвртак	петак	субота	недеља
Температура °C							

- Ученици у паровима треба да попуне табелу фреквенција са подацима прикупљеним на нивоу разреда и представе податке пиктограмом. Наставник припрема питања на пр. „Који љубимац вам је најдражи (мачка, пас, зеко...); „Који ти је најомиљенији предмет?” или „Која је твоја

омиљена музика?”. Ученици у паровима бирају једно од питања и попуњавају табелу учесталости са подацима прикупљеним на нивоу разреда и представљају податке пиктограмом. Затим ученици у пару одговарају на питања: „Какав је мода сакупљених података?”; „Који је ранг?”; „Пронађи медијану.”; „Израчунај аритметичку средину”.

- Ученици у групама прикупљају податке на нивоу разреда о висини ученика и попуњавају табелу фреквенција. Ученици у групи процењују аритметичку средину прикупљених података, записују је, а затим прорачуном проверавају процену.

Висина cm	Цртице	Фреквенција
150-157		
158-165		
166-173		

- Ученици су подељени у четири групе. Једна група прима податке представљене табелом, друга линијским, трећа стубастим и четврта група кружним дијаграмом. На основу изнесених података свака група треба да састави најмање 3 питања (на основу постављених питања о датим подацима, на пр. колика је мода, који је ранг података и сл.) и да их запише на флипчарт папиру поред приказаних података. Папири са флипчартом су приказани у учионици и све групе се ротирају одређено време, гледају их и одговарају на једно од питања дато свакој групи. На крају, свака група се враћа свом почетном задатку и проверава одговоре примљене од других група.

- Ученици у паровима решавају задатак *Хулахоп*.

Хулахоп

Елена и Мерием су се такмичиле у вртењу хула обруча у неколико покушаја. У секундама су мерили време вртења хула обруча без прекида и свака је направила по 6 покушаја. Након што су податке сложили у табелу, остале су пред дилемом „Ко је од њих успешнији?”.

	1 покушај	2 покушај	3 покушај	4 покушај	5 покушај	6 покушај
Елена	2 s	5 s	7 s	6 s	20 s	14 s
Мерем	4 s	5 s	8 s	17 s	18 s	12 s

Користећи информације које ћете добити попуњавањем празне табеле, помозите Елени и Мериеми да реше дилему. Одговор образложите појмовима из друге табеле. Затим два пара размењују своје одговоре и заједно разговарају.

	ранг	мода	медијана	аритметичка средина
Елена				
Мерем				

- Ученици пишу кратак текст у којем описују и тумаче могуће исходе користећи језик вероватноће (тј. појмове вероватноће од ..., могући исходи су ..., више/мање вероватно да ће ..., то немогуће... и сл.). Тема текста може бити предвиђање резултата фудбалске утакмице, резултат избора омиљене песме за ученике разреда, вероватноћа куповине омиљене ужине током дужег одмора итд.
- Ученици у групама одређују вероватноћу у једноставним контекстима тако што је пишу као број (разломак). Групе имају исте задатке. У сваком од задатака прво идентификују и записују могуће исходе, а затим одређују вероватноћу траженог догађаја. Свака од група представља решење једног задатка, објашњавајући га ако је потребно. Примери задатака:
 - Колика је вероватноћа да извучете жуту лоптицу из кутије која садржи 13 жутих, 7 плавих и 5 црвених лоптица? Колика је вероватноћа да не извучете жуту лоптицу?
 - Колика је вероватноћа да извучете десетку из шпила карата?
 - Колика је вероватноћа да добијете паран број при бацању коцке? Колика је вероватноћа да добијете непаран број?

- Колика је вероватноћа да добијете исти број када се две коцкице бацају истовремено? Колика је вероватноћа да ћете добити различите бројеве?
- У групама, ученици експериментишу извлачећи лоптице различитих боја из непрозирне врећице. Свака група експериментише са различитим сетом лоптица по броју и боји (једна врећа може имати лоптице само једне боје, друга врећа може имати велики број лоптица у неколико различитих боја, и сл.). Они вуку једну по једну лопту и бележе резултат у табели учесталости. Они израчунавају експерименталне вероватноће. Затим отварају вреће и израчунавају теоријске вероватноће. Групе представљају резултате експеримента и упоређују их са теоретском вероватноћом. Разматран је однос између експерименталне и теоријске вероватноће у различитим експериментима.
- У паровима, ученици експериментишу са бацањем коцке (са бројевима од 1 до 6 на странама). Сваки пар баца коцкице 50 пута. Они праве табелу учесталости за бројеве које су добили током бацања и одређују вероватноће према резултатима. Затим се табеле фреквенција свих парова сумирају у заједничку табелу. Израчунавају се вероватноће у табели сумирања. Вероватноће из појединачних табела се упоређују са вероватноћама из сумативне табеле и са теоријским вероватноћама. Дискутује се о томе када су резултати експерименталне вероватноће ближи теоријској вероватноћи.

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДНА РАВНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ, ИНТЕРКУЛТУРАЛНОСТ И МЕЂУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставник примењује инклузивност у настави путем укључивања свих ученика у све активности за време часа. Притом, омогућава да свако дете буде когнитивно и емоционално ангажовано путем коришћења одговарајућих методичких приступа (индивидуализација, диференцијација, тимски рад, подршка саученика итд). Приликом рада са ученицима са сметњама у развоју примењује индивидуални образовни план (са прилагођеним исходима учења и стандардима за оцењивање) и увек када је то могуће користи додатну подршку других особа (личне и образовне асистенте, образовне медијаторе, туторе-волонтере и професионалце из школа са ресурсним центром). Редовно прати све ученике, нарочито оне из ранљивих група, да би могао на време да идентификује тешкоће у учењу, да их подстиче и подржава у постизању резултата учења.

Приликом реализовања активности наставник подеднако третира и дечаке и девојчице, при чему води рачуна да им не додељује родно стереотипне улоге. Приликом формирања радних група настоји да обезбеди баланс у односу на пол. Приликом избора додатних материјала у настави користи илустрације и примере који су родно и етнички/културно сензитивни и подстичу родну равноправност, односно промовишу интеркултурализам.

Увек када је то могуће, наставник користи интеграцију тема/садржаја/појмова приликом планирања и реализације наставе. Интеграција омогућава ученицима да укључују перспективе и осталих наставних предмета у оно што изучавају овим наставним предметом и да повезују знања из различитих области у једну целину.

ОЦЕЊИВАЊЕ ПОСТИГЊУЋА УЧЕНИКА

Да би се омогућило ученицима да постигну очекиване стандарде за оцењивање, наставник у континуитету прати активности ученика за време поучавања и учења и прикупља информације о напретку сваког ученика понасоб. За учешће у активностима ученици добијају повратну информацију у кој се указује на ниво успешности у реализацији активности/задатка и дају се упутства за побољшање (формативно оцењивање). За тај циљ наставник прати и оцењује:

- усмене одговоре на питања постављени од стране наставника или саученика;
- практични рад (на пример: класификација 2Д-облика по различитим критеријумима, решавање математичких проблема из свакодневног контекста, цртање и конструкција 2Д-облика шестаром и образовним софтвером);
- истраживачке активности током којих ученик обавља посматрање, предвиђање, скупљање података, мерење, евидентирање, представљање резултата (са табелама, дијаграмима, графиконима) и њихово презентирање;
- одговори/решења дата у радним листовима, наставним листовима и сл.;
- домаће задатке.

У току школске године потребно је реализовати четири обавезне писмене провере, по две у сваком полугођу, за постизање резултата учења, на основу стандарда за оцењивање.

Током целе наставне године ученици се оцењују бројчаном оценом.

Почетак имплементације наставног програма	школска 2024/2025 година
Институција/ носилац програма	Биро за развој образовања

Сагласно члану 30, став 3 Закона о
основном образовању („Службени
лист Републике Северне Македоније”
бр. 161/19 и 229/20) министар
образовања и науке је донио наставни
програм из предмета *Математика*
за VII разред.

бр. _____
_____ година

Министар образовања и науке,
Doc. Dr. Jeton Shaqiri
