МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

Наставна програма

Математика

за VIII одделение

Скопје, 2024 година

DRAFT

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	**Математика**
Вид/категорија на наставен предмет	Задолжителен
Одделение	**VIII (осмо)**
Теми/подрачја во наставната програма	• **Броеви и операции со броеви** • **Геометрија** • **Алгебра** • **Мерење** • **Работа со податоци**
Број на часови	4 часа неделно / 144 часа годишно
Опрема и средства	• Сетови картички со периодични децимални броеви и нивниот соодветен запис како дропка, карти со цифри, картички со двојни дропки, сетови домино картички со бројни изрази и нивните решенија, домино картички со степени и корени, картички со прашања од содржината „Агол“, картички со децимални броеви, дропки и проценти, бинго картички со запишани дропки, картички со запишани двојни дропки, картички со изрази од мономи, биноми и полиноми, топчиња/коцки во различна боја, подготвени лавиринти од мономи, биноми, полиноми, непровидни торби/ кеси, податоци претставени во табела/дијаграм, амбалажи од производи од маркет, многуаголници изрежани од хартија или картон, изометриска хартија, мрежи од пирамиди и призми, коцки за играње, монети. • Конци, дрвени стапчиња, метро, прибор за геометрија, хамер хартија, флипчарт хартија, маркери, стикер хартија, канцелариски материјали- иглички со топчиња, селотејп, геотабли, еластични ленти, ножици, течно лепило, стиропор, тврда хартија-картон. • Пристап до интернет, Геометриски софтвер, ЛЦД проектор, компјутери, калкулатори.
Норматив на наставен кадар	Настава по математика во VIII одделение на деветгодишното основно образование може да реализира лице кое завршило:

	• студии по математика, наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС; • студии по математика - физика, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС; • студии по математика - хемија, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС; • студии по математика - информатика, наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС; • студии по математика, друга ненаставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС, со стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа. На наставниците кои завршиле прв степен на Природно-математички факултет - група Математика, педагошка академија или виша педагошка школа - соодветна група и се стекнале со звањето наставник по предметот што го предаваат, не им престанува работниот однос на работното место на кое се ангажирани.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Резултатите од учење наведени во наставната програма водат кон стекнување на следните компетенции опфатени со подрачјето **Математика и природни науки** од Националните стандарди:

	Ученикот/ученичката знае и/или умее:
III-A.1	да користи редослед на операции со цели броеви, дропки и децимални броеви, вклучувајќи и загради;
III-A.2	да заокружува броеви до одреден степен на прецизност;
III-A.3	да испитува намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, на пример: камата, попуст, добивка, загуба и данок;
III-A.4	да одлучува кога да примени дропка или проценти за да се споредат различни количини;
III-A.5	да препорачува/применува размер во различни контексти од секојдневниот живот;
III-A.6	да донесува заклучоци кога две величини се правопропорционални и да користи пропорционалност во решавање на проблеми, на пример премин од една валута во друга;
III-A.7	да користи степени со степенов показател: нула, позитивен или негативен цел број и да применува множење и делење на степени со еднакви основи и степенување на степен, производ и количник;
III-A.8	да упростува или трансформира алгебарски изрази и да собира и одзема едноставни алгебарски дропки;
III-A.9	да составува израз за да го опише n – тиот член на аритметичка низа;
III-A.10	да составува, решава и графички да го интерпретира решението на: линеарни равенки со коефициенти цели броеви; систем од две линеарни равенки со две непознати и линеарни неравенки со една непозната;

III-А.12	да открива својствата на агли, прави што се сечат, триаголници, други многуаголници и круг и да одлучува кои својства ќе ги користи при решавање на проблеми;
III-А.13	да анализира 3Д-форми преку мрежи и проекции;
III-А.14	да изнаоѓа соодветни начини за решавање на проблеми со примена на Питагорова теорема;
III-А.15	да трансформира 2Д-форми, комбинирајќи транслација, ротација, осна симетрија и сличност;
III-А.16	да изработува и користи цртежи во размер и да толкува мапи;
III-А.18	да ги користи мерните единици (должина, маса, зафатнина, плоштина и волумен) во различен контекст;
III-А.19	да пресметува периметар и плоштина на 2Д-форми;
III-А.20	да пресметува плоштина и волумен на 3Д форми;
III-А.21	да собира, средува дискретни и континуирани податоци и да избира соодветни еднакви класни интервали каде што е потребно;
III-А.22	да претставува дискретни и континуирани податоци со: линиски график за временски период, дијаграми со точки, столбест дијаграм, стебло – лист дијаграм;
III-А.23	да толкува табели, графикони и дијаграми, да споредува резултати и да носи заклучоци за точноста на поставената хипотеза;
III-А.24	да проценува настан, веројатност на настан, релативна фреквенција и да донесува заклучоци за експеримент;
III-А.26	да ја оценува ефикасноста на различни пристапи за решавање на проблемот и да ја подобрува постапката на решавање;
III-А.27	да користи математички апликации за решавање различни проблемски ситуации и за проверување на знаењата.
	Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:
III-Б.1	секој може да научи математика доколку доволно се потруди;
III-Б.2	знаењата од математиката наоѓаат примена во многу области на секојдневното живеење;
III-Б.3	знаењата од математиката се неопходни за усвојување на знаењата од други предмети и научни дисциплини;
III-Б.4	учењето математика може да биде забавно и интересно.

Наставната програма вклучува и релевантни компетенции од следните трансверзални подрачја на Националните стандарди: **Дигитална писменост, Личен и социјален развој, Општество и демократска култура** и **Техника, технологија и претприемништво**.

Дигитална писменост

	Ученикот/ученичката знае и/или умее:
IV-А.2	да процени кога и на кој начин за решавање на некоја задача/проблем е потребно и ефективно користење на ИКТ;
IV-А.4	во соработка со други да анализира проблем, да развие идеја и план за негово истражување и решавање и да испланира кога и за што ќе користи ИКТ;

IV-A.5	да определи какви информации му/ѝ се потребни, да најде, избере и преземе дигитални податоци, информации и содржинии да ја процени нивната релевантност во однос на конкретната потреба и веродостојноста на изворот;
IV-A.6	да избере и користи различни алатки за обработка на податоци, да ги анализира податоците и да ги претстави на различни начини почитувајќи ги правилата за користење;
IV-A.13	да дефинира критериуми за квалитет на дигитални продукти и решенија вклучувајќи ги иновативноста и корисноста.
	Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:
IV-Б.1	дигиталната писменост е неопходна за секојдневното живеење – ги олеснува учењето, животот и работата, придонесува за проширување на комуникацијата, за креативноста и иновативноста, нуди разни можности за забава;
IV-Б.2	неодговорното и неумешното користење на ИКТ има ограничувања и може да носи ризици за поединецот или општеството.
IV –Б.3	потенцијалите на ИКТ ќе се зголемуваат и треба да се следат и користат, но и дека треба да се има критичен однос кон веродостојноста, доверливоста и влијанието на податоците и информациите што се достапни преку дигиталните уреди.

Личен и социјален развој

	Ученикот/ученичката знае и/или умее:
V-A.6	да си постави цели за учење и сопствен развој и да работи на надминување на предизвиците кои се јавуваат на патот кон нивно остварување;
V-A.7	да ги користи сопствените искуства за да си го олесни учењето и да го прилагоди сопственото однесување во иднина;
V-A.8	да го организира сопственото време на начин кој ќе му/ѝ овозможи ефикасно и ефективно да ги оствари поставените цели и дагизадоволи сопствените потреби;
V-A.9	да ги предвиди последиците од своите постапки и од постапките на другите по себе и по другите;
V-A.10	да се грижи за својот дигитален идентитет, безбедност и репутација и да ги почитува политиките за приватност;
V-A.14	да слуша активно и соодветно да реагира, покажувајќи емпатија и разбирање за другите и да ги искажува сопствените грижи и потреби на конструктивен начин;
V-A.15	да соработува со други во остварување на заеднички цели, споделувајќи ги сопствените гледишта и потреби со другите и земајќи ги предвид гледиштата и потребите на другите;
V-A.17	да бара повратна информација и поддршка за себе, но и да дава конструктивна повратна информација и поддршка во корист на другите;
V-A.18	да истражува, поставувајќи релевантни прашања, со цел да ги открие проблемите, да ги анализира и вреднува информациите и предлозите и да ги проверува претпоставките;
V-A.19	да дава предлози, да разгледува различни можности и да ги предвидува последиците со цел да изведува заклучоци и да донесува рационални одлуки.
V-A.21	да го анализира, проценува и подобрува сопственото учење.
	Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

DRAFT

V-Б.3	сопствените постигања и добросостојбата во најголема мера зависат од трудот кој самиот/самата го вложува и од резултатите кои самиот/самата ги постигнува;
V-Б.4	секоја постапка која ја презема има последици по него/неа и/или по неговата/нејзината околина;
V-Б.6	успехот во животот, во голема мера, зависи од целите што ќе си ги постави, а од начинот на кој ќе ги планира активностите и ќе го организира времето во голема мера зависи ефикасноста и ефективноста во остварувањето на поставените цели;
V-Б.7	иницијативноста, упорноста, истрајноста и одговорноста се важни за спроведување на задачите, остварување на целите и надминување на предизвиците во секојдневните ситуации;
V-Б.8	интеракцијата со другите е двонасочна – како што има право од другите да бара да му/ѝ биде овозможено задоволување на сопствените интереси и потреби, така има и одговорност да им даде простор на другите да ги задоволат сопствените интереси и потреби;
V-Б.9	барањето повратна информација и прифаќањето конструктивна критика водат кон личен напредок на индивидуален и социјален план.

Општество и демократска култура

	Ученикот/ученичката знае и/или умее:
VI-A.3	да ги формулира и аргументира своите гледишта, да ги сослушува и анализира туѓите гледишта и со почитување да се однесува кон нив, дури и тогаш кога не се согласува.
	Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:
VI-Б.2	сите луѓе, вклучувајќи ги и децата, имаат право да ги изразуваат своите мислења и ставови и да учествуваат во донесувањето одлуки кои се поврзани со нивните потреби и интереси;
VI-Б.6	личниот ангажман и соработката со другите се битни за остварување заеднички јавен интерес.

Техника, технологија и претприемништво

	Ученикот/ученичката знае и/или умее:
VII-A.1	да ги поврзува сознанијата од науките со нивната примена во техниката и технологијата и во секојдневниот живот;
VII-A.4	да генерира идеи и осмислува активности што водат до продукти и/или услуги;
VII-A.5	да иницира едноставни проекти со културна, општествена или комерцијална вредност, да ја испланира нивната реализација, земајќи ги предвид потребните ресурси и можните ризици и да напише извештај за реализацијата;
VII-A.6	да развие план за изработка на некој продукт со употребна вредност, да го изработи продуктот користејќи соодветни материјали, алатки и постапки и да ја провери неговата функционалност;
VII-A.9	активно да учествува во тимска работа според претходно усвоени правила и со доследно почитување на улогата и придонесот на сите членови на тимот.
	Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:
VII-Б.5	ресурсите не се неограничени и дека е потребно одговорно да се користат.

DRAFT

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема: **БРОЕВИ И ОПЕРАЦИИ СО БРОЕВИ**

Вкупно часови: **40**

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/-на да:

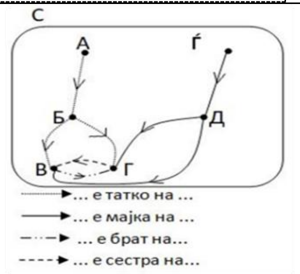
1. решава проблеми од секојдневен контекст со користење на релации меѓу множества.
2. применува еднаквост на дропки, децимални броеви и проценти при споредување на различни количини.
3. решава проблеми од секојдневен контекст со размер и пропорционалност.
4. користи операции со рационални броеви во секојдневен контекст.
5. користи степен со основа цел број и степенов показател природен број, квадратен и кубен корен од природен број во секојдневен контекст.

Содржини (и поими):	**Стандарди за оценување:**
• Релации меѓу множества (релација, граф, рефлексивна, симетрична, антисиметрична, транзитивна, релација на еквивалентност, релација на подредување)	• Го објаснува поимот релација меѓу множества. • Претставува релации на различни начини (табеларно, описно и со граф). • Ги препознава и објаснува својствата на релациите. • Одредува релација на еквивалентност и релација на подредување. • Креира релација меѓу множества во секојдневен контекст.
• Рационални броеви, проценти ($\mathbb{Q}^+$ (позитивни рационални) , $\mathbb{Q}^-$ (негативни рационални) и $\mathbb{Q}$ (рационални)).	• Ги разликува и опишува множествата $\mathbb{Q}^+$, $\mathbb{Q}^-$ и $\mathbb{Q}$. • Ја објаснува и користи врската меѓу природните броеви ($\mathbb{N}$), целите броеви ($\mathbb{Z}$) и рационалните броеви ($\mathbb{Q}$). • Објаснува кои броеви се периодични децимални броеви. • Запишува периодичен децимален број како дропка. • Одредува еднаквост меѓу дропки, децимални броеви и проценти со претворање едни во други. • Користи познати факти и месна вредност при пресметување на дропки и проценти од количини. • Изразува даден број како дропка или процент од друг број. • Решава проблеми поврзани со проценти и процентуално зголемување или намалување.
• Размер и пропорционалност (обратнапропорционалност)	• Упростува размери. • Дели количина на повеќе од два дела во даден размер. • Идентификува правопропорционални и обратнопропорционални величини. • Користи правапропорционалност и обратнапропорционалност во даден контекст.

• Операции со рационални броеви (двојна дропка)	• Собира и одзема рационални броеви. • Користи познати факти при множење и делење на дропки и децимални броеви. • Множи и дели рационални броеви. • Користи својства и инверзни операции за да се поедностават пресметувањата со рационални броеви. • Користи редослед на операции со рационални броеви, вклучувајќи и загради. • Го објаснува поимот двојна дропка. • Пресметува вредност на двојни дропки.
• Степени и корени (кубен/трети корен)	• Пресметува степен со основа цел број и степенов показател природен број. • Ги искажува квадратите до $20 \cdot 20$ и кубовите до $5 \cdot 5 \cdot 5$ и соодветните корени. • Проценува квадратен и кубен корен од природен број. • Пресметува вредност на броен израз со степени, квадратни и кубни корени. • Чита и пишува степени со основа 10 и степенов показател природен број. • Запишува броеви во обликот $a \cdot 10^k$ во секојдневен контекст. • Го користи обликот $a \cdot 10^k$ при заокружување на цели броеви до најблиската 10, 100, 1 000, 10 000 и тн. • Множи и дели степени со еднакви основи. • Упростува/трансформира изрази со користење на множење и делење степени со еднакви основи.

Примери за активности:

- Учениците работат самостојно, а потоа во парови ги споделуваат своите заклучоци во врска со следниот проблем: Нека С={ А, Б, В, Г, Д, Ѓ} е множество членови на едно семејство. Користејќи го дадениот граф „објасни“ го составот и роднинските врски меѓу членовите на тоа семејство. Објасни кои својства ги има оваа релација? Зошто ги има/ нема тие својства? Истражувај за твоето семејство и запиши ја табеларно релацијата „... е повозрасен/на од ...“. Дали ова е релација за подредување или еквивалентност? Образложи го твојот одговор! По кои својства се разликува релацијата „ не е помлад од“ со релацијата „ е повозрасен од“?



- *Проект: "Градот на релации“:* Учениците работат на проектот поделени во групи од по 4-5 ученика. Нивна задача е да креираат градски модел вклучувајќи различни аспекти од градскиот живот, претставени како множество на објекти: училишта, кафе-барови, магацини, автобуски постојки, паркови, маркети и друго. Учениците треба да постават релации меѓу нив, на пример: „посетува“ меѓу училиштата и културните центри, паркови или кафе-барови (кои учениците ги посетуваат после часови); „продава“ меѓу маркетите и становите чии станари купуваат од нив. Релациите треба да ги претстават на еден од изучуваните начини и да ги анализираат нивните својства (на пример, релација на подредување меѓу кафе-баровите базирани на цените на кафето, релација на еквивалентност помеѓу различни локации на кои застануваат автобусите кои возат иста линија). При презентацијата на својот „ Град на релации“ секоја од групите треба да објасни: кои аспекти од градскиот

DRAFT

живот ги разгледувала, кои релации и како ги претстави, какви својства имаат претставените релации и зошто, како тие влијаат на животот и динамиката во градот.

- Наставникот има подготвени ливчиња со запишани броеви (на пример: 1;2; -3;0,8; $\frac{8}{10}$; $\frac{1}{2}$; -7; $\frac{3}{5}$; $-\frac{4}{2}$; $\frac{15}{3}$; 12,00; ...) од кои секој ученик извлекува по едно ливче. Во училницата се поставени 3 станици кои претставуваат едно од множествата броеви $(\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q})$. Секој ученик се придвижува кон една од станиците на која мисли дека припаѓа неговиот извлечен број. Откако сите ученици се придвижиле кон една од станиците, се отвора дискусија меѓу нив: *Дали го избрале точното множество/станица на кое припаѓа бројот што го извлекле? Кој од нив може да се придвижи кон друга станица? Која е таа станица?* Понатаму наставникот ги води учениците со насочена дискусија до изведување заклучоци за врските меѓу изучените бројни множества.
- Учениците во парови добиваат по два сета картички, картички со периодични децимални броеви и нивниот соодветен запис како дропка (на пр. периодичниот децимален број 0,3333 и неговиот запис како дропка $\frac{1}{3}$). Секој пар треба да направи поврзување на секој периодичен децимален број со неговиот запис како дропка. Победник во играта е парот ученици кој ќе најде повеќе парови картички за дадено време.
- Учениците во групи играат „Децимално бинго“ и добиваат бинго картички со напишани дропки кои треба да ги наредат на пр. во квадратна шема. Потоа добиваат периодични децимални броеви кои треба да ги претворат во дропки. На пр. периодичниот децимален број 0,6666..., учениците треба да го претворат во дропка, а потоа нивната Бинго картичка со дропката $\frac{2}{3}$ да ја означат (на пример со жетон) . Првата група што ќе добие Бинго (хоризонтално, вертикално или дијагонално) со правилно претворени периодични децимални броеви во дропки, извикува "Бинго!" и е победник во играта.
- Учениците во групи играат „Купување во супермаркет“: Секоја група импровизира супермаркет со различни производи и нивните цени. Учениците имаат одреден буџет и треба да изберат производи кои сакаат да ги купат, имајќи го во предвид нивниот буџет. Откако ќе изберат производи, треба да го пресметаат вкупниот трошок. Потоа наставникот го воведува попустот како процентуално намалување на цената за одредени производи. Учениците треба да ги пресметаат новите трошоци за избраните производи според процентуалното намалување и да одредат колку производи може да купат повеќе после попустот. По еден ученик од групата ја презентира нивната пазарна кошничка пред целата паралелка. Играта може да се повтори со процентуално зголемување на одредени цени, при што учениците ќе треба да одредат колку е дополнителниот трошок за купените производи.
- Учениците добиваат информација за правилата на играта „Процентуална штафетна трка“ и за стандардите за оценување за тој наставен час. Тие се поделени во групи и треба да го завршат штафетниот круг за што помалку време. Групите се распоредуваат на почетокот на трката и стартуваат од различни станици. На секоја станица има прашања и задачи (на пример: "Најдете 30% од бројот 150." или "Пресметајте зголемување од 25% на цената на производот што чини 800 денари."). Првиот ученик во секоја група го решава прашањето или задачата на првата станица. По решавањето на задачата, првиот ученик ги предава одговорите на следниот ученик во нивната група. Тоа го претставува штафетниот пренос до следната станица, каде следниот ученик го решава следното прашање или задача. Процесот се повторува сè додека групата не ги реши процентуалните проблеми од сите станици и стигне до целта. Победник е првата група ученици што ќе ги помине сите станици и ќе стигне до целта.
- Картички или ливчиња на кои има напишано дропки, децимални броеви и проценти се поставени со лицето надолу на рамна површина. Учениците работат во парови и наизменично превртуваат три карти. Целта е да се совпаднат еднаква дропка, децимален број и процент. Ако

DRAFT

ученикот преврти картичка со дропка $\frac{3}{4}$, тој мора да се обиде да ги најде децималниот број 0,75 и процентот 75%, т.е. картички што ја претставуваат истата вредност. Ако некој ученик успешно ги поврзе сите три картички, тој може да бира друга картичка. Ако ученикот не успее, картите се превртуваат и на ред е следниот ученик. Играта продолжува додека не се најдат сите совпаѓања. Ученикот од парот кој прв ќе најде најмногу совпаѓања е победник.

- Учениците во групи решаваат проблем "Како да се наградиме според заслуга?" (Наградата е замислена или симболична). Групите на почетокот добиваат задачи (исти за сите групи) со упростување размер кои треба да ги решат за однапред договорено време (пр. 10 минути). Во рамки на групата секој ученик решава од дадените задачи со цел секој да даде свој придонес во добивање поголем дел од наградата. За време на решавањето наставникот бележи кој ученик колку задачи точно решил, а на крајот од времето сумираат колку вкупно задачи имаат точно решено на ниво на група. Според белешките се насочува дискусија во однос на прашањата:
- Како да се подели "наградата" помеѓу групите според бројот на точно решени задачи?
- Како во рамки на групата секој ученик да добие дел од наградата според бројот на задачи што тој ги решил?

  Учениците во рамки на групите развиваат стратегии за "награда според заслуга". Групите ги презентираат и оправдуваат развиените стратегии. Истата активност може да се реализира така што наместо договорено време однапред е договорен бројот на задачи што треба да ги реши секоја група. Наставникот го бележи времето за кое секоја од групите ги решила сите добиени задачи. Дискусијата сега би била во однос на прашањето: Според времето за кое групите ги решија задачите како да се подели "наградата"?
- Превртена училница: Учениците како подготовка за наредниот час имаат задача да извршат експериментални мерења според однапред зададени насоки, резултатите од мерењата да ги запишат во соодветни табели и да размислат како се менуваат вредностите на величините една во зависност од друга, дали е можно да се одредат следни вредности без мерење. Учениците се охрабруваат вредностите да ги претстават и во координатен систем. Пример:
  - Колку време е потребно за да се наполни со вода кофа од 2 l ако се полни само од едно шише, од две шишиња истовремено, од три?
  - Колку време ти е потребно да истрчаш 100 m, 200 m, 300 m?
  - Колку време ти е потребно да пренесеш 30 предмети на растојание од 5 метри ако пренесуваш по една, по две, по три предмети наеднаш?

  За време на часот учениците ги презентираат резултатите од мерењата, заклучоците во однос на прашањата како се менуваат вредностите на величините една во однос на друга и врз основа на истите ги класифицираат како правопропорционални односно обратно пропорционални величини. Дискусијата се насочува кон развивање на стратегија за одредување на вредности на величините доколку ја знаеме нивната зависност.
- Проект: "Истражување на пропорции во различни научни и географски контексти". Проектот треба да ги интегрира знаењата во географија, хемија, физика и биологија со математичките концепти.

  Учениците се поделени во групи и им се дава можност да изберат научен или географски контекст за нивниот проект (примери: Водоснабдување во градска област, Патување, Концентрација на кислород во воздух...). Во групите, учениците избираат концепти и закони во нивниот избран контекст (правапропорционалност, обратнапропорционалност). На пример, во контекстот водоснабдување во градска област, можат да истражуваат како количеството на потрошена вода во градска област зависи од бројот на жители во тој дел од градот. Исто така, можат да разгледуваат како различни фактори како густина на населението, индустријата, и климатските услови влијаат на водоснабдувањето.

Тие треба да ги документираат и опишат овие проблеми. Потоа секоја група ќе го претстави својот проект пред паралелката и ќе ги објасни решенијата на нивните проблеми во избраниот контекст.

- Учениците работат во групи и имаат задача да нацртаат мрежи со даден број во центарот (на пр. 18, сите групи имаат ист број) за кој потоа треба да допишат што е можно повеќе претставувања на дадениот број преку собирање, одземање, множење и делење на рационални броеви користејќи веќе познати факти (на пр. $\frac{1}{2}$од 36, $\frac{1}{4}$ од 72, 25% од 72; $\frac{1}{3}$од 54; $1{,}8 \cdot 10$; $0{,}1 \cdot 180$; $\frac{7}{8}$од 54+ 0,125 од 54 и тн). Ги разгледуваат записите на останатите групи со ротирање на хамерите од група до група, ги дополнуваат со нови идеи или ставаат забелешки и објаснување доколку забележат грешка на хамерот на другата група.
- Учениците во групи треба да решаваат математички проблеми со рационални броеви во контекст на "Градот Загубено-Најдено". Наставникот го претставува "Градот Загубено-Најдено" како комплексен град со разни локации, на пример паркови, маркети, библиотеки итн. Картата на градот може да биде на цртеж или компјутерска симулација. Учениците добиваат картички со математички проблеми. Секој проблем ќе биде поврзан со одредена локација во градот. Учениците треба да се движат низ "Градот Загубено-Најдено", при што наидуваат на одредени локации на кои се поставени математички проблеми. Пример на проблем може да биде "Најдете ја разликата меѓу $\frac{2}{3}$ и $\frac{1}{4}$.", кој треба да се реши за да се продолжи. Како што учениците напредуваат во "Градот Загубено-Најдено", проблемите во кои учениците користат собирање и одземање рационални броеви можат да бидат покомплексни и потешки. При решавањето учениците ја запишуваат својата маршута низ градот според задачите кои ги решиле. Така на крај можат и полесно да се оценат, колку повеќе локации - толку поголемо постигнување.
- "Креативни дијаграми за производи на рационални броеви". Учениците во парови треба да предлагаат и користат цртежи и дијаграми (кругови, правоаголни мрежи поделени на квадратчиња) за да прикажат производи на дропки. Наставникот им дава различни примери и задачи за решавање, како на пр. "Колку е $\frac{1}{2}$ од $\frac{1}{3}$?" или "Како ќе прикажете 0,25 $\cdot$ $\frac{1}{5}$ со дијаграм?". Секој пар ученици треба да одбере по еден пример и да користи визуелен приказ за да го прикаже производот на дропките. Потоа секој пар ученици го објаснува својот дијаграм пред целата паралелка, при што парот треба да образложи каков дијаграм избрале и зошто баш тој е посоодветен за прикажување на производот. Учениците добиваат дополнително барање да прикажат со дијаграм и да запишат броен израз за прашањето *„Колку пати дропката* $\frac{1}{6}$ *ја има во дропката* $\frac{1}{2}$?“ Како ќе го објасните делењето на дропки преку постапката за множење?
- Учениците работат во парови. Влечат 7 карти со цифри по случаен избор од сет карти во кој цифрите се повторуваат, две картички на кои е запишана децимална запирка и 2 картички на кои се запишани операциите +, -, ·, : . Секој ученик од парот со истите картички треба да состави различен броен израз (со една, а потоа и со двете извлечени операции) и да го реши, според него на наједноставен можен начин, по што ќе му објасни на другарот од парот како работел. Следен чекор во активноста е учениците да состават израз за да се добие најголемиот можен резултат, а потоа - најмалиот. Дополнително ја објаснуваат својата стратегија за соочување со овој предизвик.
- Учениците добиваат пример за двојна дропка запишан на таблата и се насочуваат кон дискусија за поимот двојна дропка и врската на тој поим со операцијата делење на дропки. После оваа дискусија учениците извлекуваат картички со различни двојни дропки и работат во парови обидувајќи се со користење на претходните знаења да ја пресметаат нивната вредност. Картичките вклучуваат и примери на двојни дропки кај кои броителот или именителот може да биде цел или мешан број. На крај ја објаснуваат својата постапка пред паралелката и прават генерализација на постапката.

DRAFT

- Учениците прават проценка на вредноста на квадратниот или кубниот корен (на пример $\sqrt{50}$, $\sqrt{52}$ ...) во вид на децимален број со едно децимално место и треба да ја запишат на ливче кое го лепат на таблата. Потоа еден ученик ја пресметува вредноста на коренот со калкулатор и ја запишува на табла, а сите ученици ги подредуваат нивните ливчиња со проценки за да се види која проценка е најблиску до запишаниот број. Учениците со најдобра и најлоша проценка ги образложуваат своите постапки на проценување. Постапката се повторува за други квадратни или кубни корени од броеви.
- „Натпревар за решавање бројни изрази“. Учениците користат онлајн математички платформи за решавање на бројни изрази кои вклучуваат степени, квадратни корени и кубни корени. Учениците во групи ги решаваат изразите во тетратка, а потоа ги проверуваат решенијата со платформата. Во правилата на играта се определува временско ограничување и доделување поени за точни и брзи решенија. На таблата се запишуваат податоци за секоја група, време и решени изрази. Победник е групата со најмногу точни и брзи решенија.
- Учениците работат во парови со Домино картички на кои на едната страна е напишан математички израз со степени и корени, а од другата страна решение (но не на истиот израз). Учениците во парот ги распоредуваат картичките на клупата со лицата надолу. Потоа наизменично земаат по една картичка и се обидуваат да ги поврзат изразите со нивните решенија. Активноста продолжува се додека не се поврзат сите картички. Ученикот кој ќе направи повеќе поврзувања е победникот во парот.
- Учениците во групи добиваат големи броеви кои треба да ги запишат во форма $a \cdot 10^{\mathrm{k}}$.
    - Број на клетки во телото на човекот- 100 000 000 000 000;
    - Број на црвени крвни клетки во 1л крв- 5 000 000 000 000;
    - Дијаметар на видливиот дел од Универзумот– 880000000000000000000000000m (25 нули);
    - Маса на Сонцето 1 990 000 000 000 000 000 000 000 000 000kg (28 нули);
    - Брзина на светлината - 300 000 000 m/s.

  При работата на примерите учениците дискутираат, а потоа бараат и предлагаат други примери на големи броеви од природните науки кои може да ги запишат во бараниот облик.
- Учениците во групи избираат броеви од секојдневен контекст (на пр. населението на градот, населението во државата, растојанието до Месечината...), кои треба да ги заокружат до најблиската 10, 100, 1000, 10 000 итн и да ги запишат во облик $a \cdot 10^{k}$. Победник е групата со најмногу точни решенија.
- Учениците работат во пар. Секој пар добива картички со изрази како на пример: $2^7 \cdot 2^3$; $2^7 : 2^3$; $5^{12} : 5^5$. Учениците со користење на познати факти треба да откријат како се множат и делат степени со иста основа. Потоа на ниво на паралелка дискутираат за откриените правила за множење и делење на степени со еднакви основи и истите ги запишуваат.
- Учениците во групи решаваат задачи со множење и делење на степени со еднакви основи. Задачите се запишани на флипчарт хартија и со секоја решена задача се освојува одреден број на поени. Пример на запишани задачи:

  1.Кој од математичките изрази се точни:

  а) $5^2 \cdot 5^4 = 5^6$; б) $3^5 \cdot 3^3 = 3^2$; в) $7^9 : 7^2 = 7^7$; г) $x^x \cdot x^8 = x^{x-8}$; д) $m^3 : m^0 = m^3$. Објасни зошто!

  2. Пресметај и објасни како дојде до решението:

  а)$t^0 \cdot t^6 : t^2 =$ ____; б) $s^3 \cdot s^4 \cdot s^2 : s^5 =$ ____; в) $n^4 \cdot n^1 : n^2 =$ ____; г) $r^{16} : r^4 \cdot r^3 \cdot r^5 =$ ____.

Секоја група ученици избира задача од понудените, ја решава и ако задачата е точно решена освојува поени, ако не задачата може да ја одбере друга група и да освои поени. Учениците решаваат се додека не се решат сите понудени задачи . Победник е групата која ќе освои најголем број на поени.

- Секој ученик добива работен лист со задачи (на пример: $\frac{a^7 \cdot a^3 : a^4}{3a^5}$…) во кои треба да ги упростат и трансформираат изразите користејќи множење и делење на степени со еднаква основа. Секој ученик треба во работниот лист да ги образложи своите чекори и да ги објасни правилата кои ги користат. Кога учениците ќе завршат со индивидуалната работа се формираат групи каде што ги споделуваат своите решенија. Во групите дискутираат за различни стратегии што ги користеле за упростување на изразите.

Тема: **ГЕОМЕТРИЈА**

Вкупно часови: **32 (се реализираат во текот на целата година)**

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/-на да:

1. решава проблеми со користење на: агли со заемно паралелни краци, агли со заемно нормални краци, периферен и централен агол над ист кружен лак, делови од круг и кружница.
2. применува складност на триаголник во решавање на проблеми од секојдневен контекст.
3. ги користи карактеристиките и својствата на 2Д формите (триаголник и четириаголник) во решавање проблеми со конструкции и Питагорова теорема.
4. го демонстрира разбирањето за полиедар, правилен полиедар и врската меѓу бројот на ѕидови, рабови и темиња кај полиедрите.
5. трансформира 2Д форми со комбинирање на трансформациите осна симетрија, транслација и ротација.

Содржини (и поими):	**Стандарди за оценување:**
• Агол (агли со заемно паралелни краци, агли со заемно нормални краци, периферен агол, кружен исечок, кружен отсечок, кружен прстен)	• Препознава агли со заемно паралелни краци и агли со заемно нормални краци. • Ги користи својствата на агли со заемно паралелни краци и агли со заемно нормални краци во решавање проблеми. • Препознава и именува периферен агол. • Ја објаснува врската меѓу периферниот и централниот агол над ист кружен лак. • Ги именува и објаснува деловите од круг и кружница.
• 2Д форми: - Триаголник (складност (≅, ≇), складни 2Д форми, признаци за складност САС, АСА, ССС) - Питагорова теорема (катета, хипотенуза) - Четириаголник	• Конструира рамностран триаголник со дадена висина / тежишна линија. • Конструира рамнокрак триаголник и правоаголен триаголник со дадени два елементи. • Го објаснува поимот складност на 2Д форми и соодветно ја запишува. • Оправдува складност на триаголници според признаците за складност: страна-агол-страна (САС), агол-страна-агол (АСА) и страна-страна-страна (ССС). • Ја објаснува и запишува Питагоровата теорема.

(средна линија на трапез)	• Ја изразува и пресметува секоја од страните на правоаголен триаголник преку другите две. • Ја применува Питагоровата теорема во решавање проблеми со триаголници. • Црта и именува различни видови четириаголници, нивните висини и дијагонали. • Ги користи својствата на трапез, правоаголник, квадрат, ромб и делтоид во решавање на проблеми. • Ја применува Питагоровата теорема во решавање проблеми со четириаголници. • Конструира паралелограм (квадрат, ромб и правоаголник) според дадени елементи. • Конструира опишана и впишана кружница кај квадрат. • Конструира опишана кружница околу правоаголник. • Користи образовен софтвер за конструкција на 2Д форми.
• 3Д форми (просторна дијагонала, полиедар, конвексен полиедар, тетраедар, хексаедар, октаедар, додекаедар, икосаедар, топка, сфера)	• Именува и опишува 3Д форми (полиедар, топка и сфера) и некои од нивните карактеристики. • Ги препознава и именува правилните полиедри. • Ја открива врската меѓу бројот на ѕидови, рабови и темиња на конвексни полиедри. • Црта сложени 3Д форми (составени од коцка и квадар) на изометриска хартија.
• Положба и движење	• Трансформира 2Д форми со комбинација на ротација, осна симетрија и транслација. • Идентификува комбинации на трансформациите осна симетрија, ротација и транслација што се користени за промена на положбата на 2Д формата.

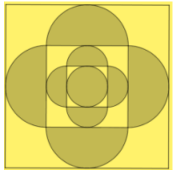
Примери за активности

- Секој ученик добива две празни мали парчиња хартија (картички). Со користење на прибор за цртање секој ученик црта парови агли со заемно паралелни и заемно нормални краци (по еден пар на секое парче хартија) и истите ги обележува. Во парови, учениците ги мерат обележаните агли, ги споредуваат двата агли од секоја картичка и ги делат во две групи: гр. 1. *Еднакви агли* и гр. 2. *Различни агли*. Учениците ја пополнуваат добиената табела со информации за аглите од различните картички.

Број на картичка	Агли со заемно паралелни краци или заемно нормални краци	Големина на агли (°)	Споредба на аглите (еднакви или различни)	Збир на аглите
1.				
2.				
3.				
4.				

Врз основа на податоците во табелата, учениците прават генерализација за својствата на аглите со заемно паралелни и заемно нормални краци.

- Учениците работат во групи и ја истражуваат врската меѓу централен и периферен агол над ист кружен лак. Прво цртаат кружница на хартија. Хартијата со нацртана кружница ја ставаат на стиропор. Учениците, со конец чии краеви ги прицврстуваат на стиропорот со иглички, ги претставуваат централните и соодветни на нив периферните агли чие теме може да се менува (темињата се означуваат со канцелариски прибор - иглички со топче). Користат агломер за мерење на големините на аглите и во табела ги евидентираат своите мерења. На ниво на групи учениците дискутираат што воочиле од својата табела, донесуваат заклучоци и ја запишуваат врската меѓу централен и периферен агол, како и врската меѓу периферните агли над ист кружен лак. Потоа им се поставува дополнително прашање - Колку изнесува периферниот агол над рамен централен агол? Која е соодветната тетива од кружницата на тој централен агол?
- Учениците во групи добиваат задача на големи парчиња флипчарт хартија да дизајнираат квадратна плочка со дадена должина на страната за бања или кујна украсена со кружни шари (како во дадените примери) составени од делови од кругови со соодветни радиуси, тетиви и сл.

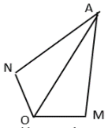


По завршувањето на дизајните, секоја група прави (црта, обојува, реже од картон) по неколку плочки од својот дизајн и дава предлог за нивно редење. На крај се организира изложба на ниво на паралелка на дизајнираните плочки на таблата, на ниво на паралелка се дискутира за секој дизајн и меѓусебно спојување и комбинирање на дизајните од различни групи.

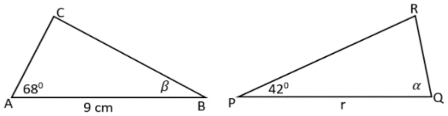
- Секој ученик добива картичка на која од едната страна е запишано прашање (или недовршено тврдење), а на другата одговор за друга картичка во врска со содржината *Агол*. Наставникот ја започнува активноста со прашање, а ученикот чија картичка го содржи одговорот на тоа прашање го чита од својата картичка, потоа ја врти од другата страна и го чита прашањето. Продолжува со одговор следен ученик кој смета дека точниот одговор е запишан на неговата картичка и тн. (Пример: картичка 1: Што е периферен агол?; картичка 2: Аголот чие теме е точка од кружницата, а краците ја сечат кружницата.- на едната страна на картичката, а на другата страна стои: Што е кружен исечок?; картичка 3: Дел од кругот ограничен со кружен лак и една тетива од кружницата.; на другата страна стои: Какви се по големина аглите со заемно нормални краци? и тн.)
- Учениците во групи добиваат задача да конструираат рамностран триаголник. Секоја група треба да одлучи дали ќе конструира рамностран триаголник со дадена висина или со дадена тежишна линија. Во рамките на секоја група преку дискусија се запишуваат чекорите на конструкцијата, а потоа секој ученик во групата со користење на линијар и шестар конструира рамностран триаголник. Секоја група ја објаснува конструкцијата на рамностраниот триаголник при што доаѓаат до заклучок дека конструкциите се идентични поради својствата на рамностраниот триаголник. Потоа конструираат рамностран триаголник со користење на образовен софтвер.
- Учениците во групи добиваат работен лист со задача во која се бара да конструираат триаголник (рамнокрак триаголник или правоаголен триаголник), на пример: 1.Конструирај рамнокрак триаголник ако е дадена основа 5 cm и крак 7 cm.; 2.Конструирај рамнокрак триаголник ако е дадена основа 12 cm и висина 8 cm.; 3.Конструирај правоаголен триаголник ако едната катета е 5 cm и агол $\alpha = 30°$). Групата го анализира барањето во задачата, прави скица на триаголникот што треба да го конструираат и ги запишува чекорите за конструкција на триаголникот. Секој член во групата ги следи напишаните чекори и конструира триаголник. Секоја група го презентира своето решение пред останатите групи. Останатите групи имаат можност да постават прашања или да предложат корекции на решението.

DRAFT

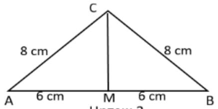
- Учениците се поделени во групи. Секоја група добива една од задачите:
  Задача 1. (црт. 1) На цртежот $\overline{OM} = \overline{ON}$ и $\overline{OA}$ е симетрала на $\angle MON$. Објасни зошто $\Delta AOM \cong \Delta AON$.
  Задача 2. (црт. 2) Воочи ги соодветните елементи на ΔABC и ΔPQR. Ако $\Delta ABC \cong \Delta PQR$, запиши колку се α, β и r. Објасни зошто овие два триаголници се складни.
  Задача 3. (црт. 3) Според податоците на цртежот објасни зошто правоаголните триаголници AMC и BMC се складни.
  Во една табела истакната на таблата, секоја група ги внесува информациите зошто нивните триаголници се складни.
  На ниво на паралелка се води дискусија за секоја задача и се именува секој признак за складност (САС, АСА, ССС).



Цртеж 1



Цртеж 2

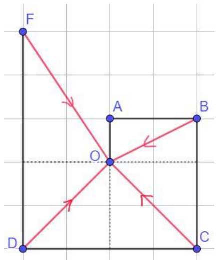


Цртеж 3

Задача:	Триаголниците се складни бидејќи:	Признак
1.		
2.		
3.		

- *Активност за 2 наставни часа:* Учениците се поделени во групи, добиваат различни задачи и прават истражувачка активност за Питагоровата теорема.
  - Првата група работи на задачата истражување за Питагора и неговите откритија.
  - Втората група црта Питагорови дрва и други интересни фигури (чии должини се броеви кои формираат веќе изучувани Питагорови тројки).
  - Третата група со помош на еластични ленти, геотабла и линијар истражуваат за должините на страните на правоаголни триаголници (со еластичните ленти формираат правоаголни триаголници, ги мерат нивните страни, ги запишуваат во табела, пресметуваат и прават проверка на Питагоровата теорема).
  - Четврта група решава проблеми (дадени од страна на наставникот) примена на Питагорова теорема.
  - Петтата група составува 4 задачи (во 4 тежински нивоа, според дадени насоки од наставникот) во кои се бара примена на Питагоровата теорема на триаголници и четириаголници.

  На вториот час од оваа активност, секоја од групите ја презентира својата работа пред останатите групи, а задачите од 5-тата група ги решаваат другите групи според своите способности. По еден ученик од 5-тата група ги проверува решенијата на останатите групи, а целиот процес го следи и наставникот. На крај се дискутира на ниво на паралелка во врска со работата на некоја од групите за која има прашања.
- Учениците во парови го решаваат проблемот:
  „Помогни му на Сабри“
  Авионот на Сабри бил принуден да слета во пустината. Некаде во близина има село, но правецот за да го најде селото на Сабри не му е познат. Така тој смислува лукав план. Наполнил шише со вода од авионот, зел компас и тргнал да пешачи. Од авионот означен со О одел 1 km северно, па 2 km источно, 3 km јужно, 4 km западно, 5 km на север, 6 km на исток и така натаму. На овој начин Сабри ќе го најде селото без разлика во која насока е, а може и да се врати назад до авионот ако има потреба од вода и сенка. Но на крајот од секоја фаза (фаза е движењето на Сабри до некоја од точките А, В, С,… а потоа враќањето до авионот е по хипотенуза на формиран правоаголен триаголник) треба да знае: Колкаво е вкупното изминато растојание? Колку ќе пешачи по права од крајот на секоја фаза до авионот?
  Нацртајте, пресметајте и објаснете како Сабри може да се снајде по несреќата во пустината.



DRAFT

- Учениците во групи за одредено време изработуваат мисловна мапа за 2Д форми (трапез, правоаголник, квадрат, ромб и делтоид) и нивните својства. Потоа секоја група добива работен лист со проблеми поврзани со својствата на трапез, правоаголник, квадрат, ромб и делтоид (Примери: Пресметај ги другите агли на паралелограм ако еден од неговите агли изнесува 70^o .; Ако поголемиот агол што го зафаќаат дијагоналите на правоаголник е 130^o, колку изнесуваат аглите што ги зафаќаат неговите дијагонали со страните на правоаголникот?; Определи ја должината на пократката дијагонала на ромб чија должина на страна е 5 cm и еден негов агол е 120^o ?; Пократките страни на делтоидот се со должина 10 cm, два спротивни агли му се 60^o и 40^o, колкава е должината на неговата пократка дијагонала? Во рамнокрак трапез ABCD, триаголникот ABC формиран од подолгата основа, крак и една од дијагоналите на трапезот е рамнокрак. Ако $\angle BAC = 40^o$, определи го $\angle DAC$). Решените проблеми секоја група ги истакнува на еден од ѕидовите од училницата. Со техниката „ Прошетка низ галерија“ секоја група ги разгледува решенијата на проблемите од другите групи и на стикер хартија запишува забелешка за точноста и начинот на решавање.
- <u>Превртена училница</u>: Учениците се делат во групи и секоја група влече ливче на кое е запишан еден од четириаголниците: трапез, правоаголник, квадрат, ромб и делтоид. За следниот час, секоја група треба да осмисли по најмалку три проблеми за извлечениот четириаголник кои можат да се решат со примена на Питагорова теорема. На следниот час секоја група избира два проблеми што ги осмислиле и им ги поставува на другите групи да ги решат. После секој решен проблем дискутираат за различните стратегии што биле користени за решавање на проблемите. За домашна работа секоја група задава по еден од проблемите што ги осмислиле за четириаголникот, кој се решава со примена на Питагорова теорема.
- Учениците во групи истражуваат како се конструира:
    - <u>Група1.</u> Квадрат според дадени елементи, впишаната и опишана кружница на квадрат;
    - <u>Група2</u>. Правоаголник според дадени елементи, опишана и впишана кружница на правоаголник (учениците дискутираат за впишана кружница);
    - <u>Група3.</u> Ромб според дадени елементи.

  Потоа, секоја група прави скица, ги запишува чекорите на конструкцијата, ја конструира 2Д формата за која истражувала и го презентира своето истражување. Другите групи го следат излагањето и поставуваат прашања ако нешто не им е јасно. Во продолжение на активноста (може и на наредниот час) секоја од групите ги изведува сите конструкции со помош на образовен софтвер.
- *Задача на неделата*: <u>Изработка на постер за правилни полиедри.</u> Учениците истражуваат на интернет за правилни полиедри, од кои и колку многуаголници се составени. Ги запишуваат своите сознанија и од хартија изработуваат правилен полиедар. Потоа се организира изложба со подготвените постери и изработените правилни полиедри. Секој ученик според дадени критериуми за оценување од наставникот, оценува изработка од еден соученик. Потоа се прави рангирање на изработките и ја избираат најуспешна изработка.
- Учениците во групи добиваат соодветни материјали (различни многуаголници изрежани од хартија, лепило) и упатства за работа:
    - <u>Група1</u>. Состави полиедар од а) квадрати; б) правоаголници; в) квадрати и правоаголници.
    - <u>Група2.</u> Состави полиедар од а) складни рамнострани триаголници; б) складни квадрати; в) складни правилни петаголници. Како ги нарекуваме овие 3Д форми кои се составени само од правилни многуаголници?
    - <u>Група3.</u> Состави а) триаголна призма; б) четириаголна призма; в) петаголна призма; г) шестаголна призма. Колку и какви многуаголници користевте?

DRAFT

- Група4. Состави а) триаголна пирамида; б) четириаголна пирамида; в) петаголна пирамида; г) шестаголна пирамида. Колку и какви многуаголници користевте?

Откако ќе ги состават полиедрите, секоја група во табела ги внесува вредностите за бројот на темиња, рабови и ѕидови на полиедрите кои ги добиле и дискутира дали постои врска меѓу добиените броеви за различните полиедри. Потоа на ниво на паралелка дискутираат дали сите групи ја откриле врската меѓу бројот на темиња, рабови и ѕидови на добиените полиедри и заклучокот го запишуваат со равенство.

- Учениците работат во парови. Од мали дрвени/картонски коцки составуваат поголема коцка или квадар и ги цртаат на изометриска хартија (со точки кои претставуваат темиња на рамностран триаголник). Притоа ги означуваат сите агли и страни на формите. Потоа секој ученик составува 3Д форма со комбинирање на коцки и квадари. Добиените сложени 3Д форми може да бидат во форма на згради, куќи, мостови или други сложени објекти. Другиот ученик од парот треба да ја нацрта сложената 3Д форма од својот соученик на изометриска хартија. Изометриските хартии си ги разменуваат во парот и меѓусебно ги оценуваат. Учениците може да ги украсат своите модели со детали како прозорци, врати или бои за да ги направат поинтересни и креативни. Ги презентираат своите 3Д модели пред целата паралелка со користење на техниката „Галерија". Потоа наставникот поттикнува интеракција меѓу учениците, при што тие треба да објаснат како ги изработиле, како ги составиле од различни основни форми и како ги нацртале своите 3Д форми.
- *Геометриски трансформации во мисловни мапи*: Учениците во групи трансформираат 2Д форми со користење на комбинација од транслација, осна симетрија и ротација. Ги истражуваат различните начини на трансформации на формите и ги документираат во мисловни мапи. Секоја група создава мисловна мапа во која ги прикажува трансформациите што ги врши за дадени 2Д форми. Потоа, како предизвик, секоја група реализира истражување за *менување на редоследот при комбинација на трансформации на 2Д форми*, односно дали при менување на редоследот на трансформациите (ротација – осна симетрија, а потоа осна симетрија – ротација) се добива истата 2Д форма. Секоја група истражува комбинација на две трансформации (осна симетрија со транслација, осна симетрија со ротација односно транслација со ротација) во конкретни примери. На пример една група истражува осна симетрија во однос на оска $x = -2$ и транслација 2 чекори лево, 3 нагоре на триаголник со темиња $A(1, -2), B(4, -1), C(3, -5)$. Прво вршат осна симетрија, па на добиената слика со осна симетрија вршат транслација и ги запишуваат координатите на крајната слика. Потоа го менуваат редоследот и на триаголникот зададен со почетните координати му вршат транслација, па осна симетрија. Ги споредуваат добиените резултати и запишуваат заклучоци. Групите ги презентираат заклучоците, дискутираат на ниво на паралелка и донесуваат заеднички заклучоци.
- *Идентификување на комбинации*: Секоја група добива координати на 2Д форма пред и после извршена комбинација од трансформации (координати на оригинал и на слика). Во рамки на групата учениците претставуваат во координатен систем три различни комбинации од трансформации кои се соодветни на координатите на оригиналот и сликата. Потоа оценуваат која од трите комбинации го постигнува резултатот со најмалку работа. Изработките на учениците се изложуваат во училницата.

Тема: **АЛГЕБРА**

Вкупно часови: **28**

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/-на да:

1. решава проблеми со цели рационални изрази;

2. ги користи поимите релација и функција во секојдневен контекст;
3. решава проблеми со толкување график на линеарна функција.

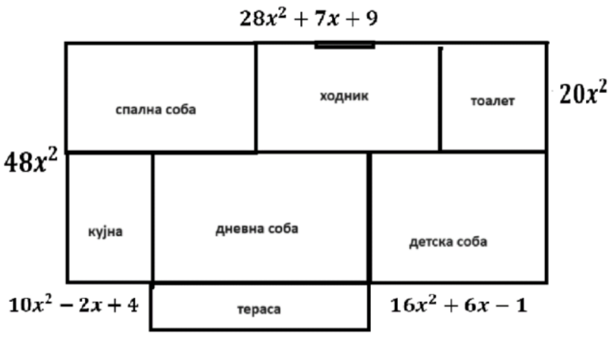
Содржини (и поими):	**Стандарди за оценување:**
• Изрази, равенки и формули (мономи, коефициент и главна вредност на моном, слични мономи, спротивни мономи, нормален вид на моном, степен на моном, биноми, полиноми, нормален вид на полином, степен на полином, цел рационален израз)	• Разликува: моном, бином и полином. • Препознава слични и спротивни мономи. • Сведува моном во нормален вид и одредува степен на моном. • Сведува полином во нормален вид и одредува степен на полином. • Собира и одзема мономи, моном со полином и полином со полином. • Множи и дели мономи и полином со моном. • Упростува цели рационални изрази. • Заменува цели броеви во формули и во цели рационални изрази, вклучувајќи примери кои водат до решавање на равенка. • Составува и решава линеарни равенки со коефициенти рационални броеви (непозната на една или две страни, со или без загради).
• Низи, фукции и графици (домен, кодомен, коефициент на правец/наклон, слободен член, пресек со оските x и y, нула на функцијата, растечка и опаѓачка функција)	• Генерира членови на низа со користење на правилото за одредување на следен член и одредување на било кој член од низата користејќи го општиот член. • Наоѓа правило за одредувањена општ член на низа, вклучувајќи и визуелни прикази. • Објаснува кои релации се функциии. • Разликува и објаснува домен и кодомен. • Креира математички модел на релации и функции и објаснува како тој модел може да се користи во реални ситуации. • Црта график на функција зададена во облик *y=mx+n*. • Го испитува текот на линеарната функција преку нејзиниот график. • Ја запишува линеарната функција во облик *y=mx+n* од нејзиниот график.

Примери за активности

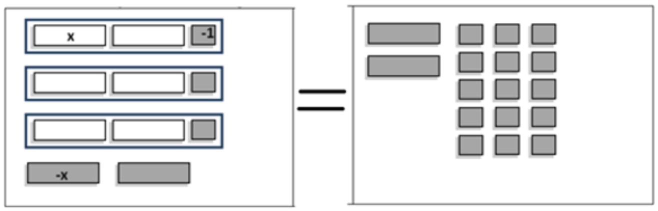
- Лавиринт од мономи и полиноми: Учениците во групи добиваат лавиринт низ кој треба да се движат. Еден ученик од групата има картички со прашања за мономи, биноми и полиноми и точните одговори на прашањата. Тој има задача да го следи движењето низ лавиринтот, а останатите ученици наизменично избираат по една картичка на секоја критична точка од лавиринтот (точка од лавиринтот каде треба да одберат насока на движење). Ако ученикот точно одговори на прашањето од картичката се поместува до следната критична точка а ако одговори неточно, останува на истата позиција. Активноста ја продолжува со следен ученик од групата. Целта е прв да се стигне до другата страна на лавиринтот. (Примери на прашања: Што е моном? Запиши пример за бином. Сведи го мономот $2x^2\ 3y^2$ во нормален вид? Сведи го полиномот $-x+3x^2+2x\cdot 5$ во нормален вид? Кој е степенот на полиномот $4x^3-2x^3+7$?)

DRAFT

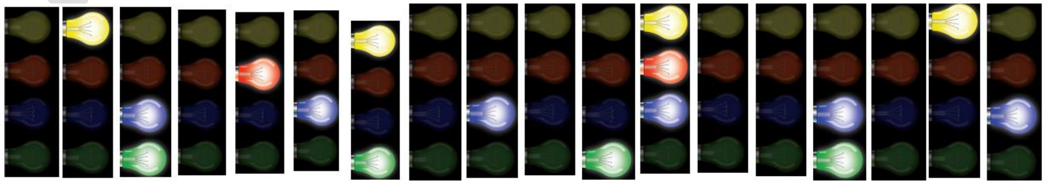
- <u>Плоштина и периметар со алгебарски изрази</u>: Учениците во групи решаваат проблем од реален контекст за пресметување плоштина и периметар на правоаголник чии страни се дадени како алгебарски израз. На пример, Според дадениот план на еден стан пресметај:
  а) Колкава е плоштината на секоја од просториите?
  б) Колкава е плоштината на целиот стан? На колку различни начини можеш да се пресмета?
  в) Колкав е периметарот на секоја од просториите?
  г) Колку m^2 плочки се потребни за подот во кујната и ходникот ако $x = 0.5\,m$?
  д) Колку m лајсни се потребни за подот во детската соба ако $x = 0.5\,m$?
  Откако ќе ги извршат бараните пресметки, секоја група ги образложува своите решенија пред останатите објаснувајќи кои операции со моном/полином ги примениле, што добиле како резултат и сл.



- <u>Составување и решавање равенки</u>: Учениците работат во парови. Секој пар добива три задачи.
  1) Да состави равенка според даден модел и да ја реши.
  2) Да состави и реши равенка за даден текстуален проблем.
  3) Да состави текстуален проблем соодветен на дадена равенка.
  Потоа паровите ги разменуваат решените задачи и го оценуваат решавањето на нивните соученици. (Примери на задачи се дадени подолу.)

1) Составите равенка за дадениот модел и одреди го нејзиното решение. 	2) Состави равенка, реши ја и интерпретирај го решението. Вредноста на четвртина од сумата што ја има Маја зголемена за 500 денари е иста со 3000 денари намалено за шестина од нејзината сума. Колку денари има Маја?	3) Состави текстуален проблем кој е соодветен нададенатаравенка: $150x + 2550 = 250x$. Реши го и интерпретирај го решението во контекст на составениот проблем.

- <u>Чудни светилки</u>: Учениците во групи “декодираат” чудни светилки – светилки во четири различни бои кои се контролирани од одредени правила. Според сликата на која е прикажано која светилка кога свети, почнувајќи од првото вклучување, учениците треба да откријат кое е правилото според кое може да се предвиди вклучувањето на секоја од четирите светилки. Работат во групи, така што секоја група треба да го открие правилото за една од боите. Откако



DRAFT

групите ќе развијат стратегија за откривање на правило за секоја поединечна сијалица, се насочуваат да откријат правило кога ќе се вклучат жолтата и зелената истовремено или пак да откријат кога ќе се вклучат сите четири сијалици истовремено.

- <u>Математичко моделирање на реален проблем со линеарна функција</u>: Учениците со моделирање на проблемска ситуација во облик на линеарна функција решаваат проблем “Како да ја избереме најповолната понуда за нас?”. Работат во групи. Секоја група добива задача да одреди која од две дадени понуди за возење со такси е поповолна за нив. На пример, дали да изберат такси компанија А која за старт наплаќа 100 денари и по 25 денари за секој изминат километар или пак такси компанија Б која за старт наплаќа 70 денари и 30 денари за секој изминат километар? Учениците во рамки на групата треба да запишат линеарни функции за вредноста y што треба да се плати во зависност од бројот на изминати километри x за секоја од такси компаниите и да ги нацртаат нивните графици во ист координатен систем. Преку анализа и споредба на текот на двете линеарни функции треба да образложат чија понуда е поповолна и како тоа се менува во зависност од бројот на поминати километри.
- <u>Линеарни функции и уметност:</u> Учениците се поделени во групи и креираат уметнички цртеж кој е добиен со цртање графици на линеарни функции. Секоја група добива листа со линеарни функции со кои треба да биде креиран уметничкиот цртеж. Во листата се вклучени линеарни функции со коефициенти кои се еднакви или спротивни броеви како и функции кои имаат исти слободни членови. На пример, една листа би можела да ги содржи функциите: $y = 2x + 6$, $y = -2x + 6$, $y = 2x - 6$, $y = -2x - 6$, $y = 3x + 6$, $y = 3x - 6$, $y = -3x + 6$, $y = -3x - 6$. Учениците ги цртаат графиците на линеарните функции во голем координатен систем (и ги бојат деловите заградени помеѓу нацртаните прави) а потоа се дискутира за значењето на вредноста на коефициентот и слободниот член и графичкото претставување на линеарната функција. Што е слично кај правите што имаат ист слободен член/ позитивен односно негативен коефициент? И сл.
Забелешка. Активноста може да се реализира со користење на геометриски софтвер (Пр. Geogebra).
- <u>Наклон кај сообраќајни знаци</u>: Учениците во парови добиваат слика од сообраќаен знак “Опасна нагорнина” или “Опасна надолнина”со одреден наклон (примери се дадени на сликата, а наклон од 100% одговара на агол од 45°). Наклонот зададен на сообраќајниот знак тие треба да го претстават како права во координатен систем (слободниот член сами го бираат). Потоа паровите добиваат права која ја нацртал друг пар. Нивната втора задача е да го анализираат цртежот што го добиле од другиот пар и да ја запишат линеарната функција која го опишува тој цртеж. Потоа, треба да го одредат наклонот на таа линеарна функција и да утврдат кој сообраќаен знак го имал парот од кој го добиле цртежот на почетокот.

- <u>Истражување на графикот на линеарните функции:</u> Учениците во групи добиват линеарна функција во облик y = px + q и графикот на добиената линеарна функција треба да го нацртаат на флип чарт хартија. Кога графикот е нацртан, групата ученици го користи истиот за да ги испита својствата на линеарната функција (растење/опаѓање и нули на функцијата). Секоја група го претставува графикот на линеарната функција пред целата паралелка и дискутираат за нејзините својства. Другите ученици можат да поставуваат прашања и да ги дискутираат одговорите.
- <u>Функции во решавање проблеми од физика и биологија:</u> Учениците дискутираат и објаснуваат некои концепти од физика и биологија (на пр. движење, сили, популација, размножување итн). Потоа во групи добиваат работен лист со проблеми од физика и биологија, на пример:

1. Ако имате автомобил што се движи 3 секунди со брзина од 20 метри во секунда и потоа секоја секунда забрзува за 5 метри во секунда, колкава ќе биде брзината на автомобилот по 7 секунди?

DRAFT

2. Ако автомобил троши 8 литри гориво на 100 километри и цената на горивото е 72 денари по литар, колку пари ќе треба да се платат за 500 километри**?**
3. Кај стеблото на дрвото секоја година се формира по еден год (прстен). Со нивното наслојување се зголемува и дебелината на стеблото. За 3 години стеблото на едно дрво достигнало дијаметар 80 *mm*. Колку ќе биде дијаметарот на тоа дрво кога ќе наврши 9 години, ако после третата година дебелината на годот изнесува 4 *mm?*

Секоја група прво ги решава проблемите од работниот лист. Потоа на ниво на паралелка се дискутира за начинот на решавање на секој од проблемите. Активноста продолжува со барање учениците да запишат линеарна функција за секој од дадените проблеми.

Тема: **МЕРЕЊЕ**

Вкупно часови**: 28 часа (се реализираат во текот на целата година)**

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/-на да:

1. користи мерни единици за време во решавање на проблеми со пресметување или графички;
2. избира соодветни мерни единици за мерење, проценување,пресметување и решавање проблеми во различен контекст, вклучувајќи единици за должина, плоштина и волумен.

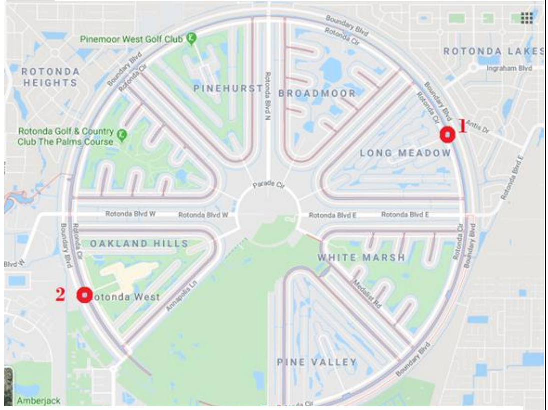
Содржини (и поими):	**Стандарди за оценување:**
• Време	• Претвара мерни единици за време од поголеми во помали и обратно. • Црта и толкува графици во контекст на време од секојдневниот живот, вклучувајќи повеќе од еден график, на пр. графици за патување на повеќеличности.
• Должина. Периметар на 2Д форми (Лудолфов број - π)	• Пресметува периметар на кружница и должина на кружен лак и користи соодветна мерна единица. • Изразува и пресметува непознат елемент преку други познати елементи од формулите за периметар на кружница и должина на кружен лак. • Проценува периметар на кружница и должина на кружен лак пред да ја направи пресметката и ја објаснува стратегијата на проценување. • Пресметува периметар на 2Д форми составени од многуаголници и делови од круг.
• Плоштина на 2Д форми	• Ги користи формулите за плоштината на триаголник, паралелограм,трапези делтоид при решавање на проблеми од секојдневен контекст. • Пресметува плоштина на круг, кружен исечок, кружен отсечок и кружен прстен.
• Плоштина на призма и пирамида	• Пресметува плоштина на призма и пирамида. • Изразува и пресметува непознат елемент преку други познати елементи од формулите за плоштина на призма и пирамида.

• Волумен на призма и пирамида	• Ги користи односите 1 dm^3 =1 l, 1 cm^3 = 1 ml во решавање на проблеми. • Пресметува волумен на призма и пирамида. • Изразува и пресметува непознат елемент преку други познати елементи од формулите за волумен на призма и пирамида.

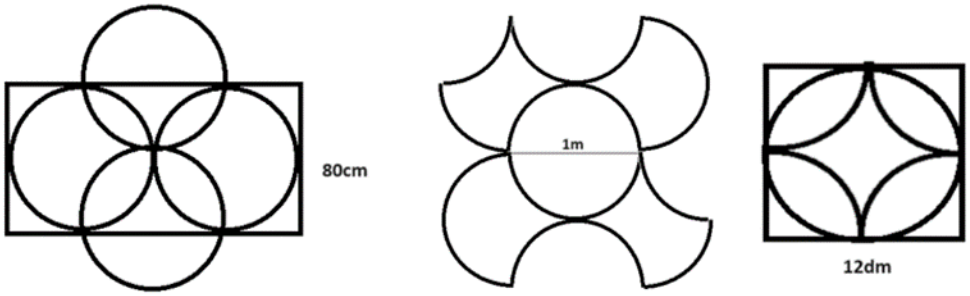
Примери за активности

- Проект Патување: Учениците во групи изработуваат план за патување – дводневна екскурзија. Познати им се местата кои треба да ги посетат, а тие треба да го испланираат редоследот и времето потребно за патување од едно место до друго како и времетраењето на планираните активности. Планот треба да вклучува временска рамка за сите посети/активности од поаѓање до враќање од екскурзија. Планот се состои од изработка на табела и цртање на график на патување. Според направениот план, во рамки на групата се вршат пресметки за вкупното време планирано за возење во автобус, брзина на возење од едно место до друго, време поминато при посета на планираните места/локалитети/атракции, време за паузи и одмор и сл.Секоја група го презентира својот план преку графикот на патување што го изработила. Потоа преку споредба на направените пресметки се избира најсоодветно изработен план.

- Најкраткиот пат: Учениците во групи решаваат проблем: *Кој е најкраткиот пат од точка 1 до точка 2 на дадената мапа?* Со примена на техниката „Состави листа, процени, пресметај“ прво составуваат листа од можни патишта (движењето е само по радиусите и кружните лаци на големата кружница), меѓу кои според прва проценка очекуваат да го најдат најкраткиот. Потоа вршат проценка со примена на разбирањето дека периметарот на една кружница приближно е еднаков на три дијаметри. На крај, со примена на формули за должина на кружен лак ја потврдуваат точноста на проценката. Групите ги објаснуваат своите решенија со проценките и пресметките кои ги извршиле. Дополнително се поставува прашање: *Каде може да се помести точката 2, така што должината на патиштата од точка 1 и по кружница и преку центарот до неа би имале иста должина?*



- Најефтино лого: Учениците во групи избираат најефтина понуда за изработка на лого од жица. Имаат понуда на неколку дизајни на лого кои се составени од многуаголници и делови од круг (примери се дадени на сликите). Преку пресметка на должина на жицата потребна да се изработи логото одредуваат која изработка чини најмалку а која најмногу. Дополнително групите имаат задача да креираат свој дизајн на лого за чија изработка би била потребна жица чија должина е еднаква на просечната вредност од должините на жиците потребни за изработка на понудените дизајни.



DRAFT

- Задача на неделата „ Уредување на училишниот двор“: Учениците работат во групи и добиваат задача да направат хортикултурно уредување на училишниот двор. Почетните активности треба да се изведат на отворено, учениците мерат должини во дворот кој ќе го уредуваат, прават белешки на хартија, потоа цртаат скици со предлог решенија каде да се постави тревник, цветни површини, фонтана, патека, пристапна рампа до влезот на училиштето и сл. (од учениците се бара да употребат што е можно повеќе изучени 2Д форми во своите скици како: триаголник, паралелограм, трапез, делтоид, круг, кружен исечок, кружен отсечок и кружен прстен). Притоа треба да пресметаат колкава плоштина ќе зафаќа секој елемент од нивниот план и колку би чинело таквото уредување, што бара истражување на цени на материјалите за изведување на целиот проект. Подготвуваат презентација или хамер хартија со своите предлози и пресметки. Најдобрите идејни решенија за уредување на дворот може да се презентираат пред други ученици и вработени или во холот на училиштето.
- Учениците во групи изработуваат макети. На секоја група им се обезбедуваат материјали: картон, лепак и ножици. Од добиените материјали учениците треба да изработат макети на призми и пирамиди, да ги пресметаат нивната плоштина и волумен, одредувајќи ги потребните должини (страна, радиус, висина..). Секоја група ги претставува своите макети и го објаснува начинот како ја пресметале плоштината и волуменот на призмите и пирамидите. Потоа учениците дискутираат, ги споредуваат различните макети и заклучуваат како различните димензии влијаат на плоштината и волуменот на призмата и пирамидата.
- Учениците се поделени во групи и решаваат задачи од плоштина и волумен на призми и пирамиди. Секоја група, добива наставно ливче со задачи од плоштина и волумен на призми и пирамиди. На пример: „Напиши ја формулата за пресметување на плоштина и волумен на триаголна призма?“, “Пресметај го волуменот и плоштината на правилна пирамида со дадена висина 7 cm и основа 4 cm", „ Волуменот на квадар со рабови на основата 6 cm и 8 cm е 168 cm^3.Одреди ја висината на квадарот“, „ Пресметај го волуменот во милилитри на триаголна призма чија основа е триаголник со страни 6 cm , 25 cm и 29 cm , а плоштината изнесува 1560cm^2 “, „ Пресметај ги плоштината и волуменот на правилна пирамида со основни рабови 14 cm и 4 cm, и бочен раб 13 cm “, „ Дадена е четириаголна призма со основа во форма на правоаголник. Правоаголникот има димензии 6 cm и 8 cm, а висината на призмата е 10 cm. Пресметај го волуменот на призмата во литри “. На крај секоја група ги образложува своите решенија и пристапот кој го користеле. Другите ученици поставуваат прашања и сите заедно дискутираат.

Тема: **РАБОТА СО ПОДАТОЦИ**
Вкупно часови: **16 (се реализираат во текот на целата година)**

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/-на да:

1. креира детален и образложен план за истражување што ќе вклучува избор на примерок според различни обележја и анализа на податоци.
2. ги презентира и толкува резултатите од истражувањето, вклучувајќи претставување содијаграми, табели и одредување на ранг, мод, медијана и аритметичка средина.
3. решава разни видови проблеми (за игри на среќа, економски проблеми, или статистички анализи), вклучувајќи настани што се исклучуваат и последователни настани.

DRAFT

Содржини (и поими):	**Стандарди за оценување:**
• Популација и примерок (популација, репрезентативен примерок, обележје, големина на примерок)	• Ги објаснува поимите популација, примерок и обележје. • Разликува примероци од една популација. • Ги идентификува основните предности и недостатоци на користење на целата популација како примерок во истражувањата. • Избира репрезентативен примерок за истражување.
• Планирање и собирање податоци	• Ги објаснува основните карактеристики на дискретните податоци. • Прави план на истражување, избира и/или креира соодветни инструменти за собирање податоци. • Собира и организира податоци (примарни и секундарни) од различни извори.
• Обработка, претставување на податоци и толкување (стебло-лист дијаграм)	• Изработува и користи: табели на фреквенција со групирани податоци и табели за дискретни податоци според обележја. • Црта и толкува дијаграми (секторски, линиски и стебло-лист дијаграми). • Споредува делови од два секторски дијаграми кога дијаграмите се однесуваат на различна големина на примерок. • Користи ранг, аритметичка средина,медијана и модална класа за групирани податоциза донесување на заклучоци. • Ги организира, обработува и толкува собраните податоци користејќи адекватни софтверски програми за табеларни пресметувања.
• Веројатност (веројатност на настан кој се случува при експеримент, спротивен настан, независен настан, зависен настан)	• Одредува елементарни настани при експеримент. • Дава примери на спротивни настани при ист експеримент. • Одредува веројатност на настан (*p)* и веројатност на спротивен настан (*1-p)*. • Објаснува кои настани се независни настани, а кои зависни. • Одредува веројатност на можни исходи (кои заемно се исклучуваат) за даден настан.

DRAFT

Примери за активности

- Учениците во групи добиваат различна задача, на пример: Изберете репрезентативен примерок за истражувањето „Омилен музички правец во нашиот град“, „Посета на стоматолог од страна на младите до 14 години од нашата земја“, „Мислење на учениците за начинот на избирање на слободните изборни предмети“, „Уредување на градскиот парк“, „ Висина на осмоодделенците во нашето училиште“. Притоа секоја група треба да подготви презентација во која ќе објасни која популација е предмет на истражувањето, кои обележја на популацијата ќе се истражуваат, како и колкав примерок избрале, дали и зошто може/не може да се користи целата популација за тоа истражување. На крај сумираат зошто сметаат дека нивниот избран примерок е репрезентативен.
- Учениците во групи анализираат однапред подготвени планови за истражување на прашања/проблеми од реален контекст. Подготвените планови ги содржат елементите: податоци, примерок/примероци според различни обележја и големина, како и подготовка на инструменти за собирање податоци. Истите може да содржат и грешки. Секоја група ја презентира својата анализа на планот за истражување, дава предлози за поправање на грешките и за подобрување на планот.

Пример на едноставен план за истражување со грешки е даден подолу.

ЕЛЕМЕНТИ НА ПЛАНОТ	**ПРОБЛЕМ: ДАЛИ УЧЕНИЦИТЕ СЕ ЗАДОВОЛНИ ОД УЧИЛИШНАТА УЖИНА?**
ПОДАТОЦИ	Примарни
ПРИМЕРОК И ГОЛЕМИНА	20 ученици од 8 одделение
ИНСТРУМЕНТ	Набљудување – ќе се набљудуваат учениците за време на големиот одмор

- Учениците во групи избираат прашање за истражување за даден проблем од реален контекст. На пример: „Како да се справиме со отпадот во нашата локална заедница?“, „Како до подобрување на функционалноста на училишниот двор?“, „Како да се зголеми интересот за читање книги кај децата од училишна возраст?“ и сл. Потоа секоја група прави план за истражување за подобро разбирање на проблемот (на пример за да се реши проблемот со подобрување на функционалноста на училишниот двор прво учениците треба да спроведат истражување за “недостатоците” на училишниот двор преку интервју со директорот и/или наставниците, анкета со учениците или набљудување). Планот треба да вклучува избор на извор на податоци, примерок/примероци според различни обележја и големина, како и подготовка на инструменти со кој ќе се собираат податоците. Групите ги собираат, обработуваат и ги претставуваат податоците. Потоа се презентира планот и сознанијата/заклучоците од спроведените истражувања за разбирање на проблемот и учениците се насочуваат кон предлагање креативни решенија за истите. Учениците може да планираат и дополнително истражување со кое ќе го изберат најдоброто можно решение. Зависно од бројот на ученици во паралелката, активноста може да се реализира така што две групи ќе работат на истиот проблем но ќе изработат различни планови за истражувањата, а потоа би дискутирале за слабите и јаките страни на нивните планови.

DRAFT

- Учениците работат во група и прават анализа на бодови добиени на тестот по еден предмет. Пример една група ученици прави анализа на бодови добиени на тестот по природни науки, друга група по предметот англиски јазик итн. Учениците треба да изработат табели на фреквенција со групирани податоци и табели за дискретни податоци според обележја.
  Податоците може да бидат дадени на следниот начин:

	27	33	34	95	67	54	26	26	75
23	43	55	57	98	45	44	29	38	54
23	47	63	65	78	85	91	57	76	25
33	58	95	38	69					

  Потоа секоја група црта секторски дијаграм според распределбата на бодови и стебло-лист дијаграм за податоците преставени во табелите. На крај ги толкуваат дијаграмите и табелите нагласувајќи кои се најчестите оценки, кои се потенцијалните области за подобрување и сл.

- Учениците во групи добиваат податоци за потрошувачките навики во три региони: Северен, Јужен и Западен. Потоа прават анализа на потрошувачки навики по региони. Учениците се ставаат во улога на менаџери на маркетинг во компанија што произведува техничка опрема и треба да донесат стратегиски одлуки за подобрување на продажбите**:**

Производи	Податоци за Северен Регион		Податоци за Јужен Регион:		Податоци за Западен Регион:	
	Број на купувачи	Просечна потрошувачка (во $)	Број на купувачи	Просечна потрошувачка (во $)	Број на купувачи	Просечна потрошувачка (во $)
Телефон	80	550	70	600	120	450
Лаптоп	60	700	100	650	60	800
ТВ	40	600	50	800	90	770

  Секоја група ученици ги анализира податоците за еден од регионите (една за Северен Регион, друга за Јужен регион итн.) и изработуваат секторски дијаграм за Број на купувачи во регионот и Вкупна потрошувачка по производ. Потоа секоја група ги презентира изработените дијаграми. Заедно ги споредуваат, дискутираат, донесуваат заклучоци и формулираат предлог стратегија за подобрување на продажбата врз основа на анализата на податоците. Учениците користат софтвер - на пример Excel и го применуват при креирање на стратегијата.

- Учениците работат во групи и добиваат податоци кои треба да ги претставаат со стебло-лист дијаграм. На пример: Резултатите во бодови од писмената работа по математика се:
  87, 92, 78, 95, 82, 88, 76, 90, 85, 82, 93, 89, 75, 81, 87, 84, 91, 79, 86, 92, 94, 80, 83, 88, 77, 92, 89, 86, 91, 79.

DRAFT

Учениците ги подредуваат податоците во растечки редослед и прават табела со податоци. Потоа го цртаат дијаграмот и одговараат на прашања: Колку ученици имаат резултати помеѓу 80 и 89 ? Кој е најнискиот резултат на писмената работа, а кој највисок?...Потоа секоја група ученици го презентира својот стебло-лист дијаграм пред другите ученици. На крај учениците дискутираат и донесуваат заклучоци.

- „Табеларна анализа на продавници“ - Податоците вклучуваат информации како:
    - Име на продавница;
    - Локација;
    - Годишен приход;
    - Број на клиенти по месеци;
    - Расходи и профит.

  Учениците ги внесуваат податоците во софтверски програм за табеларни пресметки и треба да ги организираат податоците во табела со колони и редови. Потоа учениците вршат анализа на податоците и ги пресметуваат следните статистички параметри:
    - Аритметичка средина на годишен приход на продавниците;
    - Медијана на годишен приход на продавниците;
    - Ранг на годишен приход на продавниците;
    - Мода на годишен приход на продавниците;
    - Процент на приходи според локација.

  Секоја група ученици избира соодветен дијаграм (линиски, столбест , стебло- лист или секторски) за претставување на дадените податоци. Потоа учениците треба да ги запишат заклучоците од толкувањето на дијаграмите што ги нацртале и ги споделуваат со другите групи. Учениците на крај дискутираат како би се промениле резултатите ако се зголемат цените, ако се додадат нови продукти или ако се промени маркетинг стратегијата.
- Учениците во парови изведуваат различни експерименти: едни фрлаат паричка, други фрлаат коцка за играње, трети извлекуваат од кутија обоени топчиња (жолти, црвени, сини, зелени) без гледање. Секој пар запишува: Кои се елементарните настани при изведувањето на нивниот експеримент? Кој е спротивниот настан на даден настан при експериментот што го изведуваат (на пример- спротивен на настанот „ извлечено е топче со жолта боја од кутијата“ е настанот „ извлечено е топче што не е со жолта боја“ односно е со „ сина, црвена или зелена боја“, спротивен на настанот „ на горната страна на коцката се појавил парен број точки“ е настанот ... ? Секој пар одредува веројатност на настани од нивниот експеримент и веројатност на соодветните спротивни настани. Учениците запишуваат примери за независни настани кои се случуваат при нивниот експеримент и објаснуваат зошто тие настани се независни (на пример, објаснуваат зошто извлекувањето на топчиња од кутијата со враќање се независни настани или без враќање на топчињата назад во кутијата- зависни настани). Ги документираат своите сознанија за дадениот експеримент, а потоа наставникот ги поттикнува да смислат друг експеримент за кој запишуваат елементарни настани, спротивни настани при истиот експеримент и независни настани (на пример, фрлање на две парички, коцка и паричка, извлекување на карта со определена боја или број од шпил со карти, извлекување на тетратка од училишната торба...).
- Учениците набљудуваат секојдневни настани, на пр. менување на семафорите, пристигнување автобуси, итн.). Притоа треба да ги забележат појавите на одредени настани во одреден временски период (на пр. време помеѓу последователни зелени светла на

DRAFT

раскрсница, временски интервали помеѓу пристигнувањето на автобуси и тн.). Потоа на час, учениците треба да ги анализираат податоците што ги собрале. Тие треба да ги пресметаат веројатностите за одредени настани да се случат во дадени временски рамки врз основа на нивните набљудувања (Јас пристигнувам на раскрсницата со семафори меѓу 12:00 и 12:10 часот, боите на семафорот се менуваат на следниот начин: 40 секунди трае црвеното светло, 5 секунди жолто и 45 секунди зелено светло. Колкава е веројатноста дека ќе наидам на зелено светло ако точно во 12:00 часот се запалило црвеното светло на семафорот? Пресметка: моето пристигнување е во интервал од 10 минути=600 секунди и за тоа време има 6 пати менување на светлата ЦЖЗ, ЦЖЗ,...(едно менување ЦЖЗ= 40+5+45=90 секунди) и на крај последното менување во тие 10 минути зеленото светло трае 15 секунди, значи во тие 10 минути зелено светло има вкупно 285 секунди, 285:600=0,475 е веројатноста дека ќе погодам зелено светло на раскрсницата. Следно прашање би можело да биде: Ако во 12 часот светнало зеленото светло, која е веројатноста дека пак ќе биде зелено кога ќе стигнам на раскрсница?). Учениците се вклучуваат во дискусија како овие веројатности може да бидат корисни во секојдневни ситуации, како што се планирање патувања или ефикасно управување со времето. Наставникот ги поттикнува учениците да размислуваат за тоа како веројатноста на овие настани влијае на нивните предвидувања и донесување одлуки.

- Превртена училница: Учениците пред часот истражуваат како се изработува временската прогноза и преземаат таква за неколку дена од соодветна страница на интернет. На часот наставникот им поставува реален проблем: Секогаш кога има можност да врне, јас со себе носам чадор. Учениците по парови бараат одговори на прашањата како на пример: Колкава е веројатноста дека наставникот ќе носи чадор овие неколку дена (колку што се прикажани на нивните прогнози)? Колкава е веројатноста дека ако изберам ден за прошетка во природа, времето ќе биде сончево? Колкава е веројатноста дека ќе дува ветар тој ден? Активноста може да се дополни со пресметување на просечна температура за дадените денови, ранг на температурата, медијана, мода... Учениците се вклучуваат во дискусија како овие веројатности може да бидат корисни во секојдневни ситуации, како што се планирање патувања или ефикасно управување со времето. Наставникот ги поттикнува учениците да размислуваат за тоа како веројатноста на овие настани влијае на нивните предвидувања и донесување одлуки.
- Учениците работат во групи. Во училницата на четири клупи/станици има по еден проблем во кој се бара учениците да одредат веројатност на можни исходи (кои заемно се исклучуваат) за даден настан (*пр.1*: Определете ја веројатност на настанот „ На горните страни при фрлање на две коцки да се појават помалку од 5 точки“.; *пр.2:* Јован и Илија не доаѓаат заедно на училиште и понекогаш доцнат на часови. Веројатноста дека Јован ќе задоцни на училиште е 0,7, а веројатноста дека Илија ќе задоцни е 0,4. Колкава е веројатноста дека денес ќе стигнат и двајцата на време во училиштето?...). Секоја група по решавањето на проблемот што е на станицата се движи кон друга станица во насока на стрелките на часовникот. Притоа секоја група треба да понуди различна стратегија за решавање на секој од проблемите.

DRAFT

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДОВА РАМНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ, ИНТЕРКУЛТУРНОСТ И МЕЃУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставникот обезбедува инклузивност преку вклучување на сите ученици во сите активности за време на часот. Притоа, овозможува секое дете да биде когнитивно и емоционално ангажирано преку користење на соодветни методички приоди (индивидуализација, диференцијација, тимска работа, соученичка поддршка). При работата со учениците со попреченост применува индивидуален образовен план (со прилагодени резултати од учење и стандарди за оценување) и секогаш кога е можно користи дополнителна поддршка од други лица (лични и образовни асистенти, образовни медијатори, тутори волонтери и професионалци од училиштата со ресурсен центар). Редовно ги следи сите ученици, особено оние од ранливите групи, за да може навремено да ги идентификува тешкотиите во учењето, да ги поттикнува и поддржува во постигнувањето на резултатите од учењето.

При реализација на активностите наставникот еднакво ги третира и момчињата и девојчињата, при што води грижа да не им доделува родово стереотипни улоги. При формирање на групите за работа настојува да обезбеди баланс во однос на полот. При избор на дополнителни материјали во наставата користи илустрации и примери кои се родово и етнички/културно сензитивни и поттикнуваат родова рамноправност, односно промовираат интеркултурализам.

Секогаш кога е можно наставникот користи интеграција на темите/содржините/поимите при планирањето и реализацијата на наставата. Интеграцијата овозможува учениците да ги вклучат перспективите на другите наставни предмети во она што го изучуваат во овој наставен предмет и да ги поврзат знаењата од различните области во една целина.

ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За да овозможи учениците да ги постигнат очекуваните стандарди за оценување, наставникот треба да направи согледување на претходните искуства, знаења и вештини на учениците, континуирано да ги следи активностите на учениците за време на поучувањето и учењето и да прибира информации за напредокот на секој ученик. За учеството во активностите учениците добиваат повратна информација во која се укажува на нивото на успешност во реализацијата на активноста/задачата и се даваат насоки за подобрување (формативно оценување). За таа цел наставникот ги следи и оценува:

- усните одговори на прашања поставени од наставникот или од соучениците;
- практичната изведба (на пример: решавање математички проблеми од секојдневен контекст, цртање и конструкција на 2Д форми со шестар и образовен софтвер, црта 3Д форми на изометриска хартија, изработка на макети и сл.);

- истражувачки активности при кои учениците истражуваат зависност меѓу различни математички променливи; прават експерименти за различни математички концепти; набљудуваат, предвидуваат, собираат податоци, мерат, евидентираат, претставуваат резултати (со табели, дијаграми, графици) и ги презентираат;
- одговорите/решенијата дадени во работните листови, наставните листови и сл.;
- домашните задачи.

Во текот на учебната година треба да се реализираат четири задолжителни писмени проверки, по две во секое полугодие, за постигнувањето на резултатите од учење, врз основа на стандардите за оценување.
Во текот на целата наставна година учениците се оценуваат со бројчана оценка.

Почеток на имплементација на наставната програма	
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието
Согласно член 30, став 3 од Законот за основно образование („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 161/19 и 229/20) министерот за образование и наука ја донесе наставната програма по предметот *Математика* за VIII одделение.	бр. ___________ ________________ година Министер за образование и наука, ____________________________

DRAFT