

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11) и врз основа на член 25 став 2 и став 5 од Законот за основно образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 103/08, 33/2010, 116/10, 156/10, 18/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/2014, 116/2014, 135/2014, 10/2015, 98/2015, 145/2015, 30/2016), како и врз основа на член 6 и член 7, став 1, алинеја 4 од Законот на Бирото за развој на образованието („Службен весник на Република Македонија“ бр. 37/06, 142/08, 148/09, 69/13, 120/13, 148/13, 41/2014 и 30/2016), министерот за образование и наука ја утврди Наставната програма по *математика* за IX одделение на деветгодишното основно образование.

Cambridge International Examination

Биро за развој на образованието

НАСТАВНА ПРОГРАМА

МАТЕМАТИКА

за IX одделение

деветгодишно основно образование

Скопје, март 2016

Вовед

Наставната програма по математика за деветто одделение на деветгодишното основно образование е преземена од Меѓународниот центар за наставни програми (Cambridge International Examination) и адаптирана од страна на Бирото за развој на образованието. Одобрување на адаптирањето на наставната програма е добиено од експертите на Меѓународниот центар за наставни програми (Cambridge International Examination).

Наставната програма содржи збир на развојни наставни цели од наставниот предмет математика. Во нив детално се опишува што ученикот треба да знае или што би требало да може да направи во секоја година од основното образование. Наставните цели обезбедуваат структура за поучување и учење и препорака за тоа кои способности и знаења на ученикот можат да се проверат.

Наставната програма по математика е поделена на шест подрачја: *Број, Алгебра, Геометрија, Мерење, Работа со податоци и Решавање проблеми*. Првите пет подрачја се поткрепени со подрачјето *Решавање проблеми*, во коешто се опишани техниките, вештините и примената на знаењето и стратегиите во решавањето проблеми. Мисловните стратегии се, исто така, клучен дел на подрачјето *Број*. Оваа наставна програма се фокусира на принципи, шеми, системи, функции и односи така што учениците можат да го применат математичкото знаење и да развијат холистичко разбирање за предметот. Наставната програма по математика за деветто одделение на основното образование дава солидна основа врз која можат да се надградуваат понатамошните фази на образованието.

Наставната програма се реализира со фонд од 4 часа неделно, односно 144 часа годишно.

Наставната програма по математика за деветто одделение е изградена на вредностите на Кембриџ и најдобрата практика во училиштата. Таа е посветена на целта кај учениците да се развијат: одговорност, иновативност и ангажираност, преку активно и креативно учење.

Деловите од наставната програма што се однесуваат на оценувањето, просторните услови за реализирање на наставата и нормативот за наставен кадар се додадени согласно член 25 став 5 од Законот за основно образование.

Наставна програма за IX одделение

1. Подрачја и очекувани резултати

Број

Цели броеви, степени и корени

- Собира, одзема, множи и дели цели броеви.
- Проценува квадратни и кубни корени.
- Користи степени со степенев показател: нула, позитивен или негативен цел број и закони за множење и делење на степени чии степенови показатели се позитивни цели броеви.

Месна вредност, подредување и заокружување

- Ја препознава еквивалентноста на $0,1$; $\frac{1}{10}$ и 10^{-1} ; множи и дели цели броеви или децимални броеви со степен со основа 10 и степенев показател било кој позитивен или негативен цел број.
- Заокружува броеви до одреден број на децимални места; заокружувањето го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.
- Користи редослед на операции, вклучувајќи загради и степенувања.

Дропки, децимални броеви, проценти, размер и пропорција

- Го утврдува знаењето за запишување на дробка во нескратлива форма со крочење на заедничките делители.
- Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки.
- Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, пр.

камата, попуст, добивка, загуба и данок.

- Одлучува кога да примени дробки или проценти за да се споредат различни количини.
- Споредува два размера; толкува и користи размер во различни контексти.
- Препознава кога две величини се правопрпорционални; решава проблеми со пропорционалност, пр. премин од една валута во друга.

Математички операции

Ментални стратегии

- Го проширува знаењето од ментални методи за пресметување, работејќи со децимални броеви, дробки, проценти и множители, користејќи белешки каде што е потребно.
- Умствено решава текстуални проблеми.
- Ја утврдува употребата на правилата за аритметички и инверзни операции за поедноставување на пресметувањето.

Множење и делење

- Множи со децимални броеви, разбира каде да се стави децималната запирка, со користење на еквивалентни пресметки; дели со децимални броеви преку трансформирање во делење со цел број.
- Ги препознава резултатите при множење и делење со броеви меѓу 0 и 1.

Алгебра

Изрази, равенки и формули

- Го знае потеклото на зборот „алгебра“ и неговата поврзаност со арапскиот математичар Ал Кваризми.
- Користи запишување на степени со степенев показател позитивен цел број; применува правила за множење и делење на степени во трансформирање на алгебарски изрази.

- Составува алгебарски изрази.
- Поедноставува или трансформира алгебарски изрази преку извлекување на моном како заеднички множител.
- Собира и одзема едноставни алгебарски дробки.
- Изразува променлива преку други променливи во дадено равенство; изведува едноставни формули; користи формули од математика и други предмети.
- Заменува позитивни и негативни броеви во изрази и формули.
- Составува и решава линеарни равенки со коефициенти цели броеви (со и без загради, негативни знаци во равенката, позитивно или негативни решенија); решава проблем со броеви со составување и решавање на линеарна равенка.
- Решава едноставен систем од две линеарни равенки со две непознати со елиминирање на една непозната.
- Одредува производ од два линеарни изрази од обликот $x \pm p$ и го упроставува добиениот квадратен израз.
- Ги разбира и користи знаците за нееднаквост ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$); составува и решава линеарни неравенки со една непозната; претставува решенија на бројна права.

Низи, функции и графици

- 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
- Изведува израз за да го опише n -тиот член на аритметичка низа.
- Наоѓа инверзна функција на линеарна функција.
- Составува табела на вредности и црта график на линеарни функции, каде y е имплицитно дадена во однос на x ; ја сведува равенката во форма $y = mx + c$; го знае значењето на m и го наоѓа наклонот кај праволиниски график.
- Наоѓа приближни решенија на едноставен систем линеарни равенки преку наоѓање на пресечната точка на нивните графици.
- Користи систематски методи на проба за да ги најде приближните решенија на равенки како што е

$$x^2 + 2x = 20.$$

- Составува функции кои произлегуваат од секојдневни проблеми; ги црта и толкува нивните графици.
- Користи алгебарски методи за решавање проблеми поврзани со правопрпорционалност, ги поврзува решенијата со графичите на равенките.

Геометрија

Форми и геометриско размислување

- Пресметува внатрешни и надворешни агли на било кој правилен многуаголник; ја докажува и користи формулата за збир на внатрешни агли на многуаголник; докажува дека збирот на надворешните агли на многуаголник е 360° .
- Решава проблеми со користење на својствата на аглите, паралелни прави и прави што се сечат, и на триаголници, други многуаголници и круг, и ги образложува заклучоците и го објаснува размислувањето со дијаграми и зборови.
- Црта 3Д форми на изометриска (хортија со точки) хортија.
- Анализира 3Д форми преку мрежи и проекции.
- Идентификува рамнина на симетрија кај 3Д форми.
- Користи линијар и шестар:
 - за да конструира нормала од точка до права и нормала од точка на правата.
 - за да впише квадрати, рамнострани триаголници и правилни шестаголници и осумаголници преку цртање еднакви поделби на круг.
- Ја знае и ја користи Питагоровата теорема за да реши рамнински проблеми, вклучувајќи правоаголни триаголници.

Положба и движење

- Создава шаблони кои се повторуваат од триаголници и четириаголници за покривање на рамнина и поврзување со збирот на агли и половично ротирање; знае кои правилни многуаголници се поклопуваат и објаснуваа зошто со други многуаголници не може. Создава шаблони од триаголници и четириаголници кои се повторуваат за покривање на рамнина, користејќи збир на агли, ротација за 180^0 и translација; знае кој правилен многуаголник ќе ја покрие рамнината и објаснува зошто со други не може.
- Користи координантната мрежа за решавање проблеми кои вклучуваат translација, ротација, осна симетрија и сличност.
- Трансформира 2Д форми со комбинација на ротација, осна симетрија и translација; ја опишува трансформацијата со која предметот е трансформиран во својата слика.
- Трансформира 2Д форми, со даден центар и коефициент на сличност кој е позитивен цел број поголем од 1; го идентификува коефициентот на сличност како размер од должините на било кои две соодветни отсечки.
- Знае дека со translација, ротација и осна симетрија се задржува должината на страните и големината на аглиите и се пресликува предметот во складна слика, а со сличност се задржува големината на аглиите, но не и должините на страните.
- Знае кои елементи се потребни за осна симетрија, ротација, translација или сличност.
- Мери агли во правец на стрелките на часовникот од север за решавање проблеми поврзани со правец и насока.
- Прави и користи цртежи во размер и толкува мапи.
- Наоѓа геометриско место на точки на одредено растојание од дадена точка или од дадена права.

Мерење

Должина, маса и зафатнина

- Решава проблеми поврзани со мерење во различни контексти.

Време

- Решава проблеми поврзани со просечна брзина.
- Користи мерки во различни мерни единици за правење споредба во секојдневни контексти, пр. графици за патување и за вредност на пари.

Плоштина, периметар и волумен

- Претвора една единица за мерење на плоштина во друга, на пр. mm^2 и cm^2 , cm^2 и m^2 и волумен, на пр. mm^3 и cm^3 , cm^3 и m^3 ; го знае и користи односот $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$.
- Знае дека земјината површина се мери во хектари (ha) и дека $1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$; претвора хектари во метри квадратни.
- Решава проблеми поврзани со периметар и плоштина на круг, вклучувајќи и користење на копчето π на калкулатор.
- Пресметува должина на отсечки, плоштина и волумен кај правоаголни призми и цилиндри.

Работа со податоци

Планирање и собирање податоци

- Предлага прашање за истражување, користејќи статистички методи; идентификува множество на податоци кои се потребни, како тие да се соберат, големината на примерокот и степенот на прецизност.
- Идентификува примарни или секундарни извори за соодветни податоци.
- Изработува, тестира и ја прочистува листата од собрани податоци.
- Собира и средува дискретни и континуирани податоци, избира соодветни еднакви класни интервали каде што е потребно.

Обработка и претставување на податоци

- Прави статистички пресметувања и одбира статистика која е најмногу поврзана со проблемот.
- Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи:
 - дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци;
 - линиски график за временски период;
 - дијаграми со точки, за да се развие разбирање за корелација;
 - последователни стебло-лист дијаграми.

Толкување и дискутирање за резултатите

- Толкува табели, графици и дијаграми и донесува заклучоци за поддршка или отфрлање на првични претпоставки; има основно разбирање за корелацијата.
- Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика.
- Ги поврзува резултатите и заклучоците со првичното прашање.

Веројатност

- Знае дека збирот на веројатности кои меѓусебно се исклучуваат е 1 и го користи ова кога решава проблеми со веројатност.
- Ги наоѓа и евидентира сите резултати за два последователни настани.
- Ја разбира релативната фреквенција како проценка на веројатноста и ова го користи за споредба на резултатите од експерименти во различен контекст.

Решавање проблеми

Користење на техники и вештини во решавање на математички проблеми

- Прецизно пресметува, избирајќи операции и ментални или пишани методи соодветни на броевите и контекстот.
- Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.

- Ги разбира секојдневните мерни системи и ги користи за проценување, за мерење и пресметување.
- Ги препознава, споредува и користи својствата на формите во две и три димензии.
- Црта прецизни математички дијаграми и графици.
- Одлучува како да ги провери резултатите:
 - со заокружување на броевите до значаен број, ментално пресметување и споредување на таа проценка со резултатот;
 - размислува дали одговорот е разумен во контекст на проблемот;
 - со користење на инверзни операции.
- Проценува, одредува приближна вредност и ја проверува својата работа.
- Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.

Користење на разбирање и стратегии во решавање на проблеми

- Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.
- Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација.
- Наоѓа спротивен пример за да покаже дека претпоставката не е точна.
- Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.
- Го препознава влијанието на ограничувањата и претпоставките.
- Ја препознава поврзаноста на слични ситуации и исходи.
- Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање.

2. Конкретни цели, активности, ресурси и терминологија

Темите од наставната програма се дадени со примери на активности преку коишто можат да се постигнат, како и со потребните материјали за нивна реализација. Секоја тема се реализира постапно и развојно во два периоди во текот на наставната година. Спиралниот приод овозможува во процесот на учењето да се започне со она што учениците го знаат и постепено да се надградува и проширува знаењето на учениците.

Преглед

ПОЛУГОДИЕ 1	ПОЛУГОДИЕ 2
1А Број и решавање проблеми	2А Број и решавање проблеми
1Б Алгебра и решавање проблеми	2Б Алгебра и решавање проблеми
1В Геометрија и решавање проблеми	2В Геометрија и решавање проблеми
1Г Мерење и решавање проблеми	2Г Мерење и решавање проблеми
1Д Работа со податоци и решавање проблеми	2Д Работа со податоци и решавање проблеми

ПРВО ПОЛУГОДИЕ

Единица 1А: Број и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 1			
<u>Цели за час 1</u> Заокружува броеви до одреден број на децимални местај; заокружувањето го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност. Одлучува како да ги провери резултатите: - со заокружување на броевите до значаен број, ментално пресметување и споредување на таа проценка со резултатот; - размислува дали одговорот е разумен во контекст на проблемот; - со користење на инверзни операции. Проценува, одредува приближна вредност и ја проверува својата работа.	<u>Активности за час 1</u> • Кажете им на учениците дека населението во Македонија брои приближно 2.069.172 жители. Разговарајте за соодветноста на одредувањето приближна вредност, како што е до најблискиот милион или до сто милиони итн. Објаснете дека бројот 2.069.172 има 7 значајни цифри и доколку би се заокружил на најблиската илјада (2.069.000), би имал 4 значајни цифри. <i>Колку би изнесувало населението ако заокружите на 5 значајни цифри? Зошто?</i> Кажете им го на учениците бројот на населението на различни земји. Побарајте од нив да го заокружат тој број до различна вредност со различен значаен број на цифри. • Во парови, учениците зборуват за заокружување на цели броеви како што се:	Посоченото население во Македонија е цифра од 31.12.2014 земена од Државниот завод за статистика на Република Македонија: http://www.stat.gov.mk/OblastOpsto_en.aspx?id=2 Населенија на други земји како што се оние достапни на: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2119rank.html	заокружува значајна цифра до ... значајна цифра цифра проценува одредува приближна вредност приближување

	- 8538 до една значајна цифра (Петтата цифра се заокружува и нулите чуваат место за вредност) - 404 398 до 3 значајни цифри - 69 563 до 2 значајни цифри (За овој број, одговорот е ист како заокружување на 1 значајна цифра.) Побарајте од учениците да дискутираат за одговорите. • Потсетете ги учениците дека заокружувањето може да биде корисно за да помогне да се проценат резултатите од пресметувањата. Учениците работат во парови и користат заокружување на 1 значајна цифра за да се совпадне резултатот од пресметувањето и одговорите. <i>Дали мислите дека ова е добро приближување? Зошто?</i>	Карти кои се совпаѓаат кои прикажуваат бројни изрази и нивните одговори кога броевите се заокружуваат на една значајна цифра, на пример 367,2 : 42,5 и 14 800 874,8 : 32,4 и 30	
<u>Цели за час 2</u> Заокружува броеви до одреден број на децимални места; заокружувањето го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност. Го препознава влијанието на ограничувањата и претпоставките.	<u>Активности за час 2</u> • Кажете им на учениците дека една мува има маса од 0,000 247 83 g. <i>На колку децимални места би било разумно да се заокружи оваа маса?</i> Утврдете дека заокружувањето на пример на 1 децимално место не би било разумно бидејќи ова би било 0,0 g. Наместо тоа објаснете дека би можеле да користите заокружување на различни		заокружува значајна цифра до ... значаен број(и) децимално место до ... децимално место(а) проценува одредува приближна вредност

	цифри. Моделирајте заокружување на 0,00024783 g на 2 значајни цифри. Објаснете дека цифрите започнуваат со првата цифра која не е нула. Па така, масата на мувата до 2 значајни цифри е 0,000 25 g. - Во парови, учениците зборуваат за заокружување на броеви до истиот број на значајни цифри и децимални места, пр. 0,004 1035 до 3 значајни цифри и до 3 децимални места 2,056 794 до 1 значајна цифра и до 1 децимално место 1,0578 до 2 значајни цифри и до 2 децимални места. <i>Што може да забележите?</i> <i>Секогаш е вистина дека децималните броеви заокружени на ист број на значајни цифри и дециминални места не се исти?</i> (не) <i>Дали можете да дадете спротивен пример?</i> (0,234 е 0,23 до 2 значајни цифри и до 2 децимални места) - Во парови, учениците дискутираат за проблеми како следниот: - Бројот 0,057 *43 се заокружува на 0.057 до 2 значајни цифри. <i>Кои се можните вредности на цифрата означена со *?</i> - Еден број има пет цифри. Секоја цифра е различна.		
--	--	--	--

	Бројот се заокружува на 70 000 на 1 значајна цифра. <i>Која е можната вредност за бројот? Дали има други можни вредности?</i> - Целиот број заокружен на 1 значајна цифра е 600. <i>Која е најмалата ... најголема вредност на првичниот број?</i> • Дискутирајте за разликата во прецизноста помеѓу снимање за време од 0,4 секунди (до 1 значајна цифра) и 0,40 секунди (до 2 значајни цифри).	Интерактивен работен лист за пресметки и задачи со заокружување е достапен на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book9/bk9i14/bk9_14i1.html	
<u>Цели за час 3</u> Користи степени со степенев показател: нула, позитивен или негативен цел број и законите за множење и делење на степени чии степенови показатели се позитивни цели броеви. Собира, одзема, множи и дели цели броеви. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 3</u> • Побарајте од учениците да ја прикажат вредноста на степенови показатели како што се 5^3, 15^2 и 2^4. Дискутирајте за значењето на термините основа и експонент (степенев показател). • Колку е $5^3 \cdot 5^4$? Зошто? Докажете дека производот е: $(5 \cdot 5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5)$ Така $5^3 \cdot 5^4 = 5^7$. Колку е $6^6 \cdot 6^2$? Што забележувате? Воспоставете општо правило за множење на степени со исти основи. Побарајте од учениците да предвидат општо правило за делење на степени со исти основи. Проверете со поедноставување $7^8 : 7^2$. Појаснете дека одговорот е 7^6, а не 7^4.	Мини бели табли и маркери	степен, на трети степен, степенев показател, основа

	• Колку е $8^1 : 8^1$? Учениците дискутираат за ова во парови. Воспоставете правило за делење на степени со еднакви експоненти, т.е. $8^1 : 8^1 = 8^0$ и исто така $8^1 : 8^1 = 8 : 8 = 1$. Користете го ова за да го утврдите правилото за степени со степенев показател нула. • Во мали групи, учениците ги наоѓаат грешките во исказите како што се: $3^0 = 0$ $2^3 \cdot 2^2 = 4^5$ $3^2 \cdot 3^3 = 3^6$ $2^3 \cdot 3^2 = 6^5$ $8^6 \cdot 8^2 = 8^3$ Како би објасниле некому зошто овој исказ е неточен?		
<u>Цели за час 4</u> Ја препознава еквивалентноста на $0,1$; — и ; множи и дели цели броеви или децимални броеви со степен со основа 10 и степенев показател било кој позитивен или негативен цел број. Користи степени со степенев показател нула, позитивен или негативен цел број и законите за множење и делење на степени чии степенови показатели се позитивни цели	<u>Активности за час 4</u> • Во парови, учениците дискутираат за тоа што значат негативните степенови показатели како во примерите: $2^1 : 2^2$ и $3^1 : 3^3$. Утврдете дека $2^1 : 2^2 = \frac{2^1}{2^2} = \frac{1}{2}$, значи $2^{-1} = \frac{1}{2}$ $3^1 : 3^3 = \frac{3^1}{3^3} = \frac{1}{9}$ значи $3^{-2} = \frac{1}{9}$. Воведете го терминот ‘реципрочен’. Колку е 10^{-1}? Докажете ја еквивалентноста на $0,1$, $\frac{1}{10}$ и 10^{-1}. • Учениците создаваат карти со броеви прикажани со степенев показател нула, позитивен или негативен цел број за партнерот да ги подреди, пр. 3^{-1}, 7^0, 10^1, 2^3, 2^{-3},	Празни карти со броеви или мали парчиња хартија	степен степенев показател основа реципрочна вредност

броеви. Собира, одзема, множи и дели цели броеви. Прецизно пресметува, избирајќи операции и ментални или пишани методи соодветни на броевите и контекстот.	3^{-2}, 10^{-1}. Тие го евидентираат својот одговор и ги споредуваат со одговорот на нивниот партнер. • Колку е $3,2$ по 10^3? ... $6750 : 10^4$? Дискутирајте за одговорите и потоа побарајте од учениците да ги наведат степените показатели кои недостасуваат во примерите како што се: $42.5 : 10^2 = 425\,000$ $21.5 : 10^2 = 0,0215$ $4.6 \cdot 10^2 = 46$ милиони • Во парови, учениците го користат секој од броевите 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5 и 10^6 точно еднаш, за да формираат искази кои вклучуваат множење или делење за дадените одговори (пр. 56; 0,05; 9, 6700; 0,0034; 84 000).	Мини бели табли и маркери Игра на совпаѓање за да се вежбаат степени со степен показател нула, позитивен или негативен цел број е достапна на: http://www.transum.org/Software/SW/Starter_of_the_day/Students/Pairs.asp?Topic=1&Level=2 Прашања и пресметки кои вклучуваат броеви со негативни цели броеви се достапни на: http://www.mathsisfun.com/algebra/negative-exponents.html Поместете се надолу до линковите со прашања во зеленото поле. http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book9/bk9i3/bk9_3i3.html	
---	--	--	--

Недела 2			
Цели за час 1	Активности за час 1		степен степенов показател позитивен негативен дропка
Ја препознава еквивалентноста на $0,1$; $—$ и $—$; множи и дели цели броеви или децимални броеви со степен со основа 10 и степенов показател било кој позитивен или негативен цел број. Ги препознава резултатите при множење и делење со броеви меѓу 0 и 1. Собира, одзема, множи и дели цели броеви. Ја утврдува употребата на правилата за аритметички и инверзни операции за поедноставување на пресметувањето.	- Во парови учениците истражуваат за множење со 10 на негативен степенов показател, пр. $740 \cdot 10^{-1}$, $82\,000 \cdot 10^{-3}$. <i>Што забележувате? Зошто е тоа така?</i> Докажете дека одговорите се помали од почетните вредности. <i>Што ако поделите со 10 на негативен степенов показател?</i> Разговарајте за примерите $4 : 10^{-1}$ и $6 : 10^{-2}$. Докажете дека одговорите се поголеми од почетните вредности бидејќи делите со дробка. - Дајте им на учениците повеќе задачи како: $4 \cdot 10^3$, $2 : 10^{-1}$, $3 \cdot 10^{-2}$... Учениците наведуваат со посочување на повисока или пониска вредност дали одговорот ќе биде поголем или помал од почетната вредност. Завршното прашање би можело да биде, пр. $5 \cdot 10^0$. - Учениците запишуваат пет бројни изрази со даден одговор (пр. 40) кој вклучува множење со степенов показател од 10. Три од нив треба да вклучуваат негативен степенов показател од 10. Тие се разменуваат со партнерот и ја оценуваат меѓусебната работа.	(По избор) Мини бели табли и маркери	

	Повторете ја активноста со задачи кои вклучуваат делење со степенот показател од 10. Учениците одлучуваат кој знак ($\cdot$ или $:$) треба да се внесе за да се даде точен исказ, на пример: $45 \square 10^{-2} = 4500$ $270 \square 10^{-1} = 27$ $6.5 \square 10^3 = 6500$ Ќе го користите ова како активност за целата паралелка со мини бели табли.		
<u>Цели за час 2</u> Го проширува знаењето од ментални методи за пресметување, работејќи со децимални броеви, дропки, проценти и множители, користејќи белешки каде што е потребно. Ги препознава резултатите при множење и делење со броеви меѓу 0 и 1. Одлучува како да ги провери резултатите: - со заокружување на броевите до значаен број, ментално пресметување и споредување на таа проценка со резултатот; - размислува дали одговорот е разумен во контекст на	<u>Активности за час 2</u> - Учениците одлучуваат дали следните искази се точни или погрешни: $3 : 0.2 = 15$ $6 \cdot 0.5 = 0.3$ $200 \cdot 0.3 = 6$ $0.64 + 0.8 = 0.72$ $1.75 : 0.25 = 0.70$ $1.5 + 0.05 = 1.55$ $1.85 - 0.05 = 1.35$ Учениците ги споделуваат и појаснуваат нивните одговори со партнерот. <i>Кои неточни одговори би можеле да ги забележите само со разгледување?</i> (пр. $1.75 : 0.25 = 0.70$ треба да биде неточно бидејќи делењето со број помеѓу 0 и 1 дава поголем резултат). Разговарајте за стратегиите за решавање како паралелка. - Учениците составуваат слични		децимала умствен метод стратегичка

проблемот; - со користење на инверзни операции.	точни/погрешни децимални изрази како што се оние погоре за нивниот партнер да ги реши. (Учениците мора да можат да ги решат умствено самите) <i>Како се обидуваат да го 'надирите' вашиот партнер?</i> Играјте игра со карти со прашање и одговор со целата паралелка со употреба на карти со прашање и одговор вклучувајќи задачи со децимални броеви за решавање напамет. Секој ученик има карта која покажува броен израз и решение на друг броен израз. Еден ученик го лита својот броен израз. Ученикот со решението го чита одговорот и потоа го чит својот броен израз итн. <i>Кои стратегии ги користевте за да го извршите пресметувањето?</i> Повторете за да видите дали учениците ќе станат побрзи.	Претходно подготвен комплет од карти со прашање и одговор кои вклучуваат умствени пресметки со децимали, пр. <table><tr><td>1,75</td><td>4 : 0,2</td></tr><tr><td>20</td><td>8 · 0,13</td></tr></table>	1,75	4 : 0,2	20	8 · 0,13	
1,75	4 : 0,2						
20	8 · 0,13						
<u>Цели за час 3</u> Множи со децимални броеви, разбира каде да се стави децималната запирка, со користење на еквивалентни пресметки; дели со децимални броеви преку трансформирање во делење со цел број. Одлучува како да ги провери резултатите: - со заокружување на броевите до значаен број,	<u>Активности за час 3</u> <i>Колку е 46 · 27? (1242).</i> Дискутирајте за методите и потсетете ги учениците за стандардниот писмен метод на множење. <i>Како можеме да го провериме нашиот одговор?</i> <i>Колку е 4,6 · 2,7? ... 0,46 · 27? ... 0,46 · 2,7? Зошто?</i> <i>Како би можеле да пресметаме 1,24 · 0.84? (пр. Пресметајте 124 · 84 и потоа прилагодете.) Како би можеле да го проверите вашиот</i>		производ внесува вредност децимален број децимална запирка децимално место цел број проценува заокружува				

ментално пресметување и споредување на таа проценка со резултатот; - размислува дали одговорот е разумен во контекст на проблемот; - со користење на инверзни операции.	одговор? (пр. споредување со проценка) - Дајте им ја на учениците оваа табела. <table border="1" data-bbox="579 456 1045 545"> <tr> <td>2,4</td><td>6,4</td><td>0,34</td><td>2,55</td></tr> <tr> <td>7,5</td><td>1,46</td><td>5,6</td><td>72</td></tr> <tr> <td>1,56</td><td>105,12</td><td>0,65</td><td>35,84</td></tr> </table> Побарајте од нив да ги користат броевите за да формираат четири искази со множење. Решенијата се следните: $2,4 \cdot 0,65 = 1,56$ $72 \cdot 1,46 = 105,12$ $0,34 \cdot 7,5 = 2,55$ $5,6 \cdot 6,4 = 35,84$ <i>Кои стратегии ги користите?</i> - Во парови, учениците наведуваат причини зошто изјавите мора да бидат неточни, на пример: $4,5 \cdot 3,7 = 16,28$ $56,2 \cdot 4,8 = 2691,76$ $7,2 \cdot 0,463 = 3,336$ $7,7 \cdot 0,96 = 7,546$ <i>Која стратегија ја користевте?</i> (пр. проценување, земање во предвид на бројот на децимални места.)	2,4	6,4	0,34	2,55	7,5	1,46	5,6	72	1,56	105,12	0,65	35,84	Мрежа од броеви. Пресметки кои вклучуваат множење со децимали се достапни на: https://www.mathsisfun.com/multiplying-decimals.html ! Поместете се надолу до линковите со прашања во зеленото поле.	
2,4	6,4	0,34	2,55												
7,5	1,46	5,6	72												
1,56	105,12	0,65	35,84												
<u>Цели за час 4</u> Множи со децимални броеви, разбира каде да се стави децималната запирка, со користење на еквивалентни пресметки; дели со децимални	<u>Активности за час 4</u> Колку е $23,56 : 16$? (1,46). Потсетете ги учениците за стандардниот писмен метод за делење. <i>Како можеме да го провериме нашиот одговор?</i> (пр.		делител внесува вредност децимален број децимална запирка децимално место												

броеви преку трансформирање во делење со цел број. Ги препознава резултатите при множење и делење со броеви меѓу 0 и 1. Одлучува како да ги провери резултатите: - со заокружување на броевите до значаен број, ментално пресметување и споредување на таа проценка со резултатот; - размислува дали одговорот е разумен во контекст на проблемот; - со користење на инверзни операции.	споредувајќи со проценка; множење) <i>Како можеме да пресметаме $32,76 : 1,3$? Докажете дека е полесно да се дели со цели броеви и $32,76 : 1,3$ е еквивалентно на $327,6 : 13$ (25,2).</i> • Во парови, учениците испитуваат кои броеви може да бидат добиени со делење на кој било од овие броеви (75; 4,5; 0,18 и 0,366) со кој било од овие броеви (0,08, 1,5 и 0,24). <i>Дали забележувате какви било модели? Дали забележувате какви било правила?</i> (пр. Делењето со броеви помеѓу 0 и 1 дава повисок резултат). • Учениците го наоѓаат бројот кој треба да биде внесен во секое равенство за да го направи точно, пр. $\square \cdot 3,4 = 57,8$ $47,5 : \square = 11,2$		цел број
Недела 3			
<u>Цели за час 1</u> Го утврдува знаењето за запишување на дробка во нескратлива форма со кратење на заедничките делители. Го проширува знаењето од ментални методи за	<u>Активности за час 1</u> • Дајте погрешен исказ за нескратлива форма, пр. $\frac{72}{90}$ во својата нескратлива форма е $\frac{36}{45}$. Побарајте од учениците да коментираат за исказот. Докажете дека $\frac{36}{45}$ може да се поедностави со делење на броителот и именителот со 9. Утврдете дека		поедноставува нескратлива дробка броител именител заеднички делител најголем заеднички делител правилна дробка неправилна дробка мешан број

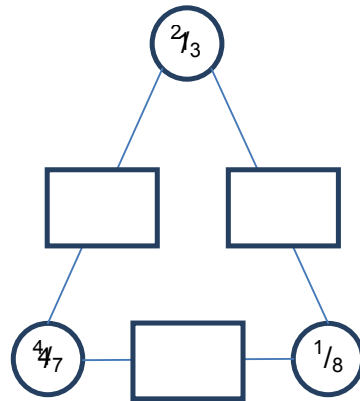
пресметување, работејќи со децимални броеви, дробки, проценти и множители, користејќи белешки каде што е потребно.	најефикасниот начин да се поедностави една дробка е да се подели со најголемиот заеднички делител (18 за $\frac{72}{90}$), но делењето со низа од делители ќе води до истиот одговор. - Во парови, учениците ги користат цифрите 2, 3, 4, 6 за да добијат голем број различни дробки од формата. $\frac{\square\square}{\square\square}$ Тие ја запишуваат секоја дробка во нејзината нескратлива форма, а потоа ги изразуваат неправилните дробки како мешани броеви. <i>Како можете да проверите дали вашиот мешан број е точно запишан?</i> - Учениците наоѓаат неправилна дробка со броител 72 кој е еднаков на секој од овие мешани броеви: $1\frac{1}{2}$, $2\frac{2}{5}$, $2\frac{4}{7}$, $3\frac{3}{7}$. Потоа учениците наоѓаат неправилна дробка со броител 60 кој е еднаков на секој од овие мешани броеви: $1\frac{1}{3}$, $2\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{5}$, $3\frac{1}{3}$, $2\frac{2}{5}$, $2\frac{2}{7}$.		
<u>Цели за час 2</u> Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки.	<u>Активности за час 2</u> Во парови, учениците пресметуваат $2\frac{3}{4} + 1\frac{5}{6}$ Тие користат дијаграми за да ја поддржат својата пресметка.		мешан број неправилна дробка броител именител заеднички именител поедноштува

Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање.	Паровите даваат повратна информација за стратегијата која ја користеле. Нагласете ја важноста на изнаоѓањето заеднички именител. Докажете дека најсоодветниот пристап е да се соберат целите броеви и дробките одделно и потоа да се спојат. Повторете за $4\frac{1}{3} - 2\frac{4}{5}$. Откако паровите ќе дадат повратен извештај, дискутирајте за различни стратегии како што се следните: - Претворете ги дробките во неправилни дробки со заеднички именител и потоа одземајте - Потоа запишете ги како $(3 + 1\frac{1}{3}) - 2\frac{4}{5}$ и потоа проценете како $(3 - 2) + (1\frac{1}{3} - \frac{4}{5})$ • Учениците ги наоѓаат цифрите кои недостасуваат во исказите со дробки како што се следните $5\frac{2}{3} - 2\frac{?}{8} = 3\frac{7}{24}$ $4\frac{1}{4} - 2\frac{5}{?} = 1\frac{5}{12}$ $?\frac{7}{10} + 2\frac{1}{3} = 6\frac{?}{30}$ $2\frac{1}{?} + 3\frac{1}{?} = 5\frac{7}{24}$ • Во мали групи, учениците испитуваат кои одговори може да се		нескратлива дробка заеднички делител најголем заеднички делител
--	--	--	--

	добијат со собирање на два мешани броја формирани од шестте цифри, 2, 3, 4, 5, 6 и 9, пр. $3\frac{4}{5} + 6\frac{2}{9} = 10\frac{1}{45}$ $5\frac{2}{3} + 9\frac{4}{6} = 15\frac{1}{3}$ Кој е најмалиот можен одговор? Кој е најголемиот можен одговор? Како знаете?																						
<u>Цели за час 3</u> Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 3</u> Покажете како се користи мрежа 4 × 5 поделена на квадрати за да се пресмета $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$. (Одговорот е $\frac{2}{5}$ од жолтиот дел.) <table border="1"><tr><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Докажете дека: $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$ Побарајте од учениците да нацртат мрежа за да им помогнете да го пресметаат следното $\frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8}$. Како знаете која големина на мрежа да ја нацртате? Докажете дека: $\frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} = \frac{14}{24} = \frac{7}{12}$ Погледнете ја работата. Кое правило можеме да го користиме за да пресметаме две соодветни дробки? Докажете дека можете да	x	x				x	x				x	x										броител именител правилна дробка производ заеднички делител поедноставува нескратлива дробка
x	x																						
x	x																						
x	x																						

ги помножете броителите и именителите и потоа поедноставете доколку е потребно. Докажете со употреба на истите два примери дека пресметката е полесна доколку ги скратите заедничките делители пред множењето.

- Учениците играат игра во мали групи. Играчите еден по еден даваат две дробки (со употреба на коцка, тркало за вртење или карти) и пресметајте го нивниот производ. Секој играч кој дава точен поедноставен производ дава резултат од 1 поен. Играчот со најголемиот производ добива дополнителен поен. Победникот е играчот кој има најмногу поени после 10 вртења.
- Учениците решаваат артимагони со дробка, пр.



Празна коцка со шест страни

обележана со дробките $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{5}$.

или

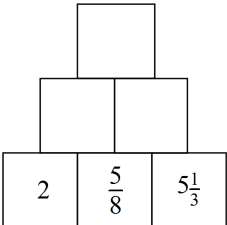
Две пакувања од измешани карти кои ги прикажуваат дробките погоре или

Тркало за вртење кое ги прикажува дробките погоре. Модели на тркало за вртење се достапни на:

<http://etc.usf.edu/clipart/galleries/551-spinners>

Претходно подготвени артимагони. Би можеле да вклучите примери каде што недостасува една или повеќе од дробките на круг и наместо тоа е даден потребниот број на правоаголници.

	За да ги најдете дробките во правоаголниците, пресметајте го производот на дробките во соседните кругови. Учениците треба да ги изразат производите во нивната нескратлива форма.	Прашања кои вклучуваат множење на дробки како прашањата 3, 6 и 7 на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book9/bk9i4/bk9_4i3.html										
<u>Цели за час 4</u> Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 4</u> - Во парови, учениците дискутираат за стратегиите за множење два мешани броја (пр. $2\frac{1}{4} \cdot 3\frac{2}{3}$). На пример: - користење табела и собирање на поединечните производи за да се добие решението: <table border="1"> <tr> <td>×</td> <td>2</td> <td>$\frac{1}{4}$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> <td>$\frac{3}{4}$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{2}{3}$</td> <td>$\frac{4}{3}$</td> <td>$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$</td> </tr> </table> - менување на двете дробки во неправилни дробки и потоа множење Дискутирајте за предностите и недостатоците на различните методи. - Учениците пополнуваат пирамиди со броеви така што секој број е	×	2	$\frac{1}{4}$	3	6	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$	Претходно подготвени пирамиди со	мешан број неправилна дробка правилна дробка броител именител производ заеднички делиел поедноставува нескратлива дробка
×	2	$\frac{1}{4}$										
3	6	$\frac{3}{4}$										
$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$										

	производ на двата броја под него, пр.  Решението треба да биде нескратлива дробка. Учениците составуваат своја пирамида со броеви (погледнете погоре) која вклучува дробки и изнаоѓање на решението. <i>Дали можете да најдете пирамида со броеви со мешани дробки во долниот ред која дава цел број во горниот ред?</i>	број за учениците да ги решаваат Активност за решавање проблеми која вклучува множење на дробки е достапна на: http://nrich.maths.org/2878	
Недела 4			
<u>Цели за час 1</u> Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки. Проценува, одредува приближна вредност и ја	<u>Активности за час 1</u> <i>Делењето со 10 е исто како и множењето некој број? Делењето со 4 е исто како множењето со некој број? Кои се тие броеви? Тоа се нивните реципрочни вредности.</i> Користете ги овие примери и други за да докажете дека делењето со број е истото како и множењето со реципрочната вредност.		броител именител реципрочна вредност заеднички делител

проверува својата работа.

Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.

- Побарајте од учениците да разговараат во парови за тоа како да пресметаат $6 : \frac{2}{3}$. *Дали одговорот ќе биде поголем или помал од 6? Зошто?*

Дискутирајте за различни стратегии, пр.

- наоѓање колку $\frac{2}{3}$ има во 6



- делење на 6 до 2 и потоа делење со $\frac{1}{3}$
 $6 : \frac{2}{3} = (6 : 2) : \frac{1}{3} = 3 \cdot \frac{3}{1}$
- множење на 6 со реципрочната вредност на $\frac{2}{3}$
 $6 : \frac{2}{3} = 6 \cdot \frac{3}{2} = \frac{18}{2}$

- Во мали групи, учениците користат дијаграми за да покажат дека

$$\frac{5}{6} : \frac{4}{9} \text{ може да се најде со}$$

$$\text{пресметување на } \frac{5}{6} : \frac{4}{9}.$$

Како можете да го проверите вашиот одговор?

Покажете дека алтернативен метод е да се запишат двете равенки со заеднички именител:

$$\frac{5}{6} : \frac{4}{9} = \frac{15}{18} : \frac{8}{18} = \frac{15}{18} \cdot \frac{18}{8}$$

Кратењето на заедничките

$$\text{делители дава } \frac{15}{8}$$

	Во парови, учениците одредуваат кои од различните собирања, одземања, множења и делења се точни и кои се неточни, на пример: $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{5}{7} \qquad \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$ $6\frac{2}{3} \cdot 2\frac{1}{4} = 12\frac{1}{6} \qquad \left(1\frac{1}{2}\right)^2 = 1\frac{1}{4}$ $4\frac{1}{2} : \frac{2}{9} = 1 \qquad \frac{6}{25} : \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$ <i>Како одлучивте? Дали требаше да пресметате?</i>		
<u>Цели за час 2</u> Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки. Ја утврдува употребата на правилата за аритметички и инверзни операции за поедноставување на пресметувањето. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 2</u> <i>Како можете да пресметате $3\frac{1}{3} : 1\frac{3}{5}$?</i> Докажете дека двата мешани броеви може да се претворат во неправилни дробки. Охрабрете ги учениците да ги скратат дробките пред да се обидат да пресметуваат. <i>Како можеме да го провериме нашиот одговор?</i> - Побарајте од двајца ученици, секој поединечно да предложи мешан број. Запишете ги на табла како делење. Побарајте паралелката да го пресмета и да го прикаже одговорот. Повторете со другите парови на мешани броеви.	Мини бели табли и маркери	броител именител реципрочна вредност заеднички делител мешан број неправилна дробка

	Учениците ги наоѓаат дробките кои недостасуваат со примена на инверзни операции. Можените прашања би можеле да го вклучуваат следното: $? \cdot 3\frac{1}{3} = 4\frac{1}{6} \quad 2\frac{1}{5} \cdot ? = 3\frac{1}{7}$ $? \cdot 1\frac{7}{8} = 1\frac{1}{2}$ $3\frac{1}{4} \cdot ? = \left(3\frac{1}{2} + 1\frac{7}{10}\right)$ <i>Дали производот е поголем или помал од познатиот број? Што ви кажува ова за бројот кој недостасува? Како можете да го проверите вашиот одговор?</i>		
<u>Цели за час 3</u> Собира, одзема, множи и дели дробки, го толкува делењето како инверзна операција на множењето и крати со заеднички делители пред да множи или дели дробки. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори. Наоѓа спротивен пример за да покаже дека претпоставката не е точна.	<u>Активности за час 3</u> - Дајте им на учениците текстуални проблеми кои вклучуваат пресметување со дробки, на пример: - Андреј пешачи $3\frac{2}{3}$ km пред ручек и $4\frac{3}{4}$ km после ручек. Колку далеку пешачи вкупно? - Ева троши $2\frac{1}{6}$ часа за својата домашна задача. Надја троши $1\frac{3}{4}$ часа. Колку време повеќе и треба на Ева во однос на Надја?	Претходно подготвени текстуални проблеми	броител именител реципрочна вредност мешан број неправилна дробка

	- Новак има $2\frac{1}{4}$ тони песок. Нарачува уште $5\frac{1}{3}$ тони песок. Потребни му се $6\frac{3}{8}$ тони песок. Колку повеќе песок има Новак од она што му е потребно? • Учениците составуваат текстуални проблеми кои вклучуваат пресметување со дропки за партнерот да ги реши. • Во мали групи, учениците наоѓаат спротивен пример за да покажат дека секој од овие искази е погрешен: - Кога множите два мешани броеви, одговорот никогаш не е цел број - Кога делите две дропки, одговорот секогаш е помал од 1. - Производот на два мешани броеви секогаш е помал од збирот на истите два броја.		
<u>Цели за час 4</u> Собира, одзема, множи и дели цели броеви. Прецизно пресметува, избирајќи операции и ментални или пишани методи соодветни на броевите и контекстот.	<u>Активности за час 4</u> • Учениците дискутираат за операциите кои недостасуваат во правилата: - Кога вие ____ негативен број, се поместувате кон десно на бројната права. - Кога вие ____ позитивен број, се поместувате кон лево на		цел број негативен број позитивен број операција

	бројната права. - Доколку знаците се исти кога вие _____, одговорот ќе биде позитивен. - Доколку знаците се различни кога вие _____, одговорот ќе биде негативен. Учениците треба да наведат примери кои ги подржуваат нивните одговори. Докажете дека првите две правила важат за одземање; а вторите две важат за множење и делење. Споделете примери. <i>Кои две правила недостасуваат?</i> • Учениците запишуваат операција (+, □, □ или :) во секое квадратче за да го направат пресметувањето точно, на пример: $25 \square -15 = 40$ $-30 \square -25 = -55$ $60 \square -20 = -3$ $-25 \square 7 \square -5 = -13$ $4 \square -2 = -2$ $-3 \square -3 = 9$ $300 \square -60 = -180$ • Учениците работат во парови. Земаат четири дигитални карти и ги користат за да генерираат два двоцифрени броеви. Тие исто земаат карти со два знака за да одлучат дали нивните броеви се позитивни или негативни. Ги користат нивните броеви за да состават изрази со собирање, одземање, множење и делење. Може да користат забелешки за да	Карти со цифри од 1–9 Комплекти од карти кои покажуваат + и –	
--	--	---	--

	го поддржат своето пресметување доколку е потребно. Која стратегија ја користевте? Како го проверивте вашиот одговор?		
--	--	--	--

Единица 1В: Алгебра и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 5			
<u>Цели за час 1</u> Го знае потеклото на зборот „алгебра“ и неговата поврзаност со арапскиот математичар Ал Кваризми. Користи запишување на степени со степен показател позитивен цел број; применува правила за множење и делење на степени во трансформирање на алгебарски изрази. Ја препознава поврзаноста на слични ситуации и исходи. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 1</u> - Објаснете дека зборот ‘алгебра’ потекнува од дел од насловот на книга од арапскиот математичар Ал Кваризми. Во неа тој претставува алгебарски методи за решавање равенки. - Резимирајте го наученото за разликата во значењето на a^2 и $2a$. <i>Како се поедноставува $e \cdot e \cdot e \cdot e$? Како се поедноставува $e + e + e + e$?</i> - Резимирајте го наученото за правилата за поедноставување на $3^7 \cdot 3^2$ и $4^8 : 4^2$. Нагласете ја потребата изразите да ја имаат истата основа. Разговарајте за потребата изразите да имаат иста основа. Разговарајте како изрази како $x^4 \times x^2$ и $y^{12} \div y^4$ може да се поедностават со употреба на истите закони за степенување како и за броевите. Прикажете серија од прашања за поедноставување на изразите (со коефициент 1) со употреба на законите за степенување, пр.	Мини бели табли и маркери	степен показател (степенови показатели) степен основа алгебарски израз алгебра поедноставува

	$x \times x^3 \qquad y^4 \times y^2$ $a^2 \times a^3 \times a^4 \qquad \frac{t^4 \times t^2}{t^3}.$ Учениците ги покажуваат нивните одговори за мини бели табли. Парови од ученици подредуваат комплет од карти кои покажуваат изрази (со коефициент 1) во групи. Една група карти треба да биде , и , друга група би можела да биде $\frac{a^{11}}{a^2 \times a^3}$ и $a^3 \times a^3$.	Комплет од карти за активност за подредување Некои интеркативни прашања кои вклучуваат правила за степенување се достапни на: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/Indices.asp?Level=6	
<u>Цели за час 2</u> Користи запишување на степени со степен показател позитивен цел број; применува правила за множење и делење на степени во трансформирање на алгебарски изрази. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 2</u> - Во парови, учениците дискутираат за тоа како да поедностават изрази како што се: $4t^0 \qquad 4x^2 \times 8x^4$ $x^2y \times x^3y^2 \qquad 3a^2b^3c \times 4a^3bc^2.$ $\frac{20m^9}{2m^2} \qquad \frac{24a^5b^8}{6ab^2}$ - Колку е $(3a^3)^2$? Потсетете ги учениците дека за да се стави некој израз на квадрат, треба да го помножите сам со себе. - Учениците ги наоѓаат изразите кои недостасуваат во алгебарски изрази како што се: $2a^3b \times \dots = 16a^3b^2$		степен показател степен основа квадрат алгебарски израз поедноставува производ коефициент

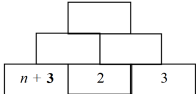
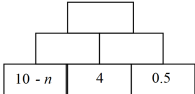
	$\frac{18m^5n^4}{3m^2n^3} = \dots\dots$ $\frac{\dots\dots}{2g^2h^4} = 12g^4h$ $6a^4b^3 \times 3a^2b^2 = 2a^3b \times \dots\dots$ Во парови, учениците составуваат колку е можно повеќе парови од изрази чиј производ или коефициент е $9a^3b^3$, пр. $9a^2b \cdot ab^2$ Дајте им на паровите одредено време и потоа видете кои парови успеале да ги најдат најточните одговори.		
<u>Цели за час 3</u> Поедноставува или трансформира алгебарски изрази преку извлекување на моном како заеднички множител. Ја препознава поврзаноста на слични ситуации и исходи. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 3</u> - Во парови, учениците разговараат за тоа како да комплетираат изрази како што се: $8n + 12 = \square (\square + 3)$ $12t - 30 = 6(\square \square \square)$ $15e + 20f = \square (\square + \square)$ $6g + \square = 3(\square + 3)$ $x^2 + \square = \square (x + 5)$ $6y^2 + 8y = \square (3y + 4)$ $6r^2 + 15r = \square (\square + \square)$ $4xy \square 6x = \square (\square \square \square)$ - Учениците наоѓаат различни начини за запишување $40a^2b + 24ab^2$ во формата $\square (\square + \square)$. <i>Кој начин мислите дека би се сметал за најдобар начин? Зошто?</i>		проширување проширува член загради алгебарски израз поедноставува множител

<u>Цели за час 4</u> Поедноставува или трансформира алгебарски изрази преку извлекување на моном како заеднички множител. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 4</u> - Учениците обележуваат и скажи како што се овие со употреба на знак за штиклирање ($\checkmark$) или икс ($\times$): $5n + 10 = 5(n + 2)$ $6m - 3 = 3(2m - 0)$ $2m^2 + 5m = m(2^2 + 5)$ $12d^2 - 6d = 6d(2d - 1)$ $4y^2 + 5y = 4y(y + 1)$ $16p^2 + 8p = 4(4p^2 + 2p)$ Разговарајте како цела паралелка зошто погрешните одговори се погрешени. <i>Дали има подобар начин да се изрази $16p^2 + 8p$?</i> - Докажете дека факторизацијата е обратно од ослободување од заградите. Ослободување од загради $5(2m - 9) \quad \xrightarrow{\hspace{2cm}} \quad 10m - 45$ факторирање (извлекување множител пред заграда) Објаснете дека кога некој израз се факторира, целта е да се земе најголемиот заеднички делител на изразите надвор од заградата. Разговарајте за тоа како да ги факторирате изразите како што се следните: $40e + 16$ $24r^2 + 8r$ $8a^2b^3 + 12ab^2$ <i>Како можеме да ги провериме одговорите?</i>		проширување проширува член алгебарски израз заеднички делител најголем заеднички делител поедноставува извлекување множител пред заграда
--	---	--	---

	- Во парови, учениците размислуваат за следниот алгебарски проблем 'Мислам на број': Мислам на цел број. Додавам 4. Го множам збирот со 5. Одземам 8. Го одземам бројот за кој првично помислив. Тие користат алгебра за да објаснат зошто крајниот број секогаш ќе биде делив со 4. Поттикнете ги учениците да го запишат бројот во секоја фаза, пр. $\begin{aligned} n \\ n + 4 \\ 5(n + 4) = 5n + 20 \\ 5n + 20 - 8 = 5n + 12 \\ 5n + 12 - n = 4n + 12 \\ = 4(n + 3) \end{aligned}$ делив со 4 - Учениците создаваат проблеми 'Мислам на број' за партнерот да ги реши. Тие користат алгебра за да објаснат зошто нивниот проблем делува.	Нивоата 1 до 3 од овој веб-сајт овозможуваат пракса поврзана со факторизација: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/Factorising.asp? Ниво 1: константен фактор Ниво 2: варијабилен (променлив) фактор Ниво 3: константен и варијабилен (променлив) фактор	
Недела 6			
<u>Цели за час 1</u>	<u>Активности за час 1</u>		
Собира и одзема едноставни алгебарски дропки.	Побарајте од учениците да предложат како би можеле да го		алгебарска дробка заеднички именител

Ја препознава поврзаноста на слични ситуации и исходи.	пресметаат следното: $\frac{a}{4} - \frac{b}{2} \quad \frac{2x}{3} + \frac{x}{4}$ $\frac{y+1}{4} - \frac{y}{6}$ Како одлучивте за вашата стратегија? Докажете дека алгебарските дробки може да се собираат и одземаат со употреба на истите стратегии како за 'нумерички дробки'. - Во парови, учениците наоѓаат можни вредности за броителите во ова собирање: $\frac{?}{2} + \frac{?}{3} = \frac{9y+4}{6}$ - Учениците ги поедноставуваат изразите како: $\frac{2u+1}{4} + \frac{w-2}{5}$ $\frac{a+4}{2} - \frac{a+1}{3} + \frac{a-1}{4}$ $\frac{3a+b}{2} - \frac{2a-b}{3}$ - Во мали групи, учениците наоѓаат парови од алгебарски дробки кои се собираат за да дадат, на пр. $\frac{5y+8}{15}$ Дробките во секој пар треба да имаат различни броители.		поедноставува броител именител
---	--	--	---

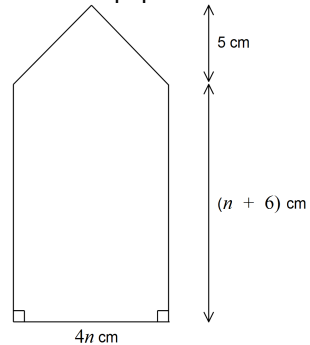
	-3) $20 - 4(-\frac{4}{3}) = 24 - (-\frac{4}{3})$ $20 + \frac{16}{3} = 24 + 1 + \frac{1}{3}$ $20 + 5\frac{1}{3} = 25\frac{1}{3}$ Дајте му на секој ученик 'тајно' решение, пр. $x = 5$, $x = -3$, $x = 0$, $x = \frac{1}{2}$, $x = -\frac{1}{4}$ Тие составуваат равенка со тоа решение за нивниот партнер да ја реши.	решенија Има генератор на равенки кои учениците можат да го користат за да вежбаат решавање равенки на: http://www.transum.org/software/SW/eQuations/ Изберете Тип 3 од првото паѓачко мени за равенки со форма $a x + b = c$ $x + d u$ Изберете 'Едноставно' од второто паѓачко мени Изберете 'Мешано' од третото паѓачко мени Кликнете 'Одговор' за да го видите одговорот и 'Следно' за да се прикаже следната равенка.	
<u>Цели за час 3</u> Составува и решава линеарни равенки со коефициенти цели броеви (со и без загради, негативни знаци во равенката, позитивни или негативни решенија); решава проблем со броеви со составување и решавање на линеарна равенка. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Презентира концизни,	<u>Активности за час 3</u> - Разговарајте за чекорите за решавање на равенката $3(2x + 1) = 4x - 9$ (вклучувајќи запишување на работата и проверка на одговорот). Повикајте некој ученик да го демонстрира решавањето на равенката $4(3 - 2x) = 3(9 - x)$. - Учениците работат во парови за да ги решат равенките кои вклучуваат проширување на заградите на една или двете страни. Вклучете, пр. $4(2x - 3) + 3(x + 5) = 3(3x + 7)$ $5(2x - 1) - 2(x - 6) = 2x - 5$ Учениците еден по еден даваат	Претходно подготвени равенки за учениците да ги решаваат Има генератор на равенки кои учениците можат да го користат за да вежбаат решавање равенки на: http://www.transum.org/software/SW/eQuations/	равенка решение решава непозната проширува загради

поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	инструкции на својот партнер за да решат равенка, кои нивниот партнер мора буквално да ги следи. Во парови, учениците решаваат прблем со пирамида со броеви. Секој запис во пирамидата со броеви е производ на двете вредности под неа. Горните броеви во двете пирамиди се истите. Учениците ја наоѓаат вредноста на n со формирање равенка  	Изберете Тип 4 во првото паѓачко мени за равенки кои вклучуваат загради. Изберете 'Едноставно' од второто паѓачко мени Изберете 'Мешано' од третото паѓачко мени Кликнете 'Одговор' за да го видите одговорот и 'Следно' за да се прикаже следната равенка Двете пирамиди со броеви прикажани или испечатени на хартија	
<u>Цели за час 4</u> Го знае потеклото на зборот „алгебра“ и неговата поврзаност со арапскиот математичар Ал Кваризми. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или	<u>Активности за час 4</u> Објаснете дека следната недела учениците ќе го применуваат своето разбирање на алгебра за да решаваат проблеми. Во групи, учениците создаваат постер на корисни алгебарски концепти кои би можеле да им помогнат следната недела. Би можеле да прикажете листа од клучна терминологија за да ги поддржите идеите на ученикот. <i>Дали примерот ќе помогне овде? Како ќе го изберете вашиот пример?</i>	Големи листови хартија за постери Пенкала Пристап до интернет за истражување	израз равенка непозната поедноставува извлекување заеднички множител пред заграда проширува основа степенов показател

графици.	Учениците го истражуваат Ал Кваризми. Тие запишуваат интересни факти за да ги споделат со паралелката.	Корисни веб страници за работата на ал Кваризми се: http://www.storyofmathematics.com/islamic-alkhwarizmi.html http://www.famousscientists.org/muhammad-ibn-musa-al-khwarizmi/	
Недела 7			
<u>Цели за час 1</u> Составува алгебарски изрази. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	<u>Активности за час 1</u> - Прикажете зборовен проблем, пр. Пенкалата се продаваат во две големини на кутија. Во малата кутија има n пенкала. Во големата кутија има 10 пенкала повеќе отколку во малата кутија. Купувачот купува m мали кутии и $2m$ големи кутии. Најдете израз за вкупниот број на пенката кои ги купува купувачот. <i>Кои се клучните информации во овој проблем? Подвлечете ги клучните информации. Како можеме да го запишеме тоа парче информации како израз?</i> Учениците работат во парови за да комбинираат изрази за вкупниот број на купени пенкала. <i>Дали вашиот израз има нескратлива форма?</i> - Дадете прашања на учениците кои вклучуваат формирање изрази. Контекстите би можеле да вклучуваат плоштини, просеци, проценти и размери. На пример; - Петар има n бомбони. Стефан	Претходно подготвени прашања кои вклучуваат формирање изрази	алгебарски израз

има 20 бомбони повеќе од Петар.
Петар дава една една четвртина од своите бомбони на Андреа. Стефан дава половина од своите бомбони на Андреа. Најдете израз за бројот на бомбони кои ги има Андреа.

- Најдете израз за плоштината на оваа форма:



- Сања купува b книги. Сара купува 6 книги повеќе од Сања. Саша купува два пати повеќе книги од Сања.
Најдете израз за средниот број на книги купени од тројцата.

Би можеле да го проширите знаењето на учениците барајќи од нив да ги најдат можните решенија со цел број за непознатите во контекст на нивните изрази, пр. еден можен број на бомбони n во $\frac{3}{4}n + 10$ е 4 (што на Андреа и дава 13 бомбони).

Цели за час 2

Составува алгебарски изрази.

Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.

Активности за час 2

- Докажете дека дијаграмот прикажува две складни форми на табела 100. Една од формите е ставена околу бројот 23 и другата е околу бројот 47.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Учениците работат во парови за да донесат општ заклучок за збирот на петте броја во формите како оваа на различни позиции (без да ја променат ориентацијата на формата).

Кој е збирот на петте броја во секоја од формите? Што забележувате за збирот на петте броја во сите форми? (Секогаш е деллив со 5.) Како можете да го докажете тоа со запишување на алгебарски израз?

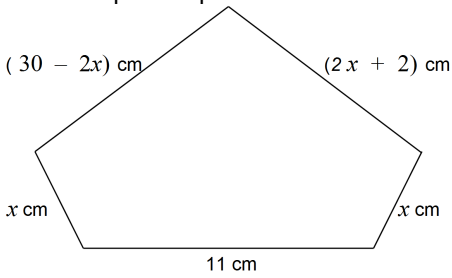
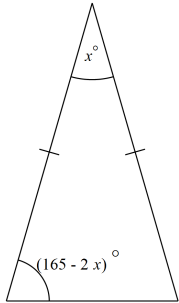
Формата се поместува на разична позиција. Збирот на петте броја сега

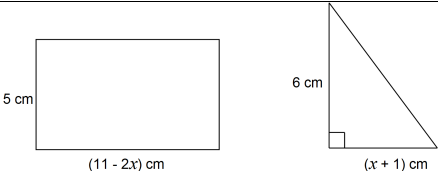
Табела 100 за секој ученик

алгебарски израз
вкупно

	е 315. Каде се наоѓа формата? Како знаете? - Учениците спроведуваат слична активност на онаа погоре, но ставајќи различна форма на мрежата, пр. <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr><tr><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td></tr><tr><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td></tr><tr><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td></tr><tr><td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>89</td><td>90</td></tr><tr><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td></tr></table> - Продолжувајќи од активностите погоре, предизвикајте ги учениците да се обидат да најдат модели(шеми) во збирот на броевите во нивните форми на табела 100.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	Табела 100 за секој ученик	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																														
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																														
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																														
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																														
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																														
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																																																																														
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70																																																																																														
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																																																																																														
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90																																																																																														
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																														
Табела 100 за секој ученик																																																																																																							
<u>Цели за час 3</u> Составува алгебарски изрази. Составува и решава линеарни равенки со коефициенти цели броеви (со и без загради,	<u>Активности за час 3</u> Прикажете зборовен проблем кој може да се реши со формирање на линеарна равенка, пр. Детски билет до зоолошката чини 150 денари. Билет за возрасни чини		равенка решение решава непозната израз																																																																																																				

негативни знаци во равенката, позитивни или негативни решенија); решава проблем со броеви со составување и решавање на линеарна равенка. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	400 денари. На ден кога 2200 лица ја посетиле зоолошката, од продажбата на билети биле собрани 505 000 денари. Колку деца и возрасни ја посетиле зоолошката тој ден? <i>Кои се клучните информации во овој проблем? Подвлечете ги клучните информации. Како можеме да го запишеме тоа парче информации како израз? Како можеме да ги споиме нашите информации за да формираме равенка? Зошто? Побарајте од учениците да ја запишат и решат равенката.</i> - Учениците работат во парови за да решаваат текстуални проблеми со формирање и решавање равенки, на пример: - Васил и Лука мислат на истиот број. Васил додава 4 на неговиот број и потоа го множи резултатот со 6. Лука го одзема неговиот број од 20 и потоа го множи резултатот со 3. На крајот тие го добиваат истиот одговор. Со кој број започнале двајцата? - Елена има 3600 денари. Маја има 2880 денари. Секоја од книгите чини b денари. Елена купува 12 книги и Маја купува 8 книги. Потоа секој од нив го има истиот преостанат износ на		
--	--	--	--

	пари. Најдете ја цената на книгата.		
<u>Цели за час 4</u> Составува алгебарски изрази. Составува и решава линеарни равенки со коефициенти цели броеви (со и без загради, негативни знаци во равенката, позитивни или негативни решенија); решава проблем со броеви со составување и решавање на линеарна равенка. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	<u>Активности за час 4</u> - Учениците решаваат геометриски проблеми со формирање и решавање равенки, на пример - Овој петоаголник има една линија на симетрија. Најдете го периметарот на петоаголникот.  - Најдете ја големината на најмалиот агол:  - Овој триаголник и правоаголник имаат иста плоштина. Најдете го периметарот на правоаголникот.		равенка решение решава непозната израз

	 Учениците работат во мали групи за да состават свои текстуални проблеми или геометриски проблеми кои вклучуваат формирање равенки. Тие создаваат постер прикажувајќи го нивниот проблем и неговото решение.	Големи листови хартија Пенкала	
--	---	-----------------------------------	--

Недела 8

<u>Цели за час 1</u> Наоѓа инверзна функција на линеарна функција. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 1</u> • Претставете ја функцијата $f(x) \rightarrow 4x - 3$ како дијаграм т.н. 'функционална машина':  Која функција ја прикажува овој дијаграм? Кој е резултатот доколку $x = 0$1 ... 2 ... 3? Запишете ги одговорите како табела: <table><tr><th>x</th><th>$4x - 3$</th></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr></table>	x	$4x - 3$	0		1		2		3		линеарна функција пресликување инверзна операција
x	$4x - 3$											
0												
1												
2												
3												

	Објаснете дека инверзната функција ги има инверзните операции од една функција пресликувајќи ги броевите од колоната од десна страна во колоната од лева страна). Која е инверзната функција на $f(x) \rightarrow 4x - 3$? Со цртање прикажете машина на инверзна функција: <pre> graph LR x1((x)) --> M1[× 4] M1 --> M2[- 3] M2 --> y1((4x - 3)) y2((x + 3 / 4)) --> M3[÷ 4] M3 --> M4[+ 3] M4 --> x2((x)) </pre> • Наведете серија од различни линеарни функции за учениците да ја најдат инверзната функција. Тие ги прикажуваат нивните одговори на мини бели табли. • Во парови, учениците наоѓаат пет различни линеарни функции кои ги пресликуваат броевите од 5 до 9. Охрабрете ги учениците да користат повеќе операции и степенски показатели, пр. $f(x) = 2x - 1$, $f(x) = (x - 2)^2$. Тие ја наоѓаат инверзната функција на секоја функција.	Мини бели табли и маркери	
<u>Цели за час 2</u> Генерира членови на низа со	<u>Активности за час 2</u> • Резимирајте го наученото за	Мини бели табли и маркери	член

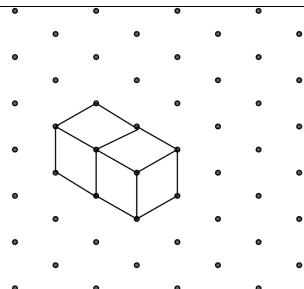
користење на правилото за одредување на следен член и одредување на било кој член од низата користејќи го општиот член. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	добивање на изразите на линеарни (аритметички) низи, со играње на играта 'Погодете ја мојата низа'. Тајно запишете низа, пр. 7, 11, 15, 19, 23 Објаснете дека размислувате за низа при што првиот член е помеѓу 5 и 10 и правилото за следен член е 'Додадете 4'. Побарајте од учениците да ги погодат и да ги запишат првите 5 члена од вашата низа. Дадете го n-тиот член: $4n + 3$. <i>Дали ја запишавте точната низа?</i> Повторете за други аритметички низи. - Побарајте од учениците да состават нелиеарни низи користејќи ги правилата за следен член е или n-ти член, пр. - Правилото за n-ти член на низата е $n^2 + 5n$. <i>Кои се првите пет членови во низата? Кој е десеттиот член?</i> - Третиот член на низата е 36. Правилото за следен член е 'помножи го претходниот член со 3'. Најдете го првиот и вториот член. - Учениците работат во парови за да откријат како продолжува низата кога правилото за следен член е 'Најдете ја средната вредност на двата претходни члена' и првите два члена се 5 и 1. <i>Што забележувате? Истражете што се случува кога првите два</i>		правило за одредување на следен член n-ти член линеарна низа аритметичка низа средна вредност
--	--	--	---

	члена се изменети.		
<u>Цели за час 3</u> Изведува израз за да го опише n-тиот член на аритметичка низа. Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација.	<u>Активности за час 3</u> - Учениците ги добиваат првите четири членови на низи со следните правила за n-ти член: $2n + 3$ $5n - 1$ $6 - 3n$ Дискутирајте за тоа како правилата за одредување на следен член на низата се поврзуваат со коефициентите во правилата на n-ти член. - Во парови учениците ги наоѓаат правилата на n-ти израз за низи како што се: $7, 9, 11, 13, \dots$ $-2, 1, 4, 7, \dots$ $15, 11, 7, 3, \dots$ Учениците ги споделуваат своите стратегии со целата паралелка. - Учениците работат во мали групи со комплет од карти кој ги прикажува првите четири члена на аритметички низи и правилото за n-ти член за тие низи. Учениците ги спојуваат низните со нивните правила за n-ти член. <i>Дали можете да споите кои било од картите со n-ти член без да мора да ги добиете членовите на низата?</i>	Комплет од карти за активност за спојување (совпаѓање), кои ги прикажуваат првите четири члена од аритметичките низи и нивните правила за n-ти член	член правило за одредување на следен член n-ти член линеарна низа аритметичка низа коефициент
<u>Цели за час 4</u>	<u>Активности за час 4</u>		

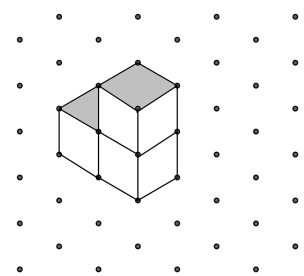
Изведува израз за да го опише n-тиот член на аритметичка низа. Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	- Во парови, учениците добиваат низи кои следат дадени правила, на пример: - Секој член треба да биде парен број. - Секој член треба да биде непарен број - Наизменично членовите треба да бидат непарни и парни. Паровите го даваат правилото за одредување на следниот член и правилото за n-ти член за своите низи. - Учениците ја извршуваат on-line активност на веб-сајтот.	http://nrich.maths.org/7024	член правило за одредување на следен член n-ти член линеарна низа аритметичка низа
--	--	--	--

Единица 1С: Геометрија и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 9			
<u>Цели за час 1</u> Црта 3Д форми на изометриска (хартија со точки) хартија. Ги препознава, споредува и користи својствата на формите во две и три димензии. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 1</u> Моделирајте како се црта коцка со употреба на изометриска хартија со точки.  <i>Колку рабови има коцката? Колку можете да видите? Објаснете дека скриените рабови не се претставени на дијаграмот.</i> Демонстрирајте како се прикажува втора коцка поврзана со предниот дел од првата коцка (бришејќи ги скриените рабови).	Изометриска мрежа (со точки) Корисна интерактивна изометриска мрежа е достапна на: http://www.teacherled.com/resources/isodotty/isodottyload.html За да нацртате линиски сегмент, кликнете на почетната и крајната точка. За да избришете линија, кликнете на неа.	изометриска хартија со точки раб сид дводимензионално тридимензионално коцка



Побарајте од некој ученик-доброволец да прикаже како би изгледал дијаграмот доколку трета коцка е прикажана на горниот дел од коцката од десната страна.



Објаснете дека сидот на горната страна или на една од страните може да се засенчи за да ни помогне полесно да ги толкуваме дијаграмите.

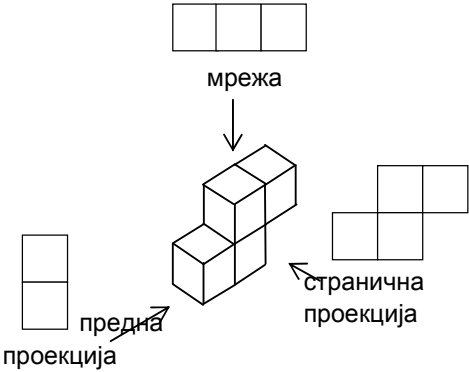
- Учениците спојуваат шест коцки за да состават форма. Потоа тие ја цртаат нивната форма на изометриска хартија со точки. Учениците ги разменуваат своите форми со партнерот и ја цртаат новата форма. Тие ги споредуваат своите цртежи.

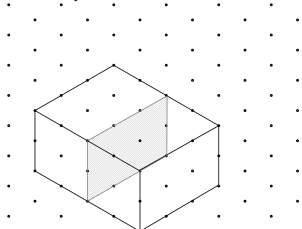
Коцки кои се спојуваат – 6 коцки за секој ученик
Линијари
Изометриска хартија со точки, пр. преземена од:

http://www.mhhe.com/math/tbmath/bennett_nelson/conceptual/instructor/grids/isometricDotPap.pdf

Претходно подготвени цртежи од 3Д форми составени од коцки кои се спојуваат

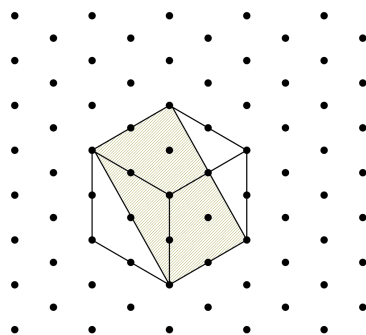
Корисен веб-сајт за поддршка на визуелизацијата на 3Д формите направени од точки е достапен на: <http://www.teacherled.com/resources/iso>

	На секој пар дајте му одредени цртежи од 3Д форми нацртани на изометриска хартија со точки. Побарајте од нив да ја нацртаат секоја форма со употреба на коцки.	explode/isoexplodeload.html Учениците одредуваат колку коцки се користат за секоја форма. Тие може да користат копчиња во горниот лев агол за да ја ротираат формата или да ги раздвојат коцките.	
<u>Цели за час 2</u> Анализира 3Д форми преку мрежи и проекции. Ги препознава, споредува и користи својствата на формите во две и три димензии. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 2</u> - Ставете форма направена од коцки на хоризонтална површина. Повикајте тројца ученици да излезат и да ги погледнат од три различни агли, од предната страна, странично и од горе. Побарајте да го насликаат она што го гледаат. Користете ги нивните цртежи за да ги појасните изразите 'мрежа' и 'проекција'.  Учениците работат во парови: - Ученикот 1 прави форма со употреба на точно шест коцки без Ученикот 2 да ја види. - Ученикот 2 бара од Ученикот 1	Едноставна форма направена од шест коцки кои се спојуваат Онлајн игра со вежби за цртање проекции е достапна на: http://pbskids.org/cyberchase/math-games/point-out-view/ Коцки кои се спојуваат – 6 за секој ученик Хартија со квадратчиња, пр. преземена од: http://www.mathsphere.co.uk/downloads/graph-paper/graph-paper-1cm-squares-blue.pdf	Мрежа странична проекција предна проекција сид дводимензионален тридимензионален коцка квадрат

	да нацрта мрежа, или предна или странична проекција на формата. - Потоа ученикот 2 погодува како изгледа формата на Ученикот 1 и ја прави од коцки. Потоа учениците се разменуваат. • Дајте им на учениците избор на проекции и мрежи од куќи за да ги спојуваат. <i>Кои траги ги користевте? Зошто оваа мрежа не може да припаѓа на оваа куќа?</i> Дури би можеле да ги предизвикате учениците да замислат и да насликаат предна проекција на куќа врз основа на нејзината мрежа.	Испечатени проекции и планови на куќи кои се соодветни едни на други подготвени со употреба на веб-страници за имот	
<u>Цели за час 3</u> Идентификува рамнина на симетрија кај 3Д форми. Црта 3Д форми на изометриска (хартија со точки) хартија. Наоѓа спротивен пример за да покаже дека претпоставката не е точна.	<u>Активности за час 3</u> • Разгледајте ја линиската симетрија во 2Д форми. Потоа претставете ја идејата за рамнина на симетрија во квадар.  Направете модел на квадар од глина за моделирање и демонстрирајте сечење на квадарот на половина вертикално преку рамнина на симетрија за да ги прикажете двете идентични полови.	Глина за моделирање 3-те рамнини на симетрија на квадар со сите различни должини се вклучени во овој приказ: http://www.slideshare.net/abyady/final-plane-symmetry-15245079 Одете на слајд 10 за да ги видите сликите.	оска на симетрија дводимензионално рамнина на симетрија тридимензионално квадар призма коцка сфера тетраедар пресек

Колку вкупно рамнини на симетрија има квадратот? (3) Каде се сите рамнини на симетрија? Колку рамнини на симетрија би имал квадрат доколку неговиот пресек е квадрат? (5)

- Во парови, учениците ги наоѓаат рамнините на симетрија на коцка. Тие цртаат дијаграми на изометриска хартија со точки за да ги прикажат сите рамнини на симетрија, пр.



Има вкупно 9 рамнини на симетрија.

- Во мали групи, учениците дискутираат за бројот на рамнини на симетрија за други 3Д форми, пр.
 - призма со основа рамнострани триаголник
 - правилен тетраедар
 - сфера

Модел на коцки
или

Глина за моделирање за изработка на коцки

Изометриска хартија со точки

9-те рамнини на симетрија на коцка се вклучени во овој приказ:

<http://www.slideshare.net/abyady/final-plane-symmetry-15245079>

Одете на слајд 8 за да ги видите сликите.

Модел од 3Д форми (на пример, картонски кутии, топки)

или

Глина за моделирање за изработка на 3Д форми

Следниот веб-сајт ги прикажува рамнините на симетрија на триаголна призма ...

<http://www.absorblearning.com/media/attachment.action?quick=gs&att=1200>

	- Во парови, учениците наоѓаат спротивен пример за да прикажат дека секоја од овие изјави е погрешна: - Доколку некоја форма има непарен број темиња, таа нема рамнини на симетрија. - Формата не може да има точно две рамнини на симетрија. - Доколку некој предмет има точно една рамнина на симетрија, тоа мора да е призма.	Кликнете на сликата во горниот лев агол за да ја отворите анимацијата. 6-те рамнини на симетрија на тетраедар се вклучени во овој приказ: http://www.slideshare.net/abyady/final-plane-symmetry-15245079 Одете на слајд 13 за да ги видите сликите.	
<u>Цели за час 4</u> Создава шаблони кои се повторуваат од триаголници и четириаголници за покривање на рамнина и поврзување со збирот на агли и половично ротирање; знае кои правилни многуаголници се поклопуваат и објаснуваа зошто со други многуаголници не може. Создава шаблони од триаголници и четириаголници кои се повторуваат за покривање на рамнина, користејќи збир на агли, ротација за 180° и транслагација;	<u>Активности за час 4</u> Користете го веб сајтот и интерактивната програма за да ја прикажете идејата за покривање на рамнина со форма (поплочување) – создадениот модел треба да се повторува и не треба да има празнини. Покажете дека рамностраните триаголници и шестоаголници може да се спојат за да се покрие една рамнина. Покажете дека сепак петоаголниците не создаваат покривање на рамнина.	https://www.mathsisfun.com/geometry/tilles.html Интерактивна програма https://nrich.maths.org/6069 Хартија со точки. Ова може да се преземе од http://www.mathsphere.co.uk/downloads/graph-paper/1cm-dots-paper.pdf	покривање на рамнина покрива рамнина рамнина правилен многуаголник рамностран триаголник петоаголник шестоаголник

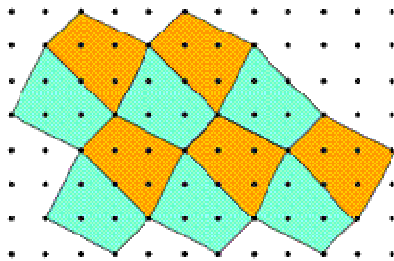
знае кој правилен многуаголник ќе ја покрие рамнината и објаснува зошто со други неможе.

Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација.

Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.

- Во мали групи, учениците ги испитуваат овие прашања:
 - Дали некој триаголник може да има форма така што ќе покрива рамнина?
 - Дали некој четириаголник може да има форма така што ќе покрива рамнина?

Охрабрете ги учениците да ги тестираат исказите обидувајќи се да ги формираат шаблоните кои се повторуваат од различни форми. Нивните шаблони треба да бидат направени од најмалку 10 форми така што е јасно како ќе се развива шаблонот, на пример:



Охрабрете ги учениците да ги оправдаат своите решенија.

- Учениците истражуваат изработувајќи свој шаблон на повторување во Ешер стил. Вториот веб-сајт има инструкции за тоа како овие може да се добијат.

Примери на Ешерови шаблони:

<http://www.mcescher.com/gallery/symmetry/>

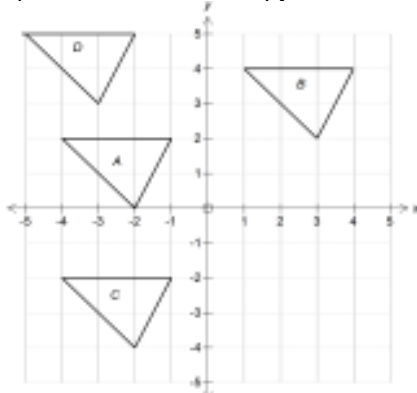
Инструкции за создавање на шаблон во стил на Ешер:

https://www.exploratorium.edu/geometryplayground/Activities/GP_Activities_6-8/ExploringTessellations_%206-8_v4.pdf

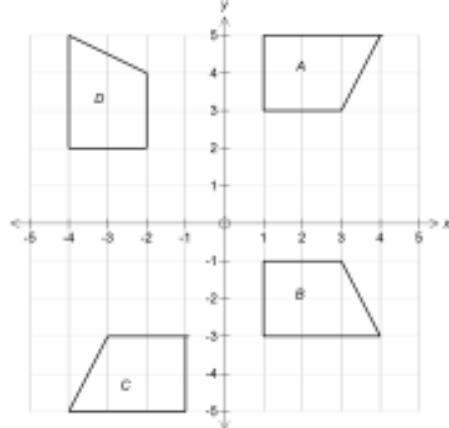
Невообичаени форми за покривање на рамнина може да се истражат на:

<http://www.transum.org/software/Investigations/tessellation.asp>

Екранот се отвора на страницата 'Покривање на рамнина со пентомино'. Кликнете на 'Сликите за покривање на рамнина' или опцијата 'Tessellate creatures' на долниот дел

		од страницата за да истражите помалку вообичаена форма. Проверете ги кутиите на горниот дел од екранот за да добиете слики кои може да се влечат.	
Недела 10			
<u>Цели за час 1</u> Знае кои елементи се потребни за осна симетрија, ротација, транслација или сличност. Знае дека со транслација, ротација и осна симетрија се задржува должината на страните и големината на аглите и се пресликува предметот во складна слика, а со сличност се задржува големината на аглите, но не и должините на страните. Ги препознава, споредува и користи својствата на формите во две и три димензии.	<u>Активности за час 1</u> Прикажете мрежа на која се дадени четири форми, A, B, C и D кои се транслации една на друга.  Во мали групи, учениците разговараат за трансформациите. Каков вид на трансформација го пресликува A во секоја од другите форми? Како знаете? Како можеме да ја опишеме транслацијата која го пресликува A во B ... C ... D прецизно? Воведете употреба на вектор за да опишете транслација, пр. транслација од A до D може да се опише како $(-1, 3)$.	Голема мрежа која прикажува четири складни форми кои се меѓусебни транслации.	трансформација транслација вектор ротација центар на ротација осна симетрија оска на симетрија оригинал слика координати

- Учениците ја извршуваат активната погоре за мрежа која прикажува четири форми, А, В, С и D кои се меѓусебни ротации.



Разговарајте за она што е потребно за прецизно да ја опишете ротацијата и како може да се одреди центарот на ротација (на пример, со употреба на транспарентна хартија за цртање).

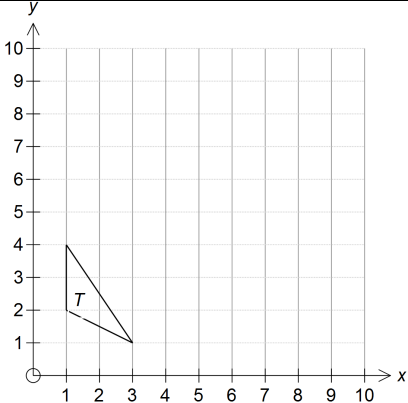
- Дајте им на учениците мрежа со предмет О и различни слики А, В, С ... поврзани со голем број различни трансформации (транслации, ротации и осни симетрии). Учениците целосно ги идентификуваат и опишуваат трансформациите. *Што е исто кај транслациите, осните симетрии и ротациите?* (Аглите и должините на страните остануваат исти. Сите тие даваат складни

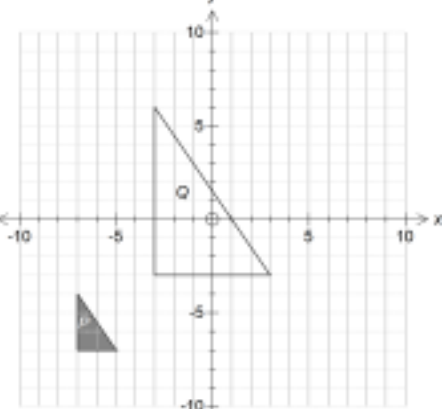
Голема мрежа која прикажува четири складни форми кои се меѓусебни транслации.

(По избор) Транспарентна хартија за цртање за да се лоцира центарот на ротација.

	слики.) <i>Како можеме да кажеме дали трансформацијата е транслација или ротација или осна симетрија?</i> Дајте им на учениците мрежа со предмет О и различни слики А, В, С ... кои се однесуваат на голем број различни трансформации. Исто така дајте им на учениците описи на трансформациите. Тие ја спојуваат секоја слика со нејзината трансформација.	Мрежа која прикажува предмет и разни слики Мрежа која прикажува предмет и разни слики Описи на трансформациите претставени на мрежата	
<u>Цели за час 2</u> Трансформира 2Д форми со комбинација на ротација, осна симетрија и транслација; ја опишува трансформацијата со која предметот е трансформиран во својата слика. Користи координатна мрежа за решавање проблеми кои вклучуваат транслација, ротација, осна симетрија и сличност. Знае кои елементи се потребни	<u>Активности за час 2</u> - Во парови, учениците испитуваат која една трансформација е еднаква на комбинации од трансформации, пр. - осна симетрија во однос на правата $x = 3$ проследена од осна симетрија во однос на правата $y = 2$ - ротација преку 180° центар (0, 0) проследена од осна симетрија во однос на у-оската - осна симетрија во однос на правата $y = x$ проследена од осна симетрија во однос на x-	Координатни мрежи или хартија со квадратчиња	транслација вектор ротација центар на ротација осна симетрија оска на симетрија оригинал слика координати

за осна симетрија, ротација, транслација или сличност.	оската - ротација од 90° спротивно од насоката на стрелките на часовникот центар (0, 0) проследена од транслација за векторот (2,0). Учениците треба да одлучат за соодветен предмет за исто така да ги применат трансформациите. • Во мали групи, учениците ги испитуваат следните комбинации на трансформации во парови. - Осна симетрија за правата $x = a$ проследена од осна симетрија за правата $x = b$ - Осна симетрија за правата $x = a$ проследена од осна симетрија за правата $y = b$ <i>Дали можете да дадете некои општи искази?</i>	Координатни мрежи или хартија со квадратчиња	
<u>Цели за час 3</u> Трансформира 2Д форми, со даден центар и коефициент на сличност кој е позитивен цел број поголем од 1; го идентификува коефициентот на сличност како размер од должините на било кои две соодветни отсечки. Знае дека со транслација, ротација и осна симетрија се задржува должината на страните и големината на аглите и се пресликува	<u>Активности за час 3</u> • Резимирајте го наученото за тоа како да се зголеми форма, како што е триаголникот Т на мрежата подолу со коефициенти на сличност 2, центар (0, 0). Охрабнете ги учениците да ви дадат инструкции чекор по чекор за да ја извршите трансформацијата.	Голема мрежа која прикажува триаголник за зголемување Линијар	трансформација зголемување сличност коефициент на сличност оригинал слика координати

предметот во складна слика, а со сличност се задржува големината на аглите, но не и должините на страните. Користи координантната мрежа за решавање проблеми кои вклучуваат трансформации, ротација, осна симетрија и сличност.	 - Учениците зголемуваат одреден број триаголници со различни позитивни коефициенти на сличност и различни центри на сличност. <i>Што се менува кога формата ќе се зголеми?</i> (должините на страните). <i>Што останува исто?</i> (аглите) - Учениците работат во парови. Дајте им ги координатите на форма после дадено зголемување, пр. зголемување со коефициенти на сличност од 3, центар (2, 1). Учениците ги наоѓаат координатите на оригиналниот предмет. <i>Како можете да го проверите вашиот одговор?</i>	Координатни мрежи или хартија со квадратчиња Линијари Координатни мрежи или хартија со квадратчиња Линијари	
<u>Цели за час 4</u> Знае кои елементи се потребни	<u>Активности за час 4</u> Во парови, учениците дискутираат	Голема мрежа која го прикажува	трансформација

за осна симетрија, ротација, транслација или сличност. Знае дека со транслација, ротација и осна симетрија се задржува должината на страните и големината на аглиите и се пресликува предметот во складна слика, а со сличност се задржува големината на аглиите, но не и должините на страните. Трансформира 2Д форми, со даден центар и коефициент на сличност кој е позитивен цел број поголем од 1; го идентификува коефициентот на сличност како размер од должините на било кои две соодветни отсечки.	за тоа како да опишат една трансформација која го пресликува триаголникот Р во триаголник Q:  Демонстрирајте наоѓање на центарот на сличност со поврзување на темињата во соодветни позиции. Докажете дека коефициентот на сличност може да се најде со наоѓање на односот на две соодветни должини на страните. • Дајте им на учениците избор од повеќе мрежи кои прикажуваат зголемувања на форми. Побарајте од учениците целосно да го опишат секое зголемување. • Во парови, учениците испитуваат две трансформации: - Сличност, коефициент на сличност 2, центар (0,0) - транслација за вектор (2,1) Објаснете дека двете	зголемувањето на триаголник: Линијар Мрежи кои прикажуваат зголемувања Координатни мрежи или хартија со квадратчиња Линијар	зголемување коефициенти на сличност центар (на сличност) оригинал слика координати
---	--	--	---

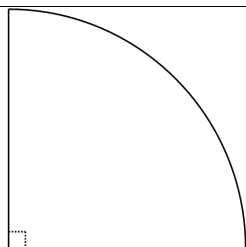
	трансформации се применети на форма една после друга (последователно). Учениците испитуваат дали има разлика во редоследот на трансформациите. <i>Дали можете да најдете една трансформација која соодветствува на тој редослед?</i>		
--	--	--	--

Единица 1Г: Мерење и решавање проблеми

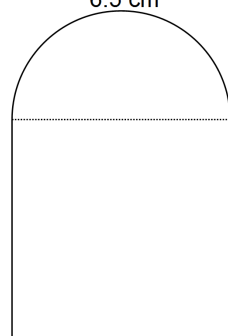
Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 11			
<u>Цели за час 1</u> Претвора една единица за мерење на плоштина во друга, на пр. mm^2 и cm^2, cm^2 и m^2 и волумен на пр. mm^3 и cm^3, cm^3 и m^3, го знае и користи односот $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$. Знае дека земјината плоштина се мери во хектари (ha) и дека $1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$, претвора хектари во метри квадратни. Ги разбира секојдневните системи за мерење и ги користи за да процени, да измери и да пресмета.	<u>Активности за час 1</u> - Во мали групи, учениците ги одредуваат односите помеѓу: m^2 и cm^2; cm^2 и mm^2; m^3 и cm^3; cm^3 и mm^3. <i>Можете ли да нацртате дијаграм за да го прикажете вашето размислување? Што би можеле да измерите во секоја единица? Како може да претвораме m^2 во cm^2 и обратно?</i> - Воведете хектар како единица за плоштина ($1 \text{ хектар} = 10\,000 \text{ m}^2$). <i>Како може да претвораме хектари во m^2? Дадете пример. Како ќе претвориме m^2 во хектари?</i> - Со користење на предложеното видео, покажете дека $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$. Разговарајте со учениците за односите помеѓу литри, децилитри, милилитри и m^3, dm^3, cm^3 и mm^3, пр. $1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$. $1 \text{ l} = 10 \text{ dm}^3$. - Побарајте од учениците да кажат неколку плоштини, зафатнини и	https://www.youtube.com/watch?v=vYClOV9rXKs Мини бели табли	милиметри квадратни центиметри квадратни метри квадратни хектар милиметри кубни центиметри кубни метри кубни милилитри децилитри литри мерни единици претвора

	волумени во различни единици. Тие ги запишуваат и ги покажуваат своите одговори на мини бели табли. - Учениците подредуваат по големина, карти на кои се запишани плоштини. - Користете ја претходната активност со волумен и зафатнина.	Интерактивни примери на овие типови на прашања се достапни за: <i>Плоштина</i> http://www.onlinemathlearning.com/metric-area-conversion.html <i>Зафатнина и волумен</i> http://interactive.onlinemathlearning.com/metric_volume_convert.php?action=generate&numProblems=10 Комплети од претходно подготвени карти на кои се запишани плоштини во различни единици, пр. 0.005 ha, 4.4 m², 4900 m², 50 000 cm², 4300 mm², 400 cm² ... Комплет од претходно подготвени карти на кои се запишани волумени и зафатнини во различни единици	
<u>Цели за час 2</u> Решава проблеми поврзани со периметар и плоштина на круг, вклучувајќи и користење на копчето на калкулатор. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори. Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.	<u>Активности за час 2</u> - Побарајте од учениците да се потсетат на формулите за пресметување на периметар и плоштина на круг. - Во парови, учениците дискутираат за прашања кои вклучуваат користење на формулите за периметар и плоштина, пр. - Еден круг има периметар 46 cm. Колку е радиусот на кругот? - Колку е дијаметарот на кругот? - Круг има плоштина 415 cm².	Интересно видео кое покажува дека периметарот на отворот на чашата е подолг од нејзината висина е достапно на: http://www.transum.org/software/SW/YoutuTube/Video.asp?Movie=0-TulZGEu38 Можете да го намалите звукот на англискиот аудио запис.	круг центар радиус дијаметар полукруг периметар плоштина

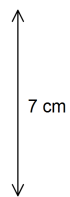
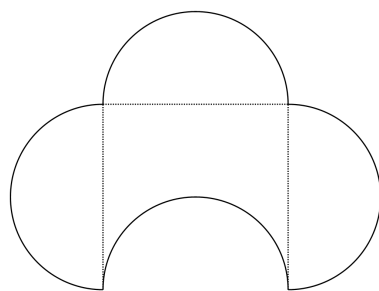
	Колку е неговиот радиус? <i>Дали можете постапно, со дијаграми, да ги објасните чекорите?</i> - Поставете им на учениците текстуални проблеми кои вклучуваат примена на формули за плоштини на други форми како и кругови, пр. - Круг и квадрат имаат иста плоштина. Квадратот има страни со должина 8 cm. Најдете го радиусот на кругот. - Кругот има радиус 5,5 cm. Друг круг има два пати поголема плоштина од дадениот помал круг. Најдете го радиусот на поголемиот круг. - Еден круг има дијаметар 8 cm. Периметарот на правоаголникот е приближно ист како и периметарот на кругот. Доколку правоаголникот има должина 8 cm, најдете ја ширината на правоаголникот. - На секој пар од ученици дајте им комплет од карти, на кои се прикажани 2Д форми означени со нивните димензии. Учениците ги подредуваат формите во групи, на следниот начин: Група 1: Плоштини кои се заокружуваат на 100 cm^2 ; Група 2: Плоштините кои се заокружуваат на 200 cm^2 ; Група 3: Плоштини кои се заокружуваат на 300 cm^2 .	Калкулатори со копче Калкулатори со копче Комплекти од карти кои прикажуваат форми означени со нивните димензии. Плоштините на формите треба да се совпадат со групите наведени од лево. Опишаните форми треба да вклучуваат: - Триаголник со основа 16 cm и висина 12,4 cm; - Квадрат со страна 16,7 cm;	
--	---	---	--



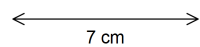
6.5 cm



5.5 cm

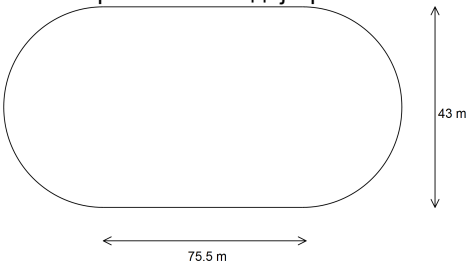


7 cm



7 cm

- Во парови, учениците дизајнираат форми составени од кругови со

	плоштини кои се заокружуваат на 200 cm^2 . Кои стратегии ги користите?		
<u>Цели за час 4</u> Решава проблеми поврзани со периметар и плоштина на круг, вклучувајќи и користење на копчето на калкулатор. Решава проблеми поврзани со мерење во различни контексти. Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност. Ги разбира секојдневните системи за мерење и ги користи за да процени, да измери и да пресмета.	<u>Активности за час 4</u> - Дајте им неколку минути на учениците, во парови, да дискутираат за следниот текстуален проблем: Дијаметарот на тркалото на еден велосипед е 60 cm. Колку пати ќе се заврти тркалото ако велосипедот помине 4 km? Заедно со учениците дискутирајте за решавање на проблемот. - Зададете им на учениците текстуални проблеми кои вклучуваат мерења и круг, на пример: - Хелена дизајнира кружен тревник со дијаметар од 12 m. Тревата чини 250 денари по метар квадратен. Колку пари и се потребни на Хелена за да ја купи тревата која е потребна за тревникот? - Стазата по која трча Ана е прикажана на дијаграмот. 	Калкулатори со копче Калкулатори со копче	круг центар радиус дијаметар полукруг периметар плоштина

	Ана трча околу стазата 7 пати. Покажете дека таа трча нешто повеќе од 2 km. - Горан прави чаршави за маса во форма на круг со радиус 75 cm. Околу работ на секој чаршав за маса, шие чипка. Тој има 45 m чипка. Колку чаршави за маса може целосно да изработи со чипката? • Учениците работат во парови за да моделираат училишна стаза за трчање која ги исполнува следните барања: - еден круг на стазата мора да биде долг 500 m. - стазата мора да има полукружни краеве.	Хартија во A4 формат Калкулатори со копче	
--	--	--	--

Единица 1Д: Работа со податоци и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 12			
<u>Цели за час 1</u> Предлага прашање за истражување, користејќи статистички методи; идентификува множество на податоци кои се потребни, како тие да се најдат, големина на примероците и степенот на прецизност. Идентификува примарни или секундарни извори за соодветни податоци. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање.	<u>Активности за час 1</u> - Запознајте ги учениците со прашањето за истражување, пр. 'Каква е висината на 14-годишни девојчиња во споредба со висината на 14-годишни момчиња?' Објаснете дека прашањето за истражување е различно од хипотезата – хипотезата е исказ. <i>Дали можете да поставите хипотеза соодветна на прашањето за истражување?</i> (пр. '14-годишните девојчиња во просек се повисоки од 14-годишните момчиња'). - Објаснете дека примарните податоци се собираат од страна на истражувач (пр. преку прашалници и интервјуа), а секундарните податоци се податоци кој некој друг веќе ги има собрано (пр. податоци за попис). - Во мали групи, учениците дискутираат за работи кои треба да ги размислуваат кога собираат примарни податоци: <i>Како може да собереме примарни податоци за да испитаме какви се висините на 14-годишните девојчиња во</i>		хипотеза прашање за истражување примарни податоци секундарни податоци примерок големина на примерок случаен примерок интервју прашалник

	споредба со 14-годишните момчиња? - Дали е подобро да користиме прашалник или интервју? Зошто? - Кои податоци мора да ги запишеме? (пол и висина) - Колку податоци треба да собереме? - До кој степен на точност треба да ги собереме висините? Споделете идеи со учениците од целата паралелка. Докажете дека: - најдобро е да се собираат податоци од случајно избран примерок на лица. - треба да соберат доволно податоци за да се осигурате дека резултатите се репрезентативни за сите момчиња и девојчиња. • Во мали групи, учениците дискутираат за прашања за истражување, како што се следните: - Како цената на горивото се променила во изминатите 10 години? - Како најголем дел од учениците доаѓаат на училиште? - Какво е времето на станување за на училиште на девојчињата во однос на момчињата? - Каков е животниот век во земјите во Европа во споредба со животниот век во африканските земји? Учениците размислуваат за прашања како што се следните:		
--	---	--	--

	- <i>Кои хипотези би можеле да ги тестираме?</i> - <i>Дали би било подобро да се собираат примарни или секундарни податоци?</i> - <i>Како би можеле да ги собереме податоците?</i> - <i>Колку податоци треба да собереме?</i> - <i>Кои податоци се потребни?</i> Споделете идеи со учениците од целата паралелка.		
<u>Цели за час 2</u> Изработува и користи инструмент за собирање на податоци или прашалник за едноставна анкета. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 2</u> • Поставете го на учениците следното прашање: 'Нели не се согласувате дека фудбалот е најдобар спорт?' <i>Дали ова е добро прашање за прашалник? Зошто не?</i> (Прашањето ги насочува испитаниците да одговорат со да.) <i>Како може да се подобри прашањето?</i> Учениците дискутираат за ова во парови и потоа ги споделуваат своите идеи со учениците од целата паралелка. Објаснете дека прашањето би било многу подобро ако се постави на следниот начин: Кој е вашиот омилен спорт? Ве молиме штиклирајте еден од спортовите. фудбал ☐ рагби ☐ хокеј ☐ кошарка ☐ тенис ☐ друго <i>Зошто ова е добро прашање?</i> (Тоа е едноставно отворено прашање. Дадени се неколку опции, кои ќе обезбедат нумерички податоци, но		Инструмент за собирање податоци прашалник хипотеза

исто така им овозможува на луѓето да наведат алтернативен спорт.)

- Посочете дека инструментот за собирање на податоци е особено погоден за собирање податоци од набљудувања, испитувања (анкети), интервјуа или експерименти.
- Поставете хипотеза, пр. 'Девојчињата кои свират музички инструменти трошат повеќе време за вежби отколку момчињата.'
Во малуи групи, учениците составуваат листа за собирање на податоци за евидентирање податоци кои се релевантни за хипотезата.
Дискутирајте за идеите со учениците од целата паралелка.
Укажете на тоа дека не е потребно да се евидентира точниот број на минути потрошени за вежбање.
Временските интервали го олеснуваат одговарањето и запишувањето.
- Во мали групи, учениците дискутираат за проблеми поврзани со следната табела за собирање на податоци:

	0–5 мин.	8–10 мин.	10–15 мин.	18–20 мин.	20 мин. или повеќе
Момчи ња					
Девојч иња					

Што тоа ќе подобри?

Голем лист за собирање
(набљудување) на податоците

	Посочете дека интервалите не се соодветни бидејќи некои од границите се преклопуваат и дека во интервалите не се вклучени сите можни вредности. Исто така, класните интервали не се еднакви. Посоодветни интервали би биле $0 \leq x < 5$, $5 \leq x < 10$ итн. Во нив се вклучени сите можни исходи. - Во парови, учениците составуваат инструмент за собирање податоци за да ги евидентираат податоците кои се потребни за едно или повеќе истражувања: - Потребно време за тркачите да ја завршат трката; - сумата на пари кои ја потрошиле момчињата и девојчињата претходната недела; - големина на чевли на деца од различна возраст; - времето кое момчињата и девојчињата го минуваат во спиење.		
<u>Цели за час 3</u> Собира и средува дискретни и континуирани податоци, избира соодветни еднакви класни интервали каде што е потребно.	<u>Активности за час 3</u> - Повторете за разликите помеѓу дискретните и континуираните податоци. Побарајте од учениците да дадат примери на дискретни податоци и примери на континуирани податоци. Претставете им на учениците две групи на податоци: - резултати од тестирање (максимум 20 поени), пр. 3, 4, 5, 5, 7, 9, 9, 10, 11, 12, 13, 13, 15, 16, 17, 19, 20		дискретни податоци континуирани податоци табела на фреквенција еднакви класни интервали групирани податоци

	- висини на растенија во см 6,5; 7,2; 8,9; 10,2; 10,9; 11,4; 12,5; 13,4; 14,1; 15,0; 16,8; 19,5; 19,6; 21,7; 22,8. Во парови, учениците дискутираат за класните интервали кои може да се користат за да се групираат податоците во табела на фреквенција. <i>Во што се разликуваат множествата од податоци?</i> (Резултатите од тестирањето се дискретни податоци, а висините се континуирани.) <i>Како ова сознание ќе се влијае на класни интервали?</i> Дискутирајте за можностите со учениците. (Можни класни интервали за резултатите од тестирањето би можеле да бидат: 1–5, 6–10, 11–15 и 16–20. Можни класни интервали за висините би можеле да бидат: $5 \leq x < 10$, $10 \leq x < 15$, итн.) • Дајте им на учениците неколку множества на податоци (некои се дискретни некои континуирани). Учениците составуваат и пополнуваат табели на фреквенција за да го прикажат секое множество податоци. <i>Зошто ви се потребни повеќе од два или три класни интервали?</i> (загуба на детали) <i>Зошто не треба да имате премногу класни интервали?</i> (премногу класни интервали без никаков или само со еден влез)	Множество од дискретни и континуирани податоци	
--	---	---	--

<u>Цели за час 4</u> Предлага прашање за истражување, користејќи статистички методи; идентификува множество на податоци кои се потребни, како тие да се најдат, големина на примероците и степенот на прецизност. Изработува и користи инструмент за собирање на податоци или прашалник за едноставна анкета. Собира и средува дискретни и континуирани податоци, избира соодветни еднакви класни интервали каде што е потребно.	<u>Активности за час 4</u> На овој час, учениците го применуваат наученото од претходните часови. - Во парови, учениците избираат прашање за истражување. Тие: - го запишуваат своето прашање за истражување; - составуваат прашалник за да соберат нумерички податоци од другите ученици; - собираат податоци; - ги прикажуваат податоците во табела на фреквенција.	Препорачани истражувачки теми / прашања за поддршка	дискретни податоци континуирани податоци табела на фреквенција класни интервали групирани податоци																																			
Недела 13																																						
<u>Цели за час 1</u> Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: - дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци; - линиски график за временски период; - дијаграми со точки, за да се развие разбирање за корелација; - последователни стебло-лист дијаграми. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во	<u>Активности за час 1</u> Покажете им на учениците „стебло-лист дијаграм“ на кој се прикажани резултати од тестирање: Легенда: 4 2 = 42% <table><tr><td>4</td><td>2</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>4</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>2</td><td>7</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Кој е најслабиот резултат на тестирањето?	4	2	9					5	0	4	7				6	1	2	2	5	6	8	7	0	3	4	6			8	2	7	9				Голем стебло-лист дијаграм	стебло-лист дијаграм легенда последователен стебло-лист дијаграм толкува
4	2	9																																				
5	0	4	7																																			
6	1	2	2	5	6	8																																
7	0	3	4	6																																		
8	2	7	9																																			

писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.

Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика.

*Колку луѓе имаат резултат поголем од 55%?
Кои се важните карактеристики на стебло-лист дијаграмот?
(подредени вредности по големина во секој ред; вклучувајќи легенда)*

- Објаснете дека последователните стебло-лист дијаграми се користат за споредба на две множества на податоци, пр.

Легенда: 1 | 4 | 2 претставува резултат од 42% во паралелка1 и резултат од 41% во паралелка2

паралелка 2						паралелка 1				
						4	2	9		
9	7	7	4	2	1	5	0	4	7	
	8	5	4	2	0	6	1	2	2	5
		9	6	3	2	7	0	3	4	6
			7	2		8	2	7	9	
			6	0						

Како резултатите за паралелка2 се различно подредени од оние за паралелка 1? (Броевите се намалуваат од лево кон десно – така што најмалите вредности с□ најблиску до стеблото.)
Како се споредуваат резултатите од двете паралелки? Разговарајте за распределбата на резултатите.

- Дајте им на учениците две групи податоци за да ги прикажат на последователен стебло-лист дијаграм.

Голем последователен стебло-лист дијаграм

Групи од податоци соодветни за прикажување на последователни стебло-лист дијаграми

Голем последователен стебло-лист дијаграм

- Учениците во парови толкуваат даден последователен стебло-лист дијаграм, пр.

Легенда: 1 | 15 | 0 претставува температура од 15.1°C во Градот А и температура од 15.0°C во Градот Б

Град А						Град В					
9	7	6	5	0	14						
9	9	6	4	1	15	0	2	4	6	7	
8	8	7	7	5	4	16	1	2	3	4	6
	9	6	5	4	1	17	1	2	5	5	6
			7	0	18	2	7	9			
				2	19	4	5				

Поставете прашања за да ја поддржите дискусијата, пр.
Што претставуваат броевите од стеблото? (цели броеви) Што претставуваат листовите? (десетинки)
Која беше најниската температура во Градот А? ... Градот В?
Споредете го процентот на денови кога температурата била под 17°C во Градот А со процентот за градот Б.

Цели за час 2 Прави статистички пресметувања и одбира статистика која е најмногу поврзана со проблемот. Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: – дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци; – линиски график за временски период; – дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; – последователни стебло-лист дијаграми. Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика.	Активности за час 2 - Покажете им на учениците последователен стебло-лист дијаграм на кој се прикажани должините на листовите од две растенија Легенда: 1 8 3 претставува лист со должина од 8,1 cm за Растението А и должина од 8,3 cm за Растението В <table><thead><tr><th colspan="5">Растение А</th><th colspan="5">Растение</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>9</td><td>6</td><td>4</td><td>1</td><td>8</td><td>3</td><td>4</td><td>7</td><td>8 9</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>5 1</td><td>9</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4 5</td></tr><tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td><td>3 0</td><td>10</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>6 7</td></tr><tr><td></td><td>8</td><td>7</td><td>4</td><td>2 1</td><td>11</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>6</td><td>5</td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> Во парови, учениците разговараат која статистика може да се користи за да се споредат должините на листовите на двете растенија. <i>Што покажува статистиката?</i> Укажете на тоа дека се потребни мерките за централна тенденција(аритметичка средина, медијана или мод) и рангот. - Која е средната должина на листовите на секое од растенијата? Што ви кажува тоа? - Колку е модата на должините на листовите на секое од растенијата? Што ви кажува тоа? - Кој е најрепрезентативната	Растение А					Растение										7	2	6				9	6	4	1	8	3	4	7	8 9		7	7	7	5 1	9	1	1	3	4 5	9	8	7	5	3 0	10	2	2	2	6 7		8	7	4	2 1	11	3	5	8				6	5		12					Голем последователен стебло-лист дијаграм Претходно подготвени последователни стебло-лист	последователен стебло-лист дијаграм статистика просек мода модални интервал медијана аритметичка средина ранг толкува
Растение А					Растение																																																																				
					7	2	6																																																																		
	9	6	4	1	8	3	4	7	8 9																																																																
	7	7	7	5 1	9	1	1	3	4 5																																																																
9	8	7	5	3 0	10	2	2	2	6 7																																																																
	8	7	4	2 1	11	3	5	8																																																																	
		6	5		12																																																																				

	просечна вредност во овој контекст? Зошто? - Зошто медијаната е посоодветна за овој примерок отколку аритметичката средина? - Колку е рангот на должините на листовите на секое од растенијата? Што ви кажува тоа? • Дајте им на учениците неколку последователни стебло-лист дијаграми и комплет од карти на кои се прикажани вредности кои се совпаѓаат со модата, медијаната и рангот. Побарајте од учениците да ја поврзат соодветната статистика со дијаграмите. • Учениците започнуваат да цртаат последователен стебло-лист-дијаграм, кој одговара на дадената статистика, пр. Резултатите од тестирањето на две паралелки се (максимум 50 поени): <table><tr><td>Паралелка1 Медијана = 26 Ранг = 36 Број на податоци = 20</td><td>Паралелка2 Медијана = 31 Ранг = 25 Број на податоци = 21</td></tr></table>	Паралелка1 Медијана = 26 Ранг = 36 Број на податоци = 20	Паралелка2 Медијана = 31 Ранг = 25 Број на податоци = 21	дијаграми Карти кои ги прикажуваат модот, медијаната и рангот за последователните стебло-лист дијаграми	
Паралелка1 Медијана = 26 Ранг = 36 Број на податоци = 20	Паралелка2 Медијана = 31 Ранг = 25 Број на податоци = 21				
<u>Цели за час 3</u> Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика. Избира, црта и толкува дијаграми и графици,	<u>Активности за час 3</u> • Во парови, учениците дискутираат за времето на трчање на два тима тркачи, пр. <table><tr><td>Тим 1 Медијана = 135сек. Ранг = 19 сек.</td><td>Тим 2 Медијана = 130сек. Ранг = 27 сек.</td></tr></table> Како се споредува времето на	Тим 1 Медијана = 135сек. Ранг = 19 сек.	Тим 2 Медијана = 130сек. Ранг = 27 сек.		статистика просек медијана ранг последователен стебло-лист дијаграм толкува
Тим 1 Медијана = 135сек. Ранг = 19 сек.	Тим 2 Медијана = 130сек. Ранг = 27 сек.				

вклучувајќи: – дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци; – линиски график за временски период; – дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; – последователни стебло-лист дијаграми. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<i>трчање на двата тима?</i> Охрабрете ги учениците да направат споредби во контекст, пр. 'Тркачите од Тим 2, во просек, се побрзи бидејќи нивната медијана е помала.' 'Времето на трчање на тркачите од Тим 1 не се разликува многу бидејќи нивниот ранг е помал.' • Дајте му на секој ученик две множества податоци соодветни за прикажување во последователен стебло-лист дијаграм, пр. возраст на лица кои работат во две канцеларии. Учениците треба да: - нацртаат последователен стебло-лист дијаграм; - да ја одредат медијаната и рангот; - да ги споредат податоците. • Дајте му на секој пар последователни стебло-лист дијаграми со пропратна статистика и споредбени описи. Учениците одредуваат грешки во дијаграмите.	Две множества на податоци за споредба Примери на последователни стебло-лист дијаграми со пропратна статистика и описи со грешки • Можните грешки би можеле да го вклучуваат следното: - нема легенда; - броевите во листовите не се правилно подредени; - во стеблото нема последователни броеви; - погрешно се толкува легендата кога се одредува медијаната; - неправилно наоѓање на позицијата на медијаната - не е дадено точно споредбено објаснување на податоците.	
--	--	---	--

<u>Цели за час 4</u> Прави статистички пресметувања и одбира статистика која е најмногу поврзана со проблемот. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 4</u> • Во парови, учениците дискутираат за аритметичка средина, медијана, мода и ранг на множество од податоци прикажани во табела на фреквенција, пр. податоци кои се поврзани со бројот на писма кое едно семејство ги добива по пошта во период од 25 дена: <table><tr><th>Број на писма</th><th>Фреквенција</th></tr><tr><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>9</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td></tr></table> <i>Како ја пресметавте аритметичката средина ... медијаната ... модата ... рангот? Која мерка најсоодветно ги претставува овие податоци? Зошто.</i> Објаснете дека медијаната е најсоодветна бидејќи дистрибуцијата е искривена при што речиси сите податоци се на долниот крај. На аритметичката средина ќе влијаат екстремните вредности во табелата. • Дајте им на учениците повеќе податоци во табели на фреквенција. Побарајте од учениците да ги одредат аритметичката средина, медијаната и модата. <i>Која од мерките најсоодветно ги опишува</i>	Број на писма	Фреквенција	0	6	1	9	2	5	3	2	4	1	5	0	6	2	
Број на писма	Фреквенција																	
0	6																	
1	9																	
2	5																	
3	2																	
4	1																	
5	0																	
6	2																	

дадените податоци? Учениците разменуваат идеи со партнерот. Објаснете дека аритметичката средина е соодветна за дистрибуции кои се скоро симетрични – се пресметува со користење на сите податоци. Но за множество од податоци кои содржат екстремни вредности / изолирани вредности (или за искривени дистрибуции), медијаната може да биде посоодветна. Модата дава ограничени информации бидејќи претставува само неколку податоци.

- Дајте им на учениците некои од следните проблеми за да го решат:
 - Еден хор има 10 пеачи. Нивната просечна возраст е 13,5 години. Друг пеач на возраст од 19 години се придружува на хорот. Која е просечната возраст на 11-те пеачи?
 - Просечната маса на шест јаболка е 324 g. Едно јаболко е изедено и просечната маса на преостанатите јаболка е 316 g. Колку е масата на јаболкото кое е изедено?

- Имам шест карти со броеви:

29	20	31	25	22	?
----	----	----	----	----	---

Кој е бројот на последната карта ако:

- рангот е 12;
- модата е 20;

Друг можен проблем е достапен на:
<http://nrich.maths.org/6267>

	c) аритметичката средина е 24; d) медијаната е 24; e) медијаната е 25. Кажете го бројот на последната карта ако: f) медијаната е 23,5; g) медијаната е 27.		
--	--	--	--

Недела 14

Цели за час 1

Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи:

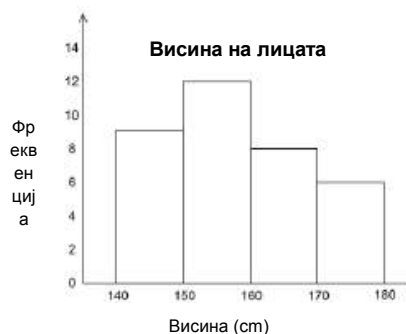
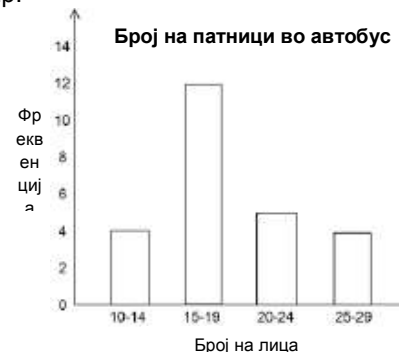
- дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци;
- линиски график за временски период;
- дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација;
- последователни стебло-лист дијаграми.

Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци, изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање.

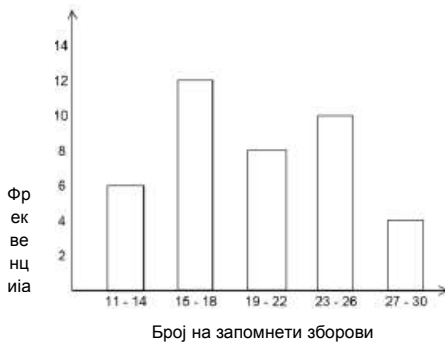
Активности за час 1

- Покажете им на учениците два дијаграми на фреквенција – еден за дискретни податоци и еден за континуирани податоци. *По што дијаграмите се слични ... различни?*
Објаснете дека за групирани континуирани податоци, има континуирана скала со поделби помеѓу границите на класниот интервал (нема процепи). Спротивно на тоа, групирани дискретни податоци имаат неозначени групи под поделбите (и има процепи помеѓу поделбите).
- Покажете им на учениците дијаграми на фреквенција. Прочитајте ги тврдењата што се дадени подолу. На мини бели табли учениците покажуваат дали се согласуваат (✓) или не се согласуваат (✗) со овие изјави, или дека не можат да одговорат (?):
 - Половина од автобусите имале

Дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци, пр.



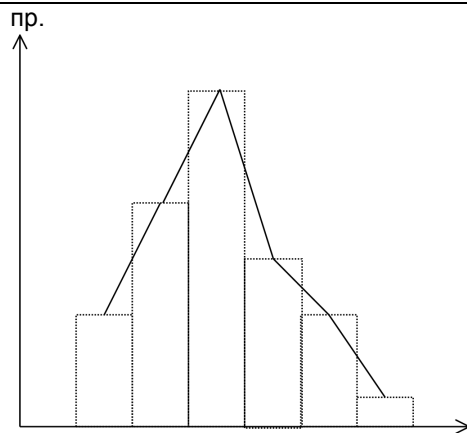
групирани податоци
дискретни податоци
континуирани податоци
класни интервали
класни граници
дијаграм на фреквенција
столбест дијаграм
толкува
хипотеза

	помеѓу 15 и 19 патници. - Девет автобуси имале 20 или повеќе патници. - Тројца имале висина помеѓу 175 cm и 180 cm. - Повеќето лица биле пониски од 160 cm. Дајте им на учениците неколку различни множества од групирани податоци (некои се дискретни податоци и некои континуирани податоци). Учениците цртаат дијаграм на фреквенција за секое множество податоци и составуваат прашања за податоците, на кои партнерот ќе треба да одговори. • Дајте им на учениците одредени првични хипотези и одредени дијаграми за фреквенција. Учениците, во парови, одлучуваат дали дијаграмите ги поддржуваат хипотезите или не.	Множества од дискретни и континуирани податоци кои се соодветни за приказ како дијаграми на фреквенција Хартија со квадратчиња Линијари Претходно подготвени дијаграми на фреквенција, секој со пропратна хипотеза, пр.  Хипотеза: Поголем број од луѓето би запомниле повеќе од 18 зборови	
<u>Цели за час 2</u> Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: – дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани	<u>Активности за час 2</u> • Моделирајте како да изработите <i>полигон на фреквенција</i> од дијаграм на фреквенција за континуирани податоци со спојување на средишните точки на секој столб.	Голем дијаграм на фреквенција за континуирани податоци	дијаграм на фреквенција полигон на фреквенција групирани податоци средна точка интервал

податоци;

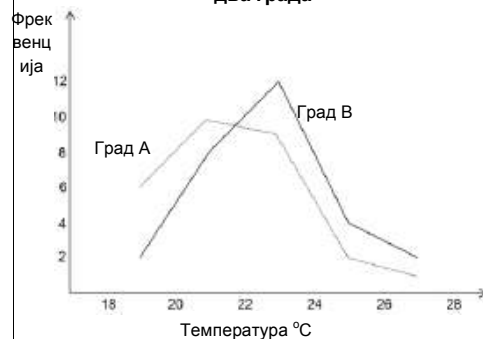
- линиски график за временски период;
- дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација;
- последователни стебло-лист дијаграми.

Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика.



Покажете како полигонот на фреквенција е корисен за споредба на двете дистрибуции, пр.

Полигони на фреквенција кои ја прикажуваат максималната температура за секој месец во два града



Направете споредба на температуриите во двата града?
Охрабрете ги учениците да коментираат за тоа кој град е потопол и да ги споредат

толкува

	температурите. Дајте им на учениците две множества од групирани континуирани податоци. Тие цртаат еден полигон на фреквенција за да прикажат множество податоци. Потоа тие го цртаат полигонот на фреквенција за второто множество од податоци и ги споредуваат.	Две множества од групирани континуирани податоци Хартија со квадратчиња Линијари											
<u>Цели за час 3</u> Прави статистички пресметувања и одбира статистика која е најмногу поврзана со проблемот. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 3</u> Дајте им на учениците табела на фреквенција со групирани дискретни податоци, пр. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Број на оценки</th> <th>Фреквенција</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1–5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6–10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>11–15</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>16–20</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> Во мали групи, учениците дискутираат за модалната класа, медијаната и средината. <i>Која е модалната класа?</i> <i>Во кој интервал лежи медијаната?</i> <i>Кој проблем го имаме во наоѓањето на аритметичката средина? Како би можеле да ја проценим аритметичката средина?</i> Објаснете дека аритметичката средина може да се процени со користење на средишните точки на секој интервал (за да се претстави секој интервал). Покажете како работата може да се прикаже со проширување на табелата, пр.	Број на оценки	Фреквенција	1–5	5	6–10	7	11–15	6	16–20	2		групирани податоци дискретни податоци континуирани податоци средишна точка интервал класа табела на фреквенција аритметичка средина медијана мода модална класа
Број на оценки	Фреквенција												
1–5	5												
6–10	7												
11–15	6												
16–20	2												

	<table border="1"> <tr> <th>Број на оценки</th><th>Фреквенција</th><th>Средишна точка</th><th>Сред.точка x фреквенција</th></tr> <tr> <td>1–5</td><td>5</td><td>3</td><td>15</td></tr> <tr> <td>6–10</td><td>7</td><td>8</td><td>56</td></tr> <tr> <td>11–15</td><td>6</td><td>13</td><td>78</td></tr> <tr> <td>16–20</td><td>2</td><td>18</td><td>36</td></tr> <tr> <td>Вкупно</td><td>20</td><td>-</td><td>185</td></tr> </table> Дајте им на учениците неколку групирани табели на фреквенција (некои за дискретни податоци и некои за континуирани податоци) и побарајте да ја проценат аритметичката средина. Учениците исто така го одредуваат модалниот интервал и интервалот во кој лежи медијаната. <i>Што ви кажува оваа статистика за податоците?</i>	Број на оценки	Фреквенција	Средишна точка	Сред.точка x фреквенција	1–5	5	3	15	6–10	7	8	56	11–15	6	13	78	16–20	2	18	36	Вкупно	20	-	185	Групирани табели на фреквенција за дискретни и континуирани податоци	
Број на оценки	Фреквенција	Средишна точка	Сред.точка x фреквенција																								
1–5	5	3	15																								
6–10	7	8	56																								
11–15	6	13	78																								
16–20	2	18	36																								
Вкупно	20	-	185																								
<u>Цели за час 4</u> Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци, изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање. Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика.	<u>Активности за час 4</u> - Учениците работат во мали групи. Споделете ја хипотезата: 'Младите возрасни се повисоки од постарите возрасни'. Дајте ☐ на секоја група три (или повеќе) дијаграми на фреквенција кои ја прикажуваат висината на лицата во различни старосни групи. Учениците: - ги споредуваат дијаграмите; - наоѓаат проценка на аритметичката средина за секоја дистрибуција; - дискутираат дали хипотезата се прифаќа или не. Групите ги споделуваат своите заклучоци со учениците од целата паралелка.	Три или повеќе дијаграми на фреквенција за секоја група на кои се прикажани висини во различни старосни групи. (Некои групи може да ја разгледаат висината на мажите, а други групи да ја разгледаат висината на жените). Податоците за висините на луѓето ширум светот може да се добијат на овој веб-сајт: http://www.allcountries.org/uscensus/230_cumulative_percent_distribution_of_population_by.html Податоците ќе треба да се претворат во центиметри и потоа да се групираат во шест интервали со еднаква ширина	хипотеза дијаграм на фреквенција полигон на фреквенција аритметичка средина средишна точка																								

	Во мали групи, учениците подготвуваат постер за да ја прикажат старосната дистрибуција на населението во Македонија. На постерот треба да има дијаграм (како што е полигонот на фреквенција или дијаграм на фреквенција) за мажи и дијаграми за жени, како и пресметки за просечната старост на населението во Македонија.	Податоците за населението во Македонија може да се добијат од овој веб сајт: http://www.stat.gov.mk/PrikaziPoslednaPublikacija_en.aspx?id=11). (Претставете ги податоците на учениците како табела на фреквенција со шест интервали.) Големи листови од обична хартија Хартија со квадратчиња Линијари Пенкала	
--	--	--	--

Недела 15

<u>Цели за час 1</u> Предлага прашање за истражување, користејќи статистички методи; идентификува група на податоци кои се потребни, како тие да се најдат, големина на примероците и степенот на прецизност.	<u>Активности за час 1</u> Оваа недела учениците изготвуваат проект во кој треба да вклучат се што е учено претходните часови и да го вклучат целиот циклус за работа со податоци. Тие работат во мали групи. Учениците избираат тема за нивниот групен проект. Во проектот треба да постои можност за споредба на две (или повеќе) множества на податоци. Собраните податоци треба да бидат соодветни за прикажување на последователен стебло-лист дијаграм или како дијаграм на фреквенција (или столбест). Дадете им на учениците лист со план за да го водите нивното размислување. <i>Дали ќе користите примарни или секундарни извори за вашите</i>	Лист со план за секоја група на кој се прикажани следните прашања: - Што е вашата хипотеза? - Кои податоци ви се потребни за да го одговорите прашањето? - Како ќе ги соберете податоците? Дали ќе користите примарни или секундарни извори? - Како ќе ги запишете податоците? - Како ќе ги претставите податоците? Можни теми за истражување: - Разлика во времето на натпревар	хипотеза примарни податоци секундарни податоци големина на примерок собирање на податоци
---	---	--	---

	<i>податоци?</i> - Учениците поставуваат соодветна хипотеза (или хипотези) која сакаат да ја истражат. - Учениците ги собираат своите податоци. Големината на примерок можеби треба да биде прилично мала, но учениците треба да се осигураат дека имаат доволно податоци за да ги претстават. Можеби треба да одлучат за степенот на точност кој ќе го користат за запишување на нивните податоци. - Учениците пишуваат вовед во нивниот проект, наведувајќи ја хипотезата и начинот на кој ги собрале своите податоци.	во пливање за мажи и за жени. Можниот извор за податоците е веб-сајтот на Олимписките игри: http://www.olympic.org/olympic-games Времето на реакција на мажи и жени. Времето на реакција може да се пресмета на: http://nrch.maths.org/6044 Интернет пристап за секундарни извори на податоци	
<u>Цели за час 2</u> Собира и средува дискретни и континуирани податоци, избира соодветни еднакви класни интервали каде што е потребно. Прави статистички пресметувања и одбира статистика која е најмногу поврзана со проблемот. Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани	<u>Активности за час 2</u> Учениците ги продолжуваат активностите од проектот, ги обработуваат и претставуваат податоците: - Учениците ги прикажуваат собраните податоци со последователен стебло-лист дијаграм или дијаграми за фреквенција. <i>Дали прво треба да ги групирате вашите податоци? Кои класни интервали ќе ги користите? Зошто?</i> - Учениците ја пресметуваат статистиката (како што е	Хартија со квадратчиња	дијаграм на фреквенција полигон на фреквенција последователен стебло-лист дијаграм статистика аритметичка средина медијана мода модален интервал ранг

податоци; – линиски график за временски период; – дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; – последователни стебло-лист дијаграми.	аритметичка средина и ранг) како помош во споредба на дистрибуциите.		
<u>Цели за час 3</u> Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци, изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање. Споредува две или повеќе распределби; донесува заклучоци, користејќи ја формата на распределба и соодветната статистика. Ги поврзува резултатите и заклучоците со првичното прашање. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 3</u> Учениците продолжуваат со својот проект, толкувајќи ги податоците и проценувајќи ја нивната работа: - Учениците ги толкуваат и споредуваат нивните графици и коментираат за тоа дали ја прифаќаат хипотезата. Тие исто така прават резиме на нивната статистика. <i>Што значи вашата статистика во контекст на вашите податоци? Кои статистики се најкорисни за вас?</i> - Учениците изготвуваат целокупен заклучок за нивниот проект и проценка на нивната работа: <i>Дали вашата работа ви овозможи да донесете одлука за вашата хипотеза? Кои делови од проектот поминале добро? Со кои потешкотии се соочивте? Како може вашиот проект да се подобри или прошири? Што друго би можело да се испитува? Кои се ограничувањата на вашата работа?</i>		толкува статистика хипотеза заклучок проценува проценка

<u>Цели за час 4</u> Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици. Препознава влијанието на ограничувањата и претпоставките. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање.	<u>Активности за час 4</u> Групите го завршуваат својот проект и го презентираат пред учениците од паралелката. Групите ги споделуваат своите испитувања, наоди и заклучоци со учениците од целата паралелка.		хипотеза собирање податоци дијаграм на фреквенција полигон на фреквенција последователен стебло-лист дијаграм статистика аритметичка средина медијана мода модален интервал ранг толкува статистика заклучок проценка
--	---	--	---

Недела на консолидација

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 16			
Еднонеделна можност за повторно навраќање на која било од целите на учењето за која е потребно повеќе практична работа од страна на учениците.	Во текот на оваа недела, фокусирајте се на целите на учењето од кои учениците би имале придобивка од понатамошна работа. Активностите би можеле да се засноваат на решавање проблеми и да бидат подготвени така што ќе ги нагласат погрешно разбраните нешта кај учениците. Користете голем број различни методи за да го процените и консолидирате разбирањето. Можете да вклучите: • дискусија со учениците од целата паралелка, со учество на секој ученик, на пример со употреба на мини бели табли • учениците работат во парови за да ги претстават клучните карактеристики на тема, пр. како умствена мапа, презентација или постер • учениците подготвуваат прашања или проблеми од дадена тема за нивните соученици да ги одговорат.		

ВТОРО ПОЛУГОДИЕ

Единица 2А: Број и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 1			
<u>Цели за час 1</u> Проценува квадратни и кубни корени. Проценува, одредува приближна вредност и ја проверува својата работа.	<u>Активности за час 1</u> - Повторете го наученото за квадрати, квадратни корени, кубови, кубни корени, барајќи од учениците да наведат примери, пр. 7^2 11^2 5^3 3^3 $\sqrt{16}$ $\sqrt[3]{8}$ Тие ги прикажуваат своите одговори на мини бели табли. - Во парови, учениците дискутираат како би можеле да одредат $\sqrt{69}$. <i>Кои квадратни корени ги знаете кои би можеле да ги искористите како помош? Помеѓу кои два цели броја се наоѓа $\sqrt{69}$? Зошто? Дали е поблиску до 8 или поблиску до 9?</i> Повторете за $\sqrt[3]{105}$. <i>Како можете да ги проверите вашите одговори?</i> - Во парови, учениците формираат изрази со приближна вредност до најблискиот цел број, пр.	Мини бели табли и маркери Интерактивна активност за вежбање корени е достапна на: http://www.mathopolis.com/games/estimate-sqroot.php Повлечете ја стрелката и кликнете за внесете проценка. Комплети од карти кои прикажуваат изрази кои треба да бидат проценети и нивните приближни вредности (до најблискиот цел број)	проценува одредува приближна вредност квадрат квадратен корен куб кубен корен до најблискиот цел број

	$\sqrt[3]{11}$ и 2 $\sqrt{108}$ и 10 $\sqrt[3]{6 \cdot 5}$ и 3 $12 \cdot \sqrt{\frac{39,06}{9,8}}$ и 24		
<u>Цели за час 2</u> Користи редослед на операции, вклучувајќи загради и степенувања. Прецизно пресметува, избирајќи операции и ментални или пишани методи соодветни на броевите и контекстот.	<u>Активности за час 2</u> - Објаснете дека ученикот неточно ги одговорил следните задачи: $40 - 18 \cdot 2 = 44 \times$ $6 + 4 \cdot 12 : 3 = 40 \times$ $7 \cdot (5 \cdot 4 - 14) : 2 = -175 \times$ <i>Што е тоа што ученикот не го разбира? Одредете го следниот редослед на операции: загради, степени/степенови показатели, делење и множење (од лево кон десно), собирање и одземање (од лево кон десно). Кои се точните одговори?</i> - Во парови, учениците одлучуваат како да ги најдат одговорите на задачите со степенови показатели, пр. $5 \cdot 3^2$ $\frac{\sqrt{9} + 3 \cdot 5}{\sqrt{60} - 3 \cdot 8}$ $\frac{(10 - 2 \cdot 3)^3}{8}$	Други примери се достапни на: https://www.mathsisfun.com/operation-order-bodmas.html Клинете на линковите за прашањето во зеленото поле на дното од веб-сајтот. Претходно подготвени прашања со точни и неточни одговори	операција загради степени степенови показатели множење делење собирање одземање

	Дајте им на учениците прашања слични на оние погоре и со некои точни и некои неточни одговори. Учениците одлучуваат кои одговори се неточни и ги објаснуваат грешките/погрешно разбраните нешта на партнерот.		
<u>Цели за час 3</u> Користи редослед на операции, вклучувајќи загради и степенувања. Ја утврдува употребата на правилата за аритметички и инверзни операции за поедноставување на пресметувањето.	<u>Активности за час 3</u> - Повикајте ги учениците да излезат и во рацете да држат карти со броеви и знаци за да ја формираат равенката, пр. $16 - 7 - 2 = 11$ <i>Дали треба да ставиме загради за одговорот да биде точен?</i> Доколку учениците мислат дека се потребни загради, дајте им карти со загради и побарајте од нив да ги постават на точните позиции во равенката. <i>Дали сега е точна равенката?</i> <i>Зошто?</i> Повторете го ова со други примери, пр. $40 - 7 + 3 \cdot 2 = 27$ $5 \cdot 2^2 + 2 \cdot 3 = 66$ $36 : 9 + 8 \cdot 2 - 5 = 15$ $12 + 4 - 2 \cdot 5 - 1 = 69$ - Во парови, учениците дискутираат за стратегиите за решавање: $5,6 \cdot 7,2 + 4,4 \cdot 7,2$ $\frac{6 \cdot 19 \cdot 2}{12}$ <i>Како можете да користите заеднички множители како помош?</i>	Карти со број и загради	операција загради степени степенови показатели множење делење собирање одземање поедноставува алгебарски израз инверзна

	Споделете ги идеите со паралелката. 7,2 е заеднички множител во првата равенка, така што се поедноставува на: $7,2 \cdot (5,6 + 4,4) = 7,2 \cdot 10$ Можете да ја запишете втората равенка како $\frac{6 \cdot 2 \cdot 19}{12}$ и да го примените знаењето за кратење. Дајте им на учениците повеќе равенки за да ги поедностават пред да почнат да решаваат, пр. $38 + 19 \cdot 18$ $3,5 \cdot 1,25 \cdot 16$ $23 \cdot 21 + 21^2 - 84$ $18 \cdot 17$ $4,5 \cdot 2$ Охрабрете ги учениците да ги споделат своите одговори и методи со партнер. <i>Како можете да го проверите вашиот одговор?</i>	Претходно подготвени аритметички изрази	
<u>Цели за час 4</u> Го проширува знаењето од ментални методи за пресметување, работејки со децимални броеви, дробки, проценти и множители, користејќи белешки каде што е потребно. Прецизно пресметува, избирајќи операции и ментални или пишани методи соодветни	<u>Активности за час 4</u> - Во парови, учениците дискутираат за тоа како да решат текстуални проблеми како во примерите: - Кој месец ќе биде за 1000 месеци? - Доколку сум свртен кон југ и се свртат 765° во правец на стрелките на часовникот, во која насока ќе бидам свртен? - Доколку еден базен има должина од 50 метри, каде би	Голем број проблеми се достапни на: http://nrich.maths.org/6651	решавање проблеми текстуален проблем стратегија умствен метод алгебарски израз

на броевите и контекстот. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање.	бил во однос на мојата почетна точка доколку испливам една милја? <i>Која стратегија ја користите?</i> Учениците составуваат слични проблеми за нивните партнери да ги решат. Во мали групи, учениците го испитуваат проблемот 'Последователни седум (Consecutive seven)' на веб-сајтот. Доколку тоа вклучува подредување на броевите 0 до 20 во групи од три кои имаат последователни збирови, пр. $2 + 7 + 16 = 25$ $4 + 5 + 17 = 26$ Тие размислуваат за прашања како што се: <i>Дали можете да најдете повеќе од еден начин да го добиете истиот збир?</i> <i>Кои стратегии ги користите? Како ги евидентирате вашите размислувања? Дали постои поефикасна стратегија ... начин на запишување?</i>	Оваа активност е достапна на http://nrich.maths.org/2661	
Недела 2			
<u>Цели за час 1</u> Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, пр. камата, попуст,	<u>Активности за час 1</u> Објаснете дека во текот на следните неколку часови, учениците ќе го применуваат своето знаење за процентуални зголемувања и намалувања во контексти од реалниот живот.		камата попуст профит загуба данок процентуално зголемување

добивка, загуба и данок. Го проширува знаењето од ментални методи за пресметување, работејќи со децимални броеви, дробки, проценти и множители, користејќи белешки каде што е потребно. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	Дискутирајте за значењето на финансиските термини 'камата', 'попуст', 'профит', 'загуба' и 'данок'. - Во парови, учениците дискутираат за решавање на проблем со процентуално зголемување и процентуално намалување: - Еден производ чини 1 600 денари. Трошокот се зголемува за 15%. Колку е новата цена? - Еден човек има 200 книги. Дава 9% од неговите книги на пријател. Уште колку книги му останале? Дискутирајте за стратегии на учениците како паралелка, пр. $10\% \text{ од } 1600 = 160$ Така $5\% \text{ од } 1600 = 80$ $15\% \text{ од } 1600 = 160 + 80 = 240$ Новата цена е: $1600 + 240 = 1840$ денари $10\% \text{ од } 200 = 20$ $1\% \text{ од } 200 = 2$ Така $9\% \text{ од } 200 = 20 - 2 = 18$ Новиот број: $200 - 18 = 182$ книги - Учениците работат во парови за да решаваат проблеми со повеќе чекори засновани на процентуални зголемувања и намалувања, пр. Персоналот во еден ресторан добива 20% попуст на храната и 15% попуст на пијалаците. Зоран ги однел своите пријатели во ресторан. Сметката за храната	Претходно подготвени текстуални проблеми од повеќе чекори Калкулатори	процентуално намалување стратегија
---	---	---	---

	била 2170 денари пред каков било попуст и пијалаците чинеле 740 денари. Колку платил после попустот за персоналот? Пред две години една фабрика произведувала 72 000 кошули. Минатата година произвела 7% помалку кошули. Оваа година произвела 5% повеќе кошули од минатата година. Колку кошули произвела фабриката оваа година? <i>Како го најдовте одговорот? Дали беше потребно да користите дигитрон? Кои умствени стратегии ги користевте?</i>		
<u>Цели за час 2</u> Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, пр. камата, попуст, добивка, загуба и данок.	<u>Активности за час 2</u> - Висината на едно растение се зголемува од 80 см до 94 см. <i>Како можеме да го најдеме процентуалното зголемување на висината? Како можеме да провериме?</i> Одредете: - Зголемувањето во висина е 14 см - Зголемување на висината е $14/80$ од првичното т.е 0.175 Процентуалното зголемување е 17.5% - Учениците работат во парови со два комплета карти. За секој комплет тие ја одредуваат	Калкулатори Два комплета од карти – еден комплет кој покажува % зголемувања и другиот покажува % намалувања. Една карта во секој комплет дава различен одговор од другите две, пр.	процентуално зголемување процентуално намалување попуст множител спротивен пример

	процентуалната промена која е различна од другите два. Тие мора да ги оправдаат своите одговори. - Во мали групи, учениците користат податоци за населението во светот за да ги испитаат процентуалните зголемувања, пр. - Колку се зголемило населението помеѓу 1000 и 1999? ... 1900 и 1999? - Колкаво зголемување на населението се очекува во следните 50 ... 100 години?	Комплет 1 Од 120 cm до 135 cm Од 180 cm до 202,5 cm Од 480 cm до 552 cm Комплет 2 Од 160 ml до 56 ml Од 150 ml до 46 ml Од 380 ml до 133 ml Податоци за светското население во минатото и предвидувања за иднината, пр. од ‘Табелата со резиме’ на: http://www.worldometers.info/world-population/ Калкулатори	
<u>Цели за час 3</u> Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, пр. камата, попуст, добивка, загуба и данок. Го проширува знаењето од ментални методи за пресметување, работејќи со децимални броеви, дробки, проценти и множители,	<u>Активности за час 3</u> Објаснете го концептот на ‘затезна камата’ со користење на овој проблем: Дејан инвестира 17 500 денари на банкарска сметка. Банката плаќа затезна камата по стапка од 1.5% секоја година. Колку има тој после 2 години? Побарајте од учениците да користат интернет за да ги најдат каматните стапки кои ги наплатуваат тројца различни финансиски кредитори. Потоа тие ги користат овие стапки	Пристап до интернет за учениците да ги истражуваат финансиските стапки за позајмување (или дајте им на учениците три различни стапки кои самите ги имате истражувано) Калкулатори	множител процентуално зголемување процентуално намалување попуст затезна камата каматна стапка профит загуба данок

користејќи белешки каде што е потребно. Умствено решава текстуални проблеми. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	за да дознаат колку би вредела инвестиција од 1500 денари после 3 години доколку кредиторот плаќа затезна камата. - Во парови, потоа учениците работат на текстуални проблеми кои вклучуваат профит и загуба, пр. - Еден човек купува автомобил за 680 000 денари. Го продава автомобилот после 6 месеци. Претрпува загуба од 12%. За колку го продава автомобилот? - Александар купува 600 пенкала, секое по цена од 90 денари. Продава 450 пенкала, при што заработува 30% профит на секое од овие пенкала. Потоа ги продава преостанатите 150 пенкала со загуба од 20%. Пресметајте колку вкупно профит остварил Александар. Учениците ги споредуваат нивните стратегии со друг пар.	Претходно подготвени текстуални проблеми кои вклучуваат профит и загуба	
<u>Цели за час 4</u> Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, пр. камата, попуст, добивка, загуба и данок. Наоѓа спротивен пример за да покаже дека претпоставката не	<u>Активности за час 4</u> Дајте им на учениците детали од тековните даночни стапки и просечната годишна плата во Македонија (10% и 22 213 денари). Во мали групи, учениците го пресметуваат данокот кој се плаќа на просечна плата во Македонија. Потоа тие го пресметуваат износот на данок кој се плаќа на просечната плата во други земји.	Калкулатори Тековната даночна стапка и просечна годишна плата во Македонија Тековната даночна стапка и просечна годишна плата во други земји Деталите на даночните стапки во други земји се достапни на:	множител процентуално зголемување процентуално намалување

е точна.	- Учениците работат во мали групи за да одлучат дали овие изјави се вистинити или лажни. - Доколку го зголемите износот за 20% и потоа го зголемите новиот износ за 30%, вкупното зголемување е 50%. - Доколку го зголемите еден износ за 10% и потоа го намалите новиот износ за 10%, нема вкупна промена. Тие ги објаснуваат своите одговори давајќи примери или спротивни примери. - Учениците работат во мали групи за да ја најдат процентуалната промена која е еквивалентна на зголемување од 30%, а потоа намалување од 10%.	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_tax_rates? Просечните плати во Европа се достапни на: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_European_countries_by_average_wage	
Недела 3			
<u>Цели за час 1</u> Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни	<u>Активности за час 1</u> - Во парови, учениците дискутираат за следните искази: - Невработувањето во еден град се зголемува од 5000 лица на 10 000 лица. Во весник е		процентуално зголемување процентуално намалување процентуален профит процентуална загуба цена на чинење

финансии, пр. камата, попуст, добивка, загуба и данок. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	наведено дека невработувањето се има зголемено за 200%. - Во една статија во наведено е дека цените на куките во 2000 година се за 100% пониски од оние во 2015 година. Паровите ги споделуваат своите мисли во мали групи или со целата паралелка. - Дискутирајте за текстуален проблем кој вклучува пресметка на процентуален профит/загуба, пр Елена купува слика за 17.000 денари и потоа ја продава за 22.000 денари. Најдете го нејзиниот профит изразен во проценти. <i>Како можеме да го решиме ова?</i> Утврдете дека пресметката на % профит е слична со наоѓање на другите % зголемувања, па така: % профит = = $\frac{\text{нова цена} - \text{стара цена}}{\text{стара цена}}$ или _____ Објаснете дека процентуалната загуба може да се најде на сличен начин. - Побарајте од учениците да создадат текстуални проблеми кои се засноваат на затезна камата,		
--	---	--	--

	данок, профит и загуба за другите ученици да ги решат. Тие ги запишуваат своите решенија за другите ученици да може да ги проверат.		
<u>Цели за час 2</u> Решава проблеми со намалување или зголемување во проценти, вклучувајќи едноставни проблеми со лични или домашни финансии, пр. камата, попуст, добивка, загуба и данок. Умствено решава текстуални проблеми. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	<u>Активности за час 2</u> - Дискутирајте за стратегии на учениците за решавање на овој проблем: 30% од луѓето кои живеат во село се деца. Има 210 деца во селото. Колку луѓе вкупно живеат во селото? Одредете дека вкупниот број луѓе во селото е 100%. Доколку 30% е 210, тогаш 10% е 70 и така 100% е 700 лица. - Учениците работат во парови на слични проблеми на оние погоре, пр. го решаваат овој проблем: Една вреќа содржи мали топки и големи топки. 40% од топките се мали. 30% од малите топки се црвени. Има 18 мали црвени топки. Колку вкупно има топки? Потоа учениците создаваат слични проблеми за нивниот партнер да ги реши. <i>Дали ги користевте истите стратегии?</i>	Претходно подготвени текстуални проблеми кои вклучуваат проценти и вкупни броеви. Два можни текстуални проблеми се достапни на: http://nrich.maths.org/794	процент вкупно
<u>Цели за час 3</u> Одлучува кога да примени дробка или проценти за да се споредат различни количини.	<u>Активности за час 3</u> Групите ги истражуваат информациите за три различни етикети за храна. Побарајте од учениците да ги споредат за да ги	Комплет од прехранбени производи/етикета која прикажува нутрициони информации, пр. 50g леб содржи	процент дробка пропорција споредба

Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	најдат одговорите на прашањата како што се следните: <i>Која храна ја содржи најниската количина на маснотии?</i> <i>Која содржи највисока количина протеини? ... шеќер?</i> Дискутирајте како се претставуваат информациите. <i>Дали е лесно да се споредат хранливите вредности на различни единици? Зошто / Зошто не?</i> Објаснете дека процентите може да ги олеснат споредбите. - Побарајте од учениците да го внесат точниот знак: < , > или = на во дадените задачи: $\frac{7}{45} \square 17\%$ $0,573 \square \frac{13}{24}$ $\frac{3}{4}$ од 48% $\square$ 48% од $\frac{3}{4}$ <i>Како одлучивте?</i> - Учениците креираат задачи слични на оние погоре за партнерот да ги реши. Тие треба самите да ги знаат одговорите, така што ќе можат да ги проверат, но треба да се обидат да ги направат нивните задачи колку е можно попретизвикувачки.	Маси 1,6 g Јаглехидрати 22,3 g Шеќер 2,2 g Протеини 4,4 g	
<u>Цели за час 4</u>	<u>Активности за час 4</u>		

Одлучува кога да примени дробки или проценти за да се споредат различни количини. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	- Учениците работат во мали групи. Дајте и на секоја група карти со факти за Македонија и друга земја, пр. Грција. <i>Која земја има најголем размер на својата површина покриена со шума? Како знаеме?</i> Дискутирајте како учениците ги изразуваат размерите (како дробки, децимали или проценти). Појаснете дека процентите обично се најлесни за споредба. - Во парови, учениците подготвуваат карти со факти за две земји кои прикажуваат нумерички податоци кои може да бидат изразени како размери и да се споредат. - Во мали групи, учениците изработуваат постер за да прикажат споредби на податоци од различни земји.	Карти со факти кои покажуваат податоци за Македонија и друга земја за споредба, пр. <table><tr><th>Македонија</th><th>Грција</th></tr><tr><td>Плоштина 25 713 km²</td><td>Плоштина 131 957 km²</td></tr><tr><td>Шумска област 10 026 km²</td><td>Шумска област 39 332 km²</td></tr></table> Пристап до интернет или книги за истражување. Податоци кои се однесуваат на населението на различни земји се достапни на: http://countrymeters.info/en/ Голем број податоци за различни земји се достапни на: http://www.nationmaster.com Како погоре	Македонија	Грција	Плоштина 25 713 km ²	Плоштина 131 957 km ²	Шумска област 10 026 km ²	Шумска област 39 332 km ²	податоци процент дробка децимала размер споредба
Македонија	Грција								
Плоштина 25 713 km ²	Плоштина 131 957 km ²								
Шумска област 10 026 km ²	Шумска област 39 332 km ²								
Недела 4									
<u>Цели за час 1</u> Споредува два размера; толкува и користи размер во различни контексти. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	<u>Активности за час 1</u> - Во парови, учениците дискутираат за тоа како да решат проблеми со сооднос како што се следните: - Соодносот на мажи и жени во два хора е: Хор 1 3 : 5 Хор 2 11 : 19 <i>Кој хор го има највисокиот</i>		сооднос размер процент						

процент мажи? Како одлучивте?

- Во една споредба, сите ученици од осмо и деветто одделение се наградени со бронзен, сребрен или златен сертификат со следниот сооднос:

Година 8 12 : 5 : 3

Година 9 11 : 10 : 4

Кое одделение го има најголемиот размер на добитници на златен сертификат? Како одлучивте?

Дискутирајте за различни пристапи, вклучувајќи:

- Запишување на двата соодноси во единечна форма (односно 1 : 1,66... и 1 : 1,727... или како 0,6 : 1 и 0,58 : 1)
- Споредување на дробката на секој хор кој е составен од мажи ($\frac{3}{8}$ и $\frac{11}{30}$), со конвертирање во проценти.

- Дајте им на учениците соодноси кои се поврзани со составот на различни бакарни легури. Учениците ги подредуваат соодносите според размерот на бакар во секоја легура.

Бакар	:	цинк
9	:	1
7	:	3
19	:	1
4	:	1
13	:	7
3	:	2
3	:	1
2	:	1

Листови хартија со формат A1, A2, A3, A4 и A5

Должините и ширините на стандардните големина на хартија се достапни на:

<http://www.papersizes.org/a-paper->

	<i>Како одлучивте за вашиот редослед?</i> Учениците формираат размер помеѓу ширината и должината на различни големина хартија: A1, A2, A3, A4 и A5. <i>Можете ли да ја предвидите големината на лист хартија со формат A6?</i>	sizes.htm	
<u>Цели за час 2</u> Споредува два размера; толкува и користи размер во различни контексти. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	<u>Активности за час 2</u> - Во парови, учениците го истражуваат следниот проблем со размер вклучувајќи зелени, сини и црвени жетони: Размерот на црвените топчиња во однос на зелените топчиња во една вреќа е 3 : 4. Размерот на зелените топчиња во однос на сините топчиња во вреќата е 5 : 2. Кој е размерот на црвените топчиња во однос на сините топчиња? <i>Како го решивте ова со употреба на жетони? Како би можеле да ја запишете вашата работа?</i> - Моделирајте како да решавате проблем кој вклучува мешање бои со подредување на размерите, пр. Со примена на моделот на црвена, зелена, сина боја, размерите на различни бои се - црвено : зелена = 3 : 4 - зелена : сина = 5 : 2 <i>Кој е размерот на црвена : сина?</i> Појаснете дека можете да го подредите секој размер на еднакви делови зелено: - црвено : зелено	Зелени, сини и црвени жетони Активност која вклучува мешање боја со различен сооднос е достапна на: http://nrich.maths.org/4794	Размер

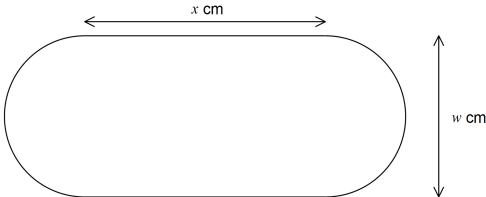
	$3 : 4 = 15 : 20$ - зелено : сино = $5 : 2 = 20 : 8$ Па така црвено : сино = $15 : 8$ Во парови, учениците дискутираат за стратегии за решавање на проблемот: Размерот на мажи во однос на жени во една просторија е $4 : 3$. Има вкупно 35 лица во просторијата. Доаѓа уште една жена. Најдете кој е размерот на мажи во однос на жени сега. Жетони или други ресурси треба да им бидат достапни на учениците за да ги користат доколку би сакале.	Жетони (или слично)	
<u>Цели за час 3</u> Препознава кога две величини се правопрпорционални; решава проблеми со пропорционалност, пр. премин од една валута во друга.	<u>Активности за час 3</u> - Појаснете дека износите на пари во две различни валути се директно пропорционални. Прикажете го девизниот курс на евро во однос на денари. Дискутирајте како ова може да се користи за да се конвертираат цените од евро во денари и од денари во евро. - Учениците користат тековен девизен курс за различни валути, пр. 1 евро = 61,6 денар 1 евро = 0,72 британски фунти 1 британска фунта = 1,52	Тековна стапка на конверзија од евро во денари Тековен девизен курс, пр. од: http://www.xe.com/currency/	девизен курс валута пропорција конверзија конвертира (претвора)

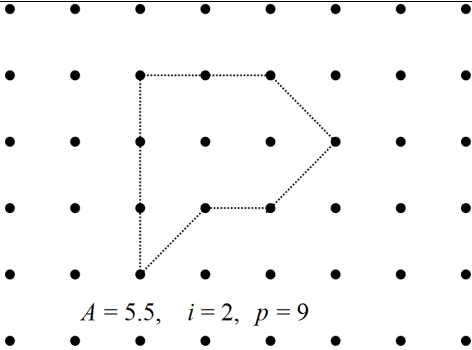
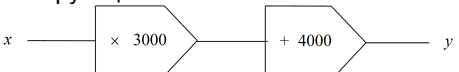
	американски долари Тие одговараат на прашања кои вклучуваат директна конверзија помеѓу две директно поврзани валури (пр. американски долари во британски фунти). Исто така вклучете прашања кои вклучуваат претварања во две фази (пр. денар во британски фунти) - Учениците решаваат текстуални проблеми кои вклучуваат конверзија на валути, како што се: Еден лап топ чини 950 евра во Франција. Истиот лаптоп чини 86.000 денари во Македонија. Во која земја е поевтин лаптопот? - Во мали групи, учениците планираат патување околу светот почнувајќи и завршувајќи во Македонија, со најмалку 4 земји помеѓу тоа. Учениците започнуваат со 500.000 денари и трошат 10% од нивните преостанати пари во секоја земја која ќе ја посетат. Парите треба да се конвертираат (да се претворат) во валутата на земјата која ја посетуваат. Учениците работат на тоа колку пати (во локална валута) имаат останато после посетата на секоја земја.	Тековен девизен курс или пристап до интернет Тековен девизен курс или пристап до интернет	
<u>Цели за час 4</u> Препознава кога две величини	<u>Активности за час 4</u> Во парови, учениците дискутираат	Рецепт за бисквит:	пропорција

се правопрпорционални; решава проблеми со пропорционалност, пр. премин од една валута во друга. Препознава влијанието на ограничувањата и претпоставките. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	како рецепт за бисквити може да се прилагоди за да се направат 25 бисквити. Во парови, учениците треба да дискутираат за проблем кој се заснова на рецепт, пр. Кој е најголемиот број на бисквити кои можете да ги направите доколку имате 3 јајца, 500 g брашно и 200 g суво грозје (но многу од другите состојки)? <i>Која состојка го одредува максималниот број бисквити кои можете да ги направите?</i> (500 g брашно значи дека можете да направите само 2 дози од рецептот и покрај тоа што имате доволно од другите состојки за повеќе.) Учениците создаваат слични проблеми за нивниот партнер да ги реши.	За да се направат 20 бисквити 140 g путер 150 g шеќер 1 јајце 40 g бадеми 60 g суво грозје 200 g брашно 2 кафена лажичка мешан зачин Рецептот за бисквит погоре (По избор) Голем број различни рецепти за бисквит за учениците да ги искористат за својот сопствен проблем.	стапка
--	--	--	---------------

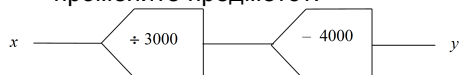
Единица 2В: Алгебра и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 5			
<u>Цели за час 1</u> Заменува позитивни и негативни броеви во изрази и формули. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 1</u> - Прикажете ја равенката $y = 5x^2 - 2x$. <i>Која е вредноста на y ако $x = -3$?</i> Објаснете дека $5x^2$ значи 5 пати по x на квадрат и дека одземањето на -6 е еднакво со додавањето 6. Дискутирајте како вредноста на y може да се најде со употреба на дигитрон.. Повторете со: $r = \frac{ab + c}{h}$ <i>Која е вредноста на r ако $a = \frac{3}{4}$, $b = 12$, $c = -7$ и $h = 0.2$?</i> - Учениците решаваат равенки со истата вредност на y во групи.	Калкулатори Комплекти од карти кои прикажуваат равенки за решавање. Карти за една група ($y = 15$) би можеле да бидат: $y = 7 - 4x$, $x = -2$ $y = 2x^2 - 3$, $x = 3$ $y = 2bx + c$, $b = \frac{1}{3}$, $x = 24$, $c = -1$ Карти за втора група ($y = -2$) би можеле да бидат: $y = \frac{x}{a} + c$, $x = -12$, $a = -6$, $c = -4$	заменува равенка формула променлива

	- Во парови, учениците истражуваат: - вредности за a, b и x така што $y = 40$ кога $y = ax^2 + b$ - вредности за a и x така што $y = 8$ кога $y = \frac{a}{x} + x$	$y = 14 - x^2$, $x = -4$	
<u>Цели за час 2</u> Изразува променлива преку други променливи во дадено равенство; изведува едноставни формули; користи формули од математика и други предмети. Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	<u>Активности за час 2</u> - Дискутирајте како да ја најдете формулата за плоштината на оваа форма формирана со спојување на правоаголник и два полукруга.  - Во парови, учениците испитуваат формула за плоштината, A, на форма нацртана на мрежа со точки (со i точки во формата и p точки на периметарот) (Пикова теорема). На пример:	Мрежа со точки во форма на квадратчиња, на пример од: https://nrich.maths.org/content/id/8506/10mmDots%20square.pdf Останати информации за оваа активност се достапни на: https://nrich.maths.org/1867	формула равенка променлива

	 $A = 5.5, \quad i = 2, \quad p = 9$ Како ги запишувате вашите наоди? Дали забележувате некакви шаблони (модели)? Можете ли да најдете општо правило?	Забелешки на наставниците за активността се достапни на: https://nrich.maths.org/1867/note	
<u>Цели за час 3</u> Изразува променлива преку други променливи во дадено равенство; изведува едноставни формули; користи формули од математика и други предмети. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Ја препознава поврзаноста на слични ситуации и исходи.	<u>Активности за час 3</u> Резимирајте го наученото за работа со равенки со примена на контекст како следниот: Сумата, у денари, која еден водоинсталатер ја наплатува за работа за која се потребни x часови, е дадена со $y = 3000x + 4000$ Објаснете дека y е вредност на функцијата – формулата ви овозможува да го пресметате y директно даден за вредност на x. Дискутирајте како може да се претстави формулата како функционална машина: 		формула равенка преуредува функционална машина инверзна операција

Објаснете дека ја вртите обратно машината за функции за да го промените предметот:



$$x = \frac{y - 4000}{3000}$$

Дискутирајте како равенката исто така може да се преуреди со примена на истите операции од двете страни:

$$y = 3000x + 4000$$

$$\downarrow - 4000$$

$$y - 4000 = 3000x$$

$$\downarrow \div 3000$$

$$\frac{y - 4000}{3000} = x$$

- Дајте им на учениците прашања со различна тежина за замена на улогите на x и y , на пример:

$$y = x - 5$$

$$y = \frac{x}{4}$$

$$y = 3x + 1$$

$$y = ax + b$$

$$y = \frac{x - 3}{2}$$

$$T = \frac{an + b}{8}$$

Како можете да го проверите вашиот одговор со примена на функционална машина?

Претходно подготвени прашања

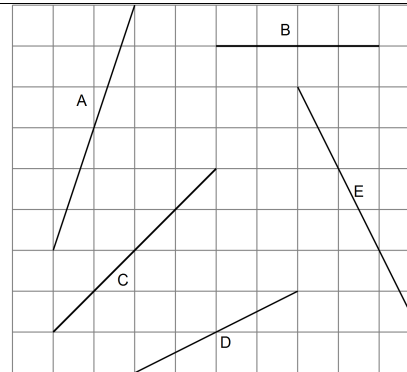
	Во парови, учениците одлучуваат дали се точни или неточни некои дадени преуредувања, на пример: $y = 5x$ и $x = \frac{y}{5}$ $y = 3x - 4$ и $x = \frac{y}{3} + 4$ $p = m(d - 4)$ и $d = \frac{p}{m} - 4$	Претходно подготвени точни и неточни преуредувања Онлајн активности каде што учениците треба да ги одредат неточните преуредувања се достапни на: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/Changing_The_Subject_Multiple_Choice.asp?Level=2 Овој линк ве води до Ниво 2. Можете да кликнете на 'Ниво 3', 'Ниво 4' или 'Ниво 5' за да изберете потешки примери.	
<u>Цели за час 4</u> Изразува променлива преку други променливи во дадено равенство; изведува едноставни формули; користи формули од математика и други предмети. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 4</u> $a = \frac{v - u}{t}$ Објаснете дека ова е равенка која покажува дека забрзувањето е пресметано со делење на промената во брзина по време. Која е вредноста на t ако $v = 12$, $u = 28$ и $a = -2$? Дискутирајте како да го направите <i>и аргумент</i>. - Во парови, учениците зборуваат за друга формула која се однесува на брзината и забрзувањето: $v^2 = u^2 + 2as$ Која е вредноста на s ако $v = 10$, $u = 2$ и $a = 6$? Како можете <i>а</i> да го направите		формула аргумент преуредува заменува

	<i>аргумент?</i> Дајте им на учениците други примери од научни формули, на пример, $v = \frac{d}{t}$ (брзина = растојание/време) $F = ma$ (сила = маса × забрзување) $P = \frac{F}{A}$ (притисок = сила/површина) $BMI = \frac{m}{h^2}$ (индекс на телесна маса) Побарајте од учениците да ги заменат вредностите во формулите за да ја надат вредноста на друга променлива (која не е задолжително предмет). Исто така побарајте од учениците да го променат предметот.		
Недела 6			
<u>Цели за час 1</u> Составува табела на вредности и црта график на линеарни функции, каде у е имплицитно дадена во однос на х; ја сведува равенката во форма $y = mx + c$; го знае значењето на m и го наоѓа наклонот кај праволиниски график.	<u>Активности за час 1</u> Покажете им на учениците пет отсечки нацртани на мрежа. <i>Која отсечка е најстрмна? Која отсечка е наклонета во различна насока?</i> Моделирајте како да го најдете наклонот на една од отсечките со позитивен наклон. Потоа побарајте од учениците да ги најдат наклоните на другите отсечки. <i>Што ако отсечката е наклонета во спротивна насока?</i>	Голема мрежа со отсечки нацртани на различни наклони, пр.	наклон хоризонтален вертикален позитивен наклон негативен наклон

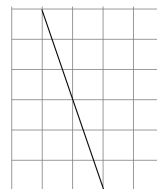
- Побарајте од учениците да ги спојат отсечките нацртани на мрежи со нивните наклони.

- Дајте им на учениците мрежа на која се обележани 4 точки (или дајте им координати од 4-те точки). Побарајте од нив да ги нацртаат отсечките со различни наклони низ точките, пр.

A со наклон 2
B со наклон 0
C со наклон -3
D со наклон $-\frac{1}{2}$



Комплекти од карти кои прикажуваат отсечки нацртани на мрежа со квадратчиња и наклони кои се соодветни на посебни карти, пр. линијата подолу има наклон од -3

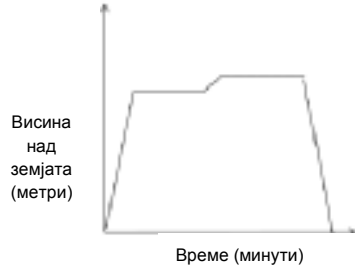


Линијари
Претходно подготвена мрежа (или хартија со квадратиња), пр.

<u>Цели за час 2</u> Составува табела на вредности и црта график на линеарни функции, каде y е имплицитно дадена во однос на x; ја сведува равенката во форма $y = mx + c$; го знае значењето на m и го наоѓа наклонот кај праволиниски график. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм. Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација.	<u>Активности за час 2</u> - Резимирајте го наученото за тоа како да подготвите табела од вредности за равенка како што е $y = 2x + 3$ Со учество од учениците, демонстрирајте го цртањето на графикот $y = 2x + 3$. <i>Кој е наклонот на правата?</i> Воведета ја идејата за y-точка на пресек и објаснете дека вредноста овде е 3. - Со употреба на графички софтвер, графички калкулатори или пенкало и хартија, побарајте од учениците да насликаат и означат графики со формата $y = mx + c$ избирајќи сопствени вредности за m и c. Осигурајте се дека тие користат голем број позитивни, негативни и	Голема мрежа од квадрати на едноставен онлајн печатач за векторска графика, пр. https://graphsketch.com или https://www.mathsisfun.com/data/function-grapher.php (Можете да ја користите лентата за 'Зумирање' за да прикажете повеќе или помалку од графикот) Хартија со квадратчиња и линијари или Софтвер за цртање графики или Графички калкулатори	наклон (коефициент на правец) y-точка на пресек линеарна функција (праволиниски) график

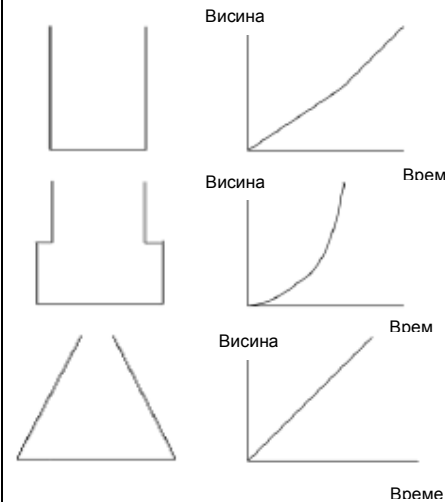
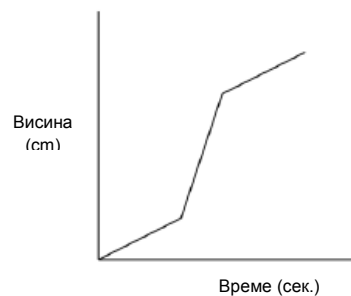
	нула вредности. Побарајте од учениците да го одредат наклонот и у-точката на пресек на секој график. <i>Што забележувате?</i> Објаснете дека график во формата $y = mx + c$ има наклон m и у-точка на пресек c. Учениците работат во парови. Еден по еден ја даваат равенката на графикот и нивниот партнер го дава наклонот и у-точката на пресек. Тие повторуваат за одредување на равенката на график со даден наклон и у-точка на пресек.	Онлајн прашања за графики со права линија се достапни на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book9/bk9i5/bk9_5i2.html	
<u>Цели за час 3</u> Составува табела на вредности и црта график на линеарни функции, каде y е имплицитно дадена во однос на x; ја сведува равенката во форма $y = mx + c$; го знае значењето на m и го наоѓа наклонот кај праволиниски график. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 3</u> - Покажете им на учениците листа на линеарни функции, Поставете прашања како: <i>Која права(и) има негативен наклон?</i> <i>Која права е хоризонтална?</i> <i>Која права е најстрмна?</i> <i>Кои три прави ја сечат у-оската на иста точка?</i> <i>Која права има наклон еднаков на 1?</i> Објаснете дека равенките треба да бидат трансформирани во формата $y = mx + c$ со цел да се одреди наклонот и у-точката на пресек. - Учениците вршат активност за спојување во парови. Тие спојуваат равенка со график и со вредности за наклонот и у-точката на пресек.	Листа на равенки, пр. $y = 2x + 3 \quad y = 1$ $y = 5 - 2x \quad y = x - 3$ $2y = x + 1 \quad y - 4x = 1$ 3 комплета од карти кои си одговараат за секој пар: Комплет 1 – равенки Комплет 2– у- пресеци и наклони Комплет 3 – скици од графициите Претходно подготвени комплекти од	наклон у-точка на пресек табела со вредности линеарна функција

	Дајте им на учениците графици на линеарни функции. Со одредување на наклонот и у-точка на пресек, тие ја запишуваат равенката на секоја права.	графици на прави за учениците да ги најдат равенките	
<u>Цели за час 4</u> Составува табела на вредности и црта график на линеарни функции, каде y е имплицитно дадена во однос на x; ја сведува равенката во форма $y = mx + c$; го знае значењето на m и го наоѓа наклонот кај праволиниски график. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 4</u> - Во парови, учениците разговараат како би можеле да го нацртаат графикот за $2x + 3y = 12$ без да ја преуредат равенката. Објаснете и демонстрирајте дека пресеците на графикот со оските може да се одреди со замена на $x = 0$ и $y = 0$ во равенката за да се најдат точките $(0, y)$ и $(x, 0)$. Овие точки даваат доволно информации за графикот да биде нацртан. <i>Како можеме да го провериме нашиот график со преуредување на равенката?</i> - Учениците ги цртаат графици на голем број линеарни функции дадени во имплицитна форма со нанесување на парови од точки, пр. $x + y = 5$ $x + 2y = 6$ $2x + y = 8$ $3x + 2y = 9$ $x - 2y = 4$ - Побарајте од учениците да ги одредат равенките на прави со дадени координати на двете точки низ кои минуваат, на пример,	Голема мрежа од квадрати Хартија со квадратчиња Линијари	линеарна функција (праволиниски) график <i>у-точка на пресек</i> <i>x –точка на пресек</i>

	правата минува низ (0, 4) и (2, 6).		
Недела 7			
<u>Цели за час 1</u> Составува функции кои произлегуваат од секојдневни проблеми; ги црта и толкува нивните графици.	<u>Активности за час 1</u> - Прикажете график за контекст во реалниот живот, како што е график кој ја прикажува висината на авион над земја насликан во однос на времето. Побарајте од учениците да кажат што е прикажано на графикот. <i>Како би го опишале патувањето?</i> - Учениците запишуваат опис кој ќе го придружува графикот кој ја покажува висината на една зграда како што се гради (погледнете десно). - Опишете го контекстот: Вода се сипува во три сада континуирано. Прикажете скици од три сада (погледнете десно). Исто така покажете графици кои ја	График за контекст во реалниот живот, пр.  Висина над земјата (метри) Време (минути) График за конструкцијата на една зграда:  Висина на зграда (метри) Време (денови) Пресеци на три садови Графици со висина на водата во однос на времето за трите садови. На пример:	график наклон

покажуваат висината на водата насликана во однос на времето. Кој график и кој сад се совпаѓаат? Зошто? Учениците дискутираат во парови и потоа го споделуваат нивното размислување со паралелката.

- Побарајте од учениците да скицираат сад кој ќе се совпадне со график кој ја прикажува длабочината на вода како што се полни садот, на пример:



Анимација која прикажува график за Полнење на када е достапна на: <http://www.colmanweb.co.uk/Assets/SWF/Archimedes.swf>
Користете ги броевите за да ја изберете моќта на чешмата и потоа кликнете 'Play'.
Користете ги иконите на дното за да ја вклучи чешмата, за да ја стави затката на кадата или да го стави Архимед во кадата.

Цели за час 2

Составува функции кои произлегуваат од секојдневни проблеми; ги црта и толкува нивните графици.

Активности за час 2

- Разговарајте за оваа ситуација со учениците.
- Камен е фрлен од врвот на еден гробен. Неговата висина (h метри) над земјата после t секунди е дадена со следната формула:
- $$h = 80 - 5t^2$$

Дали графикот на h во однос на t ќе биде права линија? Зошто не? Каква форма мислите дека ќе има графикот? Како прецизно би можеле да го нацртаме графикот?

Објаснете дека е потребна табела од вредности:

h	0	1	2	3	4
T					

Побарајте од учениците да го нацртаат графикот. Осигурајте се дека учениците цртаат крива (наместо серија од отсечки). *Како би го опишале графикот?*

- Учениците ги насликуваат графичите на други квадратни функции кои опишуваат ситуации од реалниот живот, на пример:
 - Длабочина (h cm) од вода во еден сад после t минути дадена со

$$h = 4t^2 \quad (t \text{ помеѓу } 0 \text{ и } 4)$$
 - Висината (h метри) на топка која е фрлена во воздух после t секунди дадена со:

$$h = 25t - 5t^2 \quad (t \text{ помеѓу } 0 \text{ и } 5)$$

Хартија со квадратчиња
Линијари

Хартија со квадратчиња
Линијари

график
крива
квадрат
на квадрат

	Учениците ги споредуваат и опишуваат нивните графици во парови.		
<u>Цели за час 3</u> Користи алгебарски методи за решавање проблеми поврзани со правопрпорционалност, ги поврзува решенијата со графици на равенките. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 3</u> • Запиштете: 5 метри материјални чини 2100 денари. Во мали групи, учениците дискутираат како графички да го прикажат односот помеѓу должината и трошокот. Објаснете дека графикот е права линија низ координатниот почеток. Учениците наоѓаат формула за трошокот C денари за L метри материјал. Тие ја користат формулата за да најдат колку материјал може да се купи за 3570 денари. • Учениците цртаат графици за да го прикажат односот помеѓу количините во права пропорционалност. Тие ја наоѓаат равенката за секоја права и ја користат нивната равенка за да ја најдат вредноста на променливите. Примери би можеле да го вклучуваат следното: - конверзија помеѓу две мерни единици, пр. милји и километри, $^{\circ}\text{F}$ и $^{\circ}\text{C}$ - количината на потребна состојка за да се направи одреден број торти - времето на готвење за кокошки со различна маса	Хартија со квадратчиња Линијари	права пропорционалност (праволиниски) график наклон <i>у-точка на пресек</i> формула

<u>Цели за час 4</u> Наоѓа приближни решенија на едноставен систем линеарни равенки преку наоѓање на пресечната точка на нивните графици. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 4</u> - Учениците работат во парови. На еден пар оски, еден ученик го црта графикот $x + 2y = 9$. Другиот ученик го црта графикот $y = 2x + 2$. <i>Каде се сечат графициите?</i> Воведете го терминот 'систем од равенки'. Објаснете дека координатите на пресек го претставуваат решението на равенките. - Дајте им на учениците неколку прави нацртани на истите оски. Исто така дајте им ги равенките за уште неколку прави за да ги нацртаат на истите оски. Со употреба на графициите, учениците треба да ги запишат решенијата на системи равенки. <i>Дали решенијата се цели броеви? Што проценувате дека се решенијата?</i> - Во парови, учениците наоѓаат системи равенки кои: - го имаат решението $x = 3$, $y = 2$ - немаат решение.	Хартија со квадратчиња Линијари За секој ученик, график кој прикажува неколку прави линии означени со нивните равенки Системи равенки кои може да се решат графички и интерактивно се достапни како прашања 1 до 6 на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book9/bk9i5/bk9_5i5.html	систем равенки променлива (праволиониски) график пресек пресекува координати x координата y координата (приближно) решение проценува
---	---	---	--

Недела 8

Цели за час 1

Решава едноставен систем од две линеарни равенки со две непознати со елиминирање на една непозната.

Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.

Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.

Активности за час 1

- Учениците работат во парови на сложувалки како што се оние од десно. Секој симбол има вредност и даден е збирот на вредностите во секој ред. Побарајте од учениците да ги пополнат зборовите во колоната.

Како го добивте тој одговор?

- Во парови, учениците разговараат за текстуален проблем кој дава системи равенки како што е:
Еден молив и една четка за боење чинат 360 денари. Два молива и една четка за боење чинат 495 денари.
Која е цената на моливот?
Која е цената на четката за боење?
Објаснете дека симболите би можело да се воведат за да ги претставуваат непознатите цени, на пример:

$$\text{Pencil} + \text{Brush} = 360$$

$$2 \text{ Pencils} + \text{Brush} = 495$$

Сложувалки како овие:

☀	☀	☀	☀	28
▲	▲	▲	☀	19
♣	▲	☀	☀	19
♣	♣	♦	▲	18

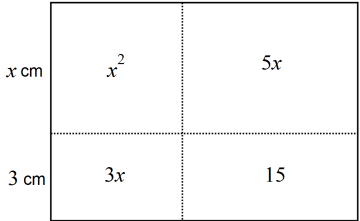
■	■	■	♪	30
■	■	♪	♪	24
■	♪	☺	☺	22
□	♪	☺	■	21

	Објаснете дека вториот комплет од производи чини 135 денари повеќе и дека ова мора да се земе предвид за дополнителниот молив кој бил купен. - Учениците решаваат текстуални проблеми слични на оној погоре кои може да се решат со примена на логика наместо кој било формални алгебарски методи, на пример: - Две мали парички и три големи парички имаат маса од 53 g. Четири мали парички и три големи парички имаат маса од 67 g. Најдете ја масата на секој тип патичка. - Еден билет за деца и два билети за возрасни чинат 2.300 денари. Еден билет за деца и два билети за возрасни чинат 5.000 денари. Најдете ја цената за секој тип билет. - Една чаша сок и една шолја кафе чинат 234 денари. Двете чаши сок и трите чаши кафе чинат 594 денари. Најдете ја цената за секој тип пијалак.	Претходно подготвени текстуални проблеми	
<u>Цели за час 2</u> Решава едноставен систем од две линеарни равенки со две	<u>Активности за час 2</u> Демонстрирајте како да ги најдете вредностите на x и y кои ги		системи равенки променлива

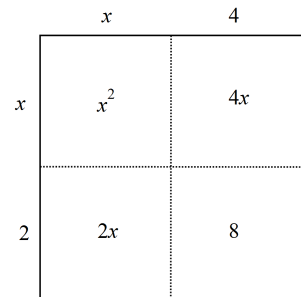
непознати со елиминирање на една непозната. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Проценува, одредува приближна вредност и ја проверува својата работа.	задоволуваат паровите равенки како следните: $3x + 2y = 13$ $3x + 6y = 21$ Објаснете дека за овие равенки, може да се елиминира (да се отстрани) променлива со одземање на равенките за да се најде y. Потоа y може да се замени во една од равенките за да се најде x. Покажете како може да се проверат решенијата со замена на вредностите во првичните равенки. Учениците решаваат системи равенки со додавање или одземање на равенките (нема множење), пр. $2x - y = 11$ $4x - y = 21$ $2x + 3y = 27$ $4x - 3y = 9$ Осигурајте се дека учениците разбираат дека треба да одлучат дали собирањето или одземањето на равенките ќе елиминира некои изрази (членови), прашувајќи на пример: <i>Дали одземањето на овие равенки помага? Што би можеле да направите наместо ова? Како можете да ги проверите вашите одговори?</i> Учениците би можеле да користат графички софтвер или графички калкулатори за да ги потврдат своите одговори.	Претходно подготвени системи равенки Интерактивни примери се достапни на: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/SimultaneousEquations.asp?Level=1 (По избор) Графичкисофтвер или графички калкулатори Симултани равенки може да бидат графички претставени на: https://mathway.com/graph Осигурајте се дека равенките се внесени без простор помеѓу изразите и знаците) Има генератор на системи равенки на: http://www.interactive-maths.com/solving-simultaneous-equations-qqi.html Користете ги паѓачките менија за да ги прилагодите вашите равенки:	елиминира заменува
---	---	---	-------------------------------

		- Изберете дали ќе биде потребно множење за да ги решите равенките. - Одлучете за позитивни/негативни знаци во равенките. - Одлучете дали да дозволите негативни одговори и дробки како одговори. - Изберете да користите x и y, или случајни букви. - Одлучете за максималната вредност за броеви како одговори. - Повлечете надолу и кликнете на 'New Question (Ново прашање)' за да ги добиете равенките. За впишување на одговорите: - Вклучете ги буквите со одговорите и одделете ги со запирка (редоследот не е важен), пр. $x = 3, y = 2$ or $y = 2, x = 3$ - Користете ги опциите 'Check Answer (Провери го одговорот)' и 'Show Answer (Прикажи го одговорот)' за да ги проверите и прикажете одговорите.	
<u>Цели за час 3</u> Решава едноставен систем од две линеарни равенки со две непознати со елиминирање на една непозната. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во	<u>Активности за час 3</u> • Во парови, учениците дискутираат како да решаваат системи од равенки како што се: $2x + y = 17$ $x + 5y = 22$ $2x - 3y = 5$ $3x + 5y = 17$ Објаснете дека равенките како овие може да се решат со	Интерактивни примери се достапни од ниво 2 до 4 на: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/SimultaneousEquations.asp?Level=2	системи равенки променлива елиминира заменува

еден или во повеќе чекори.	множење на една или двете равенки на константа пред собирање / одземање. Со инпут од учениците, демонстрирајте го процесот. - Учениците да решаваат текстуални проблеми кои даваат системи равенки, пр. Периметарот на еден правоаголник е 38 cm. Разликата помеѓу должината и ширината е 7 cm. Најдете ја плоштината на правоаголникот. - Во парови, учениците го испитуваат проблемот на една веб-страница која вклучува наоѓање решение кое задоволува систем од равенки.	Претходно подготвени текстуални проблеми. Има интерактивни проблеми на: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/SimultaneousEquations.asp?Level=5 http://nrich.maths.org/5674	
<u>Цели за час 4</u> Решава едноставен систем од две линеарни равенки со две непознати со елиминирање на една непозната. Ја разгледува и оценува ефикасноста на различни стратегии и пристапи и ја подобрува постапката на решавање.	<u>Активности за час 4</u> - Прикажете $y = 8 - 2x$ $2x + 3y = 4$ Демонстрирајте како овој систем равенки може да се пресметаат со замена на првата равенка во втората: $2x + 3(8 - 2x) = 4 \dots$ Кога овој метод би бил корисен? - Во парови, учениците дискутираат како овие равенки би можеле да се решат со примена на методот за замена: $x - 3y = 7$ $2x - y = 24$		системи равенки променлива елиминира заменува стратегија

	(На пример кога x ќе се изрази од горната равенка и се замени во втората.) <i>Како можете да ги проверите вашите решенија?</i> Учениците подготвуваат брошура во која се објаснети различните методи за решавање системи равенки. Таа треба да содржи одработени примери.	Обична хартија Хартија со квадратчиња Линијари Пенкала	
Недела 9			
<u>Цели за час 1</u> Одредува производ од два линеарни изрази од обликот $x \pm n$ и го упроставува добиениот квадратен израз. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 1</u> Прикажете правоаголник со димензии $(x + 5)$ cm на $(x + 3)$ cm. Во мали групи, учениците дискутираат како да најдат израз за површината. После времето за дискусија, објаснете дека правоаголникот може да се подели на квадрат и 3 правоаголници:  Ова значи дека изразот за плоштината (во cm^2) би бил: $x^2 + 5x + 3x + 15$ Ова се поедноставува на $x^2 + 8x + 15$.		квадратен израз проширува проширување

- Дискутирајте за проширување на заградите во $(x + 4)(x + 2)$.
Прво размислете за пристап на мрежа. Нацртајте ја оваа мрежа и побарајте од учениците да објаснат како таа го прикажува проширувањето на заградите.



Потоа демонстрирајте како четирите изрази може да се најдат со множење на секој израз во првата заграда со секој израз во втората заграда:

$$(x + 4)(x + 2)$$

Повикајте ги учениците да демонстрираат проширување $(x - 6)(x + 5)$ прво со употреба на пристап на мрежа и потоа со множење на изрази.

- Дајте им на учениците двојни загради за да ги прошируваат. Тие

Овој веб-сајт може да се користи за да се добијат изрази:
<http://www.trinity.nottingham.sch.uk/maths/algebra/qGenerator.html?dFile=expDouble>

Користете ги квадратчињата за штиклирање за да го изберете типот на израз кој треба да го добиете.

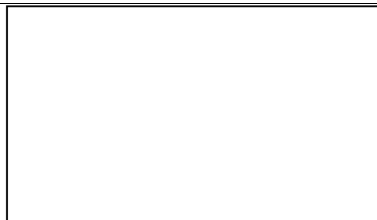
	би требало да опфатат одреден број ситуации, на пример: $(x + 3)(x + 7)$ $(x + 9)(x - 3)$ $(x + 4)(x - 4)$ $(x - 6)(x - 2)$ $(x + 5)^2$	Кликнете 'New Questions (Нови прашања)' за да откриете нов израз. Учениците би можеле да ги проверат своите изрази со користење на OBOJ ВЕБ-САЈТ: https://www.symbolab.com/solver/expanding-calculator	
	Учениците ги наоѓаат вредностите кои недостасуваат во овие проширувања, како што се: $(x + 3)(x + 7) = x^2 + \square x + \square$ $(x + 6)(x + \square) = x^2 + \square x + 18$ $(x - 1)(x - 3) = x^2 - \square x + \square$ $(x + 2)(x - \square) = x^2 - 3x - \square$ $(x + \square)(x + \square) = x^2 + 7x + 12$ $(x - \square)(x - \square) = x^2 - 8x + 12$		
<u>Цели за час 2</u> Одредува производ од два линеарни изрази од обликот $x \pm n$ и го упроставува добиениот квадратен израз. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува	<u>Активности за час 2</u> Во парови, учениците се обидуваат да нацртаат мрежен дијаграм за да ја претстават равенката $x^2 + 9x + 20$ што ќе им овозможи да го претстават изразот како производ од два изрази: $(x + ?)(x + ?)$. Ова ќе вклучува проба и подобрување. После времето за дискусија, утврдете дека броевите во заградите би требало да имаат производ 20 и збир 9 и дека изразот е $(x + 4)(x + 5)$.		(квадратен) израз квадратна равенка проба и подобрување производ збир проширува разложување на множители решение

често користени алгоритми.	Кажете им на учениците дека овој процес се нарекува 'факторизација' (разложување на множители). <i>Како може да се користи размножувањето на множители за да се реши квадратната равенка $x^2 + 9x + 20 = 0$?</i> Објаснете дека решенијата може да се проверат со нивна замена во првичната равенка. • Дајте му на ученикот повеќе едноставни квадратни равенки за решавање со факторизација, пр. $x^2 + 11x + 28 = 0$ $x^2 - 7x + 10 = 0$ $x^2 + 2x - 15 = 0$ • Во парови, побарајте од учениците да ги истражат квадратните равенки, со наоѓање квадратни равенки со: - две позитивни решенија - едно позитивно решение и едно негативно решение - $x = 3$ како едно од неговите решенија - решенија $x = 4$ и $x = 9$ - $x = -5$ како негово единствено решение.	Претходно подготвени квадратни равенки Има интерактивни примери на: http://www.transum.org/software/SW/Starter_of_the_day/Students/Quadratic.asp?Level=3	
<u>Цели за час 3</u> Користи систематски методи на проба за да ги најде приближните решенија на равенки како што е $x^2 + 2x = 20$.	<u>Активности за час 3</u> • Прикажете го овој правоаголник:		квадратна равенка систематски методи на проба и подобрување приближно решение

Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.

Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.

x cm



$(14 - x)$ cm

Објаснете дека плоштината на правоаголникот е 30 cm^2 . Во парови, учениците дискутираат за тоа како да се обидат да ја најдат должината и ширината на правоаголникот. *Која равенка се обидуваме да ја решиме? Дали има одговор кој е цел број? Зошто не?* После времето за дискусија, моделирајте го процесот на запишување и подобрување на проценките. Објаснете дека доколку $x = 3$, плоштината е 33 cm^2 , така што ширината мора да биде блиску 3 cm. *Со која вредност на x би можеле понатаму да се обидеме?* Објаснете дека $x = 2$ би било разумен следен обид. Бидејќи ова дава површина од 24 cm^2 , знаеме дека вредноста на x лежи помеѓу целите броеви 2 и 3. Користете табела за да го следите процесот, пр.

x	$14 - x$	Површина	Коментар
3	11	33	Преголема
2	12	24	Премала
2.5			

<http://studymaths.co.uk/games/trialandimprovementgolf.html>

	Учениците продолжуваат со табелата за да видат колку блиску до една плоштина може да стигнат. - Учениците се обидуваат со онлајн активноста 'Голф – Проба и подобрување (Trial and Improvement Golf)'. (Квадратните изрази се изразени во нееднаквости, така што можеби треба да го резимирате наученото за значењето на знаците за нееднаквост.) - Учениците користат проба и подобрување за да најдат приближни решенија на проблеми како следниот: - Производот на два последователни броја е 12 656. Кои се двата броја? - Една коцка има волумен од 650 cm^3. Која е должината на страните на коцката?		
<u>Цели за час 4</u> Користи систематски методи на проба за да ги најде приближните решенија на равенки како што е $x^2 + 2x = 20$. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да	<u>Активности за час 4</u> Во парови, учениците користат проба и подобрување за да најдат позитивно решение на равенката: $x^2 + 2x - 4 = 66$ што дава вредност на x до 1 децимално место. <i>Како би ги запишале вашите проби систематски? Која би била добра почетна вредност за обид?</i> Дискутирајте за стратегиите на учениците и моделирајте го	Excel табелата достапна од следниот веб-сајт може да се покаже како корисна при демонстрирање на методот: http://www.suffolkmaths.co.uk/pages/1ict_excel.htm Повлечете надолу до насловот 'Solving Equations (Решавање равенки)' и кликнете на 'Trial and Improvement (Проба и подобрување)'. Во табелата можете да ја прилагодите квадратната равенка (од лево) и потоа различни вредности на	квадратна равенка систематски метод на проба и подобрување приближно решение до ... децимално место

дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.

процесот прикажан во оваа табела:

x	$x^2 + 2x - 4 =$	Коментар
8	76	Преголем
7	59	Премал
7.5	67.25	Преголем
7.4	65.56	Премал
7.45	66.4025	Преголем

Објаснете дека прво најдобро е да се обидете со цел број и како $8^2 = 64$, почетна вредност од $x = 8$ би била добар избор.

Потребно е решение до 1 децимално место така што решението мое да биде или $x = 7.4$ или $x = 7.5$. За да одлучите помеѓу овие вредности, обидете се со вредноста која е на половина помеѓу: $x = 7.45$. Ова дава вредност која е премногу голема, така што решението мора да биде помалку од 7.45. Објаснете дека решението до 1 децимално место мора да биде $x = 7.4$.

- Дајте им на учениците едноставни квадратни равенки за решавање на 1 децимално место со употреба на проба и подобрување, пр.

$$x^2 + x + 6 = 31$$

$$x^2 + 3x = 80$$

$$x^2 - x + 11 = 90$$

Што ќе користите како ваша почетна вредност? Зошто?

пробата на x (од десно).

Недела 10

Цели за час 1

Ги разбира и користи знаците за нееднаквост ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$); составува и решава линеарни неравенки со една непозната; претставува решенија на бројна права.

Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.

Активности за час 1

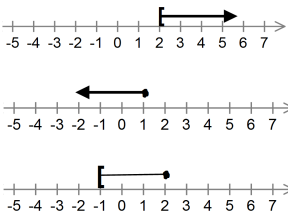
- Резимирајте го наученото за симболите за нееднаквост $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ барајќи од учениците да го одредат симболот или бројот кој ги прави исказите точни, пр.
 $-13 \square -31$
 $4 - 7 \square 7 - 4$
 $(-2)^3 \square (-2)^2$
 $4.5 \leq \square$
 Тие ги покажуваат своите одговори на мини табли
- Учениците создаваат нееднаквости со симбол/број кој недостасува како оние погоре за партнерот да ги реши. Тие треба да го знаат одговорот за да можат да ги проверат, но треба да ги направат нивните нееднаквости колку што е можно попретизвикувачки (пр. со вклучување на дробки).
- Во парови, учениците ги изразуваат овие искази симболично, пр.
 - Висината на Саша h е најмалку 175 cm.
 - Бројот на ученици во една паралелка n не е повеќе од 30.
 - Правоаголникот има должина L cm и ширина W cm. Плоштината на правоаголникот е помала од 50 cm^2 .
 - Има n пенкала во еден пакет. Бројот на пенкала во 6

Мини бели табли и маркери

Активност која вклучува нееднаквости на цел број е достапна на: <http://www.transum.org/Software/GreatExpectation/>
 Во Ниво 3, ги превртувате картите и ги позиционирате за да се обидете и да направите точна нееднаквост со следната форма:
 $\square\square > \square\square > \square\square$

помало од
 поголемо од
 помало или еднакво на
 поголемо или еднакво на
 нееднакво

	пакување е повеќе отколку a но помалку од b. - Ана е a cm висока. Елена е b cm висока. Елена е за 6 cm повисока од Ана. • Учениците играат игра со меморија во парови со користење карти прикажувајќи искази и нееднаквости кои се спојуваат (се совпаѓаат). Тие ги подредуваат сите карти со лицето (предната страна) свртена надолу. Еден по еден превртуваат две карти. Доколку се совпаѓаат, ученикот ги задржува картите. Доколку не се совпаѓаат, ги свртуваат обратно и следниот ученик доаѓа на ред.	Карти кои си одговараат кои даваат искази за односите и нееднаквостите кои се соодветни.	
<u>Цели за час 2</u> Ги разбира и користи знаците за нееднаквост ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$); составува и решава линеарни неравенки со една непозната; претставува решенија на бројна права. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 2</u> • Учениците ги запишуваат сите цели броеви кои задоволуваат нееднаквости како што се оние подолу. После 10 секунди побарајте од учениците да ги споредат нивните резултати со оние на партнерот. Истражете какви било грешки или нејаснотии со целата група. $1 < n < 4$ $0 \leq n \leq 5$ $-3 < n \leq 1$ $2 > n \geq -1$ $1 < 3n < 12$ $n^2 \leq 4$		помало од поголемо од помало од или еднакво на поголемо од или еднакво на нееднакво цел број решение на неравенка на бројна права

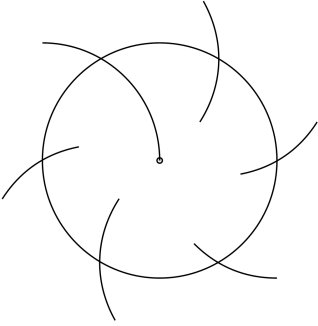
	- Учениците создаваат нееднаквости слични на оние погоре за партнерот да ги реши. - Учениците го одредуваат одговорот на покомплексни прашања за нееднаквости, пр. - Најдете го најмалиот цел број кој го задоволува условот $4n > 7$. - Најдете го најголемиот цел број кој го задоволува условот $2n \leq 12$.		
<u>Цели за час 3</u> Ги разбира и користи знаците за нееднаквост ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$); составува и решава линеарни неравенки со една непозната; претставува решенија на бројна права. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 3</u> - Дајте му на секој ученик Бројна права и побарајте да ги претстави следните нееднаквости на некој начин: $x \geq 2$ $x < 1$ $-1 \leq x < 2$ Моделирајте го конвенционалниот начин за илустрирање на овие нееднаквости: $x \geq 2$ $x < 1$ $-1 \leq x < 2$  - Учениците запишуваат нееднаквости за партнерот да ги	Бројни прави, пр. од: http://www.helpingwithmath.com/printables/others/lin0301number70.htm Бројни прави	помало од поголемо од помало или еднакво на поголемо или еднакво на нееднакво бројна права

	нацрта на бројна права. Во парови, учениците дискутираат за решавање на едноставни нееднаквости со еден чекор (без да биде потребно множење или делење со негативни броеви), како што е: $4x < 16$ $x - 5 \geq 2$ $\frac{x}{6} > 0.5$ Тие ги цртаат решенијата на бројни прави. <i>Како можете да ги проверите вашите вредности за x? Како беше решавањето на овие нееднаквости слично на решавање равенки?</i>		
<u>Цели за час 4</u> Ги разбира и користи знаците за нееднаквост ($<$, $>$, $\leq$, $\geq$); составува и решава линеарни неравенки со една непозната; претставува решенија на бројна права. Работи со броеви, алгебарски изрази и равенки и применува често користени алгоритми.	<u>Активности за час 4</u> Учениците се обидуваат да ги решат следните нееднаквости како што се овие подолу, цртајќи го нивниот резултат на бројна права. После 20 секунди, учениците го споделуваат својот одговор со партнер. $-3x < 6$ $2x + 3 < 11$ $5x - 2 < 14 - 3x$ Користете бројни неравенства за да дискутирате за множење на двете страни на една нееднаквост со негативен број, пр. множење на двете страни на $2 > 1$ со -3. Објаснете дека знакот за нееднаквост треба да се промени од $>$ во $<$ доколку треба да остане	Следниот веб-сајт нуди идна пракса: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book9/bk9i13/bk9_13i1.html Комплети од карти на нееднаквости	помало од поголемо од помало или еднакво на поголемо или еднакво на нееднакво бројна права

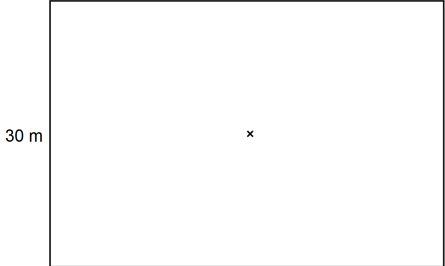
	точно. Исто така објаснете дека кога се делат двете страни на една нееднаквост со негативен број, знакот мора да се смени. Во мали групи, учениците решаваат нееднаквости во групи во зависност од нивните решенија.	соодветни за подредување во групи, пр. еден комплет би можел да биде: $3x - 4 < 8$ $2x > -8$ $6x + 1 < 4x + 9$ (сите овие имаат решение $x < 4$)	
--	---	--	--

Единица 2С: Геометрија и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 11			
<u>Цели за час 1</u> Користи линијар и шестар: - за да конструира нормала од точка до права и нормала од точка на правата - за да впише квадрати, рамнострани триаголници и правилни шестаголници и осумаголници преку цртање еднакви поделби на круг. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 1</u> - Демонстрирајте ги чекорите кои се вклучени за да се конструира нормала од точка до права. Може да се користи геометриска лента со алатки или анимација. Објаснете дека нормалата го дава најкраткото растојание од точката до правата. - Демонстрирајте ги чекорите кои се вклучени за конструирање нормала на права од точка на правата. - Учениците вежбаат конструирање: - нормала од точка до права - нормала на права од точка на правата - агол од 45° (со користење на нивното знаење за преполовување агол од осмо одделение) - симетрала (со примена на знаење од осмо одделение) - Учениците му даваат на партнерот прецизни инструкции да конструира	Повеќе парови од шестар и линијар Анимација од оваа консрукција е достапна на: http://www.mathopenref.com/constperpexpoint.html Геометриска лента со алатки е достапна на: http://www.emaths.co.uk/images/tutorials/geometrytoolbox.swf Анимација од оваа конструкција е достапна на: http://www.mathopenref.com/constperplinepoint.html Шестар за секој пар Комплет линијари Шестар за секој пар Комплет линијари	нормала од точка до права нормала од точка на правата конструира

	нормала. Партнерот мора прецизно да ги следи инструкциите.		
<u>Цели за час 2</u> Користи линијар и шестар: - за да конструира нормала од точка до права и нормала од точка на правата - за да впише квадрати, рамнострани триаголници и правилни шестаголници и осумаголници преку цртање еднакви поделби на круг. Црта прецизни математички дијаграми и графичи.	<u>Активности за час 2</u> • Нацртајте круг. Демонстрирајте како да обележите 6 еднакви поделби на кружницата. Може да се користи геометриска лента со алатки.  Демонстрирајте како може да се впише рамностран триаголник и правилен шестоаголник во круг со поврзување на поделбите на кружницата. • Побарајте од учениците да нацртаат круг и неговиот дијаметар. Потоа побарајте да конструираат симетрала на дијаметарот. <i>Што се случува кога ќе ги споите точките каде што дијаметарот и симетралата ја сечат кружницата?</i> (Тоа создава впишан квадрат.) • Штом учениците ќе знаат како да	Шестар за секој пар Комплет линијари Геометриска лента со алатки е достапна на: http://www.emaths.co.uk/images/tutorial/geometrytoolbox.swf Анимација од оваа конструкција е достапна на: http://www.mathopenref.com/constinhexagon.html Шестар за секој пар Комплет линијари Анимација од оваа конструкција е достапна на: http://www.mathopenref.com/constinsquare.html Шестар за секој пар	конструира впишува, впишано преполовува должина на кружна линија дијаметар дијагонала рамнотстран триаголник квадрат правилен шестаголник осумаголник

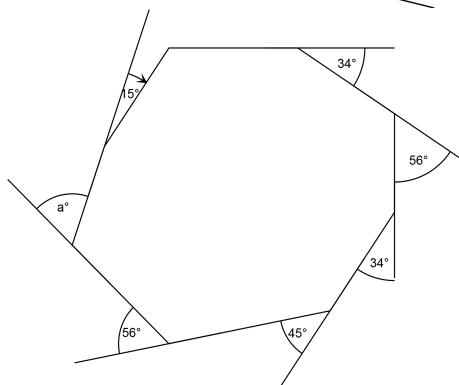
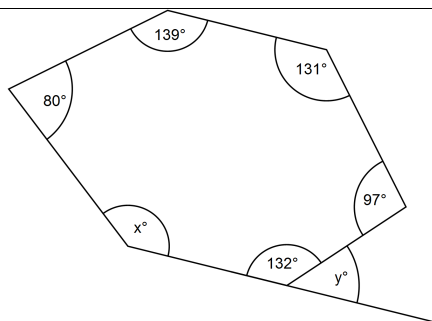
	конструираат впишан квадрат, прашајте: <i>Како би можеле да конструирате впишан правилен осмоаголник?</i> Откако учениците имале време да истражуваат, одредете како можете да впишете правилен осмоаголник прво со конструирање на впишан квадрат и потоа со преполовување на аглите помеѓу неговите дијагонали.	Комплет линијари	
<u>Цели за час 3</u> Наоѓа геометриско место на точки на одредено растојание од дадена точка или од дадена права. Црта прецизни математички дијаграми и графици. Препознава влијанието на ограничувањата и претпоставките.	<u>Активности за час 3</u> За првите две активности, на учениците ќе им биде потребен голем простор каде што ќе можат да се движат, на пример во сала или надвор. - Ставете предмет во средината на отворен простор. Побарајте од некои ученици да застанат на помалку од три чекори од предметот. Побарајте од другите ученици да застанат повеќе од три чекори од предметот. Побарајте од преостанатите ученици да застанат точно три чекори од предметот. <i>Како можеме да опишеме која форма ја прават сите точки на точно 3 чекори од предметот?</i> Претставете им го терминот 'геометриско место' (патека која се следи од точка со поместување според правило) и објаснете дека геометриското место на точки на три чекори од предметот е круг. - Поставете јаже по средината на отворен простор. Побарајте од	Отворен простор Предмет Интерактивен дијаграм кој покажува точки кои се еднакво оддалечени од круг е достапен на: http://www.mathopenref.com/locus.html Анимација на геометриското место исто така е достапна на: http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/maths/geometry/locirev1.shtml Кликнете на ' See locus (Погледнете го геометриското место)' под сликата на една точка. Отворен простор Јаже	геометриско место на точки патека точка конструира

	учениците да застанат на два чекори од јажето. <i>Кое е геометриското место на точки точно на два чекори од јажето?</i> - Побарајте од учениците да нацртаат прецизно дадени геометриски места, на пример: - местото на точки на точно 3 cm од дадена точка - местото на точка на точно 2.5 cm од дадена права.	Анимација од геометриското место е достапна на: http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/maths/geometry/locirev1.shtml Кликнете на ' See locus (Погледнете го геометриското место)' под сликата на правата. Шестар за секој пар Комплет линијари Активности со истражување на точки кои задоволуваат различни правила се достапни на: http://www.transum.org/Software/loci/Heading.asp Рапоредете ги овците за да ги задоволите инструкциите во горниот лев агол, потоа кликнете на 'Check (Провери)'.	
<u>Цели за час 4</u> Наоѓа геометриско место на точки на одредено растојание од дадена точка или од дадена права. Прави и користи цртежи во размер и толкува мапи. Препознава влијанието на ограничувањата и претпоставките.	<u>Активности за час 4</u> Прикажете ги двата обележани цртежи десно со полињата со обележани столбови во центарот. Во мали групи, учениците го испитуваат овој проблем: Еден јарец е заврзан до столб во средина на поле со јаже со должина од 10 метри. Засенчете ја површината од полето која јарецот може да ја достигне во двете полиња. Тие цртаат скалести дијаграми од полињата и го засенчуваат	Означени цртежи на полиња со столбови обележани во различни позиции. 	геометриска точка конструира цртање на скала скала

	регионот од полето кој јарецот може да го достигне. <i>Како одлучивте која скала да ја користите? Како ја пресметавте големината на вашиот засенчен регион?</i> Потоа учениците размислуваат за други ситуации во кои јаредот е врзан со јаже за столб, пр. - доколку столбот е во агол од полето - доколку столбот е поставен на едната страна од полето - доколку има кукичка на полето и столбот е на едниот агол од кукичката. • Дајте □ на секоја мала група цртеж од мапа на која се обележани две места (А и В). Побарајте од учениците да засенчат даден регион, пр. регионот на 50 километри од местото А и на 60 километри од местото Б. Повторете со 3 места обележани на мапа. <i>Како пресметавте ... километри на мапата? Како знаете дека вашиот засенчат регион се совпаѓа со инструкциите?</i> • Дајте им на учениците мапа од богатство и две траги за да го лоцираат богатството, на пример: - Богатството е на точно 10 m од реката. - Богатството е на точно 15 m од дрвото. Учениците ги обележуваат можните решенија за богатството на мапата.	Шестар за секој пар Комплет линијари Мапи со обележана скала Претходно подготвени инструкции за идентификување на региони Шестар за секој пар Комплет линијари Мапа на богатство со обележана скала	
--	--	---	--

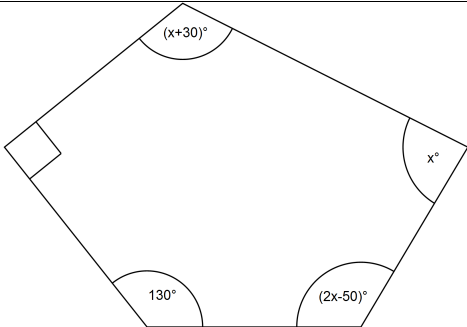
	Како знаете дека ги имате обележано сите можни позиции?		
Недела 12			
Цели за час 1	Активности за час 1		
Пресметува внатрешни и надворешни агли на било кој правилен многуаголник; ја докажува и користи формулата за збир на внатрешни агли на многуаголник; докажува дека збирот на надворешните агли на многуаголник е 360°. Решава проблеми со користење на својствата на аглите, паралелни прави и прави што се сечат, и на триаголници, други многуаголници и круг, и ги образложува заклучоците и го објаснува размислувањето со дијаграми и зборови. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	- Нацртајте четириаголник. Објаснете ги концептите на внатрешен агол и надворешен агол. <i>Колкав збир даваат внатрешните агли на еден триаголник? А оние на четириаголник? Како може да ме убедите дека аглите во четириаголникот даваат збир од 360°? Објаснете дека четириаголникот може да се подели на два триаголника.</i> - Во мали групи, учениците го испитуваат збирот на внатрешните агли на петоаголниците и шестоаголниците. Објаснете дека петоаголникот може да биде поделен на 3 триаголници така што збирот на внатрешните агли е 540°. Објаснете дека шестоаголникот може да се подели на 4 триаголници, така што збирот на внатрешните агли е 720°. Побарајте од учениците да го предвидат збирот на внатрешните агли на десетоаголник и на форма со 22 страни. <i>Која е формулата за збирот на внатрешните агли за многуаголник со n страни?</i>	Следните веб страници се корисни за резимирање на наученото за збирот на внатрешни агли за триаголник и четириаголник: http://illuminations.nctm.org/Activity.aspx?id=3546 https://www.mathsisfun.com/geometry/polygons-interactive.html ОВОЈ ВЕБ-САЈТ вклучува два прикази кои прикажуваат дека надворешните агли формираат целосно вртење: https://www.mathsisfun.com/geometry/exterior-angles-polygons.html	многуаголник внатрешен агол надворешен агол триаголник четириаголник петаголник шестаголник десетаголник

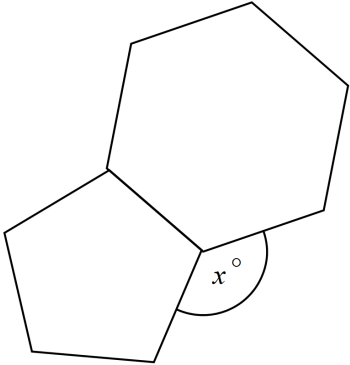
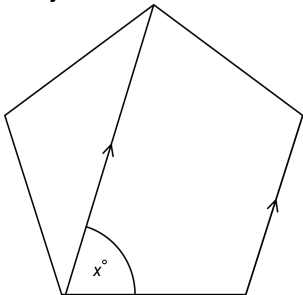
	Покажете дека збирот на надворешните агли за кој било многуаголник е 360°.	За анимација, повлечете надолу до жолтиот петоаголник и кликнете 'Play' Алтернативен сликовит приказ е прикажан под него и кон десно. Овој веб-сајт дава алтернативна анимирана демонстрација: http://www.absorblearning.com/media/itm.action?quick=dr Кликнете на 'View online (free) (Погледни онлајн – бесплатно)' горе од левата страна за да ја отворите анимацијата. Кликнете на стрелката за приказ. ОВОЈ ВЕБ-САЈТ го пресметува збирот на надворешните агли како што правите промени на многуаголниците: http://hotmath.com/learning_activities/interactivities/externalangles.swf Претходно подготвени дијаграми кои ги прикажуваат внатрешните и надворешните агли кои недостасуваат	
	Учениците ги наоѓаат внатрешните и надворешните агли кои недостасуваат во многуаголници, на пример		

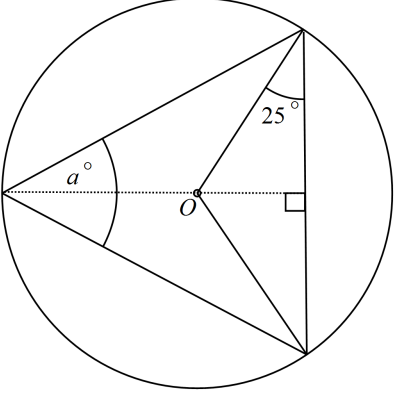
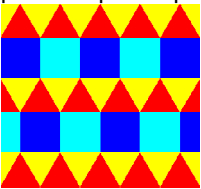


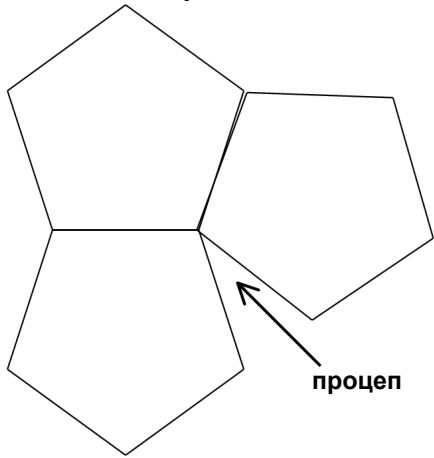
- Во парови, учениците решаваат проблеми кои вклучуваат составување и решавање равенки кои се засноваат на нивното знаење за зборовите на внатрешните и надворешните агли, на пример:

Претходно подготвени проблеми

			
<u>Цели за час 2</u> Пресметува внатрешни и надворешни агли на било кој правилен многуаголник; ја докажува и користи формулата за збир на внатрешни агли на многуаголник; докажува дека збирот на надворешните агли на многуаголник е 360°. Решава проблеми со користење на својствата на аглите, паралелни прави и прави што се сечат, и на триаголници, други многуаголници и круг, и ги образложува заклучоците и го објаснува размислувањето со дијаграми и зборови. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	<u>Активности за час 2</u> - Резимирајте го наученото за збирот на внатрешните и надворешните агли на многуаголниците. <i>Која е големината на секој внатрешен и надворешен агол на правилен петоаголник? Како го најдовте решението?</i> - Учениците ја наоѓаат и запишуваат големината на секој внатрешен и надворешен агол на различни правилни многуаголници. - Побарајте од учениците да го наведат бројот на страни или да именуваат правилни многуаголници со дадена големина на внатрешен или надворешен агол. Тие ги покажуваат нивните одговори на мини бели табли. - Учениците ја наоѓаат големината на аглите во дијаграми кои вклучуваат	Мини бели табли и маркери Претходно подготвени проблеми	правилен многуаголник внатрешен агол надворешен агол триаголник четириаголник петоаголник шестоаголник седмоаголник осмоаголник деветоаголник десетоаголник

	правилни многуаголници, на пример: 		
<u>Цели за час 3</u> Решава проблеми со користење на својствата на агли, паралелни прави и прави што се сечат, и на триаголници, други многуаголници и круг, и ги образложува заклучоците и го објаснува размислувањето со дијаграми и зборови. Пресметува внатрешни и надворешни агли на било кој правилен многуаголник; ја докажува и користи формулата за збир на внатрешни агли на многуаголник; докажува дека збирот на надворешните агли на многуаголник е 360°.	<u>Активности за час 3</u> - Резимирајте го наученото за термините 'накрсни агли' 'наизменични агли' и 'согласни агли'. - Во парови, учениците наоѓаат стратегија за наоѓање на голот x. <i>Која стратегија ја користевте вие? Дали постои поинаков начин да се најде аголот?</i> 		наизменични агли согласни агли накрсни агли внатрешни агли надворешни агли

	Учениците го наоѓаат аголот a во дијаграмот подолу. Тие ја запишуваат работата за да го објаснат секој чекор. 		
<u>Цели за час 4</u> Создава шаблони кои се повторуваат од триаголници и четириаголници за покривање на рамнина и поврзување со збирот на агли и половично ротирање; знае кои правилни многуаголници се поклопуваат и објаснуваа зошто со други многуаголници не може. Создава шаблони од триаголници и четириаголници кои се повторуваат за покривање на рамнина, користејќи збир на агли, ротација за 180° и транслација; знае кој правилен многуаголник ќе ја покрие рамнината и	<u>Активности за час 4</u> - Во мали групи, учениците ги испитуваат шаблоните за покривање на рамнина кои може да ги формираат од квадрати и рамнострани триаголници, пр.  Споделете ја идејата за различни шаблони како паралелка. - Учениците ги истражуваат шаблоните на покривање на рамнина околу училиштето и во	Рамнострани и квадратни плочки Опрема за фотографирање Има пример од видео запис на покривање на рамнина на:	покривање на рамнина(поплочување) рамнина правилен многуаголник рамнострани триаголник квадрат петоаголник шестоаголник осмоаголник внатрешен агол

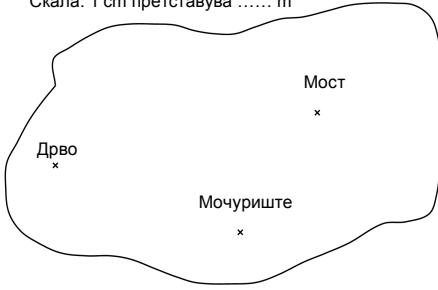
објаснува зошто со други не може. Решава проблеми со користење на својствата на аглите, паралелни прави и прави што се сечат, и на триаголници, други многуаголници и круг, и ги образложува заклучоците и го објаснува размислувањето со дијаграми и зборови. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	локалната животна средина. Доколку е можно, учениците треба да направат фотографии за да можат да ги споделат шаблоните кои ќе ги најдат. Учениците работат во парови со избор на различни правилни форми на плочки. Тие истражуваат кои форми ќе ги покриваат другите со иста форма и кои нема. <i>Зошто не е можно да се покрие рамнина со правилни петоаголници?</i> Објаснете дека (бидејќи секој внатрешен агол на правилен петоаголник е 108°), три петоаголници споени заедно даваат процеп од 36° што не е доволно голем за друг петоаголник да влезе помеѓу. 	https://www.youtube.com/watch?v=5uC22PTblbg Голем број плочки со различни правилни форми, некои кои овозможуваат покривање на рамнина (поплочување) и некои кои не даваат ваква можност, пр.пресечени од работната тетратка на: https://illuminations.nctm.org/uploadedFiles/Content/Lessons/Resources/6-8/Tessellations-AS-Polygons.pdf или Интерактивни алатки за испитување на покривањата на рамнина се достапни на: https://nrich.maths.org/content/id/6069/polygons.swf и https://illuminations.nctm.org/Activity.aspx?id=3533 (Поврзан лист со активности е достапен на: https://illuminations.nctm.org/uploadedFiles/Content/Lessons/Resources/6-8/Tessellations-AS.pdf)	
---	--	---	--

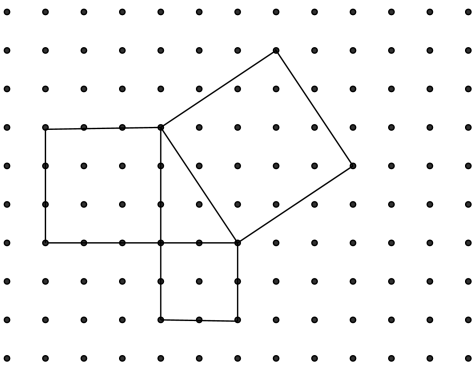
	<i>Кои правилни форми покрај рамностраните триаголници и квадрати може да покријат рамнина без празнини? Зошто е ова така?</i> Објаснете дека шестоаголниците може да покриваат рамнина бидејќи нивен внатрешен агол (120°) е заеднички делител на 360°. - Учениците истражуваат покривање на рамнината со употреба на уште два правилни многуаголници. На пример, дали учениците може да ја покријат рамнината со употреба на следното: - комбинација од правилни осмоаголници и квадрати? - комбинација од правилни шестоаголници и рамнострани триаголници? - комбинација од квадрати и рамнострани триаголници?	Голем број плочки со различни правилни форми, некои кои овозможуваат покривање на рамнина и некои кои не даваат ваква можност, пр.пресечени од работната тетратка на: https://illuminations.nctm.org/uploadedFiles/Content/Lessons/Resources/6-8/Tessellations-AS-Polygons.pdf или Една од интерактивните алатки одредени погоре Активност која вклучува покривање на рамнина е достапна на: https://nrich.maths.org/4832	
Недела 13			
<u>Цели за час 1</u> Мери агли во насока на стрелките на часовникот од север за решавање проблеми поврзани со правец и насока. Прави и користи цртежи во размер и толкува мапи. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во	<u>Активности за час 1</u> Вежбајте насоки на компас. Побарајте од учениците да застанат и да се свртат кон север. <i>Свртете се за 90 степени во насока на стрелките на часовникот. Во која насока сте свртени сега?</i> Побарајте од учениците повторно да се свртат кон север. <i>Свртете се за 225 степени во насока на стрелките на часовникот. Во која</i>	Мапи од Македонија испечатени на хартија со A4 формат со обележани аеродроми	насоки на компас азимут север југ исток запад северозапад североисток југозапад југоисток во насока на стрелките на

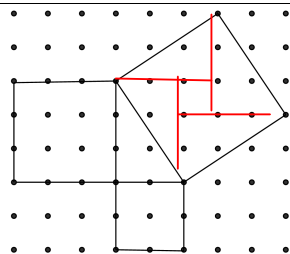
писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<i>насока сте свртени?</i> • Дајте им на учениците A4 мапа од Македонија на која се обележани аеродромите. Објаснете дека еден пилот сака да лета со приватен авион од аеродромот во Охрид до аеродромот во Скопје. <i>Грубо во која насока на компасот треба да лета авионот?</i> Објаснете дека насоките на компасот не се доволно прецизни за пилотите да навигираат со него. Објаснете дека наместо тоа тие користат посебен вид на англи, наречени 'азимути'. Азимутите ги имаат следните својства: - Се мерат од север. - Се мерат во насока на стрелките на часовникот. - Тие се бележат со три цифри (пр. 040° наместо 40°). Побарајте од учениците да нацртаат северна линија кај Охрид и права линија од Охрид до Скопје. Тие го наоѓаат азимутот од Охрид до Скопје. Потоа побарајте од учениците да нацртаат северна линија кај Скопје и да го најдат азимутот од Скопје до Охрид. • Учениците користат мапа на Македонија на која се обележани аеродроми за да одговорат на прашања како што се следните: - <i>До кој аеродром ќе стигне пилотот доколку го напушти</i>	Линијари Агломер Мапи од Македонија испечатени на хартија со A4 формат со обележани аеродроми Претходно подготвени прашања за азимут англи засновани на приватни внатрешни летови Линијари Агломери http://www.iboard.co.uk/iwb/Sailing-for-Treasure-Bearings-544	часовникот спротивно од насоката на стрелките на часовникот
--	---	---	--

	<i>Скопје и лета на азимут од ...?</i> - <i>Кој е азимутот на... од ...?</i> - Учениците ја истражуваат активностата на веб-сајтот која се заснова на давање азимути од навигирање на пиратски брод.		
<u>Цели за час 2</u> Мери агли во правец на стрелките на часовникот од север за решавање проблеми поврзани со правец и насока. Прави и користи цртежи во размер и толкува мапи. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 2</u> - Во парови, учениците играат игра со спојување со примена на веб-сајт или карти. Тие треба да спојат дијаграм со соодветниот азимут. - Учениците планираат тура низ Европа. Почнуваат од Скопје. Го наведуваат азимутот кој им е потребен за да летаат со цел да стигнат до нивниот следен избран град. Треба да посетат околку осум града пред да се вратат во Скопје. Тие ги споделуваат азимутите со партнер кој ја одредува патеката. - Учениците одредуваат кои искази поврзани со дијаграмот од десно се точни и кои се неточни, на пример: - Азимутот на А до В е 058° - Азимутот на В од А е 058° - Азимутот на А од В е 238° - Азимутот на А од В is 122°	http://www.interactivestuff.org/match/maker.phtml?featured=1&id=27 или Комплети од карти кои прикажуваат дијаграми на насоки и азимути кои се совпаѓаат на одделни карти Мапа на Европа на која се обележани клучните европски градови. Следниот дијаграм на азимут:	азимут агол север во насока на стрелките на часовникот

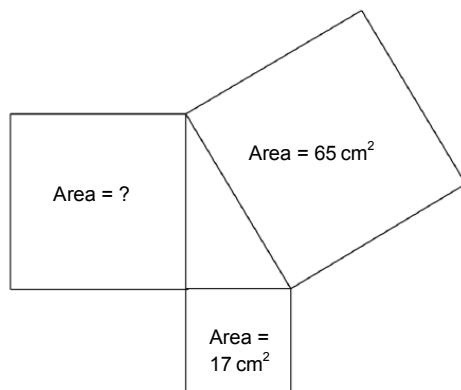
<u>Цели за час 3</u> Мери агли во правец на стрелките на часовникот од север за решавање проблеми поврзани со правец и насока. Прави и користи цртежи во размер и толкува мапи. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 3</u> - Со учество од учениците, решете го следниот проблем (погледнете го дијаграмот од десно): Бродот се наоѓа на азимут од 050° од пристаништето Р и азимут од 305° од пристаништето Q. Насликајте ја позицијата на бродот на дијаграмот. <i>Како можеме да го решиме овој проблем?</i> Повикајте ги учениците да ги нацртаат двата азимути. - Во парови, учениците решаваат проблеми кои вклучуваат цртање азимути, како што е: - Еден брод патува на азимут од 100° за 80 километри и потоа на азимут од 195° за 45 километри. прикажете ја	Следниот дијаграм на азимут: Претходно подготвени проблеми за азимути Аголомери Линијари	азимут агол север во насока на стрелките на часовникот цртање во размер

	патеката на бродот на цртежот во размер. Колку далеку ќе заврши бродот од неговата почетна точка? Скала: 1 cm претставува m  - Парички се закопани на 120 m од мостот на азимут од 230°. Обележете каде се закопани паричките. - Богатство е закопано на азимут од 080° од дрво и на азимут од 345° од мочуриштето. Обележете каде се закопани паричките.		
<u>Цели за час 4</u> Мери агли во правец на стрелките на часовникот од север за решавање проблеми поврзани со правец и насока. Прави и користи цртежи во размер и толкува мапи. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 4</u> • Дискутирајте за следниот проблем: Азимутот на B од A е 115°. Најдете го азимутот на A од B. Објаснете го точниот обратен азимут со цртање дијаграм за да ја илустрирате ситуацијата и со користење на својствата на паралелни прави. • Учениците создаваат мапа на	Има повеќе прашања во врска со азимути на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book8/bk8i11/bk8_11i3.htm Агломери Линијари	азимут север

	богатство и инструкции кои треба да се следат за да се дојде до богатството, на пример: Почнете од Старото дрво. Одете 50 m на азимут од 110°. Потоа одете 20 m на азимут од ... Учениците ги разменуваат своите мапи и инструкции со партнер кој одредува каде е закопано богатството.		
Недела 14			
<u>Цели за час</u> Ја знае и ја користи Питагоровата теорема за да реши рамнински проблеми, вклучувајќи правоаголни триаголници. Го истражува ефектот на различни вредности на променливата со цел да се направи генерализација.	<u>Активности за час 1</u> Во парови, учениците дискутираат: <i>Кои се плоштините на трите квадрати нацртани на дијаграмот?</i>  Демонстрирајте како плоштината на квадратот нацртан на хипотенузата може да се најде со поделба на плоштината на триаголници и квадрати:	Дијаграм кој ја претставува Питагорината теорема нацртана на голем лист хартија со точки	правоаголен триаголник хипотенуза плоштина систематско истражување



- Во парови, учениците ги испитуваат плоштините на квадратите нацртани на страните со различна големина на правоаголни триаголници. *Како систематски истражувате ... запишувате? Кои шаблони (модел) ги забележувате?* Побарајте од учениците да ги користат нивните резултати за да ги предвидат плоштините на квадратите, на пример:

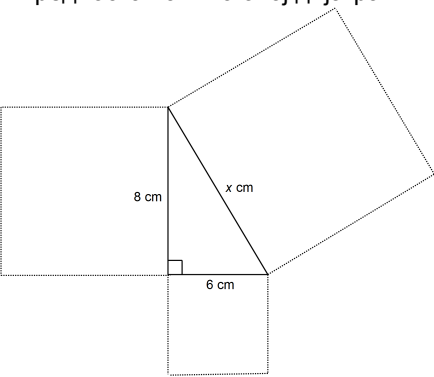
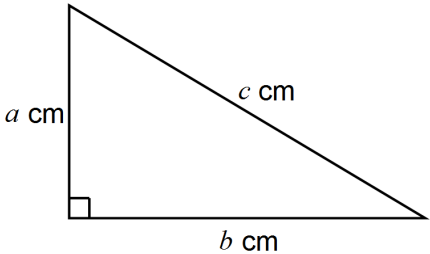


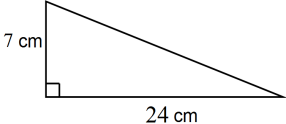
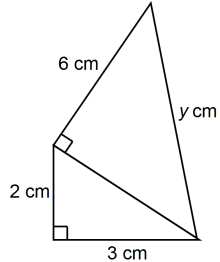
- Побарајте од учениците да ја најдат

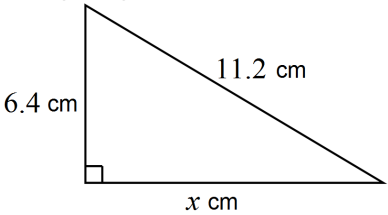
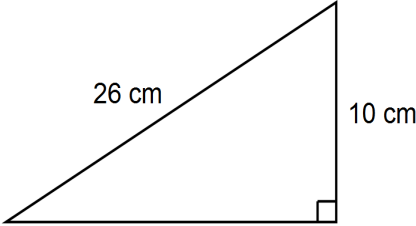
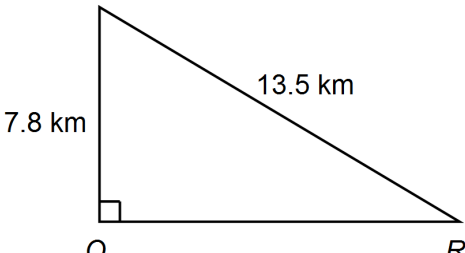
Хартија со точки или хартија со квадратчиња

Претходно подготвени проблеми за решавање

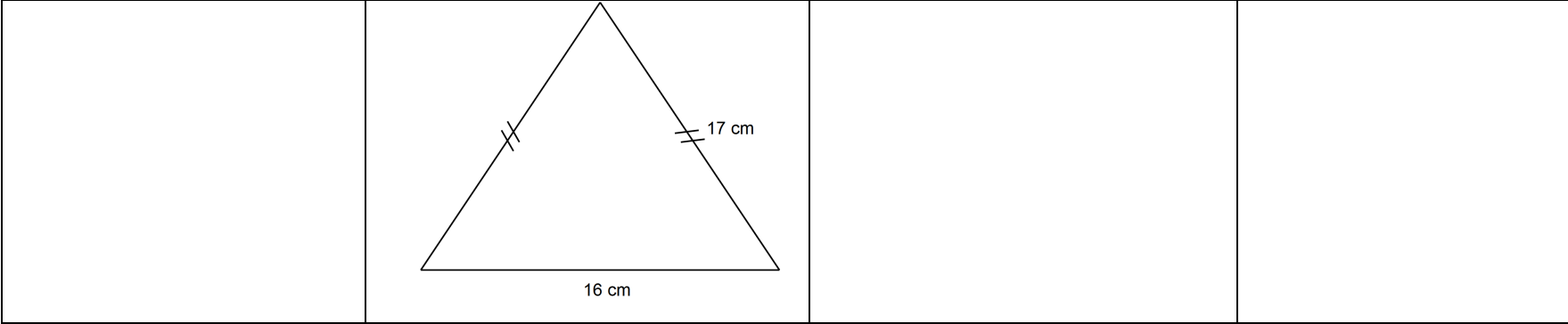
Хартија со точки или хартија со квадратчиња

	вредноста на x во овој дијаграм: 		
<u>Цели за час 14</u> Ја знае и ја користи Питагоровата теорема за да реши рамнински проблеми, вклучувајќи правоаголни триаголници. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори. Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.	<u>Активности за час 2</u> - Навратете се на Лекција 1 и објаснете ја Питагорината теорема:  $a^2 + b^2 = c^2$ Истакнете дека теоремата ги поврзува должините на страните само во правоаголни триаголници. - Учениците ја пресметуваат должината на хипотенузата на триаголници со различни агли со примена на Питагорината теорема, пр.	ОВОЈ ВЕБ-САЈТ содржи интерактивна демонстрација на Питагорината теорема, како и алгебарски доказ: https://www.brainingcamp.com/content/pythagorean-theorem/lesson.php Кликнете 'Next (Следно)' за да се движите низ демонстрацијата. Претходно подготвени проблеми кои вклучуваат пресметување на должината на хипотенузата Калкулатори	Питагорова теорема хипотенуза правоаголен триаголник

	 7 cm 24 cm Кој е соодветниот степен на точност за да ги запишете вашите должини? - Во парови, учениците ја наоѓаат должината на хипотенузата на правоаголни триаголници во покомплексни примери, како што е:  6 cm y cm 2 cm 3 cm Охраабрете ги учениците да ја прикажат нивната работа на организиран начин. - Во парови, учениците решаваат текстуални проблеми засновани на наоѓање на хипотенузата, како што се: Еден брод плови 4 километри на север и потоа 11 километри на исток. Колку далеку е бродот од почетната точка?	Интерактивни примери се достапни на: https://www.brainiaccamp.com/content/pythagorean-theorem/challenge.php Претходно подготвени проблеми кои вклучуваат пресметување на должина на хипотенуза та Претходно подготвени текстуални проблеми кои вклучуваат пресметување на должина на хипотенуза та	
<u>Цели за час 3</u> Ја знае и ја користи Питагоровата теорема за да	<u>Активности за час 3</u> Дискутирајте со учениците како да ја пресметате должината на страна		Питагорова теорема хипотенуза

реши рамнински проблеми, вклучувајќи правоаголни триаголници. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори. Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.	што не е хипотенуза во правоаголен триаголник. На пример  - Учениците решаваат проблеми кои се засноваат на наоѓање на страна што не е хипотенуза, како што е сл.: - Најдете ја плоштината на овој триаголник  - Овој дијаграм прикажува три града. 	Претходно подготвени текстуални проблеми кои вклучуваат пресметка на не-хипотенузните страни	правоаголен триаголник цел број
---	--	---	--

	Пресметајте го растојането помеѓу градовите Q и R. Во мали групи, учениците ги испитуваат Питагорови тројки. <i>Можете ли да најдете какви било правоаголни триаголници за кои сите страни имаат должини цели броеви?</i>		
<u>Цели за час 4</u> Ја знае и ја користи Питагоровата теорема за да реши рамнински проблеми, вклучувајќи правоаголни триаголници. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори. Наоѓа спротивен пример за да покаже дека претпоставката не е точна.	<u>Активности за час 4</u> - Во парови, учениците дискутираат и ги решаваат следните проблеми: - Најдете спротивен пример за да покажете дека овој исказ е погрешен: 'Нема правоаголни триаголници такви што должините на сите три страни се парни броеви.' - Двете страни во правоаголен триаголник имаат должини од 35 cm и 37 cm. Најдете ги двете можни вредности за должината на третата страна. - Најдете правоаголен триаголник чии страни имаат должини цел број и чија најдолга страна е 15 cm. - Пресметајте ја висината на овој рамнокрак триаголник:	Претходно подготвени текстуални проблеми кои вклучуваат Питагорова теорема Другите две активности за решавање проблеми поврзани со Питагоровата теорема се достапни на: http://nrich.maths.org/10110 http://nrich.maths.org/6767	Питагорова теорема хипотенуза правоаголен триаголник спротивен пример цел број рамнокрак триаголник

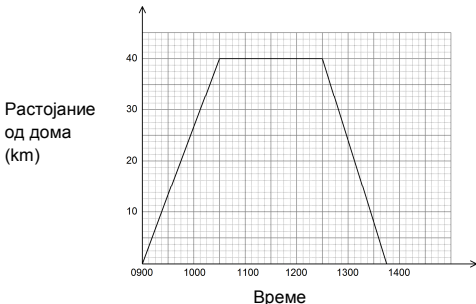


Единица 2Г: Мерење и решавање проблеми

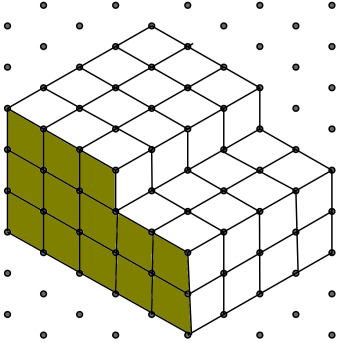
Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 15			
<u>Цели за час 1</u> Решава проблеми поврзани со просечна брзина. Ги разбира секојдневните системи за мерење и ги користи за да процени, да измери и да пресмета. Изразува променлива преку други променливи во дадено равенство; изведува едноставни формули; користи формули од математика и други предмети. Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.	<u>Активности за час 1</u> - Прикажете ја формулата: $\text{брзина} = \frac{\text{изминат пат}}{\text{време}}$ Учениците оваа формула ја имаат учено во предметот физика, па би можеле да побарате од нив да споделат искуства од нејзината примена. Дискутирајте со учениците за проблеми како на пр. - Со просечна брзина од 60 km/h патувам – h. Колкав пат ќе поминам? - Со мојот автомобил патувам 24 km за 30 min. Која е просечна брзина на автомобилот во km/h? - Возам со просечна брзина од 80 km/h. Колку време ми е потребно да поминам 240 km? Како го најдовте одговорот? Објаснете како да ја трансформирате формулата. - Учениците запишуваат текстуални проблеми, како претходните, и ги даваат на партнерот да ги реши. (Тие мора сами да знаат да ги	Интерактивни прашања поврзани со просечната брзина се достапни на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book8/bk8i18/bk8_18i1.htm	просечна брзина изминат пат време формули

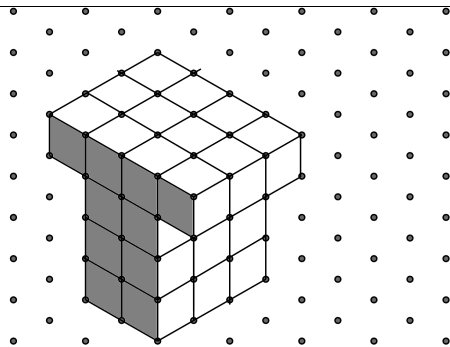
	пресметаат одговорите за да можат да ги проверат.) <i>Кој степен на точност е соодветен за вашите решенија?</i>		
<u>Цели за час 2</u> Решава проблеми поврзани со просечна брзина. Решава проблеми поврзани со мерење во различни контексти. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	<u>Активности за час 2</u> - Во парови, учениците дискутираат како да претворат: 3,4h во часови и минути; 2h18min во часови. Учениците ги споделуваат своите стратегии со учениците од целата паралелка. - Во парови, учениците дискутираат и решаваат проблеми како следниот: Растојанието од А до Б е 300km. Елиса го напушта градот А и патува со просечна брзина од 72 km/h. Филип го напушта градот А и патува со просечна брзина од 80 km/h. Кој прв ќе стигне до градот Б? Учениците ги споделуваат своите стратегии со учениците од целата паралелка. - Учениците одговараат на прашања кои вклучуваат претварање на единици за должина и брзина, како што се: Еден автомобил патува со 20 m/s. Еден мотор патува со 70 km/h. Што е побрзо?	Други проблеми се достапни на: http://nrich.maths.org/2408 http://nrich.maths.org/5694 Интерактивни проблеми поврзани со просечната брзина и претварање на единици се достапни на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book8/bk8i18/bk8_18i2.htm http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/mepres/book8/bk8i18/bk8_18i3.htm	просечна брзина изминат пат време секунда (s) минута (min) час (h) метри (m) километри (km) километри на час (km/h) метри во секунда (m/s) претвора

<u>Цели за час 3</u> Користи мерки во различни мерни единици за правење споредба во секојдневни контексти, пр. графици за патување и за вредност на пари. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	<u>Активности за час 3</u> - Во парови, учениците дискутираат која од понудите за кутии со таблети за перење е подобра: Кутија 1: 25 таблети за 335 денари Кутија 2: 40 таблети за 520 денари Дискутирајте за различните пристапи за споредба на трошоците, како што се: - пресметување на цената на една таблета од секоја кутија; - пресметување на цената за 5 таблети од секоја кутија; - зголемување на цената на Кутија 1 за да се добие цена еднаква на цената на 40 таблети. - Побарајте од учениците да одредат која понуда е подобра во различни случаи, на пример: 150 ml јогурт за денари или 0,5 l јогурт за денари 200 g сирење за денари или 0,45 kg сирење за денари <i>Која стратегија ја користите?</i> Би можеле да го зголемите предизвикот со вклучување на процентуални зголемувања во споредбените искази, пр. Пакување од јогурт кое обично собира 0,5 l, гратис има 25% дополнително денес за денари - Дискутирајте како продавниците им помагаат/одмагаат на купувачите	Цени од реалниот живот кои учениците ќе ги споредуваат	најдобра парична понуда трошок
--	--	---	---------------------------------------

	во споредбата на цените на прехранбените производи.		
<u>Цели за час 4</u> Користи мерки во различни мерни единици за правење споредба во секојдневни контексти, пр. графици за патување и за вредност на пари. Решава проблеми поврзани со брзина. Прецизно идентификува, организира, претставува и толкува информации во писмена форма, табеларно, графички и со дијаграм.	<u>Активности за час 4</u> - Покажете им на учениците график на патување, како што е следниот:  Растојание од дома (km) Време <i>Колку побрзо е патувањето кон дома од патувањето од дома?</i> Дискутирајте како формулата: $\text{брзина} = \frac{\text{изминат пат}}{\text{време}}$ се поврзува со наклонот на графикот за растојание и време. - Дајте им на учениците график од едно патување. Побарајте од нив, заедно со својот партнер да го опишат патувањето. Во описот, учениците треба да вклучуваат и брзини, на пример: Помеѓу 13:00h и 14:30h, автомобилот патува со просечна брзина од 50 km/h. Помеѓу 14:30h и 14:45h, автомобилот мирувал ...	Голем график за патување	график за патување график за зависноста меѓу растојание и време брзина растојание време

Претходно подготвени графици за патување, за учениците да може да ги споредуваат (погледнете ја

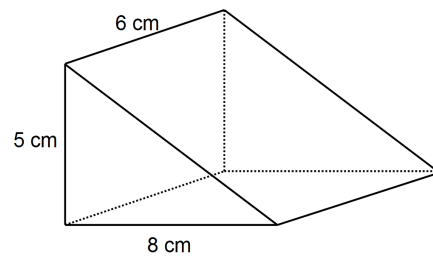
	<i>Дали е потребно да се вклучи изминатиот пат и брзината во вашите описи?</i> (Доколку е позната брзината на движење и поминатото време, може да се пресмета растојанието, ако е потребно.) Учениците имаат активност обратна од претходната. Учениците добиваат опис на едно патување и потребно е да го нацртаат соодветниот график.	активноста подолу) Претходно подготвени описи на графици (Доколку различни парови ја извршуваат активноста погоре со употреба на различни графици за патување, би можеле да ги користите нивните описи) Хартија со квадратчиња Линијари	
Недела 16			
<u>Цели за час 1</u> Пресметува должина на отсечки, плоштина и волумен кај правоаголни призми и цилиндри.	<u>Активности за час 1</u> Во парови, учениците дискутираат како да го одредат волуменот на призма, на пр.: 	Големи прикази на призми направени од коцки	призма квадар основа волумен плоштина должина



Дискутирајте за стратегиите кои вклучуваат поделба на сложените форми на квадрати. Покажете дека волуменот може да се пресмета со множење на плоштината на основата и висината на призмата:

волумен на призма = плоштина на основа
висина

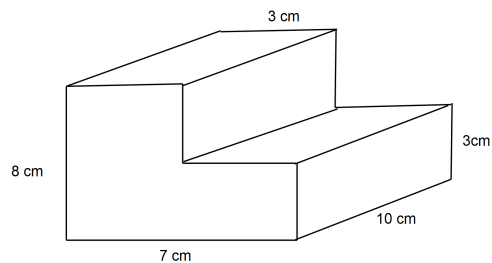
- Во парови, учениците дискутираат и применуваат формули за пресметување на волумен на призма. Учениците го пресметуваат волуменот на дадените призми :



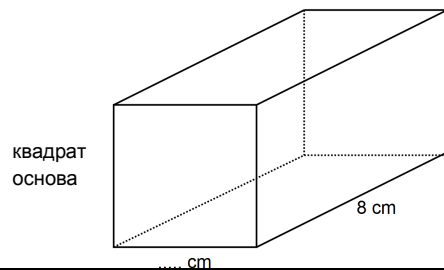
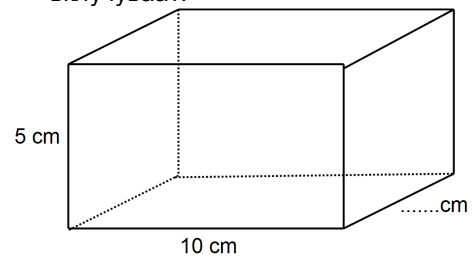
Интерактивна анимација која покажува како се менува волуменот на триаголна призма со промена на должината на висината и рабовите:
<http://www.mathopenref.com/prismtrivolume.html>

Претходно подготвени текстуални проблеми кои вклучуваат пресметување на волуменот на призми

Испитување кое го истражува односот помеѓу плоштина и волумен на квадар е достапно на:
<https://nrich.maths.org/7535>

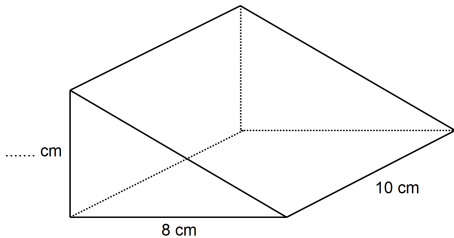
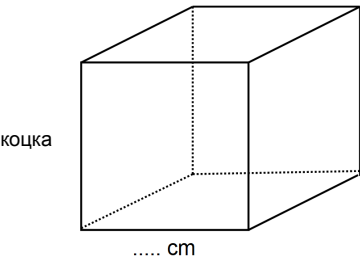
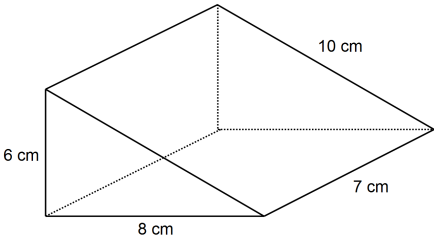


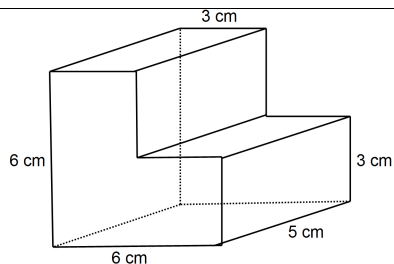
- Дајте им на учениците модели на призми кои имаат волумен 200 cm^3 . Побарајте од учениците да ја најдат должината на страната која недостасува во секој дијаграм. Примерите би можеле да вклучуваат:



квадрат
основа

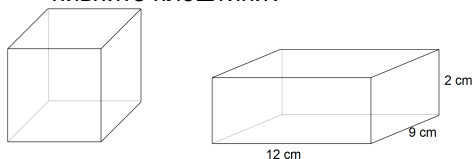
Претходно подготвени дијаграми во кои недостасува една должината

	 		
<u>Недела 2</u> Пресметува должина на отсечки, плоштина и волумен кај правоаголни призми и цилиндри. Ги препознава, споредува и користи својствата на формите во две и три димензии.	<u>Активности за час 2</u> Во парови, учениците дискутираат како може да се пресмета плоштина на дадена призма, како на пр.: 	Некои ученици може да имаат придобивка од разгледување на модел на триаголна призма, така што можат да ги видат сите 5 лица.	призма квадар основа плоштина волумен



Дискутирајте за стратегиите како паралелка.

- Дајте им на учениците шест модели на призми и побарајте од нив да ги подредат според нивните плоштини. Примерите би можеле да вклучуваат триаголна призма, квадар, призма со L-форма.
- Дајте им на учениците текстуален проблем кој вклучува решавање на плошина, како што е следниот:
Коцка и квадар имаат ист волумен. За колку се разликуваат нивните плоштини?



Модели на призми за учениците да ги подредат според нивните плоштини

Недела 3

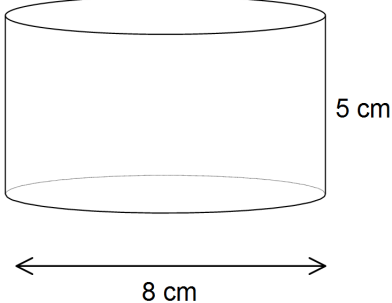
Пресметува должина на отсечки, плошина и волумен кај правоаголни призми и цилиндри.

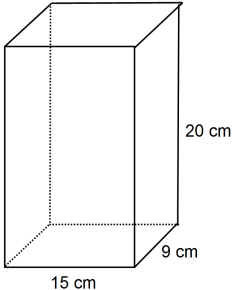
Активности за час 3

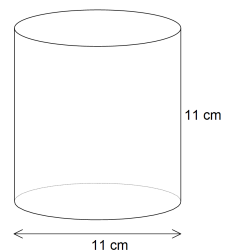
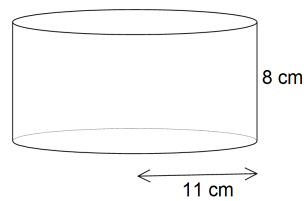
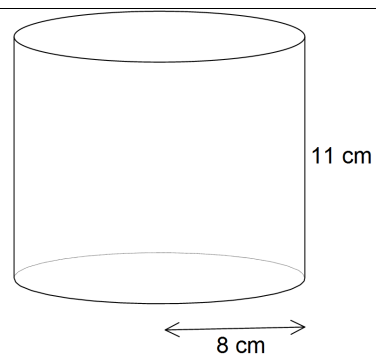
- Во мали групи, учениците дискутираат како може да се пресмета волуменот и плоштината на цилиндарот, на пример:

Калкулатори со копче

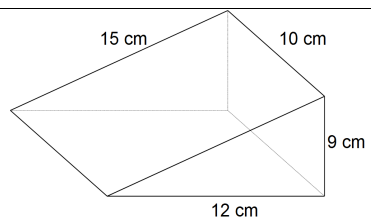
цилиндар
призма
волумен
плошина

Заокружува броеви до одреден број на децимални места или значаен број; го користи за да дојде до решение на проблем до одреден степен на прецизност.	 Дискутираат сите ученици од паралелката, создавајќи врски со волуменот и плоштината на призмата. Објаснете ја формулата за волуменот (V) на цилиндар: V = плошина на основата висина Така, $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ Објаснете дека 'одвитканата' свиткана површина на цилиндарот е правоаголник чија ширина е еднаква на периметарот на кругот на основата на цилиндарот. Па така формулата за плоштината (P) на цилиндар е сл.: $P = 2\pi r^2 + 2\pi r h$ - Учениците решаваат текстуални проблеми, како на пр.: - Цилиндарот има волумен 640 cm^3. Радиусот на основата е $6,5 \text{ cm}$. Одреди ја висината на цилиндарот.	Интерактивна анимација во која е прикажано како се менува волуменот на цилиндарот според висината и радиусот на основата : http://www.mathopenref.com/cylindervolume.html Анимација во која е прикажано 'одвиткување' на цилиндар: http://www.mathopenref.com/cylinderarea.html Алтернативно, цилиндрична конзерва која може да се одвитка за да им помогне на учениците да визуелизираат Текстуални проблеми кои вклучуваат волумен и плошина на цилиндар Калкулатори со копче Интерактивни проблеми поврзани со волумен и плошина на призма и цилиндар се достапни на: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/	центиметри квадратни (cm^2) центиметри кубни (cm^3)
---	--	--	--

	- Плоштината на еден цилиндар е 640 cm^2. Радиусот на основата на цилиндарот е 7 cm. Која е висината на цилиндарот?	mepres/book9/bk9i9/bk9_9i4.html	
<u>Недела 4</u> Пресметува должина на отсечка, плоштина и волумен кај правоаголни призми и цилиндри. Решава проблеми поврзани со мерење во различни контексти.	<u>Активности за час 4</u> - Дискутирајте за следниот проблем со учениците од целата паралелка: Андреј го има овој сад:  Празниот сад има маса 150 g. 1 литар вода има маса 1 kg. Која е масата на садот кога тој е полн со вода? <i>Што треба да знаеме пред да го пресметаме одговорот?</i> (волуменот на садот) <i>Како можеме да го пресметаме тоа? Кој е односот помеѓу cm^3 и l (литар)?</i> - Во парови, учениците дискутираат и го решаваат следниот проблем: Еден литар вода се сипува во секој од овие цилиндрични садови. Која е длабочината на водата во секој сад?	Калкулатор со копче	зафатнина волумен плоштина центimetri квадратни (cm^2) центimetri кубни (cm^3) литар милилитар грам килограм призма цилиндар длабочина

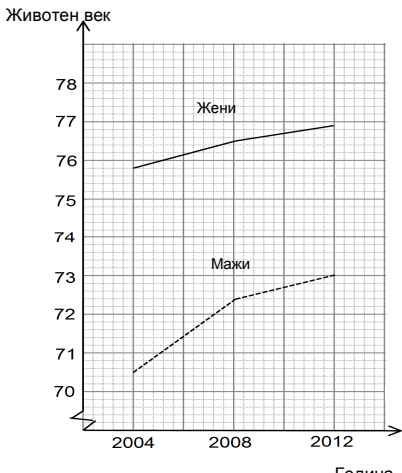


- Учениците го истражуваат следниот проблем:
Ана прави штипки за хартија во форма на триаголни призми.



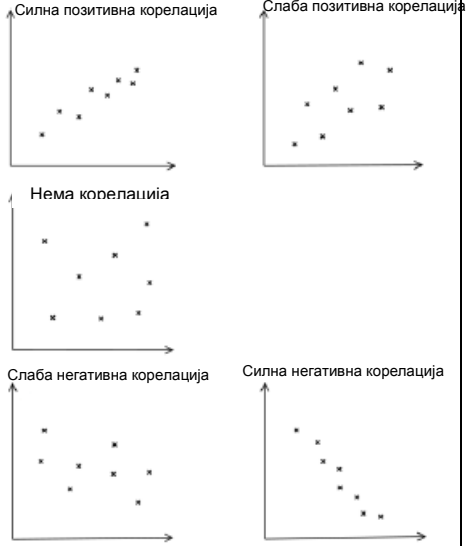
Таа ја бои секоја штипка со два
слоја боја. Има доволно боја да
покрие плоштина од 6000 cm^2 .
Колку штипки за хартија може
целосно да обои?

Единица 1Е: Работа со податоци и решавање проблеми

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија												
Недела 17															
<u>Цели за час 1</u> Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: - дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци; - линиски график за временски период; - дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; - последователни стебло-лист дијаграми. Црта прецизни математички дијаграми и графици.	<u>Активности за час 1</u> Покажете им на учениците податоци кои го покажуваат животниот век во Македонија во различни години. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>2004</th><th>2008</th><th>2012</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Мажи</td><td>71,5</td><td>72,4</td><td>73,0</td></tr> <tr> <td>Жени</td><td>75,8</td><td>76,5</td><td>76,9</td></tr> </tbody> </table> Покажете како податоците може да бидат претставени на линиски график:  Зошто линискиот график е соодветен за претставување на		2004	2008	2012	Мажи	71,5	72,4	73,0	Жени	75,8	76,5	76,9	Голем претходно подготвен линиски график	податоци линиски график толкува Забелешка: Податоци за временски серии се податоци кои се собираат на исти интервали во одреден временски период
	2004	2008	2012												
Мажи	71,5	72,4	73,0												
Жени	75,8	76,5	76,9												

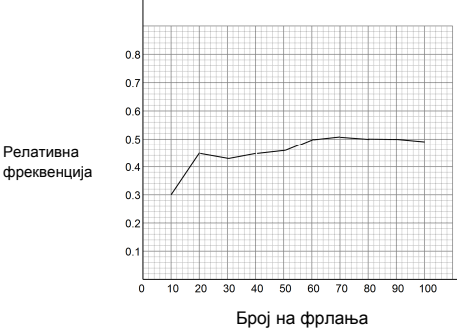
	<i>овие податоци?</i> Учениците работат во парови и го толкуваат графикот. Потоа учениците ги споделуваат своите толкувања со другите ученици од паралелката. Објаснете дека: - животниот век на жените е подолг отколку животниот век на мажи; - животниот век на мажите и жените се има зголемено помеѓу 2004 и 2012 година; - животниот век на мажите е зголемен повеќе отколку животниот век на жените. Истакнете дека поделената скала на вертикалната оска помага деталите за податоците да се воочуваат полесно, но графикот може да биде погрешен, доколку скалата не се подели внимателно. • Дајте им на учениците податоци за временски серии кои се состојат од две или повеќе групи од податоци што ќе може да се споредат. Учениците ги претставуваат податоците на линиски график. Тие ги запишуваат толкувањата и споредбите за нивниот график.	Хартија со квадратчиња Линијари Податоци за временски серии, пр. со извори од следните веб страници: http://www.stat.gov.mk http://data.worldbank.org/country/macedonia-fyr	
<u>Цели за час 2</u> Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: - дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани	<u>Активности за час 2</u> • Прикажете ја табелата со податоци во која се претставени висината и масата на седум лица:		дијаграм со точки споредба врска (сооднос) Забелешка: Повеќе

податоци; - линиски график за временски период; - дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; - последователни стебло-лист дијаграми. Црта прецизни математички дијаграми и графици. Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци, изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање.	<table><tr><th>Висина (cm)</th><th>Маса (kg)</th></tr><tr><td>152</td><td>55</td></tr><tr><td>159</td><td>70</td></tr><tr><td>161</td><td>59</td></tr><tr><td>166</td><td>78</td></tr><tr><td>171</td><td>64</td></tr><tr><td>174</td><td>73</td></tr><tr><td>180</td><td>85</td></tr></table> Покажете како податоците може да се претстават на дијаграм со точки: Дијаграм со точки кој прикажува висина маса на 7 лица те жи на (kg , висина (cm) Објаснете дека графиците со точки се користат за претставување на две поврзани групи од податоци кои сакате да ги споредите. Истакнете ја потребата да се означат оските. Објаснете дека графикот го покажува односот помеѓу висината и масата на лицето. <i>Како може да се објасни овој однос?</i> Објаснете дека графикот покажува дека повисоките луѓе најчесто се	Висина (cm)	Маса (kg)	152	55	159	70	161	59	166	78	171	64	174	73	180	85	Хартија со квадратчиња Линијари	информации за дијаграми со точки може да се најдат на линкот: https://www.mathsisfun.com/data/scatter-xy-plots.html
Висина (cm)	Маса (kg)																		
152	55																		
159	70																		
161	59																		
166	78																		
171	64																		
174	73																		
180	85																		

	потешки од пониските луѓе. Во мали групи, учениците претставуваат дадени податоци на дијаграм со точки. Тие ги опишуваат односите прикажани на секој дијаграм	Податоци соодветни за претставување на дијаграм со точки. Еден извор на можни податоци се резултатите од десеттобој од Олимписките игри: https://en.wikipedia.org/wiki/Athletics_at_the_2012_Summer_Olympics_-_Men%27s_decathlon#Overall_results Податоците може да бидат дадени за 10 натпреварувачи во различни дисциплини, пр. 100 метри, скок во далечина, 1500 метри и копје. Учениците потоа може да ги користат нивните дијаграми со точки за да ги одредат односите помеѓу постигнувањата во паровите од настаните.	
<u>Цели за час 3</u> Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: - дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци; - линиски график за временски период; - дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; - последователни стебло-лист дијаграми. Црта прецизни математички дијаграми и графици. Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци,	<u>Активности за час 3</u> - Покажете им на учениците пет дијаграми со точки кои ги покажуваат односите помеѓу променливите (како дадените од десно). Објаснете дека дијаграмот со точки ја покажува корелацијата помеѓу две променливи, доколку постои поврзаност меѓу променливите. Објаснете дека корелацијата може да биде позитивна (една променлива има тенденција да се зголемува како што се зголемува и другата). Објаснете дека корелацијата е силна доколку точките лежат многу блиску до една права. - Во парови, учениците дискутираат		дијаграм со точки врски (односи) променливи корелација позитивна корелација негативна корелација силна корелација слаба корелација

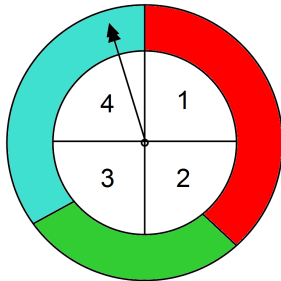
изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање.	за дадени парови на променливи и дали помеѓу нив има позитивна или негативна корелација, или помеѓу нив нема корелација. Примерите може да го вклучуваат следното: - оцените кои ги добиле 8 ученика на два теста по математика; - оцена од тест и оддалеченоста на домот на ученикот до училиштето; - оцена од тест и број на денови во минатата година кога ученикот отсутувал од настава. Учениците го објаснуваат на друг пар своето размислување за секој одговор. <i>Дали мислите дека може да има силна или слаба корелација? Зошто?</i> • Учениците запишуваат свои примери на парови од променливи кои би можеле да бидат во позитивна корелација, негативна корелација или немаат корелација.		
<u>Цели за час 4</u> Избира, црта и толкува дијаграми и графици, вклучувајќи: - дијаграми на фреквенции за дискретни и континуирани податоци; - линиски график за временски период; - дијаграми со точки за да се развие разбирање за корелација; - последователни стебло-лист	<u>Активности за час 4</u> • Користете го дијаграмот со точки од предложената веб страна за да дискутирате за односот помеѓу животниот век на луѓето од една земја и нејзиното богатство. <i>Кои променливи се покажани на дијаграмот? Што може да се каже за корелацијата на променливите? Објаснете дека двете променливи имаат слаба позитивна корелација, бидејќи луѓето во побогатите земји имаат</i>	http://www.gapminder.org/world/ Изберете земја со користење на опциите за избор од десно за да ги одредите точките кои претставуваат различни земји. Изберете географски регион за да ги истакнете точките поврзани со областа. Кликнете 'Play' во долниот лев агол за да се прикаже како се променил врската (соодносот) во текот на изминатите 200 години.	дијаграм со точки врска (сооднос) променлива корелација позитивна корелација негативна корелација силна корелација слаба корелација

дијаграми. Црта прецизни математички дијаграми и графици. Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци, изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање.	тендендија да живеат подолго. <i>Што претставуваат големините на точките?</i> (големината на населението на различни земји) Исто така може да се дискутира за разлики во корелацијата на географските региони и промени во изминатите 200 години. - Во мали групи, учениците собираат податоци и ги претставуваат на дијаграми со точки. Еве неколку предлози: - Учениците собираат примарни податоци од паралелката (пр. висина, обем на рака, должина на рака, должина на прст, број на часови на гледање на телевизија неделно). Учениците испитуваат дали има поврзаност помеѓу која било од променливите. - Учениците истражуваат секундарни податоци од светските бази на податоци (пр. стапка на писменост, стапка на вработување, емисии на јаглероден диоксид по жител). Учениците испитуваат кои променливи се поврзани со животниот век.	Табеларен софтвер или Хартија со квадратчиња и линијари Пристап до интернет Светски податоци се достапни на неколку веб страници, вклучувајќи: http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/socind/default.htm http://data.worldbank.org Дијаграми со точки за голем број податоци споредени со животниот век се достапни на: http://www.gapminder.org/world/ Користете ја опцијата за спуштање на хоризонтална оска за да изберете различна променлива.	
Недела 18			
<u>Цели за час 1</u> Ја разбира релативната фреквенција како проценка на	<u>Активности за час 1</u> Најдобро за овој час, е да ја користите веб страната за да симулирате		теоретска веројатност експериментална

веројатноста и ова го користи за споредба на резултатите од експерименти во различен контекст. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици. Толкува табели, графици и дијаграми со дискретни и континуирани податоци, изведува заклучоци, поврзувајќи ги статистичките податоци и наодите со првичното прашање.	експеримент. Доколку не е можно, можете да ја адаптирате лекцијата за да ги истражите експерименталните и теоретски веројатности на фрлањето две (и потоа повеќе од две) парички. - Користете го експериментот за веројатност на веб страната (фрлање на два диска – секој со зелена и црвена страна –кога дисковите имаат иста боја се освојува победа). Побарајте од учениците да ја предвидат веројатноста за победа во играта. Симулирајте 10 фрлања на дисковите на веб страната и прикажете ја табелата со резултати. Објаснете дека завршната колона ја прикажува релативната фреквенција на победа (број на победи поделен со бројот на фрлања). - Симулирајте повеќе фрлања и после секои 10 фрлања, запишете ја релативната фреквенција на линиски график, на пример: 	http://nrich.maths.org/4304 Кликнете 'Run once (Фрли еднаш)' за да ги фрлите дисковите еднаш. Кликнете 'Run x100 (Фрли 100 пати)' за да симулирате фрлање на дисковите 100 пати. Кликнете 'Result (Резултат)' на долниот дел од панелот од десна страна за да ја прикажете табелата со резултати: Кликнете 'Toss 3 discs ... (Фрли 3 диска)' на долниот дел од панелот од лева страна за да симулирате експеримент со 3 диска.	веројатност релативна фреквенција конвергира
---	--	--	---

	- Објаснете дека релативните фреквенции стануваат сè поблиски (конвергираат) до теоретската веројатност како што се зголемува бројот на фрлања. Користете ја веб страната за да симулирате уште неколку стотици фрлања и за да објасните дека релативните фреквенции се смируваат на 0,5. Побарајте од учениците да се обидат да објаснат зошто веројатноста е 0,5. - Во парови, учениците го прават истиот експеримент но со 3 диска (победувате ако сите 3 диска ја покажуваат истата боја). <i>Кое е вашето предвидување за победата?</i> Учениците работат со симулацијата на веб страната, прикажувајќи ги релативните фреквенции после секои 10 фрлања на линиски график. Учениците донесуваат заклучок за веројатноста на победата (0,25) и се обидуваат да објаснат зошто оваа веројатност е точна (има 2 начини за добивање на истата боја и 8 комбинации вкупно).	Друг експеримент за веројатност: http://www.mathsisfun.com/activity/coin-grid.html	
<u>Цели за час 2</u> Ја разбира релативната фреквенција како проценка на веројатноста и ова го користи за споредба на резултатите од експерименти во различен контекст. Ја препознава поврзаноста на	<u>Активности за час 2</u> Ставете 10 топчиња со различна боја во вреќа (пр. 5 црвени, 4 сини и 1 зелено). Извлечете топче од вреќата и покажете го на соучениците. Вратете го назад во вреќата. Повторете 10 пати. Повикајте некој ученик да ги запише	10 топчиња со различни бои (или коцки или жетони) Непровидна торба	експериментална веројатност теоретска веројатност релативна веројатност

слични ситуации и исходи.	резултатите во голема табела со цртички. <i>Која е релативната фреквенција за секоја боја? Колку топчиња од секоја боја мислите дека има во вреќата? Зошто?</i> Влечете уште 10 пати и додадете ги резултатите во табелата. <i>Која е релативната фреквенција за секоја боја? Колку топчиња од секоја боја мислите дека има во вреќата сега? Зошто?</i> Повторете додека да бидат направени вкупно 40 извлекувања. Дискутирајте за експерименталната веројатност да се извлече топче во одредена боја. Покажете што има во вреќата. <i>Како експерименталната веројатност се споредува со теоретската веројатност?</i> - Учениците размислуваат за веројатностите да се извечат топчиња со различна боја од вреќа: <table border="1" data-bbox="541 922 1010 979"> <tr> <td>Боја</td><td>црвена</td><td>жолта</td><td>зелена</td></tr> <tr> <td>Веројатност</td><td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,40</td></tr> </table> Доколу има 60 топчиња во вреќата, колку топчиња има од секоја боја? Врз основа на веројатноста, колкав може да биде вкупниот број на топки во вреќата? (20, 40, (60), 80 ...) - Во парови, учениците ги користат веројатностите дадени во табела за да ги решат следните проблеми: - Ако во една вреќа има 80 топчиња, тогаш колку топчиња има од секоја боја?	Боја	црвена	жолта	зелена	Веројатност	0,25	0,35	0,40		
Боја	црвена	жолта	зелена								
Веројатност	0,25	0,35	0,40								

	<table><tr><td>Боја</td><td>сина</td><td>бела</td><td>црвена</td></tr><tr><td>Веројатност</td><td>$\frac{3}{8}$</td><td>$\frac{3}{16}$</td><td>$\frac{7}{16}$</td></tr></table> - По колку топчиња најмалку од секоја боја може да има во вреќата? <table><tr><td>Боја</td><td>жолта</td><td>црна</td><td>зелена</td></tr><tr><td>Веројатност</td><td>0,136</td><td>0,224</td><td>0,64</td></tr></table>	Боја	сина	бела	црвена	Веројатност	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{16}$	Боја	жолта	црна	зелена	Веројатност	0,136	0,224	0,64		
Боја	сина	бела	црвена																
Веројатност	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{16}$																
Боја	жолта	црна	зелена																
Веројатност	0,136	0,224	0,64																
<u>Цели за час 3</u> Знае дека збирот на веројатности кои меѓусебно се исклучуваат е 1 и го користат ова кога решава проблеми со веројатност.	<u>Активности за час 3</u> - Повторете за настани кои меѓусебно се исклучуваат. Прикажете го тркалото за вртење од десно. Во парови, учениците наведуваат три настани кои меѓусебно се исклучуваат и три настани кои меѓусебно не се исклучуваат. (Добивањето 1, 2, 3 или 4 на тркалото за вртење се настани кои меѓусебно се исклучуваат бидејќи тие не може да се случат во исто време. Настаните 'да се добие црвено или 1' меѓусебно не се исклучуваат бидејќи тие се случуваат истовремено.) - Во парови, учениците го истражуваат следниот проблем: Едно тркало има четири делови кои се обоени со зелено, црвено, жолто и бело. Веројатноста тркалото да застане на некои од овие делови е следната: <table><tr><td>Боја</td><td>зелен а</td><td>црвен а</td><td>жолта</td><td>Бела</td></tr><tr><td>Веројатност</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0,25</td><td></td></tr></table>	Боја	зелен а	црвен а	жолта	Бела	Веројатност	0,2	0,1	0,25		Голем приказ на ова тркало за вртење: 	Настани кои меѓусебно се исклучуваат веројатност						
Боја	зелен а	црвен а	жолта	Бела															
Веројатност	0,2	0,1	0,25																

	- Која е веројатноста тркалото застане на бело? Зошто? (0,45 бидејќи збирот од веројатноста на настани кои се исклучуваат мора да е 1.) - Колку е веројатноста тркалото да застане на зелено или црвено? ... нема да застане на бело? - Доколку тркалото биде свртено 200 пати, проценете колку пати ќе застане на црвено.										
<u>Цели за час 4</u> Знае дека збирот на веројатности кои меѓусебно се исклучуваат е 1 и го користат ова кога решава проблеми со веројатност. Решава различни текстуални проблеми со пресметување во еден или во повеќе чекори.	<u>Активности за час 4</u> • Во парови, учениците ги истражуваат следните проблеми: - Една вреќа содржи 12 карти нумерирани со 1, 2, 3, ... 12. По случаен избор се избира една карта од вреќата. Можни настани се следните: A = картата покажува непарен број; B = картата го покажува бројот 8; C = картата покажува содржател на 4; D = картата покажува делител на 10; E = картата покажува прост број. Кои парови на настани меѓусебно се исклучуваат? Кои парови на настани меѓусебно не се исклучуваат? - Во еима црвени, сини и зелени топчиња. Веројатностите да се извлече топче од секоја боја се следните: <table border="1"> <tr> <td>Боја</td><td>Црвена</td><td>зелена</td><td>Сина</td></tr> <tr> <td>Веројатност</td><td>x</td><td>2x</td><td>x + 0,2</td></tr> </table>	Боја	Црвена	зелена	Сина	Веројатност	x	2x	x + 0,2		настани кои меѓусебно се исклучуваат веројатност
Боја	Црвена	зелена	Сина								
Веројатност	x	2x	x + 0,2								

	Колку е веројатноста дека топчето не е зелено? - Најпрво, учениците самостојно ги решаваат текстуалните проблеми, а потоа ги споредуваат решенијата со својот партнер: - Една вреќа содржи коцки во црна, бела или сина боја. Веројатноста да се извлече црна коцка е 0,24. Веројатноста да се извлече бела коцка е три пати поголема од веројатноста да се извлече сина коцка. Која е веројатноста дека коцката е црна или сина? - Едно тркало има три дела обоени со различни бои. Веројатноста тркалото да застане на црвено или жолто е 0,65. Веројатноста тркалото да застане на црвено или зелено е 0,85. Веројатноста тркалото да застане на жолто или зелено е 0,5. Која е веројатноста дека тркалото ќе застане на секој обоен дел?		
Недела 19			
<u>Цели за час 1</u> Ги наоѓа и евидентира сите резултати за два последователни настани. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги	<u>Активности за час 1</u> Повторете го наученото за можните настани кога се фрлаат две нумерирани коцки и зборовите што може да се добијат од двете коцки. Сите можни настани се прикажани на мрежа:	Веб страната може да се користи за прикажување на можни настани: http://www.transum.org/software/SW/SnailRace/PossibilitySpace.asp	веројатност можен настан дијаграм од сите можни исходи вкупен резултат

образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици

		Втора коцка					
Прва коцка	+	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

Објаснете дека овој тип на дијаграм е познат како дијаграм од сите можни исходи .

Поставете прашања од дијаграмот како на пр.: Колку е веројатноста збирот од броевите на коцките да е:

- 7?
- 10?
- поголем од 10?
- не е поголем од 5?
- е содржател на 4?

- Учениците цртаат дијаграм од сите можни исходи за два различни видови на коцка. Тие може да изберат:
 - коцки со броеви кои не се последователни, пр. 2, 4, 6, 8, 10, 12
 - коцка со повторливи броеви, пр. 1, 1, 2, 2, 3, 3

	- коцка која има различни броеви на лица. Учениците ги кријат вредностите на коцката (од предната страна) на нивниот дијаграм од сите можни исходи и го предизвикуваат партнерот да ги одреди броевите на секоја коцка. Тие си поставуваат прашања како што се: Која е веројатноста за: - вкупно ...? - вкупно повеќе/помалку од ...? - најверојано вкупно? - најмалку веројатно вкупно? - непарно вкупно?		
<u>Цели за час 2</u> Ги наоѓа и евидентира сите резултати за два последователни настани. Презентира концизни, поткрепени аргументи за да ги образложи решенијата или генерализациите користејќи: симболи, дијаграми или графици.	<u>Активности за час 2</u> • Во парови, учениците го цртаат дијаграмот од сите можни исходи кога се фрлаат две коцки од 1-6, а потоа ја одредуваат разликата од броевите на коцките. Потоа тие дискутираат дали ова е чесна игра: Никола победува доколку разликата е 2 или повеќе. Михаил победува доколку разликата е 1 или помалку. <i>Кои различни фер верзии на играта се можни? Како знаете дека се фер?</i> • Во мали групи, учениците дискутираат дали различните исходи се фер или не, на пример: - Вреќата 1 содржи жетони нумерирани со 1, 2, 3, 4 и 5. Вреќата 2 содржи жетони нумерирани со 2, 3, 4 и 5. Земен е жетон од секоја вреќа и		веројатност случаен настан дијаграм од сите можни исходи фер (чесно)

	результатите се помножени. Играчот А победува ако производот на резултатите е број поголем од 9. Во спротивно победува Б. - Вреќата 1 содржи жетони нумерирани со 1, 2, 2, 3 и 4. Вреќата 2 содржи жетони нумерирани со 2, 3, 3 и 5. Земен е жетон од секоја вреќа и резултатот е поголемиот број од броевите запишани на жетоните. Играчот А победува доколку резултатот е 3. Во спротивно победува играчот Б.		
<u>Цели за час 3</u> Ги наоѓа и евидентира сите резултати за два последователни настани.	<u>Активности за час 3</u> • Во мали групи, учениците си осмислуваат своја сопствена игра која вклучува фрлање пар коцки или влечење жетони од вреќи. (Тие исто така би можеле да смислат игра која не е фер). Учениците треба да објаснат зошто играта е фер (или не е фер). Групите заедно ги играат игрите и си даваат повратна информација. Тие ја одредуваат веројатноста за 'победа' и 'пораз' за играта која ја играат.	Коцка (идеално со различни броеви од страните) Голем број жетони во различни бои Торби	веројатност шанса случаен настан дијаграм од сите можни исходи
<u>Цели за час 4</u> Ги наоѓа и евидентира сите резултати за два последователни настани.	<u>Активности за час 4</u> • Во парови, учениците дискутираат за следниот проблем: Фер тркало за вртење има пет еднакви делови, еден црвен, два сини и два зелени. Фер коцка има шест сида, два		веројатност шанса случаен настан дијаграм од сите можни исходи

црвени, три сини и еден зелен.
Тркалото се врти и коцката се фрла.
Која е веројатноста дека тркалото и коцката ќе се завртат на истата боја?

Објаснете дека можните настани може да се запишат и да се толкуваат на следниот начин:

		Тркало				
		Ц	С	С	З	З
Коц ка	Ц	*	*	*	*	*
	Ц	*	*	*	*	*
	С	*	*	*	*	*
	С	*	*	*	*	*
	С	*	*	*	*	*
	З	*	*	*	*	*

- Учениците истражуваат активности на веб страната, може да ги истражат распределбите за збирот или разликата на поени добиени од тркала со различна големина.

<http://nrich.maths.org/6123>

Недела за консолидација

Цел на учењето	Предложени активности од кои може да се избере	Ресурси	Терминологија
Недела 20			
Еднонеделна можност за повторно навраќање на која било од целите на учењето за која е потребно повеќе практична работа од страна на учениците.	Во текот на оваа недела, фокусирајте се на целите на учењето од кои учениците би имале придобивка од понатамошна работа. Активностите би можеле да се засноваат на решавање проблеми и да бидат подготвени така што ќе ги нагласат погрешно разбраните нешта кај учениците. Користете голем број различни методи за да го процените и консолидирате разбирањето. Можете да вклучите: • дискусија со учениците од целата паралелка, со учество на секој ученик, на пример со употреба на мини бели табли • учениците работат во парови за да ги претстават клучните карактеристики на тема, пр. како умствена мапа, презентација или постер • учениците подготвуваат прашања или проблеми од дадена тема за нивните соученици да ги одговорат.		

3. Оценување на постигањата на учениците

За да се оценат постигањата на ученикот неопходно е:

- да се направи согледување на претходните искуства, знаења и вештини на учениците,
- да се разговара со ученикот за да се добијат сознанија за неговото логичко размислување, степенот на разбирање и оспособеноста да го примени стекнатото знаење,
- континуирано утврдување и проверка на стекнатите знаења, способности и вештини.

Во текот на учебната година треба да се реализираат четири задолжителни писмени проверки на постигнатоста на целите, по две во секое полугодие. Писмените работи треба да содржат задачи од сите тежински нивоа: со понудени одговори, со дополнување и со целосна постапка на решавање.

Во текот на наставната година ученикот се оценува со бројчана оценка.

4. Просторни услови за реализирање на програмата

Програмата во однос на просторните услови се темели на Нормативот за простор, опрема и наставни средства за VII, VIII и IX одделение на деветгодишното основно училиште донесен од министерот за образование и наука со решение бр. 12-7613/1 од 06.04.2015 година.

5. Норматив за наставен кадар

Настава по математика во IX одделение на деветгодишното основно образование може да реализира лице кое завршило:

- студии по математика - наставна насока, VII/1 или стекнати 240 кредити на ЕКТС;
- студии по математика - физика, VII /1 или стекнати 240 кредити на ЕКТС;
- студии по математика - хемија, VII /1 или стекнати 240 кредити на ЕКТС;
- студии по математика – информатика, наставна насока, VII /1 или стекнати 240 кредити на ЕКТС;
- студии по математика – друга ненаставна насока, VII /1 или стекнати 240 кредити на ЕКТС и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

Потпис и датум на утврдување на наставната програма

Наставната програма по *математика* за деветто одделение на деветгодишното основно образование, преземена и одобрена од Меѓународниот центар за наставни програми (Cambridge International Examination) и адаптирана од страна Бирото за развој на образованието, ја утврди

на ден

Министер
Abdilaqim Ademi