

Софийски университет „Св. Климент Охридски“  
Факултет по математика и информатика

# Дипломна работа

на тема

Подпомагане на обучението по математика в  
прогимназиален етап чрез употреба на чатбот

Дипломант: Георги Георгиев

Факултетен номер: 25904

Магистърска програма: Технологии за обучение по математика и информатика

Дипломен ръководител: Филип Петров

## Съдържание

Увод.....	3
Цел, обект и предмет на изследването .....	4
Глава 1. Основни изисквания към софтуерните продукти за подпомагане на обучението по математика в прогимназиална степен .....	5
Глава 2. Сравнение на съществуващи софтуерни продукти .....	8
Глава 3. Чатмат.....	22
Глава 4. Експеримент в Националната гимназия за древни езици и култури „Св. Константин Кирил Философ“ .....	35
Заключение .....	40
Използвана литература:.....	41
Приложение 1. Тест .....	42
Приложение 2. Таблица с въпроси и отговори.....	44

## Увод

По данни на НСИ за 2021 г. 71,8% от българското население има мобилен телефон (смартфон) [3]. Чрез тези мобилни устройства хората могат да използват огромен брой мобилни приложения и интернет сайтове, където има много разнообразна информация. От гледна точка на обучението това разнообразие може да е много полезно, но също крие известни рискове. Нерядко ставаме свидетели на нескопосано написани учебни материали, грешки и дори откровена дезинформация в електронно учебно съдържание. В този смисъл спокойно може да определим част от съдържанието и като откровено вредно. Когато деца/ученици използват смартфон, много внимателно трябва да се насочи вниманието им към уменията да разпознават полезната информация. Това невинаги е лека задача.

За да може едно приложение да бъде предпочетено от учениците, то трябва да бъде интересно за тях. В днешно време младите хора са свикнали на множество картинки, анимации, мелодии, видеоклипове, много интерактивност и разбира се - интуитивен интерфейс. Трябва да се отчете, че днешните деца са нетърпеливи и не искат да губят време в изучаване на самите системи. Този набор от характеристики може да послужи като комплект от критерии, по които да бъдат създавани мобилни приложения с образователна цел. В дипломната работа са подбрани критерии, по които са сравнени редица приложения и платформи за обучение по математика.

Естествено, важен е въпросът дали въобще е необходимо да се създават подобен тип мобилни приложения. Трябва да се отговори на въпроса дали те реално помагат, а също и къде е тяхното място в обучението. Един очевиден негативен ефект от тези технологии е физическото здраве на децата. Според American Addiction Centers използването на смартфон може да доведе до проблеми с очите (изсъхване, замъглено зрение и болки), схващания и болки във врата и повишена заболяемост поради микроби по телефона [7]. Също така може да води до нарушения в съня, депресия, обсебване и безпокойство. Това са изключително неприятни и сложни последици, които не трябва да се пренебрегват с лека ръка. Някои училища по света ограничават употребата на мобилни устройства в училище. Има, разбира се, и други основания за забраните.

Визията на автора е, че употребата на мобилни телефони в училище (извън часовете по информационни технологии, където е нормална практика) е допустима и полезна, но само ако бъде прецизно дозирана и целенасочена. Тя трябва да бъде фокусирана върху търсене на допълнителна информация за урока като например видеа и снимки за биологията, игри по история, интерактивни тестове по география, интерактивен образователен софтуер по математика, и др. Тоест употребата на устройства в часовете трябва да бъде контролирана, а не свободна. В противен случай практиката показва, че устройствата започват да се използват нецелесъобразно, като например за тайно играене на компютърна игра по време на час, размяна на закачливи съобщения между учениците, и др. Подобен контрол обаче е трудно осъществим извън часовете, например при самоподготовката на учениците при писане на домашни работи.

В рамките на дипломната работа е създадена софтуерна платформа за подпомагане на самообучението по математика. Основната идея е още по време на часовете учителят да насочи учениците към достатъчно интерактивен и забавен ресурс, с който те да си помагат по време на решаване на задачите от домашна работа. Направена е апробация и са направени съответни изводи.

## Цел, обект и предмет на изследването

**Целта на дипломната работа** е да се създаде платформа, която да подпомага обучението на учениците по време на тяхната самоподготовка чрез домашни работи, като предоставя възможност за опресняване на преди това изучени знания.

**Обект на дипломната работа** е употребата на авторска софтуерна платформа за подпомагане на самообучението по математика при ученици от прогимназиална степен според учебните програми в България.

**Предмет на дипломната работа** е употребата на авторска софтуерна платформа за подпомагане на обучението по математика при две паралелки от ученици в 7. клас от Националната гимназия за древни езици и култури „Св. Константин Кирил Философ“.

### Задачи на дипломната работа са:

1. Да се подберат подходящи критерии за оценка на полезността на софтуерни продукти за подпомагане на обучението по математика;
2. Да се направи преглед на съществуващи софтуерни продукти и да се оценят по критериите от т.1.;
3. Да се създаде нов софтуерен продукт за подпомагане на обучението по математика, който да отговаря на критериите от т.1. и да се мотивира нуждата от неговото съществуване;
4. Да се извърши апробация на продукта и да се отчетат резултати от приложение в реална учебна среда.

**Работната хипотеза** е, че прецизно планираната употреба на създадения в т.3. софтуерен продукт би мотивирал учениците за по-активно учене, откъдето ще се подобри и техния успех под формата на оценки в училище.

## Глава 1. Основни изисквания към софтуерните продукти за подпомагане на обучението по математика в прогимназиална степен

Когато става въпрос за процеса на самоподготовка, дигиталните платформи и приложения биха могли да бъдат използвани по много разнообразни начини. Едно от приложенията им, в които имат силен ефект, е за опресняване на стари знания. Математиката е наука, в която знанията се натрупват стъпаловидно [1] и е съвсем естествено последователните уроци да се надграждат един друг. Понякога обаче новият материал включва употреба на значително по-стари (изучавани преди голямо количество време) знания, които за някои ученици е нужно да бъдат опреснявани, макар и вече да са били затвърждавани чрез многократни упражнения. Ако отгръщането на учебника на предишния или по-предишния урок, за да се види дефиницията на забравен термин или формулировката на теорема, е сравнително лесно, то връщането към знания, които са били преподавани преди дълго време (например в предишна учебна година), изобщо не е лесна и приятна работа. Именно тук софтуерните продукти с интерактивни учебни ресурси биха могли да бъдат много добри помощници за учениците. Те могат да спестят значително време за ученика като им доставят бързо акуратна информация. В дипломната работа ще бъде поставен именно фокус върху платформи, в които учениците могат да търсят информация, за да опресняват свои стари знания.

На първо място в едно обучително приложение е необходимо информацията да бъде конкретна, пълна и достоверна. За да бъде привлекателна за учениците, трябва да съдържа известно онагледяване с мултимедия. Важно е платформата да бъде интерактивна, т.е. ученикът да е активен участник и сам да въвежда информация, а не да бъде само пасивен наблюдател.

*Интерактивността* включва в себе си възможност да има взаимодействие между софтуерната платформа и ученика. Това могат да бъдат игри, тестове за оценяване на знанията, слайдери за промяна на динамичен чертеж, търсачка за информация, и др. за да може да бъде дадена обратна връзка на ученика за неговия напредък и пропуски.

Под *конкретност на информацията* се разбира, когато ученикът подаде определена заявка за информация в системата, тя трябва да му отговори кратко, ясно и точно. Трябва да се избягва ненужна и разсейваща допълнителна информация, която може да обърка потребителя. Например, ако ученик от пети клас подаде заявка за търсене на информация „како е квадрат“, трябва да му бъде отговорено с директна дефиниция: „четириъгълник с четири равни страни и четири равни ъгли“. Ще бъде неправилно, ако на същата страница започне да се изреждат примери за други видове четириъгълници или други несвързани неща. Има платформи, на които, като се потърси например „НОД“, излиза резултат с правилно определение за най-голям общ делител, но покрай него се появяват и още куп други резултати, които независимо дали са свързани с понятието, или не, объркват ученика. Това важи в пълна степен за традиционните интернет търсачки като Гугъл. В прогимназиална степен учениците все още нямат достатъчно добре изградени умения да се ориентират бързо и да отсяват ефикасно големи количества информация на екрана. Затова изискването за конкретност на информацията за ученици от тази възраст е от съществено значение.

*Пълнотата на информацията* включва в себе си изискването да бъде включен целия набор от математически знания, които са необходими за да бъде изучено търсеното понятие. Например, ако платформата посочва, че е фокусирана за ученици от 5.-7. клас,

то тя трябва да е готова да предостави изчерпателна информация не само за всички теми от учебните програми, но и за свързаните с тях знания от предишни години. По същият начин ако се твърди, че е създадена програма, която обучава децата за признаците за еднаквост на триъгълник, тя трябва да е готова да подпомогне обучението им за всички признаци, да поднесе достатъчно количество примери за всеки един от тях, но също така да даде дори най-базовата информация за това „какво е триъгълник?“. Тук може да се забележи наличието на известна противоречивост между поставените критерии. Действително конкретността изисква известен минимализъм за предоставената информация в единствен кадър (ако се използва аналогията с кадрите от програмираното обучение [2], въпреки че в случая не става въпрос за такава), докато пълнотата изисква изчерпателност на информацията, т.е. максимално всеобхватни най-различни примери за нейното приложение. Една възможност, която ни дават уеб технологиите, е свързването на информацията чрез хипервръзки. Например в посочения по-горе пример с търсене на „НОД“, ученикът може да получи отговор, че това е „най-големият общ делител на две или повече числа“. Тук обаче може да се породи въпрос „а какво е общ делител?“. Затова в отговора на предходно зададения въпрос ще е целесъобразно да бъде предоставена хипервръзка или бутон, с която/който да се направи автоматично нова заявка за получаване на информация за определението на понятието „общ делител“. Казано по друг начин, пълнотата на информацията в случая ще бъде разглеждана като възможност за рекурсивно извличане на допълнителни знания, които са основни градивни единици на вече извлечените.

Извън интерактивния елемент, образователните платформи, които са фокусирани в поддържане на по-широк обхват на знанията, разбира се, трябва да включват и *систематизация на информацията*. Знанията следва да бъдат категоризирани и подредени, а не да се поднасят хаотично. Тоест в частта от платформата, където се поднася статично съдържание, трябва да има ясна структура и лесна навигация в нея. Например, ако детето се интересува от знанията за „остатък от деление“, „делител“, „кратно“ и пр., той трябва лесно да може да се ориентира като например влезе в категория „Делимост“. Най-често (и е силно препоръчително!) подобна систематизация да следва естествения ход на учебната програма, т.е. да е подобна на структурата в учебниците. Това ще помогне на учениците при преговор за подготовка за контролна работа и те ще могат да се ориентират значително по-лесно, защото ще боравят със структура от данни, с която вече са свикнали.

*Изискването за мултимедия* включва в себе си наличието на видеа или изображения. Видеата могат да бъдат от най-разнообразен тип – както видеозапис на учител, който обяснява определена задача или преподава дадено знание, така и анимации, които да привличат вниманието на учениците. Изображенията следва да са онагледяващи задачите примери, допълващи чертежи, и др. Мултимедията е важен елемент за ангажиране на вниманието на учениците. Според проучване на Университета в Калифорния, когато хората гледат презентации, 55% от информацията, която научават, е от изображения, 38 % от звук и 7 % от текст [10]. Това показва, че наличието на мултимедия би следвало да се разглежда като задължително условие при изграждането на платформа за обучение. Докато използването на изображения за онагледяване е сравнително ясно и утвърдено (може да се следва модела за поднасяне на информацията от стандартните хартиени учебници), то при видеозаписите не е съвсем така. Тяхната дължина и качество са от съществено значение. По мнение на автора децата по-скоро предпочитат видеозаписи от типа „тик-ток“ (целенасочено, кратко и ясно съдържание от

не повече от минута), а не обичат продължителните „лекции“ с подробни обяснения и множество примери, по подобие на обясненията на учителите в класната статия. При кратките видеа лесно се задържа вниманието и има по-малка вероятност от разсейване. Естествено, те не могат да са изчерпателни, поради което се приемат само като помощен, а не основен обучителен материал. Според направено проучване на Digital Information World средното време на внимание на възрастен през 2000 година е било 12 секунди, а през 2015 г. е по-малко – едва 8 секунди [4]. Това показва, че колкото по-кратки са дадени видеа, толкова по-голяма е вероятността да им се обърне внимание.

*Достъпността* е до известна степен субективен критерий за достъпността на работа със системата. Той включва обективната оценка дали приложението може да се отваря на различни устройства. Например при уебсайтовете се изисква адаптивен дизайн (на англ. “responsive design”). Също така към този критерий спада и дали използването на платформата е платено или безплатно, защото ако ще се препоръчва за подпомагане на обучението при самоподготовка, тя би следвало да е със свободен достъп, за да не натоварва семейния бюджет на родителите. Друг критерий, свързан с достъпността, е субективен и е свързан с интерфейса – доколко той е интуитивен и удобен за потребителите.

Критерият за *оценяване* е свързан с възможността на платформата да провежда кратки тестове за оценка на получени знания. Подобна възможност е ценна, за да може ученикът да провери дали е усвоил знанията си в достатъчна степен. Не става въпрос за професионално тестване, т.е. не се търси платформа, с която може да се извърши професионално изпитване на учениците с цел поставяне на реална оценка (това би включвало система за контролиране на средата с цел предотвратяване на преписване), а по-скоро за възможност за добронамерена лична проверка на знанията. Системата не трябва да поставя оценките на наказателен принцип, а добронамерено – когато ученик отговори погрешно, това да не води до наказание, а до предоставяне на възможност за корекция чрез допълване на знанията му и компенсиране на регистрирания дефицит. В този смисъл оценяването трябва задължително да е формиращо [8].

В дипломната работа ще бъдат разгледани различни популярни платформи за подпомагане на обучението в 5.-7. клас, и ще бъде оценено доколко те отговарят на горепосочените критерии. Впоследствие ще бъде мотивирано създаването на специализирана платформа за обучение.

Ще бъде важно разгледаните продукти да покриват изчерпателно всички понятия от споменатите раздели, които са включени в приетата от Министерство на образованието и науката (МОН) учебна програма по математика в прогимназиален етап.

## Глава 2. Сравнение на съществуващи софтуерни продукти

Извършено е сравнение на 56 български и световни уеб платформи за подпомагане на обучението по математика. Поставен е фокус върху популярни продукти, всеки от които предоставя по нещо интересно, интригуващо и уникално. Извършено е сравнение според поставените в Глава 1. критерии, което е представено в Таблица 1. За самите приложения ще бъде дадена само кратка описателна информация, без да се представя напълно изчерпателен детайлен преглед.

**Уча се:** <https://ucha.se/>

„Уча се“ е уеб базирана платформа за обучение. Тя предоставя поредици от видеа, в които се обясняват множество знания и задачи по всички учебни предмети и разбира се, математика в частност. Когато се зададе въпрос в търсачката, тя предоставя множество ресурси по намерената тема. Тя отговаря на критериите за наличие на мултимедия, пълнота на информацията, систематизиране, интерактивност и оценяване. На критерия достъпност не отговаря напълно, защото след определен брой безплатни гледания, платформата изисква заплащане. Не отговаря на критерия за конкретност, защото при търсене предоставя голям набор от информация накуп по зададения въпрос.

**Prodigy Math:** <https://www.prodigygame.com/main-en/prodigy-math/>

Prodigy Math има над 1500 забавни и увлекателни игри, които са съобразени с американската учебна програма, но би могла да се използва и от български ученици. В нея характерно е, че може да се проследява напредъка на учениците в табло за учители, което предоставя обратна връзка за областите, където е постигнат позитивен резултат.

Ученето се осъществява посредством игри и се работи на състезателен принцип. Учителите могат да направят класна стая, в която учениците да се състезават и да сравняват своите постижения. Критериите, които изпълнява, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информацията и оценяване. Критериите, които не изпълнява, са: конкретност на информацията, достъпност и систематизация.

**ALEKS:** <https://www.mheducation.com/prek-12/program/microsites/MKTSP-GAB02M0.html>

Това е уеб базирана система за оценяване и обучение. Използва въпроси, за да определи нивото на подготовка на учениците. По този начин системата се адаптира, за да насочи децата към знанията, за които са готови да бъдат научени. Това, което липсва в системата, е че няма видеоклипове, т.е. има какво да се желае от гледна точка на критерия за мултимедия. Другият критерий, който не изпълнява, е систематизация. Критериите, които изпълнява, са: интерактивност, достъпност, оценяване и пълнота на информацията. Критериите, които не изпълнява, са: конкретност на информацията и систематизация.

**Buzz Math:** <https://www.buzzmath.com/en/>



BuzzMath е фокусирана върху работа с ученици от прогимназиален етап. Тя съдържа учебно съдържание с изразено високо качество. Системата дава незабавна и подробна обратна връзка при решаването на задачи и позволява на учениците да напредват със собствено темпо. Произволно генерираните задачи позволяват на учениците да се опитат да ги решат отново, за да постигнат майсторство. Учителите също получават подробни резултати, които им помагат да насочват и наблюдават напредъка на учениците. Критериите, които изпълнява, са: интерактивност, оценяване, систематизация, мултимедия и пълнота на информацията. Критериите, които не изпълнява, са: достъпност и конкретност на информацията.

**First in Math:** <https://www.firstinmath.com/>

Дава поле за състезаване и сравнение на знанията между ученици и съдържанието е базирано на игри. Децата придобиват практически умения, докато играят игри, насочени към владене на факти и логическо мислене. Както в ALEKS, тук също няма образователни видеа. По-неприятното е, че няма дори и изображения, които да допълват определенията. Тоест критерият за мултимедия категорично не е спазен. Други критерии, които не са спазени, са: достъпност и конкретност на информацията. Критериите, които изпълнява, са: интерактивност, оценяване, систематизация и пълнота на информацията.

**MobyMax:** <https://www.mobymax.com/>

Програмата намира и поправя пропуските в знанията на учениците чрез персонализиране на обучението. Съдържа „тристранен подход“, който представлява персонализирано обучение, прецизни оценки и интерактивна класна стая. Тук са включени подходящи изображения и образователни видеа, от които учениците да учат. Има систематизация и пълнота на информацията. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**PowerMyLearning:** <https://www.powermylearning.org/>

Тази организация е насочена към студенти, учители и семейства в общности с ниски доходи. Програмата включва училищни семинари, обучение с инструкции и професионални общности за обучение. В тази платформа няма никаква конкретика, не представя нови знания по училищните предмети. По-скоро е насочена към обучение на учители как да обучават деца от малцинствени групи. Но няма тестове, по които потребителите да могат да оценяват новополучени знания. Не отговаря и на критериите за интерактивност и пълнота на информацията. Отговаря единствено на критерия за достъпност.

**Skoolbo:** <https://skoolbo.com/>

Това е сайт, който се стреми да предоставя интерактивен свят на обучение, базиран на игри и мотивира децата чрез награди. Той включва ежедневно предизвикателство, с

което да предизвиква потребителите да влизат отново и отново. Уроците се решават поетапно и има възможност за обратна връзка за родителите. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информацията, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: конкретност и достъпност.

**BrainPOP:** <https://www.brainpop.com/math/>

Предоставя ангажиращи анимирани учебни видеоклипове, игри, викторини и дейности за насърчаване на децата по техния учебен път. Сайтът разчита на интерактивността, за да се научи новото знание. Има видеа и изображения, по които също да се учи. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информацията, систематизация и оценяване. Оценяването се случва посредством игрите. Когато се извърши грешна стъпка, се „сигнализира“ от играта и ученикът следва да се коригира. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**Classkick:** <https://classkick.com/>

Това е система за изпитване по малко по-различен начин. Учителите могат да подготвят дадена задача, учениците работят на своите устройства, всеки изпраща своите отговори и учителят може да оценява. Отговорите могат да бъдат предавани по различни начини – може да бъде правен звукозапис, ако някое дете има проблеми с писането. Може и със стандартно записване на отговора чрез клавиатура, но и чрез изписване на ръка. Има възможност да се запише отговора на камера и така да бъде предаден на учителя. Има възможност и за водене на чат с учителя. Критериите, които изпълнява платформата, са: интерактивност, мултимедия (но това е само, защото могат да се слагат видеа и изображения) и оценяване. Критериите, които не покрива, са: достъпност, пълнота, конкретност и систематизация.

**DragonBox:** <https://dragonbox.com/>

Предоставя набор от математически приложения, които имат за цел да представят задълбочено и забавно учебно изживяване чрез игри. Игрите са анимирани и са направени да бъдат близки до децата. Те са направени и за различни възрастови категории – от 4 до 8 години и над 8 години. Също така предоставя възможност за диалог между потребителите под формата на блогове, в които могат учители и родители да дискутират различни образователни теми. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, мултимедия (изпълнява и този критерий, поради анимираните игри), достъпност и оценяване. Не изпълнява критериите: пълнота, конкретност и систематизация.

**Flocabulary:** <https://www.flocabulary.com/>

Сайтът предоставя интересна възможност за преподаване и учене на математика чрез хип-хоп музика. Предлагат се образователни песни като аудио и видеоклипове. Теорията се представя като хип-хоп песни, включително и знанието как се извършват математически операции. Идеята на сайта е чрез песни и мелодии децата по-лесно да

учат и запомнят математиката. Децата имат възможност да решават задачи чрез куизове, което означава, че има възможност за оценяване. Критериите, които изпълнява, са: мултимедия, интерактивност, пълнота и оценяване. Критериите, които не изпълнява, са: достъпност, конкретност, систематизация и оценяване.

**Виртуален училищен кабинет по математика:** <https://cabinet.bg/>

Голям набор от предимно геометрични задачи по математика, които са илюстрирани с помощта на графичния редактор GeoGebra. Залага се на изследователския подход в обучението и поради тази причина по-скоро не може да се използва пълноценно за поставените в дипломната работа цели. Виртуалният училищен кабинет е по-подходящ като допълнителен ресурс за подпомагане на обучението в класната стая или изрично посочен в домашната работа допълнителен ресурс, с който учениците сами да преоткриват нови знания, а не да опресняват вече изучени. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, достъпност и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, пълнота, конкретност и систематизация.

**TeacherTube:** <https://www.teachertube.com/categories/math>

По подобие на популярният сайт за видеосъдържание YouTube, TeacherTube е насочен за споделяне на видеосъдържание от учители, т.е. се очаква най-вече споделянето на видеуроци. Основен недостатък на сайта е, че практически няма интерактивност. Няма възможност за решаване на задачи, тестове за самооценка или игри. Тоест сайтът по-скоро може да се приеме като статичен. Не отговаря на критерия за систематизация, защото съдържанието не е подредено по теми.

### **Arithmetic Four**

Този сайт дава възможност да се учи чрез различни игри. Те могат да бъдат свързани с алгебра или геометрия. Те са практически насочени и са по-скоро за прилагане на вече научени знания, отколкото придобиване на нови. Има теоретични уроци, в които няма изображения или видеа. Когато се търси изображение или видео потребителят намира линкове, които го насочват към вече създадените игри. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, достъпност, пълнота, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия и конкретност.

**Coolmath Games:** <https://www.coolmathgames.com/>

Сайтът предлага обучение чрез математически игри. Сайтът разчита на учениците да учат нови знания чрез игри, да ги прилагат и чрез игрите да се оценява до колко са усвоени знанията. Игрите са анимирани и привличат вниманието. Сайтът е общодостъпен, като има абонамент, но той е за премахване на рекламите. Няма систематизация на игрите – тя е твърде обща и само разделяща игрите на категории. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, достъпност, пълнота и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: конкретност и систематизация.

**Figure This!:** <https://figurethis.nctm.org/>

Figure This! е сайт, предназначен да насърчава групово обучение по математика в рамките на семейството, т.е. има за цел да увлече учениците да учат заедно с техните родители. Включва забавни и увлекателни математически игри и предизвикателства. Като пример има игра, на която са изобразени пощенски марки и цените върху тях. С парите, които са дадени в задачата, трябва да се реши колко марки могат да се вземат. Недостатъкът е, че е беден откъм мултимедия, т.е. няма видеа. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, достъпност, пълнота и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, конкретност и систематизация.

**Кан Академия:** <https://bg.khanacademy.org/>

Кан Академия е безплатен портал, който предоставя основно видеоуроци и последващи тестове. Има също така и теоретична информация и изображения, която дава възможност за „стандартно“ учене. Знанията са структурирани, систематизирани и пълни. Критерият, на който не отговаря, е: конкретност. Когато се избере даден въпрос, излиза много информация.

**Art of Problem Solving:** <https://artofproblemsolving.com/online>

Тази платформа разполага с голям набор от онлайн ресурси за обучение по математика. Могат да се намерят видеоклипове, математически задачи от състезания и онлайн класове (часове), с които да се учи математика. Онлайн класовете (часовете) представляват даване на възможност потребителите да учат математика онлайн с други ученици (или това са онлайн частни уроци). Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, систематизация и конкретност.

**Corbettmaths:** <https://corbettmaths.com/>

Сайтът предоставя систематизирани видеоклипове и теоретични информация по множество математически теми. Учениците могат да се подготвят добре за изпитване или за контролно. В този вид е по-подходяща за реализиране на поставените в дипломната работа цели в сравнение с порталите за споделяне на видеоклипове. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, мултимедия, достъпност, пълнота, систематизация и оценяване. От поставените критерии не е покрит този за конкретност.

**Desmos Math:** <https://amplify.com/desmos-math?r=w.hc>

Дава възможност да се чертаят графики, да се използват различни по видове калкулатори, има тестове за самооценка и чертаене на геометрични фигури и тела. Тъй като е ограничен само до геометрични задачи, не покрива критерият за пълнота. Другите критерии, на които не отговаря, са: достъпност, конкретност и систематизация. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, мултимедия и оценяване.

**DreamBox:** <https://www.dreambox.com/>

Адаптивна платформа за обучение, предназначена да допълва обучението в класната стая. Включва ресурси за учители, отчети с данни за учениците и поучителни прозрения. На базата на резултатите от учениците се посочва до какво ниво са стигнали и се прави преценка върху какво още да се наблегне в обучението им. Като цяло това е платформа за частни уроци. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, достъпност, пълнота, конкретност и систематизация.

**Freckle Education:** <https://freckle.com/en-us/>

Системата се адаптира според нивото на подготовка на ученика. Твърди се, че има набор от повече от 30 000 математически задачи. Тези задачи включват целия материал на обучение от първи до дванадесети клас. Дават се оценки и доклади към учителите за напредъка на учениците. Като цяло е беден откъм мултимедия. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, достъпност, пълнота, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия и конкретност.

**Illuminations:** <https://illuminations.nctm.org/>

Този сайт на Националния съвет на учителите по математика в САЩ включва пълни планове на уроци, мобилни игри за ученици, интерактивни дейности и главоблъсканици. Добре систематизиран е, с всички знания по математика в обучението до дванадесети клас. Има съпътстващи изображения, но няма видеа. Също така се и плаща. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, пълнота, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, достъпност и конкретност.

**Imagine Learning:** <https://www.imaginelearning.com/products/math/>

Imagine Learning предлага няколко онлайн дигитални учебни програми за основно или допълнително обучение на учениците. Има съпътстващи изображения и обучителни видеа. Информацията е пълна, т.е. има знания за 5. клас и те са систематизирани. Има възможност за интерактивност чрез игри. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**Istation:** <https://www.istation.com/>

Istation предлага персонализираното обучение с компютърно адаптивни инструкции, оценки, персонализирани профили на данни и ресурси. Има съпътстващи изображения към дадената теория и образователни видеа. Има тестове за оценка. Информацията е пълна и систематизирана. Сайтът се заплаща. Критериите, на които отговаря сайта, са: мултимедия, интерактивност, оценяване, пълнота и систематизация. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**IXL Math:** <https://www.ixl.com/math>

Помощно средство за оценяване и изпитване, което съдържа в себе си увлекателни елементи, сценарии от реалния свят и неограничени въпроси. Потребителят избира направлението и започва да играе. Игрите са анимирани и предполагат привличането на вниманието на децата. Те служат по-скоро за оценяване знанията на учениците,

отколкото за набиране на нови знания. Игрите са направени така, че да дават обратна връзка, когато бъде допусната грешка. Няма обучителни видеа. Критерият, на който отговаря, е: интерактивност, пълнота, систематизация, достъпност и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия и конкретност.

**Mathletics:** <https://www.mathletics.com/us/>

Това е онлайн пространство за обучение, което е ангажиращо, подкрепящо и предназначено да накара децата да се интересуват от математика. Това става чрез анимирани игри. Има видео материали, от които децата да учат. Информацията не е систематизирана и пълна. Едва се намира това, което се търси. (пример: материали за пети клас). Платформата се заплаща. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, конкретност, пълнота и систематизация.

**Изследователски институт MIND:** <https://www.mindresearch.org/>

Чрез непрекъснати изследвания, изследователският институт MIND проучва ключови въпроси за ученето, математиката и как работи мозъкът. ST Math е тяхната визуална учебна програма, която помага на учителите да ангажират децата повече в ученето на математика. Платформата има обучителни видеа и съпътстващи изображения. Информацията е пълна и систематизирана. Има игри, които учениците да играят и да се оценяват техните знания. Сайтът се заплаща. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, мултимедия, пълнота, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: конкретност и достъпност.

**SplashLearn:** <https://www.splashlearn.com/>

Това е сайт, който дава възможност за учене чрез забавление. Това става посредством игри. Игрите са анимирани и както е посочено по-горе за други сайтове – предполагат, че ще привлекат вниманието на децата. Има образователни видеа и изображения към теоретичните знания. Знанията са пълни и са систематизирани. За да се използва, трябва да се плаща. Критериите, които изпълнява, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информацията, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**SumDog:** <https://www.sumdog.com/en/>

Ученето в този сайт става чрез забавни и интересни игри. Отново са анимирани, както горните. Има образователни видеа и съпътстващи изображения. Тук знанията не са пълни и не са систематизирани. Заплаща се. Игрите служат за оценяване на знанията. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, пълнота, конкретност и систематизация.

**Tang Math:** <https://tangmath.com/>

Tang Math се стреми да осигури несравними уроци по математика за учениците, както и професионално развитие за учители. Могат да се намерят игри и пъзели, плюс други ресурси като безплатни изтегляния, работни листове/текстови задачи и математически центрове. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност,

мултимедия, пълнота, систематизация, достъпност и оценяване. Критерият, на който не отговаря, е: конкретност.

**Woot Math:** <https://ed.wootmath.com/adaptive-learning>

Woot Math предлага възможност за учене както в горните сайтове, но тук повече се набляга върху ученето чрез четене на теоретичните знания, съпътстващите изображения и образователни видеа. Не се учи толкова чрез образователните игри (които не липсват). Може да се прави оценка на знанията. Има пълнота на информацията, но систематизацията липсва. Сайтът се заплаща. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, конкретност и систематизация.

**Zearn:** <https://www.zearn.org/>

Персонализирана учебна програма по математика, която включва цифрови уроци. Също така има работни книги, тестове за самооценка, включително и ключове за отговори. Този сайт разчита на обучението чрез изображения, 3D модели и примери от реалната среда. Информацията е пълна и систематизирана. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота, достъпност (сайтът е безплатен), систематизация и оценяване. Критерият, на който не отговаря, е: конкретност.

**DeltaMath:** <https://www.deltamath.com/>

Уебсайт, който позволява на учителите да възлагат учебно съдържание по математика на своите ученици. Знанията от сайта са както видеа с уроци, така и теоретични знания със съпътстващи изображения. Информацията е пълна и систематизирана. Сайтът се заплаща. Учениците получават незабавна обратна връзка, когато решават задачи. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информация, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря сайта, са: достъпност и конкретност.

**Графичен калкулатор Desmos:** <https://www.desmos.com/>

Онлайн графичен калкулатор, който учениците могат да използват. Включва ориентиран към учителя конструктор на дейности за създаване на цифрови математически дейности. Той е подобен на платформите GeoGebra и Chart Tools и затова и той няма образователни видеа. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност и достъпност. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, пълнота на информацията, систематизация, оценяване и конкретност.

**Formative:** <https://www.formative.com/>

Може да се качват собствени обучителни материали или да се създават от нулата. Има и предварително изготвени материали, които да се използват. Този сайт е по-скоро насочен към учители, които да създават съдържание за своите ученици. Има способи за лесно създаване на учебни материали (изображения). Може да се създават тестове за оценка. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия и оценяване. Критериите, на които не отговаря сайта, са: достъпност, систематизация и пълнота на информацията.

**Kahoot!:** <https://kahoot.com/>

Това е система за оценяване, базирана на игри. Въпросите с избираем отговор се проектират на екрана, след което учениците отговарят със своя смартфон, таблет или компютър. Това е отлична платформа, която дава възможност лесно и приятно да се учат нови знания. Но поради факта, че тя е направена да бъде изцяло създаване на тестове, в нея няма образователни видеа. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, достъпност и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: пълнота на информацията, систематизация, конкретност и мултимедия.

**Math Central:** <http://mathcentral.uregina.ca/index.php>

Управляван от Университета на Реджина в Канада, този сайт предлага безплатни ресурси за учители по математика и техните ученици, включително база данни, където потребителите могат да търсят отговорите на математически въпроси. Тяхната страница „Математика с човешко лице“ включва информация за кариери в областта на математиката, както и профили на математици, от които може да се учи. Този сайт е насочен за ученици в по-горен клас, дори за студенти. Критериите, на които отговаря сайта, са: мултимедия и достъпност. Критериите, на които не отговаря, са: пълнота на информацията, систематизация, интерактивност, оценяване и конкретност.

**Numberock:** <https://numberock.com/>

Numberock включва музикални видеоклипове без реклами на песни на математически теми, като дробни, пари и цели числа, продуцирани от студио, спечелило награда „Еми“. Numberock също има опорни диаграми, работни листове, комикси, игри и др. Има и тестове за оценка. Критериите, на които отговаря, са: мултимедия, интерактивност, пълнота на информацията и оценяване. Критериите, на които не отговаря сайта, са: систематизация, достъпност и конкретност.

**Peardeck:** <https://www.peardeck.com/google-slides>

Може да се създават презентации от проведените часове в класната стая. Може да се създава увлекателно учебно съдържание, тестове и интерактивни въпроси. Но това е сайт, който подпомага дейността на учителя в преподаването му. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, мултимедия (защото няма готово създадено съдържание), пълнота на информацията, систематизация и конкретност.

**Funbrain:** <https://www.funbrain.com/>

Funbrain помага на учениците да научат ключови математически концепции и да развият важни умения. Учениците могат да избират от множество игри. Тези игри са насочени към съответните класове и знанията, които да се изучават. Има образователни видеа и знанията в сайта са систематизирани. Има тестове за оценка. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, пълнота на информацията, систематизация, мултимедия, достъпност и оценяване. Критериите, които не покрива, е: конкретност.

**Get the Math:** <https://www.thirteen.org/get-the-math/>

Get the Math показва алгебрата в заобикалящия ни свят. Може да се види как математиката се използва в музиката, модата, видеоигрите, ресторантите, баскетбола и специалните ефекти. След това има възможност за изпробване на наученото чрез



интерактивни игри. Тази информация е интересна и учениците предполагаемо ще я харесат. Няма пълнота на информацията и систематизация. Няма и оценяване. Критериите, на които отговаря сайта, са: мултимедия и достъпност. Критериите, на които не отговаря, са: интерактивност, пълнота, систематизация, конкретност и оценяване.

**Mangahigh:** <https://www.mangahigh.com/en/>

Популярен базиран на игри сайт за онлайн ресурси за обучение по математика. Обхваща алгебра, геометрия, статистика и др. И тук обучението е чрез игри и по-малко чрез теория. Няма образователни видеа. Сайтът се заплаща. За сметка на това информацията е пълна и систематизирана. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информацията, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**Math Blaster:** <http://www.mathblaster.com/Default.aspx>

Може да се играят увлекателни игри и да се намерят безплатни работни листове. Както може да се предположи от името на сайта, сюжетът на игрите е в космоса. Има пълнота на информацията и систематизация – материал от детската градина до 7. клас. На базата на игрите се оценяват придобитите знания. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, достъпност (сайтът е безплатен), оценяване, пълнота и систематизация. Критериите, на които не отговаря сайта, е: конкретност.

**Math Game Time:** <https://www.mathgametime.com/>

Тук има десетки игри за разглеждане, организирани по клас и предмет. Добре систематизирана информация за различните класове и материала, който се изучава в тях. Тези игри, освен за учене и за забавление, служат и за оценка на придобитите знания. Сайтът е безплатен, което означава, че няма ограничение в ползването му. Има видео материали за обучение. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, достъпност, пълнота, систематизация и оценяване. Единствено не отговаря на конкретност.

**Math Help:** <https://www.mathhelp.com/>

Задълбочени уроци с видеоклипове, ръководни практики, интерактивни тестове за самопроверка и др. Този сайт съдържа цялата информация, която е необходима на един ученик, за да учи по математика. Разделена е по класове и съответните знания по раздели. Сайтът е безплатен. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, достъпност, систематизация, оценяване и пълнота. Не отговаря на критерия: конкретност.

**Math Playground:** <https://www.mathplayground.com/>

Повече от 425 математически игри, логически пъзели и мозъчни тренировки за учениците, за да могат учениците да упражняват своите математически умения. Игрите са анимирани и привличат внимание и интереса на потребителя. Информацията е систематизирана и пълна. Идеята е да се учи чрез игри. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, достъпност, систематизация, оценяване и пълнота. Единствено не отговаря на критерия: конкретност.

**MathTV:** <https://legacy.mathtv.com/>

Този сайт е базиран на схващането, че някои хора се справят най-добре, когато преминават през проблема стъпка по стъпка. Този сайт съдържа множество примерни задачи по математика до 12. клас. Ученето е посредством видеа. Има и тестове за оценка. Информацията е систематизирана, но не така както е най-добре за един ученик – да я намери в секция, на която да пише неговия клас. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, достъпност, пълнота, систематизация (с условието, че е по специфичен начин) и оценяване. Критериите, на които не отговаря, е: конкретност.

**Mr.N365:** <https://mrn365.com/>

Този сайт разчита на миксиран метод на обучение – чрез игри, образователни видеа, теоретична информация и подходящи изображения. Дава се възможност на всеки учител да създаде собствени материали, по които да учат неговите ученици. Сайтът се заплаща. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, мултимедия, пълнота на информацията, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност и конкретност.

**Multiplication.com:** <https://www.multiplication.com/>

Този сайт предлага забавни игри и стратегиите за изграждане на памет и помага на учениците да се справят с това ключово умение. В сайта трудно се открива нужната информация, т.е. няма систематизация. Информацията не е пълна и в допълнение трябва да се плаща. Няма образователни видеа. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, достъпност, пълнота, конкретност и систематизация.

**Numeracy Ninjas:** <https://www.numeracyninjas.org/>

Това е безплатен сайт за обучение, предназначен да запълни празнини в изчислителни умения на учениците и да им даде възможност да работят лесно с числа. Учениците могат да печелят нинджа колани с различни цветове в зависимост от уменията им. Това, което липсва в платформата, е че няма образователни видеа. Критериите, на които отговаря сайта, са: интерактивност, пълнота, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, мултимедия и конкретност.

**Quizlet:** <https://quizlet.com/en-gb>

Учениците могат да създават учебни флаш карти, да играят образователни игри, да упражняват новите си знания, да си сътрудничат с други ученици и др. Както при Numeracy Ninjas - няма образователни видеа, но това е разбираемо, защото платформата е като Kahoot! и разчита на това да се създават тестове и да се учи чрез тях. Т.е. критериите, на които отговаря, са: интерактивност, оценяване и достъпност. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, пълнота, систематизация и конкретност.

**Wolfram MathWorld:** <https://mathworld.wolfram.com/>

Сайт за директно решаване на задачи от всякакъв тип. Това е платформа, която всеки един, ако не ученик, то студент знае. Тук се въвежда задачата и Wolfram MathWorld я решава моментално. Но принципът на тази платформа е да решава задачи и чрез посоченото решение ученикът да научи как се решава. Няма образователни видеа, които да показват как се решава. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност и

достъпност. Критериите, на които не отговаря, са: оценяване, систематизация, пълнота, конкретност и мултимедия.

**Xtramath:** <https://home.xtramath.org/>

Интерактивен сайт, който помага на учениците да практикуват и овладяват основни аритметични знания. Изпращат се седмични имейли с отчети за напредъка на учениците както на учителите, така и на родителите. Учи се от теоретична информация със съпътстващи изображения. Няма образователни видеа и интерактивност. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, пълнота на информацията, систематизация и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: мултимедия, конкретност и достъпност.

**Citizen Math:** <https://www.citizenmath.com/>

Този сайт предоставя видео уроци по математика, които не са толкова пълни. Има информация за други области. Разчита се на учене чрез видеа, т.е. няма интерактивност. Сайтът е безплатен. Критериите, на които отговаря, са: интерактивност, мултимедия и оценяване. Критериите, на които не отговаря, са: достъпност, пълнота, систематизация и конкретност.

**VirtualNerd:** <https://virtualnerd.com/>

Този сайт има повече от 1500 видео урока за математика от гимназиалния етап до висша алгебра, от които потребителите могат да се подготвят спокойно за изпитване или контролна работа. Минусът при тази платформа е, че липсва интерактивност. Критериите, на които отговаря сайта, са: мултимедия, достъпност, пълнота и систематизация. Критериите, на които не отговаря, са: интерактивност, конкретност и оценяване,

Сайтове	Интерактивност	Мултимедия	Достъпност	Пълнота	Конкретност	Систематизация	Оценяване
Уча се	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
Prodigy Math	✓	✓	X	✓	X	X	✓
ALEKS	✓	X	✓	✓	X	X	✓
Buzz Math	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
First in Math	✓	X	X	✓	X	✓	✓
MobyMax	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
PowerMyLearning	X	X	✓	X	X	X	X
Skoolbo	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
BrainPOP	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
Classkick	✓	✓	X	X	X	X	✓
DragonBox	✓	✓	✓	X	X	X	✓
Flocabulary	✓	✓	X	✓	X	X	X
Виртуален училищен кабинет	✓	X	✓	X	X	X	✓
TeacherTube	X	✓	✓	✓	X	X	X
Arithmetic Four	✓	X	✓	✓	X	X	✓

Coolmath Games	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Figure This!	✓	X	✓	✓	X	X	✓
Кан Академия	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Art of Problem Solving	✓	✓	X	✓	X	X	✓
Corbettmaths	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Desmos Math	✓	✓	X	X	X	X	✓
DreamBox	✓	X	X	✓	X	X	X
Freckle Education	✓	X	✓	✓	X	✓	✓
Illuminations	✓	X	X	✓	X	✓	✓
Imagine Learning	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
Istation	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
IXL Math	✓	X	✓	✓	X	✓	✓
Mathletics	✓	✓	X	X	X	X	✓
Изследователск и институт „MIND“	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
SplashLearn	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
SumDog	✓	✓	X	✓	X	X	✓
Tang Math	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Woot Math	✓	✓	X	✓	X	X	✓
Zearn	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
DeltaMath	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
Графичен калкулатор „Desmos“	✓	X	✓	X	X	X	X
Formative	✓	✓	X	X	X	X	✓
Kahoot!	✓	X	✓	X	X	X	✓
Math Central	X	✓	✓	X	X	X	X
Numberock	✓	✓	X	✓	X	X	✓
Peardeck	✓	X	X	X	X	X	✓
Funbrain	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Get the Math	X	✓	✓	X	X	X	X
Mangahigh	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
Math Blaster	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Math Help	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Math Playground	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
MathTV	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Mr.N365	✓	✓	X	✓	X	✓	✓
Multiplication.com	✓	X	X	X	X	X	✓
Numeracy Ninjas	✓	X	X	✓	X	✓	✓
Quizlet	✓	X	✓	X	X	X	✓

Wolfram MathWorld	✓	X	✓	X	X	X	X
Xtramath	✓	X	X	✓	X	✓	✓
Citizen Math	✓	✓	X	X	X	X	✓
VirtualNerd	X	✓	✓	✓	X	✓	X

Таблица 1. Оценка на софтуерни продукти по зададени критерии

Както се вижда от описанията на платформите и от Таблица 1, палитрата на възможни учебни ресурси за подпомагане на обучението по математика е много богата и разнообразна. Някои ресурси наподобяват класическите учебници, други са фокусирани върху игри и забавления, трети са фокусирани върху видеосъдържание и дори песни, и т.н. . В трети - чрез интересни анимирани видео клипове, които се харесват както от деца, така и от възрастни. Като цяло няма и вероятно не може да има всеобхватна платформа, която да може да предостави абсолютно всичко, без по този начин да навреди на един или друг от поставените критерии.

Прави впечатление обаче, че разгледаните софтуерни продукти масово не отговарят на критерият за конкретност. Техните търсачки в повечето случаи са добри и подпомагат откриването на информация, но тя не е минималистична и конкретна, а води потребителя до правене на избор измежду голям набор от възможни резултати. При по-големи ученици и възрастни хора това е нещо напълно очаквано и дори предпочитано. Но, както вече беше анализирано, при по-малки ученици, които все още не са свикнали да се ориентират в подобна обстановка, това е объркващо и често те не биха могли да се справят самостоятелно. Именно това се явява като основен мотив да се създаде изцяло нова платформа, в която да се наблегне на критерия за конкретност.

### Глава 3. Чатмат

Основният фокус за подбора на технология е при интерактивното взаимодействие между ученика и платформата при зададен конкретен въпрос да се получава конкретен отговор. Всякаква допълнителна информация или свързани подобни резултати трябва да бъдат избягвани и да бъдат предоставяни само евентуално като хипервръзка като допълнителна препратка – част от основния резултат. Тоест допълнителните резултати не трябва да са натрапващи се и не трябва да разсейват фокуса от основния резултат. Идеята е ученикът да се съсредоточи върху еднозначен отговор на това, което е попитал системата. Според проучване на Галъп 68% от милениал (родените след 2000 г.) поколението са заявили, че предпочитат да пишат текстове, когато общуват, което е доказателство за правилния избор на подобен тип платформа [5]. Поради тази причина може би най-подходяща би била платформа с текстови съобщения.

Една подобна система е разработена от група учени под формата на *чатбот* [6]. Понятието е формирано покрай думите *чат* (място за разговори) и *бот* (робот, машина). Тоест един *чатбот* би бил място, където човек да може да осъществява свободен разговор на естествен език с компютър. [6] Това е осъществено, като е взет набор от статии от Уикипедия и е предоставена възможност на потребителите да търсят информация в тях. Принципът на работа е като на обикновен чат, в който човек задава въпрос, машината разпознава ключови думи от него и дава единствен конкретен отговор. Разговорът с чатбота е на естествен език и съответно потребителите не се изисква да имат каквито и да е компютърни умения или да използват някаква специфична терминология. Добавена е възможност за оценяване на отговорите, с което се получава обратна връзка и машината се самообучава за бъдещо подобряване на резултатите.

Характерна особеност при чатботовете е, че те трябва да създават усещането за разговор с истински човек, т.е. машината трябва да имитира успешно нормален разговор. Диалогът би могъл да се осъществява чрез текст, аудио или други визуални елементи, като изображения и емотикони [9]. Друго важно при чатботовете е, че те се базират на машинно самообучение, което е по-популярно в днешни дни като понятието „изкуствен интелект“. Те използват има възможността да анализират въпросите, които са им зададени и да подобряват резултатите, които връщат на база на обратна връзка от потребителите. Самите отговори на въпроси може да са предварително записани в база от данни, но може и да са автоматично генерирани чрез невронна мрежа. Последното е модерна тенденция при чатботовете и в близко бъдеще се очаква да бъде използвана все по-често. При вариантът с база от данни с въпроси и отговори, записаната информация се допълва и обогатява (най-често ръчно) след натрупване на статистическа информация от работата на потребителите. Въпросите, на които системата не дава адекватен отговор, се регистрират от системата и авторът на учебно съдържание впоследствие допълва техни отговори. По този начин чатботът с времето става все „по-умен“ и ще може да отговаря все по-адекватно на задаваните към него въпроси.

При прегледа на съществуващи платформи за обучение по математика не беше открит „математически чатбот“. Като се казва това, следва да се направи важно уточнение. Не става въпрос за чатбот, който да отговаря само и единствено на въпроси, свързани с математиката. Напротив, добре е да може децата да задават и въпроси, които не са свързани с математиката и съответно да получават адекватни отговори. Има се предвид, че „математическият чатбот“ ще се старее да поставя акцент в отговорите си

към знания, които са свързани с математика. Иначе и най-обикновените интернет търсачки биха могли да свършат някаква подобна на чатботовете работа (например, използвайки бутона им I feel lucky на Гугъл, с който търсачката препраща директно към първия намерен резултат). Математическият чатбот трябва да се отличава от всички останали със своя изразен фокус на отговорите си в посока към математическите знания

Споменатите основания дадоха повод за създаване на платформата „ЧатМат“ (<https://chatmath.net/>). Той е онлайн платформа, която работи върху база от данни с математически въпроси и отговори. Технологиията зад платформата беше предоставена от Skilly (<https://grithut.com/>) за безвъзмездно ползване. Техническите детайли за самия софтуер са с авторски права и съответно са обект на търговска тайна. Авторът на дипломната работа е идеен помощник за създаването на структурата на портала и е автор на голяма част от учебното съдържание зад проекта.

Наборът от предварително зададена информация в платформата, над която тя впоследствие оперира, се приема от два файла с електронни таблици на Microsoft Excel. Единият е за формиране на структура на бъдещата информация, която ще бъде поставена в платформата. В него има 7 колони, именувани съответно Name, Description, Url, Parent, OrderIndex, View и ForBot. Полетата, които са необходими за работата на чатбота и съответно най-често се използват, са: Name, Parent и OrderIndex. В колона Name се поставят имената на всички категории (раздели) и въпросите (понятията), чиито определения трябва да бъдат включени в чатбота. Разделите са 6 и в тях са поместени 146 въпроса. В колона Parent са посочени имената на разделите. Срещу всяко едно понятие от колона Name, в колона Parent стои разделът, към който принадлежи понятието (Пример: на въпроса „Кои числа се наричат естествени?“ в колона Name стои „Естествени числа“ в раздел Parent). По този начин всяко едно понятие „знае“ към кой раздел да бъде включен. В OrderIndex са поместени числа, които обозначават последователността на понятията. За да бъде извършено правилно номерирането, срещу името на всеки раздел трябва да бъде написано числото, което отговаря като номер на реда на всеки един раздел (напр. срещу „Естествени числа“ от колона Name стои числото 1, срещу „Делимост“ стои числото 2 и т.н.). След това срещу първото понятие трябва да бъде написана формулата „= адрес на горна клетка + 1“. Когато се стигне до друг раздел, се изписва поредността на раздела (в случая вече е написано числото 1 за първия раздел, следва да бъде написано числото 2 за втория раздел, т.е. срещу раздел „Делимост“ стои 2 – както е написано в предходната скоба) и след това се пише отново формулата „= адрес на горна клетка + 1“. Тези операции се извършват за всеки един раздел и понятия. Примерно съдържание може да се види в Таблица 2.

Name	Parent	OrderIndex
Естествени числа		1
Кои числа се наричат естествени?	Естествени числа	2
Как се сравняват естествени числа?	Естествени числа	3
Какво е числов лъч?	Естествени числа	4
Как се извършва операцията изваждане?	Естествени числа	5
Особености на операцията събиране?	Естествени числа	6
Как се делят естествените числа?	Естествени числа	7

Как се решават задачи със скоби?	Естествени числа	8
Как е размествителното свойство?	Естествени числа	9
Как е съдружителното свойство?	Естествени числа	10
Как е разпределителното свойство при умножението?	Естествени числа	11
Как е разпределителното свойство при делението?	Естествени числа	12
Делимост		2
Какво е остатък от деление?	Делимост	3
Какво е делител?	Делимост	4
Какво е кратно?	Делимост	5
Кога един сбор се дели на дадено число?	Делимост	6
Кога един сбор не се дели на дадено число?	Делимост	7
Кога едно произведение се дели на дадено число?	Делимост	8
Кога едно число се дели на 2?	Делимост	9
Кои са четни и нечетни числа?	Делимост	10
Кога едно число се дели на 5?	Делимост	11
Кога едно число се дели на 10?	Делимост	12
Кога едно число се дели на 3?	Делимост	13
Кога едно число се дели на 9?	Делимост	14
Кога едно число се дели на 6?	Делимост	15
Кога едно число се дели на 15?	Делимост	16
Какво е просто число?	Делимост	17
Какво е съставно число?	Делимост	18
1 просто число ли е?	Делимост	19
Какво е степен на число?	Делимост	20
Какво е общ делител?	Делимост	21
Какво е най-голям общ делител?	Делимост	22
Кои числа са взаимно прости?	Делимост	23
Какво е общо кратно?	Делимост	24
Какво е най-малко общо кратно?	Делимост	25
Обикновени дроби		3
Какво е обикновена дроб?	Обикновени дроби	4
Какво е правилна дроб?	Обикновени дроби	5
Какво е неправилна дроб?	Обикновени дроби	6
Какво е разширяване на обикновени дроби?	Обикновени дроби	7
Какво е съкращаване на обикновени дроби?	Обикновени дроби	8
Кои дроби са съкратими?	Обикновени дроби	9
Кои дроби са несъкратими?	Обикновени дроби	10
Как се съкращават обикновени дроби	Обикновени дроби	11



Какво е основното свойство на дробите?	Обикновени дроби	12
Какво е привеждане на дроби към общ знаменател?	Обикновени дроби	13
Какво е най-малък общ знаменател?	Обикновени дроби	14
Кога две дроби са равни?	Обикновени дроби	15
Как се сравняват обикновени дроби с равни знаменатели?	Обикновени дроби	16
Как се сравняват обикновени дроби с равни числители?	Обикновени дроби	17
Как се сравняват обикновени дроби с различни знаменатели?	Обикновени дроби	18
Как се събират обикновени дроби?	Обикновени дроби	19
Как се изваждат обикновени дроби?	Обикновени дроби	20
Какво е смесено число?	Обикновени дроби	21
Как се преминава от смесено число в неправилна дроб?	Обикновени дроби	22
Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?	Обикновени дроби	23
Как се събират смесени числа?	Обикновени дроби	24
Как се изваждат смесени числа?	Обикновени дроби	25
Как се умножава естествено число с обикновена дроб?	Обикновени дроби	26
Как се умножават обикновени дроби?	Обикновени дроби	27
Какво е реципрочно число?	Обикновени дроби	28
Как се делят обикновени дроби?	Обикновени дроби	29
Как се намира част от число?	Обикновени дроби	30
Как се увеличава или намалява число с дадена част?	Обикновени дроби	31
Как се намира число по дадена негова част?	Обикновени дроби	32
Как се намира неизвестна част от число?	Обикновени дроби	33
Десетични дроби		4
Какво е десетична дроб?	Десетични дроби	5
Как се чете десетичната дроб?	Десетични дроби	6
Важно правило за десетичните дроби	Десетични дроби	7
Как се сравняват десетични дроби?	Десетични дроби	8
Как се изобразяват десетични дроби върху числов лъч?	Десетични дроби	9
Как се закръгля естествено число с точност до десетиците?	Десетични дроби	10
Как се закръгля десетична дроб с точност до 0,1?	Десетични дроби	11
Как се събират десетични дроби?	Десетични дроби	12

Как се изваждат десетични дроби?	Десетични дроби	13
Как се умножава десетична дроб с естествено число?	Десетични дроби	14
Как се умножават десетичните дроби?	Десетични дроби	15
Какво е скорост на движение?	Десетични дроби	16
Как се изчислява път?	Десетични дроби	17
Как се делят десетични дроби с естествено число?	Десетични дроби	18
Как се умножава десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?	Десетични дроби	19
Как се дели десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?	Десетични дроби	20
Как се дели число с десетична дроб?	Десетични дроби	21
Как се намира неизвестен множител?	Десетични дроби	22
Как се намира неизвестно делимо?	Десетични дроби	23
Как се намира неизвестен делител?	Десетични дроби	24
Как се превръща десетична дроб в обикновена дроб?	Десетични дроби	25
Как се превръща десетична дроб в смесено число?	Десетични дроби	26
Как се превръща обикновена дроб в десетично число?	Десетични дроби	27
Какво е период?	Десетични дроби	28
Какво е крайна десетична дроб?	Десетични дроби	29
Какво е процент?	Десетични дроби	30
Как се записва число с процент?	Десетични дроби	31
Какъв е процентът на едно число от друго?	Десетични дроби	32
Какво е лихва?	Десетични дроби	33
Какво е проста лихва?	Десетични дроби	34
Какво е диаграма?	Десетични дроби	35
Какво е кръгова диаграма?	Десетични дроби	36
Какво е линейна диаграма?	Десетични дроби	37
Какво е точкова диаграма?	Десетични дроби	38
Какво е диаграма?	Десетични дроби	39
Какво е кръгова диаграма?	Десетични дроби	40
Какво е линейна диаграма?	Десетични дроби	41
Какво е точкова диаграма?	Десетични дроби	42
Основни геометрични фигури		5
През колко точки минава една права?	Основни геометрични фигури	6
Какво е дължина на отсечка?	Основни геометрични фигури	7
Какво е мащаб?	Основни геометрични фигури	8

Какво е окръжност?	Основни геометрични фигури	9
Кои отсечки са равни?	Основни геометрични фигури	10
Какво е среда на отсечка?	Основни геометрични фигури	11
Кои отсечки са перпендикулярни?	Основни геометрични фигури	12
Как се намира разстояние от точка до права?	Основни геометрични фигури	13
Какво е периметър?	Основни геометрични фигури	14
Какви са видовете триъгълници според ъглите?	Основни геометрични фигури	15
Какви са видовете триъгълници според страните?	Основни геометрични фигури	16
Колко височини има триъгълника?	Основни геометрични фигури	17
Какво е лице на фигура?	Основни геометрични фигури	18
Какво е мерна единица за лице?	Основни геометрични фигури	19
Какво е диагонал на четириъгълник?	Основни геометрични фигури	20
Свойства на четириъгълника	Основни геометрични фигури	21
Какво е квадрат?	Основни геометрични фигури	22
Какво е единичен квадрат?	Основни геометрични фигури	23
Как се преминава от една мерна единица в друга?	Основни геометрични фигури	24
Какво е лицето на правоъгълен триъгълник?	Основни геометрични фигури	25
Какво е лицето на триъгълник?	Основни геометрични фигури	26
Кои прави са успоредни?	Основни геометрични фигури	27
Какво е успоредник?	Основни геометрични фигури	28
Каква е обиколката на успоредник?	Основни геометрични фигури	29
Какво е ромб?	Основни геометрични фигури	30
Каква е обиколката на ромб?	Основни геометрични фигури	31
Кои са височините на успоредник?	Основни геометрични фигури	32

Какво е лицето на успоредник?	Основни геометрични фигури	33
Какво е трапец?	Основни геометрични фигури	34
Каква е обиколката на трапец?	Основни геометрични фигури	35
Кой трапец е равнобедрен?	Основни геометрични фигури	36
Кой трапец е правоъгълен?	Основни геометрични фигури	37
Какво е лицето на трапец?	Основни геометрични фигури	38
Какво е лице на четириъгълник?	Основни геометрични фигури	39
Геометрични тела		6
Какви са свойствата на куба?	Геометрични тела	7
Какво е лице на повърхнина на куб?	Геометрични тела	8
Какво е обем?	Геометрични тела	9
Какъв е обемът на куб?	Геометрични тела	10
Как се преминава от една мерна единица за обем в друга?	Геометрични тела	11
Какви са стените на правоъгълния паралелепипед?	Геометрични тела	12
Какво е измерение на паралелепипед?	Геометрични тела	13
Какви са измеренията на куба?	Геометрични тела	14
Какво е лице на околна повърхнина и лице на повърхнина на паралелепипед?	Геометрични тела	15
Какъв е обемът на правоъгълния паралелепипед?	Геометрични тела	16

Таблица 2. Изрезка от таблицата за определяне на структурата на информацията

Другият файл е за конкретни данни. Таблицата във файла съдържа в себе следните колоните Tags, Alternative Questions, Answer, Question, Read More 1, Read More 2, Read More 3, Link 1, Link 2, Link 3. Tags е колоната, която съдържа всички понятия (въпроси), които са поместени в първия файл. В колоната Questions се записва точно и дословно написаното от Tags. Системата прави връзка между данни. Срещу всеки етикет има запълнено поле от колона Alternative Questions. В нея се поставят всички други възможни варианти, по които може да бъде намерена информация за съответното понятие. Например „Кои числа се наричат естествени?“ е от колона Tags и служи за основен въпрос, по който да се търси, но потребителят може да не иска да зададе по този начин въпроса си, а иска примерно с „Кои числа са естествени?“ или да напише само „естествени числа“. Това са все алтернативни въпроси за един и същи отговор. Независимо кой от тях се подаде, на потребителя ще се появи отговорът, който е написан в следващото поле – Answers. В него е посочен всеки отговор на въпрос. Например на по-горе изброените въпроси ще се получи отговор: „Естествените числа са числата, с

които броим. Те се записват в десетичната бройна система с цифрите 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9.“

В колони Read More 1, Read More 2 и Read More 3 се посочват въпроси, които са свързани с понятието от реда, или в определението има понятие, което е възможно потребителят да не знае. Винаги в Read More 1 се посочва следващото понятие (въпрос) от структурата, защото са последователно подредени и смислово свързани. Read More 1 колоната винаги е запълнена. В Read More 2 и Read More 3 рядко има запълнени клетки и ако има, то е, защото има понятия, които са свързани с текущото понятие или определение. Колоните Link 1, Link 2 и Link 3 не се използват.

Вторият файл с въпроси и отговори може да бъде разгледан в раздел „Приложения“.


Вижда се, че в ЧатМат има точно определени въпроси, за които съответства точно определен отговор. Принципът на работа не е основан върху невронни мрежи и в този смисъл системата не се самоусъвършенства, а разчита на постоянно допълване на информация от страна на автори на учебно съдържание. За сметка на това отговорите на въпроси са значително по-точни и целенасочени към математиката – нещо, което отличава този чатбот от други подобни с изкуствен интелект. Естествено, това води и до сериозни ограничения.


За разлика от чатботовете, основани на невронни мрежи, тук свободата на разговора е значително по-ограничена. Колкото и богата да стане базата от данни, тя никога няма да може да покрие напълно свободата на разговор от естествения език на хората. Поради тази причина може лесно да се достигне до ситуация, в която задаването на по-свободни и особено дълги въпроси да водят до крайно неадекватни отговори. Справянето с този проблем се прави чрез предоставяне на меню с избор на предложения (или познато също като “autocomplete” при търсачките). Тоест, когато ученик започне да задава въпрос, чатботът търси за съвпадения с частично въведеното от потребителя и предлага готови, предварително зададени въпроси. По този начин не само учениците са улеснени (не се налага да изписват въпросите си докрай), но и прави резултатите много по-предвидими и точни.


Друго нещо, което съществено отличава ЧатМат от останалите чатботове, е, че предоставя възможност за навигиране между понятията. Понеже знанията са систематизирани и подредени в категории, чатботът може не само да даде отговор за текущо намереното знание, но и да предложи препратки към негови близки такива. Например на Фигура 1 е показан разговор, при който потребителят получава отговор на въпрос, свързан с признаци на деление на 5, а към него получава и препоръка за научаване на признаци за делене на 2, 3 и 10. На Фигура 2 е показано примерно меню с предложения с предварително зададени въпроси.

СЪДЪРЖАНИЕ

- 1 Естествени числа
- 2 Делимост**
  - Какво е остатък от деление?
  - Какво е делител?
  - Какво е кратно?
  - Кога един сбор се дели на дадено число?
  - Кога един сбор не се дели на дадено число?
  - Кога едно произведение се дели на дадено число?
  - Кога едно число се дели на 2?
  - Кои са четни и нечетни числа?
  - Кога едно число се дели на 5?**
  - Кога едно число се дели на 10?
  - Кога едно число се дели на 3?
  - Кога едно число се дели на 9?




Здравей 


 Здравей, от мен можеш да научиш всичко по математика за 5-и клас. Ще ти дам конкретна и точна информация за Естествените числа, Делимостта, Обикновените и десетичните дроби и Основните геометрични фигури и тела. Ти ми задаваш конкретен въпрос и аз точно и ясно ти отговарям. Опитай, ще ти хареса!

В секция "Видеа" има видео клипове с начини на решаване на важни и трудни задачи. Отиди, опитай и там!

Естествени числа

преди няколко секунди


Интересувам се какви са признаците за делене на 5 

 Ако цифрата на единиците на едно число е или 0, или 5, то то се дели на 5. Числото 210 се дели на 5, защото цифрата на единиците му е 0. Числото 125 се дели на 5, защото цифрата на единиците му е 5. Числото 293 не се дели на 5, защото цифрата на единиците му не е нито 0, нито 5.

Кога едно число се дели на 10? Кога едно число се дели на 2?

Кога едно число се дели на 3?

преди няколко секунди

Въведи съобщение 

Фигура 1. Примерен разговор с ЧатМат

какво е остатък от деление?

Какво е делител?

Какво е кратно?

Кога един сбор се дели на дадено число?

Кога един сбор не се дели на дадено число?

Кога едно произведение се дели на дадено число?

Кога едно число се дели на 2?


Кои са четни и нечетни числа?


**Кога едно число се дели на 5?**


Кога едно число се дели на 10?

Кога едно число се дели на 3?

Кога едно число се дели на 9?



Здравей 




Здравей, от мен можеш да научиш всичко по математика за 5-и клас. Ще ти дам конкретна и точна информация за Естествените числа, Делимостта, Обикновените и десетичните дроби и Основните геометрични фигури и тела. Ти ми задаваш конкретен въпрос и аз точно и ясно ти отговарям. Опитай, ще ти хареса!

В секция "Видеа" има видео клипове с начини на решаване на важни и трудни задачи. Отиди, опитай и там!

Естествени числа

- Q Кога едно число се дели на 2?
- Q Кога едно число се дели на 5?
- Q Кога едно число се дели на 3?
- Q Кога едно число се дели на 9?**
- Q Кога едно число се дели на 6?
- Q Кога едно число се дели на 10?
- Q Кога едно число се дели на 15?
- Q Кога един сбор се дели на дадено число?
- Q Кога един сбор не се дели на дадено число?
- Q Кога едно произведение се дели на дадено число?



Кога ед| 

Фигура 2. Автоматична препоръка за допълване на въпрос

СЪДЪРЖАНИЕ

- 1 Естествени числа
- 2 Делимост
- 3 Обикновени дроби
- 4 Десетични дроби**
  - Какво е десетична дроб?
  - Как се чете десетичната дроб?
  - Важно правило за десетичните дроби
  - Как се сравняват десетични дроби?
  - Как се изобразяват десетични дроби върху числов лъч?
  - Как се закръгля естествено число с точност до десетиците?
  - Как се закръгля десетична дроб с точност до 0,1?
  - Как се събират десетични

Как се преминава от десетична в обикновена дроб?


$$2,1 = 21:10 = \frac{21}{10}$$


1. Числото без десетична запетая и без нулите се записват в числителя.
2. Записва се в знаменателя единица с толкова нули след нея, колкото са цифрите в дробната част на числото.

Видео Как се превръща десетична дроб в смесено число?

Как се превръща обикновена дроб в десетично число?

преди няколко секунди

Въведи съобщение

Фигура 3. Предложение за видеоклип



СЪДЪРЖАНИЕ

- 1 Естествени числа
- 2 Делимост
- 3 Обикновени дроби
- 4 Десетични дроби
- 5 Основни геометрични фигури
- 6 Геометрични тела**

- Какви са свойствата на куба?
- Какво е лице на повърхнина на куб?
- Какво е обем?

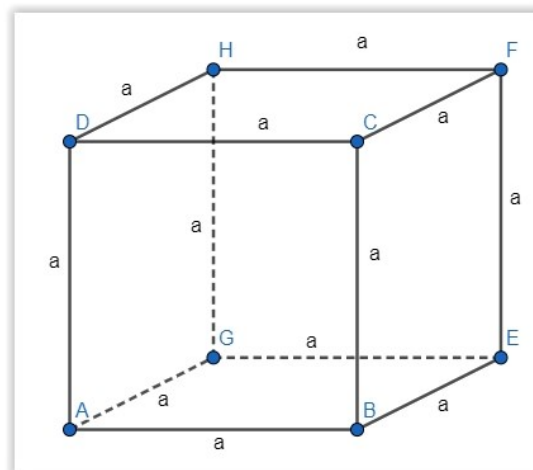
**Какъв е обемът на куб?**

Как се преминава от една мерна единица за обем в друга?

Какви са стените на правоъгълния паралелепипед?



Какъв е обемът на куб?



Обемът  $V$  на куб с ръб  $a$  се намира по формулата  $V = a \cdot a \cdot a = a^3$ . Записът  $a^3$  често се чете „а на куб“.

Как се преминава от една мерна единица за обем в друга?

преди няколко секунди

Въведи съобщение



Фигура 4. Избор на конкретна тема от съдържанието

Освен самия чатбот платформата предлага и допълнителни възможности. При отваряне на chatmath.net се визуализира прозорец с 5 секции: „Начало“, „Тестове“, „Видеа“, „Блог“ и „Чат“. Секция „Начало“ е началната страница на платформата. В секция „Тестове“ са предложени тестове за проверка на знанията, които са налични в края разделите. На това място е предвидено учениците да правят проверка на знанията си, след като изучат даден учебен материал. В секция „Видеа“ са публикувани видеоклипове, в които се обяснява теория или се дават примерни решения на задачи. Налични са както дълги видеа с подробни обяснения, така и от тип „тик-ток“ с продължителност от не повече от 30 секунди, където се показва как се решава дадена задача. В тази секция видеоклиповете са показани изредени статично, но на Фигура 3 може да се види как чатботът прави препратки към конкретни сред тях. В секция „Блог“ са публикувани различни статии и медийни отразявания, свързани с „Чатмат“.

В секция „Чат“ е разположена същината на платформата, а именно: там се намира чатботът. Той представлява прозорец, което наподобява разговор с човек по подобие на популярните платформи за водене на текстови разговори. Има текстово поле за задаване на въпрос и основен екран, където се подреждат въпросите и последващите ги отговори. Чатботът генерира отговорите незабавно и отговаря винаги, дори да няма точно съвпадение. Вляво от прозореца за разговори са подредени една под друга различните категории – разделите от учебната програма. При тяхното разтваряне пък се виждат отделните теми. При натискане върху дадена тема, системата всъщност задава конкретен въпрос към чат бота. Това е демонстрирано на Фигура 4.

Естествено, може лесно да се забележи, че ЧатМат не е и няма за цел да замени учебника по математика. Знанията, които той представя, са представени съвсем накратко, а не като цялостен урок по математика. Поради тази причина той би могъл да се използва като бърз справочник, но не и като основно обучително средство. Именно това е и фокусът, който беше поставен в началото на дипломната работа – да може учениците да си припомнят вече изучени знания, а не тепърва да се учат. Това важи и от гледна точка на учителя. ЧатМат може да се използва като помощник на учителя, но не само не може, но и никога не е поставяна цел да го замести.

Към този момент в базата от данни на ЧатМат е вкарано учебното съдържание по математика, което покрива за 5., 6. и 7. клас.

## Глава 4. Експеримент в Националната гимназия за древни езици и култури „Св. Константин Кирил Философ“

Всяко устройство, софтуер или какъвто и да е нов продукт, преди внедряване трябва да бъде тестван и да се получи обратна връзка от потребителите. В конкретния случай става дума за образователен софтуер, съответно отговорността пред разработчиците е по-сериозна и трябва да се извърши пълноценен педагогически експеримент. Изпитанието на софтуера бе извършено на два етапа. В първия софтуерът беше демонстриран неангажиращо пред ученици и беше поискана обратна връзка от тях под формата на анкета. Втората част беше свързана със същински експеримент за употребата на софтуера, като бяха сравнени експериментална и контролна група.

Анкетното проучване е направено сред 48 ученици от Националната гимназия за древни езици и култури „Св. Константин Кирил Философ“ през 2022 г.. Въпросите от анкетата са 8 и на тях се отговаря с отговор „да“, „не“ или „не съм сигурен/сигурна“. Въпросите и съответните резултати от тях са както следва:

1. *Лесно ли се намира информация в ЧатМат?* 91,7% от анкетираните отговарят с „Да“, 0% отговарят с „Не“ и само 8,3% отговарят с „Не съм сигурен/сигурна“. Това потвърждава, че Чатмат е лесен за ползване. Извън рамките на анкетата учениците споделиха, че различните начини за достигане до информацията – чат с бота, избиране на понятията посредством класификацията и възможността за посочване на ново понятие, което е препоръчано след даден отговор – им харесва и ги улеснява значително да се ориентират по всяко време.;
2. *Харесват ли Ви изображенията в платформата?* 89,6% отговарят с „Да“, 0% с „Не“ и 10,4% с „Не съм сигурен/сигурна“. С тези отговори също може да се каже, че учениците намират външния вид на Чатмат за достатъчно добър и подходящ за тях. В по-голямата част тези изображения са чертежи, но въпросът, разбира се, включва и цялостната визия на портала. Тя, разбира се, е достатъчно семпла и ненаатрапчива.;
3. *Харесват ли Ви поставените образователни видеа?* 87,5% отговарят с „Да“, 2,1% отговарят с „Не“, а 10,4% отговарят с „Не съм сигурен/сигурна“. Следва да се отбележи, че видеоклиповете са изготвени от екипа и са на български език.;
4. *Според Вас ЧатМат може ли да се използва за учене на нови уроци?* 60,4% от анкетираните отговарят с „Да“, 10,4% отговарят с „Не“ и 29,2% отговарят, че не са сигурни. Този въпрос е очевидна провокация към учениците, защото ЧатМат определено не е насочен към тях с такава цел. Тук резултатите показват прекалено висок процент на отговорили с „Да“, което предполага и невисока надеждност на останалите получени резултати. Въпреки това се вижда отчетлив спад в отговорите „Да“, което говори, че не всички са механично попълнени.;
5. *Според Вас може ли ЧатМат да се използва за преговаряне на вече взет учебен материал?* 93,8% от учениците отговарят с „Да“, 2,1% отговарят с „Не“ и 4,2% отговарят с „Не съм сигурен/сигурна“. Като препратка с предишния въпрос тук се вижда очевидно повишаване в одобрението.;
6. *Чатмат предоставя ли нужната информация по математика?* 91,7% отговарят с „Да“, 6,3% отговарят с „Не“ и само 2,1% процента отговарят с „Не съм сигурен/сигурна“. С този въпрос се валидира учебното съдържание платформата показва, че тя е надеждна, пълна и може да бъде в полза на учениците. Те ще имат

сигурността, че всяко едно понятие, което им е необходимо, е вътре и е дефинирано коректно;

7. *Удовлетворени ли сте от използването на ЧатМат?* 93,6% отговарят с „Да“, 0% с „Не“ и 6,4% заявяват, че не са сигурни. Това е въпрос, който показва по-скоро субективната оценка на възприятие на учениците. За разработчиците той е от полза за оценка на интерфейса на платформата, дизайна ѝ и не на последно място – чувстват ли учениците полза от нея като цяло;
8. *Бихте ли препоръчали на Ваши приятел/съученик да използва Чатмат?* 87,5% заявяват, че биха препоръчали платформата, 2,1% заявяват, че няма да го направят, а 10,4 %, че не се сигурни. От този отговор разработчиците добиха увереност, че има смисъл от бъдещо развитие на платформата.

В началото на учебната 2021/2022 г. на две паралелки от 6. клас в Националната гимназия за древни езици и култури „Св. Константин Кирил Философ“ се проведе тест за входно ниво. На двете групи е даден един и същи тест с 15 въпроса, който покрива материала за 5. клас. Първите пет въпроса носят по 1 точка и са с избираем отговор (с възможност за избор измежду 4 дадени наготово отговори, само един от които е верен). Задачите от шеста до четиринадесета са с отворен отговор. Шеста задача дава 2 точки, седма и осма задача дават по 1 точка, девета, десета и единадесета задача дават по 2 точки, дванадесета задача дава 1 точка, а тринадесета и четиринадесета задача дават по 2 точки. Петнадесета задача е със свободен отговор и носи 2 точки. Тестът е показан подробно в Приложение 1.

Крайната оценка се определя по формулата:

$$S = \frac{\text{Получен брой точки}}{22} \cdot 4 + 2$$

Резултатите от проведения тест за входно ниво са показани в Таблица 3. В таблицата с „-“ са обозначени ученици, които са отсъствали и не са направили теста. Ученик №24 за Група 2 е отбелязан с „x“, защото такъв не съществува (групата е само от 23 ученици).

Ученик №	Оценки 2021/2022	
	Група 1	Група 2
1	3,64	4,00
2	-	3,00
3	3,45	3,00
4	5,64	4,36
5	3,00	3,45
6	3,45	4,55
7	4,91	3,82
8	3,00	3,00
9	5,82	4,73
10	4,55	4,18
11	-	6,00
12	3,45	6,00
13	3,82	3,00
14	6,00	4,73

15	4,18	3,09
16	6,00	3,64
17	4,91	4,73
18	4,55	-
19	4,00	4,91
20	3,27	3,64
21	3,27	4,73
22	-	3,00
23	3,82	3,00
24	3,09	x
<b>Средно:</b>	4,18	4,03

Таблица 3. Резултати от тест през 2021/2022 г.

Обработка на резултатите със статистическия тест на Ман-Уитни показва  $z$ -стойност 0,53. Тя е значително по-малка от 1,96, поради което двете извадки се считат за статистически еднакви.

В началото на учебната 2022/2023 г. с тези две паралелки (вече станали седмокласници) беше проведен същинския експеримент. Група 1 беше избрана за контролна, а Група 2 за експериментална. Това беше направено целенасочено, защото Група 2 има малко по-малък средностатистически резултат – 4,03 срещу 4,18 за Група 1. През месец ноември учениците бяха предупредени, че ще бъдат изпитани по споменатите по-горе теми (материал от 5. клас). Контролната група беше посъветвана да се подготви с учебника и записките от тетрадките от миналата учебна година. Учениците от експерименталната група бяха посъветвани за същото, но в добавка им беше демонстрирана платформата ЧатМат и бяха насърчени да я използват.

Тестът, който беше даден на учениците, беше абсолютно същия като входното ниво от 2021/2022 г. (Приложение 1). Интересно е, че нито един ученик (дори отличниците) не усети, че вече са решавали дадените задачи. Резултатите са показани в Таблица 4.

Ученик №	Оценки 2022/2023	
	Група 1 (контролна)	Група 2 (експериментална)
1	3,64	4,00
2	3,27	3,64
3	5,09	4,55
4	4,55	3,82
5	4,36	3,64
6	4,36	4,73
7	4,55	4,36
8	3,45	3,09
9	4,36	-
10	4,36	5,45
11	-	5,64
12	-	4,73
13	5,45	3,00
14	4,18	4,18
15	5,27	4,00
16	6,00	5,09

17	4,36	4,18
18	4,00	4,36
19	4,55	5,09
20	4,18	4,00
21	3,27	4,55
22	3,27	4,00
23	3,09	4,18
24	3,09	х
Средно:	4,21	4,29

Таблица 4. Резултати от тест през 2021/2022 г.

Статистическият тест на Ман-Уитни отново показва липса на статистически значима разлика между контролната и експерименталната група, но с още по-малка  $z$ -стойност (0,20) спрямо предишното даване на теста. Средните резултати на експерименталната група са се повишили от 4,03 през 2021 на 4,29 през 2022 г., докато на контролната повишението е по-незначително – от 4,18 на 4,21.

Тестът на Ман-Уитни беше приложен и за проследяване на развитието на отделните групи. Сравнението на експерименталната група със самата себе си от резултатите през 2021 г. и 2022 г. показва  $z$ -стойност 1,16. Сравнението на контролната група със самата себе си от резултатите през 2021 г. и 2022 г. показва  $z$ -стойност 0,38. Подробните резултати със сравнения на групите са показани в Таблица 5.

Ученик №	Оценки			
	Група 1 (контролна)		Група 2 (експериментална)	
Година	2021 (без ЧатБот)	2022 (без ЧатБот)	2021 (без ЧатБот)	2022 (с ЧатБот)
1	3,64	3,64	4,00	4,00
2	-	3,27	3,00	3,64
3	3,45	5,09	3,00	4,55
4	5,64	4,55	4,36	3,82
5	3,00	4,36	3,45	3,64
6	3,45	4,36	4,55	4,73
7	4,91	4,55	3,82	4,36
8	3,00	3,45	3,00	3,09
9	5,82	4,36	4,73	-
10	4,55	4,36	4,18	5,45
11	-	-	6,00	5,64
12	3,45	-	6,00	4,73
13	3,82	5,45	3,00	3,00
14	6,00	4,18	4,73	4,18
15	4,18	5,27	3,09	4,00
16	6,00	6,00	3,64	5,09
17	4,91	4,36	4,73	4,18
18	4,55	4,00	-	4,36
19	4,00	4,55	4,91	5,09
20	3,27	4,18	3,64	4,00
21	3,27	3,27	4,73	4,55

22	-	3,27	3,00	4,00
23	3,82	3,09	3,00	4,18
24	3,09	3,09	x	x
<b>Средно:</b>	4,18	4,21	4,03	4,29
<b>z-стойност</b>	0,38 (Група 1 през двете години)		1,16 (Група 2 през двете години)	
<b>Сравнение между Група 1 и Група 2 през двете години</b>				
<b>Година</b>		<b>z-стойност</b>		
2021		0,53		
2022		0,20		

Таблица 5. Подробни сравнения между контролна и експериментална група

## **Заклучение**

Показаните резултати не са впечатляващи. Въпреки че беше отчетено по-голямо средностатистическо подобрене при експерименталната група, то не е достатъчно за категорично заключение, че ЧатМат е повлиял положително. На този етап хипотезата е, че той все пак повлиява положително, но без да води до съществена разлика. За да може да се направят по-категорични изводи, трябва да се направят последващи експерименти.



### Използвана литература:

- [1] Ганчев, И. За математическите задачи. Народна просвета, София, 1971 г.
- [2] Петров Ф. „Теория на диалогово-обучаващите програми“, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, ISBN: 978-954-07-5421-5, онлайн ISBN: 978-954-07-5456-7, 2022 г.
- [3] Национален статистически институт. Устройства, използвани от лицата за достъп до интернет. 2021 г.,  
<https://nsi.bg/bg/content/2820/%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0-%D0%B8%D0%B7%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8-%D0%BE%D1%82-%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B0%D1%82%D0%B0-%D0%B7%D0%B0-%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8A%D0%BF-%D0%B4%D0%BE-%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82>  
Последно посетен на 17.01.2023 г.
- [4] Digital Information World. The Human Attention Span. 2018.,  
<https://www.digitalinformationworld.com/2018/09/the-human-attention-span-infographic.html>  
Последно посетен на 17.01.2023 г.
- [5] Gallup, 2014, The New Era of Communication Among Americans,  
<https://news.gallup.com/poll/179288/new-era-communication-americans.aspx>  
Последно посетен на 17.01.2023 г.
- [6] Mzwri, K., Agócs, N., Vincze, D., & Turcsányi-Szabó, M. (2022). INTRODUCING CHATBOT, "LIKE"-BASED PEER ASSESSMENT, AND BADGER-BASED REWARD SYSTEM TO BOOST STUDENT MOTIVATION IN MASSIVE OPEN ONLINE COURSES. In INTED2022 Proceedings (pp. 7848-7858). IATED.  
Последно посетен на 17.01.2023 г.
- [7] Psychguides.com, Signs and Symptoms of Cell Phone Addiction,  
<https://www.psychguides.com/behavioral-disorders/cell-phone-addiction/signs-and-symptoms/>  
Последно посетен на 17.01.2023 г.
- [8] Sava Grozdev, Borislava Kirilova. The benefits of applying formative assessment techniques for better student learning, Proceedings of the Sixth International Scientific Conference - FMNS, 10–14 June 2015, 2015, pages:179-186, ISSN (print):1314-0272
- [9] Speedflow Bulgaria. Какво е чатбот и как ще помогне на бизнеса ви? 2017 г.,  
<https://speedflow.bg/blog/what-is-a-chatbot/>  
Последно посетен на 17.01.2023 г.
- [10] Ten Touch, 2015, Understanding the difference between Visual vs. Verbal memories,  
<https://medium.com/ten-touch/understanding-the-difference-between-visual-vs-verbal-memories-457093beede9>  
Последно посетен на 17.01.2023 г.

## Приложение 1. Тест

Входно ниво – 6 КЛАС – ЗП група 1

Имена: ..... Клас: ..... № .....

Време за работа: 1 учебен час (40 минути)

1. Вярно е, че:

А)  $\frac{1}{5} > 0,21 > 0,3$

Б)  $\frac{1}{5} < 0,21 < 0,3$

В)  $0,21 > \frac{1}{5} > 0,3$

Г)  $\frac{1}{5} > 0,3 > 0,21$

2. Стойността на израза  $5 - 4 \cdot 1,1$  е:

А) 0,6

Б) 0,4

В) 0,04

Г) 4,6

3. Пресметнете  $5,345 \cdot \frac{1}{2} - 1,345 \cdot \frac{1}{2}$ :

А) 2

Б) 4

В) 6

Г) 8

4. Ако  $\frac{5}{7} \cdot x - 3 = 0,5$ :

А) 0,6

Б) 7

В) 4,9

Г) 49

5. Лицето на триъгълник със страна  $c = 12,2$  cm е 24,4 cm. Намерете височината  $h_c$ .

А) 2

Б) 4

В) 6

Г) 8

**В следващите задачи напишете правилните отговори.**

6. Стойността на израза  $6 \cdot 0,5$  е ..... (по-голямо/по-малко) от стойността на  $6 : 0,5$  с ..... (тук напишете число)

7. Намерете 50% от  $x$ , ако 25% от  $x$  е 35.

8. Сборът от основите на трапец е  $2,5 \text{ dm}$ , а височината му е с  $\frac{1}{5}$  по-къса от сбора.

Намерете лицето на трапеца.

**Задачи 9, 10 и 11 са свързани:**

9. Какъв процент са 1 000 лв. от 5 000 лв.?  
10. С колко процента едната сума е по-голяма от другата?  
11. С колко процента едната сума е по-малка от другата?

**Решете задачата:**

12. Лицето на правоъгълен равнобедрен триъгълник  $ABC$  е  $24,5 \text{ cm}^2$ . Намерете дължината на катетите му.  
13. Страните на четириъгълник  $ABCD$  са равни и периметърът му е  $16,4 \text{ cm}$ . Лицето на квадрат със страна, равна на страната на четириъгълника, е:  
14. Колко е лицето на успоредник  $ABCD$ , ако страната  $a = 8 \text{ cm}$ ,  $h_b = 0,3 \text{ dm}$  и  $P = 24 \text{ cm}$ .

**Разпишете подробно решението на задачата:**

15. Правоъгълен триъгълник е с катети  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $b = 4 \text{ cm}$  и хипотенуза  $c = 5 \text{ cm}$ . Дължината на височината към хипотенузата е:

Приложение 2. Таблица с въпроси и отговори

Tags	Alternative Questions	Answer	Question	Read More 1	Read More 2	Read More 3
Естествени числа						
Кои числа се наричат естествени?	естествени числа	Естествените числа са числата, с които броим. Те се записват в десетичната бройна система с цифрите 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9.	Кои числа се наричат естествени?	Как се сравняват естествени числа?		
Как се сравняват естествени числа?	Кое число е по-голямо? Как да разбере кое число е по-голямо? По-малко сравняване на естествени числа	Сравняването на естествените числа става по разреди, започвайки с най-големия.	Как се сравняват естествени числа?	Какво е числов лъч?		
Какво е числов лъч?	числов лъч Какво наричаме числов лъч? Лъч на числата	Числовият лъч е лъч, на който е избрана единична отсечка. Всички естествени числа могат да бъдат изобразени с точка върху числов лъч (нулата се изобразява в началото на О лъча).	Какво е числов лъч?	Как се извършва операцията изваждане?		
Как се извършва операцията изваждане?	Изваждане	$a - b = d$ , ако $d + b = a$ . Често се налага прехвърляне на единици от по-голям разред към по-малък при изваждането.	Как се извършва операцията изваждане?	Особености на операцията събиране?		

Особености на операцията събиране?	Събиране +	Често се налага прехвърляне на единици от по-малък разред към по-голям при събирането.	Особености на операцията събиране?	Как се делят естествените числа?		
Как се делят естествените числа?	Деление Делене	$a : b = d$ , ако $d \cdot b = a$	Как се делят естествените числа?	Как се решават задачи със скоби?		
Как се решават задачи със скоби?	Задачи със скоби Равенства със скоби Примери със скоби	1. При липса на скоби, умножението и делението се извършват приоритетно преди събирането и изваждането. 2. Ако има скоби, първо се извършват действията в скобите по посочения в горната точка ред.	Как се решават задачи със скоби?	Как е разместителното свойство?		
Как е разместителното свойство?	Разместително свойство Какво е разместителното свойство? Разместително свойство на събирането Разместително свойство при събирането Разместително свойство на умножението Разместително свойство при умножението	$a + b = b + a$ – на събирането $a \cdot b = b \cdot a$ – на умножението	Как е разместителното свойство?	Как е съдружителното свойство?	Как е разпределителното свойство при умножението?	

<p>Как е съдружителното свойство?</p>	<p>Съдружително свойство                  Какво е съдружителното свойство?                  Съдружително свойство на събирането                  Съдружително свойство при събирането                  Съдружително свойство при умножението                  Съдружително свойство на умножението                  Какво правим като имаме умножение, деление и скоби?                  Умножение, деление и скоби</p>	<p><math>(a + b) + c = a + (b + c)</math> – на събирането  <math>(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)</math> – на умножението</p>	<p>Как е съдружителното свойство?</p>	<p>Как е разпределителното свойство при умножението?</p>	<p>Как е разпределителното свойство при делението?</p>	
<p>Как е разпределителното свойство при умножението?</p>	<p>Разпределително свойство при умножението                  Какво е разпределително свойство?                  разпределително свойство при умножението                  разпределително свойство при умножението                  разпределително свойство на умножението</p>	<p><math>(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c</math>  <math>(a - b) \cdot c = a \cdot c - b \cdot c</math></p>	<p>Как е разпределителното свойство при умножението?</p>	<p>Как е разпределителното свойство при делението?</p>		

Как е разпределителното свойство при делението?	Разпределително свойство при делението Какво е разпределителното свойство при делението? разпределително свойство при делението разпределително свойство при делението разпределително свойство при делението разпределително свойство на делението	$(a + b) : c = a : c + b : c$ $(a - b) : c = a : c - b : c$ , ако $c$ дели $a$ и $b$	Как е разпределителното свойство при делението?	Особеност на остатъка от делението	Какво е остатък от деление?	
Делимост						
Какво е остатък от деление?	Остатък при деление Остатък от деление	Остатъкът винаги е по-малък от делителя.	Какво е остатък от деление?	Какво е делител?		
Какво е делител?	Делител	Делител на числото $a$ е числото $b$ , ако остатъкът при деление на числото $a$ и на числото $b$ е нула. Числата 5 и 8 са делители на 40. Всички естествени число се делят на себе си. $a : a = 1$ , $a \neq 0$ Всички естествени числа се делят на 1. $a : 1 = a$	Какво е делител?	Какво е кратно?		
Какво е кратно?	Кратно	Числото $a$ се нарича кратно на $b$ , ако остатъкът при деление на числото $a$ и на числото $b$ е нула. Числото 40 е кратно и на 5, и на 8. Всички естествени числа са	Какво е кратно?	Кога един сбор се дели на дадено число?		

		кратни на себе си. Всички числа са кратни на 1.				
Кога един сбор се дели на дадено число?	Деление на сбор	Ако всички събираеми в един сбор се делят на дадено число, то и сборът им се дели на това число.	Кога един сбор се дели на дадено число?	Кога един сбор не се дели на дадено число?		
Кога един сбор не се дели на дадено число?	число не дели сбор	Ако поне едно от събираемите на сбор не се дели на дадено число, а всички останали се делят на това число, то сборът им не се дели на числото.	Кога един сбор не се дели на дадено число?	Кога едно произведение се дели на дадено число?	Кога едно число се дели на 2?	
Кога едно произведение се дели на дадено число?	Деление на произведението	Ако поне един от множителите може да се дели на дадено естествено число то произведението на естествените числа може да се дели на това число,	Кога едно произведение се дели на дадено число?	Кога едно число се дели на 2?		
Кога едно число се дели на 2?	Деление на 2	Едно число се дели на 2, ако цифрата от разряда на единиците му е число, което се дели на 2. Числото 74 се дели на 2, защото 4 се дели на 2. Числото 263 не се дели на 2, защото 3 не се дели на 2.	Кога едно число се дели на 2?	Кога едно число се дели на 5?	Кои са четни и нечетни числа?	Кога едно число се дели на 10?



Кои са четни и нечетни числа?	четни числа нечетни числа четни и нечетни числа Кои числа са четни? Кои числа са нечетни?	Четни числа се наричат тези, които се делят на 2. Записват се във вида $2 \cdot n$ , като $n$ е естествено число. Нечетни числа се наричат тези, които не се делят на 2. Записват се във вида $2 \cdot n - 1$ , като $n$ е естествено число.	Кои са четни и нечетни числа?	Кога едно число се дели на 5?	Кога едно число се дели на 10?	Кога едно число се дели на 2?
Кога едно число се дели на 5?	деление на 5	Ако цифрата на единиците на едно число е или 0, или 5, то то се дели на 5. Числото 210 се дели на 5, защото цифрата на единиците му е 0. Числото 125 се дели на 5, защото цифрата на единиците му е 5. Числото 293 не се дели на 5, защото цифрата на единиците му не е нито 0, нито 5.	Кога едно число се дели на 5?	Кога едно число се дели на 10?	Кога едно число се дели на 2?	Кога едно число се дели на 3?
Кога едно число се дели на 10?	деление на 10	Ако цифрата на единиците на едно число е 0, то числото се дели на 10, Ако едновременно едно число се дели на 2, и на 5, то числото се дели на 10	Кога едно число се дели на 10?	Кога едно число се дели на 3?		
Кога едно число се дели на 3?	Деление на 3	Ако сборът на цифрите на едно число се дели на 3, то то се дели на 3. Числото 144 се дели на 3, защото сборът $1 + 4 + 4 =$	Кога едно число се дели на 3?	Кога едно число се дели на 9?	Кога едно число се дели на 5?	

		9 се дели на 3. Числото 203 не се дели на 3, защото сборът $2 + 0 + 3 = 5$ не се дели на 3.				
Кога едно число се дели на 9?	Деление на 9	Ако сборът на цифрите на едно число се дели на 9, то то се дели на 9. Числото 693 се дели на 9, защото сборът $6 + 9 + 3 = 18$ се дели на 9. Числото 503 не се дели на 9, защото сборът $5 + 0 + 3 = 8$ не се дели на 9.	Кога едно число се дели на 9?	Кога едно число се дели на 6?	Кога едно число се дели на 15?	
Кога едно число се дели на 6?	Деление на 6	Ако едно число се дели и на 2, и на 3, то то се дели на 6.	Кога едно число се дели на 6?	Кога едно число се дели на 15?		
Кога едно число се дели на 15?	Деление на 15	Ако едно число се дели на 3, и на 5, то то се дели на 15.	Кога едно число се дели на 15?	Кога едно число се дели на 9?	Кога едно число се дели на 6?	
Какво е просто число?	просто число	Просто число се нарича това естествено число, по-голямо от 1, което има точно два делителя. Тези числа се делят само на едно и на себе си. Единственото четно просто число е 2.	Какво е просто число?	Какво е съставно число?	1 просто число ли е?	
Какво е съставно число?	съставно число	Съставно число се нарича това естествено число, по-голямо от 1, което има повече от два различни делителя. Съставните числа имат единствено	Какво е съставно число?	1 съставно число ли е?		

		представяне като произведение на прости множители, но без да се отчита техния ред.				
1 просто число ли е?	1 съставно число ли е?	Числото 1 не е нито просто, нито съставно число .	1 просто число ли е?	Какво е степен на число?		
Какво е степен на число?	степен на число степен	Степен се нарича записът $a^n$ на произведението $a.a...a$ , числото $a$ - основа на степента, $n$ - степенен показател. С основа дадено число и степенен показател 1 съответното число може да бъде представено. Която и да е степен на числото 1 е равна на 1. $1^n = 1$ $14=1^{6=}$ ... = 1 Всички степени на числото 0 са равни на 0. $0^4=0^{68}-...=0$	Какво е степен на число?			
Какво е общ делител?	общ делител	Общи делители на две или повече естествени числа се наричат тези делители, които делят всяко от числата. Числото 1 е общ делител на всеки две числа.	Какво е общ делител?	Какво е най-голям общ делител?		
Какво е най-голям общ делител?	най-голям общ делител Какво е НОД? Нод	Най-голям общ делител се нарича най-големият от общите делители на две или повече числа. Записът му е следният: $НОД(a,b) = c$	Какво е най-голям общ делител?	Кои числа са взаимно прости?		

Кои числа са взаимно прости?	взаимно прости числа	Взаимно прости числа са тези числа, на които най-големият общ делител е 1. Числата 7 и 22 са взаимно прости, защото най-големият им общ делител е 1. $\text{НОД}(7,22) = 1$	Кои числа са взаимно прости?	Какво е общо кратно?		
Какво е общо кратно?	общо кратно	Числото, което е кратно на две или повече естествени числа се нарича общо кратно. Числата 30 и 50 са общи кратни на числата 5 и 10.	Какво е общо кратно?	Какво е най-малко общо кратно?		
Какво е най-малко общо кратно?	Какво е НОК? Най-малко общо кратно нок	Най-малко общо кратно е най-малкото от общите кратни на две или повече числа. Записва се така: $\text{НОК}(a,b) = c$ Най-малкото общо кратно на две взаимно прости числа е равно на тяхното произведение.	Какво е най-малко общо кратно?	Какво е обикновена дроб?		
Обикновени дроб						

<p>Какво е обикновена дроб?</p>	<p>Обикновена дроб</p>	<p>Чрез обикновената дроб се изразява една или няколко равни части от цялото. Записва се по следния начин: <math>a/b</math> – показва колко на брой и какви равни части от цялото са взети, а - числител - показва колко части са взети; - дробна черта – разделя числителя от знаменателя; b - знаменател - показва на колко равни части е разделено цялото. Обикновената дроб <math>a/b</math> е и частното на а и b. Записва се така <math>a : b = a/b</math>; <math>5 : 6 = 5/6</math>; <math>6 : 5 = 6/5</math>; <math>1/2</math> (половинка, една втора) е една от двете части на цялото. <math>1/3</math> (третинка, една трета) е една от трите части на цялото. Като дроб със знаменател 1 може да се запишат нула и естествените числа: <math>0/1</math>, <math>5/1</math>, <math>11/1</math> и т. н.</p>	<p>Какво е обикновена дроб?</p>	<p>Какво е правилна дроб?</p>	<p>Какво е неправилна дроб?</p>	
<p>Какво е правилна дроб?</p>	<p>Коя дроб е правилна? Правилна дроб</p>	<p>Правилна дроб е тази дроб, на която числителят е по-малък от знаменателя. Всяка правилна дроб е по-</p>	<p>Какво е правилна дроб?</p>	<p>Какво е неправилна дроб?</p>		

		<p>малка от 1.  <math>a/b</math> е правилна, ако <math>a &lt; b</math>.                  Ако <math>a/b</math> е правилна, то <math>a &lt; b</math>.  <math>7/8</math> е правилна, то <math>7/8 &lt; 1</math></p>				
Какво е неправилна дроб?	<p>Коя дроб е неправилна?                  Неправилна дроб</p>	<p>Неправилна дроб е тази дроб, на която числителят е по-голям от знаменателя. Всяка неправилна дроб е по-голяма от 1.  <math>c/d</math> е неправилна, ако <math>c &gt; d</math>.                  Ако <math>c/d</math> е неправилна, то <math>c &gt; d</math>.  <math>7/2</math> е неправилна, <math>7/2 &gt; 1</math>.  <math>8/8</math> е неправилна, <math>8/8 = 1</math></p>	Какво е неправилна дроб?	Какво е правилна дроб?		
Какво е разширяване на обикновени дроби?	Разширяване на обикновени дроби	<p>Ако числителят и знаменателят на една дроб се умножат с едно и също естествено число, то тя не се променя .                  Разширяване на дроб с допълнителен множител се нарича замяната на дробта <math>a/b</math> с равната на нея дроб <math>(a.m)/(b.m)</math>.                  Записва се по следния начин: <math>a/b = (a.m)/(b.m)</math>                  Всяко естествено число или 0 може да се разшири до дроб със знаменател произволно естествено число.</p>	Какво е разширяване на обикновени дроби?	Какво е правилна дроб?	Какво е неправилна дроб?	Какво е съкращаване на обикновени дроби?

		$a = a/1 = (a.n)/(1.n)$ С нула не се разширява!				
Какво е съкращаване на обикновени дроби?	съкращаване на обикновени дроби	Ако числителят и знаменателят на една дроб се разделят с едно и също естествено число, то тя не се променя. се нарича Съкращаване на дроб с делител $m$ се нарича замяната на дробта $a/b$ с равната на нея дроб $(a:m)/(b:m)$ . Записва се така: $a/b = (a:m)/(b:m)$ .	Какво е съкращаване на обикновени дроби?	Какво е разширяване на обикновени дроби?		
Кои дроби са съкратими?	съкратими дроби	Ако числителят $a$ и знаменателят $b$ на една дроб имат общ делител различен от 1, то дробта $a/b$ се нарича съкратима. $15/20$ е съкратима дроб $\text{НОД}(15,20) = 5, 5 \neq 1$ , т.е. $\text{НОД}(a,b) \neq 1$	Кои дроби са съкратими?	Кои дроби са несъкратими?		

Кои дроби са несъкратими?	несъкратими дроби	Ако числителят $a$ и знаменателят $b$ на дробта $a/b$ нямат общ делител различен от 1 ( $a$ и $b$ са взаимно прости числа), то тя се нарича несъкратима, т.е. НОД ( $a,b$ ) = 1. $2/7$ е несъкратима дроб, т.е. НОД ( $2,7$ ) = 1	Кои дроби са несъкратими?	Кои дроби са съкратими?		
Как се съкращават обикновени дроби		Съкращаването на обикновени дроби се получава като последователно се дели числителя и знаменателя с техни общи делители или се дели числителя и знаменателя с техния най-голям общ делител.	Как се съкращават обикновени дроби	Какво е основното свойство на дробите?		
Какво е основното свойство на дробите?	Кое е основното свойство на дробите? основно свойство на дробите	При разширяване или съкращаване на дроб с едно и също естествено число тя не се променя.	Какво е основното свойство на дробите?	Какво е привеждане на дроби към общ знаменател?		
Какво е привеждане на дроби към общ знаменател?	привеждане към общ знаменател	Привеждане на дроби към общ знаменател (ОЗ) се нарича замяната на две или повече дроби с различни знаменатели с равни на тях дроби с еднакви знаменатели. $2/5 = 4/10$ и $7/9 = 14/18$	Какво е привеждане на дроби към общ знаменател?	Какво е най-малък общ знаменател?		



Какво е най-малък общ знаменател?	НОЗ най-малък общ знаменател	Най-малък общ знаменател (НОЗ) е когато общият знаменател е най-малкото общо кратно на знаменателите на дробите. $5/12 = 15/36$ и $1/9 = 4/36$ НОК (9,12) = 36	Какво е най-малък общ знаменател?	Кога две дроби са равни?		
Кога две дроби са равни?	равни дроби	Ако две дроби се представят с една и съща несъкратима дроб, то те са равни. Те се изобразяват и с една и съща точка върху числов лъч.	Кога две дроби са равни?	Как се сравняват обикновени дроби?		

<p>Как се сравняват обикновени дроби?</p>	<p>сравняване на обикновени дроби сраняване на дроби</p>	<p>Ако две дроби имат равни знаменатели и на едната числителят е по-малък, то тази с по-малкия числител е по-малката дроб. Тя се изобразява по-наляво върху числовия лъч. Ако <math>a &lt; c</math>, то <math>a/b &lt; c/b</math>. <math>3 &lt; 5 \rightarrow 3/7 &lt; 5/7</math> Ако <math>a/b &lt; c/b</math>, то <math>a &lt; c</math>. Ако <math>a/5 &lt; 5/7</math>, то <math>a &lt; 5</math>. Върху числовия лъч преди числото 1 се изобразяват правилните дроби, а неправилните с различни числител и знаменател се изобразяват след числото 1. Ако на две дроби са равни числителите, то по-малка е тази, на която знаменателят е по-голям. Ако <math>b &gt; c</math>, то <math>a/b &lt; a/c</math> <math>10 &gt; 7 \rightarrow 3/10 &lt; 3/7</math> Ако <math>a/b &lt; a/c</math>, то <math>b &gt; c</math> Ако за <math>b \neq 0</math> <math>3/b &lt; 3/7</math>, то <math>b &gt; 7</math> Сравняване на дроби с различни знаменатели 1. Привеждат се дробите към дроби с равни знаменатели (НОЗ). <math>3/4 = 18/24</math> и <math>7/8 = 21/24</math></p>	<p>Как се сравняват обикновени дроби?</p>	<p>Как се събират обикновени дроби?</p>	<p>Как се изваждат обикновен и дроби?</p>	
---	--	---	---	---	---	--

		<p>2. Сравняват се получените дроби.  <math>18/24 &lt; 21/24</math> , <math>3/4 &lt; 7/8</math></p>				
<p>Как се събират обикновени дроби?</p>	<p>събиране на обикновени дроби</p>	<p>Събиране на дроби с равни знаменатели                      1. Числителите се събират.  <math>a/c + b/c = (a + b)/c</math>, <math>c \neq 0</math>                      2. Знаменателят остава същият.  <math>3/10 + 4/10 = (3 + 4)/10 = 7/10</math></p> <p>Събиране на обикновени дроби с различни знаменатели</p>	<p>Как се събират обикновени дроби?</p>	<p>Как се изваждат обикновени дроби?</p>		

		<p>1. Дробите се привеждат към общ знаменател. НОК(45,90) = 90</p> <p>2. Получените дроби с равни знаменатели се събират. <math>2/45 + 12/90 = 16/90</math></p>				
Как се изваждат обикновени дроби?	Изваждане на обикновени дроби	<p>Изваждане на дроби с равни знаменатели</p> <p>1. Числителите се изваждат. <math>a/c - b/c = (a - b)/c</math> при <math>a &gt; b</math> или <math>a = b, c \neq 0</math></p> <p>2. А знаменателят се запазва. <math>11/4 - 5/4 = (11 - 5)/4 = 6/4</math></p> <p>И при естествените числа, и при дробите изваждането е обратно действие на събирането: <math>11/8 - 4/8 = 7/8</math></p> <p>Проверка: <math>7/8 + 4/8 = 11/8</math></p> <p>Изваждане на обикновени дроби с различни знаменатели</p> <p>1. Привеждат се дробите</p>	Как се изваждат обикновени дроби?	Как се събират обикновени дроби?		

		<p>към общ знаменател. НОК(3,4)=12 2.Изваждат се получените дроби с равни знаменатели. <math>5/3 - 3/4 = 20/12 - 9/12 = 11/12</math></p>				
Какво е смесено число?	Смесено число	<p>Числата 1 цяло <math>7/8</math> и 3 цяло <math>3/5</math> се наричат смесени числа. <math>a + b/c = a \frac{b}{c}</math>, <math>b/c &lt; 1</math> Смесените числа са запис на сбор на естествено число с правилна дроб. <math>2 + 1/4 = 2 \frac{1}{4}</math>, <math>1/4 &lt; 1</math> Смесеното число <math>a \frac{b}{c}</math> се състои от: - цяла част (a) - показва колко са целите единици - дробна част (b/c) - показва каква част от цялото е добавена към цялата част</p>	Какво е смесено число?			

<p>Как се преминава от смесено число в неправилна дроб?</p>	<p>преминаване от смесено число в неправилна дроб</p>	<p>Това се случва в три стъпки:                      1. Цялата част се умножава със знаменателя на дробната част.                      2. Към получения резултат се прибавя числителят на дробната част. <math>3\frac{3}{4} = (3 \cdot 4 + 3)/4 = 15/4</math>                      3. Полученото число се записва като числител на неправилната дроб, а знаменателят остава същият.</p>	<p>Как се преминава от смесено число в неправилна дроб?</p>	<p>Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?</p>	<p>Как се събират смесени числа?</p>	
<p>Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?</p>	<p>преминаване от неправилна дроб в смесено число</p>	<p>Това се случва в 3 стъпки:                      1. Знаменателят разделя на числителя. <math>19/5 = ?</math>                      2. Полученото частно се записва като цяла част на смесеното число.  <math>19 : 5 = 3</math> (ост. 4)                      3. Като числител се записва остатъкът, а като знаменател на дробната част - делителят.                      4 - остатък, 5-делител                      3 - цяла част <math>4/5</math>- дробна част</p>	<p>Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?</p>	<p>Как се събират смесени числа?</p>		

<p>Как се събират смесени числа?</p>	<p>събиране на смесени числа</p>	<p>Събиране на смесени числа                      1. Целите части се събират.                      2. Дробните части се събират.                      3. Получените числа се събират.                      5 цяло <math>\frac{2}{9}</math> + 8 цяло <math>\frac{1}{9}</math> = 13 цяло <math>\frac{3}{9}</math>                      или                      1. Преминва се от смесени числа към неправилни дроби.                      2. Получените дроби се събират.                      3. От получената неправилна дроб се преминава към смесено число.                      5 цяло <math>\frac{2}{9}</math> + 8 цяло <math>\frac{1}{9}</math> = <math>\frac{47}{9}</math> + <math>\frac{73}{9}</math> = <math>\frac{120}{9}</math> = <math>\frac{40}{3}</math> = 13 цяло <math>\frac{1}{3}</math>                      Когато сборът на дробните части е неправилна дроб, записваме я като смесено число и събираме получените числа.</p>	<p>Как се събират смесени числа?</p>	<p>Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?</p>	<p>Как се изваждат смесени числа?</p>	
<p>Как се изваждат смесени числа?</p>	<p>изваждане на смесени числа</p>	<p>1. Преминва се от смесени числа към неправилни дроби.                      2. Получените дроби се изваждат.                      3. Неправилната дроб се записва като смесено</p>	<p>Как се изваждат смесени числа?</p>	<p>Как се събират смесени числа?</p>	<p>Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?</p>	<p>Как се умножава десетична дроб с 10, 100,</p>

		<p>число. или</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Целите части се изваждат.</li> <li>2. Дробните части се изваждат.</li> <li>3. Получените числа се събират.</li> </ol>				1000 и т.н.?
Как се умножава естествено число с обикновена дроб?	Умножаване на естествено число с обикновена дроб	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Естественото число се умножава с числителя на дробта.</li> <li>2. Знаменателят остава същият.</li> </ol> $N \cdot (a/b) = (n \cdot a) / b$ $5 \cdot 7/12 = (5 \cdot 7) / 12 = 35/12$	Как се умножава естествено число с обикновена дроб?	Как се умножават обикновени дроби?		
Как се умножават обикновени дроби?	Умножаване на обикновени дроби	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умножават се числителите и полученото произведение се записва като числител.</li> <li>2. Умножават се знаменателите и полученото произведение се записва като знаменател.</li> </ol> $(A / b) \cdot (c / d) = (a \cdot c) / (b / d)$ $(4 / 5) \cdot (6 / 3) = (4 \cdot 6) / (5 \cdot 3) = 24 / 15$	Как се умножават обикновени дроби?	Как се делят обикновени дроби?	Какво е реципрочн о число?	
Какво е реципрочно число?	реципрочно число	<p>Ако <math>a \neq 0</math>, то <math>a</math> и <math>1/a</math> се наричат реципрочни числа. 4 и <math>1/4</math> Ако <math>a \neq 0</math> и <math>b \neq 0</math>, то <math>a/b</math> и <math>b/a</math> се наричат реципрочни</p>	Какво е реципрочно число?	Как се делят обикновени дроби?		



		<p>числа. <math>2/5</math> и <math>5/2</math>                  Произведението на всеки две реципрочни числа е равно на 1. При <math>a \neq 0</math> и <math>b \neq 0</math>  <math>A / b \cdot b / a = 1</math> И <math>a \cdot 1 / a = 1</math></p>				
Как се делят обикновени дроби?	Деление на обикновени дроби	<p>Делимото се умножава с реципрочното число на делителя.  <math>A / b : c / d = a / b \cdot d / c</math>  <math>7 / 2 : 3 / 5 = 7 / 2 \cdot 5 / 3 = 35 / 6</math></p>	Как се делят обикновени дроби?	Как се намира част от число?		
Как се намира част от число?	Намиране част от число	<p>Дробта <math>a / b</math>, с която се задава частта, се умножава с числото <math>c</math>.  <math>A / b</math> от <math>c = (a / b) \cdot c</math>  <math>2/6</math> от <math>30 = 2/6 \cdot 30 = 10</math></p>	Как се намира част от число?	Как се увеличава или намалява число с дадена част?		
Как се увеличава или намалява число с дадена част?	увеличение и намаление на число с дадена част	<p>Увеличаваме/намаляваме <math>36</math> с <math>5/6</math>.  <math>5/6</math> от <math>36 = 30</math>  <math>36 + 30 = 66</math>  <math>36 - 30 = 6</math></p>	Как се увеличава или намалява число с дадена част?	Как се намира число по дадена негова част?		
Как се намира число по дадена негова част?	Намиране на число по дадена негова част	<p>Дадената част от числото се дели на дробта, с която се задава частта.  <math>A / b</math> от <math>x</math> е <math>c</math>  <math>A / b \cdot x = c</math>  <math>x = c : a/b</math>  <math>x = c \cdot b/a</math>  <math>5/7</math> от <math>x = 20</math>  <math>5/7 \cdot x = 20</math>  <math>x = 20 : 5/7 = 20 \cdot 7/5 = 28</math></p>	Как се намира число по дадена негова част?	Как се намира неизвестна част от число?		

Как се намира неизвестна част от число?	Намиране на неизвестна част от число	Делим дадената част от числото на самото число X части от a са b. $X \cdot a = b$ $X = b / a$ X части от 55 са 5 $X \cdot 55 = 5$ $X = 55 / 5 = 11$	Как се намира неизвестна част от число?			
Десетични дроб						
Какво е десетична дроб?	десетична дроб	Записът на число с цифри на цели и дробни единици, отделени със запетая, се нарича десетична дроб.	Какво е десетична дроб?	Как се преминава от неправилна дроб в смесено число?	Как се четат десетичната дроб?	
Как се четат десетичната дроб?	четене на десетична дроб	Четене на десетична дроб 1. Прочита се цялата част и се изговаря думата „цяло“. 2. Прочита се числото в дробната част и се изговаря името на последната разредна единица в нея. 236,793 – 236 цяло и 793 хилядни 752,04 – 501 цяло и 4 стотни 32,9 – 32 цяло и 9 десети	Как се четат десетичната дроб?	Важно правило за десетичните дроб		
Важно правило за десетичните дроб	правило за десетичните дроб	Десетичната дроб не се променя, ако: • в края на дробната ѝ част се допишат нули; • от края на дробната ѝ част се премахнат нули.	Важно правило за десетичните дроб	Как се сравняват десетични дроб?		

<p>Как се сравняват десетични дроби?</p>	<p>сравняване на десетични дроби</p>	<p>1. От две десетични дроби по-голяма е тази, която има по-голяма цяла част.                  2. От две десетични дроби с равни цели части по-голяма е тази на която десетите са повече.                  3. От две десетични дроби със съответно еднакви цифри до стотните по-голяма е тази, на която стотните са повече, и т.н.  <math>34,25 &gt; 34,103</math>  <math>34,25 &gt; 34,231</math>  <math>34,257 &gt; 34,255</math></p> <p>Ако е необходимо, при сравняване дробната част се допълва с нули.  <math>29,7 &lt; 29,852</math> ; <math>29,700 &lt; 29,852</math>  <math>29,9 &gt; 29,843</math> ; <math>29,900 &gt; 29,843</math></p>	<p>Как се сравняват десетични дроби?</p>	<p>Как се изобразяват десетични дроби върху числов лъч?</p>		
<p>Как се изобразяват десетични дроби върху числов лъч?</p>	<p>изобразяване на десетични дроби върху числов лъч</p>	<p>1. Изобразява се цялата част.                  2. Разделя се единичната отсечка след образа на цялата част на 10 равни части и се вземат толкова от тях, колкото са десетител                  От две десетични дроби по-голямата се изобразява</p>	<p>Как се изобразяват десетични дроби върху числов лъч?</p>	<p>Как се закръгля естествено число с точност до десетиците?</p>		

		върху числов лъч надясно от по-малката.				
Как се закръгля естествено число с точност до десетиците?	закръгляне на естествено число с точност до десетиците	Записват се цифрите само до десетиците включително. Записва се цифра на единиците 0. Ако цифрата на единиците е 0, 1, 2, 3 или 4, десетиците не се променят. $274 \approx 270$ , защото $4 < 5$ Ако цифрата на единиците е 5, 6, 7, 8 или 9, десетиците се увеличават с 1. $276 \approx 280$ , защото $6 > 5$ $275 \approx 280$	Как се закръгля естествено число с точност до десетиците?	Как се закръгля десетична дроб с точност до 0,1?		
Как се закръгля десетична дроб с точност до 0,1?	Закръгляване на десетична дроб с точност до 0,1	Записват се цифрите само до десетите включително. Ако цифрата на стотните е 0, 1, 2, 3 или 4, десетите не се променят. $7,13964 \approx 7,1$ , защото $3 < 5$ Ако цифрата на стотните е 5, 6, 7, 8, или 9, десетите се увеличават с 1. $15,693 \approx 15,7$ , защото $9 > 5$	Как се закръгля десетична дроб с точност до 0,1?	Как се събират десетични дроби?		

<p>Как се събират десетични дроби?</p>	<p>събиране на десетични дроби</p>	<p>1. Дробите се записват в колонка така, че десетичните запетаи да са една под друга (тогава и едноименните разреди са един под друг). 2. Събират се числата по разреди. 3. Поставя се десетична запетая в резултата, в колонката на запетаите. При събирането често се прехвърлят единици от по-малък разред към по-голям.</p>	<p>Как се събират десетични дроби?</p>	<p>Как се изваждат десетични дроби?</p>		
<p>Как се изваждат десетични дроби?</p>	<p>Изваждане на десетични дроби</p>	<p>1. Умалителят се записва под умаляемото така, че десетичните запетаи да са една под друга (тогава и едноименните разреди са един под друг). 2. Изваждат се числата по разреди. 3. Поставя се запетая в резултата, в колонката на запетаите. При изваждането често се прехвърлят единици от по-голям разред към по-малък.</p>	<p>Как се изваждат десетични дроби?</p>	<p>Как се умножава десетична дроб с естествено число?</p>		

Как се умножава десетична дроб с естествено число?	умножение да десетична дроб с естествено число	1. Десетична дроб се умножава с естествено число, като се умножат двете естествени числа (не се взема предвид десетичната запетая). 2. В полученото произведение се отделят с десетична запетая от дясно наляво толкова цифри, колкото са десетичните знаци в дробната част на десетичната дроб.	Как се умножава десетична дроб с естествено число?	Как се умножават десетичните дроби?		
Как се умножават десетичните дроби?	умножаване на десетични дроби	1. Десетичните дроби се умножават като се умножат естествените числа (без да се вземат предвид десетичните запетаи). 2. В полученото произведение се отделят с десетична запетая от дясно наляво толкова цифри, колкото са общо десетичните знаци в множителите.	Как се умножават десетичните дроби?	Какво е скорост на движение?		
Какво е скорост на движение?	скорост на движение	Това е пътът изминат за единица време.	Какво е скорост на движение?	Как се изчислява път?		
Как се изчислява път?	изчисляване на път	Пътят е равен на скоростта по времето или $S = V \cdot t$	Как се изчислява път?	Как се делят десетични дроби с естествено число?		

Как се делят десетични дроби с естествено число?	деление на десетични дроби с естествено число	Десетична дроб делим на естествено число по разреди, като започваме от най-големия. Десетичната запетая поставяме след разделянето на цялата част. $7,56 : 7 = 1,08$	Как се делят десетични дроби с естествено число?	Как се умножава десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?		
Как се умножава десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?	умножение на десетична дроб с 10, 100, 1000	Колкото са нулите в множителя 10, 100, 1000 и т. н. десетичната запетая се премества с толкова цифри надясно.	Как се умножава десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?	Как се дели десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?		
Как се дели десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?	деление на десетична дроб с 10, 100, 1000	Десетичната дроб се премества с толкова цифри наляво колкото са нулите в делителя 10, 100, 1000 и т. н.	Как се дели десетична дроб с 10, 100, 1000 и т.н.?	Как се дели число с десетична дроб?		
Как се дели число с десетична дроб?	деление на число с десетична дроб	1. Десетичната запетая в делителя и делимото се преместват с толкова знака надясно, колкото са знаците в дробната част на делителя. 2. Делимото се дели с полученото естествено число.	Как се дели число с десетична дроб?	Как се намира неизвестен множител?		

Как се намира неизвестен множител?	намиране на неизвестен множител	Намира се, разделяйки произведението на другия множител. $a \cdot x = b$ , при $b \neq 0$ $x = b : a$ $2,40 = 0,6 \cdot x$ $x = 2,40 : 0,6$ $x = 4$	Как се намира неизвестен множител?	Как се намира неизвестно делимо?		
Как се намира неизвестно делимо?	намиране на неизвестно делимо	Намира се неизвестното делимо, умножавайки частното с делителя. $x : a = b$ $x = b \cdot a$ $x : 2,3 = 3$ $x = 2,3 \cdot 3$	Как се намира неизвестно делимо?	Как се намира неизвестен делител?		
Как се намира неизвестен делител?	намиране на неизвестен делител	Намира се неизвестен делител, разделяйки делимото на частното. $a : x = b$ $40,2 : x = 2,01$ $b \cdot x = a$ $x = a : b$ $x = 40,2 : 2,01 = 20$	Как се намира неизвестен делител?	Как се превръща десетична дроб в обикновена дроб?	Как се превръща обикновен а дроб в десетично число?	Как се превръща а обикнове на дроб в десетично число?
Как се превръща десетична дроб в обикновена дроб?	превръщане на десетична дроб в обикновена дроб	1. Числото без десетична запетая и без нулите се записват в числителя. 2. Записва се в знаменателя единица с толкова нули след нея, колкото са цифрите в дробната част на числото.	Как се превръща десетична дроб в обикновена дроб?	Как се превръща десетична дроб в смесено число?	Как се превръща обикновен а дроб в десетично число?	



Как се превръща десетична дроб в смесено число?	превръщане на десетична дроб в смесено число	1. Цялата част на десетичната дроб се преписва. 2. Дробната част на десетичната дроб я записване до нея с обикновена несъкратима дроб.	Как се превръща десетична дроб в смесено число?	Как се превръща обикновена дроб в десетично число?	Как се превръща десетична дроб в обикновена дроб?	
Как се превръща обикновена дроб в десетично число?	превръщане на обикновена дроб в десетично число	Обикновената дроб се разширява до дроб със знаменател 10, 100, 1000 и т.н. $23/5 = 46/10 \Rightarrow 4,6$ или Числителят се дели на знаменателя.	Как се превръща обикновена дроб в десетично число?	Какво е период?	Какво е крайна десетична дроб?	
Какво е период?	период	Период се нарича цифрата или групата от цифри, която се повтаря.	Какво е период?	Какво е крайна десетична дроб?		
Какво е крайна десетична дроб?	крайна десетична дроб	Крайна десетична дроб е тази десетична дроб, която има краен брой цифри в дробната част. Ако знаменателят на несъкратима обикновена дроб може да се представи като степен на 2 или на 5, т.е. тя може да се разшири до дроб със знаменател 10, 100 и т.н. то тя може да се превърне в крайна десетична дроб,	Какво е крайна десетична дроб?	Какво е период?	Какво е процент?	

Какво е процент?	процент	Процент е $1/100$ част от дадено съдържание, количество, размер и т.н. Посочва се със символа %. $1\% = 1/100 = 0,01$ – един процент. $2\% = 2/100 = 2 \cdot 0,01 = 0,02$ - 2 процента $P\% = p/100 = p \cdot 0,01$ – p процента Намиране на процент p% от числото q $P\%$ от q = $p/100$ от q = $p/100 \cdot q$	Какво е процент?	Как се записва число с процент?		
Как се записва число с процент?	число с процент	$q = (q \cdot 100)\%$ $7 = (7 \cdot 100)\% = 7\%$ $2/4 = ((2/4) \cdot 100)\% = 200/4\% = 50\%$ $0,39 = (0,39 \cdot 100)\% = 39\%$ 1 цяло и $2/5 = (7/5 \cdot 100)\% = 700/5\% = 140\%$	Как се записва число с процент?	Какъв е процентът на едно число от друго?		
Какъв е процентът на едно число от друго?	процент на едно число от друго	1. Намираме каква част е числото a от числото b. Записваме полученото число в проценти по следния начин: $? \% \text{ е } a \text{ от } b \Rightarrow ? \% \text{ е } 7 \text{ от } 16$ $a/b \Rightarrow 7/16$ $a/b = (a/b) \cdot 100\% \Rightarrow (7/16) \cdot 100\% = 37,5\%$	Какъв е процентът на едно число от друго?	Какво е лихва?	Какво е проста лихва?	
Какво е лихва?	лихва	Процентът от паричната сума (капитала) за определен период от	Какво е лихва?	Какво е проста лихва?	Какъв е процентът на едно	

		време – за 1 месец, за 3 месеца, за 6 месеца, за 1 година и т.н. се нарича лихва.			число от друго?	
Какво е проста лихва?	проста лихва	Тя се изчислява единствено върху вложената сума: $p\%$ от депозита (влога)	Какво е проста лихва?	Какъв е процентът на едно число от друго?	Какво е диаграма?	
Какво е диаграма?	диаграма	Графичното представяне на връзката на една или няколко редици от данни, обединени по даден признак, се нарича диаграма. Диаграмите са фигури - рисунки или чертежи.	Какво е диаграма?	Какво е кръгова диаграма?	Какво е точкова диаграма?	
Какво е кръгова диаграма?	кръгова диаграма	Делът (частта) на всяка стойност от общата сума се показва от кръговата диаграма. Дяловете се задават с проценти или части от кръга.	Какво е кръгова диаграма?	Какво е линейна диаграма?	Какво е точкова диаграма?	Какво е диаграма ?
Какво е линейна диаграма?	линейна диаграма	Тенденциите в промяната на данните на равни интервали се отразява от линейната диаграма.	Какво е линейна диаграма?	Какво е точкова диаграма?	Какво е кръгова диаграма?	Какво е диаграма ?
Какво е точкова диаграма?	точкова диаграма	Сравняването на числени стойности се извършва от точкова диаграма.	Какво е точкова диаграма?	Какво е кръгова диаграма?	Какво е диаграма?	
Какво е диаграма?	диаграма	Графичното представяне на връзката на една или няколко редици от данни, обединени по даден признак, се нарича	Какво е диаграма?	Какво е кръгова диаграма?	Какво е точкова диаграма?	

		диаграма. Диаграмите са фигури - рисунки или чертежи.				
Какво е кръгова диаграма?	кръгова диаграма	Делът (частта) на всяка стойност от общата сума се показва от кръговата диаграма. Дяловете се задават с проценти или части от кръга.	Какво е кръгова диаграма?	Какво е линейна диаграма?	Какво е точкова диаграма?	Какво е диаграма ?
Какво е линейна диаграма?	линейна диаграма	Тенденциите в промяната на данните на равни интервали се отразява от линейната диаграма.	Какво е линейна диаграма?	Какво е точкова диаграма?	Какво е кръгова диаграма?	Какво е диаграма ?
Какво е точкова диаграма?	точкова диаграма	Сравняването на числени стойности се извършва от точкова диаграма.	Какво е точкова диаграма?	Какво е кръгова диаграма?	Какво е диаграма?	
Основни геометрични фигури						
През колко точки минава една права?	точки и права	През две точки минава точно една права.	През колко точки минава една права?	Какво е дължина на отсечка?		
Какво е дължина на отсечка?	дължина на отсечка	Дължината на отсечката, определена от двете точки, се нарича разстоянието между две точки.	Какво е дължина на отсечка?	Какво е мащаб?		
Какво е мащаб?	мащаб	Мащабът е отношението на отсечка от план, карта или чертеж спрямо действителния ѝ размер. Числото, което показва колко пъти са намалени	Какво е мащаб?	Какво е окръжност?		

		или увеличени реалните размери, се нарича мащабно число. Например, ако мащабът на една карта е 1:40 000, то 1 cm, измерен върху картата, ще е равен на 40 000 cm от изобразената местност.				
Какво е окръжност?	окръжност	Окръжността се състои от всички точки в равнината, които са на равни разстояния от дадена точка.	Какво е окръжност?	Кои отсечки са равни?		
Кои отсечки са равни?	равни отсечки	Отсечките с равни дължини са равни. Една отсечка е по-голяма от друга, ако има по-голяма дължина.	Кои отсечки са равни?	Какво е среда на отсечка?		
Какво е среда на отсечка?	Среда на отсечка	Точка, разделяща отсечка на две равни отсечки, се нарича среда на отсечката. Ако М лежи на отсечката АВ и $AM = MB$ , то М е средата на АВ.	Какво е среда на отсечка?	Кои отсечки са перпендикулярни?		
Кои отсечки са перпендикулярни?	перпендикулярни отсечки	Ако две отсечки АВ и CD са върху перпендикулярните прави а и b, то те също са перпендикулярни. Записва се: $AB \perp CD$ През дадена точка може да се начертае само една права, перпендикулярна на дадена права.	Кои отсечки са перпендикулярни?	Как се намира разстояние от точка до права?		

Как се намира разстояние от точка до права?	намиране на разстояние от точка до права	<p>1. Перпендикулярна права се начертава през точката към правата.</p> <p>2. Трябва да се намери разстоянието от точката до пресечената точка на двете прави.</p> <p>Разстоянието от точката М до правата а е <math>MM_1 = 2,1</math> cm</p> <p>Разстоянието от точка М до правата а е дължината на отсечката <math>MM_1</math>.</p> <p>Разстоянието от точка <math>M_1</math> до правата а е равно на 0. (тук трябва да сложа рисунка)</p>	Как се намира разстояние от точка до права?	Какво е периметър?		
Какво е периметър?	обиколка на триъгълник периметър Каква е обиколката на триъгълник?	$P = AB + BC + CA = a + b + c$ Обиколката се нарича още периметър.	Какво е периметър?	Какви са видовете триъгълници според ъглите?		
Какви са видовете триъгълници според ъглите?	видове триъгълници според ъглите	<p>Триъгълник, на който и трите ъгъла са остри, се нарича остроъгълен триъгълник.</p> <p>Триъгълник, на който единият ъгъл е прав, а другите два са остри, се нарича правоъгълен триъгълник.</p> <p>Триъгълник, на който единият ъгъл е тъп, а</p>	Какви са видовете триъгълници според ъглите?	Какви са видовете триъгълници според страните?		

		другите два са остри, се нарича тъпоъгълен триъгълник.				
Какви са видовете триъгълници според страните?	видове триъгълници според страните	Триъгълник, на който и трите страни са различни, се нарича разностранен триъгълник. Триъгълник, на който две от страните са равни, се нарича равнобедрен триъгълник. Триъгълник, на който трите страни са равни, се нарича равностранен триъгълник.	Какви са видовете триъгълници според страните?	Колко височини има триъгълника?	Какво е лице на фигура?	
Колко височини има триъгълника?	височини на триъгълник	Всеки триъгълник има три височини, които са към трите му страни.	Колко височини има триъгълника?	Какво е лице на фигура?	Какво е мерна единица за лице?	
Какво е лице на фигура?	лице на фигура	Полученото число зависи от фигурата, с която покриваме правоъгълника. Това число се нарича лице на фигура. Лице на фигура се нарича още числото, което показва колко пъти единичен квадрат (или негова част) се съдържа във фигурата. Лицето обикновено се означава с буквата $S$ . При изчисляването на	Какво е лице на фигура?	Какво е единичен квадрат?	Какво е мерна единица за лице?	

		<p>обиколката и лицето дължините на страните трябва да са в една и съща мерна единица.  <math>S = a \cdot b</math> - лице на правоъгълник  <math>S = a \cdot a = a^2</math> - лице на квадрат</p>				
Какво е мерна единица за лице?	мерна единица за лице мерна единица	<p>Фигурата, която се приема за мерна единица, се нарича мерна единица за лице.                  Основната мерна единица за лице е квадратен метър (<math>1m^2</math>).</p>	Какво е мерна единица за лице?	Какво е диагонал на четириъгълник?		
Какво е диагонал на четириъгълник?	диагонал на четириъгълник	<p>Диагонал на четириъгълник се нарича отсечка, която съединява два срещуположни върха на четириъгълника.</p>	Какво е диагонал на четириъгълник?	Свойства на четириъгълника		
Свойства на четириъгълника	обиколка на правоъгълник	<p>Съседните страни на правоъгълника са перпендикулярни. Всички ъгли в правоъгълника са прави.                  Срещуположните страни във всеки правоъгълник са равни. Например <math>AB = CD</math> като разстояния на точките А и D съответно до правата</p>	Свойства на четириъгълника	Какво е квадрат?		



		<p>BC.</p> $P = 2 \cdot (a+b) = 2 \cdot a + 2 \cdot b$				
Какво е квадрат?	квадрат	<p>Правоъгълник с равни съседни страни се нарича квадрат. Периметърът му е <math>P = 4 \cdot a</math>.</p>	Какво е квадрат?	Какво е единичен квадрат?		
Какво е единичен квадрат?	единичен квадрат	<p>При измерване на лица на фигури като мерни единици се използват единични квадрати (квадрат със страна 1).</p>	Какво е единичен квадрат?	Как се преминава от една мерна единица в друга?		
Как се преминава от една мерна единица в друга?	преминаване от една мерна единица в друга	<p>Ако числото е цяло, се добавят в записа му вдясно две нули в следващите две колони. Ако числото е записано с десетична дроб, десетичната запетая се премества надясно с две позиции.</p> <p>Замяна на една мерна единица със „съседна“</p> <p>Ако числото е цяло, се премахват последните две нули от записа му или се поставя десетична запетая две позиции наляво. Ако числото е записано с</p>	Как се преминава от една мерна единица в друга?	Какво е лицето на правоъгълен триъгълник?		

		десетична дроб, десетичната запетая се премества с две позиции наляво.				
Какво е лицето на правоъгълен триъгълник?	лице на правоъгълн триъгълник формула за лице на правоъгълен триъгълник	Лицето $S$ на правоъгълен триъгълник с катети $a$ и $b$ е равно на $S = \frac{1}{2} \cdot (a \cdot b) = (a \cdot b)/2$ .	Какво е лицето на правоъгълен триъгълник?	Какво е лицето на триъгълник?	Какво е лице на фигура?	Какво е мерна единица за лице?
Какво е лицето на триъгълник?	лице на триъгълник формула за лице на триъгълник	Лицето $S$ на (триъгълник) $ABC$ е равно на: $S = (a \cdot h_a)/2 = (b \cdot h_b)/2 = (c \cdot h_c)/2$ . Лицето на триъгълник е равно на $\frac{1}{2}$ от произведението на страна и височина към нея	Какво е лицето на триъгълник?	Как се чертаят успоредни прави?		
Кои прави са успоредни?	успоредни прави Какво са успоредни прави?	Правите от квадратна мрежа, които не се пресичат, са успоредни. Те може да се използват при чертане на успоредни прави. Ако две прави са перпендикулярни на трета права, те са успоредни.	Как се чертаят успоредни прави?	Какво е успоредник?		

		През точка в равнината минава само една права, успоредна на дадена права.				
Какво е успоредник?	успоредник	Четириъгълник, на който срещуположните страни са успоредни, се нарича успоредник. $AB \parallel CD$ и $AD \parallel BC$ Във всеки успоредник срещуположните страни са равни.	Какво е успоредник?	Каква е обиколката на успоредник?		
Каква е обиколката на успоредник?	обиколка на успоредник периметър на успоредник	Обиколката на успоредник е равна на $P = 2 \cdot (a + b)$ , или $P = 2 \cdot a + 2 \cdot b$	Каква е обиколката на успоредник?	Какво е ромб?		
Какво е ромб?	ромб определение за ромб	Успоредник с равни съседни страни се нарича ромб $AB = BC = CD = AD = a$ В ромба всички височини са равни.	Какво е ромб?	Каква е обиколката на ромб?		
Каква е обиколката на ромб?	обиколка на ромб периметър на ромб	Обиколката на ромб е равна на $P = 4 \cdot a$	Каква е обиколката на ромб?	Кои са височините на успоредник?		
Кои са височините на успоредник?	височини на успоредник	Перпендикулярите $h_a$ и $h_b$ от връх на успоредника съответно към страните му $a$ и $b$ се наричат височини на успоредника през този връх.	Кои са височините на успоредник?	Какво е лицето на успоредник?		

Какво е лицето на успоредник?	лице на успоредник формула за лице на успоредник	Лицето на успоредник е равно на $S = a \cdot h_a = b \cdot h_b$	Какво е лицето на успоредник?	Какво е трапец?		
Какво е трапец?	трапец	Четириъгълник, на който две срещуположни страни са успоредни, а другите две не са, се нарича трапец.	Какво е трапец?	Каква е обиколката на трапец?		
Каква е обиколката на трапец?	обиколка на трапец	Обиколката на трапец е равна на $P = a + b + c + d$	Каква е обиколката на трапец?	Кой трапец е равнобедрен?	Кой трапец е правоъгълен?	
Кой трапец е равнобедрен?	равнобедрен трапец	Трапец, чиито бедра са равни, се нарича равнобедрен.	Кой трапец е равнобедрен?	Кой трапец е правоъгълен?	Какво е лицето на трапец?	
Кой трапец е правоъгълен?	правоъгълен трапец	Трапец, който има прав ъгъл, се нарича правоъгълен. Височината на правоъгълен трапец е равна на бедрото му при правите ъгли.	Кой трапец е правоъгълен?	Какво е лицето на трапец?		
Какво е лицето на трапец?	лице на трапец	Лицето на трапец е равно на $S = ((a + b) \cdot h) / 2$	Какво е лицето на трапец?	Каква е обиколката на трапец?	Какво е лице на четириъгълник?	
Какво е лице на четириъгълник?	лице на четириъгълник	Лице на четириъгълник се нарича сборът от лицата на триъгълниците, на които се разделя четириъгълникът от един или двата негови диагонала. $S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ACD} =$	Какво е лице на четириъгълник?	Какви са свойствата на куба?		

		SABD + SBCD = SAOB + SBOC + SCOD + SDOA				
Геометрични тела						
Какви са свойствата на куба?	куб	Ръбовете на куба са равни. Стените на куба са квадрати с равни страни. Сборът от дължините на ръбовете на куба е равен на „12 . а“, където „а“ е дължината на ръба. Дължината на ръба са нарича измерение на куба. Кубът има различни по форма развивки Това от тетриса и югиото	Какви са свойствата на куба?	Какво е лице на повърхнина на куб?		
Какво е лице на повърхнина на куб?	лице на повърхнина на куб	Сборът от лицата на стените на куба се нарича лице на повърхнината на куба. За квадрат със страна а: $S = a \cdot a$ . За куб с ръб а: $S_1 = 6 \cdot a \cdot a$	Какво е лице на повърхнина на куб?	Какво е обем?		
Какво е обем?	обем	Числото, което показва колко пъти куб се нанася в разглеждано тяло, се нарича обем на тялото и се означава с V. Обеми на телата измерваме, като използваме единични кубове с ръб с дължина 1 mm, 1 cm, 1 dm, 1 m. При измерване на течности	Какво е обем?	Какъв е обемът на куб?		

		се използва специална мярка - литър (L). Вместо обем на различни съдове (туби, цистерни, резервоари и други) често се казва вместимост.				
Какъв е обемът на куб?	обем на куб	Обемът $V$ на куб с ръб $a$ се намира по формулата $V = a \cdot a \cdot a = a^3$ . Записът $a^3$ често се чете „а на куб“. Обемът на куба е равен на сбора от обемите на частите му.	Какъв е обемът на куб?	Как се преминава от една мерна единица за обем в друга?		
Как се преминава от една мерна единица за обем в друга?	мерни единици за обем	От по-голям разряд на мерна единица за обем преминаваме в по-малък "съседен", като умножим с 1000. От по-малък разряд на мерна единица за обем преминаваме в по-голям "съседен", като разделим на 1000 . $1 \text{ cm}^3$ означава $1 \text{ ml}$ и се чете 1 милилитър. $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$ $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L}$	Как се преминава от една мерна единица за обем в друга?	Какви са стените на правоъгълния паралелепипед?		
Какви са стените на правоъгълния паралелепипед?	стени на правоъгълна паралелепипед	Стените на правоъгълния паралелепипед са правоъгълни. Двойките срещуположни стени на правоъгълния	Какви са стените на правоъгълния паралелепипед?	Какво е измерение на паралелепипед?		

		паралелепипед са правоъгълници с едни и същи измерения. Правоъгълният паралелепипед има различни по форма развивки.				
Какво е измерение на паралелепипед?	измерение на паралелепипед	Дължините на ръбовете от един връх се наричат измерения на паралелепипеда: а-дължина ; b-широчина; с-височина. Сборът от ръбовете на правоъгълния паралелепипед е $4.a + 4.b + 4.c$ .	Какво е измерение на паралелепипед?	Какви са измеренията на куба?		
Какви са измеренията на куба?	измерения на куба	Кубът е правоъгълния паралелепипед, на който трите измерения са равни.	Какви са измеренията на куба?	Какво е лице на околна повърхнина и лице на повърхнина на паралелепипед?		
Какво е лице на околна повърхнина и лице на повърхнина на паралелепипед?	лице на околна повърхнина на паралелепипед лице на повърхнина на паралелепипед	Сборът $S$ от лицата на околните стени на правоъгълния паралелепипед се нарича лице на околна повърхнина на паралелепипед, а сборът $S_1$ от лицата на стените му - лице на повърхнина. За правоъгълния паралелепипед с	Какво е лице на околна повърхнина и лице на повърхнина на паралелепипед?	Какъв е обемът на правоъгълния паралелепипед?		

		измерения на основата $a$ и $b$ , височина $c$ и периметър на основата $P: S = 2 \cdot (a + b) \cdot c = P \cdot c$ $S1 = S + 2 \cdot B$				
Какъв е обемът на правоъгълния паралелепипед?	обем на правоъгълнен паралелепипед	Обемът $V$ на правоъгълнен паралелепипед с измерения $a$ , $b$ и $c$ се намира по формулата $V = a \cdot b \cdot c$ $a \cdot b = B$ $V = B \cdot c$ .	Какъв е обемът на правоъгълния паралелепипед?			