



**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЯ 56»
Г.ИЖЕВСКА**



Утверждено
Директор МАОУ «Гимназия № 56»
М.В.Никитина
Приказ №478/Г от 26.08.2024г.



Утверждено
Директор АНО ДО «АКАДЕМИЯ 56»
Н.Г.Овчинина
Приказ №11 от 26.08.2024г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Актуальные вопросы математики»**

Адресат программы: 16-18 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик программы:
Юсупова Лилия Вахитовна
Суходоева Светлана Геннадьевна

г.Ижевск, 2024г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «**Актуальные вопросы математики**» позволяет решить комплекс задач по углубленному математическому образованию, всестороннему развитию индивидуальных способностей школьников и максимальному удовлетворению их интересов и потребностей.

В дидактике установлено, что развитие самостоятельности и творческой активности учащихся в процессе обучения математике происходит непрерывно от низшего уровня самостоятельности, воспроизводящей самостоятельности, к высшему уровню, творческой самостоятельности, последовательно проходя при этом определенные уровни.

Поэтому одной из задач программы является приобщение обучающихся к решению задач по своей инициативе, сверх школьной программы. Одним из средств является участие обучающихся в различных математических состязаниях: математических олимпиадах, математических бои, турнирах и т.д. Школьники убеждаются на собственном опыте в том, что, чем больше разнообразных задач они самостоятельно решают, тем значительнее их успехи при выступлении на этих соревнованиях. Это служит дополнительным стимулом к самообучению.

Само обучение, участие в математических состязаниях и олимпиадах уже является дифференциацией обучения в школе. Тем не менее, и к этой категории школьников целесообразно для максимального развития их индивидуальных способностей и интересов, удовлетворения потребностей широко применять дифференциацию обучения на занятиях и индивидуальный подход в организации и руководстве их самообучения.

Направленность программы естественнонаучная. **Уровень программы** – углублённый.

Актуальность программы. Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения математики является одной из актуальных задач. Предлагаемая программа удовлетворяет всем требованиям современного математического образования - обеспечивает обучающихся дополнительной информацией и позволяет формировать учебные навыки, развивать мыслительные действия, учить добывать знания, развивать творческую активность.

Педагогическая целесообразность введения данной программы состоит в том, что содержание и форма организации помогут школьнику через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят ему возможность работать на уровне повышенных возможностей.

Отличительной особенностью программы является частичное применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Образовательные он-лайн платформы, цифровые образовательные ресурсы, облачные сервисы:

1. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике – <http://mathege.ru>
2. Сайт ФИПИ - <http://fipi.ru/>
3. <http://alexlarin.com/>
4. Сайт самостоятельной студенческой работы - <http://webmath.exponenta.ru>
5. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам - <http://reshuege.ru/>

Адресат программы. Программа рассчитана для детей в возрасте от 16 до 18 лет (обучающиеся 10-11 классов). Прием детей осуществляется на основании результатов различных мероприятий данной направленности (сертификаты, дипломы, грамоты – участники и победители олимпиад, НПК и т.д.).

В группе 1-го года обучения может быть 10-15 человек, 2-го года обучения 8 - 15 человек. В течение всего учебного года возможен дополнительный набор после прохождения тестирования.

Срок освоения программы – 2 года,

Объём программы: 100 часов: 1-ый год обучения – 50 часов, 2-ой год обучения – 50 часов.

Форма обучения – очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительность 1 часа – 40 минут. При электронном обучении с применением дистанционных технологий продолжительность непрерывной непосредственно образовательной деятельности составляет

не более 30 минут. Во время онлайн – занятия проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз пр.

Формы организации образовательного процесса. При проведении занятий используются такие формы организации обучения:

- Индивидуальная;
- групповая;
- вводные лекции;
- семинары;
- практические занятия по решению задач;
- самостоятельная работа учащихся (коллективная, групповая, индивидуальная);
- разбор олимпиадных задач;
- консультации.

Учащиеся ищут информацию для подготовки докладов и сообщений, готовят эксперимент, подбирают кино-, видео-, диафильмы, слайды, компьютерные программы, организуется исследовательская деятельность. Кроме исследовательского метода используется частично-поисковый, проблемный и информационно-иллюстративный методы.

Формы контроля

Специальный экзамен по программе не предусмотрен, но предлагаются некоторые варианты выполнения учениками зачетных заданий:

- решение учеником (в качестве индивидуального домашнего задания), предложенных учителем задач из того списка, что завершает каждый модуль и называется «Упражнения для самостоятельной работы». Подбор индивидуальных заданий осуществляется с учетом уровневой дифференциации, причем выбор делают сами ученики, оценивая свои возможности и планируя перспективу развития;
- учащимся, ориентированным на выполнение заданий более высокого уровня сложности, предлагается:
 - самостоятельное изучение некоторых вопросов с последующей презентацией;
 - самостоятельное решение предложенных учителем задач с последующим разбором вариантов решений;
 - самостоятельное построение метода, позволяющего решить предложенную задачу;
 - самостоятельный подбор задач на изучаемую тему курса из дополнительной математической литературы.
- различные математические состязания, в том числе и межпредметного содержания.
- Итоговое занятие предлагается провести в форме игры.

Профили. Программа «Актуальные вопросы математики» универсальна, её можно проводить как в профильных классах, где математика изучается на профильном уровне, так и в универсальных классах общеобразовательных школ, так как он дополняет и расширяет содержание как базового, так и профильного уровня.

Цель программы:

- формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах практической деятельности при решении математических задач, подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной деятельности.
- всестороннее развитие индивидуальных способностей обучающихся и удовлетворение их интересов и потребностей.

Задачи:

- развивать самостоятельность личности в обучении;
- управлять процессом перерастания воспроизводящей самостоятельности в творческую;
- дать представление об основных формально-логических операциях, показать логические принципы в действии при решении содержательно интересных проблем, в частности в деятельности повседневного общения;
- развивать умение анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, аргументированно проводить рассуждения и доказательства и т. д.

- научить школьников строго и чётко пользоваться терминологией самых разных областей науки и социально-общественной сферы, ориентироваться в потоке новых понятий.
- осуществить переход от индуктивного умения оперировать суждениями и понятиями, терминами и высказываниями к сознательному применению математических правил и законов.
- научить работать с литературой, проводить подборку, анализ, систематизацию материала по теме, оформлять и защищать доклады и рефераты
- формирование ИТ-компетенций.

Межпредметные связи. Логическое знание является необходимым в каждой школьной программе. Поэтому, как ни одна из других школьных дисциплин, математика опирается на межпредметные связи через использование разнообразных понятий широкого круга учебных предметов, суждений, умозаключений, доказательств и опровержений, а также на особенности развития логического мышления учащихся в процессе обучения разным дисциплинам.

Особенности структуры и содержания программы в содержащем большое количество разнообразных задач (**олимпиадная тематика**), подобранных с учетом интеллектуальных возможностей, познавательных интересов и развивающихся потребностей школьников.

Как показал опыт, обучение через задачи на занятиях дополнительного образования обеспечивает развитие самостоятельности и творческой активности учащихся, способствует приобретению прочных и осознанных знаний, развивает умение сравнивать, обобщать, делать творческие выводы из решенных задач, поддерживает интерес к математике.

Программа, построенная на задачах, не содержит деления материала на теоретическую и практическую части. Сами задачи — это и есть изучаемый курс. Поэтому и содержание задач, и способы решения их направлены как на вооружение учащихся теоретическими знаниями, так и на выработку умений и закрепление навыков. Рассматриваемые определения обычно включаются в содержание задач. Возможна формулировка определений и отдельно от задач. Теоремы имеют тоже вид задач. Если теорема большая или сложная, то она разбивается на последовательность таких задач, что решение предыдущей облегчает решение последующей, а совокупность этих решений дает доказательство теоремы.

Планируемые результаты

Личностными результатами изучения программы является формирование следующих умений:

- определять и высказывать под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).
- в предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить.

Метапредметными результатами изучения являются:

- освоение основных приёмов и методов решения нестандартных задач;
- умение применять при решении нестандартных задач творческую оригинальность, выработать собственный метод решения;
- успешное выступление на математических соревнованиях;
- умение выявлять закономерности в расположении деталей; составлять детали в соответствии с заданным контуром конструкции;
- умение сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием;
- умение объяснять (доказывать) выбор способа действия при заданном условии;
- умение анализировать предложенные возможные варианты верного решения.
- формирование ИТ-компетенций.

Предметными результатами изучения являются формирование следующих умений:

- описывать признаки предметов и узнавать предметы по их признакам;

- выделять существенные признаки предметов;
- сравнивать между собой предметы, явления;
- обобщать, делать несложные выводы;
- классифицировать явления, предметы;
- определять последовательность событий;
- судить о противоположных явлениях;
- давать определения тем или иным понятиям;
- выявлять функциональные отношения между понятиями;
- выявлять закономерности и проводить аналогии.

Планируемые результаты освоения программы

В результате изучения программы учащиеся овладеют следующими знаниями, умениями и способами деятельности:

- имеют представление о математике как форме описания и методе познания действительности;
- умеют анализировать, сопоставлять, сравнивать, систематизировать и обобщать;
- умеют самостоятельно работать с математической литературой;
- знают основные приемы решения нестандартных уравнений, неравенств, задач с параметрами;
- умеют применять различные свойства функций к решению уравнений и неравенств;
- умеют представлять результат своей деятельности, участвовать в обсуждении решений.

Программа состоит из модулей, нагрузка по модулям распределяется следующим образом:

Модуль 1. Типы геометрических задач, методы их решения.

Модуль 2. Математическая модель. Этапы математического моделирования.

Модуль 3. Функции и их графики

Модуль 4. Тригонометрия

Модуль 5. Функциональные уравнения. Неравенства. Системы. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств.

Модуль 6. Методы решения стереометрических задач.

Модуль 7. Производная и ее применение.

Модуль 8. Задачи с параметрами.

Учебный план (1-ый год обучения)

	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	итого	
	Модуль 1. Типы геометрических задач, методы их решения (16 ч)				вводные лекции
1.	Треугольники и связанные с ними окружности	1	1	2	
2.	Окружности и различные геометрические конфигурации, связанные с ними	1	3	4	Самостоят. работа
3.	Многоугольники и связанные с ними окружности	1	1	2	
4.	Площади	1	3	4	
5.	Теорема Менелая	0,5	1,5	2	
6.	Решение задач на доказательство		2	2	
	Итого	4,5	11,5	16	
	Модуль 2. Математическая модель. Этапы математического моделирования (16ч)				практические занятия

	Текстовые задачи на целые числа.		1	1	
	Задачи на совместную работу		3	3	
	Задачи на смеси, сплавы, растворы		2	2	
	Задачи с экономическим содержанием	1	5	6	
	Решение задач прикладного характера		2	2	
	Решение логических задач		2	2	
	Итого	1	15	16	
	Модуль 3. Функции (8ч)				разбор олимпиадных задач
1.	Графики вокруг нас.	1	1	2	
2.	Построение графиков, содержащих модуль, на основе геометрических преобразований.		2	2	
3.	Графики кусочно-заданных функций.		1	1	
4.	Исследование функций элементарными способами.		2	2	
5.	Функционально - графический метод решения уравнений.		1	1	
	Итого	1	7	8	
	Модуль 4. Тригонометрия (12ч)				семинар
	Решение треугольников.	0,5	1,5	2	
	Комбинированные преобразования тригонометрических выражений.		2	2	
	Решение сложных тригонометрических уравнений		2	2	
	Отбор корней в тригонометрических уравнениях		4	4	
	Системы тригонометрических уравнений.		1	1	
	Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции		1	1	консультации
	Итого	7	45	50	

Содержание программы

Модуль 1. Типы геометрических задач, методы их решения (16 ч)

Свойство диагоналей выпуклого четырехугольника. Вписанные и описанные четырехугольники. Теорема Чевы и теорема Менелая. Теорема о квадрате касательной. Угол между хордами, между секущими, между касательной и хордой. Свойства хорд, секущих и касательных в круге. Свойства дуг и хорд. Касающиеся, пересекающиеся, непересекающиеся окружности. Линия центров. Общая касательная внешняя и внутренняя. Внеписанная окружность треугольника. Отрезки касательных из вершин треугольника к его внеписанным окружностям. Зависимость между радиусами вписанных, внеписанных и описанных окружностей треугольника.

Деятельность обучающихся:

Модуль 2. Математическая модель. Этапы математического моделирования (16 ч)

Текстовая задача. Виды текстовых задач и их примеры. Решение текстовой задачи. Этапы решения текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж к текстовой задаче и его значение для построения математической модели.

Представление многозначного числа в виде суммы разрядных слагаемых. Особенности выбора переменных и методика решения задач на числа.

Формулы общего члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы арифметической и геометрической прогрессий, отражающие их

характеристические свойства. Особенности выбора переменных и методики решения задач на прогрессии.

Концентрация, процентный состав смеси и сплава, влажность, проба. Формула зависимости массы или объема вещества в сплаве, смеси, растворе («часть») от концентрации («доля»), массы или объема сплава, смеси, раствора («всего»). Особенности выбора переменных и методики решения задач на сплавы, смеси, растворы. Равномерное и равноускоренное движения тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу. Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу, его характеристики: скорость, время, расстояние.

Формулы процентов и сложных процентов. Кредиты. Банки. Вклады. Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием. Задачи и оптимальный выбор. Задачи с выборкой целочисленных решений. Особенности методики решения задач на оптимальный выбор и выборкой целочисленных решений.

Деятельность обучающихся:

1. Подготовить семинар на тему «Задачи практического содержания».
2. Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).
3. Работа с различными источниками литературы.

Модуль 3. *Функции* (8ч)

Историко-генетический подход к понятию «функция». Область определения функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Обратные функции. Кусочные функции. Метод линейного сплайна. Асимптоты. Возрастание (убывание) функции. Алгоритм исследования функций. Графики элементарных функций. Преобразование графиков. Действия над функциями. Функционально-графический подход к решению задач.

Деятельность обучающихся:

1. Подготовить сообщение на тему «Функции вокруг нас».
2. Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).
3. Зачетная работа по теме «Функция».
4. Презентация проектов «Графики улыбаются».

Модуль 4. *Тригонометрия*(12ч)

Часы, или современный взгляд на тригонометрию. Определение тригонометрических функций, их графики. Тригонометрические формулы. Методы решения тригонометрических уравнений: уравнения, решаемые понижением степени, универсальная подстановка, способ подстановки, введение вспомогательного угла. Однородные уравнения и приводимые к ним. Отбор чисел на тригонометрическом круге. Тригонометрические неравенства. Теорема синусов и косинусов. Решение треугольников.

Деятельность обучающихся:

1. Подготовить сообщения «Ошибки при решении тригонометрических уравнений и способы их предупреждения».
2. Зачетная работа по теме «Тригонометрия».
3. Подготовить задания для электронного задачника «Сборник задач, составленных школьниками».
4. Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).

Учебно-тематический план (2-ой год обучения)

№ модуля	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		теория	практика	итого	
	Функциональные уравнения. Неравенства. Системы. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. (14ч)				вводные лекции
	Уравнения и неравенства с дополнительными условиями		2	2	
	Уравнения и неравенства с модулями		1	1	
	Метод интервалов для		1	1	

	непрерывных функций				
	Применение различных свойств функций к решению уравнений		2	2	
	Метод оценок при решении уравнений		2	2	
	Метод рационализации при решении неравенств	1	3	4	Самостоят. работа
	Решение иррациональных уравнений методом замены переменной		1	1	
	Метод интервалов при решении иррациональных неравенств		1	1	
		1	13	14	
6	Методы решения стереометрических задач. (12ч)				практические занятия
1.	Поэтапно-вычислительный метод	1	1	2	
2.	Координатный метод	0,5	1,5	2	
3.	Векторный метод	0,5	1,5	2	
4.	Метод объемов	0,5	1,5	2	
5.	Метод ключевых задач		2	2	
6.	Решение задач повышенного уровня		2	2	
		2,5	9,5	12	
	<u>Модуль 3 (11ч)</u> <i>Производная и ее применение.</i>				разбор олимпиадных задач
	Основные свойства функций, имеющих производную.	1	1	2	
	Дифференциал. Дифференциальные уравнения.	1	1	2	
	Алгоритм исследования функций с помощью производных.	1	2	3	
	Использование производной для решения уравнений и неравенств		2	2	
	Итого	3	8	11	
	Задачи с параметрами (13ч)				Самостоят. работа
	Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров.		1	1	
	Квадратный трехчлен	0.5	0.5	1	
	Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем.(ветвление)	0.5	0.5	1	
	Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем.	0.5	1.5	2	
	Параметр и свойства решений уравнений, неравенств их систем		1	1	
	Замена в задачах с параметрами. Метод разложения в задачах с параметрами		1	1	
	Графические методы решения задач с параметрами		2	2	
	Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами	0,5	1,5	2	

	Иррациональные задачи с параметром		1	1	
	Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль.		1	1	семинар
	Итого	2	11	13	
		8,5	41,5	50	

Содержание программы

Модуль №5

Уравнения. Неравенства. Системы. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств.

1. Уравнения с дополнительными условиями. Неравенства с дополнительными условиями. Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование свойств синуса и косинуса. Использование числовых неравенств. Иррациональные уравнения и неравенства. Метод рационализации при решении логарифмических неравенств.
2. Деятельность ученика:
 - Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).
 - Зачетная работа по теме «Уравнения. Неравенства. Системы»
 - Подготовить карточки-задания по данной теме для взаимопроверки.
 - Подготовить материалы на сайт школы, связанные с подготовкой учащихся к сдаче ЕГЭ.

Модуль №6

Методы решения стереометрических задач.

Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.

Деятельность ученика:

- Практическая работа «Изготовление разверток многогранников и вычисление площадей поверхностей этих многогранников».
- Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).
- Зачетная работа по теме «Решение задач по стереометрии».
- Анализ материалов в интернете, предназначенных для подготовки к сдаче ЕГЭ.

Модуль 7 (8ч) ***Производная и ее применение.***

Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства непрерывной функции. Асимптоты графика функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков. Производная и касательная. Физический смысл производной. Дифференциал. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Схема исследования свойств функции и построение ее график. Использование производной для решения уравнений и неравенств.

Деятельность ученика:

- Подготовить семинар на тему «Применение производной в естественных науках».
- Сделать подборку задач с производной, предлагавшихся на ЕГЭ.
- Зачетная работа по теме «Производная».
- Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).

Модуль №8 ***Задачи с параметрами***

Параметр и переменная в алгебраических выражениях. Формулы элементарных функций. Зависимость свойств элементарных функций и расположения их графиков в системе координат от параметров, входящих в формулы. Исследование квадратичного трехчлена. Аналитические приемы решения задач с параметрами. Параметр и поиск решений

уравнений, неравенств и их систем. Параметр и количество решений уравнений, неравенств и их систем, параметр и свойства решений. Графические приемы решения задач с параметрами: введение системы координат (x;a) параллельный перенос, поворот
Уравнения с параметром. Неравенства с параметром.

Деятельность ученика:

- Найти в Интернете материал по теме «Задачи с параметром» и подготовить сообщение.
- Исследовательская работа: «Задачи с параметром» на страницах журнала «Квант» и рекомендации по их применению при подготовке к сдаче ЕГЭ.
- Выполнение упражнений для самостоятельной работы (см. Приложение 1).
- Зачетная работа по теме «Задачи с параметром».

Условия реализации программы

1. **Кадровые ресурсы:** программу реализует педагог: образование высшее, педагогическое; квалификационная категория – высшая.
2. **Материально-технические ресурсы:**
 - Учебный кабинет
3. **Информационные ресурсы:**
 - Локальная компьютерная сеть;
 - Глобальная сеть Интернет;

Литература для учителя:

1. Сканава М.И. Полный сборник решений задач для поступающих в вузы. Группа повышенной сложности. – М.: Альянс-В. 1999.
2. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии: Учебное пособие. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2006.
3. Гордин Р.К. ЕГЭ 2013. Математика. Задача С4. Геометрия. Планиметрия./ Под редакцией А.Л. Семенова и И.В.Яценко.- 4-е изд., испр. -М.: МЦНМО, 2013.
4. Шабунин М.И. Пособие по математике для поступающих в вузы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний. 2000.

5. Галицкий М.Л. Углубленное изучение алгебры и математического анализа. – М.: Просвещение. 1997 г.
6. Виленкин Н.Я. Функции в природе и технике. М., 1978.
7. Ершов Л.В., Райхмист Р.Б. Построение графиков функции: Книга для учителя. М., 1994
8. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. «Просвещение» 2003.
9. Козина М.Е., Фадеева О.М. Нетрадиционные формы организации тематического контроля на уроках 5 – 11 классы. Издательство «Учитель».
10. Величко М.В. Проектная деятельность учащихся 10-11 кл. Издательство «Учитель».
11. Кривоногов В.В. Нестандартные задания по математике. 5-11 классы. Москва. «Первое сентября». 2003.
12. Гельфанд И.М., Львовский С.М., Тоом А.Л. Тригонометрия. АО «Московские учебники». 2003.
13. В. Полонский, Е. Рабинович., М. Якир. Задачник по школьному курсу. АСТ Пресс. 1998.

Литература для учащихся

1. Никольская И.Л. «Факультативный курс по математике. Учебное пособие для 7-9кл.»- М.: Просвещение 1991.
2. Шарыгин И.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач. Учебное пособие для 10-11кл.»- М.: Просвещение 1991.
3. Сканава М.И. Полный сборник решений задач для поступающих в вузы. Группа повышенной сложности. – М.: Альянс-В. 1999.
4. Полонский В.Б., Рабинович Е., Якир М.С. Задачник по школьному курсу. АСТ Пресс. 1998.
5. Гордин Р.К. Это должен знать каждый школьник. – 2-е изд., испр. – М.: МЦНМО, 2003.
6. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебраический тренажер: пособие для школьников и абитуриентов. М.: Илекса, 2003.

Интернет - источники:

1. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике – <http://mathege.ru>
2. Сайт ФИПИ - <http://fipi.ru/>
3. <http://alexlarin.com/>
4. Сайт самостоятельной студенческой работы - <http://webmath.exponenta.ru>
5. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам - <http://reshuege.ru/>

Приложение