

ГООБУ "Центр поддержки одаренных детей "Стратегия"

Рассмотрена на заседании Педагогического
совета
Протокол от "10" 02 2017 г. № 2

Утверждаю
Директор ГООБУ "Стратегия"
одаренных детей "Стратегия"
И.А. Шкуикова



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ

для обучающихся 7-10 классов

на период выездной профильной смены
физико-математического направления:

28.02-09.03.2017 г.

г. Липецк – 2017

Пояснительная записка

Учебные занятия профильной смены проводятся с целью оказания методической помощи обучающимся при подготовке к различным этапам Всероссийской олимпиады школьников по математике. В процессе проведения занятий основное внимание уделяется разбору задач встречавшихся на различных олимпиадах по математике. Рассматриваются также некоторые типичные для нестандартных задач темы. Анализируются задачи, ранее вызывавшие у обучающихся затруднения.

При проведении занятий акцент делается на развитие математического мышления школьников, совершенствования логики проведения математических рассуждений, пробуждения или закрепления интереса к углубленному изучению предмета.

Современные условия поступления в вузы определяют необходимость методической помощи обучающимся при подготовке к различным этапам Всероссийской олимпиады школьников по математике, различным вузовским математическим олимпиадам и возможность развития интереса и способностей обучающихся к изучению математики.

Цели и задачи

Целью организации занятий является расширение кругозора обучающихся, развитие математического мышления, формирование активного познавательного интереса к предмету, воспитание мировоззрения и ряда личностных качеств, средствами углублённого изучения математики.

Основная задача занятий: учитывая интересы и склонности обучающихся, расширить и углубить знания по предмету, обеспечить усвоение ими программного материала, ознакомить школьников с некоторыми общими идеями современной математики, раскрыть приложения математики на практике.

Задачи:

- расширение и углубление знаний и умений обучающихся по математике;
- развитие способностей и интересов обучающихся;
- развитие математического мышления;
- формирование активного познавательного интереса к предмету;
- знакомство с разделами математики не рассматриваемыми в школе;
- анализ некоторых специфических приёмов решения математических задач;
- совершенствование навыков решения нестандартных задач.

В результате изучения курса учащиеся должны:

- научиться доказывать утверждения в общем виде;

- правильно применять основные понятия при решении нестандартных задач;
- уметь работать с дополнительной литературой.

Возраст детей, на которых рассчитана программа 13-17 лет (7-10 классы).

Программа реализуется в течение смены.

Формы и режим занятий: лекционно-диалоговое общение с практическим применением полученных знаний включает в себя беседы, исследовательские работы, семинарские занятия, лабораторные работы на построение, практикумы по решению задач; индивидуальная, в парах и групповая самостоятельная работа, тренинги по использованию методов поиска решений, матбои, "Что? Где? Когда?", матбрейн-ринг, работа со справочниками и энциклопедическими материалами.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их темпа восприятия и уровня усвоения материала. В ходе обучения периодически проводятся непродолжительные, рассчитанные на 5-10 минут, практические испытания для определения глубины знаний и скорости выполнения заданий. Замеры обеспечивают эффективную обратную связь, позволяющую обучающимся корректировать свою деятельность. Систематическое повторение способствует более целостному осмыслению материала, позволяет обучающимся встраивать новые понятия в систему уже освоенных знаний.

Ожидаемые результаты:

В результате реализации программы будет обеспечено:

1. Получение дополнительных представлений о приемах и подходах к решению заданий и их широком спектре применений.
2. Развитие познавательных интересов, творческих способностей учащихся, основных приемов мыслительного поиска.
3. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа при решении задач.
4. Выработка умений: самоконтроль времени выполнения заданий; оценка объективной и субъективной трудности заданий и, соответственно, разумный выбор этих заданий; прикидка границ результатов.
5. Увеличение числа обучающихся, участвующих в олимпиадах различного уровня.
6. Участие в олимпиадах: Всероссийской олимпиады школьников, «Покори Воробьевы горы», «Высшая проба», «Построй свое будущее», вузовских олимпиадах, математических конкурсах, математических боях.

Формы подведения итогов реализации программы.

Итоговое оценивание знаний предполагается по рейтинговой системе.

Краткое содержание программы

7 класс

1. Правдолюбцы и лжецы. Истинные и ложные утверждения.

Логические задачи – текстовая задача-загадка, в которой прийти к ответу поможет логическое мышление. Также в теме рассматриваются некоторые основы математической логики.

2. Геометрические конструкции. Задачи на разрезания, соединение, переконфигурирование геометрических фигур.

3. Решение текстовых задач с помощью уравнений и их систем.

Закрепление навыков решения уравнений. Решение задач на движение с помощью уравнений и арифметическим способом. Целые числа. Деление с остатком. Решение задач на числовые зависимости. Понятие процента. Сложные проценты. Закрепление навыков решения уравнений. Решение задач на проценты, доли, смеси.

4. Задачи на взвешивания.

Задачи на выбор элемента множества посредством выполнения некоторых сравнений. Взвешивания – есть весы и то, что нам нужно взвешивать. За определенное количество взвешиваний нужно получить искомый результат.

5. Оценка + пример.

В задачах такого типа выполняется оценка значений некоторой величины, а затем приводится пример (примеры), удовлетворяющие условию задачи. Данная тема связана с рассмотрением принципа крайнего.

6. Инварианты: одинаковые и разные.

Инвариантом некоторого преобразования или системы действий называется величина (или свойство), остающаяся постоянной при этом преобразовании.

В качестве инварианта часто рассматриваются четность (нечетность), остаток от деления, знак выражения, перестановки, раскраски и т.д.

Под инвариантами математических уравнений понимают преобразования, сохраняющие вид уравнений. Упомянется инвариант в математике и в других контекстах.

7. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Анализ операций над множествами и их свойств. Формула включений и исключений. Выделение элемента множества. Простейшие уравнения с множествами.

8. Признаки равенства треугольников. Решение задач. Анализ признаков равенства треугольников. Решение нестандартных задач на применение признаков равенства треугольников. Анализ задач олимпиады имени Л. Эйлера по данной тематике.

9. Принцип Дирихле. Объяснение принципа Дирихле, в том числе его геометрических интерпретаций, и решение задач с его помощью.

10. Алгоритмы. Задачи на составления плана действий. Термин «алгоритм» происходит от имени великого математика 9 века Аль-Хорезми, который в своем труде «Арифметический трактат», переведенном в 12 веке с арабского на латынь, изложил правила арифметических действий над числами в позиционной десятичной системе счисления. Эти правила и называли алгоритмами.

Алгоритм – это определенная последовательность действий, выполнение которых позволяет получить решение поставленной задачи.

Все действия в алгоритме записываются в повелительной форме (в форме приказа). Примеры алгоритмов: инструкции по использованию техники, математические правила, медицинские рекомендации, описание гимнастических упражнений и т.д.

Математический брейн-ринг. Поиск краткого решения задач в условиях ограниченного времени.

8 класс

1. Нестандартные геометрические задачи. Решение нестандартных планиметрических задач. Анализ планиметрических задач олимпиады имени Л. Эйлера.

2. Теорема Фалеса. Гомотетия. Подобие. Теорема Фалеса, теорема обратная теореме Фалеса, обобщенная теорема Фалеса. Подобие плоских фигур. Признаки подобия треугольников. Гомотетия. Анализ планиметрических задач олимпиады имени Л. Эйлера по данной тематике. Практическое применение гомотетии.

3. Элементы комбинаторики. Комбинаторика – это раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов. Основы комбинаторики очень важны для оценки вероятностей случайных событий, т.к. именно они позволяют подсчитать принципиально возможное количество различных вариантов развития событий.

Для получения ответа, придется подсчитать все возможные комбинации, удовлетворяющие условию задачи.

4. Принцип крайнего. При решении задач часто бывает полезно рассматривать объекты, случаи, ситуации, являющиеся в некотором смысле «крайними».

Правило «крайнего» может быть кратко выражено словами: «Рассмотрите крайнее!». Правило рекомендует рассмотреть объект, обладающий какими либо «крайними» или как говорят в математике, экстремальными свойствами. Если в задаче речь идет о множестве точек на прямой, то, по правилу «крайнего», необходимо рассмотреть самую крайнюю точку множества. Если в задаче фигурирует некоторый набор чисел, то правило «крайнего» рекомендует рассмотреть наибольшее или наименьшее из этих чисел. Рассмотрим применение этого подхода на некоторых примерах. Также характерным началом рассуждений по принципу «крайнего» могут являться: «предположим, что условие неверно, и рассмотрим многочлен минимальной

степени, не удовлетворяющий условиям”, “среди всех подмножеств данного конечного множества чисел выберем подмножество с наибольшей суммой” и т.д.

С учетом принципа крайнего в задачах рассматриваются объекты, обладающие какими либо «крайними» или как говорят в математике, экстремальными свойствами.

5. Принцип “добавить и отнять”. Сложение и вычитание – это взаимно противоположные действия, поэтому если к выражению добавить некоторое число и вычесть его, то значение выражения не изменится.

С точки зрения геометрии указанный принцип можно интерпретировать, как “Принцип отрезать и приклеить”.

6. Окружность. Круг. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность. Круг. Дуга. Сектор. Сегмент. Центральные и вписанные углы. Касательные, секущие, хорды. Теоремы о вписанных и центральных углах, углах между хордами, углах между хордами и касательными. Теоремы о касательных, хордах, секущих. Вписанные и описанные многоугольники. Анализ задач 1-3 этапов Всероссийской олимпиады по математике по указанной тематике.

7. Элементы теории графов в нестандартных задачах. Анализируются некоторые начальные понятия, связанные с графами, свойства графов. Решаются задачи, для иллюстрации которых применяются графы. Лемма о рукопожатиях – положение теории графов, согласно которому любой конечный неориентированный граф имеет чётное число вершин нечётных степеней. Название леммы основывается на популярной аналогии: в группе людей, некоторые из которых пожимают друг другу руки, чётное число людей поприветствовало таким образом нечётное число коллег.

8. Конструктивная геометрия. Конструктивная геометрия - способ представления объемного тела, заключающийся в его рекурсивном описании в виде результата теоретико-множественных операций (пересечения, объединения, разности), примененных к параметрическим примитивам

(кубам, призмам, пирамидам, цилиндрам, сферам, конусам). Конструктивная геометрия содержит такие темы как построение сечений выпуклых многогранников, построения циркулем и линейкой, геометрический экспериментатор, позволяющий наглядно проверить работу геометрических законов и теорем; элементы теории групп, группы геометрических преобразований на плоскости, наглядная кристаллография, база данных геометрических задач.

9. Элементы теории сравнений. Делимость. Остатки. Чётность. Сравнения, свойства сравнений. Признаки делимости. Некоторые свойства связанные с делимостью. Малая теорема Ферма. Алгоритм Евклида. Решение задач на основе анализа делимости чисел, определения остатков при делении на целое число, разложение числа на простые множители. Арифметика остатков. Наибольший общий делитель чисел (НОД), наименьшее общее кратное чисел (НОК).

Математический брейн-ринг. Поиск краткого решения задач в условиях ограниченного времени.

9-10 класс

1. Нестандартные неравенства. Неравенства о средних. Неравенство Чебышева. Решение задач на доказательство неравенств, предлагавшихся на олимпиаде имени Л. Эйлера и 1-3 этапах Всероссийской олимпиады по математике.

2. Решение планиметрических задач с помощью метода геометрических преобразований. Метод геометрических преобразований. Движение. Симметрия, параллельный перенос, поворот, гомотетия, подобие плоских фигур. Признаки подобия треугольников. Гомотетия. Решение планиметрических задач с помощью метода геометрических преобразований. Практическое применение гомотетии.

3. Метод математической индукции. Его применение при решении олимпиадных задач. Дедуктивный и индуктивный методы познания. Метод полной математической индукции, метод неполной математической индукции, обобщенный принцип математической индукции. Алгоритм доказательства методом математической индукции. Решение задач на применение метода математической индукции.

4. Последовательности и прогрессии. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение нестандартных задач на числовые последовательности.

5. Рациональные и иррациональные числа в нестандартных задачах. Целая и дробная части числа. Натуральные, целые, рациональные, действительные или вещественные, иррациональные числа. Целая и дробная части числа. Конечные и бесконечные периодические и бесконечные непериодические десятичные дроби. Решение задач.

6. Теоремы Чевы и Менелая. Барицентрический метод. Теорема Чевы, теорема Менелая, следствия из теоремы Чевы. Метод центров масс (барицентрический метод). Теоретическое обоснование применения барицентрического метода. Свойства центра масс любой системы материальных точек. (существование и единственность, однородность, правило рычага, правило группировки). Решение задач.

7. Векторно-координатный метод при решении планиметрических задач. Векторно-координатный метод – это математический приём решения задач и доказательства теорем, при котором геометрические отношения формулируются в векторно-координатных терминах, и дальнейшие рассуждения проводятся с использованием векторно-координатных понятий и их свойств. Для решения задач элементарной геометрии с помощью векторов необходимо, прежде всего, научиться «переводить» условие геометрической задачи на «векторный» язык. После такого перевода осуществляются алгебраические вычисления с векторами, а затем

полученное снова «переводится» на «геометрический» язык. В этом и состоит сущность векторного метода решения геометрических задач.

8. Многочлены в олимпиадных задачах. Формулы сокращенного умножения многочленов. Формулы корней квадратного уравнения. Формула разложения квадратного трехчлена на множители. Теоремы Виета. Теорема Безу. Теоремы о целых и рациональных корнях многочлена. Свойства квадратичной функции. Олимпиадные задачи на многочлены.

9. Конструктивная геометрия. Конструктивная геометрия - способ представления объемного тела, заключающийся в его рекурсивном описании в виде результата теоретико-множественных операций (пересечения, объединения, разности), примененных к параметрическим примитивам (кубам, призмам, пирамидам, цилиндрам, сферам, конусам). Конструктивная геометрия содержит такие темы как построение сечений выпуклых многогранников, построения циркулем и линейкой, геометрический экспериментатор, позволяющий наглядно проверить работу геометрических законов и теорем; элементы теории групп, группы геометрических преобразований на плоскости, наглядная кристаллография, база данных геометрических задач.

10. Окружность. Круг. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность. Круг. Дуга. Сектор. Сегмент. Центральные и вписанные углы. Касательные, секущие, хорды. Теоремы о вписанных и центральных углах, углах между хордами, углах между хордами и касательными. Теоремы о касательных, хордах, секущих. Вписанные и описанные многоугольники. Анализ задач 1-3 этапов Всероссийской олимпиады по математике по указанной тематике.

Математический брейн-ринг. Поиск краткого решения задач в условиях ограниченного времени.

Учебно-тематический план (7 класс)

№	Название тем направления	Кол-во ак. часов			
		лекция	практика	семинар	всего
1.	Правдолюбцы и лжецы. Истинные и ложные утверждения	2	2	2	6
2.	Геометрические конструкции	2	2	2	6
3.	Решение текстовых задач с помощью уравнений и их систем	2	2	2	6
4.	Задачи на взвешивания	2	2	2	6
5.	Оценка + пример	2	2	2	6
6.	Инварианты: одинаковые и разные	2	2	2	6
7.	Операции над множествами. Свойства операций над множествами	2	2	2	6
8.	Признаки равенства треугольников. Решение задач	2	2	2	6
9.	Принцип Дирихле	2	2	2	6
10.	Алгоритмы. Задачи на составления плана действий	2	2	2	6

Календарно-тематическое планирование (7 класс)

№ пп	Тема	Кол-во часов	Дата
1.	Правдолюбцы и лжецы. Истинные и ложные утверждения	6	28.02
2.	Геометрические конструкции	6	01.03
3.	Решение текстовых задач с помощью уравнений и их систем	6	02.03
4.	Задачи на взвешивания	6	03.03
5.	Оценка + пример	6	04.03
6.	Инварианты: одинаковые и разные	6	05.03
7.	Операции над множествами. Свойства операций над множествами	6	06.03
8.	Признаки равенства треугольников. Решение задач	6	07.03
9.	Принцип Дирихле	6	08.03
10.	Алгоритмы. Задачи на составления плана действий	6	09.03

Учебно-тематический план (8 класс)

№	Название тем направления	Кол-во ак. часов			
		лекция	практика	семинар	всего
1.	Нестандартные геометрические задачи	2	2	2	6
2.	Теорема Фалеса. Гомотетия. Подобие	2	2	2	6
3.	Элементы комбинаторики	2	2	2	6
4.	Принцип крайнего	2	2	2	6
5.	Принцип “добавить и отнять”	2	2	2	6
6.	Окружность. Круг. Вписанные и описанные многоугольники	2	2	2	6
7.	Элементы теории графов в нестандартных задачах	2	2	2	6
8.	Конструктивная геометрия	2	2	2	6
9.	Элементы теории сравнений. Делимость. Остатки. Чётность	2	2	2	6
10.	Нестандартные неравенства	2	2	2	6

Календарно-тематическое планирование (8 класс)

№ пп	Тема	Кол-во часов	Дата
1.	Нестандартные геометрические задачи	6	28.02
2.	Теорема Фалеса. Гомотетия. Подобие	6	01.03
3.	Элементы комбинаторики	6	02.03
4.	Принцип крайнего	6	03.03
5.	Принцип “добавить и отнять”	6	04.03
6.	Окружность. Круг. Вписанные и описанные многоугольники	6	05.03
7.	Элементы теории графов в нестандартных задачах	6	06.03
8.	Конструктивная геометрия	6	07.03
9.	Элементы теории сравнений. Делимость. Остатки. Чётность	6	08.03
10.	Нестандартные неравенства	6	09.03

Учебно-тематический план (9-10 классы)

№	Название тем направления	Кол-во ак. часов			
		лекция	практика	семинар	всего
1.	Нестандартные неравенства	2	2	2	6
2.	Решение планиметрических задач с	2	2	2	6

	помощью метода геометрических преобразований				
3.	Метод математической индукции. Его применение при решении олимпиадных задач	2	2	2	6
4.	Последовательности и прогрессии	2	2	2	6
5.	Рациональные и иррациональные числа в нестандартных задачах. Целая и дробная части числа	2	2	2	6
6.	Теоремы Чевы и Менелая. Бариецентрический метод	2	2	2	6
7.	Векторно-координатный метод при решении планиметрических задач	2	2	2	6
8.	Многочлены в олимпиадных задачах	2	2	2	6
9.	Конструктивная геометрия	2	2	2	6
10.	Окружность. Круг. Вписанные и описанные многоугольники	2	2	2	6

Календарно-тематическое планирование (9-10 классы)

№ пп	Тема	Кол-во часов	Дата
1.	Нестандартные неравенства	6	28.02
2.	Решение планиметрических задач с помощью метода геометрических преобразований	6	01.03
3.	Метод математической индукции. Его применение при решении олимпиадных задач	6	02.03
4.	Последовательности и прогрессии	6	03.03
5.	Рациональные и иррациональные числа в нестандартных задачах. Целая и дробная части числа	6	04.03
6.	Теоремы Чевы и Менелая. Бариецентрический метод	6	05.03
7.	Векторно-координатный метод при решении планиметрических задач	6	06.03
8.	Многочлены в олимпиадных задачах	6	07.03
9.	Конструктивная геометрия	6	08.03
10.	Окружность. Круг. Вписанные и описанные многоугольники	6	09.03

Материально-техническое обеспечение

	Принтер	Технология печати: лазерный
--	---------	-----------------------------

Оборудование физико-математического направления	лазерный HP (КИТАЙ)	<p>Тип печати: цветной Формат печати : А4 Размещение: настольный Разрешение печати (цвет): 600 x 600 dpi Количество картриджей: 4 Количество цветов картриджей: 4 Стандартный лоток подачи: 150 листов Стандартный выходной лоток: 50 листов Частота процессора: 264 МГц Интерфейс USB есть Потребляемая мощность при работе: 295 Вт Потребляемая мощность в режиме ожидания: 8 Вт Максимальный уровень шума при работе: 49 дБ Размеры (ШхВхГ): 400 x 252 x 402 мм Вес: 12,1 кг</p>
	Ноутбук ACER (КИТАЙ)	<p>Процессор, частота: 1.8 ГГц Количество ядер процессора: 4 Оперативная память: 2048 Мб Объем HDD: 500 Гб Диагональ экрана в дюймах: 15.6 " Разрешение экрана: 1366×768 Поверхность экрана матовая Порты USB 2.0: 2 Порты USB 3.0: 1 Разъем HDMI: 1 Веб-камера – есть Встроенный микрофон – есть Встроенная акустическая система – есть Емкость батареи: 4700 mAh Операционная система: Windows 8 Размеры (ШхГхВ): 381,6 x 256 x 30,3 мм Вес: 2.5 кг</p>
	Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Officebox (РОССИЯ)	<p>Габаритные размеры (ВхШхГ), мм: 973x1112x546 Размеры отделения над выдвижной рамкой, мм: 341x220x500 Размеры ячеек (ВхШхГ), мм: 315x42.5x460 Количество ноутбуков, шт: 16 Напряжение питания: 220В\50Гц Потребляемая мощность, Вт: 2500 Потребляемый ток, А: 12 Количество групп зарядных устройств (шт): 3 <u>Режимы работы:</u> Режим 100% зарядки – 5 часов Режим быстрой подзарядки – зарядка каждой группы в течении 30 минут Режим «Авария» – при утечке тока на землю, коротком замыкании, потреблении тока свыше 12А <u>Функции контроллера управления изделия:</u> -Управление группами розеток для зарядных устройств; -Защита каждого канала от перенапряжения -Защита каждого канала от короткого замыкания</p>

		<p>-Отслеживание тока потребления и коммутации групп для поддержания тока потребления на безопасном уровне для евrorозеток, 12А</p> <p>-Защитное отключения при утечке тока на землю свыше 30 мА в течении времени до двух периодов сетевого напряжения сети</p> <p>Тип направляющих: шариковые телескопические с полным выдвижением с защитой от выкатывания, несущая способность (на пару) 45кг</p> <p>Диаметр колес, мм: 100</p> <p>Колесо поворотное, шт: 2</p> <p>Колесо поворотное с тормозом, шт: 2</p> <p>Масса, кг: 70</p>
	Компьютер IRU (КИТАЙ)	<p>Процессор, частота: 2.41 ГГц</p> <p>Количество ядер процессора: 2</p> <p>Оперативная память: 4096 Мб</p> <p>Максимальный объем оперативной памяти: 16 Гб</p> <p>Жесткий диск: 500 Гб</p> <p>Буферная память HDD: 16 Мб</p> <p>Операционная система: Windows 7 Professional, 64-bit</p> <p>Разъемов PS/2: 2</p> <p>Разъемов USB 2.0: 5</p> <p>Разъемов USB 3.0: 1</p> <p>Блок питания: 350 Вт</p>
	Монитор LG (КИТАЙ)	<p>Размер экрана: 19.5 "</p> <p>Разрешение экрана: 1440×900</p> <p>Частота обновления: 60 Гц</p> <p>Яркость экрана: 200 кд/м2</p> <p>Время отклика: 5 мс</p> <p>Количество разъемов D-SUB: 1</p> <p>Энергопотребление: 17 Вт</p>
	Клавиатура+мышь OKLICK (КИТАЙ)	<p><u>Приемник</u></p> <p>Интерфейс подключения – USB</p> <p>Тип соединения: радио</p> <p>Радиус действия: 10 м</p> <p><u>Клавиатура</u></p> <p>Дизайн клавиш: квадратные</p> <p>Питание: 1хААА</p> <p>Размеры клавиатуры: 436,5 x 136,5 x 20 мм</p> <p><u>Мышь</u></p> <p>Тип мыши: оптическая</p> <p>Разрешение сенсора максимальное: 1200 dpi</p> <p>Частота опроса USB порта: 2400</p> <p>Количество кнопок мыши: 2</p> <p>Колесо прокрутки – есть</p> <p>Дизайн мыши для правой и левой руки</p> <p>Размеры мыши: 103,5 x 66 x 38 мм</p>
	Акустическая система Apart (КИТАЙ)	<p>НЧ динамик – 5",</p> <p>ВЧтвитер – 1" с магнитно – охлаждающей жидкостью</p> <p>Номинальная мощность (AES): 2x30 Вт.</p> <p>Сопротивление усилителя: 4 Ом.</p>

	<p>Коэффициент нелинейных искажений THD: 0.07%. Отношение сигнал/шум: – 90 дБ. Чувствительность SPL 1 Вт/1 м: 91 дБ. Давление SPLMaxpeak: 111 дБ. Направленность: 120°Н x 100°V. Класс защиты: IP40. Активная – да. Материал корпуса – дерево или усиленный пластик с магнитным экранированием; крепление настенное – есть электрический шнур – есть</p>
<p>Портативный визуализатор AVerVision (ТАЙВАНЬ)</p>	<p>Визуализация информации (статической и динамической), полученной с нецифровых носителей, в том числе в ходе проведения натуральных экспериментов. Совместное использования визуализатора интерактивных и традиционных средств обучения (лабораторное оборудование для проведения экспериментов, изображения на печатных носителях, природные материалы) – есть. Тип: портативный; Режим записи видео – есть; Режим фотосъемки – есть; Выходное разрешение пиксель: FullHD 1080p; Тип крепления головки камеры визуализатора: гибкий штатив "гусиная шея" – есть; Разрешение матрицы mpx: 5; Размер матрицы дюйм: 1/2,5; Запись видео с частотой 30 кадров в секунду – есть; Возможность записи видео и фото на SDHCcard – есть; Максимальный размер поддерживаемых карт памяти SDHC Гб: 32; Встроенная память для записи изображений: 80 изображений с разрешением 5 mpx; Максимальная площадь захвата рабочей поверхности мм: 435 x 310 Возможность электронного поворота изображения на 0°, 90°, 180°, 270° – есть Возможность масштабирования демонстрируемого объекта с помощью визуализатора – есть; Кратность масштабирования: 16x; Возможность включения и выключения встроенной светодиодной (LED) подсветки – есть; Рабочий ресурс подсветки часов: 20 000; Настройка баланса белого цвета: автоматическая, ручная – есть; Режимы фокусировки: автоматическая, ручная – есть; Режимы экспозиции: автоматическая, ручная – есть; Возможности подключения микроскопа – есть; Отображение реального изображения рядом с сохраненным (side-by-side) при подключении</p>

	<p>визуализатора к проектору по видео-кабелю – есть; Функция картинка в картинке – есть; Настраиваемый пользовательский профиль режима изображения – есть; 3 пользовательских настраиваемых вариантов; Размер в рабочем состоянии мм: 180 x 530 x 385; Размер в сложенном состоянии мм: 192 x 420 x 345; Вес гр: 2015; <u>Встроенные интерфейсы для подключения:</u> RGBвход (15 pin D-sub): 1; RGBвыход (15 pin D-sub): 1; Композитный видео выход: 1; miniUSB (2.0): 1; RS-232: 1. встроенный замок Kensington для защиты от краж – есть. <u>Программное обеспечение:</u> Создание цифровых заметок на живом изображении – есть; Фильтр мерцания изображения – есть; Возможность делать как единичные снимки, так и серию снимков – есть; Отображение текущего изображения (изображения, снимаемого в данный момент времени) на экране компьютера или через проектор – есть. Эффекты изображения: цветное, черно-белое изображение, негатив, зеркальное отображение, "заморозка" изображения – есть; Режим съемки: резкое изображение, отображение графики, движение, микроскоп; Функции "прожектор" и "шторка" – есть; Таймер - есть; Функция распознавания текста как минимум русского и английского языка. А так же возможность включения для распознавания одновременно нескольких языков – есть; Возможность загрузки изображений на онлайн сервисы YouTube, Facebook, Twitter, Picasa через программное обеспечение – есть; Работа с операционными системами Windows, Mac – есть; Язык интерфейса программного обеспечения визуализатора для персонального компьютера – русский Создание персональной медиа-библиотеки видеозаписей и снимков – есть; Проведение сравнения бок-о-бок текущих изображений, поступающих одновременно с трех камер и неподвижных ранее сохраненных на компьютере изображений в шести отдельных окнах изображений – есть. Возможность создания аннотаций на изображении</p>
--	--

		<p>цифровыми чернилами – есть; Возможность встраивания текущего изображения с камеры в документы офисных форматов (Word, Excel, PowerPoint) – есть; <u>Методическое пособие:</u> Методическое пособие представлено в виде печатного материала. В пособии представлены методические рекомендации и реальные примеры применения визуализатора в учебной деятельности в соответствии с ФГОС:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применение визуализатора в начальной школе – описание процесса создания мультфильма – пример работы с визуализатором на уроках биологии и окружающего мира – примеры использования визуализатора на уроках русского языка – примеры использования визуализатора на уроках изобразительного искусства – примеры использования визуализатора для развития коммуникативных, рефлексивных и речевых навыков – примеры использования визуализатора для исследований медленно протекающих процессов – примеры применения визуализатора на уроках технологии – примеры развития каллиграфических навыков детей с использованием визуализатора – методические рекомендации применения визуализатора в дистанционном образовании <p>Комплект поставки: Портативный визуализатор; Встроенная лампа подсветки; Пульт дистанционного управления; Инсталляционный диск с программным обеспечением и драйверами; Адаптер питания; Шнур питания; VGA кабель; USB кабель; Методическое пособие; Гарантия: 5 лет</p>
	<p>Проектор CASIO (ЯПОНИЯ)</p>	<p>Технология проецирования изображения: микрзеркала на полупроводниковом чипе; Источник света: лазерно-светодиодный. Срок службы источника света: 20 000 часов; Цветопередача: 16,7 млн. цветов; Базовое разрешение проектора: WXGA (1280 x 800); Тип проектора: ультра короткофокусный; Поддержка разрешения высокой четкости: FullHD (1920 x 1080); Проекционное отношение: 0,28:1;</p>

		<p> Проецирование трехмерного (3D) изображения – есть Проецирование методом обратной проекции – есть; Интеллектуальная регулировка яркости в зависимости от освещения – есть. На корпусе проектора установлен датчик освещенности – есть; Отключение функции автоматической регулировки яркости – есть; функция стоп-кадра – есть; Цифровое масштабирование изображения – есть; Кратность цифрового масштабирования: 2х; Световой поток проектора в обычном режиме: 3100 лм; Уровень контрастности проектора: 1800:1; Диапазон размеров четкого сфокусированного проецируемого изображения (по диагонали экрана) от 50 до 110 дюйм; Коррекция трапецеидальных искажений: вертикальная; Диапазон коррекции трапецеидальных искажений от + 5 до – 5 градусы; Количество встроенных в проектор интерфейсов (вход) RGB (15 pin): 2 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов (вход) HDMI type A: 1 шт; Количество встроенный в проектор интерфейсов (вход) S-Video: 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов RCA (композитный): 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов аудио вход (3,5 minijack): 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов аудио выход (3,5 minijack): 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов USB (Type A): 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов USB (Type B): 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов (управление) RS232C: 1 шт; Количество встроенных в проектор интерфейсов для сетевого подключения RJ-45: 1 шт; Возможность подключения проектора по беспроводной сети – есть; Возможность подключения к проектору по беспроводной сети мобильных устройств на базе Android, iOS, Windows без использования компьютера для транслирования изображения с мобильного устройства, передачи файлов на встроенную память проектора, управления функциями проектора – есть; Встроенная память проектора: 2 Гб; </p>
--	--	---

		<p>Количество динамиков встроенных в проектор: 1 шт; Мощность динамиков встроенных в проектор: 16 Вт; Замка Kensington для защиты от краж – есть; Мощность потребляемая проектором в режиме максимальной яркости: 250 Вт; Мощность потребляемая проектором в спящем режиме: 0,3 Вт; Русскоязычное экранного меню – есть; Габариты проектора: 415 x 350 x 155 мм; Вес готового к работе проектора: 5,7 Кг; Гарантия: 3 года; Комплект поставки: Проектор; Кабель питания проектора; Кабель RGB; Беспроводной адаптер для подключения проектора по Wi-Fi; Пульт дистанционного управления проектором с элементами питания; Инструкция по установке.</p>
	<p>Крепление для проектора CASIO (ЯПОНИЯ)</p>	<p>Настенное крепление включает в себя: – настенную анкерную плиту, – консоль – анкерную плиту для крепления проектора Технологические крепежи закрыты декоративными крышками. В комплекте поставляется разметочный шаблон. Консоль имеет возможность регулировки диагонали проецируемого изображения в диапазоне от 50 до 100 дюймов; Регулировка вертикального положения области проецирования: диапазон регулировки +/- 40 мм; Регулировка вертикального угла установки проектора: диапазон регулировки +/- 3 градуса; Регулировка горизонтального угла установки проектора: диапазон регулировки +/- 5 градусов; Регулировка горизонтального положения области проецирования: диапазон регулировки +/- 30 мм; Регулировка угла поворота области проецирования: диапазон регулировки +/- 5 градусов; Вес крепления 5 кг.</p>
	<p>Интерактивная доска PROMETHEAN (КИТАЙ)</p>	<p>Доска прямой проекции. Доска представляет собой конструктивно единое, целое, промышленно (серийно) выпускаемое изделие; Поверхность интерактивной доски – антивандальная, антибликовая, твердая. (позволяет писать на ней легко стираемыми маркерами, прикреплять к ней учебные материалы с помощью магнитов.) Аспектное соотношение: 16:10; Диагональ активной поверхности: 2240мм;</p>

		<p>Технология распознавания касания: инфракрасная; Доска распознает два одновременных касаний; Позволяет работать на ней любым предметом. Поддерживает мультитач жесты. Маркер для работы с доской безбатарейный (не требует зарядки аккумуляторов, замены элементов питания).</p> <p>Вес интерактивной доски кг: 19,6; Ширина доски: 2006 мм; Высота доски: 1292 мм; Ширина активной поверхности: 1902 мм; Высота активной поверхности: 1189 мм; Интерфейс подключения доски к компьютеру: USB 2.0</p> <p><u>Программное обеспечение:</u> Функции программного обеспечения (ПО):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Создание многостраничных уроков; – Создание видеороликов уроков (изображение с доски, пометки на доске, голос преподавателя). <p>Сохранение видеофайлом формата *.avi;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вставка на страницы урока видеофайлов в формате *.avi, *.wmv, *.swf; с возможностью их одновременного воспроизведения; – Создание надписей и комментариев поверх приложений, запускаемых на компьютере; – Распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки); – Запуск установленных на компьютере приложений из интерфейса ПО; – Наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий (26 фигур и 21 линии); – Встроенные функции: генератор случайных чисел; калькулятор, экранная клавиатура; – редактор математических формул; – Инструмент для затемнения рабочей страницы; - Инструмент, высвечивающий ограниченную область экрана, но затемняющий остальную страницу – Инструмент рисования соединительных линий, устанавливающих связи между объектами (14 вариантов линий, возможность изменения цвета и толщины линий); – Таймер: установка отсчета времени в прямом и обратном направлении. Настройка звука сигнала окончания отсчета времени. Настройка вариантов действий по окончании отсчета времени: перейти на следующую страницу, перейти на предыдущую страницу, переключить шторку, очистить страницу, сделать снимок полного экрана в новую страницу урока; – Присвоение анимационных эффектов объектам: скрытие и проявление объекта, сворачивание в
--	--	--

	<p>спираль, перевод в монохромный вид, движение по заданной пользователем траектории;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Назначение объектам действий, возможность переноса действия на другой объект; - Встроенная функция блокировки изменения содержания урока с помощью пароля; – Электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир. Возможность прочертить линию по электронной линейке; – Встроенная в ПО библиотека изображений и образовательных плакатов: 500 объектов; – Инструмент использования сеток и привязки к ним объектов. Возможность скрыть или показать сетку, настройка размеров ячейки, шага по оси X и Y, настройка цвета линий сетки, изменение вида линий сетки: сплошные линии, точки пересечений линий, пунктирные линии, штриховые линии, точки; – Экспорт файлов в форматы: *.pdf, *.iwb; – Импорт файлов форматов: *.pdf, *.ppt; – Встроенная функция настройки эффектов смены страниц (16 эффектов); – Функция публикации уроков в защищенном режиме: запрет копирования страниц и объектов, запрет сохранения, экспорта, печати, запрет использования инструмента создания видеороликов уроков; – Встроенный инструмент создания и проведения тестирования. Типы тестов: выбор один из нескольких предложенных вариантов; один из двух вариантов ответа (да или нет); сортировка предложенных вариантов в определенном порядке; выражение степени согласия или несогласия с предложенным суждением (шкала Лайкерта). Встроенный мастер создания опросов. Возможность создания и редактирования базы созданных ранее опросов. Возможность настройки правильных ответов и вариантов ответов. Проведение опросов с помощью опциональных устройств для тестирования. Возможность создания и сохранения базы класса с закреплением опциональных устройств для тестирования за определенными учениками; – Возможность добавления команд на панель инструментов; <p>Поддержка операционных систем: Windows, MacOS, Linux</p> <p>Русскоязычный сайт поддержки с методическими рекомендациями и готовыми уроками, совместимыми с ПО.</p> <p><u>Комплект поставки:</u></p> <p>Интерактивная доска;</p> <p>Безбатарейные маркеры для удобства работы с</p>
--	---

		<p>интерактивной доской – 2 шт; Программное обеспечение для подготовки и проведения интерактивных уроков; Озвученная видео инструкция по работе с ПО на цифровом носителе. Содержание инструкции: видеоуроки по работе в данном ПО: работа с инструментами, настройки панели управления, описание интерфейса ПО, работа с текстом, с объектами, фигурами, страницами, импорт, экспорт файлов, публикация уроков.</p> <p>Инструкция по работе в ПО – 1 брошюра в печатном виде. Содержание брошюры: Параметры настройки программного обеспечения; описание панели инструментов; пример создания урока; параметры настройки инструментов.</p> <p>USB кабель подключения к ПК – 5 м.</p>
--	--	---

Список литературы

1. Заславский, А.А. Олимпиады имени И.Ф. Шарыгина : (2005-2009) / А.А. Заславский – М.: Бюро Квантум, 2009. – 158 с. (22.1 З-362).
2. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этапы / Н. Х. Агаханов и др. Под ред. Н. Х. Агаханова. – М.: МЦНМО, 2007. – 472 с.
3. Журналы «Математика в школе», «Квант».
4. Канель-Белов, А.Я. Как решают нестандартные задачи / Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. – М.: МЦНМО, 2008. – 96 с.
5. Турецкий, Е.Н. Как научиться решать задачи / Е.Н. Турецкий, Л. М. Фридман. – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.
6. Пойа, Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Д. Пойа. – М.: Наука, 1970. – 452 с.
7. Воробьев, Г.А. Инварианты: одинаковые и разные [Текст] / Г.А. Воробьев, П.Г. Чамян // Интеграционные тенденции современной науки: материалы III межвуз. Науч.-практ. конф. – Липецк: ЛГПУ, 2010. – С. 25-29.
8. Воробьев, Г.А. Инварианты в школе / Г.А. Воробьев, П.Г. Чамян // Инновации и информационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. – Липецк, 09, 29-30 апреля 2010 г. – Липецк: ЛГПУ, 2010. – 1 электрон. Опт. Диск (CD-ROM). — ISBN 978-5-88526-483-9.
9. <http://comp-science.narod.ru/> – учителям математики и информатики.
10. <http://kvant.mcsme.ru/> – журнал «Квант».
11. <http://lib.mexmat.ru/forum/> – форум мехмата МГУ, обсуждаются вопросы, проблемы и задачи по математике.

12. <http://math-on-line.com> – Математика-он-лайн. Занимательная математика школьникам.
13. <http://mmmf.math.msu.su/> – малый мехмат МГУ.
14. <http://olympiads.mccme.ru/mmo/> – Московская математическая олимпиада.
15. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (задачи Московских олимпиад классифицированные по темам).
16. <http://www.metaschool.ru> – Интернет-кружки, интернет-олимпиады, интернет-репетитор.
17. <http://www.rusolymp.ru/> – портал Всероссийской олимпиады школьников.
18. <http://www.school.mipt.ru/> – ЗФТШМФТИ.
19. <http://www.turgor.ru/> – Турнир Городов – международная математическая олимпиада для школьников.
20. <http://www.zaba.ru/> – Математические олимпиады и олимпиадные задачи.
21. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физматкнига, 2006.
22. Агаханов Н.Х., Богданов И.И., Кожевников П.А., Подлипский О.К., Терешин Д.А. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1. – М.: Просвещение, 2008
23. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 2. – М.: Просвещение, 2009.
24. Бабинская И.П. Задачи математических олимпиад. – М., 1975.
25. Виленкин Н.Я. Индукция. Комбинаторика. – М.: Просвещение, 1976.

26. Гальперин Г.А., Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. – М.: Просвещение, 1986
27. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. – Киров: Аса, 1994.
28. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2005.
29. Конкова Е.Г. Математика. Поступаем в вуз по результатам олимпиад. Ч. 1. / Под ред. Ф.Ф. Лысенко. – Ростов-на-Дону, М., 2010.
30. Петраков И.С. Математические олимпиады школьников. – М.: Просвещение, 1982.
31. Интернет-ресурс: <http://www.problems.ru/>