

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
Департамент образования администрации города Лангепаса
Лангепасское городское муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5»

ПРИНЯТА

на заседании Методического совета

Протокол от 06.12. 2024 года №6

УТВЕРЖДЕНА

Приказ от 09.12.2024 года №519

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Олимпиадные и логические задачи»

Возраст обучающихся: 12-13 лет

Срок реализации: 1 год, 162 часа

Модуль 1: 4,5 часа в неделю, 80 часов

Модуль 2: 4,5 часа в неделю, 82 часа

Лангепас 2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадные и логические задачи» является общеразвивающей и имеет техническую направленность.

Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021, с изм. от 01.03.2022) «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
8. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Целевая модель);
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
11. Приказ Министерства труда России от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 №66403);
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

Нормативными основаниями для обновления содержания дополнительных общеразвивающих программ технической и естественнонаучной направленностей, методов и технологий обучения являются:

1. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

3. Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2023 №1255 «О Создании инновационного научно-технологического центра «ЮНИТИ парк»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 15.05.2023) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р»;
6. Постановление Правительства автономного округа от 30.12.2021 № 634-п «О мерах по реализации государственной программы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие образования» (приложения 41, 44).
7. Распоряжение Правительства автономного округа от 03.11.2022 № 679-рп «О стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа
8. Распоряжение заместителя Губернатора автономного округа от 12.09.2023 № 416-р «Об утверждении программы по популяризации ИТ-специальностей в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на 2023-2025 годы»;
9. Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);
10. Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 № АБ-3935/06 «О направлении методических рекомендаций по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»;
11. Приказ Департамента образования и науки автономного округа от 09.10.2024 № 10-П-2119 «Об утверждении Программы перспективного развития системы образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры».

Актуальность программы

Одаренность - свойство личности, обусловленное природными задатками и обеспечивающее успешное выполнение определенного вида деятельности на достаточно высоком (значительно превышающем средний) уровне. Но природная одаренность - это всего лишь потенциал. Для получения успешного результата необходимо постоянное и планомерное развитие способностей учащихся, требующее как самостоятельной работы, так и работы в коллективе. Раскрытие одаренности не сводится к углубленному обучению изучению предмета, хотя и оно, безусловно, имеет место. Важную часть здесь составляет обучение стилю и методам, свойственным данной области знаний, поддержание интереса к получению знаний, преодоление проблем, свойственных нестандартным детям. К сожалению, пока еще нет достаточного количества методических материалов, посвященных работе с одаренными и талантливыми детьми.

Большую роль при работе с одаренными детьми играют разного рода соревнования, олимпиады, турниры и другие мероприятия по предметам и межпредметным дисциплинам. Участие в подобного рода соревнованиях очень важно для школьников, так как оно дает возможность не только реально оценить свои силы и ощутить радость победы, но и пообщаться в комфортной среде единомышленников, причем как взрослых, педагогов, так и ровесников. Кроме того, это формирует мотивацию.

Основы научного мышления и мотивации школьников к дальнейшему обучению закладываются

в 5-6 классе. В этом возрасте формируется не только база знаний, но и база логических аксиоматических рассуждений, использование методов научного мышления, доказательств и обоснований

Краткое обоснование направленности, уровня реализации Программы.

Программа принадлежит к технической направленности. Уровень реализации программы – базовый.

Новизна программы

Одним из важных моментов работы с одаренными детьми в 5 классе является взаимопроникновение тем и постоянное повторение пройденного. Задачи на одну тему возникают еще до начала ее подробного изучения в качестве упражнений. После изучения темы задачи, использующие изученные методы, постоянно возникают на последующих занятиях. Особое внимание будет уделяться правильным формулировкам утверждений, отрицаний утверждений, полному обоснованию методов доказательств, вопросу, в каких задачах какие методы можно использовать, а какие нельзя.

Отличительные особенности и педагогическая целесообразность Программы.

Педагогическая работа с одаренными детьми имеет ряд особенностей. Одной из главных особенностей является необходимость индивидуального подхода к каждому ученику. Работа педагога с одаренными детьми именно этим и отличается от работы учителя в школе, что у него нет и не может быть строгих рамок программы, которым он обязан следовать.

Кроме того, возникают специфические отношения между одаренными детьми внутри кружка. С одной стороны, это обязательно возникающая конкуренция в области, особо значимой для всех участников кружка, с другой стороны, это общность интересов, устремлений, умение понимать друг друга, взаимовыручка, обязательная при командной игре и т. д. Все это зачастую приводит к конфликтам, не имеющим аналогов в обычной группе. Аналогичные сложности могут возникнуть и при отношении участников кружка со своими сверстниками из других школ или даже других городов. Очень полезна в данных ситуациях совместная деятельность педагога с психологом, специализирующемся на работе с одаренными детьми. Наибольший эффект может быть достигнут в случае, когда подобная деятельность носит не эпизодический, а постоянный характер.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью приобщения учащихся к лучшим традициям математического кружкового движения, что способствует формированию и развитию творческих способностей учащихся. Кроме того, реализация Программы позволяет выявлять, развивать и поддерживать талантливых учащихся. Тематика задач и заданий отражает реальные познавательные интересы детей, содержит полезную и любопытную информацию, интересные факты, способные дать простор воображению.

Адресат Программы.

Программа рассчитана на обучающихся 5-6 классов. Группы формируются в соответствии с возрастом детей, допускается смешанный состав групп, исходя из индивидуальных особенностей обучающихся. Наполняемость групп первого года обучения не более 20 человек

Особенности набора детей.

Общедоступный набор, когда принимаются любые лица без предъявления требований к уровню образования и способностям.

Объем и срок освоения Программы.

Срок реализации: 1 год, 162 часа

Модуль 1: 4,5 часа в неделю, 80 часов

Модуль 2: 4,5 часа в неделю, 82 часа

Формы реализации Программы.

Для реализации цели и задач программы используется очная форма с применением дистанционных технологий.

Формы организации образовательного процесса.

Возможные формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная. С учетом возрастных особенностей учащихся на каждом занятии будут чередоваться темы из содержания курса. Это связано с тем, что ребята устают от однотипной деятельности. Поэтому общая структура занятия выглядит следующим образом:

- изучение нового материала, совместное решение задач;
- самостоятельное решение задач и их устная сдача.

Домашнее задание – задачи, которые были не решены на занятии (решение на добровольных условиях, т.е. желание ребят), более успешным ребятам - индивидуальные задания (по желанию).

Кроме того, после каждого большого тематического блока планируются игровые занятия. На таких занятиях предусмотрены увлекательные математические игры, в которых ребята самостоятельно решают задачи, либо решают задачи в команде. Такой вид занятий позволит поддерживать интерес у ребят к изучаемым темам, готовиться к различным математическим мероприятиям, а также позволит педагогу проводить мониторинг изменений в способности ребят решать нестандартные задачи.

На протяжении всего учебного года предусмотрены специальные занятия, на которых подробно разбираются типичные ошибки и анализируется решение. Такие занятия носят названия «разбор задач».

Предусмотрено участие ребят в олимпиадах различного формата, как очных, так и онлайн, также участие учащихся в конкурсах, выставках, фестивалях различного ранга, посещение экскурсий, участие в праздниках, акциях и т.д.

Цель и задачи Программы

Основными целями занятий являются:

- развитие математического мышления учащихся, проявивших интерес к математике;
- создание благоприятной среды, способствующей раскрытию способностей;
- побуждение школьников к самостоятельным занятиям;
- адаптация детей в условиях современного социума;
- подготовка школьников к изучению предметов естественно-научного и инженерного профиля

Задачи программы:

- знакомство школьников с различными типами математических рассуждений (особенно доказательства «с конца», от «противного», метод полного перебора);
- введение понятий «доказательство», «строгое математическое рассуждение», «необходимые и достаточные условия» (конечно, без строгого обоснования, а так, чтобы дети стали чувствовать их на уровне интуиции);
- подготовка школьников к олимпиадам и иным соревнованиям высокого уровня.

Особое внимание должно быть уделено тренировка логического и абстрактного мышления, а также арифметическим и наглядным (но в то же время, абсолютно строгим) методам решения задач.

Планируемые результаты освоения программы

Предлагаемый курс позволяет обеспечить формирование, как предметных умений, так и универсальных учебных действий обучающихся, а также способствует достижению определённых личностных результатов, которые позволят в дальнейшем применять полученные знания и умения для решения различных жизненных задач.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- независимость и критичность мышления;
- воля и настойчивость в достижении цели;
- позитивное оценивание своих способностей и навыков;
- ориентированность на успех;
- осознание личностного смысла учения и интереса к изучению математики.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Регулятивные универсальные учебные действия:

Л самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему;

- *С* выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

Л работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

Л в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

Познавательные универсальные учебные действия:

Л проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

Л осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

Л анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

Л давать определение понятиям.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Л отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;

Л в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;

- *С* учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

Л понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Арифметика:

- Суммы (числовой луч, приемы упрощения устного счета)
- Числа и их свойства (равенства со спичками, приемы решения задач на расстановку знаков и скобок)
- Закономерности (числовые закономерности на сложение, вычитание, умножение и деление)
- Время и движение (величины и их измерение)

Геометрия:

- Геометрическое мышление (геометрические фигуры и их свойства, симметрия, танграм)
- Площади (разрезание фигуры на части с ограничениями)
- Геометрические неравенства

Алгебра:

- От числа к буквам (буквенные выражения, равенства и неравенства, простые уравнения)
- Функциональные зависимости (свойства предметов цвет, форма, размер, таблицы, числовой отрезок, числовой луч)
- Неравенства и оценки (сравнение групп предметов, логические задачи на целое и части)

Теория чисел:

- Делимость (четные и нечетные числа)
- Остатки (поиск закономерностей на числовом луче, в таблице умножения)

Логика:

- Математическая логика (верно и неверно, задачи-шутки на внимательность)
- Принципы решения задач (алгоритм решения задачи)
- Алгоритмы и конструкции
- Игры и стратегии (игры-соревнования)

Комбинаторика и теория множеств:

- Комбинаторика (перестановки, дерево возможностей)
- Теория множеств (разбиении предметов на группы по свойствам)

Содержание Программы

Программа включает 2 модуля.

Учебно-тематический план: Модуль 1.

№	Название темы	Количество часов
1	Вступительная работа	3
2.	Эффект плюс-минус 1.	7
3.	Текстовые задачи на части	7
4.	Отрезки и длины отрезков	7
5.	Понятие и свойства периметра	7
6.	Круги Эйлера. Формула включений и исключений для двух и трех множеств	7
7.	Метод перебора. Понятие полного перебора, методы оптимизации перебора.	7
8	Площадь. Свойства площадей, связь с формулой Эйлера	7
9.	Задачи на цифры. Десятичная запись числа.	7
10.	Признаки делимости на степени 2, 5 и 10 Признаки делимости на 3, 9, 11, 13.	7
11.	Задачи на наибольшее и наименьшее значение	7
12.	Чередование	7
	ИТОГО	80
Учебно-тематический план: Модуль 2.		

13.	Задачи на оценки	7
14.	Текстовые задачи с арифметическим содержанием	7
15.	Разрезания и перекладывания	7
16.	Метод анализа с конца	7
17.	Текстовые задачи на движение по прямой. Текстовые задачи на обгоны	7
18.	Комбинаторика. Основные понятия Формулы сложения и умножения.	7
19.	Необычные конструкции в геометрии	7
20.	Понятие математической игры, игры –шутки. Математические игры на анализ с конца	7
21.	Комбинаторные задачи на перестановки	7
22.	Логические задачи	7
23.	Итоговая индивидуальная письменная работа	5
24.	Итоговая математическая игра	7
	Итого:	82

Содержание учебно-тематического плана, модуль 1.

Содержание курса предусматривает включение заданий, трудность которых определяется не столько математическим содержанием, сколько новизной и необычностью математической ситуации, что способствует появлению у учащихся желания отказаться от образца, проявить самостоятельность, а также формированию умений работать в условиях поиска и развития сообразительности, любознательности.

Вступительная работа. Входное тестирование для выявления знаний и умений каждого учащегося, его уровень в познавательной деятельности образовательных предметов.

Эффект плюс-минус 1. Использование схемы для его преодоления. Вывод формулы для определения количества натуральных чисел в промежутке с помощью интерпретации на числовой оси. Использование эффекта «плюс-минус один» для устранения противоречий при решении задач.

Текстовые задачи на части. Метод группировки парами (и в задачах с геометрическим содержанием).

Отрезки и длины отрезков. Свойства взаимного расположения прямых, отрезков, точек на плоскости. Свойство длин отрезков на прямой.

Понятие и свойства периметра. Конструкции с отрезками и ломаными. Вычисление периметров фигур. Связь между длинами отрезков на прямой. Приближенное вычисление длин ломаных и кривых с помощью нити. Подсчет количества кратчайших путей в графе. Варианты расположения точек на прямой. Координата середины отрезка числовой прямой. Расстояние между серединами отрезков. Оценка суммы длин диагоналей четырехугольника через его периметр.

Круги Эйлера. Формула включений и исключений для двух и трех множеств. Методы нахождения количества элементов, пересечения и объединения множеств. Понятие множества. Понятие

подмножества. Составление подмножеств данного множества. Подсчёт числа подмножеств, удовлетворяющих данному условию.

Метод перебора. Понятие полного перебора, методы оптимизации перебора. Представления о переборе вариантов, о симметрии и повороте фигур.

Площадь. Свойства площадей, связь с формулой Эйлера. Решение задач на нахождение площадей. Нахождение площадей различных земельных участков. Разрезание фигур на равные части по линиям сетки и составление фигур из частей. Приемы поиска разных способов разрезания. Метод перебора, использование симметрии при поиске как можно большего количества различных разрезов одной и той же фигуры на равные части. Фигуры тетрамино, их нахождение с помощью метода перебора. Использование множества делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

Задачи на цифры. Десятичная запись числа. Понятие суммы цифр числа и его применение в задачах, метод перебора вариантов.

Признаки делимости на степени 2, 5 и 10. Признаки делимости на 3, 9, 11, 13. Делимость и ее свойства. Доказательство признаков делимости на 2, 4, 8, 5, 25, 10, 3, 9, их обобщение. Отсутствие обобщения признака делимости на 9 на признак делимости на 27.

Разложение натурального числа на простые множители. НОД и НОК. Простые числа. Делимость как инвариант. Другие признаки делимости, связанные с десятичной записью числа (на 7, 11, 13 и др.). Признак делимости на 10. Последняя цифра как остаток от деления на 10. Правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение).

Задачи на наибольшее и наименьшее значение. Нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами. Использование правил сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальности. Метод перебора в арифметических задачах. Перебор по количеству объектов одного из двух типов.

Чередование. Решение задач на чередование. Разбиение пары. Свойство четности.

Содержание учебно-тематического плана, модуль 2.

Задачи на оценки. Оценки и примеры конструкций на шахматной доске. Примеры и конструкции. «Оценка + пример». Задачи на построение примера.

Текстовые задачи с арифметическим содержанием. Основная теорема арифметики. Задачи на десятичную запись числа.

Промежуточная работа. Работа над усвоением и закреплением пройденного материала, и самостоятельным решением поставленной нестандартной задачи.

Разрезания и перекладывания. Осевая симметрия, ее использование при решении задач на разрезание.

Метод анализа с конца. Использование схемы с единичным отрезком, метод «анализ с конца». Анализ задачи с конца (обратный ход) в арифметических и логических задачах. Сравнение с методом введения переменной. Табличное представление анализа с конца. Рассмотрение последнего шага процесса, его использование для доказательств в логических задачах.

Текстовые задачи на движение по прямой. Текстовые задачи на обгоны. Равномерное движение по прямой. Движение по течению реки и против течения реки. Скорость, время, расстояние. Движение тела, брошенного под углом к горизонту: высота подъема, дальность полета. Условия равновесия транспортных средств на наклонной плоскости. Дорожные сети. Повороты. Обгоны. Длина кругового объезда поля.

Комбинаторика. Основные понятия. Формулы сложения и умножения. Использование схем (графов) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий). Доказательства невозможности построения графа с определенным количеством связей. Подсчет общего количества игр в однокруговом турнире. Связь между прямым подсчетом числа связей по схеме и двойным подсчетом через суммарное количество выходящих «связей». Дерево вариантов для решения комбинаторных задач.

Необычные конструкции в геометрии. Метод «проб и ошибок» и «узких мест» в геометрических задачах.

Понятие математической игры, игры -шутки. Математические игры на анализ с конца. Представления о выигрышных стратегиях в математических играх для двоих. Правила математических соревнований.

Комбинаторные задачи на перестановки. Метод перебора вариантов.

Логические задачи. Знакомство с правилами и способами рассуждений: закон противоречия, закон исключения третьего, определения высказывания, их классификация на истинные и ложные, отрицание высказываний и составление отрицаний высказываний, двойное отрицание. Методы решения логических задач.

Итоговая индивидуальная письменная работа. Письменная работа, направленная на подведение итогов работы учащихся и на их усвоение основного материала курса.

Итоговая математическая игра. Повторение и обобщение пройденного материала.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Список литературы:

1. Кулемзина А.В. *Детская одаренность: психолого-педагогическое исследование.* Томск, 1999.
2. Кулемзина А.В. *Кризисы детской одаренности.* Новосибирск, 2002.
3. О.Н. Агаханова «Математический театр», МЦНМО, 2023
4. Канель-Белов А. Я., Трепалин А. С., Яценко И. В. К19. «Олимпиадный ковчег» — М.: МЦНМО, 2014. Олимпиадный ковчег
5. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки (задачи для математического кружка) МЦНМО, любое издание
6. Виленкин Н.Я., Рассказы о множествах (8-е, стереотипное)
7. Рубанов И.С. *Лекции по олимпиадным задачам.* Киров, 2003.
8. С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин «Ленинградские математические кружки», любое издание.
9. С. Иванов Ленинградские математические кружки, любое издание
10. Вялый М.Н. Заочный математический кружок. Алгоритмы и конструкции. Москва, МЦНМО, 1999
11. Материалы Санкт-Петербургских городских математических олимпиад, 1990 - 2023 г.
12. И.В. Яценко «Приглашение на Матпраздник», любое издание

Список электронных средств

1. <https://www.problems.ru/>
2. Квантландия <https://www.kvantland.com/>
3. Сайт Малого Мехмата <https://mmmf.msu.ru/>
4. Кружки в Хамовниках, школа 444 <https://math.mosolymp.ru/2022/other/444>