

Министерство образования Калининградской области

**Государственное бюджетное учреждение
нетиповая образовательная организация
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»**

Рассмотрено на заседании
методического совета
от «28» июля 2020 г.
Протокол № 7



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Ю.М.Малиновский
приказ № 071 от 28 июля 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Олимпиадная подготовка по математике»
(базовый уровень)**

Возраст учащихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Кащенко Н.М.
доктор физико-математических наук,
доцент института физико-математических
наук БФУ им И. Канта

пос. Ушаково, Гурьевский городской округ, Калининградская область
2020 г.

Лист согласования

Составитель (и): *Кащенко Николай Михайлович д.ф.-м.н., профессор ИФМНиИТ, БФУ им. И. Канта*

Дополнительная общеразвивающая программа **«Олимпиадная подготовка по математике»** обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей (Протокол № ___ от _____ года).

Методист Б.В. Андиньш _____
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа **«Олимпиадная подготовка по математике»** одобрена Методическим советом ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол №__ от _____).

(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа **«Олимпиадная подготовка по математике»** пересмотрена на заседании

(наименование коллегиального органа)

(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол №___ от «___» _____ 20__ г.

**Заместитель директора
по научно-методической работе**

(П.А.Ершов)

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная подготовка по математике» предназначена для более глубокой дифференцированной подготовки школьников к олимпиадам и конкурсам по математике.

Инновационные процессы, идущие сегодня в системе образования, наиболее остро ставят вопрос о подготовке высокообразованной интеллектуально развитой личности. Научно-технический прогресс диктует определенные требования к человеку XXI века: он должен быть не просто созидателем, а созидателем творческим и интеллектуально развитым, поэтому воспитанием и развитием такого человека помимо общеобразовательной школы, должны заниматься и учреждения дополнительного образования, где реализуются принципы индивидуального подхода к обучающимся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная подготовка по математике» выражает целевую направленность на развитие интеллектуальной деятельности и совершенствование познавательного процесса, способствует формированию математических способностей обучающихся. Общеизвестно, что решение задач является

- важнейшим средством формирования у школьников системы основных математических знаний, умений, навыков;
- ведущей формой учебной деятельности учащихся в процессе изучения математики;
- одним из факторов их личностного развития.

Эффективное использование задач в процессе обучения в значительной мере определяет не только качество обучения математике, но и воспитание обучающихся, развитие индивидуальных способностей и степень их практической подготовленности к деятельности в различных сферах экономики, политики, науки, искусства.

Математические олимпиады – способ не только выявления, но и обучения талантливых детей. Олимпиады требуют от участников не столько владения стандартными школьными приёмами решения задач, но и смекалки, изобретательности, умения нестандартно мыслить и строго логически рассуждать, умения работать самостоятельно и в коллективе. Участвуя в таких

соревнованиях, обучающийся более объективно определяет своё отношение к математике как к предмету будущей профессии.

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная подготовка по математике» является предметно-ориентированной и даёт обучающимся возможность познакомиться с новым интересным материалом, нестандартными задачами, ролью математики в современном обществе, проверить и развить свои способности по математике.

Вопросы, рассматриваемые в программе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно связаны с основным школьным курсом математики. Поэтому данная программа может способствовать совершенствованию и развитию знаний, умений и навыков по математике, качественному росту образовательных достижений обучающихся по естественно-научным дисциплинам, поможет обучающимся свои возможности и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике» заключается в том, что в ней широко применяется проблемно-поисковые ситуации, которые способствуют развитию математических способностей.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике» по содержанию является естественнонаучной; по функциональному предназначению – специальной, учебно-познавательной.

Программа направлена на:

- формирование научного стиля мышления, расширение знаний об основных методах и приемах решения олимпиадных математических задач, совершенствования умений и навыков решать такие задачи.
- создание условий для развития мышления;
- развитие мотивации к познанию;
- интеллектуальное и духовное развитие личности;

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике» в том, что в общей системе естественнонаучного образования современного человека математика играет основополагающую роль. Под влиянием математики развиваются новые направления научных исследований, возникающие на стыке с другими науками, создаются техника и технологическая база инновационного развития общества.

Целью дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная

подготовка по математике» является предоставление дополнительных возможностей обучающимся, имеющим особые достижения в изучении математики, для обеспечения высокого качества их подготовки к результативному участию в мероприятиях межрегионального, всероссийского и международного уровней.

Задачи:

Обучающие:

- обучить практическим действиям сравнения, уравнивания, счета, вычислений, измерения, классификации, видоизменения и преобразования, комбинирования, воссоздания;
- научить пользоваться терминологией, высказываниями о производимых действиях, изменениях, зависимостях предметов по свойствам, отношениям;
- сформировать представления обучающихся об отношениях, зависимостях объектов по размеру, количеству, величине, форме, расположению в пространстве и во времени;
- усовершенствовать навыки решения нестандартных задач;
- повысить интерес к математике, к научной деятельности, сформировать гордость за прошлое, настоящее и будущее российской математики;
- Познакомить обучающихся с мировыми традициями культуры мышления в математике.

Развивающие:

- организовать мыслительную деятельность школьников в поиске способов успешного решения математических задач;
- усовершенствовать навыки работы обучающихся с дополнительной литературой;
- Сформировать способность самостоятельно решать задачи любой сложности.

Воспитательные:

- воспитывать у обучающихся интерес к процессу познания, желание преодолевать трудности;

- формировать интеллектуальную культуру личности на основе овладения навыками учебной деятельности;
- развивать познавательный интерес к вопросам организации мышления в изучении математики

На решение этих задач ориентированы педагогические условия: игровые методы и приёмы; интегрированные формы организации занятий; развивающая пространственно-предметная среда.

В структуру дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике» входит теоретический блок материалов, который подкрепляется практической частью. Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, логического мышления, памяти, внимания; анализировать, обобщать и делать выводы.

Возраст детей.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 13-17 лет.

Сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике». Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная подготовка по математике» рассчитана на 1 год обучения – 136 часов.

Режим занятий. Занятия проходят 2 раза в неделю, продолжительностью 1 час 30 минут.

Реализация программы разделена на:

- учебные периоды (от 8 до 11 месяцев);
- этапы интенсивной подготовки (1 неделя);

Ожидаемые результаты

Высокое качество подготовки обучающихся к результативному участию в мероприятиях межрегионального, всероссийского и международного уровней.

По окончании обучения обучающиеся должны уметь:

- решать задачи разных типов и разного уровня сложности;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;

- классифицировать предложенную задачу;
- решать комбинированные задачи;
- получить дополнительные знания по математике;
- работать с учебной литературой;
- анализировать полученные ответы;
- использовать приобретенные знания для решения тестов на ЕГЭ
- активно слушать и осознанно задавать вопросы;
- структурировать информацию;
- находить и развивать оригинальные идеи;
- работать в группе;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

Учебный план

№ п/п	Раздел программы/ Предмет, дисциплина, модуль	Теорети- ческие	Практи- ческие	Индивидуальные очные консультации	Всего
	9 класс				
1	Методы решения олимпиадных задач по математике	68	68	510	646
	10 класс				
2	Методы решения олимпиадных задач по математике	68	68	510	646
	Всего:	136	136	1020	1292

**Календарный учебный график
дополнительной общеразвивающей программы
«Олимпиадная подготовка по математике»**

Год реализации программы 2016 год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Продолжительность учебного года
1 год	Отборочный этап (2 недели)	1 учебный период (4 уч. недели)	1 этап интенсивной подготовки (1 уч. неделя)	II учебный период (4 уч. недели)	II учебный период (4 уч. недели)	II этап интенсивной подготовки (1 уч. неделя)	Летняя физико-математическая школа	Каникулярный период	III учебный период (4 уч. недели)	III этап интенсивной подготовки (1 уч. неделя)	III учебный период (4 уч. недели)		34 недели

 - ведение занятий по расписанию

 - промежуточный мониторинг уровня знаний, умений и навыков

 - занятия в Летней физико-математической школе

 - итоговый мониторинг уровня знаний, умений и навыков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Методы решения олимпиадных задач по математике»

Учебно – тематический план

9 класс

Название раздела/ блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Общее количество часов
		Теоретическое обучение	Практическое обучение	
Текстовые задачи	Проценты и сложные проценты	6	6	12
	Задачи на движение			
	Смеси и сплавы			
	Задачи на взвешивания			
	Простые логические задачи			
Основы теории кодирования	Основные понятия и формулы комбинаторики. Операции над множествами	6	6	12
	Рекуррентные соотношения			
	Упаковки			
Уравнения	Линейные уравнения, содержащие параметры	6	6	12
	Линейные уравнения с модулем; линейные уравнения с модулем, содержащие параметры			
	Корни целой рациональной функции от одного аргумента. Теоремы Виета и Безу.			
	Рациональные уравнения с одним неизвестным			
	Рациональные уравнения с одним неизвестным, содержащие параметры			

Тождественные преобразования многочленов и доказательство тождеств	Формулы сокращенного умножения.	4	4	8
	Тождественные преобразования многочленов. Корни многочленов			
	Условные тождества между многочленами			
	Симметрические многочлены			
	Делимость многочленов			
	Разложение на множители			
Криптография	Частотный анализ	4	4	8
	Применения теории чисел			
Системы уравнений, Системы уравнений с двумя неизвестными Системы уравнений с тремя неизвестными Системы уравнений, содержащие параметр	Базовые методы решения систем уравнений: исключение переменных, замена переменных, сложение уравнений системы, умножение уравнений системы	6	6	12
	Метод разложения на множители			
	Системы однородных уравнений			
	Метод рассмотрения одного из уравнений системы как квадратного относительно одного из неизвестных			
	Решение систем с помощью симметрических многочленов			
	Решение систем с помощью неравенств			
	Системы рациональных уравнений			
	Системы уравнений, содержащие параметр			
Неравенства	Неравенства между средними величинами для двух чисел.	4	4	8

	Неравенства между средними величинами для трех и более чисел.			
	Доказательство неравенств на основе неравенства Коши - Буняковского			
	Доказательство неравенств на основе неравенства $x+1/x^2$			
	Доказательство неравенств на основе неравенства $x^2+y^2+z^2 \geq xy+yz+zx$			
	Неравенство Бернулли			
	Сравнение чисел			
	Неравенства с параметром			
	Олимпиадные задачи на неравенства			
Функциональные уравнения	Простейшие функциональные уравнения	4	4	8
Теория чисел	Десятичная запись числа.	4	4	8
	Делимость. Признаки делимости.			
	Простые числа. Основная теорема арифметики. НОД и НОК.			
	Остатки и сравнения			
	Уравнения в целых числах			
	Неравенства в целых числах			
Последовательности	Последовательности. Возвратные последовательности.	4	4	8
	Арифметическая прогрессия			
	Геометрическая прогрессия			
	Бесконечные суммы			
	Пределы			

Планиметрия	четырёхугольники; вписанные и описанные четырёхугольники; теорема Птолемея	6	6	12
	теорема синусов и косинусов			
	окружности			
	координатный метод решения задач			
	применение скалярного произведения к решению геометрических задач			
	применение векторов к решению геометрических задач			
Инвариант	Четность	8	8	16
	Остатки			
	Раскраски			
	Алгебраическое выражение			
	Выделение части объекта			
Методы решения задач	Индукция	4	4	8
	Принцип спуска			
	Принцип крайнего			
Оценка плюс пример		2	2	4
		68	68	136

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Методы решения олимпиадных задач по математике»

Учебно – тематический план

10 класс

Название раздела/ блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Общее количество часов
		Теоретическое обучение	Практическое обучение	
Неравенства	Неравенства: Коши, Коши-Буняковского, Гельдера, Йенсена	6	6	12
	оценки сумм и произведений			
	геометрические неравенства			
	доказательство неравенств			
Основы теории кодирования	перебор вариантов; правила суммы и произведения	6	6	12
	перестановки, размещения, сочетания			
	формула включений и исключений			
	рекуррентные соотношения			
	Формула возведения в степень конечной суммы			
	Упаковки			
	формула Эйлера и плоские графы			
Теория чисел	Китайская теорема об остатках	8	8	16
	Малая теорема Ферма			
	Приложения к криптографии			
	Избранные уравнения в целых числах			
Метод математической индукции	понятие метода математической индукции	4	4	8
	метод полной математической индукции			

	индукции			
	доказательство равенств и неравенств методом математической индукции			
	решение разных задач			
Избранные рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений	решение систем методом тригонометрической подстановки	6	6	12
	решение систем методом использования свойств монотонности функций			
	решение систем методом неравенств			
	решение систем методом итерации			
	иррациональные уравнения			
	иррациональные неравенства			
	системы иррациональных уравнений			
	Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами			
Текстовые задачи	Сложные логические задачи	8	8	16
	Инварианты и полуинварианты			
	Игры на шахматной доске			
	Стратегии и алгоритмы			
	Преобразования и их инварианты			
	Раскраски			
	Турниры			
Функциональные уравнения и неравенства	6	6	12	
Планиметрия и стереометрия	избранные сложные задачи по планиметрии	6	6	12
	многогранные углы			

	тетраэдры			
	произвольные многогранники			
	формула Эйлера			
	цилиндры, конусы, сферы, шары			
Показательная функция и логарифмы	показательные уравнения	4	4	8
	логарифмические уравнения			
	показательные и логарифмические системы			
	показательные неравенства			
	логарифмические неравенства			
	уравнения и неравенства с параметром			
Тригонометрия	тождественные преобразования: тождества и условные тождества; суммирование	6	6	12
	обратные тригонометрический функции			
	тригонометрические уравнения			
	системы тригонометрических уравнений			
	решение тригонометрических неравенств			
	доказательство тригонометрических неравенств			
	уравнения и неравенства с параметром			
Инвариант и полуинвариант. Процессы	Раскраски	4	4	8
	Полуинвариант			
	Игры			
Криптография	Частотный анализ	4	4	8
	Применения теории чисел			
		68	68	136

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

9 класс

1. Материал для повторения

- Многочлены и преобразование выражений
- Уравнения
- Текстовые задачи
- Теория чисел

2. Уравнения и системы уравнений с параметрами

- Уравнения с параметрами
- Системы уравнений с параметрами
- Специальные типы уравнений с параметрами

3. Неравенства

- Неравенства и системы неравенств с параметрами
- Неравенство Бернулли, неравенства между средними значениями, неравенство Коши-Буняковского
- Доказательства неравенств
- Геометрические неравенства

4. Тестовые задачи и функциональные уравнения

- Игры, игры на шахматной доске
- Стратегии и алгоритмы
- Функциональные уравнения

5. Последовательности

- Метод математической индукции
- Арифметическая прогрессия
- Геометрическая прогрессия
- Пределы и бесконечные суммы

6. Комбинаторика

- Принципы комбинаторики. Принцип Дирихле.
- Формулы возведения суммы в натуральную степень, задачи на взвешивания
- Раскраска
- Инварианты и полуинварианты, преобразования и их инварианты.
- Подсчёт вероятностей

7. Теория чисел

- Остатки, сравнения
- Китайская теорема об остатках
- Малая теорема Ферма

8. Планиметрия

- Применение векторов к решению геометрических задач
- Геометрические места точек, точки, отрезки и прямые
- Задачи на построение, геометрические задачи на экстремум, некоторые топологические задачи.

10 класс

1. Материал для повторения

- Многочлены и преобразование выражений

- Уравнения
- Текстовые задачи
- Теория чисел
- Неравенства

2. Комбинаторика

- Принципы комбинаторики. Принцип Дирихле.
- Раскраска
- Инварианты и полуинварианты, преобразования и их инварианты.

3. Теория графов

- Чётность, раскраска, расстановка цифр и целых чисел и их преобразования
- Компоненты связности, деревья границы

4. Теория чисел

- Основная теорема арифметики
- Китайская теорема об остатках
- Числа, являющиеся полными квадратами, кубами и т.д.
- Решение уравнений в целых числах
- Простейшие арифметические функции
- Элементарная криптография

5. Логарифмы

- Логарифмические и показательные уравнения и системы.
- Доказательство логарифмических и показательных неравенств.

6. Тригонометрия

- Основные тригонометрические тождества, тождественные преобразования тригонометрических выражений, тригонометрические уравнения и системы тригонометрических уравнений.
- Свойства тригонометрических функций, решение тригонометрических неравенств и систем тригонометрических неравенств, доказательство тригонометрических неравенств.

7. Стереометрия

- Взаимное расположение прямых в пространстве, свойства параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, теорема о трёх перпендикулярах, взаимное расположение двух плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, двугранные и многогранные углы, линейный угол двугранного угла.
- Тетраэдры, произвольные многогранники, параллелепипед, пирамида, призма, формула Эйлера, декартовы координаты в пространстве, расстояние между точками, векторы в пространстве
- Цилиндры, конусы, сферы, шары, и другие множества

Система оценки планируемых результатов

Отбор обучающихся для обучения по программе производится путем проведения двух этапов региональной олимпиады по математике: дистанционного и очного. Система оценки достижений обучающихся на данных олимпиадах полностью соответствует системе оценки представленной в «Методических рекомендациях по проведению школьного и муниципального этапов по математике в 2017/2018 учебном году», разработанным Центральной предметно-методической комиссией Всероссийской олимпиады школьников по математике, а также соответствует введенному в 2013 году Порядку проведения Всероссийской олимпиады школьников (Минобрнауки России № 1252 от 18 ноября 2013 г., с изменениями № 249 от 17 марта 2015 г., № 1488 от 17 декабря 2015 г.)

Для диагностики продвижения обучающихся по программе, а также для определения образовательных дефицитов обучающихся, предлагается проводить входные и промежуточные мониторинги знаний, умений и навыков решения олимпиадных задач. По результатам мониторингов рекомендуется составлять текущий рейтинг обучающихся. Кроме того, предусматривается проведение ежемесячной рефлексии и анкетирование, что позволит выявить основные проблемы обучающихся и подкорректировать технологию проведения занятий.

Определение уровня достижений результатов реализации Программы:

Успешным результатом реализации Программы предлагается считать увеличение активности участия обучающихся в олимпиадах, а также повышение количества победителей и призеров очных олимпиад различного уровня, внедрение новых образовательных технологий и принципов организации образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию новых моделей и содержания образования, в том числе технологий оценки качества образования.

Критерии оценки олимпиадных задач вырабатываются преподавателем основываясь на «Методических рекомендациях по проведению школьного и муниципального этапов по математике в 2017/2018 учебном году», разработанным Центральной предметно-методической комиссией Всероссийской олимпиады школьников по математике. «Вес» задачи определяется в зависимости от уровня ее трудности для данного состава участников. Более трудные задачи оцениваются большим количеством баллов.

Обычно правильное и полное решение задачи оценивается указанными в условии баллами. За погрешности и ошибки, допущенные при выполнении задания, с каждой задачи снимается определенное количество баллов, зависящее от характера допущенных ошибок.

К недочетам следует отнести описки, негрубые вычислительные ошибки, не влияющие на правильность дальнейшего хода рассуждений.

Некоторые ошибки, которые можно отнести *к существенным*:

- нет обоснования отдельных логических шагов при решении задачи;
- в записях математических выражений отсутствует математическая культура;

- наличие недвусмысленности в ходе записи решений;
- нет анализа правильности полученного результата;
- грубые вычислительные ошибки;
- ошибки, допущенные при преобразованиях.

Верным можно считать решение, содержащее

- правильную последовательность его шагов,
- верное обоснование всех ключевых моментов,
- безошибочные чертежи, рисунки, схемы,
- правильно выполненные вычисления и преобразования и т.д.

Решение считается неполным, если оно:

- содержит основные идеи, но не доведено до конца;
- при верной общей схеме рассуждений содержит пробелы, т.е. явно или скрыто опирается на недоказанные утверждения, которые нельзя считать известными или очевидными.

Шкала оценивания заданий

Качество выполнения задания	Максимально возможное число баллов за задание			
	10	7	5	3
Верное решение	10	7	5	3
Верное решение с недочетами	9	6	4	2,5
Решение верное в основных чертах, но неполное или содержит неприципиальные ошибки	6 – 8	4 – 5	3	2

Решение в целом неверное, но содержит более или менее существенное продвижение в верном направлении	1 – 5	1 – 3	1 – 2	1
Решение неверно или отсутствует	0	0	0	0

В технологии проведения занятий присутствует этап самопроверки, который представляет обучающимся возможность самим проверить, как ими усвоен материал. В свою очередь учитель может провести обучающие самостоятельные работы, которые позволят оценить уровень усвоения программы.

Пример олимпиадных заданий

8 класс

№1 После летних каникул Ваня, Олег и Витя решили рассказать своим одноклассникам, куда они ездили этим летом. Каждый из них сказал по три предложения и по одному разу соврал.

Ваня: 1. Я не был в Париже.

2. В Париже был Олег.

3. Я был в Москве.

Олег: 1. Я был в Лондоне.

2. Я не ездил в Париж.

3. Ваня не врет, когда говорит, что он был в Москве.

Витя: 1. Олег был в Париже.

2. Если бы я был в Париже, я бы об этом не рассказал

3. Я побывал в четырех городах этим летом.

Вопрос: Кто был в Париже?

№2 Пусть $S(x)$ – сумма цифр натурального числа. Решите уравнение

$$x + S(x) = 2001.$$

№3 В треугольнике ABC медиана AD и биссектриса BE перпендикулярны и пересекаются в точке F . Известно, что площадь треугольника DEF равна 5. Найдите площадь треугольника ABC .

№4 В хоккейном турнире принимают участие n команд. Каждая команда встречается с каждой по одному разу, при этом выигравшей команде присуждается 2 очка, сыгравшей вничью – 1 очко, проигравшей 0 очков. Какой максимальный разрыв в очках может быть между командами, занявшими соседние места?

№5 В равенстве $x^5 + 2x + 3 = p^k$ числа x и k – натуральные. Может ли число p быть простым?

Пример олимпиадных заданий

9 класс

Задача 1: В семи корзинах лежат груши, сливы и яблоки. Число слив в каждой корзине равно числу яблок в остальных корзинах вместе взятых, а число яблок в каждой корзине равно числу груш в остальных корзинах вместе взятых. Докажите, что общее число фруктов делится на 57.

Задача 2: В треугольнике ABC высота AM не меньше BC , а высота BH не меньше AC . Найдите углы треугольника ABC .

Задача 3: Решите уравнение $|x - 2| + |x - 1| + |x| + |x + 1| + |x + 2| = 6$.

Задача 4: На доске написаны числа 75 и 116. За ход разрешается дописать ещё одно натуральное число – разность любых двух имеющихся на доске чисел, если она ещё не встречалась. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выигрывает в данной игре, начинающий игрок или его партнёр, и почему?

Задача 5: Доказать, что из любых 27 различных натуральных чисел, меньших 100, можно выбрать два числа, не являющихся взаимно простыми.

Пример олимпиадных заданий

10 класс

1. Решить уравнение $x = 2\sqrt{x-3} + \sqrt[4]{x^3 - 3x}$.
2. Доказать, что число $4^7 + 7^{16}$ – составное.
3. Известно, что первый, десятый и сотый члены геометрической прогрессии являются натуральными числами. Верно ли, что 99-ый член этой прогрессии также является натуральным числом?
4. Дан угол с вершиной O и окружность, касающаяся его сторон в точках A и B . Луч с началом в точке A , параллельный OB , пересекает окружность в точке C . Отрезок OC пересекает окружность в точке E . Прямые AE и OB пересекаются в точке K . Докажите, что $OK = KB$.
5. Доказать, что если $x + y + z > 1$ □ □ то $x^2 + y^2 + z^2 > \frac{1}{3}$.

Методическое обеспечение

При подготовке обучающихся к участию в олимпиадах разных уровней используются следующие методические приемы:

Погружение: индивидуальная работа ученика при поиске возможного решения поставленной задачи.

Обмен опытом: работа в двойках, обмен и критика возникших идей.

Мозговой штурм: обсуждение решений четверкой.

Подсказка: беглое знакомство с авторским решением, с последующим самостоятельным решением.

Консультации со старшеклассниками, имеющими высокие результаты в олимпиадной подготовке по математике.

Очные и дистанционные консультации преподавателей.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по математике» рабочее место преподавателя включает: проектор, доска маркерная, стол учителя, ноутбук. Столы ученические, ноутбуки, прикладная программа для обучения по математике "Живая математика" с лицензией на класс, прикладная программа для обучения АвтоГраф 3.2. (Виртуальный конструктор по основным разделам математики).

Список литературы

1. *Методических рекомендациях по проведению школьного и муниципального этапов по математике в 2015/2016 учебном году»,* разработанным Центральной предметно-методической комиссией Всероссийской олимпиады школьников по математике (протокол № 2 от 25.05.2015 г.)
2. *Агаханов Н.Х, Подлипский О.К.* Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Физмат книга, 2006.
3. *Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А.* Избранные олимпиадные задачи. Математика.- М.: Бюро Квантум, 2007.
4. *Горбачев Н.В.* Сборник олимпиадных задач по математике. - М.: МЦНМО, 2005
5. *Григорьева Г.И.* Задания для подготовки к олимпиадам.10-11 классы. Волгоград: "Учитель", 2005.
6. *Ковалева С.П.* Олимпиадные задания по математике. - Волгоград: "Учитель", 2007.
7. *Перельман Я.И.* Занимательная алгебра. Занимательная геометрия. Ростов на Дону: ЗАО "Книга", 2005.
8. *Перельман Я.И.* Занимательная арифметика. -М.: АСТ, 2007.
9. *Маркова И.С.* Новые олимпиады по математике. - Ростов на Дону: "Феникс", 2005.
10. *Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В.* Задачи на смекалку. Учебное пособие для 5-6 классов общеобразовательных учреждений. 8-е изд.-М.: Просвещение, 2006.
11. *Шеховцов В.А.* Решение олимпиадных задач повышенной сложности.Волгоград "Учитель", 2009.
12. *Фарков А.В.* Как готовить учащихся к математическим олимпиадам. М.: "Чистые пруды", 2006.
13. *Фарков А.В.* Математические олимпиады в школе. 5-11 классы.- 8-е изд., испр. и доп.- М.: Айрис - пресс, 2009.

14. *Васильев, Н. Б.* Сборник подготовительных задач к Всероссийской олимпиаде юных математиков / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. - М. : ГУПИ МП РСФСР, 1963. - 52 с.

15. *Виленкин, Н. Я.* Рассказы о множествах / Н. Я. Виленкин. — М.: Наука, 1975.-88 с.

16. *Гарднер, М.* Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. - М.: Мир, 1978. - 438 с.

17. *Перельман, Я. И.* Живая математика/Я. И. Перельман. — М.: Учпедгиз, 1953.- 121 с.

18. *Фарков, А. В.* Олимпиадные задачи по математике и методы их решения /А. В. Фарков. - М. : Народное образование, 2003.-112 с.

19. *Олимпиадные* задачки «Библиотечки «Кванта»» 1975—1990 гг.

Интернет ресурсы

<http://www.mat.1september.ru?>- Газета "Математика" Издательского дома "Первое сентября".

<http://www.math.ru?>- Math.ru: Математика и образование.

<http://www.allmath.ru?>- Allmath.ru - вся математика в одном месте.

<http://www.math-on-line.-> Занимательная математика - школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике).

<http://www.zaba.ru?>- Математические олимпиады и олимпиадные задачи.

<http://mihailovoschool.->Математические термины в ребусах.

