

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. директора ГАОУ ДО

«Центр для одаренных детей
«Поиск»

О.А. Томилиной,

приказ № 71 от 12 марта 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Подготовка к конкурсам естественно-научной направленности»**

Направление: наука

Вид программы: моделированная

Возраст обучающихся: 11 -18 лет

Объем программы: 39 и 74 часа

Срок освоения: от 1 года до 5 лет

Форма обучения: очная

Авторы программы:

Карслиева Валентина Михайловна,
научный руководитель
структурного подразделения
методического объединения математики,
учитель математики ГАОУ ДО Центр
для одаренных «Поиск».

Гончарова Виктория Владимировна,
методист Минераловодского филиала
ГАОУ ДО Центр
для одаренных «Поиск».

Ставрополь
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	3
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫКУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».	6
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА«РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «1 ступень».....	7
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «2 ступень».....	14
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».....	16
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «3 ступень».....	17
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».....	21
УЧЕБНЫЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «4 ступень».....	22
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».....	26
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «5 ступень».. ..	27
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА, «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».....	31
КУРС «УМНЫЕ КАНИКУЛЫ. ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ».....	32
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	36
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	37
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ	<u>41</u>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Подготовка к конкурсам естественно-научной направленности» предназначена для особо одарённых школьников 5 – 11 классов, желающих подготовиться и принимать участие в конкурсных мероприятиях.

Зачисление конкурсное, по рекомендации учителя-предметника и собеседованию с ведущим педагогом.

Особое внимание уделяется развитию критического мышления, логического анализа и творческого подхода к решению задач. Учащиеся смогут не только углубить свои знания в различных областях, но и приобрести навыки работы в команде, научиться управлять своим временем и справляться с нагрузкой в условиях соревнований.

Программа включает практические занятия, тренировки, участие в мастер-классах и семинарах с экспертами, а также подготовку к реальным конкурсам и олимпиадам.

Целью данной программы является формирование у детей уверенности в своих силах, способности к саморазвитию и стремления к достижению высоких результатов в интеллектуальной деятельности. Зачисление на программу конкурсное.

Программа состоит из двух курсов, которые реализуются не независимо друг от друга.

1. «Решение олимпиадных задач» для учащихся 5-11 классов.
2. «Умные каникулы. Логические задачи» 5-8 классов

Курс «Решение олимпиадных задач»

Решение олимпиадных задач занимает в математическом образовании особое место. Умение решать олимпиадные задачи – это один из основных показателей уровня математического развития, глубины освоения учебного материала, способность неординарно мыслить. Поэтому научить ребенка решать олимпиадные задачи по математике или обеспечить возможность доступа к таким задачам через дополнительное образование является одной из важных задач математического образования в школе.

Программа курса многоуровневая, но предполагает обучение на каждой степени независимо от того, прошел ли обучающийся предыдущий курс.

№	Название курса	Класс обучающегося
1.	«Решение олимпиадных задач»	
1.1.	1 ступень	5
1.2.	2 ступень	6
1.3.	3 ступень	7-8
1.4.	4 ступень	9
1.5.	5 ступень	10-11

Курс «Умные каникулы. Логические задачи» реализуется в период каникулярного интенсива.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
	«Решение олимпиадных задач»				
1	1 ступень		74	74	Решение олимпиадных заданий
2	2 ступень		74	74	Решение олимпиадных заданий
3	3 ступень		74	74	Решение олимпиадных заданий
4	4 ступень	6	68	74	Решение олимпиадных заданий
5	5 ступень	15	59	74	Решение олимпиадных заданий
2	«Умные каникулы. Логические задачи»	10	29	39	Участие во внутренней олимпиаде.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
«Решение олимпиадных задач»							
1 уровень	2024-2025	05.09.2024	31.05.2025	36	36	74	2 ур/нед
2 уровень	2024-2025	05.09.2024	31.05.2025	36	36	74	2 ур/нед
3 уровень	2024-2025	05.09.2024	31.05.2025	36	36	74	2 ур/нед
4 уровень	2024-2025	05.09.2024	31.05.2025	36	36	74	2 ур/нед
5 уровень	2024-2025	05.09.2024	31.05.2025	36	36	74	2 ур/нед
«Умные каникулы. Логические задачи»	2024-2025	02.06.2025	30.06.2025	4	12	39	3 ур/нед

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Программа имеет естественно-научную направленность. Содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы.

1.2. Актуальность программы

Олимпиадная и логическая задача по математике – это задача повышенной трудности, нестандартная как по формулировке, так и по методам решения. К сожалению, на уроках математики часто не хватает времени на решение и разбор таких задач. Хорошие возможности для организации более глубокой дифференцированной подготовки учащихся к олимпиаде предоставляет данный кружок. Он направлен на развитие познавательного и интереса, расширение знаний по математике, полученных на уроках, на развитие креативных способностей учащихся и более качественной отработке математических умений и навыков, при решении олимпиадных задач по математике.

Учитывая особенности математики как естественной науки, можно выделить три составляющих необходимых для успешного участия в интеллектуальном состязании:

- развитый математический кругозор;
- умение решать нестандартные задачи, владение необходимым для этого математическим аппаратом;
- практические умения и навыки, знание основных приемов, способов решения математических задач.

Эти ключевые моменты определяют основные направления подготовки школьника, и являются главными при составлении программы.

1.3. Педагогическая целесообразность программы. В процессе работы по данной программе формируется логическое (дедуктивное) мышление, алгоритмическое мышление, многие качества мышления - такие, как сила и гибкость, конструктивность и критичность и т.д. Поэтому в качестве одного из основополагающих принципов, положенных в основу программы, на первый план выдвинута идея приоритета развивающей функции обучения математике, через систему дополнительного образования.

1.4. Новизна программы

Учитывая разный возраст и разный уровень подготовки, оптимальным будет построение индивидуальных образовательных траекторий для каждого участника, причем ученику должна быть предоставлена и свобода выбора этой траектории. Ученик может прийти на занятие, чтобы получить краткую консультацию и задание для индивидуальной работы, чтобы порешать задачи определенного типа, разобрать теоретический вопрос, полистать необходимую

литературу, поработать за ПК. На занятиях учащиеся познакомятся с материалом задач разного типа и уровня сложности и их решениями. В итоге, всем учащимся, интересующимся математикой, предоставляется широкое поле деятельности, на котором каждый ученик сможет подобрать задачи для себя, а задачи более сложные будут разобраны при совместной работе в группе или на занятиях с помощью учителя.

1.5. Цели программы

Развитие интеллекта и способностей детей, совершенствование их математической подготовки через преподавание олимпиадной математики.

1.6. Задачи программы

Познавательный аспект:

- формирование и развитие общеучебных умений и навыков;
- формирование общей способности искать и находить новые решения, необычные способы достижения требуемого результата, новые подходы к рассмотрению предлагаемой ситуации.
- ознакомление учащихся с общими и частными эвристическими приемами поиска решения нестандартных задач.

Развивающий аспект:

- развитие мышления в ходе усвоения таких приемов мыслительной деятельности, как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать и опровергать;
- развитие речи;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления.

Воспитывающий аспект:

- воспитание системы нравственных межличностных отношений;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности.

1.7. Отличительные особенности данной программы

Особенностью данной программы является систематическая работа по решению олимпиадных и логических задач, в процессе которой происходит формирование математических способностей у школьников. В ходе занятий предусмотрено использование электронно-образовательных ресурсов и интернет-ресурсов, расширяющих возможности реализации новых способов и форм самообучения и саморазвития.

Чтобы придать курсу привлекательность и поднять к нему интерес, используются разнообразные средства: задачи с необычными сюжетами, возбуждающими любопытство, занимательные экскурсии в область истории математики, применение математических приемов в практической жизни и т. д.

В тоже самое время, материал располагается циклично, к одной и той же теме мы обращаемся неоднократно по мере пополнения знаний учащегося.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы.

Программа реализуется на

2.2. Категория обучающихся

Программа «Подготовка к конкурсам естественно-научной направленности» предназначена для обучения решению задач, не входящих в обязательную программу изучения математики для учащихся 5-11 классов, желающих повысить свой математический уровень, прошедших предварительные вступительные испытания.

2.3. Возраст обучающихся: 11 – 18 лет.

2.4. Наполняемость группы: не более 15 человек.

2.5. Условия приема детей

На курсы программы учащиеся зачисляются по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах муниципального, регионального, краевого, всероссийского уровней.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных учащихся к освоению программы.

2.6. Срок реализации программы

Для обучения на каждом курсе «Решение олимпиадных задач» программы отводится 1 год.

Курс «Умные каникулы» реализуется в период летнего интенсива в течение одного месяца.

2.7. Формы реализации программы – очная.

В очной форме программа реализуется в течение учебного года или каникулярного интенсива и предполагает индивидуальный или групповой режим занятий.

2.8. Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

Программа реализуется в г. Минеральные Воды

2.9. Методы обучения

По способу организации занятий – словесные, наглядные, практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные, контрольные.

2.10. Режим занятий

В зависимости от курса, возможен один из следующих режимов занятий:

- 1) один раз в неделю по два учебных часа;
- 2) один раз в неделю по три учебных часа;
- 3) от одного до пяти раз в неделю по три учебных часа.

Продолжительность учебного часа – 40 минут.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

3.1. Ожидаемые результаты

В результате освоения программы «Решение олимпиадных задач» учащийся должен

знать:

- классические олимпиадные задачи по математике;
- теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам;

уметь:

- применять на практике полученные знания;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- применять знания в смежных с математикой областях деятельности;
- принимать неочевидные решения, видеть нестандартный ход как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни;

владеть:

- методами решения олимпиадных и логических задач;
- способностью самостоятельной работы и самоконтроля.

Ожидается значительное опережение сверстников в областях знаний, связанных с математикой. Успешное выступление школьников на математических соревнованиях разного уровня. Рост успеваемости по математическим дисциплинам.

**3.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА
«РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «1 ступень»
74 учебных часа**

№	Наименование раздела, темы	Кол-во ч		
		теория	практика	всего
Тема 1. Начало			2	2
1	Решение задач на построение примеров и конструкций.		2	2
Тема 2. Арифметика			20	20
1	Решение задач на применение арифметических действий, ребусы, с ключевой идеей «четность», на применение признаков делимости.		4	4
2	Задачи о простых числах.		4	4
3	Основная теорема арифметики в олимпиадных задачах.		4	4
4	НОД и НОК. Деление с остатком. Задачи на нахождение последней цифры числа или числового выражения.		4	4
5	Задачи с дробями.		4	4
Тема 3. Текстовые задачи			12	12
1	Решение задач на движение, работу, определение стоимости.		4	4
2	Части и отношения.		4	4
3	Разные арифметические задачи.		4	4
Тема 4. Алгоритмы			8	8
1	Решение задач на взвешивания, переливания, составление алгоритмов.		4	4
2	Задачи с таблицами.		4	4
Тема 5. Комбинаторика			6	6
1	Решение задач с перебором вариантов.		2	2
2	Решение задач на правило суммы и произведений.		2	2
3	Принцип Дирихле в олимпиадных задачах.		2	2
Тема 6. Графы			4	4
1	Граф – как модель решения математической задачи. Задачи о связных графах, о двух и более компонентах связности.		2	2
2	Степень вершины, обход графов.		2	2
Тема 7. Игры			4	4
1	Решение олимпиадных задач на		4	4

№	Наименование раздела, темы	Кол-во ч		
		теория	практика	всего
	определение игровой стратегии. Симметричные стратегии, дополнение хода противника. Задачи о турнирах.			
Тема 8. Рассуждения			8	8
1	Задачи, в которых элементы, упомянутые в условии, разбиваются на пары и группы.		4	4
2	Логические задачи. Задачи на перебор различных случаев.		4	4
Тема 9. Комбинаторная геометрия			8	8
1	Задачи на разрезание.		4	4
2	Задачи с ключевой идеей решения – раскраска. Шахматная раскраска.		4	4
3	Итоговый контроль		2	2
всего			74	74

3.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕМ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

Задачи, которые предлагается решать на первом году обучения условно соответствуют учащимся 5 классов, однако способные 4-классники также могут справиться с заданиями. Занятия проводятся по следующей схеме:

- до занятия учитель решает сам все задачи, которые будут предложены детям;
- в начале занятия каждый школьник получает листок с условиями задач и начинает самостоятельно их решать. На первом занятии школьникам нужно объявить: задачи можно решать в любом порядке; как только задача (по мнению школьника) решена, нужно поднять руку и подготовиться обсуждать решение с преподавателем устно. Как правило, не нужно в начале занятия «рассказывать теорию»: задачи подобраны так, чтобы решающий сам додумался до ключевых идей листочка. Иногда в начале занятия, до раздачи новых листков, разбираются решения некоторых задач предыдущего занятия.
- во время занятия школьники решают задачи, и время от времени пытаются их «сдать» преподавателю. Решения задач обсуждаются индивидуально с каждым школьником. Если решение верно, школьника следует поздравить с решенной задачей и поставить «плюсик» в специальную таблицу. Если решение неверно, школьнику предлагается продолжить размышления над задачей. Иногда можно давать небольшие подсказки.

При выборе задач, прежде всего надо руководствоваться силами учеников. Задачи должны нравиться преподавателям, быть интересны и посильны ученикам.

Учащиеся должны знать:

- методы решения олимпиадных задач;
- теоретические основы решения олимпиадных задач с помощью принципа Дирихле, комбинаторики.

Учащиеся должны уметь:

- эффективно работать над поставленной проблемой;
- использовать теоретические сведения в решении поставленных задач.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- лекционная;
- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация;
- самостоятельная работа.

Тема 1. Начало

Теория. Историческая справка.

Практика. Решение задач на построение примеров и конструкций..

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 2. Арифметика

Практика. Решение задач на применение арифметических действий, ребусы, с ключевой идеей «четность», на применение признаков делимости. Задачи о простых числах. Основная теорема арифметики в олимпиадных задачах. НОД и НОК. Деление с остатком. Задачи на нахождение последней цифры числа или числового выражения.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 3. Текстовые задачи

Практика. Решение задач на движение, работу, определение стоимости. Части и отношения. Разные арифметические задачи.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 4. Алгоритмы

Практика. Решение задач на взвешивания, переливания, составление алгоритмов. Задачи с таблицами.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 5. Комбинаторика

Практика. Решение задач с перебором вариантов. Решение задач на правило суммы и произведений. Принцип Дирихле в олимпиадных задачах.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 6. Графы

Практика. Граф – как модель решения математической задачи. Задачи о связных графах, о двух и более компонентах связности. Степень вершины, обход графов.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 7. Игры

Практика. Решение олимпиадных задач на определение игровой стратегии. Симметричные стратегии, дополнение хода противника. Задачи о турнирах.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 8. Рассуждения.

Практика. Задачи, в которых элементы, упомянутые в условии, разбиваются на пары и группы. Логические задачи. Задачи на перебор различных случаев.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 9. Комбинаторная геометрия

Практика. Задачи на разрезание. Задачи с ключевой идеей решения – раскраска. Шахматная раскраска.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 10. Итоговый контроль

3.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
1. Комбинаторика 2. Арифметика и алгебра 3. Теория чисел 4. Геометрия 5. Специальные олимпиадные темы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	1) Малый мехмат МГУ. Официальный сайт http://mmmf.msu.ru/ 2) Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников http://www.rosolymp.ru/ 3) Московский центр непрерывного математического образования https://mccme.ru/ 4) Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург http://www.239.ru/ 5) Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ https://mathus.ru/ 6) Задачи по математике http://www.problems.ru/ 7) математические олимпиады и олимпиадные задачи - http://www.zaba.ru/all.html	Проекционное оборудование	Самостоятельная работа.

4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «2 ступень» (74 ч)

Цель курса

- формирование и закрепление навыков и умений в рамках углублённого курса по математике;
- подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах;
- воспитание интереса к математике, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

Задачи курса

- формирование элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе решения задач повышенной и высокой сложности, нестандартных математических задач;
- развитие математической речи;
- формирование умения вести поиск информации и работать с ней;
- развитие познавательных способностей;
- воспитание стремления к расширению математических знаний;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления;
- развитие умений аргументировано обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других.

Режим занятий: один раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: олимпиадная работа в конце курса обучения, портфолио с результатами участия в математических олимпиадах и конкурсах.

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов		
		теория	практика	всего
Тема 1. Начало			2	2
1	Решение задач на построение примеров и конструкций.		2	2
Тема 2. Арифметика			20	20
1	Решение задач на применение арифметических действий, ребусы, с ключевой идеей «четность», на применение признаков делимости.		4	4
2	Задачи о простых числах.		4	4
3	Основная теорема арифметики в олимпиадных задачах.		4	4
4	НОД и НОК. Деление с остатком. Задачи на нахождение последней цифры числа или числового выражения.		4	4

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов		
		теория	практика	всего
5	Задачи с дробями.		4	4
Тема 3. Текстовые задачи			12	12
1	Решение задач на движение, работу, определение стоимости.		4	4
2	Части и отношения.		4	4
3	Разные арифметические задачи.		4	4
Тема 4. Алгоритмы			8	8
1	Решение задач на взвешивания, переливания, составление алгоритмов.		4	4
2	Задачи с таблицами.		4	4
Тема 5. Комбинаторика			6	6
1	Решение задач с перебором вариантов.		2	2
2	Решение задач на правило суммы и произведений.		2	2
3	Принцип Дирихле в олимпиадных задачах.		2	2
Тема 6. Графы			4	4
1	Граф – как модель решения математической задачи. Задачи о связных графах, о двух и более компонентах связности.		2	2
2	Степень вершины, обход графов.		2	2
Тема 7. Игры			4	4
1	Решение олимпиадных задач на определение игровой стратегии. Симметричные стратегии, дополнение хода противника. Задачи о турнирах.		4	4
Тема 8. Рассуждения			8	8
1	Задачи, в которых элементы, упомянутые в условии, разбиваются на пары и группы.		4	4
2	Логические задачи. Задачи на перебор различных случаев.		4	4
Тема 9. Комбинаторная геометрия			8	8
1	Задачи на разрезание.		4	4
2	Задачи с ключевой идеей решения – раскраска. Шахматная раскраска.		4	4
3	Итоговый контроль		2	2
всего			74	74

4.1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ». «2 СТУПЕНЬ»

На втором году обучения учащиеся уже знакомы с некоторыми специальными олимпиадными темами, к которым необходимо вернуться, повысив уровень сложности предлагаемых задач. Также необходимо включить задания, которые углубляют разделы элементарной математики, изученные в школьном курсе.

Сложность задач по каждой теме подбирается с учетом подготовленности группы.

Учащиеся должны знать:

- классические олимпиадные задачи по математике;
- теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике полученные знания;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- анализировать поставленную задачу и находить оптимальный путь для ее решения.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- лекционная;
- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация;
- самостоятельная работа.

Тема 1. Начало

Практика. Решение задач на построение примеров и конструкций.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 2. Арифметика

Практика. Решение задач на применение арифметических действий, ребусы, с ключевой идеей «четность», на применение признаков делимости. Задачи о простых числах. Основная теорема арифметики в олимпиадных задачах. НОД и НОК. Деление с остатком. Задачи на нахождение последней цифры числа или числового выражения. Задачи с дробями.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 3. Текстовые задачи

Практика. Решение задач на движение, работу, определение стоимости.

Части и отношения. Разные арифметические задачи.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 4. Алгоритмы

Практика. Решение задач на взвешивания, переливания, составление

алгоритмов.

Задачи с таблицами.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 5. Комбинаторика

Практика. Решение задач с перебором вариантов. Решение задач на правило суммы и произведений. Принцип Дирихле в олимпиадных задачах.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 6. Графы

Практика. Граф – как модель решения математической задачи. Задачи о связных графах, о двух и более компонентах связности. Степень вершины, обход графов.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 7. Игры

Практика. Решение олимпиадных задач на определение игровой стратегии. Симметричные стратегии, дополнение хода противника. Задачи о турнирах.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 8. Рассуждения

Практика. Задачи, в которых элементы, упомянутые в условии, разбиваются на пары и группы. Логические задачи. Задачи на перебор различных случаев.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 9. Комбинаторная геометрия

Практика. Задачи на разрезание. Задачи с ключевой идеей решения – раскраска. Шахматная раскраска.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 10. Итоговый контроль: индивидуальная олимпиадная работа, портфолио.

4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
1. Комбинаторика 2. Арифметика и алгебра 3. Теория чисел 4. Геометрия 5. Специальные олимпиадные темы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Малый мехмат МГУ. Официальный сайт http://mmmf.msu.ru/ Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников http://www.rosolymp.ru/ Московский центр непрерывного математического образования https://mccme.ru/ Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург http://www.239.ru/ Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ https://mathus.ru/ Задачи по математике http://www.problems.ru/ ИПС «Задачи по геометрии» http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1 математические олимпиады и олимпиадные задачи - http://www.zaba.ru/all.html	Проекционное оборудование	Самостоятельная работа.

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «3 ступень»

Цель курса

- формирование и закрепление навыков и умений в рамках углублённого курса по математике;
- подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах;
- воспитание интереса к математике, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

Задачи курса

- формирование элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе решения задач повышенной и высокой сложности, нестандартных математических задач;
- развитие математической речи;
- формирование умения вести поиск информации и работать с ней;
- развитие познавательных способностей;
- воспитание стремления к расширению математических знаний;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления;
- развитие умений аргументировано обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других.

Режим занятий: один раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: олимпиадная работа в конце курса обучения, портфолио с результатами участия в математических олимпиадах и конкурсах.

5.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «3 ступень» (74 ч)

№	Наименование раздела, темы	Кол-во ч		
		теория	практика	всего
Тема 1. Арифметика			8	8
1	Решение задач на построение примеров и конструкций, на применение признаков делимости. Задачи о простых числах.		2	2
2	Основная теорема арифметики в олимпиадных задачах. НОД и НОК. Деление с остатком.		2	2
3	Задачи на нахождение последней цифры числа или числового выражения. Произведения и факториалы.		2	2
44	Уравнения в целых числах.		2	2

№	Наименование раздела, темы	Кол-во ч		
		теория	практика	всего
	Рациональные и иррациональные числа. Числовые неравенства. Средние величины.			
Тема 2. Методы рассуждений.			10	10
1	Доказательство от противного.		2	2
2	Разбиения на пары и группы. Отношение порядка и сортировка.		2	2
3	Оценка плюс пример. Принцип крайнего.		2	2
4	Инварианты. Полуинварианты.		2	2
5	Логические задачи.		2	2
Тема 3. Текстовые задачи			6	6
1	Движение, проценты и отношения.		2	2
2	Работа. Смеси и концентрации.		2	2
3	Неравенства и разбор случаев. Ограничения.		2	2
Тема 4. Алгоритмы, процессы, игры			4	4
1	Алгоритмы и операции. Взвешивания. Переливания. Таблицы.		2	2
2	Турниры. Игры и стратегии. Шахматная доска и фигуры.		2	2
Тема 5. Графы			6	6
1	Знакомства. Степень вершины.		2	2
2	Связность. Деревья. Обход графов.		2	2
3	Ориентированные графы.		2	2
Тема 6. Алгебра			8	8
1	Алгебраические преобразования. Суммирование. Подсчет двумя способами. Доказательство неравенств.		2	2
2	Линейная функция.		2	2
3	Квадратный трехчлен.		2	2
4	Периодичность.		2	2
Тема 7. Комбинаторика			6	6
1	Принцип Дирихле.		4	4
2	Правила суммы и произведения.		2	2
Тема 8. Комбинаторная геометрия			6	6
1	Системы точек и отрезков. Разрезания. Покрытия и замощения. Раскраски. Целочисленные решётки.		4	4
2	Геометрия на клетчатой бумаге. Теорема Хелли.		2	2
Тема 9. Планиметрия			18	18
1	Решение задач из олимпиады им.		18	18

№	Наименование раздела, темы	Кол-во ч		
		теория	практика	всего
	Леонарда Эйлера, Всероссийской олимпиады школьников по математике, Московской математической олимпиады			
3	Итоговый контроль		2	2
	всего		74	74

5.2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «3 СТУПЕНЬ»

На третьем году обучения учащиеся уже знакомы с некоторыми специальными олимпиадными темами, к которым необходимо вернуться, повысив уровень сложности предлагаемых задач. Также необходимо включить задания, которые углубляют разделы элементарной математики, изученные в школьном курсе.

Сложность задач по каждой теме подбирается с учетом подготовленности группы.

Учащиеся должны знать:

- классические олимпиадные задачи по математике;
- теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике полученные знания;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- анализировать поставленную задачу и находить оптимальный путь для ее решения.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- лекционная;
- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация;
- самостоятельная работа.

Тема 1. Арифметика

Практика. Решение задач на построение примеров и конструкций, на применение признаков делимости. Задачи о простых числах. Основная теорема арифметики в олимпиадных задачах. НОД и НОК. Деление с остатком. Задачи на нахождение последней цифры числа или числового выражения. Произведения и факториалы. Уравнения в целых числах. Рациональные и иррациональные числа. Числовые неравенства. Средние величины.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 2. Методы рассуждений.

Практика. Доказательство от противного. Разбиения на пары и группы. Отношение порядка и сортировка. Оценка плюс пример. Принцип крайнего. Инварианты. Полуинварианты. Логические задачи.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 3. Текстовые задачи

Практика. Движение, проценты и отношения. Работа. Смеси и концентрации. Неравенства и разбор случаев. Ограничения.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 4. Алгоритмы, процессы, игры

Практика. Алгоритмы и операции. Взвешивания. Переливания. Таблицы.

Турниры. Игры и стратегии. Шахматная доска и фигуры. *Форма подведения итогов:* самостоятельная работа.

Тема 5. Графы

Практика. Знакомства. Степень вершины. Связность. Деревья. Обход графов. Ориентированные графы.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 6. Алгебра

Практика. Алгебраические преобразования. Суммирование. Подсчет двумя способами. Доказательство неравенств. Линейная функция. Квадратный трехчлен. Периодичность.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 7. Комбинаторика

Практика. Принцип Дирихле. Правила суммы и произведения.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 8. Комбинаторная геометрия

Практика. Системы точек и отрезков. Разрезания. Покрытия и замощения. Раскраски. Целочисленные решётки. Геометрия на клетчатой бумаге. Теорема Хелли.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 9. Планиметрия

Практика. Решение задач из олимпиады им. Леонарда Эйлера, Всероссийской олимпиады школьников по математике, Московской математической олимпиады

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 10

Итоговый контроль: индивидуальная олимпиадная работа, портфолио.

5.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
1. Комбинаторика 2. Арифметика и алгебра 3. Теория чисел 4. Геометрия 5. Специальные олимпиадные темы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	1) Малый мехмат МГУ. Официальный сайт http://mmmf.msu.ru/ 2) Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников http://www.rosolymp.ru/ 3) Московский центр непрерывного математического образования https://mccme.ru/ 4) Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург http://www.239.ru/ 5) Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ https://mathus.ru/ 6) Задачи по математике http://www.problems.ru/ 7) ИПС «Задачи по геометрии» http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1 8) математические олимпиады и олимпиадные задачи - http://www.zaba.ru/all.html	Проекционное оборудование	Самостоятельная работа.

6. УЧЕБНЫЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «4 ступень»

Цель курса

- формирование и закрепление навыков и умений в рамках углублённого курса по математике;
- подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах;
- воспитание интереса к математике, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

Задачи курса

- формирование элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе решения задач повышенной и высокой сложности, нестандартных математических задач;
- развитие математической речи;
- формирование умения вести поиск информации и работать с ней;
- развитие познавательных способностей;
- воспитание стремления к расширению математических знаний;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления;
- развитие умений аргументировано обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других.

Режим занятий: один раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: олимпиадная работа в конце курса обучения, портфолио с результатами участия в математических олимпиадах и конкурсах.

6.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «4 СТУПЕНЬ» (74 ч)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
I полугодие				
1.	Инверсия		5	5
2.	Введение в комплексные числа	1	4	5
3.	Счет геометрии на комплексной плоскости	1	4	5
4.	Системы линейных уравнений		3	3
5.	Функциональные уравнения		3	3
6.	Дробно-линейное преобразование		3	3
7.	Векторы и проекции		3	3
	Промежуточный контроль		3	3
II полугодие				
8.	Неравенства		3	3

9.	Симметрические многочлены	1	3	4
10.	Неравенство Мюрхеда		3	3
11.	Линейная функция		3	3
12.	Частично упорядоченные множества	1	3	4
13.	Лексикографический порядок	1	4	5
14.	Лемма Архимеда	1	3	4
15.	Степень точки		3	3
16.	Радикальная ось		3	3
17.	Прямая Симсона		3	3
18.	Метод спуска		3	3
19.	Игры		3	3
	Итоговый контроль		3	3
	Всего	6	68	74

6.2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «4 СТУПЕНЬ»

На четвертом году обучения учащиеся уже знакомы с некоторыми специальными олимпиадными темами, к которым необходимо вернуться, повысив уровень сложности предлагаемых задач. Также необходимо включить задания, которые углубляют разделы элементарной математики, изученные в школьном курсе.

Предполагается, что учащиеся уже имеют опыт участия в различных математических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах; проходили обучение в летних (зимних) математических школах; были участниками образовательных программ Центра «Сириус» и т.п.

Сложность задач по каждой теме подбирается с учетом подготовленности группы.

Учащиеся должны знать:

- классические олимпиадные задачи по математике;
- теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике полученные знания;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- анализировать поставленную задачу и находить оптимальный путь для ее решения.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- лекционная;
- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация;
- самостоятельная работа.

Тема 1. Инверсия

Практика. Решение задач с применением инверсии. Поворотная гомотетия.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 2. Введение в комплексные числа

Лекция. Определение комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Формы записи комплексных чисел.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 3. Счет геометрии на комплексной плоскости

Лекция. Геометрия комплексных чисел. Комплексная плоскость.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 4. Системы линейных уравнений

Практика. Диофантовы уравнения. Решение систем из коллекции задач ВСОШ по математике, ММО, ОММО и др.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 5. Функциональные уравнения

Практика. Методы решений функциональных уравнений (метод замены переменной и инволюции). Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 6. Дробно-линейное преобразование

Практика. Дробно-линейное преобразование и его свойства. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 7. Векторы и проекции

Практика. Векторы и действия над ними. Проекция векторов. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Промежуточный контроль. Может представлять собой:

- ✓ олимпиадную работу по пройденным темам, математическую игру (домино, регата и т.п.).

Тема 8. Неравенства

Практика. Неравенство Коши. Неравенство Коши-Буняковского. Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратическое в случае двух и большего числа параметров. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 9. Симметрические многочлены

Лекция. Основные определения и свойства.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 10. Неравенство Мюрхеда

Практика. Симметрические средние. Теорема Мюрхеда. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 11. Линейная функция

Практика. Линейные функции в олимпиадных задачах. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 12. Частично упорядоченные множества

Лекция. Определение. Строгий и нестрогий порядок. Интервал.

Примеры. Типы частично упорядоченных множеств. Теоремы о частично упорядоченных множествах.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 13. Лексикографический порядок

Лекция. Определение. Примеры.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 14. Лемма Архимеда

Лекция. Формулировка и доказательство.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 15. Степень точки

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 16. Радикальная ось

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 17. Прямая Симсона

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 18. Метод спуска

Практика. Метод спуска в решении диофантовых уравнений. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 19. Игры

Практика. Игры из коллекции задач ВСОШ по математике, ММО, ОММО, олимпиады Ломоносов, олимпиады Покори Воробьевы горы и др.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Итоговый контроль: индивидуальная олимпиадная работа, портфолио.

6.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
1. Комбинаторика 2. Арифметика и алгебра 3. Теория чисел 4. Геометрия 5. Специальные олимпиадные темы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников http://www.rosolymp.ru/ Московский центр непрерывного математического образования https://mccme.ru/ Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург http://www.239.ru/ Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ https://mathus.ru/ Задачи по математике http://www.problems.ru/ ИПС «Задачи по геометрии» http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1 математические олимпиады и олимпиадные задачи - http://www.zaba.ru/all.html	Проекционное оборудование	Самостоятельная работа.

7. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «5 ступень» 74 учебных часа

Цель курса

- формирование и закрепление навыков и умений в рамках углублённого курса по математике;
- подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах;
- воспитание интереса к математике, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

Задачи курса

- формирование элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе решения задач повышенной и высокой сложности, нестандартных математических задач;
- развитие математической речи;
- формирование умения вести поиск информации и работать с ней;
- развитие познавательных способностей;
- воспитание стремления к расширению математических знаний;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления;
- развитие умений аргументировано обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других.

Режим занятий: один раз в неделю по три учебных часа.

Форма реализации курса: очная

Форма проведения итоговой аттестации: олимпиадная работа в конце курса обучения, портфолио с результатами участия в математических олимпиадах и конкурсах.

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
I полугодие				
.	Графы		4	4
.	Числа Каталана	1	3	4
.	Тригонометрия		4	4
.	Последовательности и пределы	2	4	6
.	Производная и дифференциал	2	4	6
.	Вещественные ряды	2	2	4
.	Неравенства Йенсона	2	2	4
	Промежуточный контроль		2	2
II полугодие				
.	Кривые второго порядка	2	2	4
.	Цепные дроби	2	2	4
0.	Интегралы	2	4	6
1.	Планиметрия		8	8

2.	Функциональные уравнения		2	2
3.	Стереометрия		6	6
4.	Комбинаторика в пространстве		2	2
5.	Задачи с параметром		4	4
6.	Игры		2	2
	Итоговый контроль		2	2
	Всего	15	59	74

7.1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ», «5 СТУПЕНЬ»

На данном курсе обучающиеся в знакомых олимпиадных темах повышают свой уровень путём более глубокого погружения в область знаний, что обуславливает уровень и сложность подбираемых задач. Также в содержание курса включены задания, которые углубляют разделы элементарной математики, изученные в школьном курсе.

Сложность задач по каждой теме подбирается с учетом подготовленности группы.

Учащиеся должны знать:

- классические олимпиадные задачи по математике;
- теоретические основы решения олимпиадных математических задач, в т.ч. по специальным олимпиадным темам.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике полученные знания;
- эффективно работать над поставленной проблемой;
- анализировать поставленную задачу и находить оптимальный путь для ее решения.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- лекционная;
- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- индивидуальная консультация;
- групповая консультация;
- самостоятельная работа.

Тема 1. Графы

Практика. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 2. Числа Каталана

Лекция. Числа Каталана и их свойства.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 3. Тригонометрия

Практика. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 4. Последовательности и пределы.

Лекция. Основные понятия и определения. Свойства. Арифметические операции. Замечательные пределы.

Практика. Задачи о последовательностях и их предельных значениях.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 5. Производная и дифференциал

Лекция. Основные понятия и свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 6. Вещественные ряды

Лекция. Определения. Свойства. Сходимость.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 7. Неравенства Йенсона

Лекция. Свойства центра масс. Выпуклые фигуры и выпуклые функции. Надграфик и подграфик функции. Неравенство Йенсона.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Промежуточный контроль. Может представлять собой:

- ✓ олимпиадную работу по пройденным темам, математическую игру (домино, регата и т.п.).

Тема 8. Кривые второго порядка

Лекция. Канонический вид кривых второго порядка. Свойства.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 9. Цепные дроби

Лекция. Основные определения и свойства.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 10. Интегралы

Лекция. Основные понятия и свойства неопределенных и определенных интегралов. Таблица интегралов. Методы нахождения интегралов. Геометрические и физические приложения.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 11. Планиметрия

Практика. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 12. Функциональные уравнения

Практика. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 13. Стереометрия

Практика. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 14. Комбинаторика в пространстве

Лекция. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Практика. Решение задач.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 15. Задачи с параметром

Практика. Решение заданий из коллекции задач различных математических олимпиад.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Тема 16. Игры

Практика. Игры из коллекции задач ВСОШ по математике, ММО, ОММО, олимпиады Ломоносов, олимпиады Покори Воробьевы горы и др.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа.

Итоговый контроль: индивидуальная олимпиадная работа, портфолио.

7.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА, «РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ».

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
1. Комбинаторика 2. Арифметика и алгебра 3. Теория чисел 4. Геометрия 5. Специальные олимпиадные темы	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников http://www.rosolymp.ru/ Московский центр непрерывного математического образования https://mccme.ru/ Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург http://www.239.ru/ Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ https://mathus.ru/ Задачи по математике http://www.problems.ru/ ИПС «Задачи по геометрии» http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1 математические олимпиады и олимпиадные задачи - http://www.zaba.ru/all.html	Проекционное оборудование	Самостоятельная работа.

1. КУРС «УМНЫЕ КАНИКУЛЫ. ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ»

Цели курса

- развитие познавательных способностей и общеучебных умений и навыков;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимой для продуктивной жизни в обществе.

Задачи курса

- развивать у учащихся способность вести грамотные рассуждения (логика рассуждений);
- развивать у учащихся способность вычленять необходимые, существенные признаки объекта или процесса через абстрагирование от остальных, несущественных (степень абстрагирования);
- развивать у учащихся способность к динамичному отражению различных математических объектов в необходимых сочетаниях и связях (пространственное воображение);
- развивать у учащихся способность видеть окончательное решение задачи, при котором вывод основывается на догадке, чувстве, почти внезапном (математическая интуиция);
- развивать у учащихся исследовательские умения, познавательную и творческую активность;
- формировать устойчивый интерес учащихся к предмету посредством решения нестандартных занимательных задачи.

Режим занятий: пять раз в неделю по два учебных часа.

Форма реализации курса: очная.

Форма проведения итоговой аттестации: контрольная работа.

1.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «УМНЫЕ КАНИКУЛЫ. ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ» (39 ч.)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Тема 1. Логика и наблюдательность	2	7	9
2	Тема 2. Хитрые цифры	2	7	9
3	Тема 3. Повороты и перестановки	2	7	9
64	Тема 4. Маршруты	1	6	7
5	Итоговое тестирование		2	2

6	Анализ результатов итогового тестирования. Подведение итогов курса.	3		3
Итого:		10	29	39

7.3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «УМНЫЕ КАНИКУЛЫ.

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ»

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся знакомство с основными методами решения логических задач, встречающихся на олимпиадах различного уровня.

Учащиеся должны знать:

- названия и обозначения арифметических действий, названия компонентов и результата каждого действия;
- правила о порядке выполнения действий в числовых выражениях, содержащих скобки и не содержащих их;
- названия геометрических фигур: точка, прямая, кривая, отрезок, ломаная, угол, многоугольник, квадрат, треугольник, окружность, круг;
- алгоритм решения текстовых задач.

Учащиеся должны уметь:

- находить значение буквенного выражения при заданных значениях входящих в него букв;
- записывать доли и дроби, объяснять смысл числителя и знаменателя дроби;
- соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур;
- систематизировать данные в виде таблиц, диаграмм и схем при решении задач.

Формы занятий, используемые при изучении данного курса:

- коллективная;
- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная;
- практические занятия;
- самостоятельная работа.

Тема 1. Логика и наблюдательность.

Теория. Истинные и ложные высказывания. Логика предикатов. Понятие и виды логических задач. Составление таблицы истинности.

Практика. Практикум по решению задач.

Тема 2. Хитрые цифры.

Теория. Логическая арифметика, задания с пропусками, магические квадраты, латинские квадраты, числовые ребусы и головоломки, головоломки «Мини Судоку».

Практика. Практикум по решению задач.

Тема 3. Повороты и перестановки

Теория. Головоломка «Танграм». Вращающиеся кубики. Поиск нужной комбинации.

Практика. Практикум по решению задач.

Тема 4. Маршруты

Теория. Задачи на лабиринты. Задачи на разбиение и разрезание.

Практика. Практикум по решению задач.

**7.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «УМНЫЕ КАНИКУЛЫ.
ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ»**

Раздел, тема	Форма занятия	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Тема 1. Логика и наблюдательность	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1) Пособие для ученика «Логические задачи. 4-8 класс»	Презентационное оборудование.	
Тема 2. Хитрые цифры	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1) Пособие для ученика «Логические задачи. 4-8 класс»	Презентационное оборудование. Головоломка «МиниСудоку»	
Тема 3. Повороты и перестановки	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1) Пособие для ученика «Логические задачи. 4-8 класс»	Презентационное оборудование. Головоломка «Танграм»	
Тема 4. Маршруты	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	1) Пособие для ученика «Логические задачи. 4-8 класс»	Презентационное оборудование.	

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы по программе «Подготовка к конкурсам естественно-научной направленности», разрабатываются для осуществления следующих видов контроля: текущий, итоговый.

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов решения задач с использованием автоматизированной системы контроля знаний, результаты участия в интеллектуальных конкурсах муниципального, краевого, всероссийского и международного уровней.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

Промежуточный контроль – с целью определения результатов обучения – в конце первого полугодия каждого года обучения.

Итоговый контроль – с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей – в конце каждого года обучения.

Итоги фиксируются в портфолио учащихся. Документальным подтверждением достижений могут выступать грамоты, дипломы, сертификаты и иные документы, отражающие успешность обучаемого.

Текущий контроль

Осуществляется после каждой темы в форме наблюдения, контрольного опроса (устного или письменного), собеседования, психологического мониторинга.

Промежуточная аттестация

Проводится после прохождения очередной темы в форме закрытой презентации (внутри группы).

Итоговая аттестация

Завершает обучение по программе, проводится в виде участия в интеллектуальном конкурсе, олимпиаде, научно-технической конференции.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, контрольный опрос (устный или письменный), собеседование, опрос (устный или письменный), публичная презентация, психологический мониторинг.

Формы фиксации результатов: аналитическая справка, материалы тестирования и опроса, результаты психологического мониторинга, презентация, отчёт.

Документальной формой подтверждения итогов реализации отдельного курса программы является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром «Поиск» образца.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал. Из них:

- педагог дополнительного образования - 3 человека;
- педагог-организатор – 2 человека.
- педагог- психолог – 1 человек

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации программы «Подготовка к конкурсам естественно-научной направленности» помещение должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с ростом обучающихся, состоянием их зрения и слуха.

Учебные кабинеты оборудованы в соответствии с гигиеническими требованиями. Используемые цифровые образовательные ресурсы, инструменты учебной деятельности (программные средства) лицензированы.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических и практических занятий с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- компьютерный класс на 8 ученических и 1 учительское место;
- коворкинг-зона.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Список литературы, использованной при написании программы

1. Алафутова, Н.Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. – М.: МЦНМО, 2012. – 264 с.
2. Агаханов, Н.Х. Методические рекомендации по разработке заданий для школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по математике в 2015/2016 учебном году./ Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский. – М.: МЦНМО, 2015. – 8 с.
3. Математический кружок (5 классы)./Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. Д.А. Коробицын, Г.К. Жуков. – М.: МГУ, 2015. – 121 с.
4. Математический кружок (5-6 классы)./Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. А.Л. Канунников, С.Л. Кузнецов, И.И. Осипов. – М.: МГУ, 2015. – 67 с.
5. Математический кружок (6-7 классы)./Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в общеобразовательных организациях // Сост. Н.П. Стрелкова, С.Л. Кузнецов – М.: МГУ, 2014. – 36 с.
6. Математический кружок (8-9 класс). Первое полугодие/Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях // Сост. Е.А. Асташев, Д.А. Удимов – М.: МГУ, 2015. – 91 с.
7. Математический кружок (8-9 класс). Второе полугодие/Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях г. Москвы // Сост. Е.А. Асташев, Я.А. Веревкин, О.А. Манжина, Д.А. Удимов – М.: МГУ, 2015. – 65 с.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Агаханов Н.Х. Математические олимпиады Московской области/Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский. — М.: Физматкнига, 2006.
2. Агаханов Н.Х. Всероссийская олимпиада школьников по математике: метод. Пособие / Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский; науч. Ред. Э.М. Никитин. — М.: АПКиППРО, 2005.
3. Акопян А.В., Заславский А.А. Геометрические свойства кривых второго порядка. - 2-е изд., дополн. - М.: МЦНМО, 2011. - 152 с.
4. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад/И.Л. Бабинская. — М.: Наука, 1975.
5. Белоусов В.Д. Республиканские математические олимпиады/В.Д. Белоусов, М.С. Изман, В.П. Солтан, Б.И. Чиник. — Кишинев: Штиинца, 1986.

6. *Берлов С.Л.* Петербургские математические олимпиады / С.Л. Берлов, С.В. Иванов, К.П. Кохась. — Спб.; М.; Краснодар: Лань, 2005.
7. *Виленкин Н.Я.* Комбинаторика / Н.Я. Виленкин, А.Н. Виленкин, П.А. Виленкин. — М.: ФИМА, МЦНМО, 2006. — 400 с.
8. *Вышенский В.А.* Сборник задач Киевских математических олимпиад / В.А. Вышенский, Н.В. Карташов, В.И. Михайловский, М.И. Ядренко. — Киев: Вища школа, 1984.
9. *Горбачев Н.В.* Сборник олимпиадных задач по математике / Н.В. Горбачев. — М.: МЦНМО, 2005.
10. *Гордин Р.К.* Это должен знать каждый матшкольник. — 2-е изд., испр./ Р.К. Гордин. — М.: МЦНМО, 2003. — 56 с.
11. *Конягин С.В.* Зарубежные математические олимпиады / С.В. Конягин и др. — М.: Наука, 1987.
12. Венгерские математические олимпиады / Й. Кюршак, Д. Нейкомм, Д. Хайош, Я. Шурани. — М.: Мир, 1976.
13. *Купцов Л.П.* Российские математические олимпиады школьников: кн. для учащихся / Л.П. Купцов, С.В. Резниченко, Д.А. Терешин. — Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.
14. *Леман А.А.* Сборник задач Московских математических олимпиад / А.А. Леман. — М.: Просвещение, 1965.
15. *Муштари Д.Х.* Подготовка к математическим олимпиадам / Д.К. Муштари. — Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, 2000.
16. Московские математические олимпиады 1993–2005 гг. / Р.М. Федоров, А.Я. Канель-Белов, А.К. Ковальджи, И.В. Яценко; под ред. В.М. Тихомирова. — М.: МЦНМО, 2006.
17. *Прасолов В.В.* Задачи по планиметрии. Ч. II - М.: Наука, Гл.ред. физ-мат. лит., 1986. - (Б-ка мат. кружка). - 288 с.
18. Элементы математики в задачах (с решениями и комментариями). Ч. I / Т.И. Голенищева-Кутузова, А.Д. Казанцев, Ю.Г. Кудряшов и др. - М.: МЦНМО, 2010. - 248 с.
19. Элементы математики в задачах (с решениями и комментариями). Ч. II / Т.И. Голенищева-Кутузова, А.Д. Казанцев, Ю.Г. Кудряшов и др. - М.: МЦНМО, 2010. - 160 с.
20. *Шаповалов А.В., Медников Л.Э.* XVII Турнир математических боев им. А.П. Савина. - М.: МЦНМО, 2012. - 176 с., ил.
21. *Шарыгин И.Ф.* Геометрия. Планиметрия: 9–11 кл. / И.Ф. Шарыгин. — М.: Дрофа, 2001.
22. Избранные задачи (из журнала «American Mathematical Monthly»). — М.: Мир, 1977.
23. *Шарыгин И.Ф.* Задачи по геометрии. Стереометрия / И.Ф. Шарыгин. — М.: Наука, 1984.
24. *Шарыгин И.Ф.* Задачи по геометрии. Планиметрия / И.Ф. Шарыгин. — М.: Наука, 1986.
25. *Шарыгин И.Ф.* Математический винегрет / И.Ф. Шарыгин. — М.: Орион, 1991.

26. Шклярковский Д.О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Ч.3, стереометрия / Д.О. Шклярковский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. — М.: Гостехиздат, 1954.
27. Шклярковский Д.О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Ч.1, арифметика и алгебра / Д.О. Шклярковский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. — М.: Наука, 1976.
28. Шклярковский Д.О. Избранные задачи и теоремы планиметрии / Д.О. Шклярковский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. — М.: Наука, 1967.
29. Шклярковский Д.О. Геометрические неравенства и задачи на максимум и минимум / Д.О. Шклярковский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. — М.: Наука, 1970.
30. Шклярковский Д.О. Геометрические оценки и задачи из комбинаторной геометрии / Д.О. Шклярковский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. — М.: Наука, 1974.
31. Шустеф Ф.М. Сборник олимпиадных задач по математике / Ф.М. Шустеф. — Минск: Вышэйшая школа, 1977.

Список литературы, рекомендованной родителям

1. Щекланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щекланова. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 245 с.
2. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. — 2010. — № 8. — С. 201–206.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Интернет-ресурс <http://www.problems.ru/>
2. Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников www.rosolymp.ru/
3. Малый мехмат МГУ. Официальный сайт www.mmmf.msu.ru/
4. Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mccme.ru/>
5. Физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург <http://www.239.ru/>
6. Материалы по математике: подготовка к олимпиадам и ЕГЭ <https://mathus.ru/>
7. ИПС «Задачи по геометрии» <http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1>
математические олимпиады и олимпиадные задачи - <http://www.zaba.ru/all.html>

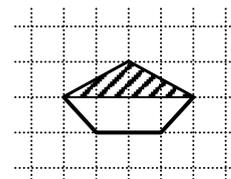
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ**Входной тест.**

1. Расставьте знаки арифметических действий и скобки там, где считаете нужным, чтобы получилось верное равенство:

$$2\ 4\ 6 = 3\ 3\ 3$$

2. Найти сумму всех трёхзначных чисел, произведение цифр которых равно 3.

3. На клетчатой бумаге изображена чашка с крышкой (см. рис. 1). На покраску крышки израсходовали 30 г краски. Сколько ещё нужно грамм краски для покраски чашки? Не забудьте обосновать ответ.

**Логические задачи.****Задача 1**

Как не пользуясь калькулятором и компьютером (в уме) вычислить сумму всех чисел от одного до ста?

Решение:

Надо найти все пары чисел, которые в сумме дают сто. 1 и 99, 2 и 98, 3 и 97 ... 49 и 51.

В сумме все дают сто. Но 50 и 100 исключение.

Составим равенство. То есть надо 49 умножить на 100 и прибавить 150. Получаем 5050.

Ответ: 5050.

Задача 2

Один джентльмен, показывая своему другу портрет, нарисованный по его заказу одним художником, сказал:

У меня нет ни сестер, ни братьев, но отец этого человека был сыном моего отца.

Кто был изображен на портрете?

Ответ

На портрете сын этого джентльмена.

Задача 3

Представим, что вам надо свалить бетонную стенку длина которой 20 метров, высота у нее 3 метра и весом она в 3 тонны? У вас есть только руки...

Решение

Эту стенку можно свалить руками, так как из-за длины 20 метров она будет толщиной 2 сантиметра.

Задача 4

У нас есть 5-ти литровый и 9-ти литровый сосуд. Как набрать из реки 3 литра воды?

Решение:

По таблице.

9л сосуд 9л 4л 4л 0л 9л 8л 8л 3л 3л

5л сосуд 0л 5л 0л 4л 4л 5л 0л 5л 0л

Задача 5

Позавчера Васе было 17 лет. В следующем году ему будет 20 лет. Как такое может быть?

Решение

Если нынешний день 1 января, а у Васи день Рождения тридцать первого декабря.

Позавчера, т.е. тридцатого декабря ему было еще семнадцать лет.

Вчера, т.е. тридцать первого декабря исполнилось восемнадцать лет.

В этом году исполнится девятнадцать лет, а в следующем году двадцать лет.

Задание для промежуточного контроля:

1. На почтовом ящике написано: «Выемка писем производится пять раз в день с 7 до 19 часов». И, действительно, первый раз почтальон забирает почту в 7 утра, а последний – в 7 вечера. Через какие равные интервалы времени вынимаются письма из ящика?
2. В забеге участвовал 41 спортсмен. Число спортсменов, прибежавших раньше Васи, в 4 раза меньше числа тех, кто прибежал позже него. Какое место занял Вася?
3. В записи $***** \times *** = *****1$ замените звёздочки нулями и единицами так, чтобы получилось верное равенство.
4. Денис загадал четырёхзначное число, в котором слева направо цифры идут в порядке возрастания; цифра разряда единиц больше цифры разряда десятков на 6; все цифры — различные. Какое число загадал Денис?
Ответ: Правильный ответ: 1239
5. На доске нарисована клетчатая таблица, состоящая из двух столбцов и трёх строк. Андрей вписал в клетки первого столбца три числа: 18, 30 и 35. Затем Борис вписал в клетки второго столбца три простых числа так, что сумма

чисел во всех трёх строках оказалась одинаковой. Какое число стоит в одной строке с 18?

Ответ: Правильный ответ: 19

6. На прямой отмечены точки А, Х, В, С, D, Y, Е именно в таком порядке. Известно, что $AX = XB$; $DY = YE$; $AE = 37$, $XY = 32$, $CD = 11$. Найдите длину отрезка ВС.

Правильный ответ: 16

7. По кругу выписаны 2022 целых числа, среди которых есть число 1. Известно, что сумма любых 10 последовательных чисел равна 140. Найдите сумму двух чисел, соседних с числом 1.

Ответ: Правильный ответ: 54

8. Петя выбрал несколько натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 2022. Известно, что ни одно из этих чисел не делится ни на какое другое. Какое наибольшее количество чисел мог выбрать Петя?

Ответ: Правильный ответ: 1011

9. По кругу стоят 10 игроков, у каждого из них есть карточки с числами от 1 до 10 (всего у них суммарно 100 карточек). Игроки ходят по очереди по часовой стрелке, начиная с первого. За один ход игрок может сделать одно из двух действий: отдать любую свою карточку любому другому игроку, которому раньше ещё ничего не отдавал; сбросить из игры две свои карточки с одинаковыми числами. Если какой-то игрок не может сделать ход, игра заканчивается. Какое наибольшее число ходов может продолжаться эта игра?

Ответ: Правильный ответ: 140

8. Сколько существует способов расставить нули и единицы в клетки таблицы 3×4 так, чтобы в каждой клетке стояла ровно одна цифра; Matematika-7-klass-demo 2025-vyshshaya-proba-demoversii Вопрос 8 Балл: 16,00 сумма цифр в каждой строке и в каждом столбце была чётной? (Не обязательно использовать обе цифры: например, таблица, целиком заполненная нулями, удовлетворяет условию.)

Ответ: Правильный ответ: 64

Задания для итогового контроля:

№1

1. Найдите значение выражения
$$\frac{\left(3,25 - 3\frac{1}{20}\right) : 0,2 - \frac{3}{4} \cdot 1\frac{1}{3}}{2,5 \cdot 0,01 - 0,1}$$
.

2. Что больше:

а) $1234567 \cdot 1234569$ или 1234568^2 ; б) 65^{23} и 255^{17} ?

3. Магазин продал одному покупателю 25% полотна, второму – 30% остатка, а третьему – 40% нового остатка. Сколько процентов полотна осталось?
4. Учитель математики, проверив контрольные работы у трех друзей: Алексея, Бориса и Василия, сказал им: «Все вы написали работу, причем получили разные отметки («3», «4», 5»). У Василия — не «5», у Бориса — не «4», а у Алексея, по моему, «4». Впоследствии оказалось, что учитель ошибся: одному ученику сказал отметку верно, а другим двум неверно. Какие отметки получил каждый из учеников?
5. Дан угол в 13° . Как получить угол в 11° ?
6. Найдите сумму пяти внутренних углов произвольной пятиконечной звезды.

№2

Время выполнения заданий — 240 минут. Баллы за верные обоснованные решения каждой задачи указаны в скобках. Максимальный балл за всю работу равен 100.

Задача 7.1. (15 баллов) Разрежьте фигуру (см. рисунок справа) на три равные части по сторонам клеток. Части можно поворачивать и переворачивать.

Задача 7.2. (15 баллов) Даны две одинаковые стопки из восьми карточек, на которых написаны числа $0, 1, 2, \dots, 7$. Можно ли разложить эти карточки по кругу так, чтобы нули лежали рядом, между единицами лежала ровно одна карточка, ..., между карточками с числом k лежало ровно k карточек, ..., между карточками с числом 7 лежало ровно 7 карточек?

Задача 7.3. (15 баллов) Полина и Вика загадали два целых числа: a и b , при этом оказалось, что $a > b$. Полина нашла значение выражения $a^3 - a^2 + 2024a$, а Вика нашла значение выражения $b^3 - b^2 + 2024b$. Могло ли Полинино число оказаться меньше Викиного?

Задача 7.4. (15 баллов) Дана таблица с 8 строками и 5 столбцами, Петя и Вася по очереди ставят в клетки таблицы крестики и нолики. За ход Петя ставит два крестика (или, если осталось одно незаполненное поле, то 1 крестик), а Вася ставит один нолик. Начинает Петя. Игра заканчивается, когда все клетки таблицы заполнены. Если есть строка, заполненная только крестиками, побеждает Петя, иначе Вася. Кто из них может гарантировать себе победу?

Задача 7.5. (20 баллов) По кругу стоит шесть коробок, в одной из них камень. За ход можно из коробки взять один камень и положить по одному камню в соседние с ней коробки. А можно наоборот пару камней в коробках через одну заменить одним камнем в коробке между ними. Через некоторое количество ходов снова остался один камень. Может ли этот камень лежать в коробке, соседней с исходной?

Задача 7.6. (20 баллов) Назовём расстоянием между двумя клетками доски минимальное количество ходов, которое нужно шахматному коню, чтобы попасть из одной из них в другую. Назовём тройку клеток правильной, если попарные расстояния между ними одинаковые. Сколько правильных троек есть на доске 4×4 ? Примечание. Конь ходит на две клетки по вертикали и затем на одну клетку по горизонтали, или наоборот, на две клетки по горизонтали и на одну клетку по вертикали.

№3

Время выполнения заданий — 240 минут. Баллы за верные обоснованные решения каждой задачи указаны в скобках. Максимальный балл за всю работу равен 100.

Задача 10.1. (15 баллов) Можно ли число 2024 представить в виде $a^3 + b^2$, где a и b — натуральные числа?

Задача 10.2. (15 баллов) Сколько существует таких приведённых квадратных трёхчленов $f(x) = x^2 + px + q$ с целыми коэффициентами, что $f(f(1000)) = 0$?

Задача 10.3. (15 баллов) В треугольнике ABC точка I — центр вписанной окружности, точки E и F — основания биссектрис BI и CI соответственно. Прямая AI пересекает описанную около треугольника EIF окружность в точке $T \neq I$. Докажите, что ортоцентр треугольника AEF равноудалён от точек T и I .

Задача 10.4. (15 баллов) Многие учащиеся математического кружка остаются в нём преподавать после выпуска. Будем говорить, что Ваня является последователем Саши, если Ваня учился у Саши или если Ваня учился у ученика Саши, ученика ученика Саши и так далее. Преподаватель кружка называется народным, если у него есть последователи, и не менее половины из них — победители международной олимпиады IMO. Известно, что всего в кружке училось 100 победителей IMO. Какое наибольшее количество народных преподавателей может быть в этом кружке, если у каждого человека не более одного учителя и никто не является собственным последователем?

Задача 10.5. (20 баллов) Окружность ω описана около треугольника ABC . Биссектриса AL пересекает ω в точке $S \neq A$. Докажите, что длина проекции отрезка AS на прямую AB больше длины отрезка AL .

Задача 10.6. (20 баллов) По кругу расставлены натуральные числа. Петя поделил каждое из них на натуральное число, ближайшее к среднему геометрическому соседних чисел. Оказалось, что все полученные числа — натуральные. Чему может быть равно наибольшее из них?