

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КУЗБАССА
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИРИУС. КУЗБАСС»

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 2 от 09.09.2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ВВЕДЕНИЕ В ОЛИМПИАДНУЮ МАТЕМАТИКУ»

Уровень программы: стартовый
Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 12 часов

Разработчик программы:
Лисичкина Е. А., заместитель
директора по ОМР
ГАУДО «Сириус. Кузбасс»
Ерофеева Т.Н., педагог
дополнительного образования
ГАУДО «Сириус. Кузбасс»

Кемеровский муниципальный округ, 2024

Кураторы программы:

Борздун В.Н., кандидат химических наук, доцент, первый заместитель директора ГАУДО «Сириус. Кузбасс»;

Лисичкина Е. А., заместитель директора по ОМР ГАУДО «Сириус. Кузбасс»;

Разработчик программы:

Лисичкина Е. А., заместитель директора по ОМР ГАУДО «Сириус. Кузбасс»;

Ерофеева Т.Н., педагог дополнительного образования ГАУДО «Сириус.Кузбасс»

Организатор: ГАУДО «Сириус. Кузбасс».

Эксперты:

Багина О. Г., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры фундаментальной математики КемГУ, председатель жюри регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике.

Гейдаров Н. А., к.ф-м.н., директор образовательного центра «Андромеда» г. Кемерово

Партнеры:

Центр «Дом научной коллаборации им. П. А. Чихачёва» (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»)

Перспективы применения навыков и компетенций, полученных в ходе освоения программы:

Принять участие во всероссийской олимпиаде школьников и других перечневых олимпиадах по математике; в проектных конкурсах и технических олимпиадах различного уровня.

Содержание

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы.....	4
1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2 Цели и задачи программы	7
1.3 Содержание программы	9
1.4 Планируемые результаты.....	10
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий.....	12
2.1 Календарный учебный график.....	12
2.2 Условия реализации программы	12
2.3 Формы аттестации	13
2.4 Оценочные материалы.....	13
2.5 Методические материалы	13
2.6 Список литературы	15

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в олимпиадную математику» (далее – Программа) относится к технической направленности.

Нормативно-правовые документы для основания разработки программы:

Нормативно-правовые документы для основания разработки программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм. и доп.);

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Распоряжение правительства РФ №678-р от 31 марта 2022 года «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп.);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении

профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

– Распоряжение Правительства Кемеровской области-Кузбасса от 20 сентября 2022 года № 531-р «О концепции выявления, развития и поддержки способностей и талантов у детей и молодежи в Кемеровской области-Кузбассе на 2022-2025 годы и комплекса мер по её реализации»;

– Локальные акты учреждения.

С каждым годом список математических олимпиад расширяется, что безусловно, повышает интерес обучающихся к математике. Но для участия в математических олимпиадах, обучающемуся недостаточно знать материал, который изучается на уроках в школе. Для того, чтобы успешно выступить на олимпиадах по математике, ему необходимо дополнительно осваивать углубленный материал и развивать навыки решения олимпиадных задач.

Актуальность программы. Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с интересными вопросами математики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы. Обучение по программе дает возможности для организации более глубокой дифференцированной подготовки обучающихся к олимпиаде. Программа направлена на развитие познавательного 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.

Актуальность данной программы состоит в создании условий для оптимального развития одаренных детей, включая детей, чья одаренность на настоящий момент может быть еще не проявившейся, а также просто способных детей, в отношении которых есть серьезная надежда на дальнейший качественный скачок в развитии их способностей.

Можно выделить три составляющих необходимых для успешного участия в математических олимпиадах:

- 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 данной программы. На занятиях школьники познакомятся с материалом задач разного типа и уровня сложности и их решениями. В итоге, всем обучающимся, интересующимся математикой, предоставляется широкое поле деятельности, на котором каждый обучающийся сможет подобрать задачи для себя, а задачи более сложные в последствии будут разобраны в образовательных программах по олимпиадной математике следующего уровня.

Педагогическая целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также выявлении и поддержки обучающихся, проявивших выдающиеся способности, а также обуславливается стимулированием учащихся к проявлению интереса к дисциплинам математического направления, участию в олимпиадах и конкурсах по математике различных уровней.

Отличительной особенностью программы является ознакомление обучающихся с олимпиадам по математики и технологиями участия в них. В ходе занятий предусмотрено использование электронно-образовательных ресурсов и Интернет-ресурсов, расширяющих возможности реализации новых способов и форм самообучения и саморазвития, а также компьютеризации контроля знаний, способствующих реализации принципа индивидуализации обучения, столь необходимого для учащихся, в том числе при подготовке к олимпиадам.

Программа состоит из инвариантных и вариативных модулей. Вариативный модуль выбирается обучающимися в зависимости от класса в котором они обучаются, уровня способностей и планирования участия в олимпиадах по математике. Инвариантные модули реализуются для всех обучающихся программы.

Адресат программы. Программа ориентирована на обучающихся 5-11 классов (10-17 лет) школ Кемеровской области – Кузбасса мотивированных к углубленному изучению математики, заинтересованных в успешном участии в математических высокорейтинговых олимпиадах и конкурсах

Объем и срок освоения программы: общее количество учебных часов – 12, продолжительностью 2 недели.

Форма обучения по программе – очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса. Обучающиеся объединены в группы от 16 человек, в зависимости от уровня способностей и планирования участия в олимпиадном движении по предмету «математика». Группы на время проведения смены имеют постоянный состав.

Режим занятий, периодичность и продолжительность. Занятия проводятся: три раза в неделю очно с применением дистанционных технологий согласно расписанию, продолжительность одного занятия 2 академических часа.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для накопления знаний обучающихся по математике в процессе обучения основным подходам к решению олимпиадных задач.

Задачи:

Личностные:

- формировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе;
- формировать умение обосновывать принятые решения;
- развивать внимание и память;
- способствовать формированию у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.

Метапредметные:

- учить ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, с использованием различных языков математики (словесного, символического, графического) для иллюстрации и аргументации своей мысли;
- формировать опыт поиска, систематизации, анализа, классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии;
- развивать математические способности и логическое мышление учащихся;
- формировать устойчивую мотивацию к дальнейшему изучению математики;

- развивать у обучающихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.

Предметные:

- познакомить с многообразием математических олимпиад и технологиями участия в них;
- познакомить со специализированными математическими терминами и понятиями;
- способствовать приобретению опыта решения разнообразных задач из различных областей математики, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- углублять базовые школьные знания по математике для нестандартных задач;
- формировать методологические умения творческого (латерального) мышления в процессе решения математических задач.

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Название модуля, тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Олимпиады по математике	1	1	2	Наблюдение
1.1	Вводное занятие	1	1	2	Наблюдение
2.	Итоговая олимпиада	0	2	2	Олимпиада в 5-6 классах, 7-8 классах, 9-11 классах
3.	Решение олимпиадных заданий	3	5	8	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
3.1.	Решение олимпиадных заданий (5-6 класс)	3	5	8	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
3.2.	Решение олимпиадных заданий (7-8 класс)	3	5	8	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
3.3.	Решение олимпиадных заданий (9-10 класс)	3	5	8	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
Всего		4	8	12	

Содержание учебно-тематического плана

1. Модуль: Олимпиады по математике

1.1. Тема: Вводное занятие

Теория: Введение в программу «Знакомство с олимпиадными задачами по математике». Обзор существующих олимпиад по математике (Всероссийских, международных и т.д.), требуемый уровень знаний и навыков. Классификация олимпиадных задач. Основные правила при решении и оформлении олимпиадных задач.

Практика: Работа с сайтом olimpiada.ru.

Форма контроля: Педагогическое наблюдение.

2. Тема: Итоговая олимпиада

Практика: Решение итоговых олимпиадных заданий: в 5-6 классах, 7-8 классах, 9-11 классах.

Форма контроля: Олимпиада.

3. Модуль: Решение олимпиадных заданий

3.1. Тема: Решение олимпиадных заданий (5-6 класс)

Теория: Четность. Теория игр. Логические задачи.

Практика: Решение задач.

Форма контроля: Фронтальный опрос, дифференцированный зачет.

3.2. Тема: Решение олимпиадных заданий (7-8 класс)

Теория: Алгебра и теория чисел. Геометрия. Комбинаторика и графы.

Практика: Решение задач.

Форма контроля: Фронтальный опрос, дифференцированный зачет.

3.3. Тема: Решение олимпиадных заданий (9-10 класс)

Теория: Алгебра и теория чисел. Геометрия. Конструкции и алгоритмы.

Практика: Решение задач.

Форма контроля раздела: Фронтальный опрос, дифференцированный зачет.

1.4 Планируемые результаты

В ходе освоения содержания программы у обучающихся формируются следующие результаты:

Личностные:

- рассматривает различные варианты пути к успеху, адекватно относится к успехам и неудачам, уверен в себе;
- умеет обосновывать принятые решения;
- стремится к получению качественного законченного результата.

Метапредметные:

- умеет ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, с использованием различных языков математики (словесного,

символического, графического) для иллюстрации и аргументации своей мысли;

- мотивированы к дальнейшему изучению математики;
- могут самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.

Предметные:

- знает специализированные математические термины и понятия;
- умеет решать разнообразные задачи из различных областей математики, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- умеет находить, исправлять и анализировать ошибки в ответах заданий.

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 2 недели.

Количество учебных дней – 6 учебных дней

Место проведения: ГАУДО «Сириус.Кузбасс»

№ п/п	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Комбинированная форма	2	Олимпиады по математике	Онлайн	Наблюдение
Итого за день: 2 часа					
2	Комбинированная форма	2	Решение олимпиадных заданий (согласно выбранному модулю)	Онлайн	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
Итого за день: 2 часа					
3	Комбинированная форма	2	Решение олимпиадных заданий (согласно выбранному модулю)	Онлайн	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
Итого за день: 2 часа					
4	Комбинированная форма	2	Решение олимпиадных заданий (согласно выбранному модулю)	Онлайн	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
Итого за день: 2 часа					
5	Комбинированная форма	2	Решение олимпиадных заданий (согласно выбранному модулю)	Онлайн	Фронтальный опрос, дифференцированный зачет
Итого за день: 2 часа					
6	Закрепление знаний, умений и навыков	2	Олимпиада по математике среди участников программы	Онлайн	Самооценка обучающихся своих знаний и умений
Итого за день: 2 часа					

2.2 Условия реализации программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия.

N п/п	Наименование оборудования, спортивного инвентаря	Единица измерения	Кол-во изделий
1.	Компьютер преподавателя, подключенный к интернету	шт	1
2.	Графический планшет, подключенный к компьютеру преподавателя	шт	1

2.2.2. Информационное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 10 Pro.
2. Microsoft Office или LibreOffice.
3. Антивирус.
4. Браузер Google Chrome.
5. Adobe Acrobat Reader DC.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать:

- педагог с высшим педагогическим образованием математического или техническим профиля; опытом работы по направлению не менее года в области подготовки детей к участию в олимпиадах по математике.
- обучающийся 3-4 курса программ бакалавриата по направлению «Математика», «Прикладная математика», с опытом участия в олимпиадах по математике.

2.3 Формы контроля

По завершении программы планируется провести итоговую олимпиаду по математике. С последующим разбором решений заданий.

Форма фиксации образовательных результатов:

приказ об утверждении состава участников программы;
перечень готовых работ;
сертификат участника смены;
размещение информации на официальном сайте и информационных ресурсах.

Формы демонстрации образовательных результатов – участие в олимпиаде.

2.4 Оценочные материалы

В рамках текущего контроля знаний используется опрос по темам и оценка решений задач.

С целью итогового контроля знаний проводится итоговая олимпиада по математике (Примерные варианты приведены в приложении 1).

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса очно, методом интенсивного погружения.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный практический, частично-поисковый, проектный.

Методы воспитания: мотивация.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия: установочная лекция, учебно-практические занятия, индивидуальная работа, олимпиада.

Педагогические технологии, применяемые в ходе реализации программы технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности.

Алгоритм учебного занятия

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы

Презентации по темам занятий. Сборники задач. Карточки с текстами заданий.

2.6 Список литературы

Список литературы для детей

1. Блинков, А. Д. Геометрия в негеометрических задачах/ А. Д. Блинков. – Москва: МЦНМО, 2016. – 160 с.
2. Горбачёв, Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике/ Н. В. Горбачёв – Москва: МЦНМО, 2016. – 560 с.
3. Гуровиц, В.М. Графы / В. М. Гуровиц, В.В. Ховрина –5-е изд., стереотипное – Москва: МЦНМО; 2017. – 32 с.
4. Заславский, А. А. Задачи о турнирах / А. А. Заславский, Б. Р. Френкин, А. В. Шаповалов. – 3-е изд., дополненное – Москва: МЦНМО; 2019. – 119 с..
5. Канель-Белов, А.Я. Как решают нестандартные задачи. / А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи. – Москва: МЦНМО, 2022. – 96 с.
6. Раскина, И.В. Логические задачи/ И. В. Раскина, Д. Э. Шноль. – Москва: МЦНМО, 2017. – 120 с.
7. Сгибнев, А. И. Делимость и простые числа. Издание второе, стереотипное / А. И. Сгибнев. – Москва: МЦНМО, 2013. – 113 с.
8. Спивак, А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / А. В. Спивак – Москва: Просвещение, 2018. – 201 с.
9. Шаповалов, А.В. Принцип узких мест / А. В. Шаповалов. – Москва: МЦНМО, 2015. – 50 с.
10. Allmath.ru: Вся математика в одном месте: сайт – 2023 – URL: <http://www.allmath.ru> (дата обращения: 28.08.2023 г.)
11. Математические этюды: сайт – 2023 – URL: <http://www.etudes.ru> (дата обращения: 28.08.2023 г.)

Список литературы для педагогов

1. Генкин, С. А. Ленинградские математические кружки / С. А. Генкин, Д. В. Фомин, И. В. Итенберг. – Москва: МЦНМО, 2022. – 304 с.
2. Дегтярь, Л. Н. Предметные олимпиады. 5-11 классы. Математика / Л. Н. Дегтярь, А. А. Махонина, Т. Ю. Дюмина и др. – Москва: Учитель, 2020. – 95 с.
3. Федоров, Р. М. и др. Московские олимпиады 1993 – 2005 г. – М.: МЦНМО, 2022. – 456 с.
4. Математические олимпиады и олимпиадные задачи: сайт – 2023 – URL : <http://www.zaba.ru> (дата обращения: 28.08.2023 г.)
5. Турнир городов. Международная математическая олимпиада для школьников: сайт. – Москва, 2022 – URL : <http://www.turgor.ru> (дата обращения: 28.08.2023 г.)

Примерные варианты итоговых контрольных работ

5 класс

Олимпиада проверочно-финальная. Про ёжиков

Советы: 1) Прочитайте все задачи, прежде чем приниматься решать. Лучшие выбрать ту, которая понятнее. 2) Если задача не решается и мысль ходит по кругу – стоит переключаться и вернуться к ней позже. 3) Решив задачу, сразу оформляйте решение. Промежуточные мысли стоит писать, если хотите проверить себя. Перед тем как сдать, посмотрите на своё решение – поняли бы вы его, если бы это не вы решали задачу?

Задача 1. Шестеро жителей острова рыцарей и лжецов сели вокруг костра. Первый сказал: "А ведь среди нас ровно один лжец", второй сказал "А вот и нет, среди нас ровно два лжеца", третий сказал "А вот и нет, среди нас ровно три лжеца", и так далее, до шестого, который сказал "А вот и нет, среди нас ровно шесть лжецов!" Сколько среди них было лжецов на самом деле и кто был ими?

Задача 2. Семён и Пафнутий решили открыть парикмахерскую для ежей и занялись её рекламой в интернете. Сперва они решили сделать логотип. Семён нарисовал бритого ежа, но такой вариант им не понравился, и они стали его улучшать. Пафнутий пририсовал ему от одной до девяти иголок, потом Семён пририсовал от 1 до 9 иголок, потом опять Пафнутий и так далее. Известно, что у итогового логотипа получилось 100 иголок. Если каждый хочет стать автором окончательного логотипа, то сколько иголок должен дорисовать будущий ежиный парикмахер, получив от товарища набросок с 27 иголками? (Объясните почему – опишите выигрышную стратегию).

Задача 3. Ёжик Кондрат десять дней питался сухим ежиным кормом: пять дней со вкусом краба и пять дней со вкусом тыквы, вперемешку, по упаковке в день. В первый день он ел корм со вкусом краба, в последний тоже. Правда ли, что в какой-то день кроме последнего он съел поровну упаковок кормов двух видов, или такого могло и не случиться? (Как обычно: если могло не случиться –приведите пример, если обязано случиться – объясните, почему).

Задача 4. В пустыне Кырпыкум в яме между камнями скопилось немного воды. Несколько ушастых ежей пришли на водопой. Первый сделал четыре глотка, а потом выпил четверть остатка. Второй сделал восемь глотков, а потом выпил четверть остатка, и так далее: каждый следующий делал сперва на четыре глотка больше, а потом выпивал четверть остатка, если вода ещё

оставалась. В конце концов оказалось, что вся вода выпита и всем ежам досталось поровну (считаем, что все глотки были одинаковые). Сколько было ежей?

Задача 5. Султан Ежан Безумный решил наградить шестерых своих визирей. Он приказал доставить из султанского зверинца девять дикобразов, лично покрасил каждого золотой краской, после чего раздал этих дикобразов визирям (как ему в голову взбрело) и приказал отныне являться на все государственные приёмы только с дикобразом на плече. Что из перечисленного обязательно правда? (Объясните, почему другие утверждения могут и не выполняться): 1) Кому-то из визирей досталось ровно три дикобраза, 2) Хотя бы двум визирям досталось по два дикобраза, 3) Кому-то из визирей досталось хотя бы два дикобраза, 4) Каждому из визирей достался хотя бы один дикобраз, 5) Кому-то из визирей досталось хотя бы три дикобраза.

Задача 6. Семь ежей, у каждого из которых на спине было сколько-то грибов, собрались в круг чтобы обсудить новости. Если у двух ежей-соседей вместе на спинах столько грибов, что их можно честно поделить на двоих поровну, они уходят с собрания вместе. Могло ли получиться такое, что все ежи ушли с собрания поодиночке? Как обычно, если да – приведите пример, если нет – поясните почему.

Критерии проверки и баллы за проверочную олимпиаду для 5-ых классов (Знакомство с олимпиадными задачами по математике).

Задача 1. (10 баллов). Критерии: только ответ – 3 балла, дано обоснование, что среди говорящих не более одного рыцаря, но пропущены случаи (например, явно не рассмотрен случай, что рыцарей нет вовсе) – не более 7 баллов.

Задача 2 (10 баллов). Критерии: только ответ – 3 балла. Описана выигрышная стратегия, но нет пояснений, почему она приводит к выигрышу, либо стратегия описана неполно – не более 8 баллов.

Задача 3 (10 баллов). Критерии: только примеры с частными случаями – до 2 баллов. Есть общие рассуждения, но нет доказательства – до 6 баллов. Полное доказательство – 10 баллов.

Задача 4 (12 баллов). Критерии: только ответ – 3 балла. Ответ с примером, но без указания, что другие случаи невозможны – не больше 5 баллов.

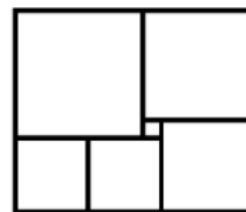
Задача 5 (10 баллов). Критерии: неполный ответ (не более чем с одной ошибкой) – 2 балла. Верный ответ без контрпримеров для неподходящих случаев – не более 5 баллов.

Задача 6 (10 баллов). Критерии: только ответ – 2 балла. Ответ с обоснованием – 10 баллов.

Полные баллы за олимпиаду – 62.

6 класс

1. (10 баллов) Число A увеличили на 65% и получили число B . Затем число B уменьшили на 40% и получили число C . Увеличилось или уменьшилось число C относительно A и на сколько процентов?
2. (10 баллов) Петя старше Тани на четыре года, а Саша младше Тани на три года. При этом Петя вдвое старше Саши. Сколько лет Тане?
3. (10 баллов) Средний возраст 11 игроков футбольной команды - 22 года. Во время матча один игрок получил травму и ушел с поля. Средний возраст оставшихся - 21 год. Сколько лет получившему травму?
4. (10 баллов) На острове живут рыцари, которые всегда говорят правду и лжецы, которые всегда лгут. Встретились три островитянина. Первый сказал: "Мы все лжецы". Второй на это ему ответил: "Нет, только ты". Может ли третий из них быть лжецом?
5. (10 баллов) Прямоугольник на рисунке составлен из шести квадратов. Найдите сторону самого большого квадрата, если сторона самого маленького равна 1.
6. (12,08 баллов) Найдите наименьшее составное число, которое не делится ни на одно из натуральных чисел от двух до десяти.



Удовлетворительно – 19-37

Хорошо 39-49

Отлично 50-62,08

7 класс

1. (40 баллов) Произведение трех чисел равно 1, а их сумма равна сумме обратных к ним чисел. Докажите, что одно из чисел равно 1.
2. (40 баллов) Точка I - центр вписанной окружности треугольника ABC , точка M - середина стороны AC , а точка W - середина не содержащей C дуги AB описанной окружности. Оказалось, что $\angle AIM = 90^\circ$. В каком отношении точка I делит отрезок CW ?
3. (44,16 баллов) Какое наибольшее значение может иметь наибольший общий делитель чисел $n^2 + 20$ и $(n+1)^2 + 20$ для натуральных n ?

Удовлетворительно 38-74

Хорошо 75-99

Отлично 100-124,16

8 класс

1. (40 баллов) Даны 15 целых чисел, среди которых нет одинаковых. Петя записал на доску все возможные суммы по 7 из этих чисел, а Вася все возможные суммы по 8 из этих чисел. Могло ли так случиться, что они выписали одни и те же наборы чисел? (Если какое-то число повторяется несколько раз в наборе у Пети, то и у Васи оно должно повторяться столько же раз.)
2. (40 баллов) Даны различные простые числа p и q . Натуральные числа m и n таковы, что число $\frac{mp-1}{q} + \frac{nq-1}{p}$ - целое. Докажите, что $\frac{m}{q} + \frac{n}{p} > 1$.
3. (44,16 баллов) В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C проведена биссектриса BK . Окружность, описанная около треугольника AKB , второй раз пересекает сторону BC в точке L . Докажите, что $CB+CL=AB$.

Удовлетворительно 38-74

Хорошо 75-99

Отлично 100-124,16

9 класс

1. (20 баллов) Каких натуральных чисел от 1 до 1000000 больше: делящихся на 11, но не делящихся на 13, или делящихся на 13, но не делящихся на 11?
2. (20 баллов) В классе 20 учеников, причём каждый дружит не менее, чем с 14 другими. Можно ли утверждать, что найдутся четыре ученика, которые все дружат между собой?
3. (20 баллов) Сколькими способами 12 пяťаков можно разложить по 5 различным кошелькам так, чтобы ни один кошелек не оказался пустым?
4. (20 баллов) На плоскости даны окружность S и точка P . Прямая, проведённая через точку P , пересекает окружность в точках A и B . Докажите, что произведение $PA \cdot PB$ не зависит от выбора прямой.
5. (20 баллов) В треугольнике ABC провели биссектрису BE . Оказалось, что $BC + CE = AB$. Докажите, что в треугольнике ABC есть два угла, один из которых в два раза больше другого.
6. (24,16 баллов) Вычислить сумму: $\sum_{k=1}^{99} \frac{1}{\sqrt{k} + \sqrt{k+1}}$.

Удовлетворительно 38-74

Хорошо 75-99

Отлично 100-124,16

10 класс

1. (20 баллов) Сколько решений в натуральных числах u уравнения $x + y + z = 17$?
2. (20 баллов) На плоскости даны окружность S и точка P . Через точку P проведена прямая, пересекающая окружность в точках A и B , и касательная PC . Докажите, что $PA \cdot PB = PC^2$.
3. (20 баллов) Доказать, что для любых чисел x и y таких, что $x \geq 1, y \geq 1$, выполнено неравенство $\frac{x}{1+y} + \frac{y}{1+x} \geq 1$.
4. (20 баллов) Пусть a, b, c, d - действительные числа такие, что $|a-b| + |c-d| = 20$ и $|a-c| + |b-d| = 10$. Найти все возможные значения $S = |a-d| + |b-c|$.
5. (20 баллов) Известно, что в десятичная запись числа 2^{29} состоит из 9 различных цифр. Есть ли среди них цифра 0?
6. (24,16 баллов) В окружность вписан четырехугольник, диагонали которого перпендикулярны а длины двух противоположных сторон равны 3 и 4. Найти радиус окружности.

Удовлетворительно 38-74

Хорошо 75-99

Отлично 100-124,16

11 класс

1. (20 баллов) Найти наибольшее значение $x^2 + xy + y^2$, если $x^2 + y^2 = 1$.
2. (20 баллов) Вычислить $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha}$, если известно, что $3 \cos 3\alpha = \cos \alpha$.
3. (20 баллов) Найти все натуральные числа n , при которых выражение $n^2 + 3n + 7$ является точным квадратом. (Точным квадратом называется квадрат любого натурального числа).
4. (20 баллов) Дано одиннадцать различных натуральных чисел. Среднее арифметическое шести наименьших из них равно 5, а среднее арифметическое шести наибольших из них равно 15. Может ли среднее арифметическое всех одиннадцати чисел равняться 9?

5. (20 баллов) Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно 3. Найдите расстояние между прямыми AC и BD_1 .
6. (24 баллов) Найдите все значения x , удовлетворяющие неравенству $(2-a)x^3 + (1-2a)x^2 - 6x + 5 + 4a - a^2 < 0$ хотя бы при одном значении a из отрезка $[-1, 2]$.

Удовлетворительно 38-74

Хорошо 75-99

Отлично 100-**124,16**