

Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей — интернат №1» г. Курск
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«УСПЕХ»

<p>СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета</p> <p>Протокол № <u>13</u> «<u>14</u>» <u>06</u> 20<u>24</u>г</p> <p>Председатель ЭС</p>	<p>УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска</p> <p></p>	<p>ВВЕДЕНО в действие</p> <p>Приказ № <u>975</u> от <u>26.06.</u> 20<u>24</u> г.</p>
--	---	--



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности
«Математика. Шаг в науку.»
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 1 год (126 часов)

Автор-составитель программы:
педагог дополнительного образования,
Шалимова А.В.

Курск, 2024 год

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Перечень документов, в соответствии с которым разработана программа

1. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996–р. «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124–ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
4. Национальный проект «Образование»: утвержден протоколом № 16 от 24.12.2018 президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и проектам;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарного правила 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Постановление Правительства РФ от 19.10.2023 № 1738 «Об утверждении Правил выявления детей и молодежи, проявивших выдающиеся способности, и сопровождения их дальнейшего развития»;
8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678–р;
9. Приказ Министерства образования и науки Курской области от 17.01.2023 г. № 1–54 «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
10. Приказ Минтруда России от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
11. Закон Курской области от 09.12.2013 № 121–ЗКО «Об образовании в Курской области»;
12. Постановление Администрации Курской области от 15.10.2013 № 737–па «Об утверждении государственной программы Курской области «Развитие образования в Курской области»;
13. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09–3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
14. Устав ОБОУ «Лицей–интернат № 1» г. Курска;

15. Положение о Региональном центре выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ», структурном подразделении ОБОУ «Лицей–интернат № 1» г. Курска;

16. Положение об образовательной программе дополнительного образования детей ОБОУ «Лицей–интернат №1» г. Курска;

17. Положение о реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ОБОУ «Лицей–интернат №1» г. Курска.

Дополнительная общеразвивающая программа «Математика. Шаг в науку» разработана в соответствии с Положением о дополнительных общеразвивающих программах Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ» - структурного подразделения ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска.

Направленность программы: программа «Математика. Шаг в науку» естественнонаучная направленность и реализуется на базовом уровне.

Актуальность программы связана с необходимостью научить обучающихся решать олимпиадные задачи, которые требуют от них ясного понимания основных методов, подлинно творческого умения применять эти методы для решения задач, развивать ассоциативное мышление и сообразительность.

Программа ориентирована на ознакомление с олимпиадным движением по математике, разбор заданий, предлагавшихся на прошедших перечневых олимпиадах и Всероссийской олимпиаде по математике, изучение методов решения логических задач и задач повышенной сложности, обзор литературы, посвященной олимпиадной подготовке

Педагогическая целесообразность объясняется ориентацией на типовые олимпиадные темы. Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

Отличительные особенности программы

Данная программа предусматривает наиболее полное развитие целостной математической составляющей картины мира, расширение возможностей учащихся по свободному выбору своего образовательного пути, раскрывает широкие горизонты для развития познавательных интересов учащихся и повышает их информированность в различных аспектах современного труда. В процессе освоения программы старшеклассники познакомятся с различными приемами построения графиков функций, решения уравнений и неравенств, приобретут навыки рационального поиска решения задач и выстраивания алгоритмов, а в дальнейшем смогут реализовать полученные знания и умения при подготовке к олимпиадам различного уровня и продолжению образования.

Основная функция программы в системе подготовки по математике - выявление средствами предмета математики направленности личности, её профессиональных интересов путем создания «ситуации успеха», создания условий для самореализации, самопознания и самоопределения личности.

Адресат программы

Программа рассчитана на обучение детей 14–17 лет.

Уровень интеллектуального развития высокий, учащиеся заинтересованы в углубленном изучении программы математики, владеющие необходимыми знаниями и компетенциями для освоения ее содержания, готовы участвовать в научных конференциях, различных математических соревнованиях и интеллектуальных марафонах, олимпиадах.

Подростковый возраст - это время плодотворного развития познавательных процессов, характеризующееся становлением избирательности мышления, целенаправленности восприятия, устойчивого внимания и логической памяти, причем на фоне развития мнимого чувства «взрослости». Мотивирование учащихся на формирование новой личностной позиции по отношению к данной учебной деятельности. Учащийся принимает и понимает смысл обучения для себя, учится осознанно осуществлять волевые учебные усилия, целенаправленно формирует и регулирует учебные приоритеты, занимается самообразованием и т.д., что способствует более прочному усвоению сложного учебного материала, выходящего за рамки школьной программы.

Объем программы: 126 часов

Срок реализации – 1 год

Форма обучения: Длительность одного занятия составляет 2 академических часа (1 академический час – 40 минут, перемена 10 минут). Программа частично реализуется очно, частично дистанционно на базе платформы сферум.

Условия зачисления: В соответствии с Положением «О порядке комплектования обучающимися Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ».

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы:

выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно–исследовательской) деятельности, пропаганды научных знаний.

Задачи:

личностные:

1. приобщать обучающихся к математической грамотности и культуре,
2. мотивировать обучающихся на продуктивную познавательную деятельность,

3. формировать аналитическое и логическое мышление,
4. построить индивидуальный маршрут участия школьника в олимпиадном движении;

5. формирование у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, внимательность;

предметные:

6. обеспечить обучающихся определенным объемом знаний и умений в области олимпиадной математики;

7. сформировать умения к самостоятельному поиску решения задачи;

8. формирование опыта творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач

метапредметные:

9. развивать общий кругозор;

10. развить у обучающихся умений действовать самостоятельно (работа с сообщением, рефератом, выполнение творческих заданий);

11. создать предпосылки для дальнейшей исследовательской деятельности обучающихся;

12. адаптация к переходу детей в высшее учебное заведение, имеющее профильную направленность.

Планируемые результаты

личностные результаты:

1. развитие умений проявлять сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

2. развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

3. воспитание чувства ответственности;

4. развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

предметные результаты:

1. представление о математике как о науке из сферы человеческой деятельности, о ее значимости в жизни человека;

2. умение работать с математическим текстом (структурировать, извлекать необходимую информацию);

3. владение основными понятиями математики;

4. умение переходить на математический язык для описания явлений;

метапредметные результаты:

1. умение организации собственной учебной деятельности;

2. умение составлять план действий и контролировать этапы выполнения работы;
3. развитие кругозора, понимание сути применения математических методов в разных областях знания.

Содержание программы

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2		2	Входной контроль
2	Целые числа	10	4	6	Самостоятельная работа
3	Алгебра и анализ	16	6	10	Самостоятельная работа
4	Уравнения и неравенства	16	8	8	Самостоятельная работа
5	Текстовые задачи	16	8	8	Самостоятельная работа
6	Геометрия	18	8	10	Самостоятельная работа
7	Комбинаторика и вероятность	22	10	12	Самостоятельная работа
8	Разбор заданий прошедших олимпиадах	10		10	Самостоятельная работа
9	Обобщение и повторение материала. Комбинирование приемов при решении задач.	16	6	10	Контрольная работа
	Итого	126	50	76	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие

Практика. Выполнение входной контрольной работы для отбора учащихся на программу и диагностики имеющихся знаний, умений и навыков обучающихся.

Тема 2. Целые числа

Теория. Число и его делители. НОД и НОК. Арифметика остатков. Китайская теорема об остатках. Диофантовы уравнения. Задачи с целыми числами.

Практика. Решение задач на делимость чисел. Решение сравнений. Разбор уравнений в целых числах. Разбор задач перечневых олимпиад и ВСОШ на делимость чисел.

Тема 3. Алгебра и анализ

Теория. Алгебраические преобразования и вычисления. Средние величины. Числовые неравенства. Неравенства о средних. Доказательство неравенств. Наибольшие и наименьшие значения. Целочисленная оптимизация. Многочлены. Теорема Безу. Делимость многочленов. Свойства коэффициентов многочлена.

Практика. Разложение на множители. Доказательство неравенств. Задачи на наибольшие и наименьшие значения. Разбор задач на многочлены с целыми коэффициентами.

Тема 4. Уравнения и неравенства

Теория. Уравнения высших порядков. Иррациональные уравнения и неравенства. Функции в уравнениях и неравенствах

Практика. Решение комбинированных уравнений и неравенств. Неравенства с модулем. Системы уравнений и неравенств.

Тема 5. Текстовые задачи

Практика. Решение задач на движение; работу; стоимость; части, отношения проценты; смеси и концентрации; часы, время, календарь. Решение комбинированных текстовых задач.

Тема 4. Геометрия

Теория. Четырехугольники. Многоугольники. Площадь многоугольника. Касательные, секущие, хорды. Вписанные и описанные окружности. Внеписанная окружность. Лемма о трезубце. Окружность Эйлера. Степень точки. Прямая Симсона. Неравенства треугольника. Геометрические неравенства. Преобразования плоскости. Инверсия. Метод координат.

Практика. Решение планиметрических задач перечневых олимпиад и ВСОШ

Тема 5. Комбинаторика и вероятность.

Теория. Перебор вариантов. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Принцип Дирихле. Графы. Классическая и геометрическая вероятность. Игры и стратегии.

Практика. Сочетания, размещения и перестановки. Комбинаторные задачи с ограничениями. Подсчеты в графах. Работа с эйлеровыми, плоскими,

ориентированным графами и деревьями. Разбор задач перечневых олимпиад и ВСОШ, связанных с использованием теории графов. Базовые алгоритмы.

Тема 6. Разбор заданий прошедших олимпиадах

Практика. Решение заданий перечневых олимпиад и ВСОШ.

Тема 7. Обобщение и повторение материала. Комбинирование приемов при решении задач.

Теория. Виды логических задач. Метод доказательства от противного. Принцип узких мест. Математические конструкции.

Практика. Использование комбинации приемов при решении задач. Алгебраические методы решения геометрических задач. Геометрические методы решения алгебраических задач.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график:

№ п/п	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	1 Группа №1	сентябрь	апрель	32	50	126	2 раза в неделю	04.11.2024, 30.12.2024- 08.01.2025, 24.02.2025, 10.03.2025	по окончании каждого раздела

2.2 Оценочные материалы

В ходе реализации программы проводятся:

- тестирование (входной контроль) (Приложение 2);
- практическое задание/практическая работа (текущий контроль);
- тестирование (итоговый контроль) (Приложение 3).

2.3 Форма аттестации

Общеразвивающая программа предусматривает следующие формы контроля:

- входной, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- промежуточный, проводимый после завершения всей учебной программы.

2.4 Методические обеспечение программы

Методические и дидактические материалы:

Методы обучения: практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский, интерактивные методы; анализ данных информационных источников на различных носителях; метод сбора исследуемых данных, основанный на опросе и анкетировании; методы, приемы и технологии интерактивного обучения в географии; методы и приемы наглядного обучения в географии (в т.ч. на основе ЦОР); методы и приемы информационно-коммуникативной технологии в географии.

Технологии: личностно-ориентированные (критического мышления; игровой, проектной и исследовательской деятельности), развивающие (проблемного обучения, кейс-технология), информационно-коммуникационные.

Формы проведения организации образовательного процесса интерактивные лекции с применением дистанционных технологий, практикумы, игры, мастер-классы, дискуссии, тренинги решения олимпиадных заданий, проектирование и учебное исследование, тестирование, индивидуальные собеседования и др.

Дидактические материалы: цифровые дидактические материалы: видеоматериалы, анимация, задания в цифровом формате, дифференцированные задания в зависимости от индивидуальных особенностей школьников.

2.5 Условия реализации Программы

Материально-техническое оснащение:

«Лицей-интернат №1» г. Курска и Курский государственный университет представляет аудитории и лаборатории, соответствующие требованиям СанПиН. Аудиторный фонд обеспечен: мультимедийная установка, компьютер, программное обеспечение, интернет.

Для проведения занятий в дистанционном режиме используется платформа Сферум — для видеоконференцсвязи, которая позволяет организовать виртуальную встречу с другими людьми через видео, только аудио или и то, и другое. К такой видеоконференции можно присоединиться через веб-камеру на компьютере, телефоне или планшете.

Для организации самостоятельной работы и проверки ее результата используется платформа Online Test Pad - простой и удобный онлайн-конструктор для создания и проведения тестов, опросов, обучающих кроссвордов, обучающих диалогов.

Оборудование и материалы:

компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор. Обучающемуся для освоения программы необходимы компьютер или смартфон с доступом в Интернет, канцелярские принадлежности.

Информационное обеспечение:

<https://3.shkolkovo.online/>

<https://mathus.ru/math/index.php>

<https://olimpiada.ru/>

<https://problems.ru/>

<https://etudes.ru/etudes/discriminant/>

https://sochisirius.ru/video_lectures

<http://www.fmsh2007.ru/index.php?id=467>

<https://www.geometry.ru/olimp/2023.php>

Кадровое обеспечение:

Программу может реализовывать педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим (и/или естественнонаучным) образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Педагог должен иметь углубленные знания в области математических наук.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: педагог-организатор, методист и педагог-психолог.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель: формирование полноценной личности с активной гражданской позицией

Задачи:

- формирование нравственных качеств обучающихся, представлений о социальной справедливости и нравственных ценностях, регулирующих общественное поведение людей;

- формирование способности к осознанию российской и гражданской идентичности в поликультурном социуме.

Направления деятельности

- патриотическое;
- гражданско-политическое;
- научно-образовательное;
- культурно-нравственное;
- духовно-нравственное;
- экологическое.

Формы, методы, технологии

Формы: олимпиады, мероприятия.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, поддержка, стимулирование, коллективное мнение, положительная мотивация, создание ситуации успеха и др.

Технологии:

- технология социально-образовательного проекта;
- педагогическая поддержка.

Планируемые результаты:

- сформированность системы значимых ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции обучающихся;
- творческие способности и наклонности.

Календарный план воспитательной работы:

№ п/п	Направление воспитательной работы	Форма и наименование мероприятия	Срок выполнения	Место проведения	Ответственный
1	Учебно-познавательное	Участие в Фестивале педагогических идей	октябрь	КИРО	Шалимова А.В.
2	Духовно-нравственное	Дискуссия «День Конституции»	декабрь	Сферум	Шалимова А.В.
3	Учебно-познавательное	День российской науки	февраль	Сферум	Шалимова А.В.
4	Духовно-нравственное	Дискуссия «Цифровая безопасность»	март	Сферум	Шалимова А.В.
5	Духовно-нравственное	Дискуссия «День победы»	май	Сферум	Шалимова А.В.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Список литературы для педагогов

1. Агаханов Н.Х., Богданов И.И., Кожевников П.А., Подлипский О.К., Терешин Д.А. Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2008.
2. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 2. – М.: Просвещение, 2009.

3. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рубанов И.С. Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 3. – М.: Просвещение, 2011.
4. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рубанов И.С. Математика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 4. – М.: Просвещение, 2013.
5. Блинков А.Д. Последовательности – М.: МЦНМО, 2020.
6. Виленкин Н.Я. Комбинаторика – М.: Физматлит, 1969.
7. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. – Киров: Аса, 1994.
8. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике (3-е изд., стереотип.). – М.: МЦНМО, 2013.
9. Дмитриев О.Ю., Женодаров Р.Г. Избранные задачи. Вып. 1- Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2019.
10. Раскина И. В, Шноль Д. Э. Логические задачи. – М.: МЦНМО, 2014.
11. Раскина И.В., Шаповалов А.В. Комбинаторика – М.: МЦНМО, 2020.
12. Шаповалов А.В. Математические конструкции: от хижин к дворцам. – М.: МЦНМО, 2018.
13. Шаповалов А.В. Принцип узких мест. –М.: МЦНМО, 2019.

Список литературы для детей

1. Акопян, А.В. Геометрия в картинках – М.: МЦНМО, 2011.
2. Блинков, А.Д., Гуровиц В.М. Непрерывность – М.: МЦНМО, 2018.
3. Блинков Ю.А., Горская А.С. Вписанные углы – М.: МЦНМО, 2017.
4. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике – М.: МЦНМО, 2013.
5. Гордин Р.К. Это должен знать каждый матшкольник – М., МЦНМО, 2011.
6. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи – М.: МЦНМО, 2001.
7. Дмитриев О.Ю. Межрегиональный турнир математических боев «Вектор знаний». Избранные задачи. Вып.8 – Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2019.
8. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебраический тренажер: пособие для школьников и абитуриентов. – М: Илекса, 2005.
9. Мякишев А.Г. Элементы геометрии треугольника. – М.: МЦНМО, 2000.
10. Прасолов, В.В. Задачи по планиметрии /В.В. Прасолов. – М: МЦНМО: ОАО "Московские учебники", 2006.
11. Шарыгин И.Ф. Геометрия. Задачник для 9-11 классов. – М.: Дрофа, 1986.
12. Шень А. Геометрия в задачах. – М. МЦНМО, 2013.

4	Итого	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	4 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа
	Перечень видов образовательной деятельности	Формы и сроки проведения															
		январь								февраль							
		10.01	15.01	17.01	12.01	24.01	25.01	29.01	31.01	05.02	07.02	12..02	14.02	19.02	21.02	22.02	
1	Учебные занятия: - теория - практика	1 час 1 час	1 час 1 час	1 час 1 час	1 час 1 час	2 часа	2 часа	1 час 1 час	2 часа	1 час 1 час	1 час 1 час	2 часа					
2	Повторение																
3	Промежуточная аттестация (практическая работа, творческий отчет, выставка, конкурс)																
4	Итого	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	4 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	4 часа	

	Перечень видов образовательной деятельности	Формы и сроки проведения												
		март							апрель					
		05.03	12.03	14.03	19.03	21.03	26.03	28.03	29.03	02.04	09.04	11.04	16.04	19.04
1	Учебные занятия: - теория - практика	1 час 1 час	1 час 1 час	1 час 1 час	1 час 1 час	1 час 1 час	2 часа	2 часа	4 часа	2 часа	1 час 1 час	1 час 1 час	2 часа	2 часа 2 часа
2	Повторение													
3	Промежуточная аттестация (практическая работа, творческий отчет, выставка, конкурс)							2 часа						

4	Итого	2 часа	4 часа	2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	4 часа						
---	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Контрольно-измерительные материалы
для проведения входного контроля**

1. К числу 10 припишите слева и справа по одной цифре так, чтобы полученное число делилось на 72.
2. Известно, что $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 0,5$, где x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 + x + b = 0$.
Найдите b .
3. В прямоугольный треугольник с катетами 2 см и 6 см вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.
4. Автомобиль едет сначала 2 мин с горы, а затем 6 мин в гору. Обратный путь он проделывает за 13 мин. Во сколько раз скорость автомобиля при движении с горы больше, чем скорость при движении в гору? (Считайте, что скорость при движении с горы (в гору) одинакова в обоих направлениях.)
5. В трех урнах лежат шары: в одной – два белых, в другой - два черных, в третьей - белый и черный. На урнах висят таблички: ББ, ЧЧ и БЧ так, что содержимое каждой из урн не соответствует табличке. Как, вытащив один шар, определить, в какой урне какие шары лежат?

**Контрольно-измерительные материалы
для проведения итогового контроля**

1 Два приведённых квадратных трёхчлена $f(x)$ и $g(x)$ таковы, что каждый из них имеет по два корня и выполняются равенства

$$f(1) = g(2)$$

$$g(1) = f(2)$$

Найдите сумму всех четырёх корней этих трёхчленов.

2. Дан бумажный треугольник, длины сторон которого равны 5 см, 12 см и 13 см. Можно ли разрезать его на несколько (больше одного) многоугольников, у каждого из которых площадь (измеренная в см²) численно равна периметру (измеренному в см)?

3. Дано натуральное число n . На клетчатой доске $2n \times 2n$ расставили $2n$ ладей так, что никакие две не стоят в одной горизонтали или одной вертикали. После этого доску разрезали по линиям сетки на две связных части, симметричных друг другу относительно центра доски. Какое наибольшее количество ладей могло оказаться в одной из частей? (Клетчатая фигура называется связной, если по этой фигуре от любой ее клетки можно добраться до любой другой, переходя каждый раз в соседнюю по стороне клетку.)

4. Числа x, y, z удовлетворяют условию $x^2 + y^2 + z^2 = 1$. Докажите, что

$$(x - y)(y - z)(z - x) \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$$

5. Окружность, вписанная в прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB , касается сторон BC, CA, AB в точках A_1, B_1, C_1 соответственно. Пусть B_1H – высота треугольника $A_1B_1C_1$. Докажите, что точка H лежит на биссектрисе угла CAB .