ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЖД ЛИЦЕЙ № 14»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
от «30» августа 2024 г. Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
от «30» августа 2024 г. № 94-ОД

Дополнительная общеразвивающая программа «Решение задач по математике повышенной сложности» для обучающихся 9 класса

Направленность: естественнонаучная
Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Полякова Е.А., учитель математики, высшая квалификационная категория

г. Иркутск
2024-2025 учебный год

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 1 из 29

Содержание

Программа содержит:

- Титульный лист (название программы)
- Пояснительная записка
- Организационно-педагогические условия реализации
- Учебный план
- Содержание изучаемого курса программы
- Календарный учебный график
- Кадровое обеспечение программы
- Учебно-тематический план
- Приложение (методические материалы)

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Решение задач по математике повышенной сложности» естественнонаучной направленности на 2024-2025 учебный год предназначена для обучающихся 9 классов и направлена на развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.

Дополнительная общеразвивающая программа содержит организационно-педагогические условия реализации программы, учебный план, содержание изучаемого курса программы, календарный учебный график, оценочные материалы, кадровое обеспечение программы, методическое обеспечение, условия реализации программы.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе осуществляется на основе учебного плана, разрабатываемого РЖД лицеем № 14 в соответствии с примерным учебным планом, календарным учебным графиком и регламентируется расписанием занятий, утвержденным приказом директора.

Календарный учебный график отражает сроки начала и окончания обучения. В расписании учебных занятий отражается продолжительность учебного занятия, время начала и окончания уроков.

По итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы проводится промежуточная аттестация в письменной (тестовой) форме во время учебных занятий.

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на восемь месяцев, форма обучения – очная, групповая.

Обучение проводится с 10 октября 2024 года по 22 мая 2025 года в помещении РЖД лицея № 14 из расчета 28 учебных недель.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 2 из 29

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

Количество учебных недель	28
Количество часов в неделю	1
Количество часов в год	28

Структура дополнительной общеразвивающей программы разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ в период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утверждён протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018г. №3;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» *(рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).*
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении информации». Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмом службы по контролю и надзору в сфере образования Иркутской области от 14 апреля 2015 года № 75-37-0768/15 «О структуре и содержании дополнительных общеразвивающих программ»;
- Методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области – письмо Министерства образования Иркутской области от 08.11.2016 г. №02-55-11252116;

Локальными нормативно-правовыми актами.

- Уставом Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14»;
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14».

Образовательная деятельность по дополнительным общеразвивающим программам направлена на:

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 3 из 29

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы - естественно-научная.
Уровень освоения программы - базовый.
Целью данной программы является расширение содержания базовых знаний с учетом удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.
Задачи программы:

- повышение уровня понимания и практической подготовки в конкретных заявленных вопросах;
- систематизация знаний по основным разделам математики - алгебре, геометрии, а так же углубление и расширение изучаемого материала;
- изучение методов и приёмов решения стандартных и нестандартных заданий по темам, заявленным в курсе;
- стимулирование возникновения и развития математических интересов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) **патриотическое воспитание:** проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) **гражданское и духовно-нравственное воспитание:** готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 4 из 29

3) **трудовое воспитание:** установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математическогообразования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных плановс учётом личных интересов и общественных потребностей;

4) **эстетическое воспитание:** способностью к эмоциональному и эстетическому восприятиюматематических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

ценности научного познания: ориентацией в деятельности на современную систему научных представленийоб основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

1) **физическое воспитание, формирование культуры здоровья иэмоционального благополучия:** готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыкарефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

2) **экологическое воспитание:** ориентацией на применение математических знаний для решения задачв области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

3) **адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решенияи действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия
Базовые логические действия:

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 5 из 29

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные

и отрицательные, единичные, частные и общие, условные; выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречияв фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критериидля выявления закономерностей и противоречий; делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивныхумозаключений, умозаключений по аналогии;
разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:
использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта,зависимостей объектов между собой;
самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:
Выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретироватьинформацию различных видов и форм представления;
выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемыезадачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителемили сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:
воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устныхи письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат; в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения; представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории; понимать и использовать преимущества командной и

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 6 из 29

индивидуальной работыпри решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесси результат работы, обобщать мнения нескольких людей; участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать своидействия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Числа и вычисления

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Уравнения и неравенства

Решать уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным различными способами, дробно-рациональные уравнения в том числе повышенной сложности.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным различными способами.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 7 из 29

(устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

Функции

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx, y = kx + b,\ y = k/x\ ,\ y = ax^2 + bx + c,\ y = x^3,\ y = \sqrt{x},\ y = |x|$ в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций. Строить и изображать графики функций по точкам и с помощью преобразований, описывать свойства функций по их графикам.

Распознавать функции по их формуле. Приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Числовые последовательности и прогрессии

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разныхспособах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул n-го члена арифметическойи геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий.

Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации программы: в соответствии со ст.14 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная деятельность осуществляться на государственном языке РФ.

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 9 классов.

Программа рассчитана на 8 учебных месяцев.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 15-16 лет.

Состав группы - постоянный.

Форма обучения-очная (возможна дистанционная в соответствии с эпидемиологической обстановкой).

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые и традиционные занятия.

Формы проведения занятий:

- урок усвоения знаний, умений, навыков;
- урок закрепления знаний, умений, навыков.

Режим занятий

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 8 из 29

1 час в неделю.

Условия реализации программы

Объем программы - общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы (всего 28 часов).

Материально-технические условия

- Наличие учебного кабинета;
- Компьютер проектор;
- Принтер для распечатывания материала.

Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие.

Основные правила проведения ОГЭ по математике. Структура и содержание КИМ. Система оценивания. Разбор заданий второй части демонстрационного варианта 2024-2025 года.

Раздел 2.

Алгебраические выражения, уравнения, неравенства

Преобразование выражений, содержащих степень с натуральным и целым показателями. Преобразование целых выражений и алгебраических дробей, преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие. Линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним в результате преобразований. Виды квадратных уравнений и способы их решения. Дробно-рациональные уравнения. Целые уравнения, сводящиеся к распадающимся уравнениям. Системы уравнений и способы их решения. Линейные, квадратные неравенства и неравенства, сводящиеся к ним в результате преобразований. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств.

Раздел 3. Функции

Виды функций. Свойства функции. График функции. Построение графика функции по точкам и с помощью преобразований.

Раздел 4. Текстовые задачи

Решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами. Задачи на движение, задачи на работу, задачи на смеси, сплавы и проценты.

Раздел 5. Геометрические задачи

Треугольники, четырехугольники, окружность. Основные свойства фигур, формулы для вычисления площадей.

Раздел 6. Итоговая аттестация в виде теста.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 9 из 29

Тематическое планирование

№	Темы	Количество часов
1	Вводное занятие	1
2	Алгебраические выражения, уравнения и неравенства.	6
3	Функции и их свойства. Графики функций.	5
4	Текстовые задачи	6
5	Геометрические задачи на вычисление, на доказательство. Геометрические задачи высокой сложности.	9
6	Итоговая аттестация в виде теста.	1
	ИТОГО:	**28 часов**

№	**Темы**	**Количество часов**
	Вводное занятие.	**1**
1	Разбор заданий второй части демонстрационного варианта 2024-2025 года.	1
Алгебраические выражения, уравнения, неравенства (6 часов)		
	Преобразование алгебраических выражений	**2**
2	Преобразование выражений, содержащих степень с натуральным и целым показателями. Преобразование целых выражений и алгебраических дробей.	1
3	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие.	1
	Уравнения, системы уравнений	**2**
4	Различные способы решения рациональных уравнений.	1
5	Системы уравнений и способы их решения	1
	Неравенства, системы неравенств	**2**
6	Рациональные, дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.	1
7	Системы неравенств.	1

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 10 из 29

Функции и их свойства. Графики функций (5 часов)		
8	Виды функций. Свойства функции. График функции.	1
9 - 10	Кусочно-заданные функции. Построение графиков по точкам и с помощью преобразований.	2
11 - 12	Функции, содержащие модуль. Построение графиков по точкам и с помощью преобразований.	2
	Текстовые задачи (6 часов)	
13 – 14	Задачи на смеси, сплавы, проценты	2
15 – 16	Задачи на движение	2
17 - 18	Задачи на работу	2
Геометрические задачи (9 часов)		
19 - 21	Геометрические задачи на вычисление	3
22 – 24	Геометрические задачи на доказательство	3
25 - 27	Геометрические задачи высокого уровня сложности	3
28	**Итоговая аттестация в виде теста**	**1**

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Никольский С.М. Алгебра, 9 кл.: учебник для общеобразовательных организации / С.М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. решетников, А. В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2014.
2. Ф.Ф.Лысенко. Алгебра. Тесты для промежуточной аттестации. 7-8 класс./под ред.. - Ростов-на-Дону: Легион-М, 2009 (Промежуточная аттестация. Математика);
3. Чулков П. В. Алгебра, 9 кл.: тематические тесты. ГИА / П. В. Чулков, Т. С. Струков. – М.: Просвещение, 2012.
4. Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В.А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. Т., Семенов А. В., Захаров П. И.; под ред. Ященко И. В.. ОГЭ 2016. Математика. 3 модуля. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 11 из 29

задания. – М. Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2016. Лысенко Ф. Ф. Подготовка к итоговой аттестации 2013. Издательство «Легион», Ростов-на-Дону, 2013 год.
5. Е.М. Ключникова, И.В. Комаров Математика 8 класс - Типовые тестовые задания изд. «Экзамен», 2008;
6. В.В. Кочагин, М.Н. Кочагина Алгебра, 9 класс – Тестовые задания к основным учебникам: рабочая тетрадь / - М: Эксмо, 2009;
7. Ершова А. П., Голобородько В. В., Ершова А. С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса. – М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2014.

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы:

Правообладатель электронного образовательного ресурса/ЭОР

Сервис «Яндекс.Учебник» https://education.yandex.ru/main/
Образовательный портал «Учи.ру» https://uchi.ru/
Образовательный портал «ЯКласс» https://www.yaklass.ru/
Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
Информационный сервис Министерства просвещения России «Моя школа в online» https://cifra.school/
Портал «Инфоурок» https://infourok.ru/
Онлайн-школа «Фоксфорд» https://foxford.ru/
Сервис «Онлайн-курсы Образовательного центра Сириус» https://edu.sirius.online/
Портал «Олимпиады для школьников» https://olimpiada.ru/

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 12 из 29

Приложение 1

Методические материалы

Тема: Алгебраические выражения, уравнения, неравенства

Алгебраические выражения, содержащие степень.

Упростить:

1) $\frac{8 \cdot 100^n}{2^{2n+1} \cdot 5^{2n-2}}$; **2)** $\frac{4 \cdot 36^n}{3^{2n-3} \cdot 2^{2n+2}}$.

3) Сократите дробь $\frac{2^{2n} \cdot 6^n}{2^2 \cdot 24^n}$; **4)** Сократите дробь $\frac{12^{n+1}}{2^{2n-1} \cdot 3^{n+3}}$

5) Сократите дробь $\frac{(5x)^2 \cdot x^{-6}}{x^{-9} \cdot 2x^5}$.

Найти значение выражения:

1) $\frac{5^{n+1} - 5^{n-1}}{2 \cdot 5^n}$; **2)** $\frac{10 \cdot 2^n}{2^{n+1} + 2^{n-1}}$

Найдите значение выражения:

1) $\frac{p(b)}{p\left(\frac{1}{b}\right)}$, если $p(b)=\left(b+\frac{3}{b}\right)\left(3b+\frac{1}{b}\right)$

2) $\frac{p(b)}{p\left(\frac{1}{b}\right)}$, если $p(b)=\left(b+\frac{5}{b}\right)\left(5b+\frac{1}{b}\right)$

3) $\frac{p(b)}{p\left(\frac{1}{b}\right)}$, если $p(b)=\left(b+\frac{10}{b}\right)\left(10b+\frac{1}{b}\right)$

4) $\frac{p(a)}{p(6-a)}$, если $p(c)=\frac{c(6-c)}{c-3}$

5) $\frac{p(a)}{p(8-a)}$, если $p(c)=\frac{c(8-c)}{c-4}$

6) $\frac{p(a)}{p(20-a)}$, если $p(c)=\frac{c(20-c)}{c-10}$

Выражения, содержащие корни.

1. **Найдите значение выражения** $\frac{6-4\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} - 2\sqrt{2}$.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 13 из 29

2. Найдите значение выражения $\frac{6+2\sqrt{5}}{\sqrt{5}+1}-\sqrt{5}$.

3. Найдите значение выражения $\frac{17+12\sqrt{2}}{2\sqrt{2}+3}-2\sqrt{2}$.

4. Найдите значение выражения $\frac{7-4\sqrt{3}}{\sqrt{3}-2}-\sqrt{3}$.

Найти значение выражения:

1) $3x^2-2x-1$ при $x=\frac{1-\sqrt{2}}{3}$ 1) $a^2-6\sqrt{5}a-1$ при $a=\sqrt{5}+4$;

2) $2x^2-6x+3$ при $x=\frac{3-\sqrt{5}}{2}$ 2) $c^2-4\sqrt{2}c+2$ при $c=\sqrt{2}-3$.

Докажите, что:

1) $3-2\sqrt{2}=\sqrt{17-12\sqrt{2}}$; 2) $2\sqrt{3}-3=\sqrt{21-12\sqrt{3}}$.

1) $\frac{3-\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\sqrt{5-2\sqrt{6}}$; 2) $\frac{3-\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=\sqrt{8-3\sqrt{7}}$.

Сравните:

1) $\sqrt{140}$ и $\frac{1}{7+4\sqrt{3}}+\frac{1}{7-4\sqrt{3}}$;

2) $\frac{1}{5\sqrt{2}-7}-\frac{1}{5\sqrt{2}+7}$ и $\sqrt{250}$.

Упростите:

1) $\left(\sqrt{\sqrt{10}-3}+\sqrt{\sqrt{10}+3}\right)^2$; 2) $\left(\sqrt{4+\sqrt{7}}-\sqrt{4-\sqrt{7}}\right)^2$.

1) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$; 2) $\frac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{\sqrt{10}-\sqrt{6}}-\frac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}$.

Уравнения.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 14 из 29

Решите уравнение:

1.

а) $x^3+5x^2-9x-45=0$ **б)** $x^3+3x^2-x-3=0$

2.

а) $x^2-2x+\sqrt{4-x}=\sqrt{4-x}+15$ **б)** $x^2-3x+\sqrt{3-x}=\sqrt{3-x}+10$

3.

а) $x(x^2+2x+1)=2(x+1)$ **б)** $x(x^2+4x+4)=3(x+2)$

4.

а) $(x-2)(x^2+8x+16)=7(x+4)$ **б)** $(x-3)(x^2+10x+25)=9(x+5)$

5.

а) $(x^2-49)^2+(x^2+4x-21)^2=0$ **б)** $(x^2-36)^2+(x^2+4x-12)^2=0$

6.

а) $(x+4)^4-6(x+4)^2-7=0$ **б)** $(x-3)^4-3(x-3)^2-10=0$

7.

а) $x^4=(x-20)^2$ **б)** $x^4=(4x-5)^2$

2.

а) $x^3+5x^2-9x-45=0$ **б)** $x^3+3x^2-x-3=0$

2.

а) $x^2-2x+\sqrt{4-x}=\sqrt{4-x}+15$ **б)** $x^2-3x+\sqrt{3-x}=\sqrt{3-x}+10$

3.

а) $x(x^2+2x+1)=2(x+1)$ **б)** $x(x^2+4x+4)=3(x+2)$

4.

а) $(x-2)(x^2+8x+16)=7(x+4)$ **б)** $(x-3)(x^2+10x+25)=9(x+5)$

5.

а) $(x^2-49)^2+(x^2+4x-21)^2=0$ **б)** $(x^2-36)^2+(x^2+4x-12)^2=0$

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 15 из 29

6.

а) $(x+4)^4-6(x+4)^2-7=0$ **б)** $(x-3)^4-3(x-3)^2-10=0$

7.

а) $x^4=(x-20)^2$ **б)** $x^4=(4x-5)^2$

3.

1. **Решите уравнение**

1) $\frac{1}{(x-1)^2}+\frac{2}{x-1}-3=0$ **2)** $\frac{1}{(x-4)^2}+\frac{1}{x-4}-20=0$

2. **Решить уравнение:**

1) $\frac{x-3}{x-2}+\frac{x-2}{x-3}=2{,}5;$ 2) $\frac{x-2}{x+1}+\frac{x+1}{x-2}=4\frac{1}{4}.$

3. **Решить уравнение:**

1) $\frac{6}{1-2x}+\frac{9}{2x+1}=\frac{12x^2-15}{4x^2-1};$ 2) $\frac{x}{2+3x}-\frac{5}{3x-2}=\frac{15x+10}{4-9x^2}.$

4. **Решите уравнение:**

1) $\frac{6}{x^2-4x+3}-\frac{13-7x}{1-x}=\frac{3}{x-3};$ 2) $\frac{8}{x^2-6x+8}+\frac{1-3x}{2-x}=\frac{4}{x-4}.$

5. **Решите уравнение:**

1) $\frac{4x-6}{x+2}-\frac{x}{x+1}=\frac{9}{x^2+3x+2};$ 2) $\frac{x}{x-1}+\frac{x+1}{x+3}=\frac{1}{x^2+2x-3}.$

6. **Решите уравнение:**

1) $1+\frac{6}{x-1}=\frac{5-2x}{x-7}+\frac{6(2x-5)}{x^2-8x+7};$ 2) $1+\frac{2(17-6x)}{x^2-6x+8}=\frac{1-2x}{x-4}-\frac{11}{x-2}.$

7. **Решите уравнение**

1) $\frac{1}{2-x}-1=\frac{1}{x-2}-\frac{6-x}{3x^2-12};$ 2) $\frac{1}{x-3}-\frac{x+8}{2x^2-18}=\frac{1}{3-x}-1.$

8. **Решить уравнение:**

$\left(\frac{x+1}{x-3}\right)^2+27\left(\frac{x-3}{x+1}\right)^2=12$

<u>Системы уравнений.</u>

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 16 из 29

Решите систему уравнений:

1. $\begin{cases} 3x^2-2x=y \\ 3x-2=y \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} 4x^2-5x=y \\ 8x-10=y \end{cases}$

1. $\begin{cases} 2x^2+4y^2=24 \\ 4x^2+8y^2=24x \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} 3x^2+2y^2=45 \\ 9x^2+6y^2=45x \end{cases}$

1. $\begin{cases} y-2x=6 \\ x^2-xy+y^2=12 \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} 3x-y=10 \\ x^2+xy-y^2=20 \end{cases}$

1. $\begin{cases} x^2+y=5 \\ 6x^2-y=2 \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} 3x^2+y=4 \\ 2x^2-y=1 \end{cases}$

1. $\begin{cases} 2x-y=-8 \\ \frac{x-1}{3}+\frac{y}{2}=-1 \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} 3x-y=15 \\ \frac{x+6}{2}-\frac{y}{3}=6 \end{cases}$

1. $\begin{cases} (x-4)(y-6)=0 \\ \frac{y-4}{x+y-8}=2 \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} (x-8)(y-9)=0 \\ \frac{y-5}{x+y-13}=4 \end{cases}$

1. $\begin{cases} x^2=11y+3 \\ x^2+1=11y+y^2 \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} x^2=10y+6 \\ x^2+3=10y+y^2 \end{cases}$

1. $\begin{cases} x^2+y^2=29 \\ xy=10 \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} x^2+y^2=13 \\ xy=-6 \end{cases}$

1. $\begin{cases} \frac{1}{x}+\frac{4}{y}=4, \\ \frac{1}{y}-\frac{2}{x}=10. \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=\frac{7}{12}, \\ \frac{1}{x}-\frac{1}{y}=\frac{1}{12}. \end{cases}$

1. $\begin{cases} \frac{4}{x-y}+\frac{12}{x+y}=3, \\ \frac{8}{x-y}-\frac{18}{x+y}=-1. \end{cases}$ **2.** $\begin{cases} \frac{1}{x+y}-\frac{5}{x-y}=2, \\ \frac{3}{x+y}+\frac{5}{x-y}=2. \end{cases}$

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 17 из 29

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x - 1, \text{ если } x \geqslant -4; \\ x, \text{ если } x < -4. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 6x + 9, \text{ если } x \geqslant -5; \\ -\dfrac{20}{x}, \text{ если } x < -5. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2x - 2, \text{ если } x < 3; \\ -3x + 13, \text{ если } 3 \leqslant x \leqslant 4; \\ 1{,}5x - 7, \text{ если } x > 4. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

22 Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 6{,}25)(x + 1)}{-1 - x}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 18 из 29

22 Постройте график функции

$$y = 5 - \frac{x+5}{x^2+5x}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

22 Постройте график функции

$$y = \frac{7x-10}{7x^2-10x}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 2x + 2, \text{ если } x \geqslant -3; \\ -x - 2, \text{ если } x < -3. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

22 Постройте график функции

$$y = 4|x+2| - x^2 - 3x - 2.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

22 Постройте график функции

$$y = |x|(x-1) - 3x.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 19 из 29

22 Постройте график функции

$$y = |x|x + |x| - 6x.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Тема: Текстовые задачи

I. Задачи на смеси, сплавы, проценты

1. Для приготовления молочного коктейля использовали 200 г мороженого жирностью 10% и 300г молока 6%-ой жирности. Определите жирность полученного коктейля (в процентах).

2. Два сплава, из которых первый содержит 20% никеля, а второй содержит 40% никеля, сплавили друг с другом, получив 180 кг сплава, содержащего 25% никеля. Сколько килограммов составляет масса первого сплава?

3. К 200 грамма сиропа, содержащего 25% сахара, добавили 75 граммов воды и некоторое количество сахара. После перемешивания получили сироп, содержащий 28% сахара. Определите, сколько граммов сахара было добавлено.

4. Смешали 40-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавили 20 кг чистой воды, получили 45-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 20 кг воды добавили 20 кг 90-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 65-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 40-процентного раствора было использовано?

---

5. Свежие фрукты содержат 78% воды, а высушенные – 22%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 22 кг высушенных фруктов?

6. Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные – 16%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 21 кг высушенных фруктов?

7. Свежие фрукты содержат 79% воды, а высушенные – 16%. Сколько сухих фруктов получится из 288 кг свежих фруктов?

8. Свежие фрукты содержат 72% воды, а высушенные – 26%. Сколько сухих фруктов получится из 222 кг свежих фруктов

9. Для приготовления молочного коктейля использовали 200 г мороженого жирностью 10% и 300г молока 6%-ой жирности. Определите жирность полученного коктейля (в процентах).

10. Два сплава, из которых первый содержит 20% никеля, а второй содержит 40% никеля, сплавили друг с другом, получив 180 кг сплава, содержащего 25% никеля. Сколько килограммов составляет масса первого сплава?

11. К 200 грамма сиропа, содержащего 25% сахара, добавили 75 граммов воды и некоторое количество сахара. После перемешивания получили сироп, содержащий 28% сахара. Определите, сколько граммов сахара было добавлено.

12. Смешали 40-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавили 20 кг чистой воды, получили 45-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 20 кг воды добавили 20 кг 90-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 65-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 40-процентного раствора было использовано?

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 20 из 29

II. Задачи на движение

1. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города A в город B, расстояние между которыми равно 60 км. На следующий день он отправился обратно в A, увеличив скорость на 10 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из A в B. Найдите скорость велосипедиста на пути из A в B.

15. Два автомобиля одновременно отправляются в 560-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 час раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23. Два велосипедиста одновременно отправляются в 140-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 6 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

27. Из A в B одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 6 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 56 км/ч, в результате чего прибыл в B одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 45 км/ч.

45. Первые 450 км автомобиль ехал со скоростью 90 км/ч, следующие 230 км – со скоростью 115 км/ч, а последние 120 км – со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

57. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 75 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 30 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

69. Баржа прошла по течению реки 56 км и, повернув обратно, прошла ещё 54 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 21 из 29

75. Расстояние между пристанями А и В равно 72 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 33 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

80. Расстояние между пристанями А и В равно 90 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 52 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

88. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

Тема: Геометрические задачи

Задачи на вычисление.

1.Биссектриса угла A параллелограмма ABCD пересекает сторону BC в точке K. Найдите периметр параллелограмма, если BK=5, CK=14.

7.Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 15, а одна из диагоналей ромба равна 60. Найдите углы ромба.

13. Биссектрисы углов A и B параллелограмма ABCD пересекаются в точке K. Найдите площадь параллелограмма, если BC=11, а расстояние от точки K до стороны AB равно 3.

19. Высота AH ромба ABCD делит сторону CD на отрезки DH=15 и CH=2. Найдите высоту ромба.

25. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 22 из 29

35. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции ABCD пересекаются в точке F. Найдите AB, если AF=24, BF=10.

41. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если MN=11, AC=44, NC=18.

47. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите MC, если AB=12, CD=48, AC=35.

53. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если AH=9, AC=36.

59. Найдите боковую сторону AB трапеции ABCD, если углы ABC и BCD равны соответственно 60° и 135°, а CD=36.

72. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если AB=18, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 9.

81. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH, если PK=11.

89. Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C. Найдите длину отрезка KP, если AP=36, а сторона BC в 1,8 раза меньше стороны AB.

112. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 66° и 84°. Найдите BC, если радиус окружности, описанной около треугольника ABC, равен 15.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 23 из 29

117. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведенную из вершины B в отношении 5:3, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если BC=8.

Задачи на доказательство:

1. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма ABCD проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Докажите, что отрезки AE и CF равны.

5. Сторона AD параллелограмма ABCD вдвое больше стороны CD. Точка M – середина стороны AD. Докажите, что CM – биссектриса угла BCD.

9. Биссектрисы углов A и B параллелограмма ABCD пересекаются в точке M, лежащей на стороне CD. Докажите, что M – середина CD.

17. Внутри параллелограмма ABCD выбрали произвольную точку E. Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.

21. В трапеции ABCD с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O. Докажите, что площади треугольников AOB и COD равны.

25. На средней линии трапеции ABCD с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E. Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

29. Основания BC и AD трапеции ABCD равны соответственно 4 и 64, BD=16. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

35. В треугольнике ABC с тупым углом ACB проведены высоты AA_1 и BB_1. Докажите, что треугольники A_1B_1C и ABC подобны.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 24 из 29

40. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты BB_1 и CC_1. Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.

44. В выпуклом четырёхугольнике ABCD углы ABD и ACD равны. Докажите, что углы DAC и DBC также равны.

50. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m:n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m:n$.

Задачи повышенной сложности:

1.Боковые стороны AB и CD трапеции ABCD равны соответственно 10 и 26, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

7.Углы при одном из оснований трапеции равны 77° и 13°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 11 и 10. Найдите основания трапеции.

13. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 100, а площадь равна 500, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

19. В параллелограмме ABCD проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 5, 4 и 3. Найдите площадь параллелограмма ABCD.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 25 из 29

25. Прямая, параллельная основаниям трапеции ABCD, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD=42$, $BC=14$, $CF:DF=4:3$.

31. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 12. Найдите стороны треугольника ABC.

40. В трапеции ABCD основания AD и BC равны соответственно 34 и 14, а сумма углов при основании AD равна 90°. Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD, если $AB=12$.

46. В трапеции ABCD боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC. Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E. Найдите расстояние от точки E до прямой CD, если $AD=14$, $BC=7$.

55. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=84$, $AC=98$, точка O – центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

67. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника ABCD равноудалена от всех его вершин. Найдите AD, если $BC=8$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 129° и 96°.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 26 из 29

Приложение 2
Оценочные материалы
Примеры работы для итогового занятия

1.

20 Решите уравнение $x^3 + 5x^2 - 9x - 45 = 0$.

21 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 93 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью 3 км/ч, за 8 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x - 1, \text{ если } x \geqslant -4; \\ x, \text{ если } x < -4. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

23 Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если $MN = 20$, $AC = 35$, $NC = 39$.

24 На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E. Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

25 Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K. Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 2$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 8.

20 Решите уравнение $(x - 1)(x^2 + 6x + 9) = 5(x + 3)$.

21 Первые 140 км автомобиль ехал со скоростью 70 км/ч, следующие 195 км — со скоростью 65 км/ч, а последние 225 км — со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 6x + 9, \text{ если } x \geqslant -5; \\ -\dfrac{20}{x}, \text{ если } x < -5. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

23 Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 16 и 34. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24 В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1. Докажите, что углы BB_1A_1 и BAA_1 равны.

25 В треугольнике ABC известно, что $AB = 18$, $AC = 36$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

2.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 27 из 29

3.

20 Решите неравенство $\dfrac{-11}{(x-2)^2-3} \geqslant 0$.

21 Моторная лодка прошла против течения реки 72 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

22 Постройте график функции

$$y = 4|x+2| - x^2 - 3x - 2.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

23 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите MC, если $AB = 15$, $DC = 30$, $AC = 39$.

24 Биссектрисы углов A и B трапеции $ABCD$ пересекаются в точке K, лежащей на стороне CD. Докажите, что точка K равноудалена от прямых AB, BC и AD.

25 Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 43$ и $CD = 4$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём угол $AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

4.

20 Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 40$.

21 Два автомобиля одновременно отправляются в 880-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 30 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22 Постройте график функции

$$y = 5 - \frac{x+5}{x^2+5x}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

23 Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AD и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD = 48$, $BC = 16$, $CF : DF = 5 : 3$.

24 Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках P и Q соответственно. Докажите, что отрезки BP и DQ равны.

25 Окружности радиусов 45 и 55 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

Передан через Диадок 03.02.2025 13:43 GMT+03:00
2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365
Страница 28 из 29

Идентификатор документа 2232575b-14a0-474c-a0ff-54a07a34f365

Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СКБ Контур»

	Организация, сотрудник	Доверенность: рег. номер, период действия и статус	Сертификат: серийный номер, период действия	Дата и время подписания
Подписи отправителя:	РЖД ЛИЦЕЙ № 14 Штепина Ольга Станиславовна, ДИРЕКТОР	Не требуется для подписания	027CB9660009B2C5A0465D563CD57534EE с 14.10.2024 09:04 по 14.01.2026 09:04 GMT+03:00	03.02.2025 13:43 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа