

Рабочая программа

Наименование курса внеурочной деятельности **олимпиадный курс по математике**

Классы **10и-11и**

Срок реализации программы, учебные годы, количество часов по учебному плану:

Учебные годы	Количество часов в год/ в неделю	
	10 класс	11 класс
2025-2026.	68/2	68/2

Программа составлена на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта СОО; основной образовательной программы СОО МАОУ «Лицей № 9»

(Стандарт. Название, автор, год издания примерной программы, кем рекомендовано)

Учебное пособие:

сайт Problems.ru, Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993-2006. *Агаханов Н.Х. и др.*

Рабочую программу составил (а) _____ / Веренцов А.Ю.
подпись расшифровка подписи

Новосибирск, 2025

1. Пояснительная записка

Цели среднего общего образования с учётом специфики курса внеурочной деятельности

Данная программа имеет своей **целью** подготовку учащихся 10-11 классов к математическим олимпиадам муниципального и регионального уровня, развитию у них нестандартного мышления, инициативности и творчества.

Задачи: формировать умения самостоятельного переноса знаний и умений в новую ситуацию, видения неизвестного в знакомой ситуации, видения структуры и новой функции объекта, самостоятельного комбинирования известных способов деятельности в новой ситуации, развитие альтернативного мышления.

Поставленные задачи реализуются с помощью системы специально подобранных упражнений, формируя соответствующий тип одаренности и одновременно отслеживая его формирование. Это задания, проверяющие и расширяющие информированность и кругозор; задания, направленные на определение уровня интеллектуального развития; задания, связанные с применением новых знаний и способов деятельности на основе творческого поиска.

Общая характеристика учебного предмета

Олимпиадный курс продолжит традиции, заложенные в программе 7-9 класса «Олимпиадного курса». Курс предполагает возвращение к традиционным олимпиадным темам на более высоком уровне и главной деятельностью будет, решение задач на углубленном уровне.

Подготовка к олимпиадам является хорошим стимулом к сдаче ЕГЭ и поддерживает серьёзный интерес к учёбе и дополнительным занятиям. Задания математических олимпиад являются, по сути, маленькими научными проблемами, поэтому учащиеся должны логически мыслить и уметь самостоятельно выводить некоторые научные утверждения.

Содержание данного курса охватывает все типы олимпиадных задач. В программе большую роль играет знакомство учащихся с приемами и методами решения данных задач.

Помимо традиционных занятий предусматриваются групповые формы работы, формы вовлечения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность, дискуссии, диалоги.

Программа составлена на основе опыта работы автора и подтвердила свою эффективность результатами выступлений учащихся на олимпиадах. За основу взяты идеи почерпнутые автором при встречах с Рукшиным С. Е., Хазанкиным Р. Г., Агахановым Н.Х. и изучении их работ, а также работ Шарыгина И. Ф.

Описание места учебного предмета в учебном плане

«Олимпиадный курс по математике» реализуется за счёт внеурочной деятельности как курс по выбору. Курс рассчитан на 68 учебных часа из

расчета 2 учебных часа в неделю в 10 классе и 68 часов в 11 классе, всего 136 часов.

2. Планируемые результаты освоения учебного курса.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения олимпиадного курса.

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

Личностные результаты:

- готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, педагогами в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умения ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной речи, понимать смысл поставленной задачи;
- креативности мышления, инициативы, находчивости, активности при решении коммуникативных задач.

Метапредметные результаты:

познавательные универсальные учебные действия:

выпускник научится:

- умению осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы.

выпускник получит возможность научиться:

- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умению устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения и выводы;
- умению понимать и использовать средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.

регулятивные универсальные учебные действия:

выпускник научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;

• адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации; • основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.

Выпускник получит возможность научиться:

- *самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;*
- *при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;*
- *выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;*
- *основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;*
- *осуществлять познавательную рефлексю в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;*
- *адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;*
- *адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;*
- *основам саморегуляции эмоциональных состояний;*
- *прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.*

Коммуникативные универсальны учебные действия:

Выпускник научится:

- *учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;*
- *формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;*
- *устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;*
- *аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;*
- *задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;*
- *осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;*
- *адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;*
- *адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;*

- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- основам коммуникативной рефлексии;
- отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.

Выпускник получит возможность научиться:

- *учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;*
- *понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;*
- *брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);*
- *оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;*
- *осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;*
- *в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;*
- *вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;*
- *устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;*
- *в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.*

Предметные результаты:

В результате изучения курса выпускник научатся:

- использовать признаки делимости;
- способам решения логических задач;
- способам преобразования числовых выражений, содержащих дроби.
- выполнять деление чисел, используя признаки делимости;
- решать задачи с использованием свойств четности;
- применять основную теорему арифметики и использовать свойства делимости;

- находить часть и проценты от числа при решении более сложных задач на проценты;
- применять принцип Дирихле при решении простейших задач и задач с «геометрической» направленностью, в задачах теории чисел и комбинаторно-логических задачах;
- находить несколько правильных решений одной и той же задачи, вести разумную запись решения задач на переливания и взвешивания,
- применять способы преобразования числовых выражений, содержащих дроби,
- применять основную теорему арифметики и использовать свойства,
- научиться находить часть и проценты от числа при решении более сложных задач.
- применять методы «модуль», «разбиение на пары», алгебраические методы, неравенство и рост при решении задач теории чисел.

Выпускник получают возможность научиться:

- *научиться решать ключевые задачи по темам «площадь», «метод вспомогательной окружности»;*
- *решать задачи с параметрами, используя свойства квадратного трёхчлена, использовать понятие инварианта при решении разных логических задач;*
- *решать серию ключевых задач по теории графов;*
- *пользоваться методом математической индукции при доказательстве утверждений основанных на числах натурального ряда;*
- *накопить некоторый «багаж» олимпиадных идей и методов решения, что позволит им не пугаться незнакомых задач, в том числе и тех, которые не входят в базовую школьную программу.*

3. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности

Рациональные уравнения и неравенства (14 часов)

Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения с параметром

Решение текстовых задач Задачи на проценты. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на совместную работу. Разные задачи.

Уравнения и неравенства с модулем Исследование уравнений и неравенств при помощи графиков

Квадратный трёхчлен.

Тригонометрические уравнения Исследование тригонометрических уравнений с параметрами (6 часов)

Задачи теории чисел. Малая теорема Ферма (12 часов)

Теория делимости. Сравнения по модулю.

Линейные диофантовы уравнения. Исследование и решение диофантовых уравнений

Неравенства и оценки Исследование задач приводящихся к системам

Количество делителей натурального числа

Теорема синусов и косинусов для трёхгранных углов (4 часа)

Вычислительные задачи планиметрии (8 часов)

Векторный метод решения задач стереометрии (20 часа)

Векторный метод решения аффинных задач стереометрии

Векторный метод решения метрических задач стереометрии

Векторное произведение Формула векторного произведения и её применение

Построение сечений. Аффинные задачи и теорема Менелая

Применение производной при решении задач С5 (4 часа)

Пробные работы Задания группы С из вариантов повышенного уровня

Линейные неравенства с параметрами.

Вывод формулы «Количество делителей натурального числа» (2 часа)

Решение трёхгранных углов Теорема синусов, косинусов, метод вспомогательной окружности (4 часа)

Введение векторного базиса. Теорема о существовании и единственности разложения вектора по базису Скалярное произведение векторов. использование для написания уравнения плоскости. (8 часов)

Теорема Менелая для пространственных задач (6 часов)

Исследование поведения функций при помощи производной, геометрические интерпретации (4 часа)

Чётность, симметрия в задачах с параметрами и логических задачах теории чисел (6 часов)

Тригонометрические функции и тригонометрические уравнения (4 часа)

Уравнения в целых числах (4 часа)

Параметры и квадратный трёхчлен (4 часа)

Производные и использование её в решении задач С5 (4 часа)

Показательные уравнения и неравенства с параметрами (4 часа)

Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами. (4 часа)

Последовательности и прогрессии в задачах С6 (6 часов)

Параметры и оценки. Решение задач 18 и 19 из вариантов ЕГЭ (10 часов)

Завершением курса является итоговая тестовая работа, которая может быть составлена из материалов ЕГЭ (4 часа)

Цифровые образовательные продукты созданные совместно с обучающимися в рамках изучаемого курса:

10класс

1. Сборник задач квадратный трёхчлен расположение корней. Программа EXCEL Реализующая схему Горнера
2. Сборник ключевых задач по темам теории чисел с решениями
3. Теоремы о трёхгранных углах. Применение при решении стереометрических задач. Электронное пособие.
4. Теорема Менелая для пространственных задач (Образцы решения)
5. Уравнение Пелля. Программа EXCEL по поиску базового решения.
6. Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами. Сборник задач с решениями

7. Отбор корней при решении тригонометрических уравнений при помощи линейных диофантовых уравнений.

8. Параметры и оценки. Сборник задач с решениями.

Тематическое планирование

10 класс

№	Название раздела, темы	Кол-во часов	Виды учебной деятельности
1-2	Рациональные уравнения и неравенства	2	Деление многочленов с остатком. Применение алгоритма Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения с параметром
3-4	Решение текстовых задач	2	Решение задач на проценты. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на совместную работу. Разные задачи.
5-6	Задачи на движение	2	Решение задач на движение варьированием систем отсчёта
7-8	Уравнения и неравенства с модулем	2	Исследование уравнений и неравенств при помощи графиков
9-10	Системы уравнений.	2	Нестандартные подходы к решению систем нелинейных уравнений
11-12	Квадратный трёхчлен.	2	Исследование уравнений и неравенств при помощи графиков
13-14	Расположение корней квадратного трёхчлена	2	Исследование уравнений и неравенств при помощи графиков
15-16.	Тригонометрия в олимпиадных задачах уравнения	2	Исследование тригонометрических уравнений с параметрами
17-18.	Суммирование тригонометрических функций	2	Методы суммирования
19-20.	Доказательство тригонометрических неравенств	2	Использование формул тригонометрии, а также классических неравенств при доказательстве тригонометрических неравенств
21-22	Теория делимости.	2	Подбор модуля для накладывания ограничений
23-24	Сравнения по модулю.	2	Подбор модуля для накладывания ограничений
25-26.	Линейные диофантовы уравнения	2	Обучение технике решения лду
27-28.	Неравенства и оценки	2	Использование количественных оценок в задачах теории чисел.
29-30	Уравнения в целых числах	2	Использование количественных оценок в задачах теории чисел.

31-32.	Количество делителей натурального числа	2	Вывод формулы. Применение при решении задач
33-34	Теорема синусов и косинусов для трёхгранных углов	2	Вывод формул. Применение при решении задач.
35-36	Высота произвольной пирамиды.	2	Проект. Умение рассчитывать высоту произвольной пирамиды по внешним измерениям
37-38	Вычислительные задачи планиметрии	2	Применение метрических теорем при решении планиметрических задач
39-40	Решение задач вида 16 ЕГЭ	2	Применение метрических теорем при решении планиметрических задач
41-42	Метод вспомогательной окружности при решении планиметрических задач	2	Поиск описанных четырёхугольников в исследовании олимпиадных задач планиметрии
43-44	Планиметрические задачи на доказательство.	2	Поиск описанных четырёхугольников в исследовании олимпиадных задач планиметрии
45-46.	Векторный метод решения аффинных задач стереометрии	2	Поиски отношений отрезков в пространстве с использованием свободного базиса
47-48	Задача 14 ЕГЭ	2	Поиски отношений отрезков в пространстве с использованием свободного базиса
49-50.	Векторный метод решения метрических задач стереометрии	2	Поиски расстояний и углов в пространстве с использованием свободного базиса
51-52	Задача 14 ЕГЭ	2	Поиски расстояний и углов в пространстве с использованием свободного базиса
53-54.	Векторное произведение	2	Понимание операции и её использование при нахождении угла между плоскостями
55-56	Смешанное произведение	2	Нахождение объёмов и расстояний между прямыми.
57-58	Построение сечений.	2	Построение сечений
59-60	Расчет положения отдельных точек	2	Расчет положения отдельных точек
61-62	Аффинные задачи	2	Аффинные задачи и теорема Менелая
63-64	Теорема Менелая	2	Аффинные задачи и теорема Менелая
65-66	Применение производной при решении задач 18 ЕГЭ	2	Использование производной для определения точки касания, промежутков возрастания и убывания функций
67-68	Последовательности и	2	Переход от рекуррентного задания

	прогрессии в задачах 19 ЕГЭ		последовательности к формуле n-го члена
--	--------------------------------	--	--

11 класс

<i>№ п./п. дата</i>	<i>Наименование разделов тем курса</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Виды учебной деятельности</i>
1-2	Геометрические интерпретации	2	Использование геометрических интерпретаций при исследовании систем уравнений и неравенств
3-4	О некоторых теоремах и задачах Леонарда Эйлера	2	Изучение и воспроизведение доказательств
5-6	Окружность 9 точек	2	Изучение и воспроизведение доказательств
7-8	Чётность, в задачах с параметрами и логических задачах теории чисел	2	Использование идей чётности и симметричности при решении задач с параметрами
9-10	Симметрия в задачах с параметрами и логических задачах теории чисел	2	Использование идей чётности и симметричности при решении задач с параметрами
11-12	Тригонометрические функции и тригонометрические уравнения (4 часа).	2	Исследование тригонометрических уравнений с параметрами. Тригонометрия в олимпиадных задачах
13-14	Доказательство тригонометрических неравенств	2	Исследование
15-16	Уравнения в целых числах –алгебраические подходы	2	Использование сравнений по модулю и алгебраических методов при решении Диофантовых уравнений
17-18	Уравнения в целых числах –разбиения на пары.	2	Уравнения в целых числах –алгебраические подходы
19-20	Неравенства и оценка при решении уравнения в целых	2	Использование идей оценивания при решении

	числах.		Диофантовых уравнений
21-22	Заключение между последовательными квадратами и кубами	2	Использование идей оценивания при решении Диофантовых уравнений
23-24.	Параметры и квадратный трёхчлен.	2	Исследование расположения корней квадратного трёхчлена
25-26	Исследование расположения корней квадратного трёхчлена	2	Исследование расположения корней квадратного трёхчлена
27-28	Некоторые виды тригонометрических, с параметрами сводящихся к исследованию квадратного трёхчлена	2	Исследование расположения корней квадратного трёхчлена
29-30	Некоторые виды логарифмических, показательных уравнений с параметрами сводящихся к исследованию квадратного трёхчлена	2	Исследование расположения корней квадратного трёхчлена
31-32	Производные и использование её в решении задач 18	2	Исследование функций на монотонность при помощи производной
33-34	Уравнение касательной при решении задачи 18 ЕГЭ	2	Определение позиции касания прямой и графика функции
35-36	Подвижная прямая при решении задачи 18 ЕГЭ	2	Определение позиции касания прямой и графика функции
37-39	Сюжетные задачи 19	3	Исследование
40-42.	Игры и стратегии задачи 19 ЕГЭ	3	Исследование
43-44	Показательные уравнения и неравенства с параметрами.	2	Исследование показательных уравнений и неравенств с параметрами
45-46	Планиметрические задачи. Теорема Стюарта	2	Решение творческих задач
47-48.	Длина медианы, биссектрисы,	2	Изучение и воспроизведение доказательств

49-50	Формулы Эйлера	2	Изучение и воспроизведение доказательств
51-52	Биссектральный и ортоцентрический треугольник	2	Изучение и воспроизведение доказательств
53-55	Избранные задачи стереометрии	3	Решение творческих задач
56-57.	Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами.	2	Исследование логарифмических уравнений и неравенств с параметрами
58-59	Тригонометрические уравнения с параметрами.	2	Исследование тригонометрических уравнений и неравенств с параметрами
60-62.	Последовательности и прогрессии в задачах С6	3	Решение сложных задач связанных с последовательностями и прогрессиями
63-64	Параметры и оценки	2	Исследование уравнений с использованием оценок
65-68	Решение задач 18 и 19 из вариантов ЕГЭ	4	Исследование уравнений с использованием оценок

5. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

1. Веренцов А.Ю Сборник задач для подготовки к муниципальным и областным олимпиадам по математике.
2. О.А. Креславская, В. В. Крылов ЕГЭ-2009. Математика: Сдаем без проблем! - М.: Эксмо, 2009
3. Под ред Ф.Ф. Лысенко. Тематические тесты.. Математика. ЕГЭ 2012-2013 г.г. Ростов на дону: Легион,2012
4. Л.О. Денищева и др. Сдаем ЕГЭ. Математика– М.: Дрофа, 2007
5. Ю.А. Глазков, Т.А. Корешкова Математика. ЕГЭ: сборник заданий: методическое пособие для подготовки к экзамену– М.: Издательство «Экзамен»,2011
6. А.Н. Рурукин Пособие для интенсивной подготовки к экзамену по математике. – М.: «Вако», 2006
7. В.В. Кочагин и др. ЕГЭ-2008 : математика % реальные задания. – М.:АСТ: Астрель (ФИПИ), 2008
8. Е.В. Мирошкина. Математика. 10-11 классы. Уравнения и неравенства. Приемы, методы, решения. – Волгоград: Учитель, 2009

9. Э.Н. Балаян. Практикум по решению задач. Тригонометрические уравнения, неравенства и системы. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006
10. Л.О. Денищева и др. Готовимся к ЕГЭ. Математика. - М.: Дрофа, 2011
11. Задачи М.И. Сканава. Составители Марач С.М., Полуносик П.В.. Мн.: изд. В.М. Скакун 1997г.
12. А.Л.Семенова, И.В.Ященко ЕГЭ типовые тестовые задания, изд-во «Экзамен», М.2013
13. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.

6. Критерии и нормы оценки знаний и навыков.

КИМы 10 класс

Главным критерием оценки знаний учащихся является выступление на олимпиадах, НПК, и решение ими последних задач ЕГЭ. Кроме того для оценки работы учеников имеются проверочные работы с неким олимпиадным стандартом.

Тест №1.

1. Числа от 1 до 100 выписали в строку в некотором порядке. Докажите, что найдутся два рядом стоящих числа сумма которых больше 50, но меньше 150.

2. Уравнения $2x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ с целыми коэффициентами имеет три корня. Оказалось, что первый корень является синусом, второй косинусом, третий тангенсом одного угла.

Найдите все такие уравнения.

Тест №2.

1. В стране есть несколько городов, соединенных дорогами. Каждая дорога соединяет только два города и на ней введено одностороннее движение, при этом пара городов соединена не более чем одной дорогой. Выехав из любого города, нельзя в него вернуться. Известно, что из города А в город Б можно проехать ровно 2006 способами. Найдите минимальное возможное число городов в стране.

2. Общая хорда двух пересекающихся окружностей служит для одной из них стороной правильного вписанного четырехугольника, а для другой стороной правильного вписанного шестиугольника. Найдите расстояние между центрами окружностей, если радиус меньшей окружности равен 10 см?

Олимпиада. 10 класс.

1. М. В. Ломоносов тратил одну денежку на хлеб и квас. Когда цены выросли на 20%, на ту же денежку он приобретал полхлеба и квас. Хватит ли той же денежки ему хотя бы на квас, если цены вырастут еще на 20%?

2. Существует ли выпуклый многоугольник, число диагоналей которого в 10 раз больше числа его сторон?

3. Вершины D, E и F треугольника DEF лежат на продолжениях сторон АВ, ВС и СА треугольника ABC за вершины B, C и A соответственно. Известно, что $BD=AC$, $AF=CE=AB$ и треугольник DEF - равносторонний. Докажите, что и треугольник ABC - равносторонний.

4. Докажите, что в пятиугольнике, все углы и стороны которого равны, сумма расстояний от произвольной внутренней точки до сторон не зависит от выбора этой точки.

5. Волк и Заяц играют в следующую игру: на доске написано число; ход состоит в том, чтобы вычесть из этого числа какую-либо его ненулевую цифру и записать получившееся число на месте старого. Ходят по очереди. Выигрывает тот, кто первым получает ноль. На доске исходно написано число 1234, первым ходит Волк. Кто выиграет при правильной игре?

КИМы 11 класс

КИМы состоят из четырёх домашних проверочных работ. Успешно усвоившим курс признаётся ученик решивший 1-2 задачи из каждой работы

Работа 1

1. Найти все значения параметра a , при которых функция $f(x) = x^2 - |x-a^2| - 9x$ имеет хотя бы одну точку максимума.
2. Найдите все положительные значения параметра a , при каждом из которых уравнение $ax = x$ имеет единственное решение.
3. Решить уравнение для всех a
 $25^x + a^2(a-1)5^x - a^5 = 0$

Работа 2

1. Найдите все значения a , при каждом из которых наибольшее значение функции $f(x) = x^2 - 7|x-a| - 3x$ на отрезке $[-6; 6]$ принимает хотя бы на одном из концов этого отрезка.
2. Найдите все значения a , при каждом из которых решение неравенства $|3x-a| + 2 \leq |x-4|$ образует отрезок длины 1
3. Решить неравенство:
 $\log_{|x|}(\sqrt{9-x^2} - x - 1) \geq 1$

Работа 3

1. Среднее арифметическое трёх натуральных чисел в 4 раза больше, чем среднее арифметическое обратных им чисел. Найдите эти натуральные числа.
2. Найдите сумму всех трехзначных натуральных чисел n , таких, что первая и последняя цифры числа n^2 равны 1
3. Число P равно произведению 11 различных натуральных чисел, больших 1. Какое наименьшее число натуральных делителей (включая единицу и само число) может иметь число P ?

Работа 4.

1. Ученик должен был умножить двузначное число на трехзначное и разделить их произведение на пятизначное. Однако он не заметил знака умножения и принял записанные рядом двузначное и трехзначное числа за одно пятизначное. Поэтому полученное частное (натуральное) оказалось в три раза больше истинного. Найдите все три числа.
2. Найдите все натуральные числа, последняя десятичная цифра которых 0 и которые имеют ровно 15 различных натуральных делителей (включая единицу и само число).
3. Найдите наибольший общий делитель всех чисел вида $p^2 - 1$, где p - простое число, большее 3, но меньшее 2014.