

ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ, КУРСУ «ИЗБРАННЫЕ
ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»
(10-11 КЛАСС)

Программа по учебному курсу «Избранные вопросы математики» для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена программа по учебному курсу «Избранные вопросы математики».

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом

включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основы для организации учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Общее количество часов, направленных на изучение учебного курса «Избранные вопросы математики» – часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 класс

Раздел 1. Задачи с прикладным содержанием. Текстовые задачи

Повторение. Задачи на округление (с избытком и недостатком). Проценты: простые и сложные. Прямая и обратная пропорциональные зависимости. Задачи на сплавы и смеси. Задачи на движение: вдогонку, навстречу, по кругу, по воде, мимо движущегося объекта. Задачи на совместную работу. Прогрессии.

Раздел 2. Текстовые задачи с экономическим содержанием

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел, их делимости, долей и частей, процентов. Использование делимости чисел, чисел с заданными свойствами при решении задач с экономическим содержанием. *Применять методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни, связанных с экономикой Челябинской области.*

Применение функционально-графического метода при решении экономических задач. Решение задач из области экономики с использованием понятий: зависимость величин, функция, график зависимости, график функции, нули функции, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке. *Примеры прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной зависимости при анализе реальных данных о экономике Челябинской области. Решение практических задач, содержащих данные региона, страны с использованием графиков функций.*

Определение по графикам свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.) при анализе экономики своего города, региона, страны. Интерпретация свойств функций в контексте конкретной экономической ситуации в условиях своего города, региона, страны.

Математические методы анализа финансовых потоков. Основные банковские операции, кредит и вклад. Процент по кредиту, вкладу, сложные проценты. Различные схемы выплаты кредита: равными платежами; по схеме; неравными платежами, но равномерно уменьшающими основную сумму долга. *Решение задач на выбор оптимального варианта выплаты кредита с учетом предложений банков Челябинской области.*

Применение понятия функция для сравнения скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных финансовых процессах экономики Челябинской области.

Раздел 3. Задачи на числа и их свойства. Нестандартные задачи

Повторение. Свойства чисел и числовые последовательности.

Решение уравнений в целых числах

Раздел 4. Тригонометрия

Решение уравнений.

Способы отбора корней.

11 класс

Раздел 1. Планиметрия

Повторение. Треугольники. Теорема о сумме углов. Свойства прямоугольного треугольника. Свойства равнобедренного треугольника. Теорема Пифагора. Теорема синусов. Теорема косинусов. Вписанный и описанный треугольники. Правильный треугольник.

Четырёхугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, их свойства и признаки.

Окружность. Взаимное расположение двух окружностей. Касательная к окружности, её свойства.

Площади плоских фигур.

Теорема Менелая.

Вычисление расстояний.

Раздел 2. Стереометрия

Повторение. Параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Нахождение углов, расстояний.

Построение сечений.

Нахождение объёмов.

Раздел 3. Тригонометрия

Повторение. Решение уравнений.

Способы отбора корней.

Раздел 4. Задачи с параметром

Повторение. Простейшие задачи с параметром.

Задачи на количество решений уравнения в зависимости от параметра.

Графический способ решения задач с параметром.

Планируемые результаты освоения программы по учебному курсу «Избранные вопросы математики» на уровне среднего общего образования.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к

достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как

средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения учебного курса «Избранные вопросы математики» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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 противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

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, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

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 дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и 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.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, 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, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по учебному курсу «Избранные вопросы математики». К концу 10 класса:

Раздел 1. Задачи с прикладным содержанием. Текстовые задачи

Обучающийся научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– *решать практические задачи, необходимые в условиях своего региона, города, поселка и задачи из других предметов.*

Раздел 2. Текстовые задачи с экономическим содержанием

Обучающийся научится:

использовать делимость чисел, чисел с заданными свойствами при решении задач с экономическим содержанием;

использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни из области экономики;

использовать понятие зависимость величин, функция, график зависимости, график функции, нули функции, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке при решении задач с экономическим содержанием;

приводить примеры прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной зависимости из области экономики;

применять функционально-графический метод при решении экономических задач;

оперировать на базовом уровне понятиями: кредит и вклад, процент по кредиту, сложные проценты;

использовать понятие процент при решении задач на вклады и кредиты;

решать задачи на выплаты долга равными платежами; по схеме; неравными платежами, но равномерно уменьшающими основную сумму долга;

владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;

применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.) при анализе экономики своего региона, города, поселка;¹

интерпретировать свойства функций в контексте конкретной экономической ситуации в условиях своего региона, города, поселка.

применять полученные знания для выбора оптимального варианта выплаты кредита с учетом предложений банков региона;

¹ Полужирный курсив выделяет предметные результаты или дидактические единицы, которые отражают национальные или региональные особенности Челябинской области.

пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных финансовых процессах экономики Челябинской области.

Раздел 3. Неравенства

Обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями: неравенство, равносильные неравенства;
- решать разные виды неравенств и их систем, в том числе дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- владеть методами решения неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов.

Раздел 4. Задачи на числа и их свойства. Нестандартные задачи

Обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел,

геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

– сравнивать действительные числа разными способами;

– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

Обучающийся получит возможность научиться:

свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;

применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;

применять при решении задач Малую теорему Ферма;

применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

применять при решении задач Основную теорему алгебры.

Предметные результаты освоения программы по учебному курсу «Избранные вопросы математики». К концу 11 класса:

Раздел 1. Планиметрия

Обучающийся научится:

– Оперировать понятиями геометрических фигур;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;*
- *изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;*
- *свободно оперировать чертежными инструментами.*

Раздел 2. Стереометрия

Обучающийся научится:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;

- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера в условиях своего региона, города, поселка и задач из смежных дисциплин;***
- исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Обучающийся получит возможность научиться:

- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов;*
- *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
- *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*
- *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
- *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
- *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*

- *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*
- *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
уметь применять формулы объемов при решении задач.

Раздел 3. Тригонометрия

Обучающийся научится:

оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;

оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;

– решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения, иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;

– свободно определять тип и выбирать метод решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;

– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

Раздел 4. Задачи с параметром

Обучающийся научится:

– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами.

Тематическое планирование, в том числе с учётом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы

10 класс

№ п/п	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом программы воспитания	Профориентация	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1.	Задачи с прикладным содержанием. Текстовые задачи	16	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор соответствующих задач для решения	Математик, физик, инженер, программист	https://www.yaklass.ru
2.	Текстовые задачи с экономическим содержанием	30	Регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе	Экономист, банковский работник, финансист, инженер, бухгалтер	https://www.yaklass.ru
3.	Задачи на числа и их свойства. Нестандартные задачи	7	Регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся, дискуссий, которые дают возможность приобрести опыт конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.	Инженер, технолог	https://www.yaklass.ru

4.	Тригонометрия	15	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.	Бухгалтер, кредитный аналитик, финансовый аналитик, аналитик данных	https://www.yaklass.ru
11 класс					
1.	Планиметрия	25	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся, дискуссий, которые дают возможность приобрести опыт конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися	Строитель, проектировщик, инженер, дизайнер	https://www.yaklass.ru
2.	Стереометрия	27	Регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды. Применение интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся, которые дают возможность приобрести опыт конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.	Строитель, проектировщик, инженер, дизайнер	https://www.yaklass.ru

3.	Тригонометрия	15	Регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся, дискуссий, которые дают возможность приобрести опыт конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.	Профессии, связанные с астрономией, акустикой, оптикой, в анализе финансовых рынков, статистике	https://www.yaklass.ru
4.	Задачи с параметром	26	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения	Ученый, инженер, учитель. Профессии, связанные с астрономией, акустикой, оптикой, в анализе финансовых рынков, статистике	https://www.yaklass.ru
5.	Обобщение и систематизация	9	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения	Бухгалтер, кредитный аналитик, финансовый аналитик, аналитик данных	https://www.yaklass.ru
	Итого	170			

Календарно-тематический план 10 класс

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
Задачи с прикладным содержанием. Текстовые задачи. 16 ч	1/1	Задачи на проценты. Понятие «сложных процентов».			
	2/2	Прямая и обратная зависимости в задачах на проценты.			
	3/3	Задачи на сплавы и смеси. Табличный способ решения.			
	4/4	Задачи на движение.			
	5/5	Задачи на движение.			
	6/6	Задачи на движение по реке.			
	7/7	Задачи на движение по кругу.			
	8/8	Задачи на среднюю скорость			
	9/9	Задачи на нахождение расстояния между движущимися объектами.			
	10/10	Задачи на совместную работу.			
	11/11	Задачи на прогрессии.			
	12/12	Задачи с прикладным содержанием. Работа с формулой.			
	13/13	Практикум по решению задач.			
	14/14	Практикум по решению задач.			
	15/15	Контрольная работа по решению текстовых задач.	КР №1		
	16/16	Контрольная работа по решению текстовых задач.	КР №1		

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
Текстовые задачи с экономическим содержанием. 30 ч.	17/1	Задачи с экономическим содержанием. Виды задач.			
	18/2	Виды банковских операций: вклады, кредиты.			
	19/3	Начисление процентов по вкладу.			
	20/4	Начисление процентов по кредиту. Гашение кредита.			
	21/5	Две схемы начисления процентов по кредиту. Стандартная схема.			
	22/6	Аннуитетная схема начисления процентов по кредиту.			
	23/7	Алгоритм решения задачи на вклад.			
	24/8	Алгоритм решения задачи на кредит.			
	25/9	Решение задач на вклады по действиям.			
	26/10	Решение задач на вклады с помощью уравнения.			
	27/11	Решение задач на вклады с помощью систем уравнений и неравенств.			
	28/12	Сравнение доходности вкладов с разными условиями.			
	29/13	Решение задач на кредиты со стандартной схемой начисления процентов.			
	30/14	Решение задач на кредиты со стандартной схемой начисления процентов.			
	31/15	Решение задач на кредиты с аннуитетной схемой начисления процентов.			
32/16	Решение задач на кредиты с аннуитетной схемой начисления процентов.				
33/17	Решение задач с табличным условием.				
34/18	Практикум по решению задач на вклады и кредиты.				

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
	35/19	Практикум по решению задач на вклады и кредиты.			
	36/20	Практикум по решению задач на вклады и кредиты.			
	37/21	Контрольная работа по решению задач на вклады и проценты.	КР №2		
	38/22	Контрольная работа по решению задач на вклады и проценты.	КР №2		
	39/23	Понятие прибыли. Решение задач на оптимальное производство.			
	40/24	Решение задач на оптимальное производство.			
	41/25	Решение задач на нахождение прибыли.			
	42/26	Решение задач на нахождение прибыли.			
	43/27	Практикум по решению задач на оптимальное производство.			
	44/28	Практикум по решению задач на оптимальное производство.			
	45/29	Контрольная работа по решению экономических задач.	КР №3		
	46/30	Контрольная работа по решению экономических задач.	КР №3		
Задачи на числа и их свойства. Нестандартные задачи. 7ч.	47/1	Числа и их свойства.			
	48/2	Числа и их свойства.			
	49/3	Числовые последовательности.			
	50/4	Числовые последовательности.			
	51/5	Решение уравнений в целых числах.			
	52/6	Решение уравнений в целых числах.			
	53/7	Практикум по решению задания №19 ЕГЭ			
Тригонометрия. 15 ч.	54/1	Тригонометрические уравнения: разложение на множители			

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
Тригонометрия. 15 ч.	55/2	Тригонометрические уравнения: универсальная подстановка			
	56/3	Комбинированные уравнения			
	57/4	Тригонометрические уравнения: исследование ОДЗ			
	58/5	Тригонометрические уравнения: исследование ОДЗ			
	59/6	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью графика функции			
	60/7	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью единичной окружности			
	61/8	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью перебора корней			
	62/9	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью двойного неравенства			
	63/10	Тригонометрические неравенства			
	64/11	Тригонометрические неравенства			
	65/12	Решение различных типов тригонометрических уравнений			
	66/13	Решение различных типов тригонометрических уравнений			
	67/14	Контрольная работа по решению тригонометрических уравнений	КР№4		
	68/15	Контрольная работа по решению тригонометрических уравнений	КР№4		

Календарно-тематический план 11 класс

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка	
Планиметрия, 25 ч.	1/1	Свойство медиан				
	2/2	Свойство биссектрис				
	3/3	Ортоцентр и его свойство				
	4/4	Теорема косинусов				
	5/5	Теорема синусов				
	6/6	Теорема Фалеса				
	7/7	Теорема Менелая				
	8/8	Теорема Менелая				
	9/9	Замечательное свойство трапеции				
	10/10	Замечательное свойство трапеции				
	11/11	Подобие фигур				
	12/12	Свойство касательной и секущей				
	13/13	Свойство касательной и секущей				
	14/14	Свойство хорд				
	15/15	Центральные и вписанные углы				
	16/16	Окружность и вписанный треугольник				
	17/17	Окружность и вписанный треугольник				
	18/18	Окружность и описанный треугольник				
	19/19	Окружность и описанный треугольник				
	20/20	Окружность и вписанный четырехугольник				
	21/21	Окружность и описанный четырехугольник				
	22/22	Вневписанная окружность				
	23/23	Вневписанная окружность				
	24/24	Контрольная работа по решению планиметрических задач		КР №1		
	25/25	Контрольная работа по решению планиметрических задач		КР №1		

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка	
Стереометрия, 27 ч.	26/1	Составные многогранники				
	27/2	Площадь поверхности составного многогранника				
	28/3	Объем составного многогранника				
	29/4	Комбинации тел				
	30/5	Расстояние между прямыми и плоскостями				
	31/6	Расстояние между прямыми и плоскостями				
	32/7	Расстояние от точки до прямой и плоскости				
	33/8	Расстояние от точки до прямой и плоскости				
	34/9	Сечения многогранников				
	35/10	Угол между плоскостями				
	36/11	Угол между плоскостями				
	37/12	Угол между прямой и плоскостью				
	38/13	Угол между прямой и плоскостью				
	39/14	Угол между скрещивающимися прямыми				
	40/15	Угол между скрещивающимися прямыми				
	41/16	Объемы многогранников				
	42/17	Объемы многогранников				
	43/18	Круглые тела				
	44/19	Круглые тела				
	45/20	Объемы круглых тел				
	46/21	Объемы круглых тел				
	47/22	Метод координат				
	48/23	Метод координат				
	49/24	Решение задач методом координат				
	50/25	Решение задач методом координат				
	51/26	Контрольная работа по решению стереометрических задач		КР №2		
	52/27	Контрольная работа по решению стереометрических задач		КР №2		

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
Тригонометрия, 15 ч.	53/1	Тригонометрические уравнения: разложение на множители			
	54/2	Тригонометрические уравнения: универсальная подстановка			
	55/3	Комбинированные уравнения			
	56/4	Тригонометрические уравнения: исследование ОДЗ			
	57/5	Тригонометрические уравнения: исследование ОДЗ			
	58/6	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью графика функции			
	59/7	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью единичной окружности			
	60/8	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью перебора корней			
	61/9	Отбор корней тригонометрического уравнения с помощью двойного неравенства			
	62/10	Тригонометрические неравенства			
	63/11	Тригонометрические неравенства			
	64/12	Решение различных типов тригонометрических уравнений			
	65/13	Решение различных типов тригонометрических уравнений			
	66/14	Контрольная работа по решению тригонометрических уравнений	КР №3		
	67/15	Контрольная работа по решению тригонометрических уравнений	КР №3		
Задачи с параметром, 26 ч.	68/1	Уравнения с параметром			
	69/2	Уравнения с параметром			
	70/3	Уравнения с параметром			

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
Задачи с параметром, 26 ч.	71/4	Неравенства с параметром			
	72/5	Неравенства с параметром			
	73/6	Неравенства с параметром			
	74/7	Системы уравнений с параметром			
	75/8	Системы уравнений с параметром			
	76/9	Системы уравнений с параметром			
	77/10	Графический способ решения уравнений с параметром			
	78/11	Графический способ решения уравнений с параметром			
	79/12	Графический способ решения уравнений с параметром			
	80/13	Графический способ решения уравнений с параметром			
	81/14	Расположение корней квадратного трехчлена			
	82/15	Расположение корней квадратного трехчлена			
	83/16	Расположение корней квадратного трехчлена			
	84/17	Использование симметричности при решении уравнений с параметром			
	85/18	Использование симметричности при решении уравнений с параметром			
	86/19	Использование симметричности при решении уравнений с параметром			
	87/20	Использование симметричности при решении уравнений с параметром			
	88/21	Решение уравнений с параметром			
	89/22	Решение уравнений с параметром			
	90/23	Решение уравнений с параметром			
91/24	Решение уравнений с параметром				

Тема (раздел), количество часов	№ урока	Тема урока	Формы контроля	Дата проведения урока	Корректировка
	92/25	Контрольная работа по решению уравнений с параметром	КР№4		
	93/26	Контрольная работа по решению уравнений с параметром	КР№4		
Обобщение и систематизация знаний, 9 ч.	94/1	Повторение. Тригонометрическое уравнение			
	95/2	Повторение. Неравенства			
	96/3	Повторение. Неравенства			
	97/4	Повторение. Неравенства			
	98/5	Повторение. Экономическая задача			
	99/6	Повторение. Экономическая задача			
	100/7	Повторение. Уравнение с параметром			
	101/8	Повторение. Свойства чисел			
	102/9	Повторение. Геометрическая задача			

Оценочные материалы

В основу критериев оценки учебной деятельности учащихся положены объективность и единый подход. Отметки по результатам проверки и оценки выполненных учащимися работ выставляются по пятибалльной системе в соответствии со следующими критериями:

1. Общедидактические критерии

Отметка «5» («отлично») ставится в случае:

- знания, понимания, глубины усвоения учащимся всего объема программного материала;
- умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации;
- отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, устранения отдельных неточностей при устных ответах с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «4» («хорошо») ставится в случае:

- знания всего изученного программного материала;
- умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике;
- наличия незначительных (негрубых) ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «3» («удовлетворительно») ставится в случае:

- знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи преподавателя;
- умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы;
- наличия грубой ошибки, нескольких негрубых ошибок при воспроизведении изученного материала, незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «2» («неудовлетворительно») ставится в случае:

- знания и усвоения материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельных представлений об изученном материале;
- отсутствия умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы;

- наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых ошибок при воспроизведении изученного материала, значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Отметка «1» (плохо) ставится в случае:

- полного незнания изученного материала;
- отсутствия элементарных учебных умений и навыков.

2. Критерии выставления отметок за устные работы

Отметка «5» («отлично») ставится в случае, если учащийся:

- последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии;
- показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами;
- самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал, результаты проведенных наблюдений и опытов; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи;
- уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач;
- излагает учебный материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы учителя;
- рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ;
- имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу;
- допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию учителя.

Отметка «4» («хорошо») ставится в случае, если учащийся:

- показывает знание всего изученного учебного материала;
- дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности с приведением конкретных примеров, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно при помощи учителя;
- анализирует и обобщает теоретический материал, результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью учителя;
- соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.

Отметка «3» («удовлетворительно») ставится в случае, если учащийся:

- демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала;
- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
- применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу;
- допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета;
- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;
- затрудняется при анализе и обобщении учебного материала, результатов проведенных наблюдений и опытов;
- дает неполные ответы на вопросы учителя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом;
- использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ;
- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;
- обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Отметка «2» («неудовлетворительно») ставится в случае, если учащийся:

- не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- не делает выводов и обобщений;
- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Отметка «1» («плохо») ставится в случае, если учащийся:

- не может ответить ни на один из поставленных вопросов; полностью не усвоил материал.

3. Критерии выставления отметок за самостоятельные письменные и контрольные работы

Отметка «5» («отлично») ставится в случае, если учащийся выполнил работу без ошибок и недочетов или допустил в работе не более одного недочета.

Отметка «4» («хорошо») ставится в случае, если учащийся выполнил работу полностью, но допустил в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета; либо не более двух недочетов.

Отметка «3» («удовлетворительно») ставится в случае, если учащийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил в работе:

- не более двух грубых ошибок;
- либо не более одной грубой, одной негрубой ошибки и одного недочета; либо не более трех негрубых ошибок;
- либо не более одной негрубой ошибки и трех недочетов; либо не более пяти недочетов.

Отметка «2» («неудовлетворительно») ставится в случае, если учащийся правильно выполнил менее половины работы или допустил в работе число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена отметка «3» («удовлетворительно»).

Отметка «1» («плохо») ставится в случае, если учащийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 % объема работы.

Примечание:

1. При проведении самостоятельных письменных и контрольных работ в форме тестов критерии выставления отметок устанавливаются отдельно.
2. Учитель вправе поставить учащемуся отметку на один балл выше той, которая предусмотрена нормами, за оригинальное выполнение работы.
3. Отметки с анализом доводятся до сведения учащихся, как правило, не позднее недели после проведения письменной работы.

10 класс

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Смешав 30-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 36-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 41-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 30-процентного раствора использовали для получения смеси?

2. Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 14 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 80 км/ч, и через 40 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

3. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 12 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за два дня выполняет такую же часть работы, какую второй – за три дня?

Контрольная работа №2

Вариант №1

1. 15-го января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r — целое число;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн рублей)	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r , при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.

2. В июле планируется взять кредит в банке на сумму 18 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

На сколько лет был взят кредит, если общая сумма выплат после полного погашения кредита составила 27 млн рублей?

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Строительство нового завода стоит 78 млн рублей. Затраты на производство x тыс. ед. продукции на таком заводе равны $0,5x^2 + 2x + 6$ млн рублей в год. Если продукцию завода продать по цене p тыс. рублей за единицу, то прибыль фирмы (в млн рублей) за один год составит $px - (0,5x^2 + 2x + 6)$. Когда завод будет построен, фирма будет выпускать продукцию в таком количестве, чтобы прибыль была наибольшей. При каком наименьшем значении p строительство завода окупится не более, чем за 3 года?

2. Антон является владельцем двух заводов в разных городах. На заводах производится абсолютно одинаковые товары при использовании одинаковых технологий. Если рабочие на одном из заводов трудятся суммарно t^2 часов в неделю, то за эту неделю они производят t единиц товара.

За каждый час работы на заводе, расположенном в первом городе, Антон платит рабочему 250 рублей, а на заводе, расположенном во втором городе, — 200 рублей.

Антон готов выделять 900 000 рублей в неделю на оплату труда рабочих. Какое наибольшее количество единиц товара можно произвести за неделю на этих двух заводах?

Контрольная работа №4

Вариант 1

Решить неравенство:

$$а) \frac{9^x - 3^{x+2}}{9^x - 3^x} + \frac{5 \cdot 3^x - 19}{3^x - 4} \leq \frac{2 \cdot 3^{x+1} - 2}{3^x};$$

$$б) \log_5\left(\frac{2}{x} + 2\right) - \log_5(x + 3) \leq \log_5\left(\frac{x+6}{x^2}\right).$$

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Множество чисел назовём хорошим, если его можно разбить на два подмножества с одинаковой суммой чисел.

а) Является ли множество $\{100; 101; 102; \dots; 199\}$ хорошим?

б) Является ли множество $\{2; 4; 8; \dots; 2^{200}\}$ хорошим?

в) Сколько хороших четырёхэлементных подмножеств у множества $\{3; 4; 5; 6; 8; 10; 12\}$?

2. Даны две последовательности: 2, 4, 8, 16, 14, 10, 2 и 3, 6, 12. В каждой из них каждое число получено из предыдущего по одному и тому же закону.

а) Найдите этот закон.

б) Найдите все натуральные числа, переходящие сами в себя (по этому закону).

в) Докажите, что число 21991 после нескольких переходов станет однозначным.

3. Трое друзей играли в шашки. Один из них сыграл 25 игр, а другой — 17 игр. Мог ли третий участник сыграть

а) 34;

б) 35;

в) 56 игр?