

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Вожегодская средняя школа»**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
(протокол №1 от 30.08.2023 г.)

Утверждаю
Директор МБОУ
«Вожегодская средняя школа»

К.С. Игнатьева
Приказ №224 от 30.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

10 – 11 класс

(Ступень, класс)

Углублённый уровень

Программу составила:

Голубева Ирина Николаевна

(ФИО учителя)

высшая квалификационная категория

Вожега
2023 год

Введение

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (углублённый уровень) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);
- Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин. «Алгебра и начала математического анализа, 10 класс» М., Просвещение, 2018,
- Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин. «Алгебра и начала математического анализа, 11 класс». М., Просвещение, 2018,
- Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. «Геометрия. 10-11 классы». М., Просвещение, 2015.

1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. Личностные результаты.

Личностные результаты должны отражать:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить

общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1.2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

- Универсальные учебные действия:

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3. Предметные результаты:

Углубленный уровень		
«Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>

	<p>представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач</i>

	<p>корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<p><i>цепные дроби;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач</i>

	<p>логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, 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 уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку 	<p><i>неравенства Коши — Буяковского, Бернулли;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>
--	---	---

	<p>правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригономет- 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	<p>рические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для</i>

	<p>уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятием первообразной функции для решения задач; – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискрет- 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> – <i>иметь представление о кодиро-</i>

	<p>ных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>ваниш, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть основными понятиями теории графов (<i>граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе</i>) и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i>

	<p>необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i>

	<p>и метода следов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	--

	<p>уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<i>Достижение результатов раздела II</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

2) Содержание учебного предмета (408 часов)

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа - 256 часов

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной,

числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q -ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$* .

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства.

Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами*. *Комплексно сопряженные числа*. *Модуль и аргумент числа*. *Тригонометрическая форма комплексного числа*. *Решение уравнений в комплексных числах*.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности.

Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.

Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.

Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

В условиях текстовых задач использовать информационные материалы и аналитические данные, связанные с жизнедеятельностью Вожегодского района.

Геометрия – 136 часов

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Понятие об аксиоматическом методе.

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов.

Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*
Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*
Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*
Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.
Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
Площади поверхностей многогранников.
Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).
Усеченная пирамида и усеченный конус.
Элементы сферической геометрии. Конические сечения.
Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*
Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.
Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*
Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.
Элементы геометрии масс.
Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*
Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.
Площадь сферы.
Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.
Комбинации многогранников и тел вращения.
Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.
Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика – 16 часов

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.
Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.
Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое

ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

В условиях текстовых задач использовать информационные материалы и аналитические данные, связанные с жизнедеятельностью Вожегодского района.

3) Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Повторение материала за 9 класс	9
2.	Некоторые сведения из планиметрии	12
3	Делимость чисел	12
4	Многочлены. Алгебраические уравнения	17
5	Введение. Аксиомы стереометрии	3
6	Параллельность прямых и плоскостей	16
7	Степень с действительным показателем	9
8	Степенная функция	12
9	Показательная функция	10
10	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
11	Логарифмическая функция	14
12	Многогранники	14
13	Тригонометрические формулы	20
14	Тригонометрические уравнения	21
15	Повторение стереометрии	6
17	Повторение	12

№	Тема урока	
1.	Повторение алгебры 7-9 классов. Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений	А
2.	Неравенства. Системы неравенств	А
3.	Линейная функция	А
4.	Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратичная функция. Квадратные неравенства	А
5.	Свойства и графики функций	А
6.	Прогрессии и сложные проценты	А
7.	Начала статистики	А
8.	Множества. Логика	А
9.	Входная контрольная работа	А
10.	Некоторые сведения из планиметрии. Угол между касательной и хордой	Г
11.	Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	Г
12.	Углы с вершинами внутри и вне круга	Г
13.	Вписанный и описанный четырехугольник	Г
14.	Теорема о медиане и биссектрисе треугольника	Г
15.	Формулы площади треугольника	Г
16.	Формула Герона	Г
17.	Задача Эйлера	Г
18.	Теорема Менелая	Г
19.	Теорема Чевы	Г
20.	Эллипс	Г
21.	Гипербола и парабола	Г
22.	Делимость чисел Понятие делимости	А
23.	Понятие делимости, делимость суммы и произведения	А
24.	Деление с остатком. Основные понятия	А
25.	Деление с остатком. Решение задач	А
26.	Признаки делимости. Основные понятия.	А
27.	Признаки делимости. Решение задач	А
28.	Сравнения. Основные понятия	А
29.	Сравнения. Решение заданий	А
30.	Уравнения в целых числах	А
31.	Решение уравнений в целых числах	А
32.	Повторение. Подготовка к к.р.	А
33.	Контрольная работа «Делимость чисел»	А
34.	Многочлены. Алгебраические уравнения. Анализ к.р. Многочлены от одного переменного	А
35.	Многочлены от одного переменного. Решение заданий	А
36.	Схема Горнера	А
37.	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	А
38.	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	А
39.	Алгоритм решения алгебраических уравнений разложением на множители.	А
40.	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	А
41.	Решение алгебраических уравнений	А
42.	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$. Симметрические многочлены	А
43.	Многочлены от нескольких переменных	А
44.	Формулы сокращенного умножения для старших степеней.	А
45.	Бином Ньютона	А
46.	Системы уравнений	А
47.	Системы уравнений. Решение заданий	А
48.	Решение систем уравнений	А
49.	Повторение, подготовка к к.р.	А
50.	Контрольная работа по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»	А
51.	Введение. Предмет стереометрии.	Г
52.	Аксиомы стереометрии	Г
53.	Некоторые следствия из аксиом	Г
54.	Параллельность прямых Параллельные прямые в пространстве	Г
55.	Параллельность трех прямых	Г

56.	Параллельность прямой и плоскости	Г
57.	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	Г
58.	Скрещивающиеся прямые	Г
59.	Углы с сонаправленными сторонами	Г
60.	Угол между прямыми. Подготовка к к.р.	Г
61.	КР Взаимное расположение прямых в пространстве	Г
62.	Параллельность плоскостей.	Г
63.	Свойства параллельных плоскостей	Г
64.	Тетраэдр	Г
65.	Параллелепипед	Г
66.	Задачи на построение сечений	Г
67.	Решение задач на построение сечений	Г
68.	Параллельность прямых и плоскостей. Подготовка к к.р.	Г
69.	КР Параллельность плоскостей	Г
70.	Степень с действительным показателем. Анализ к.р. Действительные числа.	А
71.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	А
72.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение заданий	А
73.	Арифметический корень натуральной степени.	А
74.	Арифметический корень натуральной степени. Решение заданий	А
75.	Степень с рациональным показателем.	А
76.	Степень с рациональным показателем. Решение заданий	А
77.	Повторение, подготовка к к.р.	А
78.	Контрольная работа по теме «Степень с действительным показателем»	А
79.	Анализ к. р. Степенная функция	А
80.	Степенная функция, ее свойства и график	А
81.	Взаимно обратные функции	А
82.	Взаимно обратные функции. Сложные функции.	А
83.	Дробно-линейная функция.	А
84.	Равносильные уравнения и неравенства. Основные понятия	А
85.	Равносильные уравнения и неравенства.	А
86.	Иррациональные уравнения. Основные понятия	А
87.	Иррациональные уравнения.	А
88.	Решение иррациональных неравенств.	А
89.	Обобщающий урок по теме «Степенная функция»	А
90.	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	А
91.	Анализ к.р. Показательная функция	А
92.	Показательная функция, её свойства и график	А
93.	Показательные уравнения. Основные понятия	А
94.	Показательные уравнения	А
95.	Показательные неравенства. Основные понятия	А
96.	Показательные неравенства	А
97.	Системы показательных уравнений	А
98.	Системы показательных уравнений и неравенств	А
99.	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	А
100.	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	А
101.	Перпендикулярные прямые в пространстве	Г
102.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Г
103.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Г
104.	Перпендикулярность прямой и плоскости	Г
105.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Г
106.	Расстояние от точки до плоскости	Г
107.	Теорема о трех перпендикулярах	Г
108.	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	Г
109.	Угол между прямой и плоскостью	Г

110.	Решение задач на определение угла между прямой и плоскостью	Г
111.	Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью	Г
112.	Двугранный угол	Г
113.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	Г
114.	Прямоугольный параллелепипед	Г
115.	Трехгранный угол. Многогранный угол	Г
116.	Повторение, подготовка к к.р.	Г
117.	КР Перпендикулярность прямых и плоскостей	Г
118.	Анализ контрольной работы. Логарифмы	А
119.	Логарифмы	А
120.	Свойства логарифмов	А
121.	Применение свойств логарифмов	А
122.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	А
123.	Логарифмическая функция	А
124.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	А
125.	Логарифмические уравнения. Основные понятия	А
126.	Логарифмические уравнения	А
127.	Логарифмические неравенства. Основные понятия	А
128.	Логарифмические неравенства	А
129.	Решение логарифмических уравнений и неравенств	А
130.	Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	А
131.	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	А
132.	Анализ к.р. Понятие многогранника . Геометрическое тело	Г
133.	Теорема Эйлера	Г
134.	Призма	Г
135.	Пространственная теорема Пифагора	Г
136.	Пирамида	Г
137.	Правильная пирамида	Г
138.	Усеченная пирамида	Г
139.	Решение задач по теме «Пирамида»	Г
140.	Симметрия в пространстве	Г
141.	Понятие правильного многогранника	Г
142.	Элементы симметрии правильных многогранников	Г
143.	Решение задач по теме «Правильные многогранники»	Г
144.	Решение задач по теме «Многогранники»	Г
145.	КР Многогранники	Г
146.	Анализ к.р. Тригонометрические формулы . Радианная мера угла	А
147.	Поворот точки вокруг начала координат	А
148.	Поворот точки вокруг начала координат. Решение заданий.	А
149.	Определение синуса, косинуса угла	А
150.	Определение тангенса угла	А
151.	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла	А
152.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	А
153.	Упрощение тригонометрических выражений	А
154.	Тригонометрические тождества	А
155.	Тригонометрические тождества. Решение заданий.	А
156.	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	А
157.	Формулы сложения	А
158.	Формулы сложения. Решение заданий.	А
159.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	А
160.	Синус, косинус и тангенс половинного угла	А
161.	Формулы приведения	А
162.	Формулы приведения. Решение заданий.	А
163.	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов	А
164.	Урок обобщения и систематизации знаний.	А
165.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»	А
166.	Анализ к.р. Тригонометрические уравнения . Уравнения вида $\cos x = a$. Основные понятия.	А
167.	Решение уравнений вида $\cos x = a$	А
168.	Уравнения вида $\cos x = a$	А
169.	Уравнения вида $\sin x = a$ Основные понятия.	А

170.	Решение уравнений вида $\sin x = a$	А
171.	Уравнения вида $\sin x = a$	А
172.	Уравнения вида $\operatorname{tg} x = a$ Основные понятия.	А
173.	Уравнения вида $\operatorname{tg} x = a$	А
174.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	А
175.	Однородные и линейные тригонометрические уравнения	А
176.	Решение однородных, линейных тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к алгебраическим	А
177.	Решение тригонометрических уравнений с помощью методов замены неизвестного и разложения на множители	А
178.	Решение тригонометрических уравнений с помощью метода оценки левой и правой частей	А
179.	Системы тригонометрических уравнений. Основные понятия.	А
180.	Решение систем тригонометрических уравнений	А
181.	Тригонометрические неравенства. Основные понятия	А
182.	Решение тригонометрических неравенств.	А
183.	Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем	А
184.	Урок обобщения и систематизации знаний.	А
185.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	А
186.	Анализ контрольной работы по теме «Тригонометрические уравнения»	А
187.	Повторение стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей	Г
188.	Повторение стереометрии. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Г
189.	Повторение стереометрии. Многогранники	Г
190.	Повторение стереометрии. Решение задач	Г
191.	Повторение стереометрии. Обобщение изученного	Г
192.	Контрольная работа по стереометрии	Г
193.	Повторение. Многочлены	А
194.	Повторение. Алгебраические уравнения	А
195.	Повторение. Степенная функция	А
196.	Повторение. Показательная функция	А
197.	Повторение. Логарифмическая функция	А
198.	Повторение. Тригонометрические формулы	А
199.	Повторение. Тригонометрические уравнения	А
200.	Повторение. Подготовка к итоговой к.р.	А
201.	Итоговая контрольная работа, 1 урок	А
202.	Итоговая контрольная работа, 2 урок	А
203.	Анализ к.р.	А
204.	Обобщение изученного	А

11 класс

№	Тема	Кол-во часов
1	Повторение	5
2	Тригонометрические функции	19
3	Производная и ее геометрический смысл	22
4	Применение производной к исследованию функций	16
5	Векторы в пространстве	6
6	Метод координат в пространстве	18
7	Первообразная и интеграл	15
8	Цилиндр, конус, шар	17
9	Комбинаторика. Элементы теории вероятностей	18
10	Объем призмы, пирамиды, конуса	11
11	Объемы тел	8
12	Комплексные числа	13
13	Повторение стереометрии	8
14	Уравнения, неравенства и их системы	14
15	Повторение алгебры и начал математического анализа	14
	Итого	204

№	Тема урока	
1	Повторение. Корень степени n. Степень положительного числа. Логарифм	А
2	Повторение Показательные уравнения и неравенства	А
3	Повторение Логарифмические уравнения и неравенства	А
4	Повторение Тригонометрические уравнения и неравенства.	А
5	Входная работа	А
6	Анализ входной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Основные понятия	А
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций в заданиях	А
8	Четность, нечетность тригонометрических функций. Основные понятия	А
9	Четность, нечетность тригонометрических функций в заданиях	А
10	Периодичность тригонометрических функций. Основные понятия	А
11	Периодичность тригонометрических функций в заданиях	А
12	График функции $y=\cos x$	А
13	Свойства функции $y=\cos x$	А
14	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	А
15	График функции $y=\sin x$	А
16	Свойства функции $y=\sin x$	А
17	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	А
18	График функции $y=\operatorname{tg} x$	А
19	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график	А
20	Свойства функции $y=\operatorname{ctg} x$ и ее график	А
21	Обратные тригонометрические функции. Основные понятия	А
22	Обратные тригонометрические функции	А
23	Подготовка к контрольной работе по теме «Тригонометрические функции»	А
24	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»	А
25	Анализ контрольной работы. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	Г
26	Сложение и вычитание векторов	Г
27	Умножение вектора на число	Г
28	Компланарные векторы. Правило параллелограмма	Г
29	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Г
30	Векторы в пространстве. Решение задач	Г
31	Предел последовательности. Основные понятия	А
32	Предел сходящейся последовательности	А
33	Предел монотонной последовательности	А
34	Предел функции. Основные понятия	А
35	Свойства пределов функций	А
36	Непрерывность функции	А
37	Определение производной	А
38	Производная линейной функции, x^2 , x^3	А
39	Дифференцирование суммы, произведения, частного	А
40	Производная сложной функции	А
41	Производная обратной функции	А
42	Производная степенной функции	А
43	Вычисление производной степенной функции	А
44	Производная элементарных функций. Формулы	А
45	Производная элементарных функций. Применение формул	А
46	Вычисление производных элементарных функций	А
47	Геометрический смысл производной	А
48	Уравнение касательной к графику функции	А
49	Дифференциал функции	А
50	Решение заданий по теме «Производная и ее геометрический смысл»	А
51	Подготовка к контрольной работе по теме «Производная и ее геометрический смысл»	А
52	Контрольная работа № 2 по теме "Производная и ее геометрический смысл"	А
53	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции. Основные понятия	А
54	Возрастание и убывание функции в заданиях	А
55	Экстремум функции. Основные понятия	А
56	Нахождение экстремумов функции	А
57	Наибольшее и наименьшее значения функции. Основные понятия	А
58	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	А
59	Наибольшее и наименьшее значения функции	А
60	Производная второго порядка	А
61	Выпуклость и точки перегиба	А
62	Построение графиков с помощью производной. Алгоритм	А
63	Построение графиков с помощью производной. Применение алгоритма.	А

64	Построение графиков с помощью производной в различных заданиях.	А
65	Построение графиков с помощью производной	А
66	Решение заданий по теме «Применение производной к исследованию функций»	А
67	Подготовка к контрольной работе по теме «Применение производной к исследованию функций»	А
68	Контрольная работа № 3 по теме "Применение производной к исследованию функций"	А
69	Анализ контрольной работы. Прямоугольная система координат в пространстве.	Г
70	Координаты вектора	Г
71	Координаты вектора. Действия над векторами с заданными координатами	Г
72	Связь между координатами векторов и координатами точек	Г
73	Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. Длина вектора. Расстояние между двумя точками	Г
74	Простейшие задачи в координатах.	Г
75	Угол между векторами	Г
76	Решение задач по теме «Угол между векторами»	Г
77	Скалярное произведение векторов	Г
78	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	Г
79	Вычисление углов между прямыми .	Г
80	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Г
81	Уравнение плоскости	Г
82	Решение задач методом координат. Основные формулы.	Г
83	Применение метода координат для решения задач	Г
84	Решение стереометрических задач методом координат	Г
85	Метод координат в пространстве. Подготовка к контрольной работе	Г
86	Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве»	Г
87	Анализ контрольной работы. Первообразная. Основные понятия	А
88	Первообразная функции	А
89	Правила нахождения первообразных	А
90	Применение правил нахождения первообразных	А
91	Нахождение первообразных функций	А
92	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	А
93	Интеграл и его вычисление	А
94	Вычисление определенных интегралов	А
95	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	А
96	Вычисление площадей фигур, ограниченных графиками функций	А
97	Формула Ньютона – Лейбница для вычисления площадей фигур	А
98	Применение интегралов для решения физических задач	А
99	Простейшие дифференциальные уравнения	А
100	Подготовка к контрольной работе по теме «Первообразная и интеграл»	А
101	Контрольная работа № 5 «Первообразная и интеграл»	А
102	Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра	Г
103	Площадь поверхности цилиндра	Г
104	Цилиндр. Решение задач	Г
105	Понятие конуса	Г
106	Площадь поверхности конуса	Г
107	Усечённый конус	Г
108	Конус. Решение задач	Г
109	Сфера и шар	Г
110	Уравнение сферы	Г
111	Взаимное расположение сферы и плоскости	Г
112	Касательная плоскость к сфере	Г
113	Площадь сферы	Г
114	Взаимное расположение сферы и прямой	Г
115	Сфера, вписанная в цилиндрическую, коническую поверхность	Г
116	Обобщение темы «Цилиндр, конус, шар»	Г
117	Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр, конус, шар»	Г
118	Анализ контрольной работы. Сечения цилиндрической и конической поверхности	Г
119	Математическая индукция	А
120	Решение заданий методом математической индукции	А
121	Правило произведения. Размещения с повторениями	А
122	Перестановки	А
123	Решение комбинаторных задач	А
124	Размещения без повторений	А
125	Сочетания без повторений и бином Ньютона	А
126	Сочетания с повторениями	А
127	Вероятность события	А
128	Решение задач на вычисление вероятностей событий	А
129	Сложение вероятностей	А

130	Условная вероятность. Независимость событий	А
131	Вероятность произведения независимых событий	А
132	Формула Бернулли	А
133	Применение формулы Бернулли	А
134	Решение заданий по теме «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»	А
135	Подготовка к контрольной работе по теме «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»	А
136	Контрольная работа № 7 по теме «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»	А
137	Анализ контрольной работы. Понятие объёма	Г
138	Объём прямоугольного параллелепипеда	Г
139	Объём прямоугольного параллелепипеда. Решение задач	Г
140	Объём прямой призмы	Г
141	Объём цилиндра	Г
142	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	Г
143	Объём наклонной призмы	Г
144	Объём пирамиды	Г
145	Объём конуса	Г
146	Обобщение темы «Объём призмы, пирамиды и конуса»	Г
147	Контрольная работа № 8 по теме «Объём призмы, пирамиды и конуса»	Г
148	Анализ контрольной работы. Формула объёма шара.	Г
149	Объём шара. Решение задач	Г
150	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Формулы	Г
151	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Решение задач	Г
152	Площадь сферы	Г
153	Объёмы тел. Решение задач.	Г
154	Обобщение темы «Объёмы тел», подготовка к контрольной работе.	Г
155	Контрольная работа № 9 по теме «Объёмы тел»	Г
156	Анализ контрольной работы. Определение комплексных чисел.	А
157	Сложение и умножение комплексных чисел.	А
158	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	А
159	Геометрическая интерпретация комплексного числа	А
160	Тригонометрическая форма комплексного числа	А
161	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	А
162	Формула Муавра	А
163	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	А
164	Извлечение корня из комплексного числа	А
165	Алгебраические уравнения с комплексными числами	А
166	Решение различных заданий с комплексными числами	А
167	Подготовка к контрольной работе по теме «Комплексные числа»	А
168	Контрольная работа № 10 по теме «Комплексные числа»	А
169	Анализ контрольной работы. Повторение стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей	Г
170	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Г
171	Векторы в пространстве	Г
172	Метод координат в пространстве	Г
173	Цилиндр, конус, шар. Площадь поверхности	Г
174	Объёмы прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра	Г
175	Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса	Г
176	Объём шара и площадь сферы	Г
177	Методы решения уравнений с одним неизвестным	А
178	Решение уравнений с одним неизвестным	А
179	Приемы решения уравнений с двумя переменными	А
180	Решение уравнений с двумя переменными	А
181	Методы решения неравенств, систем и совокупностей с одним неизвестным	А
182	Решение неравенств, систем и совокупностей с одним неизвестным	А
183	Способы и методы решения систем уравнений с двумя переменными	А
184	Решение систем уравнений с двумя переменными	А
185	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными	А
186	Подходы к решению задач с параметрами	А
187	Решение заданий с параметрами	А
188	Обобщение по теме «Решение уравнений, неравенств и их систем»	А
189	Контрольная работа № 11 по теме «Решение уравнений, неравенств и их систем»	А
190	Анализ контрольной работы	А
191	Повторение. Вычисления и преобразования алгебраических выражений	А
192	Повторение. Вычисления и преобразования тригонометрических выражений	А
193	Повторение. Уравнения	А
194	Повторение. Неравенства	А
195	Повторение. Системы уравнений и неравенств	А

196	Повторение. Текстовые задачи	А
197	Повторение. Функции и графики	А
198	Повторение. Первообразная и интеграл	А
199	Повторение. Подготовка к итоговой контрольной работе	А
200	<i>Итоговая контрольная работа. Урок 1</i>	А
201	<i>Итоговая контрольная работа. Урок 2</i>	А
202	Решение заданий ЕГЭ, базовый уровень	А
203	Решение заданий ЕГЭ, профильный уровень, часть I	А
204	Решение заданий ЕГЭ, профильный уровень, часть II	А

Формы промежуточной аттестации

10 класс	11 класс
НСО	НСО

Приложение 1

Примерные оценочные материалы
10 класс

Входная работа

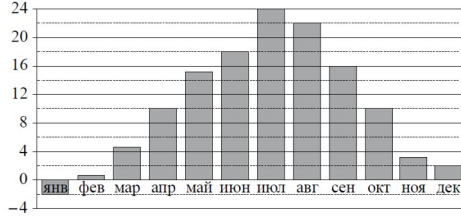
1 Найдите значение выражения $35 \cdot \left(\frac{3}{7} + \frac{1}{35} - \frac{3}{5} \right)$.

Ответ: _____.

2 Найдите значение выражения $-16ab + 8(a+b)^2$ при $a = \sqrt{2}$, $b = \sqrt{5}$.

Ответ: _____.

3 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в Симферополе в 1988 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: _____.

4 Найдите корень уравнения $\sqrt{x+15} = 2$.

Ответ: _____.

8 Для того чтобы связать свитер, хозяйке нужно 600 граммов шерстяной пряжи красного цвета. Можно купить красную пряжу по цене 80 рублей за 100 граммов, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 100 граммов и окрасить её. Один пакетик краски стоит 20 рублей и рассчитан на окраску 300 граммов пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответе напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

Ответ: _____.

9 Выберите верные утверждения.

- 1) Все диаметры окружности перпендикулярны друг другу.
- 2) В треугольнике не может быть двух прямых углов.
- 3) Диагонали любой трапеции перпендикулярны.
- 4) Медианы любого треугольника пересекаются в одной точке.

В ответе укажите номера верных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

10 Напишите формулу линейной возрастающей функции, график которой проходит через точку (2;5).

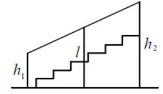
11 График функции $y = 4x + b$ касается графика функции $y = 2 - x^2$.

- а) Найдите коэффициент b .
- б) Постройте оба графика на координатной плоскости.

12 В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 8$, $\cos A = \frac{3}{5}$. Найдите AC .

13 Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x}{(x-2)^2}}$.

5 Перила лестницы дачного дома укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота перил h_1 равна 1,2 м, а наибольшая высота h_2 равна 2,2 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

6 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпадет одна и та же сторона монеты.

Ответ: _____.

7 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса литрового пакета сока	1) 130 г
Б) масса взрослого кита	2) 1 кг
В) масса куриного яйца	3) 250 мг
Г) масса таблетки лекарства	4) 55 г

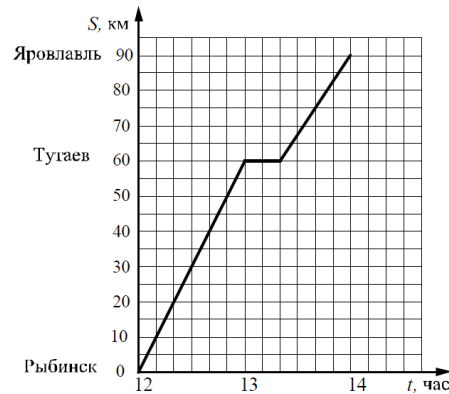
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного реального значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

14

Междугородний автобус курсирует между Рыбинском и Ярославлем с остановкой в Тутаеве. В один конец путь занимает 2 часа, остановка в Тутаеве длится 20 минут. На рисунке показан график движения автобуса, выехавшего в 12:00. С какой средней скоростью должен ехать автомобиль, выехавший спустя 20 минут после старта автобуса, чтобы добраться до Ярославля одновременно с автобусом? Ответ дайте в км/ч.



За полугодие

Найдите значение выражения $\frac{x^{-1} \cdot x^{-4}}{x^{-10}}$ при $x = 8$, $\frac{a^{4,3}}{a^{1,3}}$ при $a = 2$, $\frac{0,5^{\sqrt{12}-2}}{2^{-\sqrt{12}}}$

$$15^{2,8} \cdot 5^{-3,8} : 3^{-0,2}$$

$$3^{\sqrt{5}+2} \cdot 3^{1-\sqrt{5}}, \quad \sqrt{232^2 - 168^2}$$

1. Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-8} = 7^x$, $\sqrt{37-4x} = 5$, $\sqrt{\frac{3}{11-2x}} = 1$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{5x-9} = \frac{1}{64}$$

$$5^{4-3x} = 2,5 \cdot 2^{4-3x}$$

2. Решите уравнение $\sqrt{-54 + 15x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

3. Плоскость проходит через основание АД трапеции ABCD. М и Н – середины боковых сторон трапеции. Докажите, что МН параллельна α . Найдите АД, если BC = 4 см, МН = 6 см.

4. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $DD_1 = 15$, $C_1 D_1 = 10$, $AD = 6$. Найдите длину диагонали AC_1 и площадь полной поверхности параллелепипеда.

За год (в форме ЕГЭ)

Базовый уровень.

1 Найдите значение выражения $0,39 : \frac{13}{15} + 3$.

Ответ: _____.

2 Найдите значение выражения $45 \cdot 10 - 1,2 \cdot 10^2$.

Ответ: _____.

3 В школе мальчики составляют 53 % числа всех учащихся. Сколько в этой школе мальчиков, если их на 54 человека больше, чем девочек?

Ответ: _____.

4 Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности вычисляется по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза. Пользуясь этой формулой, найдите r , если $a = 19$, $b = 180$ и $c = 181$.

Ответ: _____.

5 Найдите значение выражения $\sqrt{10} \cdot \sqrt{1,6}$.

Ответ: _____.

6 Сырок стоит 12 рублей. Какое наибольшее число сырков можно купить на 90 рублей?

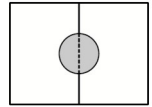
Ответ: _____.

7 Решите уравнение $x^2 - 9x = -18$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

Ответ: _____.

8 Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 35 м на 40 м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью 280 квадратных метров (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



Ответ: _____.

9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) толщина волоса	1) 40 000 км
Б) рост новорождённого ребёнка	2) 50 см
В) длина футбольного поля	3) 0,1 мм
Г) длина экватора	4) 105 м

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

10 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 4 раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с зелёным чаем.

Ответ: _____.

11 Результаты соревнований по метанию молота представлены в таблице.

Спортсмен	попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Донников	49	50,5	50	51	51	49,5
Мешихов	51	52,5	49,5	50	52	51,5
Иванов	50,5	50	49	51,5	51	51,5
Теплышын	52	51	52	50,5	51,5	51

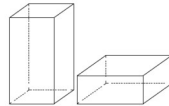
Места распределяются по результату лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше. Каков результат лучшей попытки (в метрах) спортсмена, занявшего второе место?

Ответ: _____.

12 Семья из трёх человек планирует поехать из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 900 рублей. Автомобиль расходует 14 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина — 20,5 рубля за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?

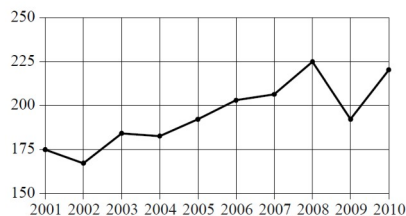
Ответ: _____.

13 Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в полтора раза выше второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз объём первой коробки меньше объёма второй?



Ответ: _____.

14 На рисунке точками показан годовой объём добычи угля в России открытым способом в период с 2001 по 2010 год. По горизонтали указывается год, по вертикали — объём добычи угля в миллионах тонн. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику добычи угля в этот период.

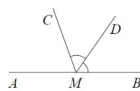
- | ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ | ХАРАКТЕРИСТИКИ |
|------------------|--|
| А) 2002–2004 гг. | 1) Объём добычи ежегодно составлял меньше 190 млн т. |
| Б) 2004–2006 гг. | 2) В течение периода объём добычи сначала уменьшался, а затем стал расти. |
| В) 2006–2008 гг. | 3) Объём добычи в первые два года почти не менялся, а затем значительно вырос. |
| Г) 2008–2010 гг. | 4) Объём добычи медленно рос в течение периода. |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

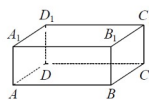
А	Б	В	Г

15 На прямой AB отмечена точка M . Луч MD — биссектриса угла $СMB$. Известно, что $\angle DMC = 63^\circ$. Найдите угол $СМА$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

16 В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра CD , CB и диагональ CD_1 боковой грани равны соответственно 2, 4 и $2\sqrt{10}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



Ответ: _____.

17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

- | НЕРАВЕНСТВА | РЕШЕНИЯ |
|------------------------------|----------------------------|
| А) $(x-3)(x-6) < 0$ | 1) $3 < x < 6$ |
| Б) $\frac{(x-6)^2}{x-3} > 0$ | 2) $x < 3$ или $x > 6$ |
| В) $\frac{x-3}{x-6} > 0$ | 3) $3 < x < 6$ или $x > 6$ |
| Г) $(x-3)^2(x-6) < 0$ | 4) $x < 3$ или $3 < x < 6$ |

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

18 Когда учитель физики Николай Дмитриевич ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он не ведёт урок.
- Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он ведёт урок.
- Если Николай Дмитриевич проводит на уроке лабораторную работу по физике, значит, его телефон выключен.
- Если Николай Дмитриевич ведёт урок физики, значит, его телефон включён.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

19 Найдите трёхзначное число A , обладающее двумя свойствами:

- сумма цифр числа A делится на 12;
- сумма цифр числа $A+6$ делится на 12.

В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

20 Среднее арифметическое семи различных натуральных чисел равно 10. Среднее арифметическое этих чисел и восьмого числа равно 11. Чему равно восьмое число?

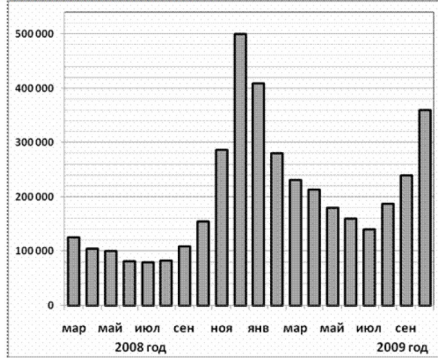
Ответ: _____.

Профильный уровень

- 1 В магазине вся мебель продаётся в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 10% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 8400 рублей. Во сколько рублей обойдётся покупка этого шкафа вместе со сборкой?

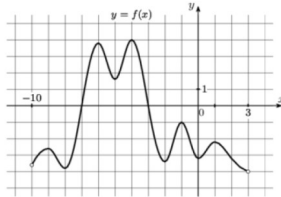
Ответ: _____.

- 2 На диаграмме показано количество запросов со словом ПАРАЦЕТАМОЛ, сделанных на поисковом сайте Yandex.ru во все месяцы с марта 2008 года по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество запросов за данный месяц. Определите по диаграмме, сколько было таких месяцев за данный период, когда было сделано более 300 000 запросов со словом ПАРАЦЕТАМОЛ.



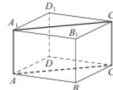
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-10; 3)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $y = f(x)$ параллельна прямой $y = -3$.



Ответ: _____.

- 8 В правильной четырёхугольной призме $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ребро AA_1 равно 9, а диагональ BD_1 равна 15. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через точки A , A_1 и C .

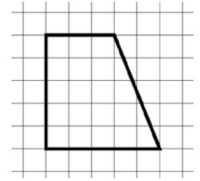


Ответ: _____.

- 9 Найдите значение выражения $a(49a^2 - 64) \left(\frac{1}{7a+8} - \frac{1}{7a-8} \right)$ при $a = 35,4$.

Ответ: _____.

- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.



Ответ: _____.

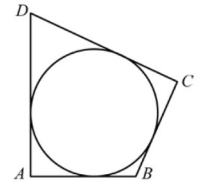
- 4 В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,5 независимо от других продавцов. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно.

Ответ: _____.

- 5 Решите уравнение $\frac{x-5}{2x-7} = \frac{x-5}{x-8}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____.

- 6 В четырёхугольнике $ABCD$, периметр которого равен 56, вписана окружность, $AB = 12$. Найдите CD .



Ответ: _____.

- 10 Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе показателей информативности In , оперативности Op , объективности публикаций Tr , а также качества сайта Q . Каждый отдельный показатель — целое число от 1 до 5.

Составители рейтинга считают, что объективность ценится вдвое, а информативность публикаций — четверо дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{4In + Op + 2Tr + Q}{A}$$

Найдите, каким должно быть число A , чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило рейтинг 8.

Ответ: _____.

- 11 Игорь и Паша могут покрасить забор за 21 час. Паша и Володя могут покрасить этот же забор за 28 часов, а Володя и Игорь — за 36 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая втроем?

Ответ: _____.

- 12 Найдите точку максимума функции $y = \sqrt{29 + 2x - x^2}$.

Ответ: _____.

- 13 а) Решите уравнение $2 \cos^2\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2} \sin x$.
 б) Найдите все его корни, принадлежащие отрезку $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$.
- 14 Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка K — середина ребра $C_1 D_1$.
 а) Докажите, что расстояние от вершины A_1 до прямой BK равно ребру куба.
 б) Найдите угол между плоскостями KBA_1 и BCC_1 .
- 15 Решите неравенство $x + 1 - \frac{4}{x+1} \geq \frac{6-4x-2x^2}{x+2}$.
- 16 Окружность, вписанная в ромб $ABCD$, касается сторон CD и BC в точках M и Q соответственно. Прямые AM и BQ пересекаются в точке P .
 а) Докажите, что $BP \cdot BQ = BC^2$.
 б) Найдите угол APC , если $DM = 1$ и $MC = 4$.
- 17 В июле клиент планирует взять кредит в банке на сумму 6 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:
 — каждый январь долг возрастает на 20% 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 планирует клиент взять кредит, если наибольший годовой платеж составит 1,8 млн рублей?
- 18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $(3|x| + x - a)^2 = 18x^2 + 2(x - a)^2$ имеет единственное решение на интервале $(-1; 1)$.
- 19 Петя играет солдатиками из двух разных наборов. В первом наборе солдатиков меньше, чем во втором, но больше чем 46. А всего солдатиков у Пети меньше 111. Петя знает, что может построить колонну по несколько солдатиков в ряд так, что в каждом ряду будет одинаковое число солдатиков, большее 8, и при этом ни в каком ряду не будет солдатиков из разных наборов.
 а) Сколько солдатиков может быть в первом наборе и сколько во втором? Приведите один пример.
 б) Может ли Петя построить колонну указанным способом по 13 солдатиков в ряд?
 в) Сколько всего солдатиков может быть у Пети? Укажите все возможные варианты.

11 класс

**Входная, за полугодие и итоговая работа в форме ЕГЭ
 Базовый уровень**

1 Найдите значение выражения $\frac{2,7}{1,4+0,1}$.

Ответ: _____.

2 Найдите значение выражения $(6 \cdot 10^{-1}) \cdot (1,5 \cdot 10^4)$.

Ответ: _____.

3 В магазине вся мебель продаётся в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 15% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 3000 рублей. Во сколько рублей обойдётся покупка этого шкафа вместе со сборкой?

Ответ: _____.

4 Теорему косинусов можно записать в виде $\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$, где a , b и c — стороны треугольника, а γ — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \gamma$, если $a = 7$, $b = 10$ и $c = 11$.

Ответ: _____.

5 Найдите значение выражения $\frac{8}{3} \sqrt{27} \cdot \sqrt{3}$.

Ответ: _____.

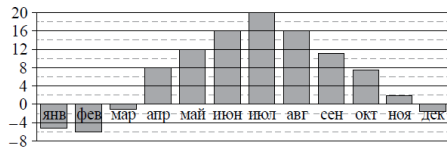
6 На день рождения полагаётся дарить букет из нечётного числа цветов. Ромашки стоят 20 рублей за штуку. У Вани есть 90 рублей. Из какого наибольшего числа ромашек он может купить букет Маше на день рождения?

Ответ: _____.

7 Найдите корень уравнения $4^{x-11} = \frac{1}{16}$.

Ответ: _____.

11 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с января по май 1999 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

12 Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности S , комфорта C , функциональности F , качества Q и дизайна D . Рейтинг R вычисляется по формуле

$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}$$

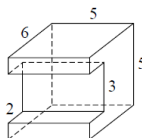
В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	1	3	1	4	4
Б	5	5	1	4	3
В	4	4	2	3	3

Найдите наивысший рейтинг автомобиля из представленных в таблице моделей.

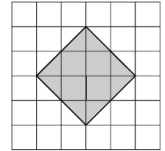
Ответ: _____.

13 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Цифры на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

8 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: _____.

9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) толщина лезвия бритвы	1) 6400 км
Б) рост жирафа	2) 500 см
В) ширина футбольного поля	3) 0,08 мм
Г) радиус Земли	4) 68 м

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

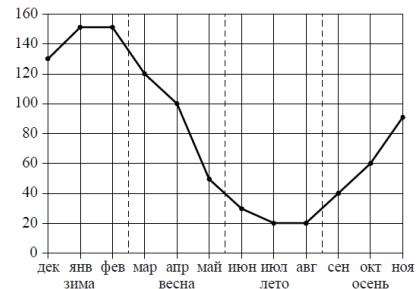
Ответ:

А	Б	В	Г

10 На олимпиаде по русскому языку участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух аудиториях сажают по 130 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 400 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____.

14 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж обогревателей в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж обогревателей.

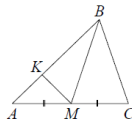
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) зима	1) Ежемесячный объём продаж был меньше 40 штук в течение всего периода.
Б) весна	2) Ежемесячный объём продаж достиг максимума.
В) лето	3) Ежемесячный объём продаж падал в течение всего периода.
Г) осень	4) Ежемесячный объём продаж рос в течение всего периода.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 В треугольнике ABC проведена медиана BM и на стороне AB взята точка K так, что $AK = \frac{1}{3}AB$. Площадь треугольника AMK равна 5. Найдите площадь треугольника ABC .



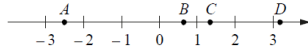
Ответ: _____.

- 16 Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 7 и 4, а объём параллелепипеда равен 140. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.



Ответ: _____.

- 17 На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D .



Число m равно $\log_5 4$.

Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами

ТОЧКИ	ЧИСЛА
A	1) $4 - m$
B	2) $-\frac{2}{m}$
C	3) $\sqrt{m+1}$
D	4) m^2

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A	B	C	D

Ответ:

- 18 Среди тех, кто зарегистрирован в «ВКонтакте», есть школьники из Твери. Среди школьников из Твери есть те, кто зарегистрирован в «Одноклассниках». Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Все школьники из Твери не зарегистрированы ни в «ВКонтакте», ни в «Одноклассниках».
- 2) Среди школьников из Твери нет тех, кто зарегистрирован в «ВКонтакте».
- 3) Среди школьников из Твери есть те, кто зарегистрирован в «ВКонтакте».
- 4) Хотя бы один из пользователей «Одноклассников» является школьником из Твери.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

- 19 Найдите четырёхзначное число, кратное 22, произведение цифр которого равно 24. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

- 20 Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в седьмом подъезде в квартире № 462, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом семизэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На всех этажах число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)

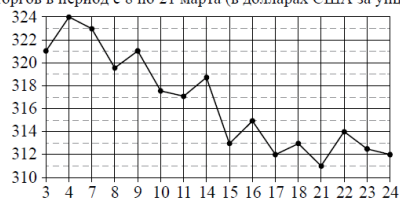
Ответ: _____.

Профильный уровень

- 1 Среди 45 000 жителей города 60% не интересуются футболом. Среди жителей, интересующихся футболом, 75% смотрели по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?

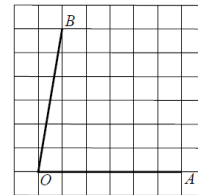
Ответ: _____.

- 2 На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 24 марта 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену золота на момент закрытия торгов в период с 8 по 21 марта (в долларах США за унцию).



Ответ: _____.

- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён угол. Найдите тангенс этого угла.



Ответ: _____.

- 4 В классе 26 учащихся, среди них два друга — Олег и Михаил. Класс случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Олег и Михаил окажутся в одной группе.

Ответ: _____.

- 5 Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{8}{3x-43}} = \frac{1}{4}$.

Ответ: _____.

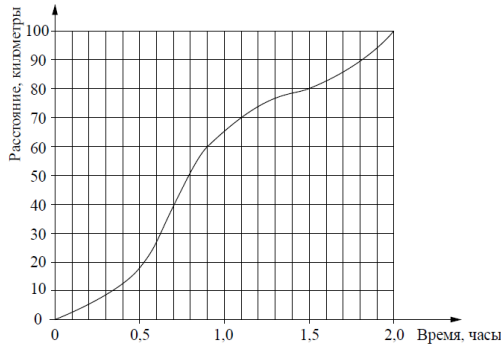
- 6 Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 20, а её площадь равна 112. Найдите периметр трапеции.



7.1 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{6}t^3 + 7t^2 + 6t + 1$, где x — расстояние от точки отсчёта (в метрах), t — время движения (в секундах). Найдите её скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 6$ с.

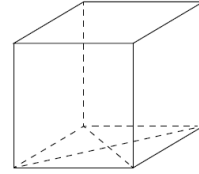
Ответ: _____.

7.2 На рисунке показан график движения автомобиля по маршруту. На оси абсцисс откладывается время (в часах), на оси ординат — пройденный путь (в километрах). Найдите среднюю скорость движения автомобиля на данном маршруте. Ответ дайте в км/ч.



Ответ: _____.

8 Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, и боковым ребром, равным 10.



Ответ: _____.

Часть 2

9 Найдите значение выражения $(9ax - (-6x)) : 3yx$.

Ответ: _____.

10 При движении ракеты её видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, вычисляется по закону $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0 = 95$ м — длина покоящейся ракеты, $c = 3 \cdot 10^8$ км/с — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть скорость ракеты, чтобы её наблюдаемая длина стала равна 57 м? Ответ выразите в км/с.

Ответ: _____.

11 Двум гонщикам предстоит проехать 85 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 8 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 17 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 48 минут? Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

12 Найдите наименьшее значение функции $y = 4^{x^2 - 2x + 5}$.

Ответ: _____.

13 а) Решите уравнение $(2 \cos^2 x + \sin x - 2) \sqrt{5 \operatorname{tg} x} = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\pi; \frac{5\pi}{2}]$.

14 Все рёбра правильной треугольной пирамиды $SBCD$ с вершиной S равны 9. Основание O высоты SO этой пирамиды является серединой отрезка SS_1 , M — середина ребра SB , точка L лежит на ребре CD так, что $CL : LD = 7 : 2$.

- а) Докажите, что сечение пирамиды $SBCD$ плоскостью S_1LM — равнобокая трапеция.
- б) Вычислите длину средней линии этой трапеции.

15 Решите неравенство $\frac{(5x-3)^2}{x-2} \geq \frac{9-30x+25x^2}{14-9x+x^2}$.

16 В треугольник ABC вписана окружность радиуса R , касающаяся стороны AC в точке M , причём $AM = 2R$ и $CM = 3R$.

- а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.
- б) Найдите расстояние между центрами его вписанной и описанной окружностей, если известно, что $R = 2$.

17 По вкладу «А» банк в течение трёх лет в конце каждого года увеличивает на 10 % сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» — увеличивает на 11 % в течение каждого из первых двух лет. Найдите наименьшее целое число процентов за третий год по вкладу «Б», при котором за все три года этот вклад всё ещё останется выгоднее вклада «А».

18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2(2y - x)a = 1 + 2a - 4a^2, \\ x^2 + y^2 + 4(x - y)a = 4 + 4a - 7a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

19 Будем называть четырёхзначное число очень счастливым, если все цифры в его десятичной записи различны, а сумма первых двух из этих цифр равна сумме последних двух из них. Например, очень счастливым является число 3140.

- а) Существуют ли десять последовательных четырёхзначных чисел, среди которых есть два очень счастливых?
- б) Может ли разность двух очень счастливых четырёхзначных чисел равняться 2015?
- в) Найдите наименьшее натуральное число, для которого не существует кратного ему очень счастливого четырёхзначного числа.