

Рассмотрена на  
Экспертном совете МБОУ  
СОШ № 1 Невьянского ГО  
(Протокол № 1 от 26.08.2020)

Приложение к Основной образовательной  
программе среднего общего образования  
(утверждена Приказом № 146 от 28.08.2020  
Директор МБОУ СОШ № 1 Невьянского  
ГО)  
Каюмова Л.В.



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 1 Невьянского городского округа

Среднее общее образование

**Рабочая программа**  
**учебного предмета «Математика» (углублённый уровень для**  
**технологического профиля)**  
**10-11 класс**

г. Невьянск

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» (углублённый уровень для технологического профиля) составлена на основе следующих нормативных документов:

- 1) ФГОС СОО (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897, изм. от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015г.)
- 2) ООП СОО МБОУ СОШ № 1 Невьянского ГО
- 3) Учебный план МБОУ СОШ № 1 Невьянского ГО
- 4) Календарный учебный график МБОУ СОШ № 1 Невьянского ГО
- 5) «Положение о рабочей программе по ФГОС СОО»

Рабочая программа ориентирована на использование учебников из федерального перечня учебников на 2020-2021 учебный год:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для образоват. организаций : базовый и углубленный уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин]. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 384 с.
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для образоват. организаций : базовый и углубленный уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин]. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 384 с.
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы : учеб. для образоват. организаций : базовый и углубленный уровни / [Л.С. Атанасян и др.] – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 287 с.

Программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» (углубленный уровень) рассчитана на два года. Общее количество часов на уровне среднего общего образования составляет часов со следующим распределением часов по классам:

10-й класс – 204 часа; 11-й класс – 204 часа.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для

жизни);

- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

"Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия"

(углубленный уровень) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Оценка результатов освоения ООП СОО по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» проводится в соответствии с разделом «Система оценки» ООП СОО и «Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МБОУ СОШ № 1 Невьянского ГО и предусматривает проведение промежуточной и государственной итоговой аттестации.

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (углублённый уровень)**

### **2.1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

русская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **2.2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **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.

• **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.

**2.3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы**

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Элементы теории и множеств и математики</b>	Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;	стижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; изменить метод математической индукции для проведения рассуждений и

<p><b>еской логики</b></p>	<p>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 представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;  проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.  <i>повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  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>	<p><i>доказательств и при решении задач. повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  <i>пользовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>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 <math>n</math>, 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</p>	<p><i>стижение результатов раздела II; свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; видеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i>  <i>еть базовые представления о множестве комплексных чисел;</i>  <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i>  <i>видеть формулой бинома Ньютона;</i>  <i>именять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i>  <i>именять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i>  <i>именять при решении задач Малую теорему Ферма;</i>  <i>еть выполнять запись числа в позиционной</i></p>



	<p>иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>ставлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>системе счисления;</i></p> <p><i>менять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>менять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>менять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>адеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>менять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>менять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>овладеть основными типами</p>	<p><i>стижение результатов раздела II;</i></p> <p><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></p> <p><i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></p> <p><i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></p>

<p>показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>решать уравнения в целых числах;</p> <p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p><i>повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении</p>	<p><i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></p> <p><i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></p>
---	---

	<p>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>	
<b>Функции</b>	<p>знать 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;</p> <p>знать понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>знать понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>знать понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>знать понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>знать понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>уметь при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>уметь при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>знать понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p>	<p><i>стижение результатов раздела II;</i> <i>знать понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> <i>уметь применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>именять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>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>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; изменять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; 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> <p><i>повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; 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;</i></p>

	<p><i>учебных предметов:</i></p> <p>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p> <p>интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <p>оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p><i>стижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>иметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <p><i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></p> <p><i>уметь применять метод математической индукции;</i></p> <p><i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>
<p><b>Текстовые</b></p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p>	<p><i>стижение результатов раздела II</i></p>

<p><b>задачи</b></p>	<p>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;          строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;          решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;          анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;          переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>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</p>	<p><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></p>

<p>применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями пирамида, виды</p>	<p><i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p><i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></p> <p><i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <p><i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p><i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <p><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></p> <p><i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p> <p><i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p><i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	---

	<p>пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;  иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;  владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;  владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;  владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;  иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;  владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;  иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;  иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;  уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;  иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>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>	
<p><b>Векторы и координаты в прост</b></p>	<p>Владеть понятиями векторы и их координаты;  уметь выполнять операции над векторами;  использовать скалярное произведение векторов при решении задач;  применять уравнение плоскости, формулу</p>	<p><i>стижение результатов раздела II;</i>  <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i>  <i>задавать прямую в пространстве;</i>  <i>находить расстояние от точки до</i></p>



<b>ранстве</b>	расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	<i>плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<b>История математики</b>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b>Методы математики</b>	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	<i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

### **3.. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» (углубленный уровень)**

#### **Алгебра и начала анализа**

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 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.*

## **Геометрия**

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**

*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 равновозможными 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.

#### 4. Тематическое планирование учебного предмета «Математика» (углублённый уровень)

10 класс

Название блока/раздела/ модуля	Название темы	Количество часов	Из них	
			Виды и формы контроля	Лабораторные, практические работы
Алгебра 7-9 классов (повторение)	Алгебраические выражения	1		
	Линейные уравнения, неравенства и их системы	1		
	Квадратные корни. Квадратные уравнения	1		
	Линейная и квадратичная функции	1		
	Квадратные неравенства	1		
	Свойства и графики функций	1		
	Прогрессии и сложные проценты	1		
	Начала статистики	1		
	Решение текстовых задач	1		
	Множества	1		
	Логика	1		
	Входная контрольная работа	1	1	
Делимость чисел	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1		
	Деление с остатком	1		
	Признаки делимости	1		
	Сравнения. Решение уравнений в целых числах	1		
Многочлены. Алгебраические уравнения	Многочлены от одной переменной	1		
	Схема Горнера	1		
	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1		
	Алгебраические уравнение. Следствия из теоремы Безу	1		
	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1		
	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$	1		
	Симметрические многочлены	1		
	Многочлены от нескольких переменных			
Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	1			
	Системы уравнений	2		
Аксиомы стереометрии и	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		

их следствия	Некоторые следствия из аксиом	1		
	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2	1	
Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4		
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4		
	Параллельность плоскостей	4		
	Тетраэдр. Параллелепипед	5	1	
Степень с действительным показателем	Действительные числа	2		
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
	Арифметический корень натуральной степени	3		
	Степень с рациональным и действительным показателем	3		
	Контрольная работа № 3 по теме «Степень с действительным показателем»	1	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярность прямой и плоскости	6		
	Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью	7		
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	9	1	
Степенная функция	Степенная функция, её свойства и график	1		
	Взаимно обратные функции. Сложные функции	2		
	Дробно-линейная функция	1		
	Равносильные уравнения и неравенства	2		
	Иррациональные уравнения	2		
	Иррациональные неравенства	2		
	Обобщение по теме «Степенная функция»	1		
	Контрольная работа № 5 по теме «Степенная функция»	1	1	
Многогранники	Понятие многогранника. Призма	4		
	Пирамида	6		
	Правильные многогранники	4	1	
Показательная функция	Показательная функция, её свойства и график.	1		
	Показательные уравнения	3		
	Показательные неравенства	3		
	Системы показательных уравнений и неравенств	3		
	Обобщение по теме «Показательная функция»	1		

	Контрольная работа № 7 по теме «Показательная функция»	1	1	
Логарифмическая функция	Логарифмы. Основное логарифмическое тождество	1		
	Свойства логарифмов	3		
	Десятичные и натуральные логарифмы. Число $e$ . Формула перехода	1		
	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1		
	Логарифмические уравнения	3		
	Логарифмические неравенства	3		
	Обобщение по теме «Логарифмическая функция»	1		
	Контрольная работа № 8 по теме «Логарифмическая функция»	1	1	
Векторы в пространстве	Понятие вектора в пространстве	2		
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2		
	Компланарные векторы	3	1	
Тригонометрические формулы	Радианная мера угла	1		
	Поворот точки вокруг начала координат	2		
	Определение синуса, косинуса, тангенса угла	1		
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2		
	Тригонометрические тождества	3		
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		
	Формулы сложения	2		
	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2		
	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1		
	Формулы приведения	2		
	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов	2		
	Произведение синусов и косинусов	1		
	Обобщение по теме «Тригонометрические формулы»	1		
Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические формулы»	1	1		
Тригонометрические уравнения	Уравнение $\cos x = a$ .	3		
	Уравнение $\sin x = a$ .	3		
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	2		
	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения.	3		



	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	3		
	Системы тригонометрических уравнений	2		
	Тригонометрические неравенства	2		
	Обобщение по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
	Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические уравнения»	1	1	
Повторение курса математики за 10 класс	Решение иррациональных уравнений и неравенств	2		
	Решение показательных уравнений и неравенств	2		
	Решение логарифмических уравнений и неравенств	2		
	Преобразование тригонометрических выражений	2		
	Решение тригонометрических уравнений и их систем	2		
	Решение геометрических задач	3		
	Итоговая контрольная работа класса	3	2	
	Обобщающее повторение	4		

## Тематическое планирование

### 11 класс

Название блока/раздела/ модуля	Название темы	Количество часов	Из них	
			Виды и формы контроля	Лабораторные, практические работы
Повторение курса математики за 10 класс	Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства	1		
	Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	1		
	Алгебраические уравнения	1		
	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	1		
	Тригонометрические формулы	2		
	Тригонометрические уравнения	2		
	Входная контрольная работа	1	1	
Тригонометрические функции	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3		

	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3		
	Свойства функции $y = \cos x$ , и ее график	3		
	Свойства функции $y = \sin x$ , и ее график	3		
	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	3		
	Обратные тригонометрические функции	1		
	Обобщение по теме «Тригонометрические функции»	1		
	Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»	1	1	
Метод координат в пространстве	Координаты точки и координаты вектора	7		
	Скалярное произведение векторов	8		
	Движения	3	1	
Производная и её геометрический смысл	Предел последовательности	1		
	Непрерывность функции	1		
	Предел функции	1		
	Определение производной	1		
	Правила дифференцирования	3		
	Производная степенной функции	3		
	Производные элементарных функций	3		
	Геометрический смысл производной	3		
	Обобщение по теме «Производная и её геометрический смысл»	2		
	Контрольная работа №3 «Производная и её геометрический смысл»	1	1	
Применение производной к исследованию функций	Возрастание и убывание функции	3		
	Экстремумы функции	3		
	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
	Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба	2		
	Построение графиков функций	4		
	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций»	1		
		Контрольная работа №4 «Применение производной к исследованию функций»	1	1
Первообразная и интеграл	Первообразная	1		
	Правила нахождения первообразных	3		
	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3		
	Вычисление площадей фигур с помощью	2		

	интеграла			
	Применение интегралов для решения физических задач.	1		
	Простейшие дифференциальные уравнения	1		
	Обобщение по теме «Первообразная и интеграл»	1		
	Контрольная работа №5 «Первообразная и интеграл»	1	1	
Цилиндр, конус и шар	Цилиндр	2		
	Конус	2		
	Сфера	5		
	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	5	1	
Объемы тел	Объем прямоугольного параллелепипеда	2		
	Объем прямой призмы и цилиндра	2		
	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	7		
	Объем шара и площадь сферы	10	1	
Комплексные числа	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2		
	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления	3		
	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2		
	Тригонометрическая форма комплексного числа	1		
	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2		
	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1		
	Извлечение корня из комплексного числа	1		
	Обобщение по теме "Комплексные числа"	1		
Комбинаторика	Правило произведения	1		
	Размещения с повторениями	1		
	Перестановки	1		
	Размещения без повторений	1		
	Сочетания без повторений	1		
	Сочетания с повторением	1		
	Бином Ньютона	1		
	Математическая индукция	1		
	Обобщение по теме «Комбинаторика»	1		
Контрольная работа № 8 «Комбинаторика»	1	1		
Элементы	Вероятность события	1		

теории вероятностей	Сложение вероятностей	2		
	Условная вероятность. Независимость событий	2		
	Вероятность произведения независимых событий	1		
	Формула Бернулли	1		
	Обобщение по теме «Теория вероятностей»	1		
	Контрольная работа №9 «Элементы теории вероятностей»	1	1	
Уравнения неравенства с двумя переменными	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	2		
	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	2		
	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащими параметр	3		
	Обобщение по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными». Проверочная работа	1	1	
Итоговое повторение курса математики 10–11 класс	Дробно-рациональные уравнения и неравенства	1		
	Преобразование иррациональных выражений	1		
	Иррациональные уравнения и неравенства	2		
	Логарифмические выражения	1		
	Показательные и логарифмические уравнения	2		
	Показательные и логарифмические неравенства	2		
	Тригонометрические преобразования выражений	1		
	Тригонометрические уравнения	2		
	Производная и ее применение	1		
	Первообразная и ее применение	1		
	Вычисление площадей с помощью интеграла	1		
	Решение геометрических задач в планиметрии	1		
	Параллельность прямых и плоскостей	1		
	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах	1		
	Построение сечений	1		
	Многогранники	3		
	Тела вращения	3		
Метод координат в пространстве	2			
Решение текстовых задач	2			

	Итоговая контрольная работа	3	3	
	Обобщающее повторение	6		

## 5. Календарно-тематическое планирование учебного предмета

### «Математика» (углублённый уровень)

10 класс

№ урока	Дата проведения	Раздел	Тема урока	Формы диагностики и контроля учебных достижений обучающихся	Примечание
1.	02.09	Алгебра 7-9 классов (повторение)	Алгебраические выражения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	02.09		Линейные уравнения, неравенства и их системы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	03.09		Множество	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	04.09		Квадратные корни. Квадратные уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	04.09		Линейная и квадратичная функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	05.09		Логика	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	09.09		Квадратные неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	09.09		Свойства и графики функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	10.09		Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
10.	11.09		Прогрессии и сложные проценты	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
11.	11.09		Начала статистики	Устный опрос,	

				самостоятельная работа, работа с учебником	
12.	12.09		Деление с остатком	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
13.	16.09		Решение текстовых задач	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
14.	16.09		Входная контрольная работа	Письменная контрольная работа	
15.	17.09		Признаки делимости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
16.	18.09	Аксиомы стереометрии и их следствия	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
17.	18.09		Некоторые следствия из аксиом	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
18.	19.09		Сравнения. Решение уравнений в целых числах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
19.	22.09		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
20.	22.09		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
21.	23.09		Многочлены от одной переменной	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
22.	25.09	Параллельность в прямых и плоскостях	Параллельные прямые в пространстве	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
23.	25.09		Параллельность прямой и плоскости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
24.	26.09		Схема Горнера	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
25.	30.09		Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

26.	30.09		Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
27.	01.10		Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
28.	02.10		Скрещивающиеся прямые	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
29.	02.10		Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
30.	03.10		Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
31.	07.10		Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
32.	07.10		Контрольная работа № 1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	Письменная контрольная работа	
33.	08.10		Решение алгебраических уравнений разложением на множители	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
34.	09.10		Параллельные плоскости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
35.	09.10		Свойства параллельных плоскостей	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
36.	10.10		Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
37.	14.10		Тетраэдр. Параллелепипед	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
38.	14.10		Задачи на построение сечений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
39.	15.10		Симметрические	Устный опрос,	

			многочлены Многочлены от нескольких переменных	самостоятельная работа, работа с учебником	
40.	16.10		Задачи на построение сечений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
41.	16.10		Закрепление свойств параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
42.	17.10		Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
43.	28.10		Контрольная работа № 2 по теме «Параллельные плоскости. Тетраэдр. Параллелепипед»	Письменная контрольная работа	
44.	28.10	Степень с действительным показателем	Действительные числа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
45.	29.10		Системы уравнений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
46.	30.10		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
47.	30.10		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
48.	31.10		Системы уравнений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
49.	06.11		Арифметический корень натуральной степени.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
50.	06.11		Арифметический корень натуральной степени.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
51.	07.11		Преобразование выражений, содержащих корни	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
52.	11.11		Степень с рациональным и действительным показателем	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
53.	11.11		Степень с рациональным и	Устный опрос,	



			действительным показателем	самостоятельная работа, работа с учебником	
54.	12.11		Арифметический корень натуральной степени.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
55.	13.11		Контрольная работа № 3 по теме «Степень с действительным показателем»	Письменная контрольная работа	
56.	13.11	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
57.	14.11		Степень с рациональным и действительным показателем	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
58.	18.11		Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
59.	18.11		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
60.	19.11		Решение задач по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
61.	20.11		Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
62.	20.11		Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником. Математический диктант	
63.	21.11		Решение задач по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
64.	25.11		Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
65.	25.11		Угол между прямой и плоскостью	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
66.	26.11		Решение задач на перпендикулярность	Устный опрос, самостоятельная работа,	

			прямой и плоскости.	работа с учебником	
67.	27.11		Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
68.	27.11		Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
69.	28.11		Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
70.	02.12		Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
71.	02.12		Двугранный угол	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
72.	03.12		Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
73.	04.12		Признак перпендикулярности двух плоскостей	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
74.	04.12		Прямоугольный параллелепипед	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
75.	05.12		Решение задач по теме «Двугранный угол»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
76.	09.12		Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
77.	09.12		Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
78.	10.12		Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
79.	11.12		Контрольная работа № 4 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскости»	Письменная контрольная работа	
80.	11.12	Степенная	Степенная функция, её	Устный опрос,	

		функция	свойства и график	самостоятельная работа, работа с учебником	
81.	12.12		Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
82.	16.12		Взаимно обратные функции. Сложные функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
83.	16.12		Дробно-линейная функция	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
84.	17.12		Взаимно обратные функции. Сложные функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
85.	18.12		Равносильные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
86.	18.12		Иррациональные уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
87.	19.12		Равносильные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
88.	25.12		Иррациональные неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
89.	25.12		Обобщение по теме «Степенная функция»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
90.	26.12		Иррациональные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
91.	13.01		Контрольная работа № 5 по теме «Степенная функция»	Письменная контрольная работа	
92.	13.01	Многогранник и	Понятие многогранника	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
93.	14.01		Иррациональные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
94.	15.01		Призма. Площадь поверхности призмы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
95.	15.01		Повторение теории,	Устный опрос,	

			решение задач на вычисление площади поверхности призмы	самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
96.	16.01		Повторение теории, решение задач на вычисление площади поверхности призмы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
97.	20.01		Пирамида	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
98.	20.01		Правильная пирамида	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
99.	21.01		Решение задач по теме «Пирамида»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	22.01		Решение задач по теме «Пирамида»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	22.01		Усечённая пирамида. Площади поверхности усечённой пирамиды	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, тест	
2.	23.01		Решение задач по теме "Многогранники"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	27.01		Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, работа в группах	
4.	27.01		Контрольная работа № 6 по теме Многогранники»	Письменная контрольная работа	
5.	27.01		Решение задач по теме "Многогранники"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	29.01	Показательная функция	Показательная функция, её свойства и график.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	29.01		Показательные уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	29.01		Решение задач по теме "Многогранники"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

9.	03.02		Показательные уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
0.	03.02		Показательные неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	04.02		Показательные уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	05.02		Показательные неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	05.02		Системы показательных уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	06.02		Показательные неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	10.02		Системы показательных уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	10.02		Обобщение по теме «Показательная функция»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	11.02		Системы показательных уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	12.02		Контрольная работа № 7 по теме «Показательная функция»	Письменная контрольная работа	
9.	12.02	Логарифмическая функция	Логарифмы. Основное логарифмическое тождество	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	16.02		Свойства логарифмов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	17.02		Свойства логарифмов.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	17.02		Свойства логарифмов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
3.	18.02		Решение показательных	Устный опрос,	

			уравнений и неравенств	самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	19.02		Десятичные и натуральные логарифмы. Число $e$ . Формула перехода	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	19.02		Логарифмическая функция, её свойства и график.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	20.02		Логарифмические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	24.02		Логарифмические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, индивидуальная работа по карточкам	
8.	24.02		Логарифмические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	25.02		Логарифмические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	26.02		Логарифмические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	26.02		Логарифмические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, индивидуальная работа по карточкам	
2.	27.02		Решение логарифмических уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	03.03		Обобщение по теме «Логарифмическая функция»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	03.03		Контрольная работа № 8 по теме «Логарифмическая функция»	Письменная контрольная работа	
5.	04.03		Понятие векторов. Равенство векторов.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	05.03	Векторы в пространстве	Понятие векторов. Равенство векторов.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

7.	05.03		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	06.03		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	10.03		Умножение вектора на число	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, математический диктант	
0.	10.03		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	11.03		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	12.03		Разложение вектора по трём некопланарным векторам Проверочная работа по теме "Векторы в пространстве"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
3.	12.03	Тригонометрические формулы	Радианная мера угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	13.03		Радианная мера угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	17.03		Поворот точки вокруг начала координат	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	17.03		Определение синуса, косинуса, тангенса угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	18.03		Поворот точки вокруг начала координат	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	19.03		Знаки синуса, косинуса и тангенса	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	19.03		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
0.	20.03		Зависимость между синусом, косинусом и	Устный опрос, самостоятельная работа,	

		тангенсом одного и того же угла	работа с учебником	
1.	31.03	Тригонометрические тождества	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	31.03	Тригонометрические тождества	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	01.04	Тригонометрические тождества	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	02.04	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	02.04	Формулы сложения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	03.04	Синус, косинус и тангенс двойного угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	07.04	Формулы сложения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	07.04	Синус, косинус и тангенс двойного угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	08.04	Формулы приведения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
10.	09.04	Синус, косинус и тангенс половинного угла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
11.	09.04	Формулы приведения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
12.	10.04	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
13.	14.04	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
14.	14.04	Обобщение по теме «Тригонометрические формулы»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
15.	15.04	Произведение синусов и	Устный опрос,	



			косинусов	самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	16.04		Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические формулы»	Письменная контрольная работа	
7.	16.04	Тригонометри- ческие уравнения	Уравнение $\cos x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	17.04		Уравнение $\cos x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	21.04		Уравнение $\cos x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	21.04		Уравнение $\sin x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	22.04		Уравнение $\sin x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	23.04		Уравнение $\sin x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	23.04		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	24.04		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	28.04		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	28.04		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
7.	29.04	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
8.	30.04	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к	Устный опрос, самостоятельная работа,		

			алгебраическим. Однородные и линейные уравнения.	работа с учебником	
9.	30.04		Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	04.05		Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	05.05		Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
2.	05.05		Обобщение по теме «Тригонометрические уравнения»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	06.05		Системы тригонометрических уравнений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	07.05		Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические уравнения»	Письменная контрольная работа	
5.	07.05	Повторение курса математики за 10 класс	Решение иррациональных уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	08.05		Системы тригонометрических уравнений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	12.05		Решение показательных уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	12.05		Решение логарифмических уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

9.	13.05		Тригонометрические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	14.05		Преобразование тригонометрических выражений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	14.05		Решение тригонометрических уравнений и их систем	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	15.05		Тригонометрические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	19.05		Решение геометрических задач	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	19.05		Решение геометрических задач	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	20.05		Решение иррациональных уравнений и неравенств	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	21.05		Итоговая контрольная работа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	21.05		Итоговая контрольная работа	Письменная контрольная работа	
8.	21.05		Итоговая контрольная работа	Письменная контрольная работа	
9.	26.05		Анализ итоговой контрольной работы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	26.05		Обобщающее повторение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	27.05		Преобразование тригонометрических выражений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	28.05		Обобщающее повторение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	28.05		Решение тригонометрических уравнений и их систем	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	29.05		Подведение итогов	Устный опрос, самостоятельная работа,	

				работа с учебником	
--	--	--	--	--------------------	--

### Календарно-тематическое планирование

#### 11 класс

№ урока	Дата проведения	Раздел	Тема урока	Формы диагностики и контроля учебных достижений обучающихся	Примечание	
1.	3.09	Повторение курса математики за 10 класс	Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
2.	3.09		Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
3.	4.09		Алгебраические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
4.	8.09		Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
5.	8.09		Тригонометрические формулы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
6.	9.09		Тригонометрические формулы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
7.	10.09		Тригонометрические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
8.	10.09		Входная контрольная работа	Письменная контрольная работа		
9.	11.09			Тригонометрические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
10.	15.09		Тригонометрические функции	Область определения и множество значений тригонометрических функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
11.	15.09			Область определения и множество значений тригонометрических функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

12.	16.09		Область определения и множество значений тригонометрических функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
13.	17.09		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
14.	17.09		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
15.	18.09		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
16.	22.09		Свойства функции $y = \cos x$ , и ее график	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
17.	22.09		Свойства функции $y = \cos x$ , и ее график	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
18.	23.09		Свойства функции $y = \cos x$ , и ее график	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
19.	24.09		Свойства функции $y = \sin x$ , и ее график	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
20.	24.09		Свойства функции $y = \sin x$ , и ее график	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
21.	25.09		Свойства функции $y = \sin x$ , и ее график	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
22.	06.10		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
23.	06.10		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
24.	07.10		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
25.	08.10		Обобщение по теме	Устный опрос,	

			«Тригонометрические функции»	самостоятельная работа, работа с учебником	
26.	08.10		Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»	Письменная контрольная работа	
27.	09.10		Обратные тригонометрические функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
28.	13.10	Метод координат в пространстве	Прямоугольная система координат в пространстве	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
29.	13.10		Координаты вектора	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, математический диктант	
30.	14.10		Координаты вектора	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
31.	15.10		Связь между координатами векторов и координатами точек	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
32.	15.10		Простейшие задачи в координатах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
33.	16.10		Простейшие задачи в координатах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
34.	20.10		Простейшие задачи в координатах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
35.	20.10		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
36.	21.10		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
37.	22.10		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
38.	22.10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
39.	23.10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Устный опрос, самостоятельная работа,		

				работа с учебником	
40.	03.11		Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
41.	03.11		Движения. Центральная, зеркальная, осевая симметрии. Параллельный перенос	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, работа в группах	
42.	04.11		Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
43.	05.11		Решение задач по теме «Движения»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
44.	05.11		Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат в пространстве»	Письменная контрольная работа	
45.	06.11		Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
46.	10.11	Производная и её геометрический смысл	Предел последовательности	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
47.	10.11		Непрерывность функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
48.	11.11		Предел функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
49.	12.11		Определение производной	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
50.	12.11		Правила дифференцирования	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
51.	16.11		Правила дифференцирования	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
52.	17.11		Правила дифференцирования	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
53.	17.11		Производная степенной функции	Устный опрос, самостоятельная работа,	

				работа с учебником	
54.	18.11		Производная степенной функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
55.	19.11		Производная степенной функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
56.	19.11		Производные элементарных функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
57.	20.11		Производные элементарных функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
58.	24.11		Производные элементарных функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
59.	24.11		Геометрический смысл производной	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
60.	25.11		Геометрический смысл производной	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
61.	26.11		Геометрический смысл производной	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
62.	26.11		Обобщение по теме «Производная и ее геометрический смысл»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником. Математический диктант	
63.	27.11		Обобщение по теме «Производная и ее геометрический смысл»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
64.	01.12		Контрольная работа №3 «Производная и ее геометрический смысл»	Письменная контрольная работа	
65.	01.12	Применение производной к исследованию функций	Возрастание и убывание функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
66.	02.12		Возрастание и убывание функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
67.	03.12		Возрастание и убывание функции	Устный опрос, самостоятельная работа,	



			работа с учебником	
68.	03.12	Экстремумы функции.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
69.	04.12	Экстремумы функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
70.	08.12	Экстремумы функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
71.	08.12	Наибольшее и наименьшее значения функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
72.	09.12	Наибольшее и наименьшее значения функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
73.	10.12	Наибольшее и наименьшее значения функции	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
74.	10.12	Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
75.	11.12	Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
76.	15.12	Построение графиков функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
77.	15.12	Построение графиков функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, практическая работа	
78.	16.12	Построение графиков функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
79.	17.12	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
80.	17.12	Контрольная работа №4 «Применение производной к исследованию функций»	Письменная контрольная работа	
81.	18.12	Построение графиков функций	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

82.	22.12	Первообразная и интеграл	Первообразная	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
83.	22.12		Правила нахождения первообразных	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
84.	23.12		Правила нахождения первообразных	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
85.	24.12		Правила нахождения первообразных	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
86.	24.12		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
87.	25.12		Вычисление площадей фигур с помощью интеграла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
88.	29.12		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, практическая работа	
89.	29.12		Применение интегралов для решения физических задач.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
90.	30.12		Вычисление площадей фигур с помощью интеграла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
91.	12.01		Обобщение по теме «Первообразная и интеграл»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
92.	12.01	Контрольная работа №5 «Первообразная и интеграл»	Письменная контрольная работа		
93.	13.01		Простейшие дифференциальные уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
94.	14.01	Цилиндр, конус и шар	Понятие цилиндра	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
95.	14.01		Решение задач по теме «Цилиндр»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
96.	15.01		Определение комплексных	Устный опрос,	

			чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	самостоятельная работа, работа с учебником	
97.	19.01		Конус. Усеченный конус	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
98.	19.01		Решение задач по теме «Конус»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
99.	20.01		Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	21.01		Сфера и шар	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	21.01		Уравнение сферы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, тест	
2.	22.01		Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	26.01		Взаимное расположение сферы и плоскости.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, работа в группах	
4.	26.01		Касательная плоскость к сфере	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	27.01		Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	28.01		Площадь сферы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	28.01		Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	29.01		Комплексно сопряженные числа. Модуль	Устный опрос, самостоятельная работа,	

			комплексного числа. Операция вычитания и деления	работа с учебником	
9.	02.02		Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
0.	02.02		Решение задач по теме: «Цилиндр, конус, сфера и шар»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	03.02		Геометрическая интерпретация комплексного числа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	04.02		Обобщение по теме «Цилиндр, конус, шар»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	04.02		Контрольная работа № 6 по теме: «Цилиндр, конус и шар»	Письменная контрольная работа	
4.	05.02		Геометрическая интерпретация комплексного числа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	09.02	Объемы тел	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	09.02		Объем прямоугольного параллелепипеда	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	10.02		Тригонометрическая форма комплексного числа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	11.02		Объем прямой призмы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	11.02		Объем цилиндра	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	12.02		Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	16.02		Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником,	

			проверочная работа	
2.	16.02	Объем наклонной призмы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником,	
3.	17.02	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	18.02	Объем пирамиды	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	18.02	Объем усечённой пирамиды	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	19.02	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	25.02	Объем конуса	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, индивидуальная работа по карточкам	
8.	25.02	Объем усеченного конуса	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	26.02	Извлечение корня из комплексного числа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	02.03	Объем шара	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	02.03	Объем шара	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, индивидуальная работа по карточкам	
2.	03.03	Обобщение по теме "Комплексные числа"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	04.03	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	04.03	Решение задач по теме «Объем шара и площадь	Устный опрос, самостоятельная работа,	

			сферы»	работа с учебником	
5.	05.03		Обобщение по теме «Объемы тел»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	09.03		Обобщение по теме «Объемы тел»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	09.03		Контрольная работа № 7 по теме: «Объёмы тел»	Письменная контрольная работа	
8.	10.03		Обобщение по теме «Объемы тел»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	11.03	Комбинаторика а	Правило произведения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником,	
10.	11.03		Перестановки	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником математический диктант	
11.	12.03		Размещение с повторением	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
12.	16.03		Размещения без повторений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
13.	16.03		Сочетания без повторений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
14.	17.03		Математическая индукция	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
15.	18.03		Бином Ньютона	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
16.	18.03		Обобщение по теме «Комбинаторика»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
17.	19.03		Сочетание с повторением	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
18.	30.03		Контрольная работа № 8 «Комбинаторика»	Письменная контрольная работа	
19.	30.03	Элементы теории	Вероятность события	Устный опрос, самостоятельная работа,	

		вероятностей		работа с учебником, проверочная работа	
0.	31.03		Сложение вероятностей	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	01.04		Сложение вероятностей	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	01.04		Условная вероятность. Независимость событий	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	02.04		Условная вероятность. Независимость событий	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	06.04		Вероятность произведения независимых событий	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
5.	06.04		Обобщение по теме «Теория вероятностей»	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	07.04		Формула Бернулли	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	08.04		Контрольная работа №9 «Элементы теории вероятностей»	Письменная контрольная работа	
8.	08.04	Уравнения неравенства с двумя переменными	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	09.04		Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметр	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	13.04		Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	13.04		Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	14.04		Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметр	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	15.04		Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

4.	15.04		Обобщение по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными». Проверочная работа	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
5.	16.04		Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметр	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	20.04	Итоговое повторение курса математики 10–11 класс	Дробно-рациональные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	20.04		Преобразование иррациональных выражений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	21.04		Иррациональные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	22.04		Иррациональные уравнения и неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
10.	22.04		Логарифмические выражения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
11.	23.04		Показательные уравнения и логарифмические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
12.	27.04		Показательные уравнения и логарифмические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
13.	27.04		Показательные и логарифмические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
14.	28.04	Показательные и логарифмические неравенства	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
15.	29.04	Тригонометрические преобразования выражений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		
16.	29.04	Тригонометрические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа		
17.	30.04	Тригонометрические уравнения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником		



8.	04.05		Производная и ее применение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	04.05		Первообразная и ее применение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	05.05		Вычисление площадей с помощью интеграла	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	06.05		Решение геометрических задач в планиметрии	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, проверочная работа	
2.	06.05		Параллельность прямых и плоскостей	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	07.05		Построение сечений	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	11.05		Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником, работа в группах	
5.	11.05		Многогранники, вычисление площадей поверхности	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
6.	12.05		Решение задач по теме "Многогранники"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
7.	13.05		Многогранники, вычисление объемов тел	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
8.	13.05		Вычисление площадей поверхности тел вращения	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	14.05		Решение задач по теме "Тела вращения"	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	18.05		Телавращения, вычисление объемов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	18.05		Методкоординат в пространстве	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	19.05		Методкоординат в	Устный опрос,	

			пространстве	самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	20.05		Решение текстовых задач	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	21.05		Решение текстовых задач	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
5.	25.05		Итоговая контрольная работа	Письменная контрольная работа	
6.	25.05		Итоговая контрольная работа	Письменная контрольная работа	
7.	25.05		Итоговая контрольная работа	Письменная контрольная работа	
8.	26.05		Обобщающее повторение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
9.	27.05		Анализ итоговой контрольной работы	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
0.	27.05		Обобщающее повторение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
1.	28.05		Обобщающее повторение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
2.	30.05		Обобщающее повторение	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
3.	30.05		Подведение итогов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	
4.	31.05		Подведение итогов	Устный опрос, самостоятельная работа, работа с учебником	

## Оценочные материалы

### Нормы оценивания

#### Устный ответ:

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу, показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического

задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»); имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

#### **Оценка письменных работ учащихся по математике К/р, С/р.**

**Отметка «5»** ставится, если: работа выполнена верно и полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки); выполнено без недочетов не менее 3/4заданий.

**Отметка «3»** ставится, если: допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее половины работы.

**Отметка «2»** ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; правильно выполнено менее половины работы.

#### **Критерии оценивания тестовых заданий:**

«5»-91% -100%;

«4»-61% -90%

«3»-35%-60%.

«2»-0%-34%

## Примерные контрольные работы

**Контрольная работа № 1 Вид:** стартовая

**Требования к уровню** подготовки учащихся

**Знать:**

1. 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;
2. уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
3. 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,

**Уметь:**

4. выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
5. составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач из других учебных предметов
6. решать разные виды уравнений и неравенств и их систем,
7. владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
8. использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

## Содержание контрольной работы

Вариант 1.

1. Сократите дробь  $\frac{4x^2 - x}{6x}$ .
2. Решите неравенство  $5x - 7 \geq 7x - 5$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 10x + 25 = 0$ .
4. Сравните  $56,78 \cdot 10^6$  и  $5,687 \cdot 10^7$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x + y = -2; \\ 7x - y = -10. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 7x - 5$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не меньше  $-40$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 9, а разность равна 20. Найдите десятый член этой прогрессии и сумму первых десяти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 8 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 30 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.

9. Сократите дробь  $\frac{17 + 2\sqrt{30}}{\sqrt{15} + \sqrt{2}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{(x+4)^2}{x^2-9} \leq 0$

### Вариант 2

1. Сократите дробь  $\frac{x^2 + 2x}{7x}$ .
2. Решите неравенство  $3x - 8 \geq 8x - 3$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 49 = 0$ .
4. Сравните  $4,567 \cdot 10^9$  и  $45,76 \cdot 10^8$ .
5. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 3x + y = 13; \\ 4x - y = 15. \end{cases}$
6. Постройте график функции  $y = 6x - 7$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не больше  $-49$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 11, а разность равна 30. Найдите десятый член этой прогрессии и сумму первых десяти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 21 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 20 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{16 + 2\sqrt{39}}{\sqrt{13} + \sqrt{3}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{(x+7)^2}{x^2-36} \leq 0$

### Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0 – 7	8 – 10	11 – 14	15 – 16
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа 2 «Степенная функция» Вид: текущая

#### Требования к уровню подготовки учащихся

#### Знать:

14. Знать определение степени с действительным показателем. Свойства степени.
15. Знать определение корня  $n$ -ой степени. Свойства корня.

#### Уметь:

16. выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами
17. выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел
18. выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений

#### Структура контрольной работы:

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень знания	баллы
1а	Степень с действительным показателем.	базовый	1б
1б	Степень с действительным показателем.	базовый	1б
2	Построение показательной функции, свойства функции	базовый	1б
2аб	Свойства функции	базовый	2б
3а	Решение простейших иррациональных уравнений	базовый	1б
3б	Решение простейших иррациональных уравнений	базовый	1б
3в	Решение простейших иррациональных уравнений	повышенный	2б
4	Равносильность уравнений и неравенств	базовый	1б
5	Обратная функция	базовый	2б

### Содержание контрольной работы

#### 1 вариант

- 1) Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}$ .
- 2) Изобразить эскиз графика функции  $y = x^7$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
  - а) сравнить с единицей  $(0,95)^7$ ; б) сравнить  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$ .
- 3) Решить уравнение:
  - а)  $\sqrt[3]{x+2} = 3$ ; б)  $\sqrt{1-x} = x+1$ ; в)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .
- 4) Установить, равносильны ли неравенства  $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$  и  $(7-x)(2+x^2) < 0$ .
- 5) Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{3}{x-3}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

#### 2 вариант

- 1) Найти область определения функции  $y = \sqrt[6]{3x-7}$ .
- 2) Изобразить эскиз графика функции  $y = x^6$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
  - а) сравнить с единицей  $(1,001)^6$ ; б) сравнить  $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$ .
- 3) Решить уравнение:
  - а)  $\sqrt[5]{x+12} = 2$ ; б)  $\sqrt{x+1} = 1-x$ ; в)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .
- 4) Установить, равносильны ли неравенства  $(3-x)(|x|+5) > 0$  и  $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$ .
- 5) Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{2}{x+2}$ . Указать её область определения и

множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 5	6 – 7	8 – 9	10 - 12
Отметка	2	3	4	5

**Контрольная работа № 3 «Параллельность плоскостей» Вид:** текущая

**Требования к уровню** подготовки учащихся

**Знать:**

- определение прямых и плоскостей в пространстве
- понятие угла в пространстве
- свойства фигур на плоскости

**Уметь:**

- изображать с помощью чертежных инструментов изучаемые фигуры
- Оперировать понятиями точка, прямая, плоскость
- Извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах

**Структура контрольной работы:**

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень задания	баллы
1а	Параллельность прямых в пространстве	базовый	1б
1б	Углы на плоскости и в пространстве	базовый	1б
2а	Фигуры на плоскости и в пространстве.	базовый	1б
2б	Свойства четырехугольников в пространстве	базовый	1б

**Содержание контрольной работы**

**Вариант 1**

1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки  $B$  и  $C$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно.
  - а) Каково взаимное положение прямых  $EF$  и  $AB$ ?
  - б) Чему равен угол между прямыми  $EF$  и  $AB$ , если  $\sphericalangle ABC = 150^\circ$ ? Поясните.
2. Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ , в котором диагонали  $AC$  и  $BD$  равны. Средины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.
  - а) Выполните рисунок к задаче.
  - б) Докажите, что полученный четырехугольник есть ромб.

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 1	2	3	4
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа № 4 «Показательная функция» Вид: текущая

#### Требования к уровню подготовки учащихся

##### Знать:

- Знать определение степени с действительным показателем
- Знать определение показательного уравнения и показательного неравенства

##### Уметь :

- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел
- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел
- *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
- *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
- решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );.

#### Структура контрольной работы:

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень задания	баллы
1	Степень с действительным показателем. Свойства степени.	базовый	1б
2(1)	Простейшие показательные уравнения	базовый	1б
2(2)	Методы решения показательных уравнений	повышенный	1б
3	Простейшие показательные неравенства	базовый	1б
4	Простейшие показательные неравенства	повышенный	2б
5	Системы показательных уравнений.	повышенный	2б
6	Методы решения показательных уравнений	повышенный	2б

#### Содержание контрольной работы

##### 1 вариант

5. Сравнить числа: 1)  $5^{-8,1}$  и  $5^{-9}$ , 2)  $0,5^{-12}$  и  $0,5^{-11}$ .

6. Решить уравнение: 1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ , 2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$ .

7. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .

8. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ , 2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .



$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$$

9. Решить систему уравнений

10. (дополнительно) Решить уравнение  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .

## 2 вариант

11. Сравнить числа: 1)  $0,5^{-12}$  и  $0,5^{-11}$ , 2)  $6^{\frac{1}{3}}$  и  $6^{\frac{1}{5}}$ .

12. Решить уравнение: 1)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ , 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ .

13. Решить неравенство  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ .

14. Решить неравенство: 1)  $\left(\sqrt[3]{3}\right)^{x+6} > \frac{1}{9}$ , 2)  $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .

15. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$

16. (дополнительно) Решить уравнение  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 2	3 – 6	7 – 8	9 - 10
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа № 5 «Многогранники» Вид: текущая

**Знать:**

1. понятия: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
2. основные виды многогранников

**Уметь:**

3. распознавать основные виды многогранников
4. извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
5. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

**Структура контрольной работы:**

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень задания	Баллы
1а	Взаимное расположение прямых в пространстве	Базовый	1б
1б	Взаимное расположение прямых в пространстве	базовый	1б
2	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние между фигурами в пространстве.	базовый	1б
	Решение задач с использованием теорем о треугольниках.	базовый	1б

3	Параллелепипед.	базовый	
3	Построение сечения параллелепипеда	базовый	16

### Содержание контрольной работы

#### Вариант 1.

- 1) Основание прямой призмы — прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань — квадрат.
- 2) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол  $45^\circ$ .
  - а) Найдите высоту пирамиды.
  - б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 3) Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно  $a$ . Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.

#### Вариант 2.

- 1) Основание прямой призмы — прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань — квадрат.
- 2) Высота правильной четырехугольной пирамиды равна  $\sqrt{6}$  см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ .
  - а) Найдите боковое ребро пирамиды.
  - б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 3) Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно  $a$ . Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середины ребер  $DA$  и  $AB$  параллельно ребру  $BC$ , и найдите площадь этого сечения.

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 2	3	4	5
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа 6 «Логарифмическая функция»

**Вид:** текущая

**требования к уровню подготовки учащихся:**

**Знать:**

6. определение логарифма
7. свойства логарифмов
8. определение простейшего уравнения и неравенства

**Уметь:**

9. выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих логарифмы чисел;
10. оценивать и сравнивать с рациональными числами значения логарифмов чисел в простых случаях;
11. изображать точками на числовой прямой логарифмы чисел в простых случаях;
12. решать логарифмические уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ;

13. использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
14. использовать метод интервалов для решения неравенств;

### Содержание контрольной работы

#### 1 вариант

1. Вычислить: 1)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ , 2)  $5^{1-2\log_5 3}$ , 3)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$ .
2. Сравнить числа  $\log_{\frac{3}{\pi}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{3}{\pi}} \frac{4}{5}$ .
3. Решить уравнение  $\log_5 (2x - 1) = 2$ .
4. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (x - 5) > 1$ .
5. Решить графически уравнение  $\log_3 x = \frac{3}{x}$ .

---

6. Решить уравнение  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$ .
7. Решить неравенство: 1)  $\log_{\frac{1}{6}} (10 - x) + \log_{\frac{1}{6}} (x - 3) \geq -1$   
2)  $\log_3^2 x - 2\log_3 x \leq 3$ .
8. (Дополнительно) Решить уравнение  $\log_{2x-1} (3x - 2) = 3 - 2\log_{3x-2} (2x - 1)$ .

#### 2 вариант

1. Вычислить: 1)  $\log_3 \frac{1}{27}$ , 2)  $2^{2+3\log_2 5}$ , 3)  $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$ .
2. Сравнить числа  $\log_{\frac{4}{\pi}} \frac{5}{8}$  и  $\log_{\frac{4}{\pi}} \frac{6}{7}$ .
3. Решить уравнение  $\log_4 (2x + 3) = 3$ .
4. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{2}} (x - 3) > 2$ .
5. Решить графически уравнение  $\log_{\frac{1}{2}} x = x^2 - 1$ .

---

6. Решить уравнение  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$ .
7. Решить неравенство: 1)  $\log_{\frac{1}{2}} (x - 3) + \log_{\frac{1}{2}} (9 - x) \geq -3$ ,  
2)  $\log_2^2 x - 3\log_2 x \leq 4$ .
8. (Дополнительно) Решить уравнение  $\log_{3x+1} (2x + 1) = 1 + 2\log_{2x+1} (3x + 1)$ .

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 5	6 – 7	8 – 9	10 - 12
Отметка	2	3	4	5

**Контрольная работа 7 «перпендикулярность плоскостей» Вид: текущая**

**Требования к уровню знаний учащихся:**

**Знать:**

- понятия: точка, прямая, плоскость в пространстве, перпендикулярность прямых и плоскостей;
- основные виды многогранников

**уметь :**

- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

**Структура контрольной работы:**

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень задания	Баллы
1а	Теорема Пифагора в пространстве	Базовый	16
1б	Углы в пространстве	Базовый	16
2а	Расстояния между фигурами в пространстве	Повышенный	26
2б	Понятие линейного угла	базовый	16
2в	Углы в пространстве	повышенный	26

**Содержание контрольной работы**

- Диагональ куба равна 6 см. Найдите: а) ребро куба; б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.
- Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена плоскость  $\alpha$

—  
на расстоянии  $2a$  от точки  $D$ .

а) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ .

б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM, M \in \alpha$ .

в) найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 2	3 – 4	5	6 – 7
Отметка	2	3	4	5

## Контрольная работа 8 «Тригонометрические формулы» Вид: текущая

### Требования к уровню знаний учащихся :

#### Знать :

- определение тригонометрической окружности
- градусная мера угла, заданного точкой на тригонометрической окружности
- синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину

#### Уметь :

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования

### Структура контрольной работы:

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень задания	Баллы
1а	Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ , $270^\circ$ . — — — —	базовый	1б
1б	Значения тригонометрических функций для углов	базовый	1б
1в	Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.	базовый	1б
2	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него, Формулы двойного аргумента..	базовый	2б
3	Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.	базовый	1б
4	Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.	базовый	1б
5	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	базовый	2б

### Содержание контрольной работы

1. Найти значение выражения  $\sin 150^\circ$ ,  $\cos \frac{5\pi}{3}$ ,  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$  в)

2. Вычислить:  $\sin \alpha$ ,  $\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

3. Упростить выражение: 
$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$\frac{2 \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2 \sin \alpha$$

4. Доказать тождество:

5. Решить уравнение  $\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 4	5 – 6	7 – 8	9
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа 9 « Призма и пирамида»

**Вид:** текущая

**требования к уровню подготовки учащихся:**

**знать:**

- определение призмы и пирамиды
- виды призм и пирамид
- площади поверхностей пирамиды и призмы

**уметь:**

- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить площади поверхностей простейших многогранников

**Структура контрольной работы:**

На выполнение работы отводится 40 минут, на инструктаж – 5 минут.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень задания	Баллы
1	Нахождение элементов пирамиды, призмы.	Базовый	1б
2	Нахождение площади поверхности призмы и элементов призмы	Базовый	2б
3	Нахождение элементов пирамиды и площади поверхности.	Базовый	1б
4	Нахождение элементов правильной пирамиды.	Базовый	1б
5	Нахождение элементов призмы.	базовый	1б
6	Нахождение площади поверхности усеченной пирамиды	повышенный	2б

### Содержание контрольной работы

1. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 7см, а сторона основания равна

- 8см. Найдите боковое ребро пирамиды.
- В прямой треугольной призме стороны основания равны 3см, 4см, 5см, а полная поверхность равна  $84 \text{ см}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы и ее высоту.
  - Основанием пирамиды является прямоугольный треугольник с гипотенузой 26см и катетом 24см. Ребро, проходящее через их общую вершину, является высотой пирамиды и равно 18см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
  - Найдите апофему правильной треугольной пирамиды, если высота пирамиды и высота основания равны 9см.
  - В прямоугольном параллелепипеде высота равна 8 дм, а стороны основания равны 7 дм и 24 дм. Найдите площадь диагонального сечения параллелепипеда.
  - Стороны оснований правильной треугольной усеченной пирамиды равны 7 дм и 1 дм. Найдите площадь боковой поверхности, если боковое ребро усеченной пирамиды равно 5 дм.

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 3	4-5	6-7	8
Отметка	2	3	4	5

### **Контрольная работа 10 «Тригонометрические уравнения» Вид: текущая**

#### **Требования к уровню знаний:**

##### **Знать :**

- *тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла,*
- *величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности,*
- *синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, число π*
- *арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа.*
- *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики*

##### **Уметь:**

- *изобразить схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;*
- *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
- *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*
- *решать простейшие тригонометрические уравнения, решать тригонометрические уравнения.*

#### **Содержание контрольной работы**

##### **1 вариант**

- Решить уравнение: 1)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ , 2)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$ .
- Найти все корни уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .
- Решить уравнение:
  - 1)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$ ,
  - 2)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ ,

$$3) 3 \sin x - 5 \cos x = 0,$$

$$4) \sin 6x - \sin 4x = 0,$$

$$5) \sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4},$$

$$6) 5 \cos x + 2 \sin x = 3.$$

## 2 вариант

1. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$ , 2)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$ .

2. Найти все корни уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$ .

3. Решить уравнение:

$$1) \sin^2 x - 2 \sin x = 0,$$

$$2) 10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1,$$

$$3) 5 \sin x + 2 \cos x = 0,$$

$$4) \cos 5x + \cos 3x = 0,$$

$$5) \sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2},$$

$$6) \cos x + 3 \sin x = 2.$$

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 5	6 – 7	8 – 9	10
Отметка	2	3	4	5

**Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения итоговой контрольной работы по математике за курс 10 класса (демо-версия)**

**Назначение работы** – определение уровня математических знаний и степени овладения учебными умениями учеников 10-х классов.

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень усвоения учащимися

– класса программного материала по математике, а также определить характер сформированности необходимых учебных компетенций.

Контрольная работа по структуре и содержанию приближена к формату ЕГЭ по математике. Вариант состоит из двух частей и содержит 15 заданий. Часть 1 состоит из 9 заданий базового уровня сложности. Часть 2 содержит 6 заданий повышенного и высокого уровней сложности, проверяющих уровень математической подготовки. Задания 1–14 с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задание 15 с развернутым ответом. Правильное решение каждого из заданий 1–14 оценивается 1 баллом. Правильное решение 15 задания оценивается 2 баллами. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы — 16 баллов. Верное выполнение не менее



пяти заданий варианта КИМ отвечает минимальному уровню подготовки.

Нормы оценивания

5-9 баллов оценка «3»

10-13 баллов оценка «4»

14-16 баллов оценка «5».

### План контрольной работы

№ задания	Проверяемые умения и виды деятельности.	Количество баллов
1	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	1
2	Чтение графика функции. Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	1
3	Моделирование реальных заданий на языке математики. Анализировать реальные числовые данные; Извлекать информацию, представленную в таблицах, осуществлять практические расчеты; пользоваться оценкой и прикидкой при Практических расчетах.	1
4	Решение планиметрических задач на расчет длин, площадей. Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Вычисление площади фигуры на Палетке или на координатной плоскости	1
5	Задача на теорию вероятности. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1
6	Решение рациональных, иррациональных, показательных, тригонометрических и логарифмических уравнений.	1
7	Планиметрические задачи, связанные с углами. Вычисление углов в прямоугольном треугольнике, треугольниках общего вида, в четырехугольниках, вписанных и описанных вокруг окружности. Центральные и вписанные углы.	1
8	Уметь выполнять действия с функциями. Определять наибольшее и наименьшее значение функции по графику ее производной, первообразной; описывать по графику производной (первообразной) поведение и свойства функции, находить по графику функции значение производной функции в точке.	1
9	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, (призма, пирамида, составные многогранники, круглые тела).	1

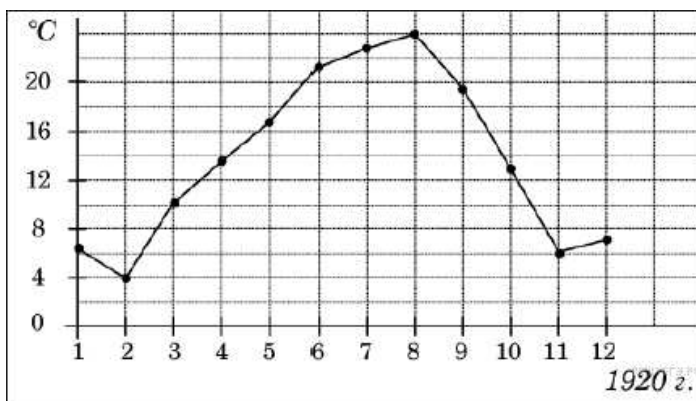
10	Преобразование выражений (буквенных, тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных). Умение выполнять вычисления и преобразования.	1
11	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	1
12	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, (прямоугольный параллелепипед, призма, пирамида, составные многогранники, круглые тела) Уметь вычислять площадь поверхности, объем.	1
13	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1
14	Уметь выполнять действия с функциями	1
15	Уметь решать уравнения и проводить отбор корней.	2

### 10 класс

#### Вариант 1

**Задание 1.** Каждый день во время конференции расходуется 90 пакетиков чая. Конференция длится 3 дня. Чай продаётся в пачках по 50 пакетиков. Сколько пачек чая нужно купить на все дни конференции?

**Задание 2.** На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей среднемесячными температурами за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.



**Задание 3.** Для изготовления книжных полок требуется заказать 48 одинаковых стекол в  $\text{м}^2$  одной из трех фирм. Площадь каждого стекла 0,25  $\text{м}^2$ . В таблице приведены цены на стекло, а также на резку стекол и шлифовку края. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

Фирма	Цена стекла (руб. за 1 $\text{м}^2$ )	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)
-------	---------------------------------------	--

A	420	75
B	440	65
B	470	55

**Задание 4.** На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см 1 см изображена фигура (см.

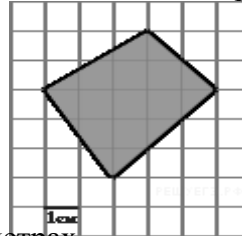
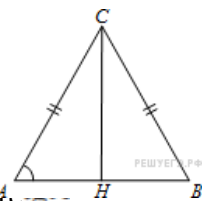


рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.

**Задание 5.**

На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет 1?

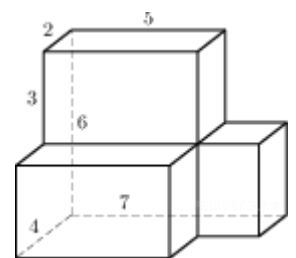
**Задание 6.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{6}{4x-54}} = \frac{1}{7}$ .



**Задание 7.** В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 4\sqrt{5}$   $AB = 16$ .

Найдите  $\sin \angle C$ .

**Задание 8.** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t + 13$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$ с.

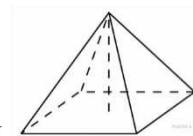


**Задание 9.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

**Задание 10.** Найдите значение выражения  $\frac{4 \cos 146^\circ}{\cos 34^\circ}$ .

**Задание 11.** Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной  $l$  км с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>, вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$

ле . Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав один километр, приобрести скорость не менее 100 км/ч. Ответ выразите в км/ч<sup>2</sup>.



**Задание 12.** Найдите площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 и высота равна 4.

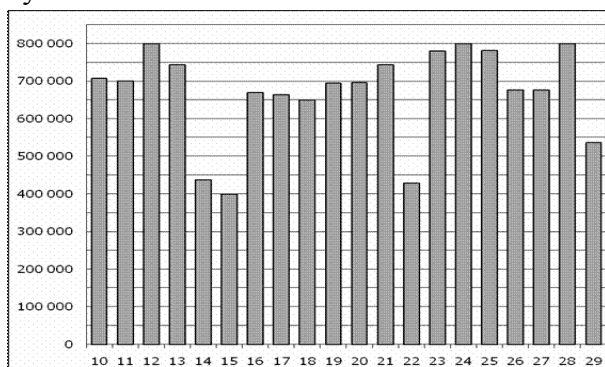
## Вариант 2

### Задание 1.

Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 49 миль в час? Считайте, что 1 миля равна 1609 м. Ответ округлите до целого числа.

### Задание 2.

На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, каково наибольшее суточное количество посетителей сайта РИА Новости за указанный период.



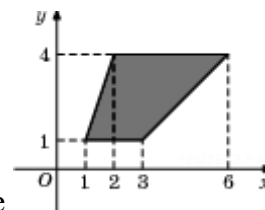
### Задание 3.

В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240
Мясо (говядина)	240	230	230

Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58
-----------------------------	----	----	----

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2 кг говядины, 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).



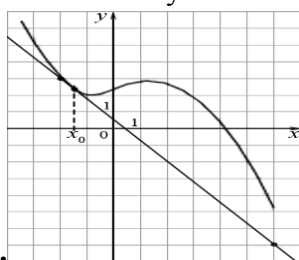
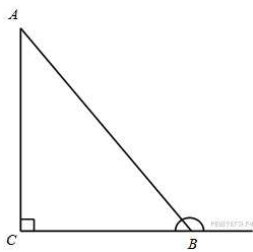
**Задание 4.** Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.

**Задание 5.**

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 10 очков. Результат округлите до сотых.

**Задание 6.** Найдите корень уравнения  $(x - 1)^3 = -8$ .

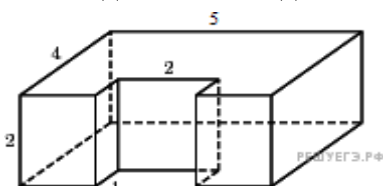
**Задание 7.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{7}{24}$ . Найдите косинус внешнего угла при вершине  $B$ .



**Задание 8.**

На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

**Задание 9.** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



рисунке (все двугранные углы прямые).

**Задание 10.** Найдите значение выражения  $(4b)^3 : b^9 \cdot b^5$  при  $b = \frac{1}{28}$ .

**Задание 11.** Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному

$$v^2 = 2la$$

отрезку пути длиной  $l$  км с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>, вычисляется по формуле

. Определите, с какой наименьшей скоростью будет двигаться автомобиль на

расстоянии 1 километра от старта, если по конструктивным особенностям автомобиля приобретаемое им ускорение не меньше  $5000 \text{ км/ч}^2$ . Ответ выразите в км/ч.

**Задание 12.**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $BD_1 = 3, CD = AD = 2$ . Найдите длину ребра  $AA_1$ .

**Контрольные работы 11 класс**

**Контрольная работа «Тригонометрические функции»**

**Основная цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения и прочность знаний по теме «Тригонометрические функции».

**Вариант 1**

1. 1. Найдите область определения и множество значений функции  $y = 2 \cos x$ .
2. 2. Выясните, является ли функция  $y = \sin x - \operatorname{tg} x$  чётной или нечётной.
3. 3. Изобразите схематически график функции  $y = \sin x + 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$ .
5. Постройте график функции  $y = 0,5 \cos x - 2$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает; убывает?

**Вариант 2**

4. 1. Найдите область определения и множество значений функции  $y = 0,5 \cos x$ .
5. 2. Выясните, является ли функция  $y = \cos x - x^2$  чётной или нечётной.
6. 3. Изобразите схематически график функции  $y = \cos x - 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$ .
5. Постройте график функции  $y = 2 \sin x + 1$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает; убывает?

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 2	3	4	5
Отметка	2	3	4	5

**Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»**

**Основная цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения и прочность знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл».

**Вариант 1**

- 1. Найдите производную функции: а)  $y = 3x + 2$ ; б)  $y = -\frac{3}{x}$ ; в)  $y = x^2 (3x + x^3)$ ; г)  $y = \frac{3x-2}{5x+8}$ ; д)  $y = 2 \cos x - 4\sqrt{x}$ .
- 2. Вычислите значение производной функции  $f(x) = x^2 - 3\sqrt{x}$  в точке  $x_0 = 16$ .

- 3. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s = t^4 - 2t^2$ . Найдите ее скорость в момент времени  $t = 3$  с.
- 4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4\sqrt{x}$ , в точке  $x_0 = 4$ .
- 5. Найдите все значения  $x$ , при которых выполняется равенство  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = \cos 2x - x\sqrt{3}$  и  $x \in [0; 4\pi]$ .

### Вариант 2

- 1. Найдите производную функции: а)  $y = 4x + 5$ ; б)  $y = -\frac{6}{x}$ ; в)  $y = x^3(2x - x)$ ; г)  $y = \frac{4x-3}{2x+5}$ ; д)  $y = \sin x + 0,5\sqrt{x}$ .
- 2. Вычислите значение производной функции  $f(x) = x^2 - 2\sqrt{x}$  в точке  $x_0 = 64$ .
- 3. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s = t^6 - 4t^4$ . Найдите ее скорость в момент времени  $t = 2$  с.
- 4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{6}{x^2}$ , в точке  $x_0 = 3$ .
- 5. Найдите все значения  $x$ , при которых выполняется равенство  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = \sin 2x + x$  и  $x \in [0; 4\pi]$ .

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 5	6 – 7	8 – 9	10
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа «Применение производной к исследованию функций»

**Основная цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения и прочность знаний по теме «Применение производной к исследованию функций».

#### Вариант 1

- 1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = 12x - 2x^3$
- 2. Найдите точки экстремумов и их значения функции  $y = 8x^2 - \frac{x^4}{4}$ .
- 3. Исследуйте функцию  $y = 6x - 2x^3$  с помощью производной и постройте ее график.
- 4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 2x + \frac{8}{x}$  на отрезке  $[1; 3]$ .
- 5. Периметр основания прямоугольного параллелепипеда равен 16 см, а высота - 2 см. Какой длины должны быть стороны основания, чтобы объем данного прямоугольного параллелепипеда был наибольшим?

#### Вариант 2

- 1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = 3x^3 - 9x$
- 2. Найдите точки экстремумов и их значения функции  $y = \frac{x^4}{2} - x^2$ .
- 3. Исследуйте функцию  $y = 9x - 3x^3$  с помощью производной и постройте ее график.
- 4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{30}{x} - 5x$  на отрезке
- [ 1 ; 5 ].
- 5. Периметр основания прямоугольного параллелепипеда равен 32 см, а высота - 4 см. Какой длины должны быть стороны основания, чтобы объём данного прямоугольного параллелепипеда был наибольшим?

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 2	3	4	5
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа «Первообразная и интеграл»

**Основная цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения и прочность знаний по теме «Интеграл».

#### Вариант 1

- 1. Докажите, что функция F является первообразной для функции f на множестве R:  
 $F(x) = x^4 - 3$ ,  $f(x) = 4x^3$ ;  
 $F(x) = 5x - \cos x$ ,  $f(x) = 5 + \sin x$ ;  
 $F(x) = \frac{1}{3} \frac{1}{x}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x^2}$  на промежутке  $R_+$ .
- 2. Для функции  $f(x) = 4\sin x$  найдите: а) множество всех первообразных;  
 б) первообразную, график которой проходит через точку  $A(\frac{\pi}{2}; 0)$ .
- 3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_1^4 \frac{2}{\sqrt{x}} dx$ ; б)  $\int_{0,25}^{0,5} \frac{dx}{x^2}$ ; в)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$
- 4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - 1$ ;  $y = 0$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$ .
- 5. Найдите площадь фигуры, ограниченной данной параболой и осью абсцисс:  
 $f(x) = -2(x - 1)^2 + 8$ .

#### Вариант 2

- 1. Докажите, что функция F является первообразной для функции f на множестве R:  
 а)  $F(x) = x^5 - 3$ ,  $f(x) = 5x^4$ ; б)  $F(x) = 3x - \sin x$ ,  $f(x) = 3 - \cos x$ ; в)  
 $F(x) = 4/x - 1/3$ ,  $f(x) = -4/x^2$  на промежутке  $R_+$ .
- 2. Для функции  $f(x) = 8\cos x$  найдите: а) множество всех первообразных;  
 б) первообразную, график которой проходит через точку  $A(\pi; 0)$ .
- 3. Вычислить определенный интеграл: а)  $\int_2^5 \frac{3}{\sqrt{x}} dx$ ; б)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$ ; в)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$



4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3 - 1$ ;  $y = 0$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$ .

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной данной параболой и осью абсцисс:

$$f(x) = -2(x - 3)^2 + 2.$$

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 5	6 – 7	8 – 9	10
Отметка	2	3	4	5

**Контрольная работа «Комбинаторика и элементы теории вероятностей».**

**Вариант 1**

1. Найдите значение выражения: а)  $\frac{12!}{P_{10}}$ ; б)  $A_7^3 + C_7^2$ .
2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК?
3. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Китая.
4. Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.
5. Записать разложение бинома  $(2x - 1)^5$

**Вариант 2**

1. Найдите значение выражения: а)  $\frac{P_7}{10!}$ ; б)  $C_8^3 - A_6^2$ .
2. Сколькими способами из вазы с 8 различными конфетами можно взять 3 конфеты?
3. У бабушки 20 чашек: 12 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
4. Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.
5. Записать разложение бинома  $(a - 2)^6$

**Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:**

Первичный балл	0 – 2	4 – 3	5	6
Отметка	2	3	4	5

**Контрольная работа по теме: «Векторы. Метод координат в пространстве»**

**Вариант-1**



1. Даны векторы  $\vec{a}(-3; 1; 4)$ ,  $\vec{b}(2; -2; 1)$  и  $\vec{c}(2; 0; 1)$ . Найдите координаты вектора  $p = \frac{1}{2}\vec{a} - \vec{b} - 3\vec{c}$
2. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a}(m; -2; 3)$  и  $\vec{b}(-8; 4; n)$  будут коллинеарными.
3. Вершины  $\Delta ABC$  имеют координаты  $A(2; 1; -8)$ ;  $B(1; -5; 0)$ ;  $C(8; 1; -4)$ . Докажите, что треугольник равнобедренный.
4. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a}(2; -1; 3)$  и  $\vec{b}(-2; 2; 3)$
5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  найти угол между прямой  $BC_1$  и  $AK_1$ , где  $K$  – середина  $CC_1$ .

#### Вариант-2

1. Даны векторы  $\vec{a}(3; 2; 0)$ ,  $\vec{b}(9; 0; 3)$  и  $\vec{c}(2; -5; 4)$ . Найдите координаты вектора  $p = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} + \vec{c}$
2. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a}(-3; -2; n)$  и  $\vec{b}(m; -6; -3)$  будут коллинеарными.
3. Вершины  $\Delta ABC$  имеют координаты  $A(-1; 5; 3)$ ;  $B(-3; 7; 5)$ ;  $C(3; 1; -5)$ . Докажите, что треугольник равнобедренный.
4. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a}(1; 2; 3)$  и  $\vec{b}(-1; -2; -3)$
5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  найти угол между прямой  $AD_1$  и  $BM_1$ , где  $M$  – середина  $DD_1$ .

Первичный балл	0 – 2	3	4	5
Отметка	2	3	4	5

### Контрольная работа по теме «Тела вращения»

#### Вариант-1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найти площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найти
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ .
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 20 см. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найти длину линии пересечения сферы этой плоскостью и площадь поверхности шара.

#### Вариант-2

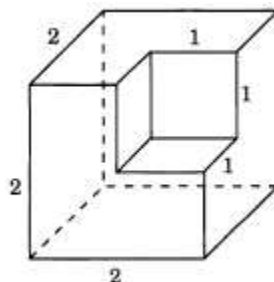
1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найти площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найти
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 16 см. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найти площадь сечения шара этой плоскостью и площадь поверхности шара.

Первичный балл	0 – 2	3	4	5
Отметка	2	3	4	5

**Контрольная работа №3 по теме «Объёмы тел»**

**Вариант-1**

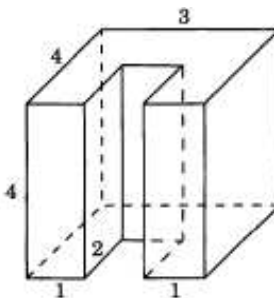
1. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



2. Найдите высоту конуса, если его объем  $48\pi\text{ см}^3$ , а радиус основания 4 см.
3. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 2, боковое ребро равно 4. Найдите объем пирамиды.
4. В цилиндр вписана призма с боковым ребром  $\frac{5}{\pi}$  см. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 4 см, а прилежащий острый угол равен  $60^\circ$ . Найдите объем цилиндра.
5. Объем шара равен  $500\pi\text{ см}^3$ . На радиусе как на диаметре построен другой шар. Найдите объем малого шара.

**Вариант-2**

1. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



2. Найдите радиус основания конуса, если его высота 3 см, а объем  $75\pi\text{ см}^3$ .
3. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 4, а угол между боковой гранью и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
4. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Боковые ребра равны  $\frac{4}{\pi}$  см. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.
5. Объем шара равен  $24\pi\text{ см}^3$ . На диаметре как на радиусе построен другой шар. Найдите объем большего шара.

Первичный балл	0 – 2	3	4	5
Отметка	2	3	4	5

**Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения итоговой контрольной работы по математике в 11 классе.**

**Назначение работы** – определение уровня математических знаний и степени овладения учебными умениями учеников 11-х классов.

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень усвоения учащимися

- класса программного материала по математике, а также определить характер сформированности необходимых учебных компетенций.

Контрольная работа по структуре и содержанию приближена к формату ЕГЭ по математике. Вариант состоит из двух частей и содержит 17 заданий. Часть 1 состоит из 9 заданий базового уровня сложности. Часть 2 содержит 8 заданий повышенного и высокого уровней сложности, проверяющих уровень математической подготовки. Задания 1–14 кратким

ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задание 15-17 с развёрнутым ответом. Правильное решение каждого из заданий 1–14 оценивается 1 баллом. Правильное решение 15-17 задания оценивается 2 баллами. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы — 16 баллов. Верное выполнение не менее семи заданий варианта КИМ отвечает минимальному уровню подготовки.

Время выполнения работы: 2 часа. Нормы оценивания

7-9 баллов оценка «3»

10-15 баллов оценка «4»

16-20 баллов оценка «5».

План контрольной работы.

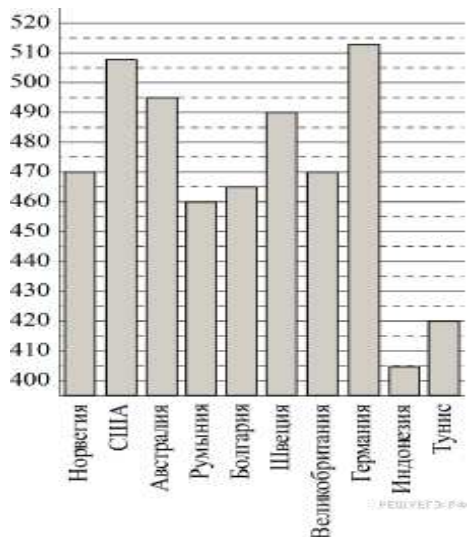
1	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
2	Чтение графика функции. Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
3	Моделирование реальных заданий на языке математики. Анализировать реальные числовые данные; Извлекать информацию, представленную в таблицах, осуществлять практические расчеты; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
4	Решение планиметрических задач на расчет длин, площадей. Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Вычисление площади фигуры на палетке или на координатной плоскости
5	Задача на теорию вероятности. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.

6	Решение рациональных, иррациональных, показательных, тригонометрических и логарифмических уравнений.
7	Планиметрические задачи, связанные с углами. Вычисление углов в прямоугольном треугольнике, треугольниках общего вида, в четырехугольниках, вписанных и описанных вокруг окружности. Центральные и вписанные углы.
8	Уметь выполнять действия с функциями. Определять наибольшее и наименьшее значение функции по графику ее производной, первообразной; описывать по графику производной (первообразной) поведение и свойства функции, находить по графику функции значение производной функции в точке.
9	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, (призма, пирамида, составные многогранники, круглые тела).
10	Преобразование выражений (буквенных, тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных). Умение выполнять вычисления и преобразования.
11	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
12	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, (прямоугольный параллелепипед, призма, пирамида, составные многогранники, круглые тела) Уметь вычислять площадь поверхности, объем.
13	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.
14	Уметь выполнять действия с функциями
15	Уметь решать уравнения и проводить отбор корней.
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
17	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Итоговая контрольная работа по математике 11 класс.

**Примерный вариант**

1. Рост Билла 5 футов 11 дюймов. Выразите рост Билла в сантиметрах, если 1 фут равен 0,305 м, а 1 дюйм равен 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.
2. На диаграмме показан средний балл участников 10 стран в тестировании учащихся 8-го класса по математике в 2007 году (по 1000-балльной шкале). Найдите средний балл участников из Болгарии.

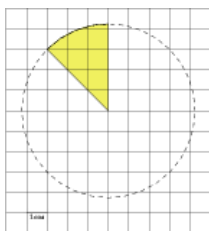


3. Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 25% на звонки абонентам других сотовых компаний в своем регионе, либо скидку 5% на звонки в другие регионы, либо 15% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 300 рублей на звонки абонентам других компаний в своем регионе, 200 рублей на звонки в другие регионы и 400 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку выбрал клиент? В ответ запишите, сколько рублей составит эта скидка.

4.

Найдите (в  $\text{см}^2$ ) площадь  $S$  закрашенной фигуры, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки

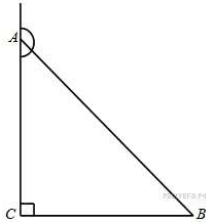
$\times 1 \text{ см} \quad 1 \text{ см}$  (см. рис.). В ответе запишите  $\frac{S}{\pi}$ .



5 Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем  $36,8^\circ\text{C}$ , равна 0,7. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется  $36,8^\circ\text{C}$  или выше.

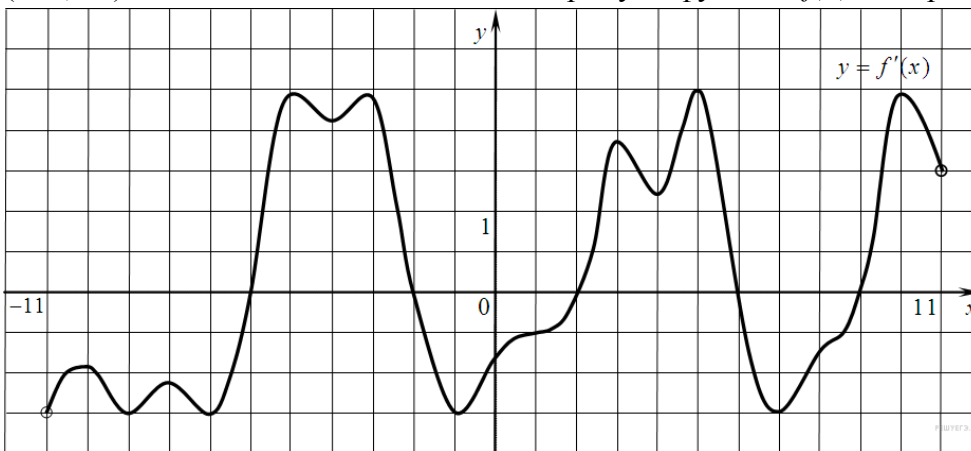
6 Решите уравнение  $\sin \frac{\pi(x+9)}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.

7.

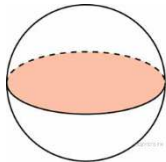


$\triangle ABC$  — прямоугольный,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{7}{24}$ . Найдите синус внешнего угла при вершине  $A$ .

8. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 11)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-10; 10]$ .



9.



Площадь большого круга шара равна 41. Найдите площадь поверхности шара.

10.  $\sqrt[12]{64} \cdot \sqrt[4]{64}$

Найдите значение выражения .

11.

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем,

выраженная в метрах, меняется по закону  $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$ , где  $t$  — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана,  $H_0 = 5$  м — начальная высота столба воды,  $k = \frac{1}{500}$

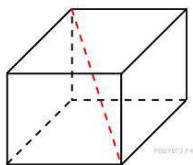
— отношение площадей поперечных сечений крана и бака,  $g$  — ускорение

— ускорение

свободного падения

(считайте  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

**12.**



Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.

**13.**

Смешали некоторое количество 19-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 15-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

14. Найдите точку минимума функции  $y = x^{\frac{3}{2}} - 21x + 5$

15. Решить уравнение

$$\frac{2 \cos^2 x - 2 \cos x \cos 2x - 1}{\sqrt{\sin x}} = 0.$$

16. Дана прямая призма  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Основание призмы — ромб со стороной 8 и острым углом  $45^\circ$ . Высота призмы равна 6. Найдите угол между плоскостью  $AC_1 B$  и плоскостью  $ABD$ .



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575771

Владелец Каюмова Людмила Владимировна

Действителен с 10.03.2021 по 10.03.2022