

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 16» г. Белгорода

<p>РАССМОТРЕНО</p> <p>Протокол заседания методического объединения учителей математики, физики и информатики МБОУ СОШ № 16 № 6 от « 10 » июня 2022г.</p> <p><i>Васильев</i> Данилец И.В.</p>	<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Заместитель директора МБОУ СОШ № 16 <i>Долбня Ю.А.</i> Долбня Ю.А. 31 августа 2022г.</p>	<p>УТВЕРЖДЕНО</p> <p>Директор Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 16» г. Белгорода Приказ № 250 от 31 августа 2022г. <i>Шманенко Т.Ю.</i> Шманенко Т.Ю.</p>
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

среднего общего образования по учебному предмету

«Математика»

(базовый уровень)

10-11 класс

Разработана  
учителем математики  
Данилец Ириной  
Владимировной

Белгород, 2022 год



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 16» г. Белгорода**

<p align="center">РАССМОТРЕНО</p> <p align="center">Протокол заседания методического объединения учителей математики, физики и информатики МБОУ СОШ № 16 № 6 от «_10_» июня 2022г.  _____ Данилец И.В</p>	<p align="center">СОГЛАСОВАНО</p> <p align="center">Заместитель директора МБОУ СОШ № 16  _____ Долбня Ю.А.  31 августа 2022г.</p>	<p align="center">УТВЕРЖДЕНО</p> <p align="center">Директор муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 16» г. Белгорода Приказ № 250 от 31 августа 2022г. _____ Шманенко Т.Ю.</p>
---	---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**среднего общего образования по учебному предмету**

**«Математика»**

**(базовый уровень)**

**10-11 класс**

Разработана  
учителем математики  
Данилец Ириной  
Владимировной

Белгород, 2022 год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 Название, автор и год издания предметной учебной программы, на основе которой разработана Рабочая программа

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» разработана на основе основной образовательной программы среднего общего образования муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №16» г.Белгорода, Примерной образовательной программы, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (2009г.), концепции развития математического образования (Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 года № 2506-р.), с учётом авторской программы «Математика: программа: 5-11 классы» / [авт.-сост А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский] —«Вентана-Граф», 2017г Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, сформулированные в Программе воспитания МБОУ СОШ №16.

### 1.2 Цель с учётом специфики учебного предмета

Математика занимает одно из центральных мест в системе образования как важное средство интеллектуального развития, формирования общей культуры, решения общеобразовательных и воспитательных задач. Математические знания необходимы для изучения явлений природы, без них невозможно достижение успехов в развитии производства и науки. Знания о количественных отношениях и пространственных представлениях необходимы практически во всех сферах деятельности человека. Поэтому целью данного предмета являются: формирование у учащегося системы математических знаний, умений и навыков, необходимых в повседневной жизни, для продолжения образования, будущей профессиональной деятельности, развитие общих интеллектуальных умений (сравнение, обобщение, классификация, анализ, синтез, систематизация, абстрагирование, конкретизация), познавательных и общих учебных умений (поставить вопрос, сформулировать проблему, высказать и проверить гипотезу, сделать вывод, выделить главное, точно и лаконично выразить свои мысли), развитие математических способностей, включающих такие компоненты, как гибкость мышления, логика рассуждения, степень абстрагирования, пространственное воображение, математическая интуиция, навыки обосновательной и доказательной деятельности и умение использовать их для решения практических задач, развитие у учащихся интереса к математике, формирование представления о её месте в системе наук, её методологическом значении, роли в формировании общей культуры, осознания того, что средствами математики описываются и исследуются явления, процессы действительности, формирование в процессе обучения математике таких качеств личности, как самостоятельность, критичность, настойчивость, принципиальность, любознательность, целеустремлённость, умение преодолевать трудности, делать ответственный выбор.

### 1.3 Реализация программы

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебно-методического комплекта, разработанного А. Г. Мерзляком, В. Б. Полонским, М. С. Якиром, Д. А. Номировским, включенного в систему «Алгоритм успеха»:

**Для реализации программы используется учебно-методический комплект:**

В учебно -методический комплект входят: Учебник «Математика. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Базовый уровень», А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский М.С.Якир . Е.В.Буцко—«Вентана-Граф», 2020г., Учебник «Математика. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Базовый уровень», А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский М.С.Якир . Е.В.Буцко—«Вентана-Граф», Учебник «Геометрия» для 10 классов образовательных учреждений . А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский М.С.Якир. Е.В.Буцко—«Вентана-Граф», 2020г. Учебник «Геометрия» для 11 классов образовательных учреждений . А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский М.С.Якир . Е.В.Буцко—«Вентана-Граф», 2020 г

### 1.4 Изменения, внесенные в авторскую и учебную программу и их обоснование

Логика изложения и содержание авторской программы полностью соответствует требованиям федерального государственного стандарта основного общего образования, поэтому в программу не внесено никаких изменений.

## **2.Общая характеристика учебного предмета**

### **2.1 Цель и задачи данной программы, особенности программы**

Учебный предмет «Математика» реализует следующие цели обучения:

-формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

-развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;

-овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

-воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей. расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

-развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка и развития логического мышления.

-освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной) и профессионально-трудового выбора.

**Задачами** изучения предмета «Математика» в старшей школе являются:

- систематизация сведений о числах, изучение новых видов числовых выражений и формул, совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

-развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка и развития логического мышления;

- освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной) и профессионально-трудового выбора.

### **2.2 Особенности построения его содержания**

Изучение математики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей: - формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики; - развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей

профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе; - овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественно-научных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; - воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

### **2.3 Межпредметные связи**

Межпредметные связи в обучении математике являются важным средством достижения прикладной направленности обучения математике. Возможность подобных связей обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноименные понятия (векторы, координаты, графики и функции, уравнения и т.д.), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы имеет не только прикладную значимость, но и создает благоприятные условия для формирования научного мировоззрения. Изучение всех предметов естественнонаучного цикла взаимосвязано с математикой. Математика дает учащимся систему знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности человека, а также важных для изучения смежных дисциплин (физики, химии, черчения, трудового обучения, астрономии и др.). На основе знаний по математике у учащихся формируются общепредметные расчетно-измерительные умения. При изучении смежных дисциплин раскрывается практическое применение получаемых учащимися математических знаний и умений, что способствует формированию у учащихся научного мировоззрения, представлений о математическом моделировании как обобщенном методе познания мира.

### **2.4. Особенности организации образовательного процесса по предмету**

Очевидно, что новые требования к результатам образовательной деятельности требуют определенных изменений в содержании и организации процесса обучения. Проектирование УУД в календарно-тематическом планировании представляется принципиально новым элементом деятельности учителя. Каждый учебный предмет раскрывает определенные возможности для формирования УУД. УУД вполне может выступать в качестве предмета обучения; выделяться в тематическом планировании каждого раздела учебной дисциплины и уточняться поурочно в календарно-тематическом планировании. В общем случае УУД должно являться инструментом или способом достижения цели и задач каждого урока. При этом учителю необходимо владеть видами и содержанием каждого из УУД и знать связи между ними.

### **2.5 Связь с внеурочной деятельностью**

Учебный предмет «Математика» прослеживается в курсе внеурочной деятельности «Избранные вопросы математики» содержание, которого вводит обучающегося в комплексную подготовку к ЕГЭ и изучение некоторых тем, которые не отображены в рабочей программе.

Внеурочная деятельность используется для закрепления и практического использования отдельных аспектов содержания программы по математике.

## **3.Описание места учебного предмета в учебном плане**

### **3.1.Количество учебных часов, на которое рассчитана Рабочая программа**

Информация о количестве учебных часов: Программа по математике 10 -11 кл. рассчитана на 136 учебных часов в 10 классе, 4 часа в неделю: 2,5 часа в неделю отводится по алгебре и начала анализа и 1,5 часа в неделю на геометрию, и на 136 учебных часов в 11 классе, 4 часа в неделю: 2,5 часа в неделю отводится по алгебре и начала анализа и 1,5 часа в неделю на геометрию.

#### **4. Описание ценностных ориентиров содержания учебного предмета**

Ценностные ориентиры изучения предмета «Математика» в целом ограничиваются ценностью истины, однако данный курс предлагает как расширение содержания предмета (компетентностные задачи, где математическое содержание интегрировано с историческим и филологическим содержанием параллельных предметных курсов Образовательной системы), так и совокупность методик и технологий (в том числе и проектной), позволяющих заниматься всесторонним формированием личности учащихся средствами предмета «Математика» и, как следствие, расширить набор ценностных ориентиров.

- Ценность истины – это ценность научного познания как части культуры человечества, разума, понимания сущности бытия, мироздания.
- Ценность человека как разумного существа, стремящегося к познанию мира и самосовершенствованию.
- Ценность труда и творчества как естественного условия человеческой деятельности и жизни.
- Ценность свободы как свободы выбора и предъявления человеком своих мыслей и поступков, но свободы, естественно ограниченной нормами и правилами поведения в обществе.
- Ценность гражданственности – осознание человеком себя как члена общества, народа, представителя страны и государства.
- Ценность патриотизма – одно из проявлений духовной зрелости человека, выражающееся в любви к России, народу, в осознанном желании служить Отечеству.

#### **5. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса математика**

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

##### **Личностные результаты**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего со-временному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

##### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;

- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные результаты:**

- 1) осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- 5) владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 6) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач;
- 7) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

#### **Планируемые результаты освоения программы по «Математике» в 10-11 классе**

##### **10 класс**

Учащийся научится:

- формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций, обратной функции, взаимно обратных функций, определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня;
- формулировать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций,
- находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику, исследовать функцию, заданную формулой, на чётность, строить графики функций, используя чётность или нечётность;
- формулировать определение степенной функции с целым показателем, определение корня (арифметического корня)  $n$ -й степени, а также теоремы о его свойствах, определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах;
- формулировать определение степенной функции с целым показателем;

- описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи чётной и нечётной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени;
- строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем; находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке;
- формулировать определение корня (арифметического корня)  $n$ -й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени;
- решать уравнения, сводящиеся к уравнению  $x^n = a$ ; выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни  $n$ -й степени, в частности выносить множитель из-под знака корня  $n$ -й степени, вносить множитель под знак корня  $n$ -й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби; описывать свойства функции, выделяя случаи корней чётной и нечётной степени.
- формулировать определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
- применять метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств; находить область определения уравнений и неравенств;
- применять метод следствий для решения уравнений;
- решать неравенства методом интервалов;
- формулировать определение радианной меры угла, определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, определения периодической функции, формулы сложения, формулы приведения, формулы двойных углов.
- находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере; вычислять длины дуг окружностей;
- выяснять знак значений тригонометрических функций; упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций;
- формулировать определения периодической функции, её главного периода;
- упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций; описывать свойства тригонометрических функций;
- строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций;
- преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;
- преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения; формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;
- формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, свойства обратных тригонометрических функций, метод разложения на множители;
- находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента;
- используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения.
- формулировать свойства обратных тригонометрических функций;
- строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций; упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;
- решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители;
- решать простейшие тригонометрические неравенства;
- формулировать понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной; производной степени, корня; правила дифференцирования; формулы производных элементарных функций; уравнение касательной к графику функции; алгоритм составления уравнения касательной; понятие стационарных, критических точек, точек экстремума;



- применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- как исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;
- находить интервалы возрастания и убывания функций;
- строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке;
- находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума;
- применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- находить наибольшее и наименьшее значение функции;
  - оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
  - распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
  - изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
  - извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
  - применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
  - применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
  - решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
  - делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
  - извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
  - применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
  - формулировать свойства и признаки фигур;
  - доказывать геометрические утверждения;
  - задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
  - владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
  - использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
  - решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## 11 класс

Учащийся научится:

- решать показательные уравнения (неравенства); производить равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств); решать показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим;
- решать логарифмические уравнения (неравенства); производить равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств); решать логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел; применять основную теорему алгебры;
- строить и исследовать логарифмическую и показательную функции;
- исследовать первообразную функции; общий вид первообразных; неопределённый интеграл; пользоваться таблицей первообразных функций; использовать правила нахождения первообразной функции; определённый интеграл; формулу Ньютона — Лейбница; методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями;
- распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли; находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успешно завершится данное количество испытаний;

- формулировать определения случайной величины и множества её значений; для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания; находить математическое ожидание случайной величины по её распределению; использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием;
- Формулировать определение сочетания  $n$ -элементного множества по  $k$  элементов; используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений  $n$ -элементного множества по  $k$  элементов и сочетаний  $n$ -элементного множества по  $k$  элементов, решать задачи комбинаторного характера;
- записывать формулу бинома Ньютона.
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России. В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

## 6. Содержание учебного предмета

10 класс (136 часа)

### ПОВТОРЕНИЕ И РАСШИРЕНИЕ СВЕДЕНИЙ О ФУНКЦИИ

Наибольшее и наименьшее значения функции. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов.

### СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ

Анализ контрольной работы. Степенная функция с натуральным показателем. Степенная функция с целым показателем. Свойства степенной функции с целым показателем. Определение корня  $n$ -ой степени. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Свойства корня  $n$ -й степени. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства.

### ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ . Графики функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ . Свойства функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ . Графики функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ . Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла. Упрощение выражений, применяя формулы двойного и половинного аргумента. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

### ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Уравнение  $\cos x = b$ . Уравнение  $\sin x = b$ . Уравнения  $\operatorname{tg} x = b$  и  $\operatorname{ctg} x = b$ . Функции  $y = \arccos x$ ,  $y = \arcsin x$ . Функции  $y = \operatorname{arctg} x$  и  $y = \operatorname{arcctg} x$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений. Алгоритмы решения тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.

### ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Предел функции в точке. Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие производной. Правила вычисления производной. Производная суммы, произведения, частного, сложной функции. Применение производной суммы, произведения, частного для вычисления производной функции. Уравнение касательной. Геометрический смысл производной. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на промежутке. Построение графиков функций. План исследования графиков функции. Применение производной для построения графиков функций.

### ВВЕДЕНИЕ В СТЕРЕОМЕТРИЮ

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках.

### ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразование фигур в пространстве.

### ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

### МНОГОГРАННИКИ

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида.

### ОБОБЩЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 11 класс (136 часов)

### ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функции.

#### ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Вычисление объемов тел.

#### ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И БИНОМ НЬЮТОНА

Метод математической индукции. Перестановки, размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

#### ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики.

#### КООРДИНАТЫ ВЕКТОРА В ПРОСТРАНСТВЕ

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

#### ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

#### ОБЪЕМЫ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ. ПЛОЩАДЬ СФЕРЫ

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

#### ОБОБЩЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 7. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Класс	Тема	Количество часов
10	Тема 1. Повторение и расширение сведений о функции	10
	Тема 2. Степенная функция	24

	Тема 3. Тригонометрические функции	20
	Тема 4. Тригонометрические уравнения и неравенства	12
	Тема 5. Производная и ее применение	18
	Тема 6. Введение в стереометрию	4
	Тема 7. Параллельность в пространстве	11
	Тема 8. Перпендикулярность в пространстве	22
	Тема 9. Многогранники	8
	Повторение и систематизация учебного материала	7
	<b>Итого</b>	<b>136 часа</b>
11	Тема 1. Показательная и логарифмическая функции	32
	Тема 2. Интеграл и его применение	12
	Тема 3. Элементы комбинаторики и бином Ньютона	9
	Тема 4. Элементы теории вероятности	12
	Тема 5. Координаты и векторы в пространстве	12
	Тема 6. Тела вращения	22
	Тема 7. Объемы тел вращения. Площадь сферы	13
	Повторение курса алгебры и начал математического анализа	24
	<b>Итого</b>	<b>136 часа</b>

## 8. Система оценки образовательных достижений

### Формы и средства контроля

1. Устный ответ оценивается **отметкой «5»**, если учащийся:

– полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;



- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специальную 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 ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в рисунках, чертежах и т.д., которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

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

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в рисунках, чертежах и т.д., легко исправленных по замечанию учителя.

3. **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;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании специальной терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Оценка контрольных и самостоятельных письменных работ.**

**Оценка "5" ставится, если ученик:**

- выполнил работу без ошибок и недочетов в требуемом на «отлично» объеме;
- допустил не более одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;

**Оценка "4" ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:**

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более трех недочетов в требуемом на «отлично» объеме.

**Оценка "3" ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:**

- не более двух грубых ошибок в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

## 9. Описание материально-технического обеспечения

Учебники в печатной и электронной форме:

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций;
2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций;
3. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций;
4. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Базовый уровень». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций.

Методические пособия:

1. Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень». Методическое пособие;
2. Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый уровень». Методическое пособие;
3. Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Базовый уровень».

#### **Информация об используемых технологиях и методах обучения.**

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

- традиционная классно-урочная
- игровые технологии
- элементы проблемного обучения
- технологии уровневой дифференциации
- здоровьесберегающие технологии
- ИКТ

**Формы организации учебной деятельности на уроке:** фронтальная, индивидуальная, групповая, а также самостоятельная работа, исследовательская работа, практическая работа.

**Виды и формы промежуточного и итогового контроля:** переводная аттестация, промежуточный, предупредительный контроль; контрольные работы, тесты, самостоятельные работы на уроке на 15-20 мин.

**Приложение 1**

#### **Контрольно-измерительные материалы**

10 класс

Алгебра и начала анализа

#### **Контрольная работа № 1 по теме «Повторение и расширение сведений о функции»**

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:

1)  $y = -3x + 1$  на промежутке  $[-2; 1]$ ;

2)  $y = x^2 - 4x$  на промежутке  $[0; 3]$ .

2. Исследуйте на чётность функцию:

1)  $y = x^6 - x^2$ ; 3)  $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$ ;

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

3. Найдите функцию, обратную к функции  $y = -3x + 7$ .

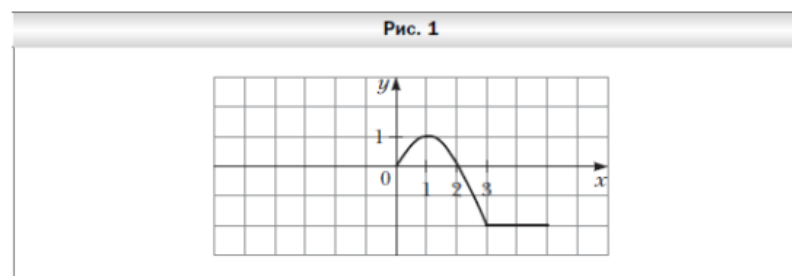
4. Постройте график функции  $y = \sqrt{2x + 3}$ .

5. Являются ли равносильными уравнения:

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

2)  $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-2} = \frac{1}{x-2} + 4$ .

6. На рисунке 1 изображена часть графика чётной функции  $y = f(x)$ , определённой на промежутке  $[-5; 5]$ . Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке  $[-5; 5]$ .



7. Решите неравенство:

1)  $(x-2)(x+6)(x-4) > 0$ ;

2)  $(3-x)(x-4)(x-9)^2 \geq 0$ ;

3)  $\frac{x}{x-2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} \leq 0$ .

**Контрольная работа № 2 по теме  
«Степенная функция. Корень n-й степени и его свойства»**

Вариант 1

1. Функция задана формулой  $f(x)=x^{16}$ . Сравните:

- 1)  $f(5,6)$  и  $f(2,4)$ ; 3)  $f(4,5)$  и  $f(-4,5)$ ;  
2)  $f(-2,8)$  и  $f(-7,3)$ ; 4)  $f(0,3)$  и  $f(-0,8)$ .

2. Найдите значение выражения:

1)  $3\sqrt[3]{8}+4\sqrt[5]{-32}+\sqrt[4]{625}$ ; 3)  $\sqrt[4]{2^{12}\cdot 5^8}$ ;

3)  $\sqrt[3]{27\cdot 0,008}$ ; 4)  $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$ .

3. Решите уравнение:

1)  $x^5 = 6$ ; 3)  $x^5 = -243$ ; 5)  $\sqrt[3]{x}=2$ ;

2)  $x^4 = 16$ ; 4)  $x^4 = -81$ ; 6)  $\sqrt[4]{x}=-1$ .

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y=x^{-4}$  на промежутке  $[2; 4]$ .

5. Упростите выражение:

1)  $\sqrt[18]{a^3}$ ; 3)  $\sqrt[8]{a^8}$ , если  $a \geq 0$ ;

2)  $\sqrt[3]{m^2\sqrt[4]{m}}$ ; 4)  $\sqrt[4]{(a-1)^4}$ , если  $a \leq 1$ .

6. Определите графически количество решений системы уравнений

$$\begin{cases} y=x^{-2}, \\ y=x^5-2. \end{cases}$$

7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

1) ; 2)

**Контрольная работа № 3 по теме**

**«Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»**

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

1)  $5 \cdot 64^{\frac{1}{2}}$ ; 2)  $125^{\frac{-1}{3}}$ ; 3)  $81^{1,25}$ ; 4)  $\left(2\frac{7}{9}\right)^{-1,5}$ .

2. Упростите выражение:

1)  $a^{0,6} \cdot a^{3,4}$ ; 3)  $\left(a^{\frac{5}{12}}\right)^{\frac{3}{25}}$ ; 5)  $(a^{-0,8})^4 \cdot (a^{-1,4})^{-2} : (a^{0,4})^{-6}$ ;

2)  $a^{\frac{-3}{7}} \cdot a^{\frac{5}{14}}$ ; 4)  $a^{\frac{7}{15}} : a^{\frac{1}{6}}$ ; 6)  $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$ .

3. Решите уравнение  $\sqrt{2x+8}=x$ .

4. Сократите дробь:

1)  $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}}-3}$ ; 2)  $\frac{m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}}+n^{\frac{1}{4}}}$ ; 3)  $\frac{x^{\frac{1}{3}}-2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}}+y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$ .

5. Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x-4}+2\sqrt{x-4}=35$ ; 2)  $\sqrt{x+5}-\sqrt{8-x}=1$ .

6. Решите неравенство  $\sqrt{8x+9}<x$ .

**Контрольная работа № 4 по теме  
«Тригонометрические функции и их свойства»**

Вариант 1

1. Найдите значение выражения  $2\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}\operatorname{ctg}\left(\frac{-\pi}{6}\right)+\cos\pi-2\sin\frac{\pi}{4}$ .

2. Определите знак значения выражения:

1)  $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$ ; 2)  $\sin\frac{7\pi}{10}\cos\frac{13\pi}{12}$ .



3. Исследуйте на чётность функцию:

1)  $f(x) = x^2 + 4 \cos x$  2)  $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$ .

4. Найдите значение выражения:

1)  $\operatorname{tg} \frac{25\pi}{4}$ ; 2)  $\cos(-690^\circ)$ .

5. Сравните значения выражений:

1)  $\sin \frac{10\pi}{9}$  и  $\sin \frac{12\pi}{11}$ ; 2)  $\operatorname{ctg} \left( \frac{-7\pi}{18} \right)$  и  $\operatorname{ctg} \left( \frac{-3\pi}{7} \right)$ .

6. Постройте график функции  $f(x) = \cos 3x$ , укажите её промежутки возрастания и убывания.

7. Постройте график функции  $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$ .

### Контрольная работа № 5 по теме

«Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»

Вариант 1

1. Упростите выражение:

1)  $\operatorname{tg} 8\alpha \operatorname{ctg} 8\alpha - \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$ ; 4)  $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$ ;

2)  $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$ ; 5)  $\left( \frac{3\pi}{2} + 6\alpha \right) + \sin \cos(\pi - 6\alpha)$ ;

3)  $\frac{\sin 6\alpha}{2 \sin 3\alpha}$ ; 6)  $2 \sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$ .

2. Дано:  $\cos \alpha = \frac{-7}{25}$ ,  $\cos \beta = \frac{-12}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$ . Найдите  $\sin(\alpha + \beta)$ .

3. Докажите тождество:

$$1) \frac{1}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha} = \operatorname{tg} 8\alpha;$$

$$2) \operatorname{ctg} 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2\sin 2\beta};$$

$$3) \frac{\left( \sin(\pi - 3\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \right) \left( \sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(2\pi + \alpha) \right)}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} = -\sin 4\alpha.$$

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $2\sin^2\alpha - 3\cos^2\alpha$ .

### Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Решите уравнение:

$$4x = \frac{-\sqrt{2}}{2}; 2$$

$$1 \sin \cos \left( \frac{x}{2} - \frac{\pi}{8} \right) = 0; 3 \cos 3x + \cos 5x = 0.$$

2. Решите неравенство:

$$5x < \frac{1}{2}; 2$$

$$1 \cos \operatorname{tg} \left( 5x - \frac{\pi}{3} \right) \geq -\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

3. Решите уравнение:

$$1) 3\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0;$$

$$2) 2\sin^2 x + 1,5\sin 2x - 3\cos^2 x = 1;$$

3)  $\sin 8x + \sin 10x + \cos x = 0$ .

4. Решите уравнение  $\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x = 2 \cos 6x$ .

**Контрольная работа № 7 по теме «Производная. Уравнение касательной»**

Вариант 1

1. Найдите производную функции:

1)  $f(x) = 7x^6 - \frac{x^4}{4} + 5x^2 - 6$ ; 3)  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$ ;

2)  $f(x) = (3x + 1)\sqrt{x}$ ; 4)  $f(x) = \frac{2}{x^5} - \frac{3}{x^2}$ .

2. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 3$ .

3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону  $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$  (перемещение  $s$  измеряется в метрах, время  $t$  — в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени  $t_0 = 3$  с.

4. Найдите производную данной функции и вычислите её значение в точке  $x_0$ :

1)  $f(x) = \sqrt{2x - 1}$ ,  $x_0 = 13$ ; 2)  $f(x) = \sin^5 x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

5. Найдите абсциссу точки графика функции  $f(x) = x^2 - x\sqrt{3}$ , в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол  $30^\circ$ .

6. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 3x - 8$ , если эта касательная параллельна прямой  $y = 5x + 1$ .

**Контрольная работа № 8 по теме «Применение производной»**

Вариант 1

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:

1)  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 12x + 7$ ; 2)  $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$ .

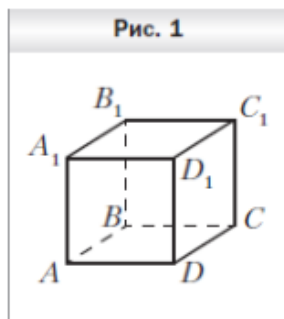
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = 1 - 3x^2 - x^3$  на промежутке  $[-1; 2]$ .

- Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
- Исследуйте функцию  $f(x) = 3x - x^3$  и постройте её график.
- При каких значениях  $a$  функция  $f(x) = 2x^3 - 3(a+4)x^2 + 54x - 16$  возрастает на  $\mathbb{R}$ ?

### Геометрия

#### Контрольная работа № 1 по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них. Начальные представления о многогранниках»

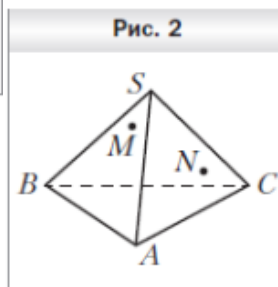
##### Вариант 1



- На рисунке 1 изображён куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажите прямую пересечения плоскостей  $A_1 DC$  и  $BB_1 C_1$ .
- Даны точки  $A, B$  и  $C$  такие, что  $AB = 12$  см,  $BC = 19$  см,  $AC = 7$  см. Сколько плоскостей можно провести через точки  $A, B$  и  $C$ ? Ответ обоснуйте.

пересечения

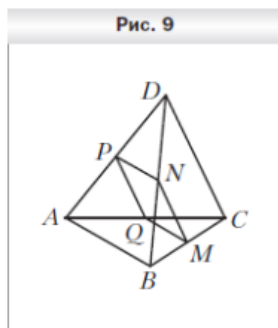
5. Постройте сечение ребрам  $AB, BC$  и  $SC$ ,



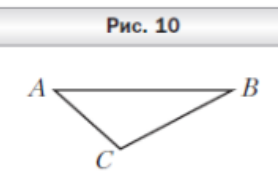
- Плоскость  $\alpha$  проходит через вершины  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $O$  пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая  $BC$  лежит в плоскости  $\alpha$ .
- Точки  $M$  и  $N$  принадлежат соответственно граням  $SAB$  и  $SAC$  пирамиды  $SABC$  (рис. 2). Постройте точку прямой  $MN$  с плоскостью  $ABC$ .
- Пирамида  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки  $D, E$  и  $F$ , принадлежащие соответственно причём прямые  $DE$  и  $AC$  не параллельны.

#### Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность в пространстве»

##### Вариант 1



- Точки  $M, N, P$  и  $Q$  — середины отрезков  $BC, BD, AD$  и  $AC$  соответственно,  $AB = 14$  см,  $CD = 18$  см (рис. 9). Определите вид четырехугольника  $MNPQ$  и вычислите его периметр.
- Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  в точках  $M$  и  $K$  соответственно и параллельна стороне  $AC$ ,  $MK = 4$  см,  $MB : MA = 2 : 3$ . Найдите сторону  $AC$  треугольника.



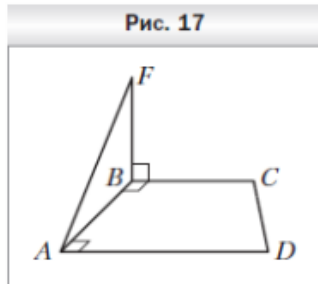
- Треугольник  $ABC$  является изображением правильного треугольника  $A_1 B_1 C_1$  (рис. 10). Постройте изображение высоты треугольника, опущенной на сторону  $A_1 C_1$ .
- Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Из точки  $M$ , не принадлежащей этим плоскостям и не находящейся между ними, проведены два луча. Один из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ , а другой — в точках  $A_2$  и  $B_2$  соответственно. Найдите отрезок  $B_1 B_2$ , если он на 2 см больше отрезка  $A_1 A_2$ ,  $MB_1 = 7$

см,  $A_1B_1 = 4$  см.

5. Точки  $A, B, C$ , не лежащие на одной прямой, являются параллельными проекциями трёх последовательных вершин правильного шестиугольника. Постройте изображение этого шестиугольника.

### Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»

#### Вариант 1



1. На рисунке 17 изображена трапеция  $ABCD$ , у которой боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основаниям  $AD$  и  $BC$ . Через вершину  $B$  проведена прямая  $BF$ , которая перпендикулярна прямой  $BC$ . Докажите, что прямая  $BC$  перпендикулярна плоскости  $ABF$ .

2. Через вершину  $A$  равностороннего треугольника  $ABC$  проведена прямая  $DA$ , перпендикулярная плоскости треугольника. Вычислите расстояние от точки  $D$  до прямой  $BC$ , если  $AD = 3$  см,  $AB = 6$  см.

3. Точка  $D$  находится на расстоянии 4 см от каждой вершины правильного треугольника  $ABC$ , сторона которого равна 6 см. Найдите расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

4. Через вершину  $D$  прямоугольника  $ABCD$  к его плоскости проведён перпендикуляр  $DE$ . Точка  $E$  удалена от стороны  $AB$  на 10 см, а от стороны  $BC$  — на 17 см. Найдите диагональ прямоугольника, если  $DE = 8$  см.

5. Основание и боковая сторона равнобедренного треугольника равны 30 см и 17 см соответственно. Некоторая точка пространства находится на расстоянии  $2\sqrt{5}$  см от каждой стороны треугольника. Найдите расстояние от данной точки до плоскости треугольника.

### Контрольная работа № 4 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»

#### Вариант 1

1. Из точки  $D$ , которая лежит вне плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости наклонные  $DK$  и  $DB$ , образующие с ней углы  $45^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите длину проекции наклонной  $DK$  на плоскость  $\alpha$ , если  $DB = 10\sqrt{3}$  см.

2. Точка  $A$  принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на 8 см. Найдите расстояние от точки  $A$  до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна  $45^\circ$ .

3. Угол между плоскостями треугольников  $ABC$  и  $ABD$  равен  $45^\circ$ . Треугольник  $ABC$  — равносторонний со стороной  $4\sqrt{3}$  см, треугольник  $ABD$  — равнобедренный,  $AD = BD = \sqrt{14}$  см. Найдите отрезок  $CD$ .

4. Концы отрезка, длина которого равна  $5\sqrt{5}$  см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 5 см и 8 см. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на линию пересечения плоскостей.



5. Через гипотенузу прямоугольного равнобедренного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $45^\circ$ . Найдите синусы углов, которые образуют катеты треугольника с этой плоскостью.

### Контрольная работа № 5 по теме «Многогранники»

#### Вариант 1

1. Боковое ребро прямой четырёхугольной призмы равно 6 см, её основание — прямоугольник, одна из сторон которого равна 12 см, а диагональ — 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота пирамиды —  $\sqrt{13}$  см. Найдите:

1) боковое ребро пирамиды;

2) площадь боковой поверхности пирамиды.

3. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 10 см и 18 см, а боковое ребро — 5 см.

4. Основанием треугольной пирамиды является равнобедренный треугольник с основанием  $a$  и углом  $\alpha$  при вершине. Все двугранные углы при основании пирамиды равны  $\beta$ . Найдите:

1) площадь боковой поверхности пирамиды;

2) высоту пирамиды.

5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 6 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна  $2\sqrt{3}$  см, а угол при вершине —  $120^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

11 класс

Алгебра и начала анализа

### Контрольная работа № 1 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»

#### Вариант 1

1. Сравните числа  $m$  и  $n$ , если:

1)  $(9,8)^m > (9,8)^n$ ; 2)  $(0,6)^m < (0,6)^n$ .

2. Решите уравнение:

1)  $5^{x+2} - 5^x = 120$  ; 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x = 18$  .

3. Найдите множество решений неравенства  $\left(\frac{6}{11}\right)^{5x} \geq \left(\frac{6}{11}\right)^{3x-5}$ .

4. Решите уравнение:

1)  $(6^{x-2})^{x+1} = \left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot 36^{x+3}$ ; 2)  $3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x = 5 \cdot 6^x$ .

5. Решите неравенство:

1)  $0,2^{\frac{x^2-2x-24}{x-2}} \leq 0,0016$ ; 2)  $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x + 2 \geq 0$ .

**Контрольная работа № 2 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций»**

Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \lg(5x - 3)$ .

2. Решите уравнение:

1)  $\log_{\frac{1}{7}}(2x+5) = -2$ ;

2)  $\log_6(x^2 + 5x - 10) = \log_6(x+2)$ .

3. Решите неравенство  $\log_{0,3}(x+6) \geq \log_{0,3}(4-x)$ .

4. Вычислите значение выражения  $\frac{\log_4 8 + \log_4 2}{2 \log_3 12 - \log_3 16}$ .

5. Решите уравнение:

1)  $\log_5(x-1) + \log_5(x+3) = 1$ ; 2)  $\log_2 x + 25 \log_x 2 = 10$ .

6. Найдите множество решений неравенства  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x - 3 \geq 0$ .

7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = e^{-7x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

8. Постройте график функции  $y = \sqrt{\lg \cos^2 x}$ .

### Контрольная работа № 3 по теме «Интеграл и его применение»

Вариант 1

1. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x};$$

$$2) \int_1^3 \left( \frac{1}{x^2} - 3x^2 \right) dx.$$

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и прямыми  $y = 0$  и  $x = 3$ .

3. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 4x + 5$ , график которой проходит через точку A (1; 6).

4. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{-\pi}^{\pi} \left( 4 \cos 4x + \frac{1}{3} \sin \frac{x}{3} \right) dx;$$

$$2) \int_0^1 \left( \frac{5}{\sqrt{5x+4}} - x \right) dx.$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = 6 - x^2$  и  $y = x + 4$ .

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите

$$\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \sqrt{5 - x^2} dx.$$

### Контрольная работа № 4 по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

$$1) \frac{2P_{10} - P_9}{19P_8}; \quad 2) C_5^3 + A_4^2.$$

2. В распоряжении командира воинского подразделения есть пять солдат. Сколько у него существует способов направить этих солдат для охраны пяти объектов?

3. Сколько существует чётных трёхзначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 2, 3, 5 (все цифры в записи числа должны быть различны)?

4. Докажите, что при всех  $n \in \mathbb{N}$  выполняется неравенство  $4^n > 5n - 2$ .

5. Выражение  $\left(\frac{2}{\sqrt[4]{x^5}} + 5x\right)^{33}$  разложили по формуле бинома Ньютона. Какой член разложения не зависит от  $x$ ?

6. Сколько существует способов выбрать из натуральных чисел от 1 до 29 включительно шесть чисел так, чтобы среди выбранных было ровно два чётных числа?

### Контрольная работа № 5 по теме «Элементы теории вероятностей»

#### Вариант 1

1. О событиях  $A$  и  $B$  некоторого испытания известно, что  $P(A) = 30\%$ ,  $P(B) = 50\%$  и  $P(A \cup B) = 80\%$ . Найдите  $P(A \cap B)$ .

2. Найдите значение  $P(x = 5)$  и математическое ожидание случайной величины  $x$ .

Значение $x$	2	3	5	10
Вероятность, %	5	40		15

3. Имеются два принтера, которые обслуживаются независимо один от другого. Вероятность того, что в определённый день в первом принтере закончится тонер, равна 3%, а во втором принтере — 1%. Найдите вероятность того, что в этот день можно будет пользоваться обоими принтерами.

4. Вероятность того, что лотерейный билет выигрышный, равна 0,5%. Чему равна вероятность того, что из 8 купленных наугад лотерейных билетов 3 окажутся выигрышными?

5. В некоторой местности вероятность того, что наугад выбранный человек курит, равна 20%, а вероятность того, что наугад выбранный человек имеет сердечно-сосудистые заболевания, равна 30%. Известно, что среди людей, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, в этой местности 60% курят. Найдите вероятность того, что наугад выбранный курильщик имеет сердечно-сосудистые заболевания.

### Итоговая контрольная работа по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

#### Вариант 1

1. Решите уравнение:

1)  $7^{x+1} - 2 \cdot 7^x + 5 \cdot 7^{x-1} = 280$  ; 3)  $\log_3^2 x - 2 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x} = 2$  ;

2)  $\log_5(5^x - 4) = 1 - x$ .

2. Решите неравенство:

1)  $2 \log_5(-x) > \log_5(5 - 4x)$ ; 2)  $\lg^2 10x - \lg x \geq 3$ .

3. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции  $f(x) = 2 + 2x^2 - x^3$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_{0,5}^0 e^{2x+1} dx$ .

5. В двух коробках хранятся шары. В первой коробке лежат 8 шаров, из которых 2 белых и 6 чёрных, во второй — 6 шаров, из которых 5 белых и 1 чёрный. Из каждой коробки наугад вынули по одному шару. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся чёрными?

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  парабола  $y = 2x^2 + bx + c$  касается прямой  $y = -2x + 6$  в точке  $A(-1; 8)$ ?

Геометрия

### Контрольная работа № 1 по теме «Координаты и векторы в пространстве»

Вариант 1

1. Точка  $A$  — середина отрезка  $MK$ . Найдите координаты точки  $A$  и длину отрезка  $MK$ , если  $M(5; -2; 1)$ ,  $K(3; 4; -3)$ .

2. Точки  $A$  и  $B$  симметричны относительно точки  $C$ . Найдите координаты точки  $B$ , если  $A(-3; 5; -7)$ ,  $C(6; 2; -1)$ .

3. Даны векторы  $\vec{a}(3; -2; -1)$  и  $\vec{b}(1; 2; 4)$ . Найдите:

1) координаты вектора  $\vec{m} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$  ;

2) косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  .

4. Даны векторы  $\vec{a}(2; -6; 8)$  и  $\vec{b}(-1; k; -4)$ . При каком значении  $k$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  :

1) коллинеарны;

2) перпендикулярны?

5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , если  $A(1; 2; -3)$ ,  $B(4; 8; -6)$ .

6. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 1 см. На диагонали  $C_1 D$  его грани отметили точку  $M$  так, что  $DM : MC_1 = 5 : 3$ .

1) Выразите вектор  $\overline{AM}$  через векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AD}$  и  $\overline{AA_1}$ .

2) Найдите модуль вектора  $\overline{AM}$ .

**Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»**

Вариант 1

1. Радиус основания цилиндра равен 6 см, а высота – 5 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.

2. Найдите высоту конуса, диаметр основания которого равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ .

3. Радиусы оснований усечённого конуса равны 9 см и 17 см, а высота – 15 см. Найдите образующую усечённого конуса.

4. В цилиндре параллельно его оси проведено сечение, диагональ которого образует с плоскостью основания угол  $\varphi$ . Это сечение пересекает основание по хорде, стягивающей дугу, градусная мера которой равна  $\alpha$ ,  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ .

5. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 8 см, а диагональ боковой грани образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, вписанного в данную призму.

6. Основание пирамиды – треугольник, одна из сторон которого равна  $c$ , а противолежащий ей угол равен  $\gamma$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса, описанного около данной пирамиды.

**Контрольная работа № 3 по теме «Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»**

Вариант 1

1. Диаметр шара равен 26 см. Найдите площадь сечения шара плоскостью, удалённой от его центра на 12 см.

2. Составьте уравнение сферы с центром в точке  $A(6; -2; 7)$ , проходящей через точку  $B(8; -1; 5)$ .

3. Угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ . Вокруг конуса описан шар, радиус которого равен 8 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

4. Определите, является ли уравнение  $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 10y + 2z + 31 = 0$  уравнением сферы. В случае утвердительного ответа укажите координаты центра сферы и её радиус.

5. Высота правильной треугольной пирамиды равна  $h$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите радиус шара, вписанного в эту пирамиду.

**Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы многогранников»**

Вариант 1

1. Основание прямой треугольной призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 10 см. Высота призмы равна 8 см. Найдите объём призмы.
2. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 см и образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ .
3. Найдите объём правильной усечённой треугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 6 см и 8 см, а высота – 9 см.
4. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с углом  $\alpha$  при основании и радиусом вписанной окружности  $r$ . Две боковые грани пирамиды, содержащие боковые стороны основания, перпендикулярны плоскости основания, а третья наклонена к ней под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды.
5. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды, если её высота равна  $h$ .

### Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»

#### Вариант 1

1. Высота цилиндра равна  $5\sqrt{3}$  см, а диагональ осевого сечения образует с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объём цилиндра.
2. Образующая конуса равна 26 см, а его высота – 24 см. Найдите объём конуса.
3. Объёмы двух шаров относятся как 8 : 125. Найдите отношение площадей их поверхностей.
4. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, которая находится на расстоянии  $d$  от центра верхнего основания и которая видна из этого центра под углом  $\varphi$ . Отрезок, соединяющий центр верхнего основания с точкой окружности нижнего основания, образует с плоскостью основания угол  $\beta$ . Найдите объём цилиндра.
5. Основанием пирамиды является ромб со стороной 16 см и углом  $60^\circ$ . Двугранные углы пирамиды при рёбрах основания равны  $30^\circ$ . Найдите объём конуса, вписанного в данную пирамиду.

### Контрольная работа № 6 по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

#### Вариант 1

1. Даны точки  $A(1; 5; 8)$ ,  $B(5; 2; 9)$ ,  $C(7; 4; 7)$ ,  $D(8; 3; 0)$ . Докажите, что прямая  $AB$  перпендикулярна плоскости  $BCD$ .
2. Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\alpha$  к плоскости основания. Эта плоскость пересекает основание конуса по хорде, которая видна из центра основания под углом  $\beta$ . Радиус основания конуса равен  $R$ . Найдите площадь сечения конуса данной плоскостью.
3. Диагональ основания правильной четырёхугольной пирамиды равна  $d$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды.
4. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием  $a$  и углом при вершине  $\alpha$ . Диагональ боковой грани призмы, содержащей основание равнобедренного треугольника, наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите:
  - 1) объём призмы;

2) площадь боковой поверхности цилиндра, описанного около призмы.

5. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с острым углом  $\alpha$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды, если радиус сферы, описанной около неё, равен  $R$ .