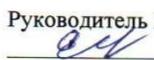


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "**

**Средняя общеобразовательная школа № 10" г. Гая Оренбургской области**

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО учителей естественно-  
научного цикла

Руководитель ШМО  
 Бородина Е.В.

Протокол №1  
от «30» августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
заместитель директора

 Галаева Е.Г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МАОУ «СОШ №10»

 Девяткина Ю.А.

Приказ № 540  
от «30» августа 2022 г.



**Рабочая программа**

**по математике**

Уровень образования: среднее общее образование

**Классы – 10-11  
базовый**

**Составители:** Бородина Е.В., Кудабаяева А.А.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» ОБУЧАЮЩИМИСЯ 10-11 КЛАССОВ (базовый уровень)**

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

### **Личностные:**

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 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;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул

комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

	<b>Базовый уровень</b>	
	<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>	
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>III. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
	<b>Требования к результатам</b>	

<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
--	---	---

<sup>1</sup>Здесь и далее:распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>2</sup>Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл,уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></li> <li>– <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></li> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций</i></li> </ul>
---------------------------------	---	---

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
---------------------------------------	--	--

<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне 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;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать 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;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></li> <li>– <i>строить графики изученных функций;</i></li> <li>– <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></li> <li>– <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></li> <li>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и</i></li> </ul>
-----------------------	--	---

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>
--	--	---

<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>
--	--	---

<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></li> </ul>
--------------------------------	---	--

<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></li> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для</i></li> </ul>
-------------------------	---	--

<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>

**Содержание учебного предмета Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

**10класс**

№	Содержание обучения	Количество часов
<b>1</b>	<b>Вводное повторение</b>	<b>6</b>
	<p>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. Модуль числа и его свойства.</p> <p>Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.</p> <p>Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции <math>y = \sqrt{x}</math>. Графическое решение уравнений и неравенств.</p> <p>Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.</p> <p>Использование в задачах простейших логических правил.</p> <p>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, вычисление длин и площадей.</p> <p><i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i></p>	
<b>2</b>	<b>Числовые функции. Тригонометрические функции.</b>	<b>23</b>
	<p>Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла</i>. Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ</math>. (<math>0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}</math> рад).</p> <p>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. <i>Сложные функции</i>.</p> <p>Тригонометрические функции <math>y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x</math>.</p> <p><i>Функция <math>y = \operatorname{ctg} x</math></i>. Свойства и графики тригонометрических функций.</p> <p><i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.</i></p> <p><i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i></p>	

<b>3</b>	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>9</b>
	Аркосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа.</i> Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>	
<b>4</b>	<b>Преобразование тригонометрических выражений.</b>	<b>13</b>
	<i>Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.</i> <i>Графические методы решения уравнений и неравенств.</i> <i>Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</i>	
<b>5</b>	<b>Производная.</b>	<b>17</b>
	Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i> Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</i>	
<b>6</b>	<b>Введение в предмет стереометрии</b>	<b>4</b>
	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i>	
<b>7</b>	<b>Параллельность прямых и плоскостей.</b>	<b>18</b>
	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Сечения куба и тетраэдра.	
<b>8</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>19</b>
	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.	
<b>9</b>	<b>Многогранники.</b>	<b>11</b>
	Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.	

<b>1 0</b>	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>7</b>
	Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. <i>Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.</i>	
<b>1 1</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<b>9</b>
	<b>Всего</b>	<b>136</b>

**Содержание учебного предмета Математика: алгебра и начала  
математического анализа, геометрия  
11 класс**

<b>№</b>	<b>Содержание обучения</b>	<b>Количество часов</b>
	<b>Вводное повторение.</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Степени и корни. Степенная функция.</b>	<b>10</b>
	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. <i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>	
<b>2</b>	<b>Метод координат в пространстве.</b>	<b>15</b>
	<i>Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i> <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>	

<b>3</b>	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>24</b>
	Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число $e$ . <i>Натуральный логарифм.</i> Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.	
<b>4</b>	<b>Цилиндр, конус, шар.</b>	<b>17</b>
	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. <i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).	
<b>5</b>	<b>Первообразная и интеграл.</b>	<b>6</b>
	Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	
<b>6</b>	<b>Объемы</b>	<b>21</b>
	Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>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. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i>	
<b>7</b>	<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.</b>	<b>11</b>
	Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, <i>дисперсии.</i> <i>Решение задач на определение частоты и вероятности событий.</i> <i>Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.</i> <i>Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</i>	

	<p><i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.</i></p> <p><i>Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i></p> <p><i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.</i></p> <p><i>Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.</i></p> <p><i>Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.</i></p>	
	<p><i>Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.</i></p> <p><i>Показательное распределение, его параметры.</i></p> <p><i>Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i></p> <p><i>Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.</i></p> <p><i>Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i></p> <p><i>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.</i></p> <p><i>Выборочный коэффициент корреляции.</i></p>	
<b>8</b>	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>	<b>13</b>
	<p>Системы показательных и иррациональных уравнений. Системы показательных неравенств.</p> <p>Системы логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Уравнения, системы уравнений с параметром.</p>	
<b>6</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<b>13</b>
	<b>Всего</b>	<b>135</b>

**КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА  
«Математика» 10 класс (базовый уровень)**

№	Тема урока	Содержание	Срок проведения	Коррек- тировка
		<i>I полугодие</i>		
	<b>Вводное повторение - 6 ч</b>			
1	Преобразование рациональных выражений	- Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.		
2	Уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств.	Решение уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств.		
3	Решение текстовых задач	- Решение задач с использованием свойств долей и частей, процентов - Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.		
4	Треугольник. Четырехугольники.	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.		
5	Окружность.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.		
6	Площади фигур.	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.		
	<b>Числовые функции. Тригонометрические функции – 23 ч</b>			
7	Определение числовой функции и способы ее задания	Периодические функции.		
8	Свойства функции.	Сложные функции.		
9	Свойства функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четность и нечетность функций.		
10	Обратная функция	Наибольшее и наименьшее значение функции. Четность и нечетность функций.		
11	Числовая окружность.	Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла.</i>		
12	Числовая окружность.	Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла.</i>		

13	Числовая окружность на координатной плоскости.	Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла</i> . Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.		
14	Числовая окружность на координатной плоскости.	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.		
15	<i>Контрольная работа №1 «Числовые функции. Числовая окружность»</i>			
	<b>Введение в стереометрию – 4 ч</b>			
16	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).		
17	Некоторые следствия из аксиом	Наглядная стереометрия. Основные понятия стереометрии и их свойства.		
18	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.		
19	Решение задач. Самостоятельная работа по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	Основные понятия стереометрии и их свойства.		
	<b>Параллельность прямых и плоскостей - 18 ч</b>			
20	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		
21	Решение задач на параллельность прямых.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		
22	Параллельность прямой и плоскости	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		
23	Решение задач на применение параллельности прямой и плоскости	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		
24	Решение задач. по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		
25	<b><i>Входная диагностическая работа по материалам ГИА 9</i></b>		10.10.20	

26	Скрещивающиеся прямые.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		
27	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	Углы в пространстве.		
28	Решение задач на вычисление угла между прямыми в пространстве.	Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве.		
29	Решение задач на вычисление угла между прямыми в пространстве.	Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве.		
30	<i>Контрольная работа №2 «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>			
31	Синус и косинус.	Синус, косинус произвольного угла.		
32	Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Простейшие тригонометрические неравенства.	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла.		
33	Тангенс и котангенс. Простейшие тригонометрические неравенства.	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.		
34	Тригонометрические функции числового аргумента.	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла.		
35	Тригонометрические функции углового аргумента.	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.		
36	Формулы приведения.	Формулы приведения.		
37	<i>Контрольная работа №3 «Тригонометрические функции числового аргумента»</i>			
38	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.		
39	Решение задач на применение определения и свойств параллельных плоскостей.	Решение задач на применение определения и свойств параллельных плоскостей.		
40	Тетраэдр.	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.		
41	Параллелепипед.	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.		
42	Примеры задач на построение сечений	Сечения параллелепипеда и тетраэдра.		
43	Задачи на построение сечений	Сечения параллелепипеда и тетраэдра.		

44	<i>Контрольная работа №4 «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»</i>			
45	Функция $y = \sin x$ , её свойства и график.	Тригонометрические функции $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ Свойства и графики тригонометрических функций.		
46	Функция $y = \cos x$ , её свойства и график.	Тригонометрические функции $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.		
47	Преобразования графиков тригонометрических функций	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.		
48	Преобразования графиков тригонометрических функций	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.		
49	Преобразования графиков тригонометрических функций	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.		
50	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.		
51	<i>Контрольная работа №5 «Свойства и графики тригонометрических функций»</i>			
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей – 19 ч</b>			
52	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость.		
53	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.		
54	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.		
55	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	Проекция фигуры на плоскость.		
56	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.		
57	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости»	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.		

58	<b>Промежуточная аттестация</b> <b>Контрольная работа за 1 полугодие</b>		17.12.20	
59	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.		
60	Угол между прямой и плоскостью.	Угол между прямой и плоскостью.		
61	Решение задач на применение определения угла между прямой и плоскостью.	Решение задач на применение определения угла между прямой и плоскостью.		
62	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.		
63	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.		
64	Решение задач по теме «Теорема о трёх перпендикулярах»	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.		
		<b>II полугодие</b>		
	<b>Тригонометрические уравнения – 9</b>			
65	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$ .	Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>		
66	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>		
67	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>		
68	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>		
69	Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$ . Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$	Арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств.		
70	Тригонометрические уравнения.	Графические методы решения уравнений и неравенств. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.		

71	Тригонометрические уравнения.	Графические методы решения уравнений и неравенств. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.		
72	Тригонометрические уравнения.	Графические методы решения уравнений и неравенств. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.		
73	<i>Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения»</i>			
74	Двугранный угол.	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.		
75	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	Признак перпендикулярности двух плоскостей.		
76	Прямоугольный параллелепипед.	Параллелепипед.		
77	Решение задач на применение свойств прямоугольного параллелепипеда	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве		
78	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве		
79	<i>Контрольная работа №7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>			
	<b>Преобразование тригонометрических выражений – 13 ч</b>			
80	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
81	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
82	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
83	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
84	Тангенс суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
85	Тангенс суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
86	Формулы двойного аргумента.	Формулы приведения, формулы двойного аргумента.		
87	Формулы понижения степени	Формулы приведения, формулы двойного аргумента.		

88	Формулы двойного аргумента. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.		
89	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
90	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
91	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	Формулы сложения тригонометрических функций.		
92	<i>Контрольная работа №8 «Формулы тригонометрии»</i>			
	<b>Многогранники – 11 ч</b>			
93	Понятие многогранника. Призма.	Многогранники. Призма и пирамида.		
94	Площадь боковой поверхности призмы	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.		
95	Решение задач на нахождение элементов и поверхности призмы	Элементы призмы и пирамиды.		
96	Решение задач по теме «Призма»	Элементы призмы и пирамиды.		
	<b>Производная – 17 ч</b>			
97	Числовые последовательности и их свойства. Предел числовой последовательности.	Понятие о непрерывных функциях.		
98	Предел функции.	Производная функции в точке.		
99	Определение производной. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	Геометрический и физический смысл производной. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.		
100	Вычисление производных.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.		
101	Вычисление производных.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.		
102	Вычисление производных	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.		

103	<i>Контрольная работа №9 «Вычисление производных»</i>			
104	Пирамида.	Призма и пирамида.		
105	Правильная пирамида.	Прямая пирамида.		
106	Решение задач на нахождение элементов и площади поверхности пирамиды	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.		
107	Усечённая пирамида.	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.		
108	Решение задач по теме «Пирамида»	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.		
109	Правильные многогранники	Многогранники. Правильная пирамида и правильная призма. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).		
110	<i>Контрольная работа №10 «Многогранники»</i>			
111	Уравнение касательной к графику функции.	Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной.		
112	Применение производной к исследованию функции.	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной.		
113	Применение производной к исследованию функции. Вторая производная и ее физический смысл.	Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.		
114	Построение графиков функций.	Построение графиков функций с помощью производных.		
115	<i>Контрольная работа №11 «Касательная. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы»</i>			
	<b>Векторы в пространстве – 7 ч</b>			
116	Понятие вектора. Равенство векторов.	Векторы и координаты в пространстве		
117	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами.		
118	Умножение вектора на число.	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами.		
119	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов.		

120	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Коллинеарные и компланарные векторы.		
121	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.		
122	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.		
123	Применение производной.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной		
124	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной		
125	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	Применение производной при решении задач.		
126	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	Применение производной при решении задач.		
127	<i>Контрольная работа №12 «Наибольшее и наименьшее значения функции»</i>			
	<b>Итоговое повторение – 9 ч</b>			
128	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей			
129	<b><i>Промежуточная аттестация. Контрольная работа за год</i></b>		15.05. 20.	
130	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей			
131	Повторение: Многогранники			
132	Повторение. Тригонометрические функции, формулы			
133	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.			
134	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.			

135	Повторение. Производная.			
136	Повторение. Применение производной.			

**КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА**  
**«Математика» 11 КЛАСС**  
**(базовый уровень) 135 ч**

№	Раздел	Тема урока	Содержание	Сроки		Корректировка	
				11 а	11 б		
1	<b>Повторение 5 ч</b>	Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.	Повторение. Тригонометрические функции, формулы. Тригонометрические уравнения.	сентябрь 1 неделя			
2		Производная. Применение производной.	Повторение. Вычисление производных. Применение производной.	сентябрь 1 неделя			
3		Многогранники	Повторение. Призма. Пирамида. Площадь поверхности.	сентябрь 2 неделя			
4		Векторы	Повторение. Действия с векторами. Разложение вектора по трём некопланарным векторам	сентябрь 2 неделя			
5		<b><i>Входная контрольная работа №1</i></b>		сентябрь 2 неделя			
6	<b>Степени и корни. Степенные функции - 10 ч</b>	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	сентябрь 2 неделя			
7		Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	сентябрь 3 неделя			

8		Свойства корня $n$ -ой степени.	Свойства корня $n$ -ой степени.	сентябрь 3 неделя		
9		Свойства корня $n$ -ой степени.	Свойства корня $n$ -ой степени.	сентябрь 3 неделя		
10		Преобразование выражений, содержащих радикалы.	Свойства корня $n$ -ой степени.	сентябрь 3 неделя		
11		Преобразование выражений, содержащих радикалы.	Свойства корня $n$ -ой степени.	сентябрь 4 неделя		
12		Обобщение понятия о показателе степени	Степень с действительным показателем, свойства степени.	сентябрь 4 неделя		
13		Степенные функции, их свойства и графики.	Степенная функция и ее свойства и график.	сентябрь 4 неделя		
14		Степенные функции, их свойства и графики.	Степенная функция и ее свойства и график.	сентябрь 4 неделя		
15		<b>Контрольная работа №2 «Корень <math>n</math>-й степени»</b>		сентябрь 5 неделя		
16	<b>Метод координат в пространстве - 15 ч</b>	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	сентябрь 5 неделя		
17		Координаты вектора	Координаты вектора	сентябрь 5 неделя		
18		Координаты вектора	Координаты вектора	сентябрь 5 неделя		

19		Связь между координатами векторов и координатами точек	Связь между координатами векторов и координатами точек. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве.	октябрь 1 неделя		
20		Простейшие задачи в координатах	Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Решение задач на применение формул «простейших задач в координатах». Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.	октябрь 1 неделя		
21		Простейшие задачи в координатах. <b>Контрольная работа №3</b> <b>«Простейшие задачи в координатах»(20 мин)</b>	Связь между координатами векторов и координатами точек	октябрь 1 неделя		
22	<b>Показательная и логарифмическая функции - 24 ч</b>	Показательная функция, её свойства и график.	Показательная функция, её свойства и график.	октябрь 1 неделя		
23		Показательная функция, её свойства и график.	Показательная функция и ее свойства и график.	октябрь 2 неделя		
24		Показательные уравнения и неравенства.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	октябрь 2 неделя		
25		Показательные уравнения и неравенства.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	октябрь 2 неделя		
26		Показательные уравнения и неравенства.	Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.	октябрь 2 неделя		
27		<b>Контрольная работа №4</b> <b>«Степенные и показательные функции. Показательные уравнения и неравенства»</b>		октябрь 3 неделя		
28		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов в координатах.	октябрь 3 неделя		
29		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов в координатах.	октябрь 3 неделя		

30		<b>Мониторинговая контрольная работа №5 (МО)</b>		октябрь 3 неделя		
31		Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	октябрь 4 неделя		
32		Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	октябрь 4 неделя		
33		Движение. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.	Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.	октябрь 4 неделя		
34		Решение задач по теме «Движение».	Свойства движений. Применение движений при решении задач.	октябрь 4 неделя		
35		Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.	ноябрь 2 неделя		
36		<b>Контрольная работа №6 по теме: «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движение»</b>		ноябрь 2 неделя		
37		Понятие логарифма.	Логарифм числа.	ноябрь 2 неделя		
38		Понятие логарифма.	Логарифм числа. Десятичный логарифм.	ноябрь 2 неделя		
39		Функция $y = \log_a x$ , её свойства и график.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	ноябрь 3 неделя		
40		Функция $y = \log_a x$ , её свойства и график.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	ноябрь 3 неделя		
41		Свойства логарифмов.	Свойства логарифмов.	ноябрь 3 неделя		
42		Свойства логарифмов.	Преобразование логарифмических выражений.	ноябрь 3 неделя		
43		Логарифмические уравнения.	Решение логарифмических уравнений	ноябрь 4 неделя		
44		Логарифмические уравнения.	Решение логарифмических уравнений	ноябрь 4 неделя		
45		Логарифмические уравнения.	Решение логарифмических уравнений	ноябрь 4 неделя		

46		<b>Контрольная работа №7</b> <b>«Логарифмическая функция.</b> <b>Логарифмические уравнения»</b>		ноябрь 4 неделя		
47	<b>Цилиндр, конус, шар.</b> <b>17 ч</b>	Цилиндр	Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)	ноябрь 5 неделя		
48		Цилиндр. Решение задач.	Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)	декабрь 1 неделя		
49		Площадь поверхности цилиндра	Развертка цилиндра. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра.	декабрь 1 неделя		
50		Конус.	Основные свойства прямого кругового конуса.	декабрь 1 неделя		
51		Усеченный конус	Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)	декабрь 2 неделя		
52		Площадь поверхности конуса.	Развертка конуса. Площадь поверхности прямого кругового конуса	декабрь 2 неделя		
53		Логарифмические неравенства.	Логарифмические уравнения и неравенства.	декабрь 2 неделя		
54		Логарифмические неравенства.	Логарифмические уравнения и неравенства.	декабрь 2 неделя		
55		Логарифмические неравенства.	Логарифмические уравнения и неравенства.	декабрь 3 неделя		
56		Переход к новому основанию логарифма.	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	декабрь 3 неделя		
57		Дифференцирование показательной и логарифмической функции.	<i>Число e. Натуральный логарифм.</i> Преобразование логарифмических выражений.	декабрь 3 неделя		
58		Дифференцирование показательной и логарифмической функции.	Преобразование логарифмических выражений.	декабрь 3 неделя		
59		Дифференцирование показательной и логарифмической функции.	Преобразование логарифмических выражений.	декабрь 4 неделя		
60		<b>Контрольная работа №8</b> <b>«Логарифмические неравенства.</b> <b>Дифференцирование показательной и логарифмической функции»</b>		декабрь 4 неделя		

61		<i>Контрольная работа №9 за 1 полугодие базового уровня (МО)</i>		декабрь 4 неделя		
62		Сфера. Шар. Уравнение сферы.	Сфера. Уравнение сферы. Сечения шара.	декабрь 4 неделя		
63		Взаимное расположение сферы и плоскости.	Взаимное расположение сферы и плоскости.	декабрь 5 неделя		
64		Касательная плоскость к сфере.	Касательная плоскость к сфере.	декабрь 5 неделя		
65		Площадь сферы	Площадь сферы	декабрь 5 неделя		
66		Решение задач по теме «Сфера и шар»	Решение задач по теме «Сфера и шар»	январь 2 неделя		
67		Решение задач по теме «Сфера и шар»	Решение задач по теме «Сфера и шар»	январь 2 неделя		
68		Решение задач по теме «Тела вращения»	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости.	январь 2 неделя		
69		Решение задач по теме «Тела вращения»	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	январь 2 неделя		
70		Решение задач по теме «Тела вращения»	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	январь 3 неделя		
71		<i>Контрольная работа №10 «Тела вращения»</i>		январь 3 неделя		
272	<b>Первообразная и интеграл - 6 ч</b>	Первообразная.	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	январь 3 неделя		
73		Первообразная.	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	январь 3 неделя		
74		Определённый интеграл.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	январь 4 неделя		
75		Определённый интеграл.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	январь 4 неделя		

76		Определённый интеграл.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	январь 4 неделя		
77		<b>Контрольная работа №11 «Первообразная и интеграл»</b>		январь 4 неделя		
78	<b>Объемы - 21 ч</b>	Объем прямоугольного параллелепипеда	Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда	февраль 1 неделя		
79		Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы.	Объем призмы.	февраль 1 неделя		
80		Объем прямой призмы.	Объем призмы.	февраль 1 неделя		
81		Объем прямой призмы.	Объем призмы.	февраль 1 неделя		
82		Объем цилиндра	Объем призмы и цилиндра.	февраль 2 неделя		
83		Объем цилиндра	Объем призмы и цилиндра.	февраль 2 неделя		
84		Объем наклонной призмы	Объем призмы и цилиндра.	февраль 2 неделя		
85		Объем пирамиды	Объем пирамиды, призмы и цилиндра.	февраль 2 неделя		
86		Объем пирамиды	Объем пирамиды, призмы и цилиндра.	февраль 3 неделя		
87		Объем пирамиды	Объем пирамиды, призмы и цилиндра.	февраль 3 неделя		
88		Решение задач по теме «Объем многогранника».	Объем пирамиды, призмы.	февраль 3 неделя		
89		Объем конуса	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра.	февраль 3 неделя		
90		Объем конуса	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра.	февраль 4 неделя		
91		Решение задач по теме «Объем тел вращения».	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра.	февраль 4 неделя		
92		<b>Контрольная работа №12 по теме: «Объемы тел»</b>		февраль 4 неделя		

93	<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей - 11 ч</b>	Статистическая обработка данных.		март 1 неделя		
94		Простейшие вероятностные задачи.		март 1 неделя		
95		Простейшие вероятностные задачи.		март 1 неделя		
96		Простейшие вероятностные задачи.		март 1 неделя		
97		Сочетания и размещения.		март 2 неделя		
98		Решение практических задач с применением вероятностных методов. Формула бинома Ньютона.		март 2 неделя		
99		<b>№15. Промежуточная аттестация. Пробный экзамен в форме ЕГЭ (МО)</b>		март 2 неделя		
100		Случайные события и их вероятности.		март 3 неделя		
101		Случайные события и их вероятности.		март 3 неделя		
102		Случайные события и их вероятности.		март 3 неделя		
103		<b>Контрольная работа №13 «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»</b>		март 3 неделя		
104		Объем шара.	Объем шара.	март 4 неделя		

105		Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового спектра.	Объем шара.	март 4 неделя		
106		Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового спектра.	Объем шара.	март 4 неделя		
107		Площадь сферы	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	апрель 1 неделя		
108		Решение задач по теме «Объем шара и его частей. Площадь сферы»	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	апрель 1 неделя		
109		<b>Контрольная работа №14 по темам «Объем шара. Площадь сферы»</b>		апрель 1 неделя		
110	<b>Уравнения и неравенств а. Системы уравнений и неравенств. 13 ч</b>	Равносильность уравнений.	Равносильность уравнений.	апрель 1 неделя		
111		Общие методы решения уравнений.	Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения.	апрель 2 неделя		
112		Общие методы решения уравнений.	Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения.	апрель 2 неделя		
113		Решение неравенств с одной переменной.	Метод интервалов для решения неравенств.	апрель 2 неделя		
114		Решение неравенств с одной переменной.	Метод интервалов для решения неравенств.	апрель 2 неделя		
115		Решение неравенств с двумя переменными	Метод интервалов для решения неравенств.	апрель 3 неделя		
116		Решение неравенств с двумя переменными	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	апрель 3 неделя		
117		Системы уравнений.	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	апрель 3 неделя		
118		Системы уравнений.	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	апрель 3 неделя		

119		Уравнения и неравенства с параметрами.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	апрель 4 неделя		
120		Уравнения и неравенства с параметрами.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	апрель 4 неделя		
121		<i>Контрольная работа №16 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</i>		апрель 4 неделя		
122		<i>Контрольная работа №16 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</i>		апрель 4 неделя		
123	<b>Итоговое повторение - 13 ч</b>	Свойства степени. Преобразование степенных выражений	Свойства степени. Преобразование степенных выражений	май 1 неделя		
124		Свойства корня n-ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы.	Свойства корня n-ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы.	май 1 неделя		
125		Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений	май 1 неделя		
126		Показательные и логарифмические уравнения.	Показательные и логарифмические уравнения.	май 2 неделя		
127		Показательные и логарифмические неравенства.	Показательные и логарифмические неравенства.	май 2 неделя		
128		Первообразная. Определённый интеграл.	Первообразная. Определённый интеграл.	май 2 неделя		
129		Простейшие вероятностные задачи.	Простейшие вероятностные задачи.	май 3 неделя		
130		Теоремы о вероятностях событий	Теоремы о вероятностях событий	май 3 неделя		
131		Цилиндр. Конус. Площадь поверхности цилиндра и конуса	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	май 3 неделя		
132		Сфера. Шар. Площадь сферы. Объём шара	Сфера. Шар.	май 3 неделя		
133		Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы	Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы	май 4 неделя		
134		Объём пирамиды		май 4 неделя		

135		Объём цилиндра, конуса	Объём цилиндра	май 4 неделя		
-----	--	------------------------	----------------	-----------------	--	--

## Учебно-методическое обеспечение

Программа ориентирована на использование в 10-11 классах следующего УМК:

- А.Г. Мордкович Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) – М.: Мнемозина, 2016;
- А.Г. Мордкович, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: Задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) – М.: Мнемозина, 2016;
- Алгебра и начала анализа. 10 кл.: Самостоятельные работы: Учеб.пособие для общеобразоват. учреждений / Л.А. Александрова; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2016. – 135 с.
- Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений: учеб.пособие / А.Г. Мордковича, Е.Е. Тульчинская. – 5-е изд. – М.: Мнемозина, 2016. – 62 с.
- Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян [и др]. – М.: Просвещение, 2016 - 255 с. ;
- Изучение геометрии в 10-11 классах: кн. для учителя/ С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов.- 4-е изд., дораб.- М.: Просвещение, 2016. - 248 с.;
- Геометрия: дидактические материалы. 10 класс/ Б. Г. Зив – М.: Просвещение, 2016-159 с.;
- Геометрия: дидактические материалы для 11 кл./ Б. Г. Зив – М.: Просвещение, 2016-128 с.

## Приложение

Контрольно-оценочный материал:

Класс, п-е	Содержание контроля	Форма контроля
<b>10 класс</b>	№1. «Числовые функции. Числовая окружность»	Контрольная работа
<b>I полугодие</b>	№2. Входная диагностическая работа по материалам ГИА 9	Контрольная работа
	№3. «Взаимное расположение прямых в пространстве»	Контрольная работа
	№4. «Тригонометрические функции числового аргумента»	Контрольная работа
	№5. «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	Контрольная работа
	№6. «Свойства и графики тригонометрических функций»	Контрольная работа
	№7. Контрольная работа за 1 полугодие (МО)	Промежуточная аттестация Контрольная работа
<b>II полугодие</b>	№8. «Тригонометрические уравнения»	Контрольная работа
	№9. «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Контрольная работа
	№10. «Формулы тригонометрии»	Контрольная работа
	№11. «Вычисление производных»	Контрольная работа
	№12. «Многогранники»	Контрольная работа
	№13. «Касательная. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы»	Контрольная работа
	№14. «Наибольшее и наименьшее значения функции»	Контрольная работа
	№15. Промежуточная аттестация. Контрольная работа за год (МО)	Контрольная работа
<b>11 класс</b>	№1. Входная контрольная работа	Контрольная работа
<b>I полугодие</b>	№2. «Корень n-й степени»	Контрольная работа
	№3. «Простейшие задачи в координатах» (20 мин)	Контрольная работа
	№4. «Степенные и показательные функции. Показательные уравнения и неравенства»	Контрольная работа
	№5. Мониторинговая работа (МО)	Контрольная работа
	№6. «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движение»	Контрольная работа

	№7. «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»	Контрольная работа
	№8. «Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функции»	Контрольная работа
	№ 9. Контрольная работа за 1 полугодие базового уровня (МО)	Контрольная работа
<b>II полугодие</b>	№10. «Тела вращения»	Контрольная работа
	№11. «Первообразная и интеграл»	Контрольная работа
	№ 12. «Объемы тел»	Контрольная работа
	№13. Промежуточная аттестация. Пробный экзамен в форме ЕГЭ (МО)	Контрольная работа
	№14. «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»	Контрольная работа
	№15. «Объем шара. Площадь сферы»	Контрольная работа
	№16. «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	Контрольная работа

## Критерии оценивания достижений обучающихся

### 1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1»** ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

### 2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, 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 выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое 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 выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении 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 достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание 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.

**Контрольные работы по математике**  
**10-11 класс (базовый уровень)**

**10 класс**

**Контрольная работа № 1**

*«Числовые функции. Числовая окружность»*

(45 минут)

**Вариант 1**

1. Задает ли указанное правило функцию  $y = f(x)$ :

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} - 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 2? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках 0, 1, 3, -1;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = -\frac{1}{x^5} + 4x^3$  на четность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M(-\frac{2\pi}{3})$ ,  $N(\frac{\pi}{4})$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $AB$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = [1; +\infty)$ .

---

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = 2 - x^2$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

**Вариант 2**

1. Задает ли указанное правило функцию  $y = f(x)$ :

$$1) f(x) = \begin{cases} -x + 2, & \text{если } -3 \leq x < 0, \\ \sqrt{x} + 2, & \text{если } x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x \leq 2, \\ x + 2, & \text{если } 2 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках  $-4, -2, 0, 4$ ;
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = \sqrt{x-3} + x^2$  на четность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M(-\frac{\pi}{4})$ ,  $N(\frac{5\pi}{6})$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $AB$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = (-\infty; -3]$ .

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = x^2 + 7, x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

№	Баллы
1	0,5 0,5 0,5 0,5
2	1
3	1
4	1
5	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-2 баллов	2
3-4 баллов	3
4-5 баллов	4
6-7 баллов	5

### Контрольная работа № 2

«Взаимное расположение прямых в пространстве»

(45 минут)

## Контрольная работа № 2

### Вариант 1

- ▲ 1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Вершина  $C$  не лежит в этой плоскости. Через середины боковых сторон трапеции проведена прямая  $m$ . Докажите, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\alpha$ .
- 2. Дан треугольник  $MPK$ . Плоскость, параллельная прямой  $MK$ , пересекает сторону  $MP$  в точке  $M_1$ , а сторону  $PK$  — в точке  $K_1$ . Вычислите длину отрезка  $M_1K_1$ , если  $MK = 27$  см,  $PK_1 : K_1K = 5 : 4$ .
- 3. Точка  $O$  не лежит в плоскости параллелограмма  $ABCD$ . Как расположены прямые  $AB$  и  $p$ , проходящие через середины отрезков  $OC$  и  $OD$ ? Найдите угол между прямыми  $p$  и  $BC$ , если  $\angle BAD = 130^\circ$ .

### Вариант 2

- ▲ 1. Вершины  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  лежат в плоскости  $\beta$ . Вершина  $A$  ей не принадлежит. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков  $AB$  и  $AC$ , параллельна плоскости  $\beta$ .
- 2. Дан треугольник  $ABC$ . Плоскость, параллельная прямой  $AC$ , пересекает сторону  $AB$  в точке  $A_1$ , а сторону  $BC$  — в точке  $C_1$ . Вычислите длину отрезка  $BC_1$ , если  $CC_1 = 20$  см,  $A_1C_1 : AC = 3 : 7$ .
- 3. Точка  $O$  не принадлежит плоскости равнобедренной трапеции  $KMPT$  ( $KT \parallel MP$ ). Как расположены прямые, одна из которых содержит среднюю линию трапеции, а другая — середины отрезков  $OM$  и  $OP$ ? Найдите угол между прямой  $MK$  и прямой, содержащей середины отрезков  $OM$  и  $OP$ , если  $\angle MPT = 110^\circ$ .

### Ключи

№	В-1	В-2	Баллы
1	-	-	1
2	15	15	1
3	50	70	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
1 балла	3
2 балла	4
3 балла	5

### Контрольная работа № 3

#### «Тригонометрические функции числового аргумента»

(45 минут)

Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\sin \frac{5\pi}{4}$ ; б)  $tg \frac{7\pi}{6}$ ; в)  $\cos \frac{\pi}{6} - ctg \frac{\pi}{4}$ ;

г)  $tg \frac{3\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} + ctg \left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin \frac{\pi}{6}$ ; д)  $\sin 510^\circ - \sin 270^\circ ctg 270^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{tg(-t)ctgt}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sin t = \frac{1}{2}$ ; б)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

4. Известно, что  $ctg(t - \pi) = -\frac{3}{4}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите а)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$ ; б)  $\cos(\pi + t)$ .

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$a = \cos 6$ ;  $b = \cos 7$ ;  $c = \sin 6$ ;  $d = \sin 4$ .

Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ; б)  $tg\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$ ; в)  $\cos \pi + ctg \frac{4\pi}{3}$ ;

г)  $tg \frac{\pi}{4} ctg\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos \frac{3\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2}$ ; д)  $\sin 405^\circ + \cos 225^\circ tg 225^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{ctg(-t)tgt}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\cos t = \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

4. Известно, что  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = \frac{4}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите а)  $tg\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$ ; б)  $tg(3\pi + t)$ .

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$$a = \sin 3; b = \sin 2; c = \cos 3; d = \cos 4.$$

№	Баллы
1	0,5
	0,5
	0,5
	0,5
	0,5
2	1
3	0,5
	0,5
4	0,5
	0,5
5	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
<i>0-2,5 баллов</i>	<i>2</i>
<i>3,5-4 баллов</i>	<i>3</i>
<i>5-6 баллов</i>	<i>4</i>
<i>7-7,5 баллов</i>	<i>5</i>

### Контрольная работа № 4

*«Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»*

**(45 минут)**

## Контрольная работа № 3

### Вариант 1

- ▲ 1. Через точку  $K$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $a$  и  $b$ . Первая прямая пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$  соответственно, вторая — в точках  $A_2$  и  $B_2$ . Вычислите длину отрезка  $KB_2$ , если  $A_1A_2 : B_1B_2 = 3 : 5$ ,  $A_2B_2 = 16$  см.
- 2. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра  $AB$  и параллельной плоскости  $A C C_1$ .
- ◆ 3. Верно ли утверждение, что прямая, лежащая в одной из параллельных плоскостей, параллельна другой плоскости? (Ответ обоснуйте).

### Вариант 2

- ▲ 1. Луч  $KM$  пересекает параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $M_1$  и  $M_2$ , а луч  $KP$  — в точках  $P_1$  и  $P_2$  соответственно. Вычислите длину отрезка  $M_1M_2$ , если  $KM_1 = 8$  см,  $M_1P_1 : M_2P_2 = 4 : 9$ .
- 2. Дан тетраэдр  $ABCD$ . Точка  $M$  — середина ребра  $DC$ , точка  $K$  — середина ребра  $AD$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, содержащей точку  $K$  и параллельной плоскости  $AMB$ .
- ◆ 3. Прямые  $a$  и  $b$  расположены соответственно в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Верно ли, что эти прямые не имеют общих точек? (Ответ обоснуйте).

### Ключи

№	В-1	В-2	Баллы
1	10	10	1
2	-	-	1
3	верно	верно	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
1 балла	3
2 балла	4
3 балла	5

## Контрольная работа № 5

### «Свойства и графики тригонометрических функций»

(45 минут)

#### Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции  $y = -ctg\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

точка: а)  $M(0; -\sqrt{3})$ ; б)  $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$ .

2. Исследуйте функцию на четность:

а)  $y = x^2 \sin 3x$ ; б)  $y = |ctgx| + \cos x$ ; в)  $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$ .

3. Исследуйте функцию  $y = |ctgx| + \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение  $-tgx = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

- 
5. Постройте график функции а) или б):

а)  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$ ; б)  $y = 2 \sin \frac{1}{2}x$ .

#### Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции  $y = tg\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$

точка: а)  $M(\pi; 0)$ ; б)  $P(0; -1)$ .

2. Исследуйте функцию на четность

а)  $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$ ; б)  $y = tgx + 3 + x^5$ ; в)  $y = |\sin x| - \cos x$ .

3. Исследуйте функцию  $y = |\sin x| - \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение  $ctgx = -\sqrt{3}$ .

- 
5. Постройте график функции а) или б):

а)  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$ ; б)  $y = \frac{1}{2} \cos 2x$ .

№	Баллы
1	0,5 0,5
2	0,5 0,5 0,5
3	1
4	1
5	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-2 баллов	2
2,5-3,5 баллов	3
4-5 баллов	4
5,5-6,5 баллов	5

### Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения» (45 минут)

#### Вариант 1

- Вычислите: а)  $2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ ; б)  $\operatorname{ctg} \left( \arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ .
- Решите уравнение: а)  $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$ ; б)  $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$ .
- Найдите корни уравнения  $\sin \left( 2x - \frac{\pi}{2} \right) = -\frac{1}{2}$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left( 0; \frac{3\pi}{2} \right]$ .

- Решите уравнение  $\sin \left( \pi + \frac{3}{4} x \right) - \sin \left( \frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4} x \right) = 0$ .
- Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 2$ .

#### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $3\text{arcctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) + \frac{1}{2}\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\text{tg}\left(\arccos\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\text{arcctg}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ .

2. Решите уравнение: а)  $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$ ; б)  $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0$ .

3. Найдите корни уравнения  $\cos\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$ , принадлежащие

полуинтервалу  $\left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

4. Решите уравнение  $\sqrt{3}\cos(\pi - 2,5x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2,5x\right) = 0$ .

5. Решите уравнение  $3\sin^2 x - 3\sin x \cos x - 4\cos^2 x = -2$ .

№	Баллы
1	0,5 0,5
2	0,5 0,5
3	0,5 0,5
4	1
5	2

#### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1,5 баллов	2
2-3 баллов	3
3,5-4,5 баллов	4
5-6 баллов	5

#### Контрольная работа №7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей» (45 минут)

## Контрольная работа № 4

### Вариант 1

- ▲ 1. Через середину  $M$  стороны  $AD$  квадрата  $ABCD$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $MK$ , равный  $6\sqrt{3}$  см. Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите:
- а) расстояние от точки  $K$  до прямой  $BC$ ;
  - б) площади треугольника  $AKB$  и его проекции на плоскость квадрата;
- в) расстояние между прямыми  $AK$  и  $BC$ .
- ◆ 2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AC = 13$  см,  $DC = 5$  см,  $AA_1 = 12\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $ADCA_1$ .

### Вариант 2

- ▲ 1. Через середину  $E$  гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $EM$ , равный  $4\sqrt{5}$  см.  $AB = BC = 16$  см,  $\angle C = 90^\circ$ . Вычислите:
- а) расстояние от точки  $M$  до прямой  $AC$ ;
  - б) площади треугольника  $ACM$  и его проекции на плоскость данного треугольника;
- в) расстояние между прямыми  $EM$  и  $BC$ .
- ◆ 2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , основание которого квадрат.  $AC = 6\sqrt{2}$  см,  $AB_1 = 4\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $B_1 ADB$ .

### Ключи

№	В-1	В-2	Баллы
1	а) ;	а) 12;	0,5
	б) 72; 36	б) 96; 64	0,5
	в) 12	в) 8	0,5
2	60	30	1
3	-	-	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
1,5 балла	3
2,5 балла	4
3,5 балла	5

Контрольная работа №8  
«Формулы тригонометрии»  
(45 минут)

### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\sin 15^\circ$ ; б)  $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$ ;

в)  $\sin 50^\circ \cos 5^\circ - \cos 50^\circ \sin 5^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\frac{\cos 2\alpha - \sin^2 \alpha}{2\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$ .

3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} 3x}{1 + \operatorname{tg} 4x \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3}$ .

4. Найдите корни уравнения  $2\sin x + \sin 2x = \cos x + 1$ , принадлежащие

полуинтервалу  $\left[-\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$ .

---

5. Решите уравнение  $\sin 3x + \sin 5x + 2\sin^2 \frac{x}{2} = 1$ .

### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\sin 75^\circ$ ; б)  $\cos 32^\circ \cos 2^\circ + \sin 32^\circ \sin 2^\circ$ ;

в)  $\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 5^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\frac{1 + \sin \alpha}{2\cos \alpha + \sin 2\alpha}$ .

3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x} = 1$ .

4. Найдите корни уравнения  $\cos x - \cos 2x = 1$ , принадлежащие

промежутку  $\left(-\frac{3\pi}{4}; \pi\right]$ .

---

5. Решите уравнение  $\cos x + \cos 5x + 2\sin^2 x = 1$ .

№	Баллы
1	0,5
	0,5
	0,5
2	1
3	1
4	0,5
	0,5
5	2

## Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1,5 баллов	2
2-3 баллов	3
3,5-4,5 баллов	4
5-6,5 баллов	5

### Контрольная работа № 9 «Вычисление производных» (45 минут)

#### Вариант 1

1. Вычислите первый, пятый и 100-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается

формулой  $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$ .

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а)  $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;

б)  $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2}\sin x - 3\operatorname{tg}x$ ; в)  $y = \sqrt{x}(5x-3)$ ; г)  $y = \frac{x}{x^2+1}$ .

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -3\sin 2x + 5\cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

5. Докажите, что функция  $y = (2x+3)^9$  удовлетворяет соотношению

$$3y = (2x+3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}.$$

6. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

#### Вариант 2

1. Вычислите первый, седьмой и 200-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается

формулой  $x_n = (-1)^{n+1}(2+3n)$ .

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 2,(27) в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а)  $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$ ;

б)  $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3}\cos x - \frac{1}{2}\operatorname{ctgx}$ ; в)  $y = \sqrt{x}(-2x+1)$ ; г)  $y = \frac{x}{x^2-1}$ .

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -7\cos 3x + 2\sin 5x - 3$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

5. Докажите, что функция  $y = (2x+3)^9$  удовлетворяет соотношению  $8000y^2(4x-7)^2 + (y')^3 = 0$ .

6. Сумма бесконечной геометрической прогрессии равна 4, а сумма квадратов ее членов равна 48. Найдите первый член и знаменатель прогрессии.

№	Баллы
1	1
2	1
3	0,5 0,5 0,5 0,5
4	1
5	2
6	2

#### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-2 баллов	2
3-5 баллов	3
6-7 баллов	4
8-9 баллов	5

#### Контрольная работа № 10

«Многогранники»

(45 минут)

## Контрольная работа № 6

### Вариант 1

1. Высота правильной треугольной пирамиды равна 6 см. Сторона ее основания —  $8\sqrt{3}$  см. Вычислите длину ребра этой пирамиды.

2. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено сечение плоскостью, содержащей прямую  $BD$  и вершину  $C_1$ . Угол между плоскостями сечения и основания равен  $60^\circ$ .  $AB = 8$  см,  $BC = 6$  см. Вычислите площадь сечения.

3. Через центр  $O$  квадрата  $ABCD$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $KO$ . Угол между прямой  $KC$  и плоскостью квадрата равен  $60^\circ$ .  $AB = 18$  см. Вычислите угол между плоскостями:

- а)  $AKC$  и  $DKB$ ;
- б)  $ABC$  и  $BKC$ .

### Вариант 2

1. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 16 см. Сторона основания пирамиды — 24 см. Вычислите расстояние от вершины пирамиды до:

- а) сторон основания;
- б) до вершин основания.

2. Сторона основания правильной треугольной призмы  $MPKM_1 P_1 K_1$  равна 12 см. Вычислите площадь сечения призмы плоскостью  $MPK$ , если угол между плоскостями сечения и основания равен  $45^\circ$ .

3. Через вершину  $D$  тупого угла ромба  $ABCD$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $DM$ , равный 9,6 дм. Диагонали ромба равны 12 дм и 16 дм. Вычислите величину угла между плоскостями:

- а)  $ABC$  и  $MDC$ ;
- б)  $ABC$  и  $CBM$ .

## Контрольная работа № 6

### Вариант 1

1. 10 см; 2. 50 см<sup>2</sup>; 3. а) 90°; б)  $\arctg \sqrt{6}$ .

### Вариант 2

1. а) 20 см; б)  $4\sqrt{34}$  см; 2.  $100\sqrt{2}$  дм<sup>2</sup>. 3. а) 90°; б) 45°.

### Вариант 3

1. 13 м; 2.  $36\sqrt{6}$  см<sup>2</sup>; 3. 5 дм; 10 дм;  $5\sqrt{5}$  дм.

### Вариант 4

1. 8 дм; 2. 12,5 дм<sup>2</sup>; 3. а) 9 м; б)  $18\sqrt{3}$  м<sup>2</sup>.

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
1 балл	3
2-2,5 балла	4
3 балла	5

## Контрольная работа № 11

### «Касательная. Применение производной

к исследованию функции на монотонность и экстремумы»

(45 минут)

### Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \sin\left(3x - \frac{2\pi}{3}\right)$

в точке  $x = \frac{\pi}{3}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции  $y = x^4 + x^2 - 2$

в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

---

3. Исследуйте функцию  $y = x^4 - 2x^2 - 3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра  $a$ , при котором касательная к графику функции

$y = a(1 + \sin 2x)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{3}$  параллельна биссектрисе первой координатной четверти.

### Вариант 2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$

в точке  $x = \frac{\pi}{2}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции  $y = x^4 - 2x^2 - 8$  в точках его пересечения с осью абсцисс.

---

3. Исследуйте функцию  $y = x - x^3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4 Найдите значение параметра  $a$ , при котором касательная к графику функции

$y = a(7 + \cos 2x)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{6}$  параллельна прямой  $y = -\sqrt{3}x + 7$ .

№	Баллы
1	1
2	1
3	0,5 0,5
4	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1,5 баллов	2
2-3,5 баллов	3
4-4,5 баллов	4
5 баллов	5

### Контрольная работа № 10

«Наибольшее и наименьшее значения функции»

(90 минут)

### Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

а)  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$  на отрезке  $[0; 1]$ ;

б)  $y = \cos x - \sqrt{3} \sin x$  на отрезке  $[-\pi; 0]$ .

2. Найдите диагональ прямоугольника наибольшей площади вписанного в прямоугольный треугольник с катетами 18 см и 24 см и имеющего с ним общий прямой угол.

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} x^3 - 3x, & \text{если } x < 0, \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$  на монотонность и экстремумы.

4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{1}{3}x^3 - x - 1 = a$  имеет три корня?

### Вариант 2

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а)  $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$  на отрезке  $[-2; 1]$ ;

б)  $y = 2 \sin x + \sin 2x$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

2. В прямоугольном треугольнике с катетами 36 и 48 на гипотенузе взята точка. Из нее проведены прямые, параллельные катетам. Получился прямоугольник, вписанный в данный треугольник. Где на гипотенузе надо взять точку, чтобы площадь такого прямоугольника была наибольшей?

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} 2 \cos x + x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ x^3 + x + 2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$  на монотонность и экстремумы.

4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{5}{3}x^3 - 5x - 2 = a$  имеет два корня?

№	Баллы
1	1
	1
2	2
3	2
4	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1 баллов	2
2-3 баллов	3
4-5 баллов	4
6-8 баллов	5

## Контрольные работы по математике

### 10-11 класс (базовый уровень)

#### 11 класс

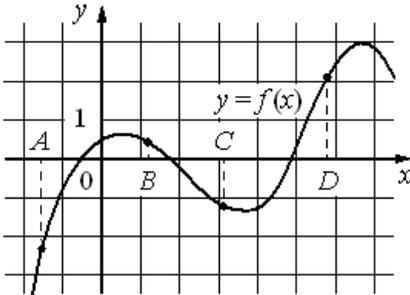
#### Контрольная работа №1 (входная)

(45 минут)

#### Вариант 1

1. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{10\sqrt{101}}{101}$  и  $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$ .

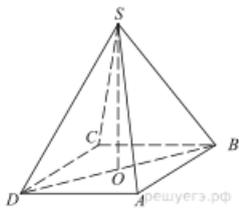
2. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и отмечены точки  $A, B, C$  и  $D$  на оси  $Ox$ . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной.



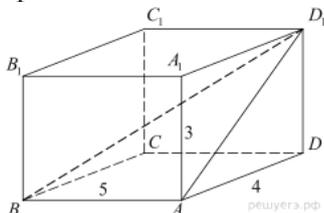
#### ТОЧКИ      ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ И ПРОИЗВОДНОЙ

- |     |   |
|-----|---|
| $A$ | 1) значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно |
| $B$ |   |
| $C$ | 2) значение функции в точке отрицательно и значение производной функции в точке отрицательно  |
| $D$ | 3) значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно |
|     | 4) значение функции в точке положительно и значение производной функции в точке положительно  |

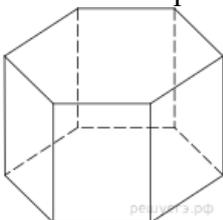
3. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  — вершина,  $SO = 8$ ,  $BD = 30$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .



4. Найдите угол  $ABD$  прямоугольного параллелепипеда, для которого  $AB = 5$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 3$ .



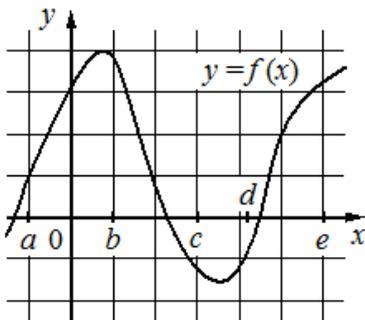
5. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота – 10.



### Вариант 2

1. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{17}}{17}$  и  $\alpha \in (1, 5\pi; 2\pi)$ .

2. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$ . Числа  $a, b, c, d, e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.

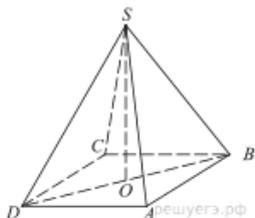


#### ИНТЕРВАЛЫ

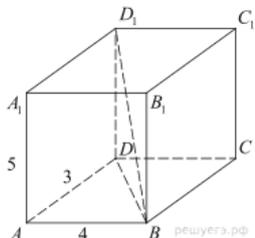
#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |           |   |
|-----------|---|
| А) (a; b) | 1) значение функции положительно в каждой точке интервала             |
| Б) (b; c) | 2) значение производной функции положительно в каждой точке интервала |
| В) (c; d) | 3) значение функции отрицательно в каждой точке интервала             |
| Г) (d; e) | 4) значение производной функции отрицательно в каждой точке интервала |

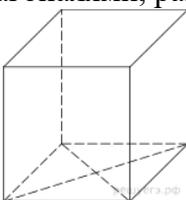
3. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SB = 13$ ,  $AC = 24$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .



4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $AB=4$ ,  $AD=3$ ,  $AA_1=5$ . Найдите угол  $DBD_1$ .



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



### Ключи

№	В-1	В-2	Баллы
1	-0,1	-4	1
2	3124	1432	1
3	17	5	1
4	45	45	1
5	300	248	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
2-3 балла	3
4 балла	4
5 баллов	5

## Контрольная работа № 2

### «Корень n-й степени»

(45 минут)

### Вариант 1

- Вычислите: а)  $\sqrt[5]{-100000}$ ; б)  $\sqrt[4]{1296}$ ; в)  $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$ .
- Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[3]{31}$ ;  $\sqrt{10}$ ;  $\sqrt[6]{666}$ .
- Постройте график функции: а)  $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$ ; б)  $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$ .
- Вычислите:  $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$ .

5. Найдите значение выражения  $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$  при  $b = \sqrt{7} - 3$ .

### Вариант 2

- Вычислите: а)  $\sqrt[3]{-4096}$ ; б)  $\sqrt[6]{0,000064}$ ; в)  $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$ .
  - Расположите числа в порядке возрастания:  $\sqrt[4]{2}$ ,  $\sqrt[3]{3}$ ,  $\sqrt[6]{11}$ .
  - Постройте график функции: а)  $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$ ; б)  $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$ .
  - Вычислите:  $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15}\sqrt{27}$ .
5. Найдите значение выражения  $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$  при  $a = \sqrt[3]{26} - 3$ .

№	Баллы
1	0,5 0,5 0,5
2	1
3	0,5 0,5
4	1
5	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-2 баллов	2
2,5-3,5 баллов	3
4-5 баллов	4
5,5-6,5 баллов	5

### Контрольная работа № 3

#### «Простейшие задачи в координатах»

(20 минут)

#### Вариант 1

1. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .

2. Даны векторы  $\vec{b}$  (3; 1; -2) и  $\vec{c}$  (1; 4; -3). Найдите  $|\vec{2b} - \vec{c}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A$  (1; -2; -4). Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.

#### Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C$  (6; 3; -2),  $D$  (2; 4; -5).
2. Даны вектора  $\vec{a}$  (5; -1; 2) и  $\vec{b}$  (3; 2; -4). Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $B$  (-2; -3; 4). Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

#### Ключи

№	В-1	В-2	Баллы
1	-3; -1; 1	-4; 1; -3	1
2	Кор из 30	Кор из 126	1
3	1; 2; 4	2; 3; 4	1

#### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
1 балл	3
2 балла	4
3 балла	5

#### Контрольная работа № 4

#### «Степенные и показательные функции. Показательные уравнения и неравенства»

(45 минут)

#### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $5^{-3}$ ; б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ; в)  $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$ .
2. Постройте график функции: а)  $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$ ; б)  $y = 3^{x-1}$ .
3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ ; б)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ .
4. Решите неравенство  $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$ .
5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$  в точке  $x = 1$ .

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{54}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[1; 16]$

### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $3^{-4}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$ ; б)  $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$ .

4. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$ .

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{7}{5}x^{\frac{5}{7}} + x^{-3}$  в точке  $x = 1$ .

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[0; 8]$ .

№	Баллы
1	0,5
	0,5
	0,5
	0,5
2	0,5
	0,5
3	0,5
	0,5
4	1
5	1
6	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-2,5 баллов	2
3-4 баллов	3
4,5-5,5 баллов	4
6-7 баллов	5

**Контрольная работа № 6**  
**«Скалярное произведение векторов в пространстве. Движение»**  
**(45 минут)**

**Вариант №1.**

1.  $C(-3,2,-4)$ . Найдите сумму расстояний от точки  $C$  до оси  $Ox$  и точки  $C$  до плоскости  $Oyz$ .
  2. Известны координаты вершин треугольника  $C(-2;3;1)$ ,  $D(2;-4;3)$ ,  $E(-2;-3;1)$ .  $DK$  – медиана треугольника. Найдите  $DK$ .
  3. При параллельном переносе точка  $A(-3;4;6)$  переходит в точку  $A_1(2;-4;5)$ . Найдите сумму координат точки  $B_1$ , в которую при этом параллельном переносе переходит точка  $B(-2;-4;1)$ .
  4. Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(3;0;0)$ ,  $B(0;-4;0)$ ,  $C(0;0;1)$ .
- 

**Вариант 2**

1.  $A(3,-2,-4)$ . Найдите сумму расстояний от точки  $A$  до оси  $Oy$  и точки  $A$  до плоскости  $Oxz$ .
2. Известны координаты вершин треугольника  $A(2;-1;-3)$ ,  $B(-3;5;2)$ ,  $C(-2;3;-5)$ .  $BM$  – медиана треугольника. Найдите  $BM$ .
3. При параллельном переносе точка  $M(-3;2;-5)$  переходит в точку  $M_1(1;-3;-2)$ . Найдите сумму координат точки  $K_1$ , в которую при этом параллельном переносе переходит точка  $K(1;-2;-5)$ .
4. Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(3;0;0)$ ,  $B(0;-4;0)$ ,  $C(0;0;1)$ .

**Критерии оценивания**

Кол-во баллов	Оценка
2 балла	3
3 балла	4
4 балла	5

**Контрольная работа № 7**

**«Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»**  
**(45 минут)**

**Вариант 1**

1. Вычислите: а)  $\log_8(64^4\sqrt{2})$ ; б)  $25^{1-\log_5 10}$ .
  2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$ ; б)  $y = \log_2 x^3$ .
  3. Решите уравнение: а)  $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$ ; б)  $\log_3^2 x - 2\log_3(3x) - 1 = 0$ .
- 
4. Решите неравенство  $\log_3 x \leq 11 - x$ .
-

5. Решите уравнение  $100^{\lg^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$ .

### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\log_2(32\sqrt[3]{16})$ ; б)  $36^{1-\log_6 2}$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$ ; б)  $y = \log_3 x^5$ .

3. Решите уравнение: а)  $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg(10x) = 1$ .

---

4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$ .

---

5. Решите уравнение  $x^{\log_3 x^2} - 3^{\log_3^2 x} = 6$ .

№	Баллы
1	0,5 0,5
2	0,5 0,5
3	0,5 0,5
4	1
5	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1,5 баллов	2
2-3 баллов	3
3,5-4 баллов	4
4,5-5 баллов	5

### Контрольная работа № 8

#### «Логарифмические неравенства.

#### Дифференцирование показательной и логарифмической функции»

(45 минут)

### Вариант 1

1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) > -2$ .

2. Исследуйте функцию  $y = e^x(2x + 3)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(ex)$  в точке  $x = 1$ .

4. Решите уравнение  $\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5} \\ \log_2(3y + 8x - 3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x + 5) \geq -1$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(3x - 2)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(2x - 5)$  в точке  $x = 3$ .

4. Решите уравнение  $\log_x 2 - 1 = 4 \log_2 \sqrt{x}$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1} \\ \log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

№	Баллы
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1 баллов	2
2-3 баллов	3
4 баллов	4
5-6 баллов	5

**Контрольная работа №9 (полугодовая)**  
**(45 минут)**

**Вариант 1**

1. Вычислите: а)  $3^{-4}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$ .

2. Решите уравнение: а)  $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$ ; б)  $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$ .

3. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$ .

---

4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{7}{5}x^{\frac{5}{7}} + x^{-3}$  в точке  $x = 1$ .

---

5. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$ .

**Вариант 2**

1. Вычислите: а)  $5^{-3}$ ; б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ; в)  $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$ .

2. Решите уравнение: а)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ ; б)  $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$ ;

3. Решите неравенство  $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$ .

---

4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$  в точке  $x = 1$ .

---

5. Решите неравенство  $\log_3 x \leq 11 - x$ .

№	Баллы
1	0,5
	0,5
	0,5
	0,5
2	0,5
	0,5
3	1
4	1

5	1
---	---

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-2 баллов	2
2,5-3,5 баллов	3
4-5 баллов	4
5,5-6 баллов	5

### Контрольная работа № 10

#### «Тела вращения»

(45 минут)

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

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

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
2 балла	3
3 балла	4
4 балла	5

### Контрольная работа № 11

#### «Первообразная и интеграл»

(45 минут)

#### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = 4x^9 + 2 \sin 2x - \frac{1}{x} - 5$  является первообразной для

функции  $y = 36x^8 + 4 \cos 2x + \frac{1}{x^2}$ .

2. Для данной функции  $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\pi; 0)$ .

3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 4x^3 dx$  ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$ .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 4x + 5, \quad y = x + 1.$$

### Вариант 2

1. Докажите, что функция  $y = -3x^8 + 2 \operatorname{tg} x + \sqrt{-x} + 5 \ln x - 7$  является

первообразной для функции  $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$ .

2. Для данной функции  $y = -2 \cos x + 5 \sin 2x$  найдите ту первообразную,

график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$ .

3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^3 6x^2 dx$  ; б)  $\int_4^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx$ .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = -x^2 + 3x + 4, \quad y = x + 1.$$

№	Баллы
1	1
2	1
3	0,5 0,5
4	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
---------------	--------

0-1 баллов	2
1,5-2,5 баллов	3
3-3,5 баллов	4
4 баллов	5

### Контрольная работа № 12

#### «Объемы тел»

(45 минут)

#### Вариант 1

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра.

#### Вариант 2

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем конуса.

#### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
2 балла	3
3 балла	4
4 балла	5

### Контрольная работа № 13

#### «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»

(45 минут)

#### Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь один раз?
3. Решите уравнение  $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$ .

4. Напишите разложение степени бинома  $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$ .

---

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?

### Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?
2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение  $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$ .

4. Напишите разложение степени бинома  $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ .

---

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

№	Баллы
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-1 баллов	2
2-3 баллов	3
4 баллов	4
5 баллов	5

### Контрольная работа № 14

#### «Объем шара. Площадь сферы»

(45 минут)

#### Вариант 1

1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.

2. Объем цилиндра равен  $96\pi \text{ см}^3$ , площадь его осевого сечения  $48 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

### Вариант 2

1. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.
2. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.

### Итоговая контрольная работа №15 (промежуточная аттестация) (90 минут)

#### Вариант 1

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{11}{30} - \frac{17}{36}\right) : \frac{19}{45}$ .

2. Найдите значение выражения  $\left(\frac{9\frac{1}{3} \cdot 9\frac{1}{4}}{\sqrt[12]{9}}\right)^3$ .

3. В школе французский язык изучают 99 учащихся, что составляет 33 % от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?

4. Перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $116^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

5. Найдите значение выражения  $4^{\log_2 \sqrt{10}}$ .

6. Выпускники 11а покупают букеты цветов для последнего звонка: из 3 роз каждому учителю и из 7 роз классному руководителю и директору. Они собираются подарить букеты 17 учителям (включая директора и классного руководителя), розы покупаются по оптовой цене 35 рублей за штуку. Сколько рублей стоят все розы?

7. Найдите корень уравнения  $9^{x-10} = \frac{1}{3}$ .

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

#### ВЕЛИЧИНЫ

#### ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

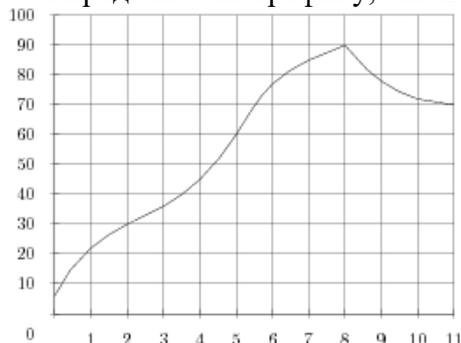
- А) расстояние от Земли до Луны
- Б) объём воды в Чёрном море
- В) площадь территории России
- Г) масса Земли

- 1)  $5,9726 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
- 2) 17 млн кв. км
- 3) 385 000 км
- 4) 555 000 км<sup>3</sup>

9. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Парагвая.

10. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия.

Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры  $90^{\circ}\text{C}$ .



11. Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата (в месяц)	Плата за 1 минуту разговора
«Повременный»	нет	2 руб.
«Комбинированный»	290 руб. за 350 мин.	1,5 руб. (сверх 350 мин. в месяц)
«Безлимитный»	1150 руб.	нет

Абонент предполагает, что общая длительность разговоров составит 600 минут в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если общая длительность разговоров действительно будет равна 600 минутам?

12. На координатной прямой отмечено число  $a$  :



Расположите в порядке убывания числа:

- 1)  $a - 1$       2)  $\frac{1}{a}$       3)  $a$       4)  $a^2$

В ответе укажите номера выбранных чисел в порядке убывания.

### Вариант 2

1. Найдите значение выражения:  $\left(-2\frac{3}{4} - \frac{3}{8}\right) \cdot 160$ .

2. Найдите значение выражения  $4^{4\sqrt{10}-2} \cdot 4^{4-3\sqrt{10}} : 4^{\sqrt{10}+1}$ .

3. Клиент взял в банке кредит 18000 рублей на год под 18 %. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

4. Чтобы перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  — температура в градусах по шкале Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствуют 23 градусов по шкале Цельсия?

5. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$  и  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$ .

6. Диагональ экрана телевизора равна 57 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах, если в одном дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.

7. Найдите корень уравнения  $\log_{\frac{1}{7}}(7 - x) = -2$ .

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

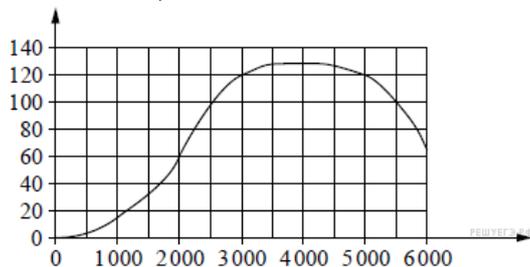
**ВЕЛИЧИНЫ**

**ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| А) объём воды в озере Байкал | 1) 1 л                       |
| Б) объём пакета кефира       | 2) 23 615,39 км <sup>3</sup> |
| В) объём бассейна            | 3) 72 л                      |
| Г) объём ящика для фруктов   | 4) 600 м <sup>3</sup>        |

9. Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 34 выступления, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

10. На графике показана зависимость крутящего момента автомобильного двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чтобы автомобиль начал движение, крутящий момент должен быть не менее 60 Н·м. Определите по графику, какого наименьшего числа оборотов двигателя в минуту достаточно, чтобы автомобиль начал движение?



11. Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора
Повременный	Нет	0,35 руб.
Комбинированный	110 руб. за 320 мин. в месяц	0,3 руб. за 1 мин. сверх 320 мин. в месяц.
Безлимитный	200 руб. в месяц	

Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 700 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 700 минут? Ответ дайте в рублях.

12. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А)  $2^{-x+1} < 0,5$

1)  $x > 4$

Б)  $\frac{(x-5)^2}{x-4} < 0$

2)  $x > 2$

В)  $\log_4 x > 1$

3)

Г)  $(x-4)(x-2) < 0$

$2 < x < 4$

4)  $x < 4$

### Ключи

№	В - 1	В - 2	Баллы
1	-0,25	-500	1
2	27	4	1
3	300	885	1
4	46,7	73,4	1
5	10	-3	1
6	2065	145	1
7	9,5	-42	1
8	3421	2143	1
9	0,36	0,16	1
10	8	2000	1
11	665	200	1
12	4312	2413	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
0-4 баллов	2
5-7 баллов	3
8-10 баллов	4
11,12 баллов	5

## Контрольная работа № 16

### «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»

(90 минут)

#### Вариант 1

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{9-x^2}(2\cos x-1)=0$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg \frac{x}{10} = 1$ ;

в)  $\sqrt{4x+12} + \sqrt{12-8x} = \sqrt{28+8x}$ .

2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x - x^2) + \sqrt{3}^{\log_5 1} < 0$  ;

б)  $3 + x - |x - 1| > 1$ ; в)  $\frac{3^{x+1} + 2}{3^x - 3} \geq 2 \log_3 \sqrt{3}$  .

3. Решите уравнение в целых числах:  $12x - 5y = 4$  .

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-3y} - 4 \frac{x-3y}{x+3y} = 3, \\ 34y^2 - x^2 = 9. \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{4-x^2}(2\sin x - \sqrt{3}) = 0$ ; б)  $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3$  ;

в)  $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}$  .

2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{4}}(5x - x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0$  ;

б)  $2 + x - |2x + 1| < -3$ ; в)  $\frac{2^{x+2} - 5}{2^x + 1} \leq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}$  .

3. Решите уравнение в целых числах:  $5x - 3y = 11$  .

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{y+x}{y-x} + 5 \frac{y-x}{y+x} = 6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

№	Баллы
1	0,5
	0,5
	0,5
2	0,5
	0,5
	0,5
3	1
4	1

### Критерии оценивания

Кол-во баллов	Оценка
---------------	--------

0-1 баллов	2
1,5-2,5 баллов	3
3-4 баллов	4
4,5-5 баллов	5

### Темы исследовательских проектов

1. Применение комплексных чисел к решению задач.
2. Решение логарифмических уравнений по определению логарифма и потенцированию.
4. Математическое моделирование.
5. Сравнение геометрии Евклида и геометрии Лобачевского.
6. Развитие логического мышления в задачах по геометрии.
7. Алгебраические методы в геометрии.
8. Методы решения задач по алгебре (справочник).
9. Решение уравнений высших степеней. Метод Горнера.
10. Учение о функциях.
11. Поиск угла в геометрических задачах.
12. Важнейшие кривые.
13. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств.
14. Тригонометрия: решение задач с параметрами.
15. Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.
16. Великие математики древности
17. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано
18. Путешествие в мир фракталов.
19. Формула сложных процентов и ее применение.
20. Загадки пирамиды.
21. Математика и Гармония
22. Финансовая математика.
23. Оценка выгоды приобретения товара в кредит.
24. Палиндромы в математике.
25. Метод перебора.
26. Диофантовы уравнения.
27. Применение интеграла в естествознании.
28. Успехи и парадоксы метода математической индукции.
29. Аксиоматика геометрии.
30. Призма и пирамида.
31. Комбинации многогранников и тел вращения.
32. Метод комплексных чисел в планиметрии.
33. Геометрические места в пространстве и задачи на построение.
34. Метод площадей при решении задач.
35. Модели геометрии Лобачевского.

