



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГУМАНИТАРНО - ЮРИДИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №86»**

Рассмотрено на заседании методической  
комиссии учителей математики и технологии  
протокол № 1 от «29» августа 2022 г.  
Руководитель МК Гайнатуллина М.В.

Составлена на основе  
ФГОС СОО

Принято на заседании  
педагогического совета,  
протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Утверждаю  
Директор МБОУ «ГЮЛ № 86»  
\_\_\_\_\_ Н.А.Заварзина  
приказ № 155 от «31» августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по МАТЕМАТИКЕ

10 класс (4 часа)

Составители: Гайнатуллина М.В.

Рецензент: Иванова Т.Э., учитель математики  
высшей квалификационной категории

Ижевск, 2022

## Пояснительная записка

Данная рабочая программа по учебному предмету **математика 10 класс** разработана в соответствии со следующими документами:

- *Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;*
- *Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413;*
- *Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345»; Приказ Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254*
- *Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ «Гуманитарно-юридический лицей №86», утвержденного приказом Директора МБОУ «ГЮЛ №86» от 28 августа 2021 года № 187;*
- *Учебный план МБОУ «Гуманитарно-юридический лицей №86» на 2022-2023 учебный год;*
- *. Положение о рабочей программе педагога, реализующего ФГОС НОО, ФГОС ООО, ФГОС СОО, утвержденного приказом Директора МБОУ «ГЮЛ №86» от 10.04.2019 № 54.*

Данная рабочая программа ориентирована на использование УМК **базового уровня:**

Учебники	Учебные пособия	Методические пособия	Дополнительная литература
<p>Мерзляк А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник: базовый уровень/А. Г. Мерзляк, Д. А., Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. В.Е. Подольского-8 изд., стер.-М.: Просвящение, 2022.-368 с.: ил.</p> <p>Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия .Геометрия 10-11. – М. : Просвещение, 2017.</p>	<p>Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Контрольные работы / А.Г. Мордкович, Е.Е. Тульчинская – М : Мнемозина, 2003.</p> <p>Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии 10 кл. – М. : Просвещение, 2002.</p>	<p>Буцко Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: методическое пособие/ Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б . Полонский, М. С. Якир.- М.:Ветана – Граф, 2020.-113 с.: ил.</p> <p>Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии 10-11. – М. : Просвещение, 2001.</p>	<p>Звавич Л.И. и др. Алгебра и начала анализа: 3600 задач для школьников и поступающих в вузы / Л.И.Звавич, Л.Я. Шляпочкин, М.В. Чинкина. – М. : Дрофа, 1999. – 352 с.</p> <p>Зив Б.Г., Мейлер В.М. Задачи по геометрии для 7-11 кл. – М. : Просвещение, 1997</p>

**Цель учебного предмета «Математика»**- обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики, интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе, формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры.

На изучение курса «**Математика**» в учебном плане отведено 136 часа (4 часа в неделю)

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

Единицы содержания курса	Личностные	Метапредметные	Предметные результаты
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения</p> <p>готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества</p>	<p>– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения</p> <p>готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества</p> <p>– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и</p>	<p><b>Ученик научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ученик научится оперировать понятиями корня <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, применять понятия корня <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, и их свойства в вычислениях и при решении задач;</li> <li>– выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем,</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><b>ученик получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: 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>\pi</math>;</li> </ul>

	<p>нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p> <p>– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;</p> <p>– 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;</p> <p>– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владение достоверной</p>	<p>сотрудничать для их достижения;</p> <p>– готовность принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;</p> <p>– и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владение достоверной</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования тригонометрические функции;</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 углов;</i></li> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p> <p><i>выполнять выражений многошаговые преобразования,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>применяя широкий набор способов и приёмов;</i></li> <li>- <i>применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.</i></li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;</p> <p>– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к</p>	<p>условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владение достоверной</p>	<p><b>Ученик научится</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>решать иррациональные, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</b></li> <li>• <b>понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;</b></li> <li>• <b>применять графические представления для исследования уравнений.</b></li> <li>– <b>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x =</math></b></li> </ul>

	<p>непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;</p> <p>готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;</p> <p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и</p>	<p>информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;</p> <p>готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;</p> <p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и</p>	<p><math>a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><b>ученик получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.</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> <p>ученик получит возможность научиться овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных ические представления для исследования задач из математики, смежных предметов, практики; применять графический способ решения уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать 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> </ul>
--	--	--	--

	<p>общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям,</p>	<p>критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности,</p>	<p>– <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i></p> <p>– <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></p>
<p><b>Функции</b></p>	<p>– добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;</p>	<p>собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>– ставить и формулировать</p> <p>– собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и</p>	<p><b>Ученик научится</b></p> <p>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;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p>

		<p>нематериальные затраты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> <li>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</li> <li>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> <li>– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);</li> <li>– выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; выполнять построение графиков вида <math>y = a \cdot x^b</math>, степенных,</li> <li>– исследовать свойства функций; понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.</li> </ul> </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 т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul> <p><b>ученик получит возможность научиться</b></p> <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> </ul>
--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</li> <li>– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</li> <li>– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, тригонометрические функции;</li> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>– проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;</li> <li>– использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.</li> </ul>
--	--	--	--

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> <li>– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li> <li>– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей,</li> </ul>	<p><b>Ученик научится</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, решать неравенства методом интервалов; вычислять производную использовать производную для исследования и построения графиков функций;</li> </ul> <p><b>Функции</b></p> <p>Элементы математического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать геометрический смысл производной</li> </ul> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
--	--	---	---

		<p>критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul> <p><b>ученик получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– • сформировать представление о пределе функции в точке; сформировать представление о применении геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах;</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> </ul> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p>
геометрия			<b>Ученик научится</b>

			<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 площади поверхностей простейших многогранников 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>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul> <p><b>ученик получит возможность научиться</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> </ul>
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>– доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>– находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>ученик получит возможность научиться</b> оперировать понятиями вектор, модуль вектора, равенство векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить сумму векторов и произведение вектора на число, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> </ul>

**Содержание учебного предмета, курса с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности**

Разделы программы	Содержание программы	Количество работ	
		Творческие	Контрольные
Повторение и расширение сведений о функции	<p>Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий). Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.</p> <p>Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни</p>		1
Степенная функция	<p>Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. Функция и график степенной функции с натуральным (целым) показателем. . Взаимнообратность степенной функции с натуральным показателем. Свойства степенной функции и её график</p> <p>Корень <math>n</math>-й степени. Арифметический корень <math>n</math>-й степени. Свойства корня <math>n</math>-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни <math>n</math>-й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.</p> <p>Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.</p>	1	2

Тригонометрические функции	<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>Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы.</p> <p>Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции. Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.</p>	1	2
Тригонометрические уравнения	<p>Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители</p> <p>Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.</p>		1
Производная и ее применение	<p>Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.</p>		2

Геометрия	<p>Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Сечения куба и тетраэдра.</p> <p>Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве.</p> <p>Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.</p> <p>Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.</p> <p>Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы.</p>	1	4
-----------	---	---	---



**I. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

№ урока	Часы в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции						
1.		Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции.	Наибольшее и наименьшее значение функции. Четная функция. Нечетная функция. Свойства четной функции. Свойства нечетной функции.	находить наибольшее и наименьшее значение функции. определять четная функция или нечетная функция.	проводить исследования, связанные с изучением свойств функций,	
2.		Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции.	Наибольшее и наименьшее значение функции. Четная функция. Нечетная функция. Свойства четной функции. Свойства нечетной функции.	исследовать свойства четной и нечетной функций;	проводить исследования, связанные с изучением свойств функций,	
3.		Построение графиков функции с помощью геометрических преобразований	Сжатие и растяжение графика функции к оси ординат. Симметрия относительно оси ординат	выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;	проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;	пр.р
4.		<b>Повторение геометрии 7-9 класса</b>				
5.		Обратная функция	Обратимая функция, взаимно обратные функции, свойства взаимно обратных функций, обратная функция	исследовать свойства взаимно обратных функций, выполнять построения графиков обратной функции		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
6.		Равносильные уравнения и неравенства	Область определения уравнения, равносильные уравнения, уравнение следствие, посторонние корни уравнения,			
7.		Равносильные уравнения и неравенства	Равносильные неравенства. Неравенство следствие			
8.		<b>Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из аксиом</b>	Наглядная стереометрия. Основные понятия стереометрии и их свойства. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.	Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве,	<i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве,</i>	
9.		Метод интервалов	Непрерывная кривая, непрерывная в каждой точке области определения функция, разрыв функции в точке, теорема о непрерывной функции на промежутке, метод интервалов, теорема о непрерывности функции $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ .	решать неравенства методом интервалов;	<i>применять метод интервалов при решении неравенств</i>	
10.		Метод интервалов	Непрерывная кривая, непрерывная в каждой точке области определения функция, разрыв функции в точке,	решать неравенства методом интервалов;		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
			теорема о непрерывной функции на промежутке, метод интервалов, теорема о непрерывности функции $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ .			
11.		Метод интервалов	Непрерывная кривая, непрерывная в каждой точке области определения функция, разрыв функции в точке, теорема о непрерывной функции на промежутке, метод интервалов, теорема о непрерывности функции $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ .	решать неравенства методом интервалов;	<i>применять метод интервалов при решении неравенств</i>	
12.		Контрольная работа №1				кр.
13.		<b>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.</b>			– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i>	
14.		Степенная функция с натуральным показателем	Степенная функция с натуральным показателем, свойства степенной функции с чётным показателем, свойства степенной функции с нечётным показателем.	понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);		

№ урока	Часов на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;</li> <li>• выполнять построение графиков, исследовать свойства функций;</li> </ul>		
15.		Степенная функция с целым показателем	Степенная функция с целым показателем, свойства степенной функции с целым показателем.	Учащийся научится распознавать степенную функцию с целым показателем, строить график степенной функции с целым показателем, применять её свойства при решении задач.		
16.		<b>Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых</b>	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых в пространстве		– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i>	
17.		Степенная функция с целым показателем	Степенная функция с целым показателем, свойства степенной функции с целым показателем.	Учащийся научится распознавать степенную функцию с целым показателем, строить график степенной		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				функции с целым показателем, применять её свойства при решении задач.		
18.		Определение корня $n$ -ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	Корень $n$ -й степени, знак корня $n$ -й степени, радикал, подкоренное выражение, кубический корень, арифметический корень $n$ -й степени.	Учащийся научится оперировать понятиями корня $n$ -й степени, арифметического корня $n$ -й степени, распознавать и строить график функции $y = \sqrt[n]{x}$ , где $n > 1, n \in \mathbf{N}$ .		
19.		Определение корня $n$ -ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	Корень $n$ -й степени, знак корня $n$ -й степени, радикал, подкоренное выражение, кубический корень, арифметический корень $n$ -й степени.	оперировать понятиями корня $n$ -й степени, арифметического корня $n$ -й степени, распознавать и строить график функции $y = \sqrt[n]{x}$ , где $n > 1, n \in \mathbf{N}$ .		
20.		<b>Параллельность прямой и плоскости</b>	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;	
21.		Свойства корня $n$ -ой степени	Свойства корня $n$ -й степени.	применять свойства для решения задач, преобразовывать выражения, содержащие корни $n$ -й степени.		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
22.		Свойства корня n-ой степени	Свойства корня n-й степени.	применять свойства для решения задач, преобразовывать выражения, содержащие корни n-й степени		
23.		Свойства корня n-ой степени	Свойства корня n-й степени.	применять свойства для решения задач, преобразовывать выражения, содержащие корни n-й степени		
24.		Скрещивающиеся прямые.	Скрещивающиеся прямые.		– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;	
25.		Контрольная работа №2 по алгебре				кр.
26.		Определение и свойства степени с рациональным показателем	Степень с рациональным показателем, степенная функция с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем.	оперировать понятием степени с рациональным показателем, доказывать и применять свойства степени с рациональным показателем,		
27.		Определение и свойства степени с рациональным показателем	Степень с рациональным показателем, степенная функция с рациональным показателем,	преобразовывать выражения, со-		

№ урока	Час в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
			свойства степени с рациональным показателем.	держателе степени с рациональным показателем.		
28.		Иррациональные уравнения	Возведение обеих частей уравнения в нечётную степень, иррациональное уравнение, возведение обеих частей уравнения в чётную степень.	решать иррациональные уравнения методом следствий.		
29.		Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Углы в пространстве	извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках		
30.		Иррациональные уравнения	Возведение обеих частей уравнения в нечётную степень, иррациональное уравнение, возведение обеих частей уравнения в чётную степень.	решать иррациональные уравнения методом следствий.		
31.		Иррациональные уравнения	Возведение обеих частей уравнения в нечётную степень, иррациональное уравнение, возведение обеих частей уравнения в чётную степень.	решать иррациональные уравнения методом следствий.	овладеть приёмами решения уравнений	
32.		Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	Теоремы о равносильных преобразованиях уравнений.	Учащийся научится решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований.		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
33.		Решение задач. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости	– Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i>	
34.		Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	Теоремы о равносильных преобразованиях уравнений.	Учащийся научится решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований.		
35.		Иррациональные неравенства	Теоремы о равносильных преобразованиях неравенств.	решать иррациональные неравенства.		
36.		Иррациональные неравенства	Теоремы о равносильных преобразованиях неравенств.	решать иррациональные неравенства.		
37.		<i>Контрольная работа № 1 по геометрии</i>				кр.
38.		<b>Контрольная работа №3 по алгебре</b>				
39.		Радианная мера угла	Радиан, радианная мера угла, длина дуги окружности, радиуса R, содержащей $\alpha$ радиан.	– научиться выражать радианную меру угла в градусной мере и наоборот, устанавливать соответствие между точками единичной окружности и углами поворота.	– <i>оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, числа <math>\pi</math>;</i>	



№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;	– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i>	
40.		Радиянная мера угла	Радиян, радиянная мера угла, длина дуги окружности, радиуса R, содержащей $\alpha$ радиян.	научится выражать радиянную меру угла в градусной мере и наоборот, устанавливать соответствие между точками единичной окружности и углами поворота.	– <i>выполнять перевод величины угла из радиянной меры в градусную и обратно.</i>	
41.		<b>Работа над ошибками в контрольной работе №1 по геометрии. Параллельность плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей.</b>	Параллельность плоскостей в пространстве		– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – формулировать свойства и признаки фигур;</i>	
42.		Тригонометрические функции числового аргумента	Косинус угла поворота, синус угла поворота, тангенс угла поворота, котангенс угла поворота, тригонометрические функции, ось тангенсов, ось котангенсов.	оперировать понятиями тригонометрическ их функций числового	– <i>оперировать понятиями: , синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих</i>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				аргумента, находить область определения и область значений тригонометрическ их функций. оперировать на базовом уровне понятиями: синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;	<i>произвольную величину, числа <math>\pi</math>;</i> – <i>изобразить схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i>	
43.		Тригонометрические функции числового аргумента	Косинус угла поворота, синус угла поворота, тангенс угла поворота, котангенс угла поворота, тригонометрические функции, ось тангенсов, ось котангенсов.	– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.		
44.		Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность	Угол I (II, III, IV) четверти, знаки синуса в каждой из четвертей, знаки косинуса в каждой из четвертей, знаки тангенса в	оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
		тригонометрических функций	каждой из четвертей, знаки котангенса в каждой из четвертей, чётность и нечётность тригонометрических функций.	находить знаки значений тригонометрических функций, исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность.		
45.		<b>Параллельность плоскостей Свойства параллельных плоскостей.</b>	Параллельность плоскостей в пространстве		– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i>	
46.		Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций	Угол I (II, III, IV) четверти, знаки синуса в каждой из четвертей, знаки косинуса в каждой из четвертей, знаки тангенса в каждой из четвертей, знаки котангенса в каждой из четвертей, чётность и нечётность тригонометрических функций.	оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность.		
47.		Периодичность функций	Периодическая функция, период функции, главный период функции, период функции $y = \sin x$ , период функции $y = \cos x$ ,	Учащийся научится оперировать понятием периодической функ-		

№ урок а	Часов на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
			период функции $y = \operatorname{tg} x$ , период функции $y = \operatorname{ctg} x$ .	ции, находить период тригонометрической функции.		
48.		Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	Синусоида, свойства функции $y = \sin x$ , косинусоида, свойства функции $y = \cos x$ .	Оперировать на базовом уровне понятиями: 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;		
49.		<b>Тетраэдр.</b> <b>Параллелепипед.</b>	Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).	извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках		
		Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	Синусоида, свойства функции $y = \sin x$ , косинусоида, свойства функции $y = \cos x$ .	Применять свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
50.						
		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Применять свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$		
51.		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	строить графики, описывать свойства		
52.		<b>Задачи на построение сечений.</b>	Сечения куба и тетраэдра Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> </ul> делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу		Практическа я работа
53.		<b>Контрольная работа №4 по алгебре</b>				
		Основные соотношения между	Основное тригонометрическое тождество, соотношения между	выводить и применять соотношения между	– <i>проводить по известным формулам</i>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
54.		тригонометрическими функциям одного и того же аргумента	тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	и правилам преобразования тригонометрические функции; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; –	
55.		Основные соотношения между тригонометрическими функциям одного и того же аргумента	Основное тригонометрическое тождество, соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	выводить и применять соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.		
56.		<i>Контрольная работа № 2 по геометрии</i>				кр
57.		Формулы сложения	Косинус разности, косинус суммы, синус разности, синус суммы, тангенс разности, тангенс суммы.	выводить и применять формулы сложения.	– проводить по известным формулам и правилам преобразования тригонометрические функции;	
		Формулы сложения	Косинус разности, косинус суммы, синус разности, синус	выводить и применять формулы сложения.		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
58.			суммы, тангенс разности, тангенс суммы.			
59.		Формулы сложения	Косинус разности, косинус суммы, синус разности, синус суммы, тангенс разности, тангенс суммы.	выводить и применять формулы сложения.		
60.		Работа над ошибками в контрольной работе №2 по геометрии. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	Перпендикулярность прямых и плоскостей		– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;	
61.		Формулы приведения	Формулы приведения для синуса, формулы приведения для косинуса, формулы приведения для тангенса, формулы приведения для котангенса, правила применения формул приведения.	применять формулы приведения.	применять формулы приведения при преобразовании выражений, доказательстве тождеств, решении уравнений	
62.		Формулы приведения	Формулы приведения для синуса, формулы приведения для косинуса, формулы приведения для тангенса, формулы приведения для	применять формулы приведения.	применять формулы приведения при преобразовании выражений,	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
			котангенса, правила применения формул приведения.		доказательстве тождеств, решении уравнений	
63.		Формулы двойного и половинного углов	Формулы двойного угла, формула косинуса двойного угла, формула синуса двойного угла, формула тангенса двойного угла, формулы понижения степени, формулы половинного аргумента, формула косинуса половинного угла, формула синуса половинного угла, формула тангенса половинного угла	применять формулы двойного угла и половинного угла.	– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования тригонометрические функции;</i>	
64.		<b>Признак перпендикулярности прямой и плоскости</b>	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве		– <i>описывать взаимное расположение плоскостей в пространстве;</i>	
65.		Формулы двойного и половинного углов	Формулы двойного угла, формула косинуса двойного угла, формула синуса двойного угла, формула тангенса двойного угла, формулы понижения степени, формулы половинного аргумента, формула косинуса половинного угла, формула синуса половинного угла,	применять формулы двойного угла и половинного угла		



№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
			формула тангенса половинного угла			
66.		Формулы двойного и половинного углов	Формулы двойного угла, формула косинуса двойного угла, формула синуса двойного угла, формула тангенса двойного угла, формулы понижения степени, формулы половинного аргумента, формула косинуса половинного угла, формула синуса половинного угла, формула тангенса половинного угла	применять формулы двойного угла и половинного угла		
67.		Сумма и разность синусов (косинусов)	Формула суммы синусов, формула разности синусов, формула суммы косинусов, формула разности косинусов.	применять формулы суммы и разности синусов и суммы и разности косинусов.		
68.		Сумма и разность синусов (косинусов)	Формула суммы синусов, формула разности синусов, формула суммы косинусов, формула разности косинусов.	применять формулы суммы и разности синусов и суммы и разности косинусов.		
69.		Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой,	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве		– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
		перпендикулярной плоскости.			– формулировать свойства и признаки фигур;	
70.		Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	применять формулы суммы и разности тригонометрических функций, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	– проводить по известным формулам и правилам преобразования тригонометрические функции;	
71.		Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	применять формулы суммы и разности тригонометрических функций, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.		
72.		Контрольная работа №5 по алгебре				кр
		Перпендикулярность прямой и плоскости	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве		– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
73.					– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i>	
74.		Уравнение $\cos x=b$	Арккосинус, формула корней уравнения $\cos x=b$ , при $ b  < 1$ , формула корней уравнения $\cos x=0$ формула корней уравнения $\cos x = 1$ формула корней уравнения $\cos x=-1$	– <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений</i> приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\cos x = b$ , где $b$ – табличное	– <i>Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i>	
75.		Уравнение $\cos x=b$	Арккосинус, формула корней уравнения $\cos x=b$ , при $ b  < 1$ , формула корней уравнения $\cos x=0$ формула корней уравнения $\cos x = 1$ формула корней уравнения $\cos x=-1$	приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\cos x = b$ , где $b$ – табличное	– <i>Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i>	
76.		Уравнение $\sin x=b$	Арксинус, формула корней уравнения $\sin x=b$ , при $ b  < 1$ , формула корней уравнения $\sin x=0$ формула корней уравнения $\sin x = 1$ формула корней уравнения $\sin x=-1$	приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x=b$ где $b$ – табличное	– <i>Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i>	

№ урока	Часов на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
77.		Расстояние от точки до плоскости.	Расстояния между фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость	– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;		
78.		Уравнение $\sin x=b$	Арксинус, формула корней уравнения $\sin x=b$ , при $ b  < 1$ , формула корней уравнения $\sin x=0$ формула корней уравнения $\sin x = 1$ формула корней уравнения $\sin x=-1$	приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x=b$ где $b$ – табличное	– Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;	
79.		Уравнение $\operatorname{tg} x=b$ и $\operatorname{ctg} x=b$	Арктангенс, формула корней уравнения $\operatorname{tg} x=b$ арккотангенс, формула корней уравнения $\operatorname{ctg} x=b$ .	приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\operatorname{tg} x=b$ и $\operatorname{ctg} x=b$ где $b$ – табличное	– Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;	
80.		Функция $y=\arccos x$ , $y=\arcsin x$ , $y=\operatorname{arctg} x$ и $y=\operatorname{arcctg} x$	Функция $y = \arccos x$ , функция $y= \arcsin x$ , функция $y = \operatorname{arctg} x$ , функция $y = \operatorname{arcctg} x$ , свойства обратных тригонометрических функций.	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.		
81.		Теорема о трех перпендикулярах	Теорема о трех перпендикулярах			Практическая работа

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
82.		Функция $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	Функция $y = \arccos x$ , функция $y = \arcsin x$ , функция $y = \operatorname{arctg} x$ , функция $y = \operatorname{arcctg} x$ , свойства обратных тригонометрических функций.	строить графики обратных тригонометрических функций, применять обратные тригонометрические функции при решении задач.		
83.		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Простейшие тригонометрические уравнения, однородное тригонометрическое уравнение первой степени, однородное тригонометрическое уравнение второй степени	– использовать метод решения уравнений: замена переменных;	овладеть приёмами решения уравнений	
84.		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Простейшие тригонометрические уравнения, однородное тригонометрическое уравнение первой степени, однородное тригонометрическое уравнение второй степени.	использовать метод решения уравнений: замена переменных, тригонометрические однородные уравнения.		
85.		<b>Угол между прямой и плоскостью.</b>	Углы в пространстве			
		Решение тригонометрических уравнений методом	Метод разложения на множители.	– использовать методы решения уравнений: приведение к виду		

№ урока	Час в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
86.		разложения на множители		<i>«произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i>		
87.		Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	Метод разложения на множители.	– <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i>	– <i>выполнять отбор корней уравнений в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i>	
88.		Решение простейших тригонометрических неравенств	Простейшие тригонометрические неравенства.	– <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических неравенств;</i>	– <i>овладеть приёмами решения неравенств</i>	
89.		<b>Двугранный угол.</b>	Углы в пространстве			Устный опрос
90.		Решение простейших тригонометрических неравенств	Простейшие тригонометрические неравенства.	– <i>изображать на тригонометрической окружности</i>	– <i>выполнять отбор решений неравенств в соответствии с</i>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				<i>множество решений простейших тригонометрических неравенств;</i>	<i>дополнительными условиями и ограничениями. – овладеть приёмами решения неравенств</i>	
91.		Контрольная работа № 6 по алгебре				кр
92.		Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	Предел функции в точке; функция, непрерывная в точке; функция, непрерывная на множестве; непрерывная функция.	оперировать понятиями предела функции в точке, непрерывности функции в точке.	<i>сформировать представление о пределе функции в точке;</i>	
93.		<b>Перпендикулярность плоскостей.</b>	Признак перпендикулярности плоскостей в пространстве			
94.		Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	Предел функции в точке; функция, непрерывная в точке; функция, непрерывная на множестве; непрерывная функция.	оперировать понятиями предела функции в точке, непрерывности функции в точке.		
		Задача о мгновенной скорости и касательной к графику функции	Приращение аргумента функции в точке, приращение функции в	оперировать понятием приращения функции в точке, касательной к графику функции.		

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
95.			точке, закон движения, мгновенная скорость, касательная к графику функции.			
96.		Понятие производной	Производная функции в точке, геометрический смысл производной, механический смысл производной, дифференцируемая в точке функция, производная функции, дифференцируемая на множестве функция, дифференцируемая функция, дифференцирование.	оперировать понятием производной функции в точке, находить производную функции в точке, используя таблицу производных. понимать геометрический смысл производной	<i>сформировать представление о пределе функции в точке;</i> <i>сформировать представление о применении геометрического смысла производной в курсе математики и смежных дисциплинах;</i>	
97.		<b>Прямоугольный параллелепипед.</b>	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда Теорема Пифагора в пространстве	– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;		Практическая работа
		Понятие производной	Производная функции в точке, геометрический смысл производной, механический смысл производной, дифференцируемая в	находить производную функции в точке, используя таблицу производных	<i>вычислять производные элементарных функций</i>	



№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
98.			точке функция, производная функции, дифференцируемая на множестве функция, дифференцируемая функция, дифференцирование.	понимать геометрический смысл производной		
99.		Понятие производной	Производная функции в точке, геометрический смысл производной, механический смысл производной, дифференцируемая в точке функция, производная функции, дифференцируемая на множестве функция, дифференцируемая функция, дифференцирование.	вычислять производную элементарных функций	<i>вычислять производные элементарных функций</i>	
100		Правила вычисления производных	Производная суммы, производная произведения, производная частного, производная сложной функции. Производные элементарных функций	научится применять формулы производной суммы, произведения, частного, сложной функции при вычислении производных		
101		Контрольная работа № 3 по геометрии				кр

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
102		Правила вычисления производных	Производная суммы, производная произведения, производная частного, производная сложной функции.	научится применять формулы производной суммы, произведения, частного, сложной функции при вычислении производных	– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i>	
103		Правила вычисления производных	Производная суммы, производная произведения, производная частного, производная сложной функции.	научится применять формулы производной суммы, произведения, частного, сложной функции при вычислении производных	<i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы</i>	
104		Уравнение касательной	Уравнение касательной.	Оперировать на базовом уровне понятиями: касательная к графику функции и составлять уравнение касательной, проведённой к графику функции в точке с заданной абсциссой.	<i>Оперировать на базовом уровне понятиями: касательная к графику функции и составлять уравнение касательной, проведённой к графику функции в точке с заданной абсциссой.</i>	
105		<b>Работа над ошибками в контрольной работе №3 по геометрии. Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы</b>	Многогранники. Призма и правильная призма.. Элементы призмы Площадь поверхности прямой призмы.	– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – находить площади поверхностей	– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i>	Проверка д.з

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				простейших многогранников с применением формул;		
106		Уравнение касательной	Уравнение касательной.	оперировать понятием касательная к графику функции, геометрический смысл производной.		
107		Контрольная работа №7 по алгебре				кр
108		Признаки возрастания и убывания функции	Признак постоянства функции, признак возрастания функции, признак убывания функции.	находить промежутки возрастания и убывания функции, используя признаки возрастания и убывания функции.		
109		<b>Пирамида. Правильная пирамида</b>	Пирамида. Правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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</i></li> </ul>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				объектами и ситуациями;	<i>информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i>	
110		Признаки возрастания и убывания функции	Признак постоянства функции, признак возрастания функции, признак убывания функции.	находить промежутки возрастания и убывания функции, используя признаки возрастания и убывания функции.	<i>проводить исследования, связанные с изучением свойств функций,</i>	
111		Точки экстремума функции	Окрестность точки, точка максимума, точка минимума, точка экстремума, необходимое условие экстремума функции, критическая точка, признак точки максимума функции, признак точки минимума функции.	решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции	<i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность</i>	
112		Точки экстремума функции	Окрестность точки, точка максимума, точка минимума, точка экстремума, необходимое условие экстремума функции, критическая точка, признак точки максимума функции, признак точки минимума функции.	–решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и	<i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность,</i>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				нулями производной этой функции – с другой.		
113		Пирамида. Ключевые задачи	Свойства пирамид, имеющих равные ребра, равные апофемы	формулировать свойства пирамид, имеющих равные ребра, равные апофемы		Устный опрос
114		Точки экстремума функции	Окрестность точки, точка максимума, точка минимума, точка экстремума, необходимое условие экстремума функции, критическая точка, признак точки максимума функции, признак точки минимума функции.	–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.	<i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность,</i>	
115		Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции	Точка локального максимума, точка локального минимума.	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. на закрытом промежутке.	<i>находить наибольшие и наименьшие значения функций,</i>	

№ урока	Часов на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
116		Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции	Точка локального максимума, точка локального минимума. <i>Применение производной при решении задач.</i>	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной на закрытом промежутке.	<i>находить наибольшие и наименьшие значения функций,</i>	
117		<b>Усеченная пирамида</b>		– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера	– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i>	
118		Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции	Точка локального максимума, точка локального минимума.	находить наибольшее и наименьшее значения непрерывных функций на закрытом промежутке.	– <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>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
					<i>интерпретировать полученные результаты</i>	
119		Построение графиков функций	План исследования свойств функции.	строить графики функций с помощью методов математического анализа для исследования функций по плану.	<i>строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i>	
120		Построение графиков функций	План исследования свойств функции.	строить графики функций с помощью методов математического анализа для исследования функций по плану.	<i>использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.</i>	
121		<b>Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников</b>		оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)	<i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i>	творческая работа
122		Построение графиков функций	План исследования свойств функции.	использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том	<b>использовать функциональные представления и свой-</b>	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
				числе определяя по графику скорость хода процесса	ства функций для решения задач из различных разделов курса математики.	
123		Контрольная работа №8 по алгебре				кр.
124		Понятие вектора. Равенство векторов. Действия над векторами	Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, коллинеарные и векторы		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями вектор, модуль вектора, равенство векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– Находить сумму векторов и произведение вектора на число, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> </ul>	Проверка д.з
125		Повторение и систематизация учебного материала				
126		Повторение и систематизация учебного материала				



№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
127		Повторение и систематизация учебного материала				
128		Контрольная работа №4 по геометрии				кр.р
129		Повторение и систематизация учебного материала				
130		Повторение и систематизация учебного материала				
131		Повторение и систематизация учебного материала				
132		Компланарные векторы	Компланарные векторы. признак компланарности векторов		оперировать понятием компланарности векторов научиться распознавать компланарные векторы с помощью признака	

№ урок а	Часо в на тему	Тема, название урока	Единицы содержания	Планируемые образовательные результаты		Форма контроля
				Ученик научится	Ученик получит возможность	
133		Повторение и систематизация учебного материала				
134		Повторение и систематизация учебного материала				
135		Повторение и систематизация учебного материала				
136		Повторение				

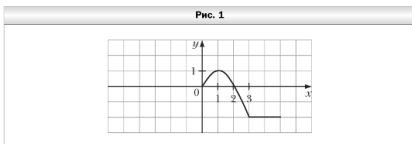
**Контрольная работа № 1**

Тема. Повторение и расширение сведений о функции

**Вариант 1**

- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:
  - $y = -3x + 1$  на промежутке  $[-2; 1]$ ;
  - $y = x^2 - 4x$  на промежутке  $[0; 3]$ ;
- Исследуйте на чётность функцию:
  - $y = x^2 - x^2$ ;
  - $y = x^2 - 3x^4$ ;
  - $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$ ;
  - $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2x}$ ;
- Найдите функцию, обратную к функции  $y = -3x + 7$ .
- Постройте график функции  $y = \sqrt{2x + 3}$ .
- Являются ли равносильными уравнения:
  - $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-6} = \frac{1}{x-6} + 4$ ;
  - $x^2 = 4$  и  $x^2 + \frac{1}{x-2} = \frac{1}{x-2} + 4$ ?
- На рисунке 1 изображена часть графика чётной функции  $y = f(x)$ , определённой на промежутке  $[-5; 5]$ . Дорисуйте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке  $[-5; 5]$ .

Рис. 1



- Решите неравенство:
  - $(x-2)(x+6)(x-4) > 0$ ;
  - $(3-x)(x-4)(x-9)^2 \geq 0$ ;
  - $\frac{x}{x-2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} < 0$ .

**Контрольная работа № 2**

Тема. Степенная функция. Корень  $n$ -й степени и его свойства

**Вариант 1**

- Функция задана формулой  $f(x) = x^{16}$ . Сравните:
  - $f(5,6)$  и  $f(2,4)$ ;
  - $f(-2,8)$  и  $f(-7,3)$ ;
  - $f(4,5)$  и  $f(-4,5)$ ;
  - $f(0,3)$  и  $f(-0,8)$ .
- Найдите значение выражения:
  - $3\sqrt[3]{8} + 4\sqrt[3]{-32} + \sqrt[3]{625}$ ;
  - $\sqrt[3]{27} \cdot 0,008$ ;
  - $\sqrt[3]{2^{12} \cdot 5^3}$ ;
  - $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$ .
- Решите уравнение:
  - $x^3 = 6$ ;
  - $x^4 = 16$ ;
  - $x^3 = -243$ ;
  - $x^4 = -81$ ;
  - $\sqrt[3]{x} = 2$ ;
  - $\sqrt[3]{x} = -1$ .
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^{-4}$  на промежутке  $[2; 4]$ .
- Упростите выражение:
  - $\sqrt[3]{a^3}$ ;
  - $\sqrt[3]{m^2 \sqrt[4]{m}}$ ;
  - $\sqrt[3]{a^8}$ , если  $a \geq 0$ ;
  - $\sqrt[3]{(a-1)^4}$ , если  $a < 1$ .
- Определите графически количество решений системы уравнений
 
$$\begin{cases} y = x^{-2}, \\ y = x^3 - 2. \end{cases}$$
- Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
  - $\frac{1}{\sqrt[3]{9}}$ ;
  - $\frac{4}{\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{3}}$ .
- Упростите выражение  $\left(\frac{8}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}+1}\right) : \frac{3}{\sqrt{x}-1}$ .

**Контрольная работа № 3**

Тема. Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства

**Вариант 1**

- Найдите значение выражения:
  - $5 \cdot 64^{\frac{1}{2}}$ ;
  - $125^{-\frac{1}{3}}$ ;
  - $81^{1,25}$ ;
  - $\left(\frac{27}{9}\right)^{-1,5}$ .
- Упростите выражение:
  - $a^{0,6} \cdot a^{3,4}$ ;
  - $a^{\frac{5}{12}} \cdot a^{\frac{5}{25}}$ ;
  - $(a^{-0,8})^4 \cdot (a^{-1,4})^{-2} : (a^{0,4})^{-6}$ ;
  - $a^{\frac{5}{15}} : a^{\frac{7}{6}}$ ;
  - $a^{\frac{5}{18} \cdot \frac{10}{27}}$ .
- Решите уравнение  $\sqrt{2x+8} = x$ .
- Сократите дробь:
  - $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}}-3}$ ;
  - $\frac{m^2-n^2}{m^4+n^4}$ ;
  - $\frac{x^{\frac{1}{3}} - 2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$ .
- Решите уравнение:
  - $\sqrt{x-4} + 2\sqrt{x-4} = 35$ ;
  - $\sqrt{x+5} - \sqrt{8-x} = 1$ .
- Решите неравенство  $\sqrt{8x+9} < x$ .

**Контрольная работа № 4**

Тема. Тригонометрические функции и их свойства

**Вариант 1**

- Найдите значение выражения  $2\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos \pi - 2\sin \frac{\pi}{4}$ .
- Определите знак значения выражения:
  - $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$ ;
  - $\sin \frac{7\pi}{10} \cos \frac{13\pi}{12}$ .
- Исследуйте на чётность функцию:
  - $f(x) = x^2 + 4 \cos x$ ;
  - $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$ .
- Найдите значение выражения:
  - $\operatorname{tg} \frac{25\pi}{4}$ ;
  - $\cos(-690^\circ)$ .
- Сравните значения выражений:
  - $\sin \frac{10\pi}{9}$  и  $\sin \frac{12\pi}{11}$ ;
  - $\operatorname{ctg} \left(-\frac{7\pi}{18}\right)$  и  $\operatorname{ctg} \left(-\frac{3\pi}{7}\right)$ .
- Постройте график функции  $f(x) = \cos 3x$ , укажите её промежутки возрастания и убывания.
- Постройте график функции  $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$ .

### Контрольная работа № 5

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

#### Вариант 1

1. Упростите выражение:

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

4)  $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$ ;

2)  $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$ ;

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

3)  $\frac{\sin 6\alpha}{2\sin 3\alpha}$ ;

6)  $2\sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$ .

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

3. Докажите тождество:

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

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

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

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

### Контрольная работа № 6

Тема. Тригонометрические уравнения и неравенства

#### Вариант 1

1. Решите уравнение:

1)  $\sin 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      2)  $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{8}\right) = 0$ ;      3)  $\cos 3x + \cos 5x = 0$ .

2. Решите неравенство:

1)  $\cos 5x < \frac{1}{2}$ ;      2)  $\operatorname{tg}\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) \geq -\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

3. Решите уравнение:

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

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

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

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

### Контрольная работа № 7

Тема. Производная. Уравнение касательной

#### Вариант 1

1. Найдите производную функции:

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

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

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

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

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

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

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

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

### Контрольная работа № 8

Тема. Применение производной

#### Вариант 1

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

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

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

3. Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.

4. Исследуйте функцию  $f(x) = 3x - x^3$  и постройте её график.

5. При каких значениях  $a$  функция  $f(x) = 2x^3 - 3(a + 4)x^2 + 54x - 16$  возрастает на  $\mathbf{R}$ ?



## По геометрии

### Контрольная работа № 1

- ▲ 1. Точка  $M$  не принадлежит плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Прямая  $a$  проходит через точку  $M$  и параллельна прямой  $AC$ . Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков  $MA$  и  $MC$ , параллельна плоскости прямоугольника.
- 2. Дан треугольник  $CKP$ . Плоскость, параллельная прямой  $PK$ , пересекает сторону  $CP$  в точке  $E$ , а сторону  $KC$  — в точке  $F$ . Вычислите длину отрезка  $PK$ , если  $EF = 14$  дм,  $CE : EP = 2 : 5$ .
- 3. Точка  $A$  не лежит в плоскости ромба  $BCDE$ . Как расположены прямая  $BD$  и прямая  $m$ , которая проходит через середины отрезков  $AB$  и  $AC$ ? Найдите угол между прямыми  $m$  и  $BD$ , если  $\angle CDE = 120^\circ$ .

### Контрольная работа 2

- ▲ 1. Через точку  $D$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $m$  и  $k$ . Прямая  $m$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $M_1$  и  $M_2$  соответственно, а прямая  $k$  — в точках  $K_1$  и  $K_2$  соответственно. Вычислите длину отрезка  $DM_2$ , если  $M_1M_2 = 20$  дм,  $M_1K_1 : M_2K_2 = 3 : 7$ .
- 2. Дан параллелепипед  $MNPQM_1N_1P_1Q_1$ . Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра  $MN$  и параллельной плоскости  $QNN_1$ .
- 3. В одной из параллельных плоскостей проведена прямая. Верно ли, что она параллельна второй плоскости? (Ответ обоснуйте).

### Контрольная работа № 3

- ▲ 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  $B_1 A D B$ .

### контрольная работа4

1. Высота треугольной пирамиды равна 12 м. Радиус окружности, вписанной в основание пирамиды, равен 5 см. Вычислите расстояние от вершины пирамиды до сторон ее основания.
2. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено сечение плоскостью, содержащей прямую  $AC$  и вершину  $D_1$ . Угол между плоскостями сечения и основания равен  $45^\circ$ . Стороны основания параллелепипеда равны 12 дм и 16 дм. Вычислите площадь сечения.
3. Через катет равнобедренного прямоугольного треугольника проведена плоскость  $\alpha$ . Угол между плоскостями треугольника и  $\alpha$  равен  $60^\circ$ . Вычислите длины проекций сторон данного треугольника на плоскость  $\alpha$ , если длина катета данного треугольника равна 10 дм.

