

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Сюмсинская средняя общеобразовательная школа

«Принято»  
Педагогическим Советом школы  
Протокол № 7 от  
«\_30\_» августа 2021г



Рабочая программа

по предмету математика  
(название учебного курса в соответствии с учебным планом)

для обучающихся 10 - 11 классов

уровень базовый

Количество часов в год: 136 часов

в неделю: 4 часа

Сюмсн, \_2021 – 2023 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Данная рабочая программа по математике разработана для 10 -11 класса на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения образовательной программы среднего общего образования, представленных в федеральном государственном стандарте, утверждённом Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010года №1897 на основе авторской рабочей программы по математике для 5-11 классов, авторы А.Г. Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир, Е.В.Буцко, Москва, Издательский центр «Вентана-граф», 2017, учебного плана школы на 2020-2021 уч. Год и УМК

### Учебники:

1. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, авторы А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А. Номировский, Москва, Издательский центр «Вентана-граф», 2020.
2. Геометрия,10 класс, авторы А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А.Номировский, Москва, Издательский центр «Вентана-граф», 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс, авторы А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А. Номировский, Москва, Издательский центр «Вентана-граф», 2021
4. Геометрия,10 класс, авторы А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А.Номировский, Москва, Издательский центр «Вентана-граф», 2021.

### Дидактические материалы:

1. По алгебре и началам анализа для 10 - 11 класса, разработанные для УМК авторов А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А. Номировский, Москва, «Вентана-граф» 2017 год.

### Методические рекомендации:

1. К учебнику «Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 класс» авторов А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А. Номировский, Москва, Издательский центр «Вентана-граф» 2017 год.
2. К учебнику «Геометрия. 10 -11класс» авторов А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С. Якир, Д.А. Номировский, Москва, Издательский центр «Вентана-граф» 2017 год.

### Сервисы для дистанционного обучения.

1. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>;
2. Учи.ру [@uchi ru](https://uchi.ru/);
3. Платформа новой школы Сбербанка <http://pcbl.ru/>;
3. соцсеть «ВКонтакте» <https://vk.com/biz/academy>. 5. [edu.skysmart.ru](https://edu.skysmart.ru) 6.youtube

### Цели и задачи

#### Программа по математике направлена на реализацию **следующих задач**:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающимися своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение математики на третьей ступени обучения направлено на достижение **следующих целей**:

- системное и осознанное усвоение курса математики;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению математики;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности.
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Математика» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на базовом уровне по блокам..

Программа реализует авторские идеи развивающего обучения алгебре и началам математического анализа и геометрии, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

#### **Место курса математики в базисном учебном плане**

в 10 классе основной школы отводится 4 учебных часа в неделю, всего 136 часов

в 11 классе основной школы отводится 4 учебных часа в неделю, всего 136 часов

#### **Планируемые личностные результаты**

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

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

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

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

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

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

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

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

– эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

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

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

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

### **Планируемые метапредметные результаты**

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

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

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

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

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

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## **Планируемые предметные результаты**

	<b>Базовый уровень</b>
--	------------------------

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить <i>доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></li> </ul>
<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: <i>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>– приводить <i>примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li>– оперировать понятиями: <i>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>– выполнять <i>арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– находить <i>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>– проводить <i>по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени,</i></li> </ul>



	<p>буквенных выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</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> </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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>– 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>
<b>Функции</b>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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,</li> </ul>

	<p>наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте</li> </ul>	<p><i>наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, 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>– интерпретировать свойства в контексте конкретной</li> </ul>
--	---	---

	<p>конкретной практической ситуации</p>	<p><i>практической ситуации;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</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>– Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и</li> </ul>

<p><b>тей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p><i>распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p><i>перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и</li> </ul>

	<p>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 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</li> </ul>	<p><i>перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 решения</i></li> </ul>
--	---	---

	<p>размера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p><i>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>– 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>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> <li>– <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></li> <li>– <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></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>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></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>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>



## Планируемые результаты обучения алгебре и началам математического анализа

### Числа и величины

**Выпускник научится:** оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную; оперировать понятием «комплексное число», выполнять арифметические операции с комплексными числами; изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

**Выпускник получит возможность:** использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач смежных дисциплин; применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

### Выражения

**Выпускник научится:** оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма; применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач; выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифм; оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс; выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

**Выпускник получит возможность:** выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

### Уравнения и неравенства

**Выпускник научится:** решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы; решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел; понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; • применять графические представления для исследования уравнений.

**Выпускник получит возможность:** овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики; применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

### Функции

Выпускник научится: понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; выполнять построение графиков вида  $ух n=$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций; 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.

**Выпускник получит возможность:** проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

### Элементы математического анализа

**Выпускник научится:** понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла; решать неравенства методом интервалов; вычислять производную и первообразную функции; использовать производную для исследования и построения графиков функций; понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла; вычислять определённый интеграл.

**Выпускник получит возможность:** сформировать представление о пределе функции в точке; сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах; сформировать и углубить знания об интеграле.

Вероятность и статистика. Работа с данными

**Выпускник научится:** решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций; применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений; использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач; использовать способы представления и анализа статистических данных; выполнять операции над событиями и вероятностями.

**Выпускник получит возможность:** научиться специальным приемам решения комбинаторных задач; характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

### **Планируемые результаты обучения геометрии**

**Выпускник научится:** оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар; вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул; оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда; находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России. В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

**Выпускник получит возможность научиться:** применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; формулировать свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний; решать простейшие задачи введением векторного базиса.

### **Содержание учебного предмета**

#### **Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)**

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

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

На углубленном уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют

эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*. Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике (включая алгебру и начала анализа, геометрию) на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

### **Базовый уровень**

#### **Компенсирующая базовая программа**

##### **Алгебра и начала математического анализа**

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

*Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.*

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

*Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции  $y = \sqrt{x}$ .*

*График функции  $y = \frac{k}{x}$ .*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

*Графики тригонометрических функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .*

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

*Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.*

*Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.*

*Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.*

*Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. Производные многочленов.*

*Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

*Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.*

## **Геометрия**

*Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.*

*Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.*

*Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.*

*Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.*

*Решение задач на клетчатой бумаге.*

*Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.*

*Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.*

*Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства.*

*Средняя линия треугольника и трапеции.*

*Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.*

*Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.*

*Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.*

*Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.*

*Диагонали многоугольника.*

*Подобные треугольники в простейших случаях.*

*Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.*

*Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число  $\pi$ . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.*

*Куб. Соотношения в кубе.*

*Тетраэдр, правильный тетраэдр.*

*Правильная пирамида и призма. Прямая призма.*

*Изображение некоторых многогранников на плоскости.*

*Прямоугольный параллелепипед. Теорема Пифагора в пространстве.*

*Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.*

*Развертка прямоугольного параллелепипеда.*

*Конус, цилиндр, шар и сфера.*

*Проекция фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.*

*Понятие об объемах тел. Использование для решения задач нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.*

*Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.*

## **Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика**

*Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. Контрпример.*

*Множество. Перебор вариантов.*

*Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.*

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

*Независимые события. Формула сложения вероятностей.*

*Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.*

## **Основная базовая программа**

### **Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу 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.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ .

Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. 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).

*Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

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. Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

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

## **Геометрия**

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

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

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.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*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. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. 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.*

## **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление*

вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ по блокам. 10 КЛАСС.**

№п/п	Название раздела	Всего часов	Теоретических	Практических	К.р. и с.р.
Первый блок(14ч)					
I(A)	Повторение и расширение сведений о функции	8	4	4	Входная к.р.
I(Г)	Введение в стереометрию	5	2	3	
	Контрольная работа №1	1		1	Тематическая к.р.
Второй блок (18ч.)					
II(A)	Степенная функция	9	3	6	Текущая с.р.
II(Г)	Параллельность в пространстве	8	3	5	Текущая с.р.
	Контрольная работа №2	1		1	Тематическая к.р
Третий блок(8ч.)					
II(A)	Степенная функция (продолжение)	7	3	4	Текущая с.р.
	Контрольная работа №3	1		1	Тематическая к.р
Четвёртый блок(11ч.)					
III(Г)	Перпендикулярность в пространстве	10	3	7	Текущая с.р.
	Контрольная работа №4	1		1	Тематическая к.р



Пятый блок(10)					
VI(A)	Тригонометрические функции	9	3	6	Текущая с.р.
	Контрольная работа №5.	1		1	Тематическая к.р
Шестой блок(14ч.)					
VI(A)	Тригонометрические функции(продолжение)	13	4	9	Текущая с.р.
	Контрольная работа №6	1		1	Тематическая к.р
Седьмой блок(8ч.)					
III(Г)	Перпендикулярность в пространстве(продолжение)	7	3	4	
	Контрольная работа №7	1		1	Тематическая к.р
Восьмой блок(16ч)					
IV(A)	Тригонометрические уравнения и неравенства	15	5	10	Текущая с.р.
	Контрольная работа №8	1		1	Тематическая к.р
Девятый блок(12ч.)					
IV(Г)	Многогранники	11	4	7	Текущая с.р.
	Контрольная работа №9	1		1	Тематическая к.р.
Десятый блок(10ч)					
V(A)	Производная и её применение	9	4	5	Текущая с.р.
	Контрольная работа №10	1		1	
Одиннадцатый блок (10ч)					
V(A)	Производная и её применение(продолжение)	9	4	5	Текущая с.р.
	Контрольная работа №11	1		1	
	Повторение	3		3	
	Итоговая к.р.	2		2	Итоговая к.р.
	Итого	136	45	91	

### Календарно-тематическое планирование (10кл.)

№урока в течени и года/№ урока в разделе	Тема урока	Цель урока	Домашнее задание
Первый блок(14ч)			
<b>Повторение и расширение сведений о функции(8ч)</b>			
1/1(А)	Наибольшее и наименьшее значения функции	Формировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику.	§1стр.5-7,№2,10,22,25.
2/2(А)	Чётные и нечётные функции	Формировать понятия чётной и нечётной функций. Формулировать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Исследовать функцию, заданную формулой, на чётность Выработать умения построения графиков функций, используя чётность или нечётность	§1стр.7-9, №6, 12, 14,16.
3/3(А)	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей	§2, №2,6,8.
4/4(А)	Обратная функция	Формировать понятие обратной функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции по её возрастанию или убыванию.Формулировать определение взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции.	§3,№.2, 5, 7,9.
5/5(А)	Равносильные уравнения и неравенства	Формировать определения: области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня	§4, №2,6,8,10.
6/6(А)	Входная контрольная работа	Проверить знания, умения и навыки.	§4,№12.
7/7(А)	Метод интервалов	Выработать умения решать неравенства методом интервалов	§5, №5.2.,5.4.,5.6
8/8(А)	Метод интервалов	Совершенствовать навык решения неравенств	№5.8.,5.11.,5.

		методом интервалов	14.
<b>Введение в стереометрию(6ч)</b>			
9/1(Г)	Основные понятия стереометрии. Аксиомы	<i>Формировать</i> основные понятия стереометрии. <i>Описывать</i> основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость)	§1,№6,8,13.
10/2(Г)	Основные понятия стереометрии. Аксиомы	<i>Описывать</i> возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. <i>Формулировать</i> аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы.	§1,№15,18,20.
11/3(Г)	Следствия из аксиом стереометрии	. <i>Формулировать</i> и доказывать теоремы — следствия из аксиом. <i>Формулировать</i> способы задания плоскости в пространстве.	§2,№5,8,10,15.
12/4(Г)	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	<i>Перечислять</i> и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани.	§3,№4,6,8.
13/5(Г)	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	<i>Описывать</i> виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). <i>Решать</i> задачи на построение сечений многогранников	§3,№10,11,13.
14/6	Контрольная работа №1	Проверить знания, умения и навыки.	
Второй блок (18ч.)			
<b>Степенная функция(9ч)</b>			
15/1(А)	Степенная функция с натуральным показателем	Формировать понятие степенной функции с натуральным показателем. Описывать свойства степенной функции с натуральным показателем.	§6,№6.2..6.4 .,6.6.,6.8.
16/2(А)	Степенная функция с целым показателем	Формировать понятие степенной функции с целым показателем. Описывать свойства степенной функции с целым показателем,	§.7,№7.2.,7.4.,7.6.
17/3(А)	Степенная функция с целым показателем	Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке.	№7.9.,7.13.,7.15.
18/4(А)	Определение корня $n$ -й степени	Формировать понятие корня (арифметического корня) $n$ -й степени, а также теоремы о его свойствах,	§8,№8.5.,8.7 .,8.9.,8.11

		выделяя случаи корней чётной и нечётной степени.	
19/5(А)	Определение корня $n$ -й степени	Находить области определения выражений, содержащих корни $n$ -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ .	№8.13.,8.15.,8.17.,8.19.
20/6(А)	Свойства корня $n$ -й степени	Изучить свойства корней $n$ -ой степени, совершенствовать навык упрощения выражений, содержащие корни $n$ -й степени.	§9,№9.2.,9.4.,9.6.,9.8.
21/7(А)	Свойства корня $n$ -й степени	Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -й степени, в частности, выносить множитель из-под знака корня $n$ -й степени, вносить множитель под знак корня $n$ -й степени, освободиться от иррациональности в знаменателе	№9.10.,9.12.,9.14.,9.16.
22/8(А)	Свойства корня $n$ -й степени	Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -й	№9.18.,9.20.,9.22.,9.24.
23/9(А)	Контрольная работа №2	Проверить знания, умения и навыки.	
<b>Параллельность в пространстве(9ч)</b>			
24/1(Г)	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	<i>Описывать</i> возможные способы расположения в пространстве двух прямых. <i>Формулировать</i> определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых	§4,№4,7,10.
25/2(Г)	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	<i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> признаки: параллельности двух прямых, скрещивающихся прямых. Совершенствовать навык решения задач.	§4,№13,15,17.
26/3(Г)	Параллельность прямой и плоскости	<i>Описывать</i> возможные способы расположения в пространстве прямой и плоскости. <i>Формулировать</i> определение параллельных прямой и плоскости.	§5,№3,7,10.
27/4(Г)	Параллельность прямой и плоскости	<i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> признак параллельности прямой и плоскости, совершенствовать навык решения задач	§5,№12,14,16.
28/5(Г)	Параллельность плоскостей	<i>Описывать</i> возможные способы расположения в пространстве двух плоскостей. <i>Формулировать</i> определение параллельных плоскостей.	§6,№4,6,9.
29/6(Г)	Параллельность плоскостей	<i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> признаки двух плоскостей. Совершенствовать навык решения задач.	§6,№11,13,15.
30/7(Г)	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	<i>Разъяснять</i> понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры	§7,№2,7,9,11.

31/8(Г)	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	<i>Решать</i> задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.	§7, №15,17,20.
32/9	Контрольная работа №3	Проверить знания, умения и навыки	
Третий блок(8ч.)			
<b>Степенная функция (продолжение)(8ч)</b>			
33/1(А)	Определение и свойства степени с рациональным показателем	Формировать определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах.	§10, №2, 4,.6,.8.
34/2(А)	Определение и свойства степени с рациональным показателем	Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	§10, №10,12,14,16.
35/3(А)	Иррациональные уравнения	Распознавать иррациональные уравнения. Формулировать теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень	§11, №3, 5,7,9.
36/4(А)	Иррациональные уравнения	Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий.	§11№11, 14,16.
37/5(А)	Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений	Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий.	§12,№2,4.
38/6(А)	Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений	Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий.	§12№6,8,9
39/7(А)	Иррациональные неравенства	Решать иррациональные неравенства методом равносильных преобразований	§13,№ 3,5.
40/8(А)	Контрольная работа №4	Проверить знания, умения и навыки	
Четвёртый блок(11ч.)			
<b>Перпендикулярность в пространстве(11ч)</b>			
41/1(Г)	Угол между прямыми в пространстве	<i>Формировать</i> понятия: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми	§8,№3,5,7,9.
42/2(Г)	Перпендикулярность прямой и плоскости	<i>Формировать</i> понятие прямой, отрезка перпендикулярной плоскости	§9,№5,9,11.
43/3(Г)	Перпендикулярность прямой и плоскости	<i>Формировать</i> понятия: точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; зеркальная симметрия	§9,№13,15,17.
44/4(Г)	Перпендикуляр и наклонная	<i>Описывать</i> понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной.	§10,№4,6,8.
45/5(Г)	Перпендикуляр и наклонная	<i>Формировать</i> понятия: расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными	§10,№14,17, 19.

		плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся	
46/6(Г)	Теорема о трёх перпендикулярах	Ввести теорему о трёх перпендикулярах. Совершенствовать навык решения задач с использованием теоремы о трёх перпендикулярах.	§11, №3, 7, 9.
47/7(Г)	Теорема о трёх перпендикулярах	Совершенствовать навык решения задач с использованием теоремы о трёх перпендикулярах	§11, №11, 13, 15.
48/8(Г)	Теорема о трёх перпендикулярах	Совершенствовать навык решения задач с использованием теоремы о трёх перпендикулярах	§11, №19, 22, 24.
49/9(Г)	Угол между прямой и плоскостью	<i>Формировать</i> понятие угла между прямой и плоскостью. Совершенствовать навык нахождения угла между прямой и плоскостью.	§12, №4, 7, 9.
50/10(Г)	Угол между прямой и плоскостью	Совершенствовать навык нахождения угла между прямой и плоскостью.	§12, №11, 13, 15.
51/11(Г)	Контрольная работа №5	Проверить знания, умения и навыки	
Пятый блок(10ч)			
<b>Тригонометрические функции(10ч)</b>			
52/1(А)	Радианная мера угла	<i>Формировать</i> понятие радианной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере.	§14, №3, 5, 7.
53/2(А)	Радианная мера угла	Вычислять длины дуг окружностей. Находить координаты точки единичной окружности, полученной при повороте на некоторый угол.	§14, №9, 11, 13, 16.
54/3(А)	Тригонометрические функции числового аргумента	<i>Формировать</i> понятия косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота; область определения и множество значений тригонометрических функций числового аргумента.	§15, №2, 4, 8.
55/4(А)	Тригонометрические функции числового аргумента	Совершенствовать навык нахождения наибольшего и наименьшего значений тригонометрических функций числового аргумента.	§15, №6, 10, 15.
56/5(А)	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций.	§16, №3, 7, 17.
57/6(А)	Периодические функции	<i>Формулировать</i> определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций.	§17, №2, 4, 6.
58/7(А)	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	Описывать свойства тригонометрических функций	§18, №2, 4, 6.
59/8(А)	Свойства и графики	Строить графики функций на основе графиков	§18, №8, 10, 1

	функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	четырёх основных тригонометрических функций.	4
60/9(A)	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Описывать свойства тригонометрических функций	§19, №2, 4, 6.
61/10(A)	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций.	§19, №8, 10, 12.
Шестой блок(14ч.)			
<b>Тригонометрические функции(продолжение 14ч)</b>			
62/1(A)	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	§20, №2, 4, 8.
63/2(A)	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.	§20, №10, 12, 14.
64/3(A)	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.	§20, №16, 18, 20.
65/4(A)	Формулы сложения	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения	§21, №2, 4, 6, 8.
66/5(A)	Формулы сложения	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения	§21, №10, 12, 14, 16.
67/6(A)	Формулы приведения	Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения.	§22, №2, 4, 6.
68/7(A)	Формулы приведения	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения	§22, №8, 10, 12.
69/8(A)	Формулы двойного и половинного углов	Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы двойных углов.	§23, №2, 4, 6.
70/9(A)	Формулы двойного и половинного углов	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов,	§23, №8, 10, 12.
71/10(A)	Формулы двойного и половинного углов	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов,	§23, №14, 16, 18.
72/11(A)	Сумма и разность синусов (косинусов)	Опираясь на формулы сложения, преобразовать формулы суммы и разности синусов (косинусов) в произведения тригонометрических функций.	§24, №2, 4, 6.
73/12(A)	Сумма и разность синусов (косинусов)	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул суммы и разности синусов	§24, №8, 10, 12.

		(косинусов)	
74/13(А)	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	Совершенствовать навык преобразования тригонометрических функций	§25, №2,4,6.
75/14(А)	Контрольная работа №6	Проверить знания, умения и навыки	
Седьмой блок(8ч.)			
<b>Перпендикулярность в пространстве (продолжение 8ч)</b>			
76/1(Г)	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	Описывать понятия: двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла.	§13, №3,5,7.
77/2(Г)	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями,	§13, №11,16, 18.
78/3(Г)	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	Совершенствовать навык решения задач.	§13, №20,22, 24.
79/4(Г)	Перпендикулярные плоскости	Формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей и свойства перпендикулярных плоскостей.	§14, №4,7,9.
80/5(Г)	Перпендикулярные плоскости	Совершенствовать навык решения задач.	§14, №11,13, 15.
81/6(Г)	Площадь ортогональной проекции многоугольника	Доказывать теорему о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника	§15, №6,10.
82/7(Г)	Площадь ортогональной проекции многоугольника	Решать задачи на нахождение площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника	§15, №12,14, 16.
83/8(Г)	Контрольная работа №7	Проверить знания, умения и навыки	
Восьмой блок(16ч)			
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства(16ч)</b>			
84/1(А)	Уравнение $\cos x = b$	Решать простейшие тригонометрические уравнения $\cos x = b$ .	§26, №2,4,6.
85/2(А)	Уравнение $\cos x = b$	Решать простейшие тригонометрические уравнения $\cos x = b$ .	§26, №38,10, 12.
86/3(А)	Уравнение $\sin x = b$	Решать простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = b$ .	§27, №2,4,6.
87/4(А)	Уравнение $\sin x = b$	Решать простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = b$ .	§27, №8,10,1 2.



88/5(A)	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	Решать простейшие тригонометрические уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ .	§28, №2,4,6,8.
89/6(A)	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	Формировать понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций.	§29, №2,4.
90/7(A)	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.	§29, №6,8.
91/8(A)	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения.	§29, №10,12,14.
92/9(A)	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.	§330, №2,4.
93/10(A)	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.	§30,6,8,10.
94/11(A)	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.	§30, №12,14,16.
95/12(A)	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	Решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.	§31, №2,4.
96/13(A)	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	Решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.	§31, №6,8.
97/14(A)	Решение простейших тригонометрических неравенств	Решать простейшие тригонометрические неравенства	§32, №2,4.
98/15(A)	Решение простейших тригонометрических неравенств	Решать простейшие тригонометрические неравенства	§32, №6,8.
99/16(A)	Контрольная работа №8	Проверить знания, умения и навыки	
Девятый блок(12ч)			
<b>Многогранники(12ч)</b>			
100/1(Г)	Призма	Описывать понятия: геометрическое тело, соседние	§16, №9,11,1

)		границы многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, призма.	3.
101/2(Г) )	Призма	<i>Формулировать</i> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, площадь поверхности призмы, диагональное сечение.	§16, №15, 18, 20.
102/3(Г) )	Призма	Совершенствовать навык решения задач.	§16, №22, 24, 27.
103/4(Г) )	Параллелепипед	<i>Описывать</i> понятия: параллелепипед, противоположные грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед.	§17, №4, 6, 8.
104/5(Г) )	Параллелепипед	<i>Формулировать</i> свойство диагонали прямоугольного параллелепипеда.	§17, №10, 13, 15.
105/6(Г) )	Параллелепипед	Совершенствовать навык решения задач	§17, №17, 20, 22.
106/7(Г) )	Пирамида	<i>Формировать</i> понятия: пирамида, высота пирамиды, диагональное сечение пирамиды, правильная пирамида, апофема.	§18, №5, 7, 9.
107/8(Г) )	Пирамида	Ввести формулу площади поверхности пирамиды.	§18, №12, 14, 16.
108/9(Г) )	Пирамида	<i>Решать</i> задачи на доказательство, а также вычисление: пирамиды, площади полной и боковой поверхности пирамиды.	§18, №18, 21, 23.
109/10(Г) )	Пирамида	Совершенствовать навык решения задач	§18, №27, 29, 32.
110/11(Г) )	Усеченная пирамида	<i>Формировать</i> понятия: усеченная пирамида, площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.	§19, №2, 4.
111/12(Г) )	Контрольная работа № 9	Проверить знания, умения и навыки	
Десятый блок(10ч)			
<b>Производная и ее применение(10ч)</b>			
112/1(А) )	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	<i>Устанавливать</i> существование предела функции в точке и находить его на графика функции.	§33, №2, 4.
113/2(А) )	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	Различать графики непрерывных и разрывных функций.	§33, №6, 8.
114/3(А) )	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	<i>Находить</i> приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону ее движения.	§34, №2, 4, 6, 8.

115/4(A)	Понятие производной	Формулировать определение производной функции в точке, механический и геометрический смысл производной.	§35, №3,5,7, 9.
116/5(A)	Понятие производной	Формулировать понятие: дифференцируемая функция. Находить производные функции	§35, №11,13,13,15, 18,20,23.
117/6(A)	Правила вычисления производной	Формулировать правила вычисления производных. Находить производные функции.	§36, №2,4,6, 8.
118/7(A)	Правила вычисления производной	Находить производные функции.	§36, №10,13, 16,18.
119/8(A)	Уравнение касательной	Ввести уравнение касательной графика функции,	§37, №2,4,6.
120/9(A)	Уравнение касательной	Совершенствовать навык составления уравнения касательной к графику функции.	§37, №11,13,15.
121/10(A)	Контрольная работа № 10	Проверить знания, умения и навыки	
Одиннадцатый блок (10ч)			
<b>Производная и ее применение(продолжение10ч)</b>			
122/1(A)	Признаки возрастания и убывания функции	Формулировать признаки постоянства, возрастания и убывания функции.	§38, №2,4,7.
123/2(A)	Признаки возрастания и убывания функции	Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой.	§38, №9,11,13.
124/3(A)	Точки экстремума функции	Формулировать определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной.	§39, №2,7.
125/4(A)	Точки экстремума функции	Формировать понятие точки экстремума. Находить точки экстремума функции.	§39, №9,11,13.
126/5(A)	Точки экстремума функции	Находить точки экстремума функции.	§39, №15,17, 19.
127/6(A)	Наибольшее и наименьшее значения функции	Ввести наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	§40, №2,4,6.
128/7(A)	Наибольшее и наименьшее значения функции	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	§40, №8,10,12,14.
129/8(A)	Построение графиков функций	Исследовать данную функцию и строить её график.	§41, №2
130/9(A)	Построение графиков функций	Исследовать данную функцию и строить её график.	§41, №4.
131/0(A)	Контрольная работа № 11	Проверить знания, умения и навыки	

Повторение(5ч)			
132/1	Повторение. Материалы КИМ-ов ЕГЭ	Систематизировать знания.	
133/2	Повторение. Материалы КИМ-ов ЕГЭ	Систематизировать знания.	
134/3	Повторение. Материалы КИМ-ов ЕГЭ	Систематизировать знания.	
135/4	Итоговая к.р.	Проверить знания, умения и навыки	
136/5	Итоговая к.р.	Проверить знания, умения и навыки	
Итого: 136часов.			

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ по блокам. 11 КЛАСС.

№п/п	Название раздела	Всего часов	Теоретических	Практических
Первый блок(16ч)				
	Повторение.	4		4
	Входная контрольная работа	1		1
I(A)	Степень с произвольным показателем действительным показателем. Показательная функция.	4	1	3
I(A)	Показательные уравнения. Показательные неравенства.	6	2	4
	Контрольная работа №1	1		1
Второй блок (16ч.)				
I(Г)	Координаты и векторы в пространстве	3	1	2
	Действия с векторами	12	4	8
	Контрольная работа №2	1		1
Третий блок(13ч.)				
I(A)	Логарифм и его свойства	2	1	1
I(A)	Логарифмическая функция и её свойства	2	1	1
I(A)	Логарифмические уравнения	3	1	2
I(A)	Логарифмические неравенства	3	1	2
I(A)	Производные показательной и логарифмической функций	2	1	1
	Контрольная работа №3	1		1
Четвёртый блок(13ч.)				

II(Г)	Тела вращения	12	3	9
	Контрольная работа №4	1		1
Пятый блок(11)				
II(А)	Интеграл и его применение	10	3	7
	Контрольная работа №5.	1		1
Шестой блок(12ч.)				
II(Г)	Тела вращения(продолжение)	11	3	8
	Контрольная работа №6	1		1
Седьмой блок(20ч.)				
III(А)IV(А)	Элементы комбинаторики. Бином Ньютона. Элементы теории вероятности.	9	4	5
	Контрольная работа №7	1		1
	Элементы теории вероятности	9	4	5
	Контрольная работа №8	1		1
Восьмой блок(15ч)				
III(Г)	Объёмы тел. Площадь сферы	13	4	9
	Контрольная работа №9,10	2		2
Девятый блок(20ч.)				
IV(Г)	Обобщающее повторение курса геометрии, алгебры и начала математического анализа за 10-11 класс	18	5	13
	Контрольная работа №11	2		2
	Итого	136	39	97

### Календарно-тематическое планирование (11кл.)

<i>№урока в течении года/№урока в разделе</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Цель урока</i>	<i>Домашнее задание</i>
<b>Первый блок(16ч)</b>			
<b>Повторение (5ч).</b>			

1/1(А)	Дробно-рациональные уравнения и неравенства	Повторить, систематизировать знания, умения и навыки по решению дробно-рациональных уравнений и неравенств	Повторить решение дробно-рациональных уравнений и неравенств
2/2(А)	Тригонометрические уравнения	Повторить, систематизировать знания, умения и навыки по решению тригонометрических уравнений.	Повторить решение тригонометрических уравнений
3/3(А)	Физический и геометрический смысл производной.	Повторить, систематизировать знания, умения и навыки по решению задач на физический, геометрический смысл производной.	Повторить физический и геометрический смысл производной.
4/4(Г)	Многогранники.	Повторить, систематизировать знания, умения и навыки по нахождению неизвестных элементов многогранников.	Повторить решение задач на нахождении неизвестных элементов многогранников
5/5	Входная контрольная работа	Проверить знания, умения и навыки	

**Степень с произвольным показателем действительным показателем. Показательная функция(4ч)**

6/1(А)	Степень с произвольным показателем	Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем.	1.2, 1.8
7/2(А)	Степень с произвольным показателем	Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем	1.10, 1.12,1.14, 1.16,1.21
8/3(А)	Показательная функция, её свойства и график	Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений	1.23, 1.25,1.30
9/4(А)	Показательная функция, её свойства и график	Строить графики функций на основе графика показательной функции.	1.32,1.35

**Показательные уравнения. Показательные неравенства(7ч).**

10/1(А)	Показательные уравнения	Распознавать показательные уравнения. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений	2.2, 2.4
11/2(А)	Показательные уравнения	Распознавать показательные уравнения. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений. Решать показательные уравнения.	2.6, 2.8,2.10, 2.12
12/3(А)	Показательные уравнения	. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений. Решать показательные уравнения.	2.14, 2.16,2.18, 2.20

13/4(А)	Показательные неравенства	Распознавать показательные неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных неравенств. Решать показательные неравенства.	3.3, 3.5
14/5(А)	Показательные неравенства	Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных неравенств. Решать показательные неравенства.	3.7, 3.9, 3.11, 3.13
15/6(А)	Показательные неравенства	Решать показательные неравенства.	3.15, 3.17, 3.19, 3.21, 3.23
16/7(А)	Контрольная работа № 1	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Второй блок (16ч.)</b>			
<b>Координаты и векторы в пространстве</b>			
17/1(Г)	Декартовы координаты точки в пространстве	Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки. Доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов,	1.4, 1.6, 1.8, 1.10
18/2(Г)	Декартовы координаты точки в пространстве	Применять изученные определения и формулы к решению задач	1.12, 1.14, 1.16, 1.19, 1.21
19/3(Г)	Векторы в пространстве	Описывать понятия: вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор. Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	2.4, 2.6, 2.8, 2.10
20/4(Г)	Векторы в пространстве	Описывать понятия: вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор. Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, противоположных векторов. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	2.12, 2.14, 2.16, 2.18
21/5(Г)	Сложение и вычитание векторов	Описывать понятия сумма векторов, разности векторов, противоположных векторов, ,	3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 3.10
22/6(Г)	Сложение и вычитание векторов	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	3.12, 3.15, 3.17, 3.19, 3.27
23/7(Г)	Умножение вектора на число. Гомотетия	Описывать понятия: гомотетия с коэффициентом, равным $k$ , произведения вектора и числа	4.5, 4.7, 4.9
24/8(Г)	Умножение вектора на число. Гомотетия	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	4.11, 4.13, 4.15, 4.17, 4.19

25/9(Г)	Умножение вектора на число. Гомотетия	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	4.24, 4.26, 4.28, 4.32
26/10(Г)	Скалярное произведение векторов	Описывать понятия: угол между векторами. Формулировать определения скалярного произведения двух векторов	5.4, 5.6, 5.8, 5.10
27/11(Г)	Скалярное произведение векторов	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	5.12, 5.15, 5.17, 5.21, 5.23, 5.25
28/12(Г)	Скалярное произведение векторов	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	5.27, 5.29, 5.31, 5.33, 5.35
29/13(Г)	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	Формулировать и доказывать теоремы о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе перпендикулярном данной плоскости.	6.3, 6.5, 6.8
30/14(Г)	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	6.10, 6.12, 6.14, 6.16, 6.18
31/15(Г)	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	6.21, 6.23, 6.26
32/16(Г)	Контрольная работа № 2	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Третий блок(13ч.)</b>			
<b>Логарифмическая функция(13ч)</b>			
33/1(А)	Логарифм и его свойства	Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.	4.3, 4.5, 4.8
34/2(А)	Логарифм и его свойства	Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы	4.10, 4.12, 4.14, 4.16, 4.18, 4.20
35/3(А)	Логарифмическая функция и её свойства	Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции	5.4, 5.6, 5.8
36/4(А)	Логарифмическая функция и её свойства	Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции	5.10, 5.12, 5.14, 5.16
37/5(А)	Логарифмические уравнения	Распознавать логарифмические уравнения.	6.2, 6.4, 6.6,



		Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений. Решать логарифмические уравнения.	
38/6(A)	Логарифмические уравнения	Распознавать логарифмические уравнения. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений. Решать логарифмические уравнения.	6.8, 6.10,6.12
39/7(A)	Логарифмические уравнения	Распознавать логарифмические уравнения. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений. Решать логарифмические уравнения.	6.14, 6.16,6.18, 6.20
40/8(A)	Логарифмические неравенства	Распознавать логарифмические неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических неравенств. Решать логарифмические неравенства.	7.2, 7.4,
41/9(A)	Логарифмические неравенства	Распознавать логарифмические неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических неравенств. Решать логарифмические неравенства.	7.6, 7.8,7.10, 7.12
42/10(A)	Логарифмические неравенства	Распознавать логарифмические неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических неравенств. Решать логарифмические неравенства.	7.14, 7.16,7.18, 7.20,7.22
43/11(A)	Производные показательной и логарифмической функций	Формулировать определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем	8.2, 8.4
44/12(A)	Производные показательной и логарифмической функций	Формулировать определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем	8.6, 8.8,8.10, 8.12,8.14,
45/13(A)	Контрольная работа № 3	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Четвёртый блок(13ч.)</b>			
<b>Тела вращения(13ч)</b>			
46/1(Г)	Цилиндр	Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса,	7.2, 7.4,7.7

		усечённый конус, усечённая пирамида,	
47/2(Г)	Цилиндр	Доказывать формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	7.11, 7.14,7.16
48/3(Г)	Комбинации цилиндра и призмы	Описывать понятия: вписанный (ую) цилиндр (призму) в призму (цилиндр). Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	8.9, 8.11
49/4(Г)	Комбинации цилиндра и призмы	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	8.13, 8.17,8.19, 8.21
50/5(Г)	Конус	Описывать понятия: боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса	9.2, 9.4,9.6
51/6(Г)	Конус	Описывать понятия: боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса Доказывать формулы: площади боковой поверхности конуса	9.10, 9.12,9.15, 9.17,9.20, 9.22
52/7(Г)	Конус	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	9.27, 9.29, 9.34
53/8(Г)	Усечённый конус	Описывать понятия: усечённая пирамида, площади боковой поверхности усечённого конуса.	10.2, 10.4,10.6
54/9(Г)	Усечённый конус	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	10.10,10.12,10.14,10.16
55/10(Г)	Комбинации конуса и пирамиды	Формулировать определение вписанного в пирамиду конуса, Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	11.2, 11.5,11.7
56/11(Г)	Комбинации конуса и пирамиды	Формулировать определение вписанного в конус пирамиду. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	11.11,11.13,11.18
57/12(Г)	Комбинации конуса и пирамиды	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	11.22,11.24,11.26
58/13(Г)	Контрольная работа № 4	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Пятый блок(11ч)</b>			
<b>Интеграл и его применение</b>			
59/1(А)	Первообразная	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной,	9.2, 9.5
60/2(А)	Первообразная	Формулировать определение первообразной функции, теорему об	9.7, 9.9,9.11, 9.13,9.16

		основном свойстве первообразной,	
61/3(A)	Правила нахождения первообразной	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл	10.2, 10.4
62/4(A)	Правила нахождения первообразной	На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл	10.6, 10.8, 10.10, 10.12
63/5(A)	Правила нахождения первообразной	На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки	10.14, 10.16, 10.18, 10.20
64/6(A)	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	11.2, 11.4
65/7(A)	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	11.6, 11.9
66/8(A)	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	11.11, 11.14, 11.16
67/9(A)	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями	11.18, 11.20, 11.22
68/10(A)	Вычисление объёмов тел	Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения	12.2, 12.5, 12.8

69/11(А)	Контрольная работа №5	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Шестой блок</b>			
<b>Тела вращения(продолжение)(12ч)</b>			
70/1(Г)	Сфера и шар. Уравнение сферы	Формулировать определения: сферы и шара, а также их элементов. Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие	12.3, 12.6, 12.11, 12.14
71/2(Г)	Взаимное расположение сферы и плоскости	Формулировать определения: касательной плоскости к сфере. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.	13.2, 13.4
72/3(Г)	Взаимное расположение сферы и плоскости	Формулировать определения: касательной плоскости к сфере. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	13.9, 13.11, 13.14, 13.16
73/4(Г)	Многогранники, вписанные в сферу	Формулировать определения: многогранника, вписанного в сферу. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	14.2, 14.5, 14.7
74/5(Г)	Многогранники, вписанные в сферу	Формулировать определения: многогранника, вписанного в сферу. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	14.9, 14.13, 14.15
75/6(Г)	Многогранники, вписанные в сферу	Формулировать определения: многогранника, вписанного в сферу. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	14.19, 14.21, 14.26
76/7(Г)	Многогранники, описанные около сферы	Формулировать определения: многогранника, описанного около сферы.	15.3, 15.5, 15.7
77/8(Г)	Многогранники, описанные около сферы	Формулировать определения: многогранника, описанного около сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	15.10, 15.12, 15.16
78/9(Г)	Многогранники, описанные около сферы	Формулировать определения: многогранника, описанного около сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	15.18, 15.20, 15.24
79/10(Г)	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Формулировать определения: цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы.	16.2, 16.4, 16.6, 16.8
80/11(Г)	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	Формулировать определения: цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в	16.11, 16.13, 16.15, 16.17

		сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	
81/12(Г)	Контрольная работа № 6	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Седьмой блок(20ч)</b>			
<b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона. Элементы теории вероятности</b>			
82/1(А)	Метод математической индукции	Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел.	13.2, 13.4,13.12
83/2(А)	Перестановки, размещения	Формулировать определение перестановки конечного множества. Формулировать определение размещения $n$ -элементного множества по $k$ элементов. Используя формулы: количества перестановок конечного множества и размещений $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера	14.2, 14.4,14.6, 14.8
84/3(А)	Перестановки, размещения	Используя формулы: количества перестановок конечного множества и размещений $n$ -элементного множества по $k$ элементов решать задачи комбинаторного характера	14.10, 14.12,14.15, 14.17
85/4(А)	Перестановки, размещения	Используя формулы: количества перестановок конечного множества и размещений $n$ -элементного множества по $k$ элементов решать задачи комбинаторного характера	14.19, 14.21,14.24, 14.26,14.28
86/5(А)	Сочетания (комбинации)	Формулировать определение сочетания $n$ -элементного множества по $k$ элементов. Используя формулы сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера	15.2, 15.4,15.6
87/6(А)	Сочетания (комбинации)	Используя формулы сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера	15.10, 15.12,15.14, 15.16
88/7(А)	Сочетания (комбинации)	Используя формулы сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера	15.20, 15.22,15.25
89/8(А)	Бином Ньютона	Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов	15.2, 15.4,15.7
90/9(А)	Бином Ньютона	Записывать формулу бинома Ньютона.	15.9, 15.11,15.13

		Находить коэффициент $n$ -го члена разложения.	
91/10(A)	Контрольная работа № 7	Проверить знания, умения и навыки	
92/11(A)	Операции над событиями	Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.	17.6, 17.8
93/12(A)	Операции над событиями	Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий, находить вероятности событий.	17.10, 17.12, 17.14, 17.16
94/13(A)	Операции над событиями	Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий, находить вероятности событий.	17.18, 17.21
95/14(A)	Зависимые и независимые события	Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности.	18.2, 18.4, 18.7
96/15(A)	Зависимые и независимые события	Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.	18.9, 18.11, 18.13, 18.15, 18.17
97/16(A)	Зависимые и независимые события	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.	18.19, 18.22, 18.24
98/17(A)	Схема Бернулли	Формировать умения оперировать понятием «схема Бернулли», применять её для соответствующих вероятностных моделей.	19.2, 19.4, 19.6, 19.8
99/18(A)	Схема Бернулли	Формировать умения оперировать понятием «схема Бернулли», применять её для соответствующих вероятностных моделей	19.11, 19.13, 19.16

100/19(А)	Случайные величины и их характеристики	Формулировать определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием	20.8, 20.11, 20.13, 20.15
101/20(А)	Контрольная работа № 8	Проверить знания, умения и навыки	
		<b>Восьмой блок</b>	
		<b>Объёмы тел. Площадь сферы.(15ч)</b>	
102/1(Г)	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Формулировать определения: объёма тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объёма призмы,	17.3, 17.5, 17.7
103/2(Г)	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	17.12, 17.14, 17.19
104/3(Г)	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	17.24, 17.26, 17.28, 17.30
105/4(Г)	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамид	18.3, 18.6, 18.8
106/5(Г)	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамид	18.10, 18.12, 18.15, 18.17
107/6(Г)	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамид	18.21, 18.24, 18.27
108/7(Г)	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамид	18.30, 18.32
109/8(Г)	Контрольная работа № 9	Проверить знания, умения и навыки	
110/9(Г)	Объёмы тел вращения	Доказывать формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара	19.3, 19.6, 19.10
111/10(Г)	Объёмы тел вращения	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	19.13, 19.15, 19.17, 19.21
112/11(Г)	Объёмы тел вращения	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	19.25, 19.27, 19.29
113/12(Г)	Объёмы тел вращения	Доказывать формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	19.37, 19.39, 19.41, 19.43

114/13(Г)	Площадь сферы	Доказывать формулу площади сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	20.3, 20.6,20.9
115/14(Г)	Площадь сферы	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	20.11, 20.16,20.18, 20.20
116/15(Г)	Контрольная работа № 10	Проверить знания, умения и навыки	
<b>Девятый блок(20ч.)</b>			
<b>Обобщающее повторение курса геометрии, алгебры и начала математического анализа за 10-11 класс</b>			
117/1(А)	Показательные уравнения. Показательные неравенства	Повторить и систематизировать знания и умения по решению показательных уравнений и неравенств.	
118/2(А)	Показательные уравнения. Показательные неравенства	Повторить и систематизировать знания и умения по решению показательных уравнений и неравенств.	
119/3(А)	Логарифмическая уравнения и неравенства	Повторить и систематизировать знания и умения по решению логарифмических уравнений и неравенств.	
120/4(А)	Логарифмическая уравнения и неравенства	Повторить и систематизировать знания и умения по решению логарифмических уравнений и неравенств.	
121/5(А)	Интеграл и его применение	Повторить и систематизировать знания и умения по нахождению определённого интеграла	
122/6(А)	Элементы теории вероятности	Повторить и систематизировать знания и умения по вычислению вероятности события.	
123/7(А)	Итоговая контрольная работа по алгебре	Проверить знания, умения и навыки	
124/8(Г)	Координаты и векторы в пространстве	Повторить и систематизировать знания и умения по	
125/9(Г)	Тела вращения	Повторить и систематизировать знания и умения по нахождению элементов тел вращения.	
126/10(Г)	Объёмы тел. Площадь сферы	Повторить и систематизировать знания и умения по вычислению объёмов тел	
127/11(Г)	Итоговая контрольная работа по геометрии	Проверить знания, умения и навыки	
128/12	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
129/13	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
130/14	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
131/15	Решение задач из вариантов	Повторить и систематизировать знания и	



	базового ЕГЭ	умения	
132/16	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
133/17	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
134/18	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
135/19	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
136/20	Решение задач из вариантов базового ЕГЭ	Повторить и систематизировать знания и умения	
Итого: 136 часов			

5

### Контрольно-измерительные материалы(10 класс)

Контрольная работа № 0 по теме «Повторение и расширение сведений о функции»(Входная к.р.)

Вариант 1

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции: 1)  $y = -2x - 5$  на промежутке  $[-2; 1]$ ;

2)  $y = 2x^2 - 6x$  на промежутке  $[0; 3]$ .

2. Исследуйте на чётность функцию: 1)  $y = x^5 - x^3$  и  $y = x^6 - x^2$ ; 2)  $y = \frac{5x^2}{x^2 - 7}$  и  $y = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 3x}$

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

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

5. Являются ли равносильными уравнения:

а)  $4 - x^2 = 0$  и  $x^2 + \frac{x}{x-1} = 4 + \frac{x}{x-1}$ ,

б)  $x^2 + 5x + 4 = 0$  и  $\frac{(x+1)(x+4)}{\sqrt{16-x^2}} = 0$ .

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

7. Решите неравенство: 1)  $(x-2)(x+6)(x-4) > 0$ ; 2)  $(3-x)(x-4)(x-9)^2 \geq 0$ ; 3)  $\frac{x}{x-2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2-2x} \leq 0$

Вариант 2

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

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

2. Исследуйте на чётность функцию: 1)  $y=x^5+2x^3$  и  $y=x^6-3x^4$ ; 2)  $y=\frac{x^2-4}{x^2+3x^4}$  и  $y=\frac{x^2+1}{x^2-2x}$

3. Найдите функцию, обратную к функции  $y=2x-4$ .

4. Постройте график функции  $y=\sqrt{0,5x-1}$

5. Являются ли равносильными уравнения:

а)  $x^2 - 1 = 0$  и  $x^2 + \frac{1}{x} = 1 + \frac{1}{x}$ ,

б)  $x^2 - 4x + 3 = 0$  и  $\frac{(x-1)(x-3)}{\sqrt{16-x^2}} = 0$ .

6. На рисунке 1.13 а) учебника изображена часть графика нечётной функции  $y=f(x)$ , определённой на промежутке  $[-5; 5]$ . Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке  $[-5; 5]$ .

7. Решите неравенство: 1)  $(x+2)(x-8)(x+5) > 0$ ; 2)  $(2+x)^2(x-3)(4-x) \geq 0$ ; 3)  $\frac{x}{x-3} + \frac{2}{x} - \frac{2}{x^2-3x} \geq 0$

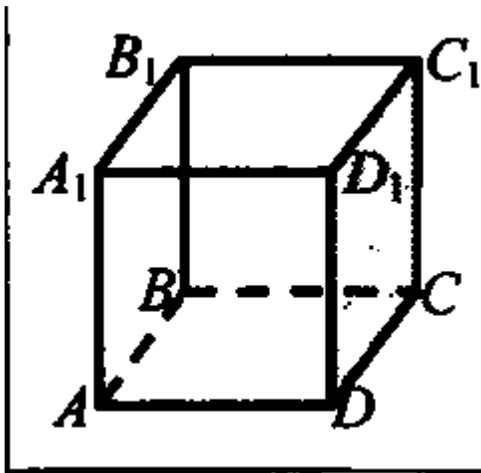
Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 6-7 заданий; «4» - 5 заданий; «3» - 4 задания; «2» - не более 3-х.

Ответы: I вариант: 1.1) -1 и -7; 2) 0 и -4,5. 2.1) нечётная и чётн., 2) чётн. И ни чётн. и ни нечётн. 3.  $y=(7-x)/3$ . 5. а) да; б) нет. 6. 3 и 0. 7.1)  $(-6; 2)$  и  $(4; \infty)$ ; 2)  $(-\infty; -3]$  и  $[4; \infty)$ ; 3)  $[-7; 0)$  и  $(2; 3]$

Пв. 1.1) 1 и -9; 2) 5 и -4. 2.1) нечётная и чётн., 2) чётн. И ни чётн. и ни нечётн. 3.  $y=(4+x)/2$ . 5. а) да; б) да. 6. 4 и -4. 7.  $(-5; -2)$  и  $(8; \infty)$ ; 2)  $(-\infty; 3]$  и  $[4; \infty)$ ; 3)  $(0; 2]$  и  $(3; \infty)$ .

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

Вариант 1



1. На рисунке изображён куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Укажите прямую пересечения плоскостей  $A_1DC$  и  $BB_1C_1$ .

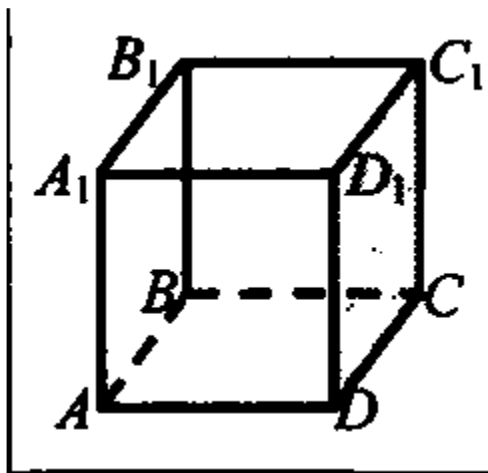
2. Даны точки  $A, B$  и  $C$  такие, что  $AB = 12$  см,  $BC = 19$  см,  $AC = 7$  см. Сколько плоскостей можно провести через точки  $A, B$  и  $C$ ? Ответ обоснуйте.

3. Плоскость  $\alpha$  проходит через вершины  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $O$  пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая  $BC$  лежит в плоскости  $\alpha$ .

4. Точки  $M$  и  $N$  принадлежат соответственно граням  $SAB$  и  $SAC$  пирамиды  $SABC$ . Постройте точку пересечения прямой  $MN$  с плоскостью  $ABC$ .

5. Постройте сечение пирамиды  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки  $D, E$  и  $F$ , принадлежащие соответственно рёбрам  $AB, BC$  и  $SC$ , причём прямые  $DE$  и  $AC$  не параллельны.

### Вариант 2



1. На рисунке изображён куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Укажите прямую пересечения плоскостей  $A_1BC$  и  $ABB_1$ .

2. Даны точки  $M, N$  и  $K$  такие, что  $MN = 23$  см,  $MK = 14$  см,  $NK = 13$  см. Сколько плоскостей можно провести через точки  $M, N$  и  $K$ ? Ответ обоснуйте.

3. Точки  $D$  и  $E$  — середины сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно. Плоскость  $\alpha$  проходит через точки  $B, D$  и  $E$ . Докажите, что прямая  $AC$  лежит в плоскости  $\alpha$ .

4. Точки  $M$  и  $N$  принадлежат соответственно граням  $SAB$  и  $SBC$  пирамиды  $SABC$ . Постройте точку пересечения прямой  $MN$  с плоскостью  $ABC$ .

5. Постройте сечение призмы  $ABCA_1B_1C_1$  плоскостью, проходящей через точки  $M, K$  и  $N$ , принадлежащие соответственно рёбрам  $AB, BC$  и  $CC_1$ , причём прямые  $MK$  и  $AC$  не параллельны.

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант: 1. В<sub>1</sub>С. 2. Много. II вариант. 1. А<sub>1</sub>В. 2. 1.

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

Вариант 1

1. Функция задана формулой  $f(x)=x^{16}$ . Сравните: 1)  $f(5,6)$  и  $f(2,4)$ ; 3)  $f(4,5)$  и  $f(-4,5)$ ;

2)  $f(-2,8)$  и  $f(-7,3)$  ; 4)  $f(0,3)$  и  $f(-0,8)$

2. Найдите значение выражения: 1)  $3\sqrt[3]{8} + 4\sqrt[5]{-32} + \sqrt[4]{625}$ ; 2)  $\sqrt[3]{27 * 0,008}$ ; 3)  $\sqrt[4]{2^{12}5^8}$ ; 4)  $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$

3. Решите уравнение: 1)  $x^5 = 6$ ; 3)  $x^5 = -2$ ; 5)  $\sqrt[4]{x} = -1$ ; 2)  $x^4 = 16$ ; 4)  $x^4 = 81$ ; 6)  $\sqrt[3]{x} = 2$

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y=x^{-3}$  на промежутке  $[1; 3]$ .

5. Упростите выражение: 1)  $\sqrt[18]{a^3}$ ; 2)  $\sqrt[8]{a^8}$ , если  $a \geq 0$ ; 3)  $\sqrt[3]{m^2\sqrt[4]{m}}$ ; 4)  $\sqrt[4]{(a-1)^4}$ , если  $a \geq 1$ .

6. Определите графически количество решений системы уравнений  $\begin{cases} y = x^{-3} \\ y = x^3 + 1 \end{cases}$

7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби: 1)  $\frac{1}{\sqrt[4]{8}}$ ; 2)  $\frac{6}{\sqrt[3]{4}-\sqrt[3]{2}}$

8.

Упростите  $\frac{b-1}{b^{0,5}-1} \cdot \frac{b^{1,5}+1}{b-b^{0,5}+1} - \frac{2}{b^{-0,5}}$ .

Вариант 2

1. Функция задана формулой  $f(x)=x^{-4}$ . Сравните: 1)  $f(3,6)$  и  $f(1,8)$  ; 3)  $f(-5,4)$  и  $f(5,4)$  ;

2)  $f(-1,7)$  и  $f(-2,5)$  ; 4)  $f(0,9)$  и  $f(-0,2)$

2. Найдите значение выражения: 1)  $2\sqrt[3]{125} - \sqrt[4]{16} + \sqrt[7]{128}$ ; 2)  $\sqrt[3]{8 * 0,027}$ ; 3)  $\sqrt[6]{3^{12}2^{18}}$ ; 4)  $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$

3. Решите уравнение: 1)  $x^7 = 10$ ; 2)  $x^3 = -216$ ; 3)  $\sqrt[5]{x} = 1$ ; 4)  $x^6 = 64$ ; 5)  $x^4 = 16$ ; 6)  $\sqrt[6]{x} = -3$ .
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x^{-4}$  на промежутке  $[2; 4]$ .
5. Упростите выражение: 1)  $\sqrt[28]{a^7}$ ; 3)  $\sqrt[6]{m^6}$ , если  $m \leq 0$ ; 2)  $\sqrt[5]{b^3 \sqrt[4]{b^3}}$ ; 4)  $\sqrt[10]{(x-2)^{10}}$ , если  $x \geq 2$ .
6. Определите графически количество решений системы уравнений  $\begin{cases} y = x^{-2} \\ y = x^5 - 2 \end{cases}$

7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

1)  $\frac{1}{\sqrt[3]{9}}$ ; 2)  $\frac{4}{\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{3}}$

8.

Упростите  $\frac{a-1}{a+a^{\frac{1}{2}}+1} : \frac{a^{0,5}+1}{a^{1,5}-1} + \frac{2}{a^{-0,5}}$ .

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 7-8 заданий; «4» - 6 заданий; «3» - 4-5 заданий; «2» - не более 3-х.

Ответы: I вариант: 1)  $>$ ; 2)  $<$ ; 3)  $=$ ; 4)  $<$ . 2) 1) 3., 2) 0,6; 3) 200; 4) 6.. 3.1)  $\sqrt[5]{6}$ ; 2)  $\mp 2$ ; 3)  $-\sqrt[5]{2}$ ; 4)  $\mp 3$ ; 5) нет корней; 6) 8.4. 1 и  $1/27$ . 5. 6.1. 8.  $v^{-0,5}$ . II вариант: 1)  $<$ ; 2)  $>$ ; 3)  $=$ ; 4)  $<$ . 2) 1) 10., 2) 0,6; 3) 72; 4) 3.. 3.1)  $\sqrt[7]{10}$ ; 2)  $-6$ ; 4) и 5)  $\mp 2$ ; 3) 1; 6) корней. 4.  $1/16$  и  $1/256$ . 5. 6.1. 8.а

Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность в пространстве»

Вариант 1

1. Точки  $M, N, P$  и  $Q$  — середины отрезков  $BC, BD, AD$  и  $AC$  соответственно,  $AB = 14$  см,  $CD = 18$  см. Определите вид четырёхугольника  $MNPQ$  и вычислите его периметр.

2. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  в точках  $M$  и  $K$  соответственно и параллельна стороне  $AC$ ,  $MK = 4$  см,  $MB : MA = 2 : 3$ . Найдите сторону  $AC$  треугольника.

3. Треугольник  $ABC$  является изображением правильного треугольника  $A_1B_1C_1$ . Постройте изображение высоты треугольника, опущенной на сторону  $A_1C_1$ .

4. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Из точки  $M$ , не принадлежащей этим плоскостям и не находящейся между ними, проведены два луча. Один из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ , а другой — в точках  $A_2$  и  $B_2$  соответственно. Найдите отрезок  $B_1B_2$ , если он на 2 см больше отрезка  $A_1A_2$ ,  $MB_1 = 7$  см,  $A_1B_1 = 4$  см.

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

Вариант 2

1. Точки  $F, M, N$  и  $C$  — середины отрезков  $BS, DB, AD$  и  $AS$  соответственно,  $SD = 30$  см,  $AB = 36$  см. Определите вид четырёхугольника  $FMNC$  и вычислите его периметр.

2. Плоскость  $\beta$  пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $N$  и  $D$  соответственно и параллельна стороне  $BC$ ,  $AD = 6$  см,  $DN : CB = 3 : 4$ . Найдите сторону  $AC$  треугольника.

3. Треугольник  $MNK$  является изображением правильного треугольника  $M_1N_1K_1$ . Постройте изображение биссектрисы треугольника, проведённой из вершины  $M_1$ .

4. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Через точку  $M$ , находящуюся между этими плоскостями, проведены две прямые. Одна из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ , а другая — в точках  $A_2$  и  $B_2$  соответственно. Найдите отрезок  $A_1A_2$ , если он на 1 см меньше отрезка  $B_1B_2$ ,  $MA_2 = 4$  см,  $A_2B_2 = 10$  см.

5. Точки  $A, B$  и  $O$ , не лежащие на одной прямой, являются соответственно параллельными проекциями двух вершин квадрата и его центра. Постройте изображение квадрата.

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант: 1).32. 2).10. 4). 3,5..II вариант. 1).66. 2).8.4). 2.

Контрольная работа № 4 по теме «Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Найдите значение выражения: 1)  $5 \cdot 64^{\frac{1}{2}}$  ; 2)  $125^{\frac{-1}{3}}$  ; 3)  $81^{1,25}$ ; 4)  $(\frac{27}{9})^{-1,5}$  .

2. Упростите выражение: 1)  $a^{0,6}a^{3,4}$ ; 2)  $a^{\frac{-3}{7}}a^{\frac{5}{14}}$  3)  $(a^{\frac{5}{12}})^{\frac{3}{12}}$ ; 4)  $a^{\frac{7}{15}} \div a^{\frac{1}{6}}$ ; 5)  $(a^{-0,8})^4 * (a^{-1,4})^{-2} \div (a^{0,4})^{-6}$

6)  $(a^{\frac{5}{18}} * b^{\frac{10}{27}})^{\frac{9}{5}}$

3. Решите уравнение  $\sqrt{2-x} = x$  ; .

4. Сократите дробь: 1)  $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}}-3}$  ; 2)  $\frac{m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}}-n^{\frac{1}{4}}}$  .

5. Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x-2} + \sqrt{11-x} = 3$ ; ; 2)  $\sqrt[3]{x^2} - 4\sqrt[3]{x} + 3 = 0$ .

6. Решите неравенство  $\sqrt{x+2} > x$  ; .

Вариант 2

1. Найдите значение выражения: 1)  $3 \cdot 81^{\frac{1}{4}}$  ; 2)  $32^{\frac{-1}{5}}$  ; 3)  $16^{1,25}$  ; 4)  $(\frac{1}{6})^{-0,5}$

2. Упростите выражение:

1)  $a^{3,8}a^{1,2}$  ; 3)  $(\frac{15}{a^{28}}\frac{14}{45})$  ; 5)  $(a^{0,6})^6 * (a^{0,4})^{-7} \div (a^{-1,6})^{-3}$

2)  $a^{-\frac{3}{8}}a^{\frac{5}{16}}$  ; 4)  $c^{\frac{5}{8}} \div c^{\frac{1}{6}}$  ; 6)  $(a^{\frac{5}{18}} * b^{\frac{10}{27}})^{\frac{9}{5}}$

3. Решите уравнение  $x + \sqrt{2-x} = 0$ ;

4. Сократите дробь: 1)  $\frac{x+7x^{\frac{2}{5}}}{x^{\frac{3}{5}}+7}$ ; 2)  $\frac{a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}}{a^{\frac{1}{6}}-b^{\frac{1}{6}}}$

5. Решите уравнение:

1)  $\sqrt{9-x} + \sqrt{x-5} = 2$ ; ; 2)  $\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x} - 6 = 0$ .

6. Решите неравенство.

$$\sqrt{2-x} > x;$$

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 6 заданий; «4» - 5 задания; «3» - 3-4 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант. 1.1) 40; 2) 0,2; 3) 243; 4) 27/125. 3. 1. 5. 1) 2 и 11; 2) 1 и 27. 6. (-1; 2].

II вариант. 1) 9; 2) 0,5; 3) 32; 4) 0,4. 3. -2. 5. 1) 5 и 9; 2) -8 и 27. 6. (-2; 1).

Контрольная работа №5 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»

Вариант 1

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

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

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

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

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

Вариант 2

1. Дан равнобедренный треугольник  $ABC$  ( $AB = BC$ ), точка  $M$  — середина стороны  $AC$ . Через точку  $M$  проведена прямая  $MO$ , перпендикулярная прямой  $BM$ . Докажите, что прямая  $BM$  перпендикулярна плоскости  $AOC$ .

2. Через вершину  $C$  квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $MC$ , перпендикулярная плоскости квадрата. Вычислите расстояние от точки  $M$  до прямой  $BD$ , если  $MC = 1$  см,  $CD = 4$  см.

3. Точка  $K$  находится на расстоянии 4 см от каждой вершины правильного треугольника  $ABC$ . Найдите сторону треугольника, если точка  $K$  удалена от плоскости  $ABC$  на 2 см.

4. Через вершину  $A$  прямоугольника  $ABCD$  к его плоскости проведён перпендикуляр  $AP$ . Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $CD$ , если  $BC = 12$  см,  $BD = 13$  см, а точка  $P$  удалена от прямой  $BC$  на  $\sqrt{106}$  см.

5. Высота и основание равнобедренного треугольника равны 8 см и 12 см соответственно. Некоторая точка пространства находится на расстоянии 4 см от плоскости треугольника и равноудалена от его сторон. Найдите расстояние от этой точки до сторон треугольника.

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант: 2).6. 3).2. 4). 19..5) II вариант. 2).3. 3). $\sqrt{15}$ .4). 15.

Самостоятельная работа по теме «Тригонометрические функции и их свойства»

Вариант 1

1. Найдите значение выражения

$$2 \operatorname{tg} \left( -\frac{\pi}{4} \right) \cdot \operatorname{ctg} \left( -\frac{\pi}{6} \right) + 3 \sin \left( -\frac{\pi}{2} \right) - 5 \cos \left( -\frac{\pi}{6} \right).$$

2..

Определите знак выражения:

а)  $\operatorname{tg} 300^\circ \cdot \sin 220^\circ$ ,                      б)  $\sin 3 \cdot \cos 4 \cdot \operatorname{tg} 5$ .

3.

Исследуйте функцию на четность и нечетность

$$f(x) = \frac{x^3 + \sin 3x}{\sin 3x - x}.$$

4.

Вычислите:

а)  $\cos(-480^\circ)$ ,                      б)  $\sin\left(-\frac{5\pi}{3}\right)$ ,                      в)  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$ .

5. Сравните значения выражений:

1)  $\sin \frac{10}{9}\pi$  и  $\sin \frac{12}{11}\pi$                       ; 2)                       $\cot \frac{-7\pi}{18}$  и  $\cot \frac{-3}{7}\pi$

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

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



Вариант 2

1.

Вычислите:

$$\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \cdot \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 3 \cos \pi + \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right).$$

2.

Определите знак выражения:

а)  $\operatorname{tg} 112^\circ \cdot \sin 165^\circ$ ,      б)  $\sin 2 \cdot \cos 2 \cdot \operatorname{tg} 4$ .

3.

Исследуйте функцию на четность и нечетность

$$f(x) = \frac{\cos 4x - x^4}{x^2 - \cos 2x}.$$

4.

Вычислите:

а)  $\sin 930^\circ$ ,      б)  $\cos\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$ ,      в)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{5\pi}{3}\right)$ .

5. Сравните значения выражений:

1)  $\tan \frac{25}{6}\pi$  и  $\tan \frac{8}{9}\pi$  и      ; 2)  $\cos \frac{-11\pi}{20}$  и  $\cos \frac{-6}{11}\pi$

6. Постройте график функции  $y = \sin \frac{x}{2}$ , укажите её промежутки возрастания и убывания.

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

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 6-7 заданий; «4» - 5 задания; «3» - 4 задания; «2» - не более 3-х.

Ответы: I вариант 1.-3-4,5 $\sqrt{3}$ . 2.а)>; б)>. 3. Нечётн.4.а)-0,5; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$  в) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ . 5. 1)<; 2)>.

II вариант 1.-2. 2.а)<; б)<. 3. чётн.4.а)-0,5; б)-0,5; в) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ . 5. 1)<; 2)<.

Контрольная работа № 6 по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»

Вариант 1

1. Упростите выражение:

1)  $\tan 8\alpha \cot 8\alpha \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$       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)  $\sin(\frac{3\pi}{2} + 6\alpha) + \cos(\pi - 6\alpha)$

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)  $\frac{1}{1 - \tan 4\alpha} - \frac{1}{1 + \tan 4\alpha} = \tan 8\alpha$ ;      2)  $\cot 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2 \sin 2\beta}$

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

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

Вариант 2

1. Упростите выражение:

1)  $\tan 9\alpha \cot 9\alpha \frac{\sin^2 6\alpha - 1}{1 - \cos^2 6\alpha}$ ;      4)  $\frac{\sin 6\alpha - \sin 2\alpha}{\cos 6\alpha + \cos 2\alpha}$ ;      2)  $\cos 6\varphi \cos 4\varphi - \sin 6\varphi \sin 4\varphi$ ;      5)  $\tan(\pi + \alpha) - \cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$

3)  $2 \frac{\cos 4\alpha}{\sin 8\alpha}$       6)  $2 \cos 4\alpha \cos \alpha - \cos 3\alpha$

2. Дано:  $\sin \alpha = \frac{-8}{17}$ ,  $\sin \beta = -0,8$        $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ,  $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите  $\cos(\alpha + \beta)$

3. Докажите тождество: 1)  $\frac{\tan 5\alpha}{1 + \tan 5\alpha} + \frac{\tan 5\alpha}{1 - \tan 5\alpha} = \tan 10\alpha$ ;      2)  $\cos 3\beta - \cot 6\beta \sin 3\beta = \frac{1}{2 \cos 3\beta}$

3)  $\frac{(\cos(2\pi - \alpha) + \sin(\frac{3\pi}{2} + 5\alpha))(\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) - \sin(\pi + 5\alpha))}{1 + \sin(\frac{3\pi}{2} - 6\alpha)} = -\sin 4\alpha$

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения  $7\cos^2 \alpha - 5\sin^2 \alpha$

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 4 задания; «4» - 3 задания; «3» - 2 задания; «2» - не более 1-х.

Ответы: I вариант. 1. 1)  $\frac{1}{\sin^2 6\alpha}$ ; 2)  $\sin 5\beta$ ; 3)  $\cos 3\alpha$ ; 4)  $\cot 3\alpha$ ; 5)  $-2\cos 6\alpha$ ; 6)  $\sin 2\alpha$ . 2.  $\frac{253}{325}$ ; 4. 2 и -3.

II вариант. 1. 1)  $\frac{1}{\sin^2 6\alpha}$ ; 2)  $\cos 10\varphi$ ; 3)  $\frac{1}{\sin 4\alpha}$ ; 4)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ ; 5) 0; 6)  $\cos 5\alpha$ . 2.  $\frac{7}{85}$ ; 4. 7 и -5.

Контрольная работа №7 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»

Вариант 1

1. Из точки  $D$ , которая лежит вне плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости наклонные  $DK$  и  $DB$ , образующие с ней углы  $45^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите длину проекции наклонной  $DK$  на плоскость  $\alpha$ , если  $DB = 10$  см.
2. Точка  $A$  принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на 8 см. Найдите расстояние от точки  $A$  до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна  $45^\circ$ .
3. Угол между плоскостями треугольников  $ABC$  и  $ABD$  равен  $45^\circ$ . Треугольник  $ABC$  — равносторонний со стороной  $4\sqrt{3}$  см, треугольник  $ABD$  — равнобедренный,  $AD = BD = \sqrt{14}$  см. Найдите отрезок  $CD$ .
4. Концы отрезка, длина которого равна  $5\sqrt{5}$  см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 5 см и 8 см. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на линию пересечения плоскостей.
5. Через гипотенузу прямоугольного равнобедренного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $45^\circ$ . Найдите синусы углов, которые образуют катеты треугольника с этой плоскостью.

Вариант 2

1. Из точки  $K$ , которая лежит вне плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости наклонные  $KA$  и  $KB$ , образующие с ней углы  $45^\circ$  и  $30^\circ$  соответственно. Найдите длину проекции наклонной  $KB$  на плоскость  $\alpha$ , если  $KA = 8\sqrt{6}$  см.
2. Точка  $M$  принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от его ребра на 12 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до другой грани угла, если величина этого угла равна  $60^\circ$ .
3. Угол между плоскостями треугольников  $ABC$  и  $AKC$  равен  $60^\circ$ ,  $AC = 24$  см,  $BC = BA = 20$  см,  $KC = KA = 15$  см. Найдите отрезок  $BK$ .
4. Концы отрезка, длина которого равна 16 см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 8 см и  $8\sqrt{2}$  см. Найдите углы, которые образует отрезок с данными плоскостями.
5. Через сторону правильного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $30^\circ$ . Найдите синусы углов, которые образуют две другие стороны треугольника с этой плоскостью.

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант: 1.  $5\sqrt{3}$ . 2.  $8\sqrt{26}$ . 4. 6.  $5 \cdot 30^\circ$ . II вариант: 1. 18. 2.  $6\sqrt{3}$ . 3. 16. 5.  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

Контрольная работа № 8 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»

Вариант 1

1.

Решите уравнения:

а)  $\cos 2x = -\frac{1}{2}$ ,      б)  $\sin x \cos x = \frac{\sqrt{3}}{4}$ ,  
в)  $2 \sin x + 1 = \operatorname{tg} x + 2 \sin x \operatorname{tg} x$ .

1.  $\sin \left(x - \frac{\pi}{4}\right) \leq \frac{1}{2}$ ;

2.  $\cos \left(x - \frac{\pi}{6}\right) > \frac{1}{2}$ ;

2. Решите неравенство:

3. Решите уравнения:

1.  $\sin^2 x - \sin x - 2 = 0$ ;

2.  $3 \sin^2 2x + 7 \cos 2x - 3 = 0$ ;

3.  $\sin x - \cos x = 0$ ;

4. Решите уравнение

$$\cos 9x - \cos 7x + \cos 3x - \cos x = 0.$$

Вариант 2

1.

Решите уравнения:

а)  $\sin \frac{x}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,

б)  $2 \cos^2 x = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

в)  $2 \cos x - 1 = 2 \cos x \operatorname{ctg} x - \operatorname{ctg} x$ .

2. Решите неравенство:

$$1. \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) > -\frac{1}{2};$$

$$2. \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq \frac{1}{2};$$

3. Решите уравнения:

$$1. \cos^2 x - 3 \cos x + 2 = 0;$$

$$2. 2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0;$$

$$3. \sin x + \cos x = 0;$$

$$\cos 7x + \sin 8x = \cos 3x - \sin 2x.$$

4. Решите уравнение

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 4 заданий; «4» - 3 задания; «3» - 2 задания; «2» - не более 1 - ого.

Ответы: I вариант. 1. а)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi k$ ; б)  $-1^k \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}$ ; в)  $-1^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k$ ;  $\frac{\pi}{4} + \pi k$ . 2. 1)  $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k \leq x \leq \frac{13\pi}{6} + 2\pi k$ ; 2)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k \leq x \leq \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ . 2.1)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ; 2)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}$ ; 3)  $\frac{\pi}{4} + \pi k$ . 4.  $\frac{\pi k}{5}$ ;  $\frac{\pi k}{3}$ .

II вариант 1. а)  $2 - 1^{k+1} \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ; б)  $\mp \frac{3\pi}{8} + \pi k$ ; в)  $\mp \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ;  $\frac{\pi}{4} + \pi k$ ;  $\frac{\pi}{4} + \pi k$ . 2. 1)  $\frac{-11\pi}{12} + 2\pi k \leq x \leq \frac{5\pi}{3} + 2\pi k$ ; 2)  $-\frac{\pi}{12} + 2\pi k \leq x \leq \frac{7\pi}{12} + 2\pi k$ . 2.1)  $2\pi k$ ; 2)  $-1^k \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}$ ; 3)  $-\frac{\pi}{4} + \pi k$ . 4.  $\frac{\pi k}{5}$ ;  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ;  $\frac{\pi}{10} + \frac{2\pi k}{5}$ .

Контрольная работа №9 по теме «Многогранники»

Вариант 1

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

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

1) боковое ребро пирамиды;

2) площадь боковой поверхности пирамиды.

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

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

1) площадь боковой поверхности пирамиды;

2) высоту пирамиды.

5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 6 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона

которого равна 2 см, а угол при вершине —  $120^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Вариант 2

1. Боковое ребро прямой треугольной призмы равно 12 см, её основание — прямоугольный треугольник, катеты которого равны 3 см и 4 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 2 см, а высота пирамиды —  $\sqrt{15}$  см. Найдите:

1) боковое ребро пирамиды;

2) площадь боковой поверхности пирамиды.

3. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 18 см и 34 см, а боковое ребро — 17 см.

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

1) площадь боковой поверхности пирамиды;

2) высоту пирамиды.

5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 8 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна 4 см, а угол при вершине —  $90^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант. 1.324. 2.5. 3. 126. 4. -. 5.-II вариант. 1.144. 2. 16. 3.1560.

Контрольная работа № 10 по теме «Производная. Уравнение касательной»

Вариант 1

1. Найдите производную функции: 1)  $f(x)=7x^6-\frac{x^4}{4}+5x^2-6$ ; 2)  $f(x)=(3x+1)\sqrt{x}$ ; 3)  $f(x)=\frac{x^2+1}{x}$ ;

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  $y=5x+1$ .

Вариант 2

1. Найдите производную функции: 1)  $f(x)=8x^5-\frac{x^3}{3}+3x^2+4$ ; 2)  $f(x)=(3-4x)\sqrt{x}$ ; 3)  $f(x)=\frac{x^2-2}{x}$ ; 4)  $f(x)=\frac{6}{x^4}-\frac{2}{x^3}$

2. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)=x^2-3x$  в точке с абсциссой  $x_0=4$ .

3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону  $s(t)=3t^2-2t+4$  (перемещение  $s$  измеряется в метрах, время  $t$  — в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени  $t_0 = 2$  с.

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

1)  $f(x)=\sqrt{2x+1}$ ,  $x_0 = 4$ ; 2)  $f(x)=\cos^5 x$ ,  $x_0=\frac{\pi}{6}$

5. Найдите абсциссу точки графика функции  $f(x)=x^2+4x\sqrt{3}$  в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол  $60^\circ$ .

6. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x)=x^2-4x+6$ , если эта касательная параллельна прямой  $y=2x-8$ .

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5-6 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант 1.-  $2.4x-9$ . 3.9. 4.1)0,2; 2)  $45/32$ . 5.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ . 6.  $y=5x-8$ . II вариант. 1.-  $2.5x-16$ . 3.10. 4.1)1/3; 2) -  $45/32$ . 5.  $\frac{-3\sqrt{3}}{2}$ . 6.  $y=2x-3$ .

### Контрольная работа №11 по теме «Применение производной»

#### Вариант 1

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции: 1)  $f(x)=2x^3-9x^2+12x+7$ ;

2)  $f(x)=\frac{x^2-3x}{x+1}$

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

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  $f(x)=2x^3-3|a+4|x^2+54x-1,6$  возрастает на  $\mathbb{R}$ ?

#### Вариант 2

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции: 1)  $f(x)=-x^3+3x^2+9x+4$ ; 2)  $f(x)=\frac{x^2+5x}{x-4}$ .

2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x)=\frac{1}{3}x^3+\frac{1}{2}x^2-6x+3$  промежутке  $[0; 3]$ .

3. Представьте число 36 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы их произведение было наибольшим.

4. Исследуйте функцию  $f(x)=x^4-4x^2$  и постройте её график.

5. При каких значениях  $a$  функция  $f(x)=-2x^3-3|a+1|x^2-96x-100$  убывает на  $\mathbb{R}$ ?

Критерии оценивания: «5», если выполнено полностью и верно 5 заданий; «4» - 4 задания; «3» - 3 задания; «2» - не более 2-х.

Ответы: I вариант 1.1) Промежутки возрастания:  $(-\infty; 1)$  и  $(2; \infty)$ ; убывания  $(1; 2)$ ; 1 точка максимума; 2 точка минимума. 2) Промежутки возрастания:  $(-\infty; -3)$  и  $(1; \infty)$ ; убывания  $(-3; 1)$ ; -3 точка максимума; 1 точка минимума. 2. 1 и -19. 3. 30 и 30. 4. -5. (-10; 2).

II вариант 1.1) Промежутки убывания:  $(-\infty; -1)$  и  $(3; \infty)$ ; возрастания  $(-1; 3)$ ; 3 точка максимума; -1 точка минимума. 2) Промежутки возрастания:  $(-\infty; -2)$  и  $(10; \infty)$ ; убывания  $(-2; 10)$ ; -2 точка максимума; 10 точка минимума. 3 и  $-4\frac{1}{3}$ . 3. 18 и 18.4. - 5.  $(-9; 7)$ .

## Контрольно-измерительные материалы

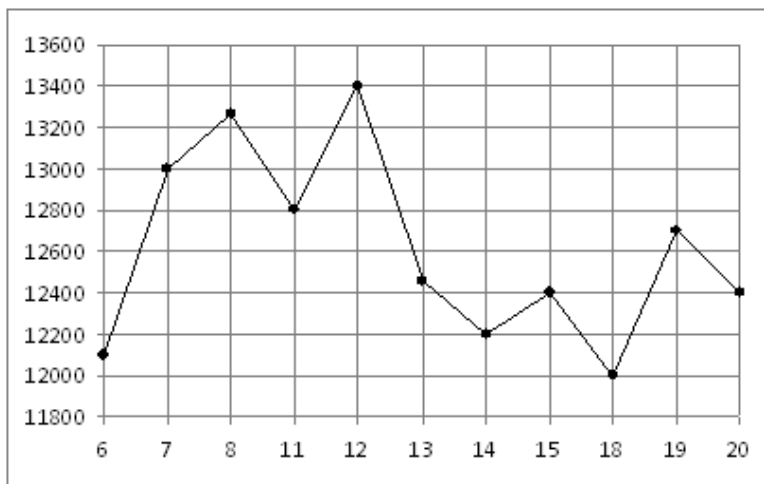
### 11 класс

#### Входная к.р.

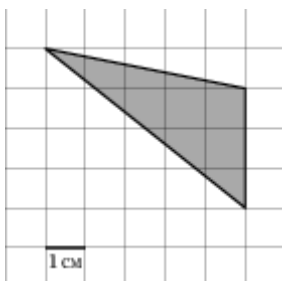
#### Вариант 1

**B1** Флакон шампуня стоит 130 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 900 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 15%?

**B2** На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



**B3** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



**B4** В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  вершина,  $SO = 9$ ,  $BD = 24$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .

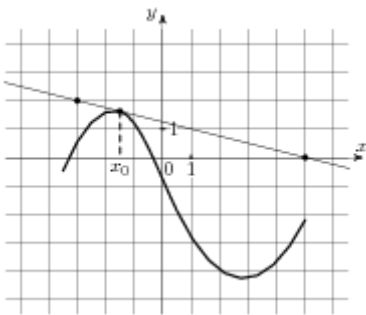


**B5** Решите уравнение  $\sin \frac{\pi(x+2)}{6} = 0,5$ . В ответе напишите наибольший отрицательный корень.

**B6** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4}$  и  $\alpha \in (\pi; 1,5\pi)$ .

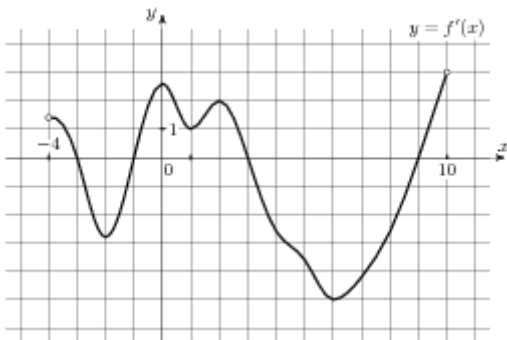
**B7** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 + 6t^2 - 3t - 14$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 42 м/с?

**B8** На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



**B9** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 12x + 11$  на отрезке  $[-3; 0]$ .

**B10** На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 10)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



**C1** Дано уравнение  $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$ .

а) Решите уравнение.

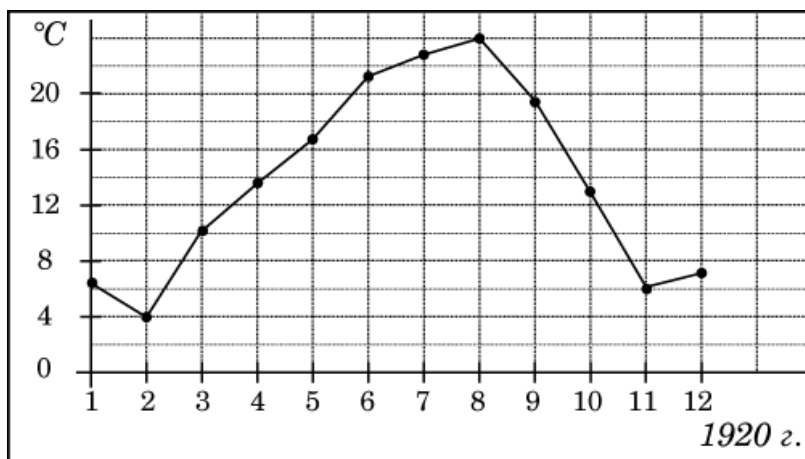
б) Найдите корни на промежутке  $[-\pi; \pi]$

**C2** Решите неравенство  $\frac{(x^2 - 9)\sqrt{2-x}}{2x+3} \geq 0$

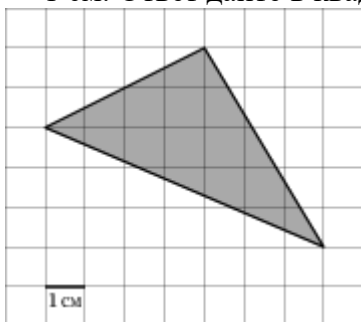
## Вариант 2

**В1** Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 400 рублей после повышения цены на 30%?

**В2** На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку наименьшую среднемесячную температуру в период с мая по декабрь 1920 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



**В3** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



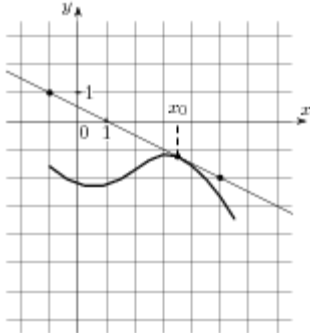
**В4** В правильной треугольной пирамиде  $SABC$   $N$  — середина ребра  $BC$ ,  $S$  — вершина. Известно, что  $SN = 6$ , а площадь боковой поверхности равна 54. Найдите длину отрезка  $AB$ .

**В5** Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi(x+9)}{6} = \sqrt{3}$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.

**В6** Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in (0, 5\pi; \pi)$ .

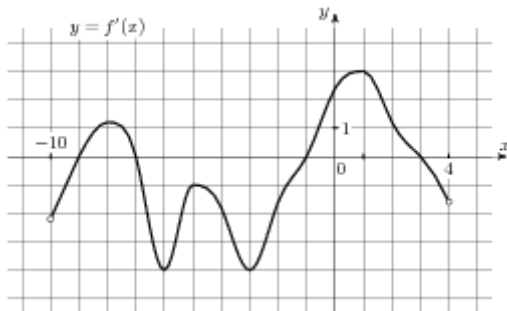
**B7** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{6}t^3 - t^2 - 2t - 22$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 14 м/с?

**B8** На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



**B9** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 27x + 19$  на отрезке  $[-4; 0]$ .

**B10** На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 4)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



**C1** Дано уравнение  $\cos 2x = 2 \sin x + 1$ .

а) Решите уравнение.

б) Найдите корни на промежутке  $[0; 2\pi]$

**C2** Решите неравенство  $\frac{(x-2)^2 \sqrt{5-x}}{x^2 - 36} \geq 0$

**Ответы**

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	8	10
2	13400	6
3	7,5	13
4	15	6
5	- 1	5
6	- 0,25	0,4
7	3	8
8	- 025	- 0,5
9	27	73
10	4	6



### Вариант 1

1. Точка А — середина отрезка МК. Найдите координаты точки А и длину отрезка МК, если М (5; -2; 1), К (3; 4; -3).
2. Точки А и В симметричны относительно точки С. Найдите координаты точки В, если А (-3; 5; -7), С (6; 2; -1).
3. Даны векторы  $\vec{a}(3; -2; -1)$  и  $\vec{b}(1; 2; 4)$ . Найдите:
  - 1) координаты вектора  $\vec{m} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$ ;
  - 2) косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
4. Даны векторы  $\vec{a}(2; -6; 8)$  и  $\vec{b}(-1; k; -4)$ . При каком значении k векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :
  - 1) коллинеарны;
  - 2) перпендикулярны?
5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку А и перпендикулярной прямой АВ, если А (1; 2; -3), В (4; 8; -6).
6. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 1 см. На диагонали  $C_1 D_1$  его грани отметили точку М так, что  $DM : MC_1 = 5 : 3$ .
  - 1) Выразите вектор  $\vec{AM}$  через векторы  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AD}$  и  $\vec{AA_1}$ .
  - 2) Найдите модуль вектора  $\vec{AM}$ .

### Вариант 2

1. Точка М — середина отрезка АВ. Найдите координаты точки М и длину отрезка АВ, если А (6; -5; 2), В (-4; 3; 10).
2. Точки М и К симметричны относительно точки D. Найдите координаты точки К, если М (4; -6; 3), D (-2; 1; 5).
3. Даны векторы  $\vec{m}(2; -1; 3)$  и  $\vec{n}(-1; 2; 5)$ . Найдите:
  - 1) координаты вектора  $\vec{a} = -2\vec{m} + 3\vec{n}$ ;
  - 2) косинус угла между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ .
4. Даны векторы  $\vec{m}(5; -4; 6)$  и  $\vec{n}(15; -12; p)$ . При каком значении p векторы  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ :
  - 1) коллинеарны;
  - 2) перпендикулярны?
5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку В и перпендикулярной прямой ВС, если В (3; -2; 4), С (-2; 8; 19).
6. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 1 см. На диагонали  $AD_1$  его грани отметили точку Е так, что  $AE : ED_1 = 2 : 7$ .
  - 1) Выразите вектор  $\vec{BE}$  через векторы  $\vec{BA}$ ,  $\vec{BC}$  и  $\vec{BB_1}$ .
  - 2) Найдите модуль вектора  $\vec{BE}$ .

**Контрольная работа № 3 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций»**

### Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \lg(5x - 3)$ .
2. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_{\frac{1}{7}}(2x + 5) = -2$ ;
  - 2)  $\log_6(x^2 + 5x - 10) = \log_6(x + 2)$ .
3. Решите неравенство  $\log_{0,3}(x + 6) \geq \log_{0,3}(4 - x)$ .
4. Вычислите значение выражения  $\frac{\log_4 8 + \log_4 2}{2\log_3 12 - \log_3 16}$ .
5. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_5(x - 1) + \log_5(x + 3) = 1$ ;
  - 2)  $\log_2 x + 25\log_x 2 = 10$ .
6. Найдите множество решений неравенства  $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 \geq 0$ .
7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = e^{-7x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .
8. Постройте график функции  $y = \sqrt{\lg \cos^2 x}$ .

#### Вариант 2

1. Найдите область определения функции  $y = \lg(4x + 5)$ .
2. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_{25}(3x - 1) = \frac{1}{2}$ ;
  - 2)  $\log_7(x^2 - 12x - 4) = \log_7(8 - x)$ .
3. Решите неравенство  $\log_{0,4}(x - 5) \leq \log_{0,4}(7 - x)$ .
4. Вычислите значение выражения  $\frac{\lg 300 - \lg 3}{3\log_6 2 + \log_6 27}$ .
5. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_6(x + 1) + \log_6(2x + 1) = 1$ ;
  - 2)  $\log_5 x + \log_x 5 = 2$ .
6. Найдите множество решений неравенства  $\log_2^2 x + 4\log_2 x - 5 \geq 0$ .
7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \ln(4x - 3)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
8. Постройте график функции  $y = \sqrt{\lg \sin^2 x}$ .

### Контрольная работа № 4 по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»

#### Вариант 1

1. Радиус основания цилиндра равен 6 см, а высота – 5 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.
2. Найдите высоту конуса, диаметр основания которого равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ .
3. Радиусы оснований усечённого конуса равны 9 см и 17 см, а высота – 15 см. Найдите образующую усечённого конуса.
4. В цилиндре параллельно его оси проведено сечение, диагональ которого образует с плоскостью основания угол  $\varphi$ . Это сечение пересекает основание по хорде, стягивающей дугу, градусная мера которой равна  $\alpha$ ,  $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ . Найдите площадь сечения, если радиус основания цилиндра равен  $R$ .

5. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 8 см, а диагональ боковой грани образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, вписанного в данную призму.
6. Основание пирамиды – треугольник, одна из сторон которого равна  $c$ , а противолежащий ей угол равен  $\gamma$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса, описанного около данной пирамиды.

#### Вариант 2

1. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 10 см, а высота цилиндра – 8 см. Найдите радиус основания цилиндра.
2. Найдите диаметр основания конуса, высота которого равна 12 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ .
3. Радиусы оснований усечённого конуса равны 14 см и 10 см, а образующая – 5 см. Найдите высоту усечённого конуса.
4. В цилиндре параллельно его оси проведено сечение, которое пересекает основание по хорде, стягивающей дугу, градусная мера которой равна  $\alpha$ ,  $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ . Найдите площадь сечения, если отрезок, соединяющий центр верхнего основания цилиндра с точкой окружности нижнего основания, равен  $d$  и образует с плоскостью основания угол  $\beta$ .
5. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 18 см, а диагональ боковой грани образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, вписанного в данную призму.
6. Основание пирамиды — прямоугольный треугольник, катет которого равен  $b$ , а противолежащий острый угол равен  $\beta$ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса, описанного около данной пирамиды.

#### Контрольная работа № 5 по теме «Интеграл и его применение»

##### Вариант 1

1. Вычислите интеграл:

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

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

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и прямыми  $y = 0$  и  $x = 3$ .
3. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 4x + 5$ , график которой проходит через точку  $A(1; 6)$ .
4. Вычислите интеграл:

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

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

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

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите  $\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \sqrt{5 - x^2} dx$ .

Вариант 2

1. Вычислите интеграл:

1)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ ;                      2)  $\int_1^2 \left( 2x - \frac{1}{x^2} \right) dx$ .

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

3. Найдите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 - 2x + 3$ , график которой проходит через точку  $M(1; -3)$ .

4. Вычислите интеграл:

1)  $\int_{-\pi}^{\pi} \left( \frac{1}{3} \cos \frac{x}{3} + 4 \sin 4x \right) dx$ ;                      2)  $\int_0^1 \left( \frac{3}{\sqrt{3x+1}} + x \right) dx$ .

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = 5 - x^2$  и  $y = 3 - x$ .

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите  $\int_{-\sqrt{3}}^{\sqrt{3}} \sqrt{3 - x^2} dx$ .

## Контрольная работа № 6 по теме «Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»

Вариант 1

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

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

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

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

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

Вариант 2

1. Диаметр шара равен 10 см. Найдите расстояние от центра шара до его сечения, площадь которого равна  $9\pi$  см<sup>2</sup>.



2. Составьте уравнение сферы с центром в точке  $C(-3; 1; 9)$ , проходящей через точку  $D(1; 5; 8)$ .
3. Осевым сечением конуса является равносторонний треугольник. Вокруг конуса описан шар, радиус которого равен 6 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
4. Определите, является ли уравнение  $x^2 + y^2 + z^2 + 12x - 4y - 18z + 112 = 0$  уравнением сферы. В случае утвердительного ответа укажите координаты центра сферы и её радиус.
5. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна  $h$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\varphi$ . Найдите радиус шара, вписанного в эту пирамиду.

### Контрольная работа № 7 по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»

#### Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

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

2. В распоряжении командира воинского подразделения есть пять солдат. Сколько у него существует способов направить этих солдат для охраны пяти объектов?
3. Сколько существует чётных трёхзначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 2, 3, 5 (все цифры в записи числа должны быть различны)?
4. Докажите, что при всех  $n \in \mathbb{N}$  выполняется неравенство  $4^n > 5n - 2$ .
5. Выражение  $\left(\frac{2}{\sqrt[4]{x^3}} + 5x^2\right)^{33}$  разложили по формуле бинома Ньютона. Какой член разложения не зависит от  $x$ ?
6. Сколько существует способов выбрать из натуральных чисел от 1 до 29 включительно шесть чисел так, чтобы среди выбранных было ровно два чётных числа?

#### Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

1)  $\frac{3P_9 - P_8}{26P_7}$ ;                      2)  $C_6^5 + A_5^3$ .

2. Семья из четырёх человек приобрела 4 билета в театр. Сколько существует способов рассадить членов этой семьи на места в соответствии с купленными билетами?
3. Сколько существует чётных трёхзначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 3, 4, 7 (все цифры в записи числа должны быть различны)?
4. Докажите, что при всех  $n \in \mathbb{N}$  выполняется неравенство  $5^n > 6n - 5$ .
5. Выражение  $\left(\frac{4}{\sqrt[8]{x^3}} + 3x^2\right)^{38}$  разложили по формуле бинома Ньютона. Какой член разложения не зависит от  $x$ ?
6. Сколько существует способов выбрать из натуральных чисел от 1 до 25 включительно семь чисел так, чтобы среди выбранных было ровно два чётных числа?

### Контрольная работа № 8 по теме «Элементы теории вероятностей»

#### Вариант 1

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

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

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

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

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

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

#### Вариант 2

1. О событиях  $A$  и  $B$  некоторого испытания известно, что  $P(A) = 0,4$ ,  $P(A \cup B) = 0,9$  и  $P(A \cap B) = 0,3$ . Найдите  $P(B)$ .

2. Найдите значение  $P(z = 0)$  и математическое ожидание случайной величины  $z$ .

Значение $z$	-2	0	1	4
Вероятность, %	30		20	40

3. В математических олимпиадах обычно участвует больше мальчиков, а в олимпиадах по иностранному языку — девочек. Вероятность того, что кто-то из мальчиков победит на олимпиаде по математике, равна 0,7, а на олимпиаде по иностранному языку — 0,35. Найдите вероятность того, что на обеих олимпиадах победу одержат девочки.

4. Вероятность того, что посетитель магазина совершит покупку, равна 40%. Какова вероятность того, что из 12 случайных посетителей магазина 8 совершат покупку?

5. Известно, что 80% выпускаемых мобильных телефонов имеют доступ к сети Интернет, а 70% — имеют сенсорный экран. Вероятность того, что наугад выбранный телефон с сенсорным экраном будет иметь доступ к сети Интернет, равна 96%. Найдите вероятность того, что наугад выбранный телефон с доступом в Интернет будет иметь сенсорный экран.

#### Контрольная работа № 9 по теме «Объёмы многогранников»

##### Вариант 1

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

#### Вариант 2

1. Основание прямой четырёхугольной призмы – параллелограмм со сторонами 4 см и  $5\sqrt{2}$  см и углом  $45^\circ$  между ними. Высота призмы равна 6 см. Найдите объём призмы.
2. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, боковое ребро которой образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ , а сторона основания равна 8 см.
3. Найдите объём правильной усечённой четырёхугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 4 см и 7 см, а высота – 12 см.
4. Основанием пирамиды является прямоугольный треугольник с катетом  $a$  и прилежащим острым углом  $\alpha$ . Две боковые грани пирамиды, содержащие катеты этого треугольника, перпендикулярны плоскости основания, а третья наклонена к ней под углом  $\beta$ . Найдите объём пирамиды.
5. В правильной четырёхугольной пирамиде плоский угол при вершине равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды, если её высота равна  $h$ .

#### Контрольная работа № 10 по теме «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»

##### Вариант 1

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

## Вариант 2

1. Радиус основания цилиндра равен  $2\sqrt{2}$  см, а диагональ осевого сечения образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объём цилиндра.
2. Образующая конуса равна 17 см, а диаметр его основания – 16 см. Найдите объём конуса.
3. Площади поверхностей двух шаров относятся как 4 : 9. Найдите отношение их объёмов.
4. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, длина которой равна  $b$ . Эта хорда видна из центра нижнего основания под углом  $\beta$ , а отрезок, соединяющий центр верхнего основания с серединой проведённой хорды, образует с плоскостью основания угол  $\alpha$ . Найдите объём цилиндра.
5. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с боковой стороной 20 см и основанием 24 см. Двугранные углы пирамиды при рёбрах основания равны  $45^\circ$ . Найдите объём конуса, вписанного в данную пирамиду.

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

### Вариант 1

1. Решите уравнение:

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

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

2. Решите неравенство:

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

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

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

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

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

### Вариант 2

1. Решите уравнение:

1)  $6^{x+2} - 4 \cdot 6^{x+1} + 8 \cdot 6^{x-1} = 80$ ;                      3)  $\log_2^2 x - \log_{0,5} x^3 = 4$ ;

2)  $\log_3(3^x - 8) = 2 - x$ .

2. Решите неравенство:

1)  $2\log_3(-x) > \log_3(6 - x)$ ;                      2)  $\lg^2 10x + \lg x \geq 5$ .

3. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции  $f(x) = x^2 + 2x^3 - 2x^4$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_1^3 \frac{dx}{3x-2}$ .

5. Стрелок делает два независимых выстрела — сначала в первую мишень, потом во вторую. Вероятность того, что стрелок попадёт в первую мишень, составляет 70%, во вторую — 90%. Какова вероятность того, что стрелок попадёт только во вторую мишень?

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  парабола  $y = 4x^2 + bx + c$  касается прямой  $y = -14x + 1$  в точке  $B(-2; 29)$ ?

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

#### Вариант 1

1. Даны точки  $A(1; 5; 8)$ ,  $B(5; 2; 9)$ ,  $C(7; 4; 7)$ ,  $D(8; 3; 0)$ . Докажите, что прямая  $AB$  перпендикулярна плоскости  $BCD$ .

2. Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\alpha$  к плоскости основания. Эта плоскость пересекает основание конуса по хорде, которая видна из центра основания под углом  $\beta$ . Радиус основания конуса равен  $R$ . Найдите площадь сечения конуса данной плоскостью.

3. Диагональ основания правильной четырёхугольной пирамиды равна  $d$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды.

4. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием  $a$  и углом при вершине  $\alpha$ . Диагональ боковой грани призмы, содержащей основание равнобедренного треугольника, наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите:

1) объём призмы;

2) площадь боковой поверхности цилиндра, описанного около призмы.

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

#### Вариант 2

1. Даны точки  $A(2; 2; 1)$ ,  $B(3; 5; 4)$ ,  $C(-1; -10; -14)$ ,  $D(-4; 6; -1)$ . Докажите, что прямая  $AD$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ .

2. Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\beta$  к плоскости основания. Эта плоскость пересекает основание конуса по хорде длиной  $a$ , которая видна из центра основания под углом  $\alpha$ . Найдите площадь сечения конуса данной плоскостью.

3. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна  $h$ , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен  $\alpha$ . Найдите объём пирамиды.

4. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с углом  $\alpha$  при основании. Диагональ боковой грани призмы, содержащей боковую сторону основания, равна  $d$  и наклонена к плоскости основания под углом  $\beta$ . Найдите:

1) объём призмы;

2) площадь боковой поверхности цилиндра, описанного около призмы.

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

Ответы

№ ко нт ро ль но й ра бо ты	Вари ант	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание
1	I	1) $m > n$ ; 2) $m > n$	1) 1; 2) 2	$x \leq -2,5$	1) 4; -2; 2) 0; ; 1	1) $-2 \leq x < 2$ ; $x \geq 8$ 2) $x \leq -1$ ; $x \geq 1$		
	II	1) $a > b$ ; 2) $a > b$	1) 0; 2) 1	$x \geq 8/5$	1) 1 и 3; 2) 0 и 1	1) $x < -3$ ; $4 \leq x \leq 6$ 2) $x \geq 2$		
2	I	A(4; 1; - 1); $\sqrt{56}$	B(15; - 1; 5)	1) {-7; 10; 11} 2) $-\frac{5\sqrt{6}}{42}$	1) 3 2) $-5\frac{2}{3}$	$X+2y-z-8=0$	1) $AD+5/8AB+$ $5/8AA_1$ ; 2) $\frac{5}{8}\sqrt{2}$	
	II	M(1; - 1; 6); $\sqrt{228}$	K(- 8; 8; 7)	1) ) {-7; 8; 9} 2) $\frac{11}{2\sqrt{115}}$	1) 18 2) 20,5	$x-2y-3z+5=0$	1) $BA+2/9BC+$ $2/9BB_1$ 2) $\frac{2}{9}\sqrt{2}$	
3	I	$x > 3/5$	1) 22; 2) 2	$-6 < x \leq -1$	2	1) 2; 2) 32	$0 < x \leq 3$ ; $x \geq 27$	$Y=1-7x$
	II	$x > -1,25$	1) 2; 2) -1	$6 \leq x < 7$	$\frac{2}{3}$	1) 1; 2) 5	$0 < x \leq \frac{1}{32}$ ; $x \geq 2$	$Y=4x-4$
4	I	13	$\frac{5\sqrt{3}}{3}$	17	$4R^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \tan$	$64\sqrt{3}\pi$	$\frac{\pi c^2}{4\sin^2 \gamma \cos \alpha}$	
	II	3	$8\sqrt{3}$	3	$d^2 \sin 2\beta \sin$	$108\sqrt{3}\pi$	$\frac{\pi b^2}{4\sin^2 \beta \cos \alpha}$	
5	I	1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ; 2) - $25\frac{1}{3}$	9	$x^4 - 2x^2 +$ $5x + 2$	1) 0; 2) 1,5	4,5	2,5 $\pi$	
	II	1) $\frac{3-\sqrt{3}}{3}$ ; 2) 2,5	$\frac{8}{3}$	$x^3 -$ $x^2 + 3x - 6$	1) $\sqrt{3}$ ; 2) 2,5	4,5	1,5 $\pi$	
6	I	25 $\pi$	$(x -$ $6)^2 +$	32 $\sqrt{3}\pi$	(3; -5; - 1); R=2	$\frac{h \tan \frac{\alpha}{2}}{\tan \alpha}$		

			$(y + 2)^2 + (z - 7)^2 = 9$					
	II	4	$(x + 3)^2 + (y - 1)^2 + (z - 9)^2 = 33$	54π	(-6; 2; 9); R=3	$\frac{h \tan \frac{\alpha}{2}}{\tan \alpha}$		
7	I	1)9; 2)22	120	6		9	124215	
	II	1)8; 2)66	24	6		6	84942	
8	I	0	40	0,9603				
	II	0,9	10	0,195				
9	I	120	$288\sqrt{2}$	$121\sqrt{3}$	$\frac{4r^3 \operatorname{tg}^2 \alpha}{3 \operatorname{tg}^3 \frac{\alpha}{2}}$	$\frac{\sqrt{3}h^3 \sin^{2-\frac{\alpha}{2}}}{3(1 - \frac{4}{3} \sin^2 \frac{\alpha}{2})}$		
	II	120	$\frac{256\sqrt{6}}{3}$	372	$\frac{1}{6} a^3 \operatorname{tg} \alpha \sin \alpha$	$\frac{4h^3 \sin^{2-\frac{\alpha}{2}}}{3(1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2})}$		
10	I	$\frac{1125\sqrt{3}}{4} \pi$	800π	$\frac{4}{25}$	$\frac{d^3 \pi \sin \beta \cos}{\sin^3 \frac{\varphi}{2}}$	$\frac{512\sqrt{3}}{3}$		
	II	$32\sqrt{2}\pi$	320π	$\frac{8}{27}$	$\frac{b^3 \pi \operatorname{tg} \alpha \cos}{8 \sin^3 \frac{\beta}{2}}$	384		
11	I	1)2; 2)1; 3)3 и 1/9	1)X<-5; 2)0<x≤0,01;x≥10	0 т. min; $\frac{4}{3}$ т. max; убывает при x≤0, x> $\frac{4}{3}$ ; возрастает при $0 \leq x \leq \frac{4}{3}$	$\frac{e(1-e)}{2}$	0,125	b=2, c=8	
	II	1)1; 2)2; 3)2 и 1/16	1)X<-3; 2)0<x≤0,0001; x≥10	0 т. min; $\frac{-1}{4}$ ; 1 т. max; убывает при $-\frac{1}{4} \leq x \leq 0$ , x≥1; возрастает при $x \leq \frac{-1}{4}$ и	$\frac{1}{3} \ln 7$	0,27	b=2, c=17	

				$0 \leq x \leq 1$				
12	II		$\frac{a^2}{2\cos\beta\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}$	$\frac{4h^3}{3\operatorname{tg}^2\alpha}$	1) $\frac{1}{2}d^3\cos^2\beta\sin$ 2) $\frac{\pi d^2}{2\sin\alpha}\sin 2\beta$	$\frac{8}{3}R^3\sin^2 2\beta\cos^2$		
	I		$\frac{R^2\sin\beta}{2\cos\alpha}$	$\frac{d^3\sqrt{2}\operatorname{tg}\alpha}{24}$	1) $\frac{a^3\operatorname{tg}\beta}{4\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}$ ; 2) $\frac{\pi a^2}{\sin\alpha}\operatorname{tg}\beta$	$\frac{4}{3}R^3\sin^2 2\beta\sin 2$		

Критерии оценивания

«3» - при выполнении 3-х заданий

«4»- при выполнении 4 заданий

«5» при выполнении 5заданий



