

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Департамент образования Вологодской области

Управление образования Сокольского муниципального района

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №9 имени В.Н. Власовой»

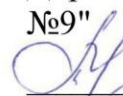
ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета

Протокол №1
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «СОШ
№9»



Т.А. Куфарева

Приказ № 223-о/д от
30.08.2023 г.



Рабочая программа по математике

(базовый уровень)

11 класс

Автор: О.Р.Брагина,

учитель математики

г.Сокол

2023 год

Стандарт: федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО).

Программы:

Примерные программы среднего общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения).

Программы общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2015)

Учебники:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровень. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Ткачева М. В. и др.

Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. / Под науч.рук. Тихонова А. Н.

Методические пособия:

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. (К учебнику Алимова Ш.А.) Шабунин М. И., Ткачева М. В., Федорова Н. Е.

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубленный уровни Шабунин М. И., Газарян Р. Г., Ткачева М. В. и др.

Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и профильный уровни Ткачева М. В., Федорова Н. Е.

Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. ЕГЭ. 11 класс. Базовый и профильный уровни. Ткачёва М. В.

Количество часов:

10 класс (универсальный профиль) – математика 136 часов

11 класс (универсальный профиль)– математика 132 часа

Итого: 268 часов.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

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 русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

Метапредметные результаты освоения ООП

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня

ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Предметные результаты Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень		
«Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни</i> <i>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Элементы теории множеств и математической	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на</i>

¹ 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.

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

<p>логики</p>	<p>координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; • находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; • строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; • распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; • проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> • <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i> • <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i> • <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> • <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i>
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, 	<ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля,

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

	<ul style="list-style-type: none"> • выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; • вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; • изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; • оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять вычисления при решении задач практического характера; • выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; • соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; • использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 	<p><i>меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; • оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; • решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; 	<ul style="list-style-type: none"> • Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;

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

	<p>зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; • распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; • соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; • находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; • определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); 	<p><i>функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i> • <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i> • <i>строить графики изученных функций;</i> • <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i> • <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> • <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); • интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p><i>учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.); • интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; • определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; • определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; • 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; • вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; • вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; • 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.

	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; • соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); • использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> • <i>интерпретировать полученные результаты</i>
<p><i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; • оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; • вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> • <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> • <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> • <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> • <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> • <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> • <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> • <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
<p><i>Текстовые задачи</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать несложные текстовые задачи разных типов; • анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; • понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; • действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; • использовать логические рассуждения при решении задачи; • работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> • <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> • <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> • <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> • <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> • <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики,</i>

- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
 - анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
 - решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
 - решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
 - решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
 - 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.;
 - использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать несложные практические задачи,

диаграммы;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *решать практические задачи и задачи из других предметов*

	<p>возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	
<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; • распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); • изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; • делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; • извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; • применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; • находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; • распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); • находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> • <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> • <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> • <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> • <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> • <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> • <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> • <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> • <i>доказывать геометрические утверждения;</i> • <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> • <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> • <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i>

	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; • использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; • соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; • соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; • оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; • находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; • задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; • решать простейшие задачи введением векторного базиса
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития 	<ul style="list-style-type: none"> • Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных

	<p>математики как науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> • знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; • понимать роль математики в развитии России 	<p><i>научных областей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>понимать роль математики в развитии России</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> • Применять известные методы при решении стандартных математических задач; • замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; • приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> • <i>применять основные методы решения математических задач;</i> • <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> • <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>

Содержание курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 – 11 класс»

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.

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 на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне 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.

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

При изучении математики 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° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

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 π . 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.

Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на 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 равновероятными 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° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ 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 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.

3. Тематическое планирование

Математика (алгебра, геометрия) 10 класс (базовый уровень)

	Тема	Количество часов	Контрольные работы	
1	Повторение	6		
2	Действительные числа	12		
3	Введение в стереометрию	3		
4	Параллельность прямых и плоскостей	16		
5	Степенная функция	10		
6	Показательная функция	10		
7	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17		
8	Логарифмическая функция	15		
9	Многогранники	12		
10	Тригонометрические формулы	17		
11	Тригонометрические уравнения	13		
12	Итоговое повторение	5		
	Итого	136		

	Содержание(разделы, темы)	Количество часов
1	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: вычислительные операции, связь между величинами при решении задач (сюжетные задачи), фсу, преобразование выражений.	1

2	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: уравнения, неравенства.	1
3	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: функции.	1
4	Повторение курса геометрии 7 - 9 класса: треугольники.	1
5	Повторение курса геометрии 7 - 9 класса: четырехугольники.	1
6	Входная контрольная работа	1
(а) Глава I. Действительные числа. (12 часов)		
7	Целые и рациональные числа	1
8	Действительные числа	1
9	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
10	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
11	Арифметический корень натуральной степени	1
12	Арифметический корень натуральной степени	1
13	Степень с рациональным и действительным показателями	1
14	Степень с рациональным и действительным показателями	1
15	Степень с рациональным и действительным показателями	1
16	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
17	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
18	Контрольная работа № 1	1

(г) Введение (3 часа)		
19	Предмет стереометрия. Аксиомы стереометрии.	1
20	Некоторые следствия из аксиом.	1
21	Некоторые следствия из аксиом. Решение задач.	1
(г) Глава I. Параллельность прямых и плоскостей. (16 часов)		
22	Параллельные прямые в пространстве.	1
23	Параллельность трёх прямых.	1
24	Параллельность прямой и плоскости.	1
25	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач.	1
26	Скрещивающиеся прямые.	1
27	Углы с сонаправленными сторонами.	1
28	Угол между прямыми. Кратковременная контрольная работа.	1
29	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Решение задач.	1
30	Параллельные плоскости.	1
31	Свойства параллельных плоскостей.	1
32	Тетраэдр.	1
33	Параллелепипед.	1
34	Задачи на построение сечений.	1

35	Тетраэдр и параллелепипед. Решение задач. Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность в пространстве»	1
36	Контрольная работа по теме «Параллельность в пространстве»	1
37	Зачет по теме «Параллельность в пространстве»	1
Глава II. Степенная функция (10 часов)		
38	Степенная функция её свойства и график	1
39	Степенная функция её свойства и график	1
40	Взаимно обратные функции	1
41	Взаимно обратные функции	1
42	Равносильные уравнения и неравенства	1
43	Равносильные уравнения и неравенства	1
44	Иррациональные уравнения	1
45	Иррациональные уравнения	1
46	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
47	Контрольная работа № 3	1
(а)Глава III. Показательная функция (10 часов)		
48	Показательная функция, её свойства и график.	1
49	Показательная функция, её свойства и график	1

50	Показательные уравнения. Простейшие уравнения, свойства степени при решении уравнений	1
51	Показательные уравнения. Виды и способы решения.	1
52	Показательные неравенства. Простейшие неравенства, свойства степени при решении неравенств	1
53	Показательные неравенства. Виды и способы решения.	1
54	Системы показательных уравнений и неравенств.	1
55	Системы показательные уравнений и неравенств.	1
56	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
57	Контрольная работа № 4(Контрольная работа за полугодие)	1
(г) Глава II Перпендикулярность прямых и плоскостей. (17 часов)		
58	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
59	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
60	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
61	Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.	1
62	Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач.	1
63	Расстояние от точки до плоскости.	1
64	Теорема о трёх перпендикулярах.	1
65	Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач.	1
66	Угол между прямой и плоскостью.	1

67	Угол между прямой и плоскостью. Решение задач.	1
68	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач.	1
69	Двугранный угол.	1
70	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
71	Прямоугольный параллелепипед.	1
72	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Решение задач. Повторение и систематизация знаний по теме.	1
73	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность в пространстве»	1
74	Зачет по теме «Перпендикулярность в пространстве»	1
(а) Глава IV. Логарифмическая функция (15 часов)		
75	Логарифмы	1
76	Логарифмы	1
77	Свойства логарифмов.	1
78	Свойства логарифмов.	1
79	Десятичные и натуральные логарифмы. Правила перехода к новому основанию.	1
80	Десятичные и натуральные логарифмы. Правила перехода к новому основанию.	1
81	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1
82	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1

83	Логарифмические уравнения.	1
84	Логарифмические уравнения.	1
85	Логарифмические неравенства.	1
86	Логарифмические неравенства.	1
87	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
88	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
89	Контрольная работа № 4	1
(г) Глава III. Многогранники. (12 часов).		
90	Понятие многогранника.	1
91	Призма.	1
92	Понятие многогранника. Призма. Решение задач.	1
93	Пирамида.	1
94	Правильная пирамида. Решение задач.	1
95	Усеченная пирамида. Решение задач.	1
96	Симметрия в пространстве.	1
97	Понятие правильного многогранника.	1
98	Элементы симметрии правильного многогранника.	1
99	Правильные многогранники. Решение задач.	1

100	Контрольная работа по теме «Правильные многогранники».	1
101	Зачет по теме «Правильные многогранники».	1
Глава V. Тригонометрические формулы.(17 часов)		
102	Радианная мера угла.	1
103	Поворот точки вокруг начала координат.	1
104	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
105	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
106	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
107	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
108	Тригонометрические тождества	1
109	Тригонометрические тождества	1
110	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1
111	Формулы сложения	1
112	Формулы сложения	1
113	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
114	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1
115	Формулы приведения.	1
116	Сумма и разность синусов и косинусов	1

117	Урок обобщения и систематизация знаний по теме.	1
118	Контрольная работа № 6	1
(а) Глава VI. Тригонометрические уравнения (13 часов)		1
119	Уравнение $\cos x = a$	1
120	Уравнение $\cos x = a$	1
121	Уравнение $\cos x = a$	1
122	Уравнение $\sin x = a$	1
123	Уравнение $\sin x = a$	1
124	Уравнение $\sin x = a$	1
125	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
126	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
127	Решение тригонометрических уравнений.	1
128	Решение тригонометрических уравнений.	1
129	Решение тригонометрических уравнений.	1
130	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
131	Контрольная работа № 7	1
132	Итоговое повторение	1

133	Итоговое повторение	1
134	Итоговое повторение	1
135, 136	Итоговая контрольная работа	2

Математика (алгебра, геометрия) 11 класс (базовый уровень)

	Тема	Количество часов	Контрольные работы	
1	Повторение	6		
2	Тригонометрические функции	13		
3	Цилиндр, конус, шар	13		
4	Производная и её геометрический смысл	15		
5	Применение производной к исследованию функции	11		
6	Интеграл	10		
7	Объёмы тел	15		
8	Комбинаторика	9		
9	Элементы теории вероятностей	10		
10	Статистика	8		
11	Векторы в пространстве	6		
12	Метод координат в пространстве. Движения	11		
13	Итоговое повторение	9(5)		
		136(132)		

Математика (алгебра, геометрия) 11 класс (базовый уровень)

	Содержание(разделы, темы)	Количество часов
1	Повторение курса математики 10 класса: действительные числа, уравнения, неравенства.	1
2	Повторение курса математики 10 класса: степенная, показательная, логарифмическая функции, уравнения, неравенства.	1
3	Повторение курса математики 10 класса: параллельность и перпендикулярность в пространстве.	1
4	Повторение курса математики 10 класса: многогранники.	1
5	Повторение курса математики 10 класса.	1
6	Входная контрольная работа	1
	Глава VII. Тригонометрические функции. (13 часов)	
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
8	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
10	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
11	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
12	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1

13	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
14	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
15	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
16	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
17	Обратные тригонометрические функции.	1
18	Урок обобщения и систематизация знаний по теме.	1
19	Контрольная работа № 1	1
(г) Глава VI, Цилиндр, конус, шар. (13 часов)		
20	Понятие цилиндра.	1
21	Площадь поверхности цилиндра.	1
22	Цилиндр. Решение задач.	1
23	Понятие конуса.	1
24	Площадь поверхности конуса. Решение задач.	1
25	Усеченный конус. Решение задач.	1
26	Сфера и шар.	1
27	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
28	Касательная плоскость к сфере. Решение задач.	1

29	Площадь сферы. Решение задач.	1
30	Сфера и шар. Решение задач.	1
31	Контрольная работа по теме « Цилиндр, конус, сфера и шар.»	1
32	Зачет по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар.»	1
(а)Глава VIII. Производная и её геометрический смысл (15 часов).		
33	Производная. Задачи, приводимые к понятию производной.	1
34	Производная.	1
35	Производная степенной функции.	1
36	Производная степенной функции. Решение задач.	1
37	Правила дифференцирования.	1
38	Правила дифференцирования.	1
39	Правила дифференцирования.	1
40	Производные некоторых элементарных функций.	1
41	Производные некоторых элементарных функций.	1
42	Геометрический смысл производной.	1
43	Геометрический смысл производной.	1
44	Геометрический смысл производной.	1

45	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
46	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
47	Контрольная работа № 2	1
(а) Глава IX. Применение производной к исследованию функций (11 часов).		
48	Возрастание и убывание функций.	1
49	Возрастание и убывание функций.	1
50	Экстремумы функции.	1
51	Экстремумы функции.	1
52	Применение производной к построению графиков функций.	1
53	Применение производной к построению графиков функций.	1
54	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
55	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
56	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
57	Урок обобщения систематизации знаний по теме.	1
58	Контрольная работа № 3 (Контрольная работа за полугодие)	1
(а) Глава X. Интеграл (10 часов).		
59	Первообразная.	1

60	Первообразная.	1
61	Правила нахождения первообразных.	1
62	Правила нахождения первообразных.	1
63	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.	1
64	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1
65	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1
66	Применение производной и интеграла к решению задач.	1
67	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
68	Контрольная работа № 4	1
(г) Глава VII. Объёмы тел (15 часов).		
69	Понятие объёма.	1
70	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
71	Объём прямой призмы.	1
72	Объём цилиндра.	1
73	Объём прямой призмы и цилиндра. Решение задач.	1
74	Вычисление объёма тела с помощью определённого интеграла.	1
75	Объём наклонной призмы.	1

76	Объём пирамиды.	1
77	Объём конуса.	1
78	Объём шара.	
79	Объём шара. Решение задач.	1
80	Площадь сферы.	1
81	Площадь сферы. Решение задач.	1
82	Контрольная работа по теме «Объёмы тел»	1
83	Зачет по теме «Объёмы тел».	1
(а) Глава XI. Комбинаторика (9 часов)		
84	Правило произведения. Комбинаторные задачи.	1
85	Перестановки.	1
86	Размещения.	1
87	Сочетания и их свойства. Комбинаторные задачи.	1
88	Сочетания и их свойства.	1
89	Бином Ньютона.	1
90	Бином Ньютона.	1

91	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
92	Контрольная работа № 6	1
(а) Глава XII. Элементы теории вероятностей (10 часов).		
93	События.	1
94	Комбинация событий. Противоположные события.	1
95	Вероятность события.	1
96	Сложение вероятностей.	1
97	Сложение вероятностей.	1
98	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
99	Статистическая вероятность.	1
100	Статистическая вероятность.	1
101	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
102	Контрольная работа № 7	1
(а) Глава XIII. Статистика (8 часов).		1
103	Случайные величины.	1
104	Случайные величины.	1
105	Центральные тенденции.	1

106	Центральные тенденции.	1
107	Меры разброса.	1
108	Меры разброса.	1
109	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
110	Контрольная работа № 8.	1
(г) Глава IV. Векторы в пространстве. (6 часов)		
111	Понятие вектора. Равенство векторов.	1
112	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
113	Умножение вектора на число.	1
114	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
115	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1
116	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	1
(г) Глава V. Метод координат в пространстве. Движения. (11 часов)		
117	Прямоугольная система координат в пространстве.	1
118	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
119	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	1
120	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1

121	Скалярное произведение векторов. Решение задач.	1
122	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
123	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач.	1
124	Движения: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия.	1
125	Движения: параллельный перенос.	1
126	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	1
127	Зачет по теме «Метод координат в пространстве».	1
128	Итоговое повторение	1
129	Итоговое повторение	1
130	Итоговое повторение	1
131	Итоговое повторение	1
132	Итоговое повторение	1
133	Итоговое повторение	1
134	Итоговое повторение	1
135, 136	Итоговая контрольная работа	2

4. Входные, тематические и итоговые контрольные работы

Входная контрольная работа является итоговой в предыдущем классе.

Контрольные работы к УМК Алимова Ш.А. 10 и 11 класс по алгебре и началам математического анализа.

10 класс.

Контрольная работа №1 «Действительные числа»

Вариант 1.

1. Вычислить: 1) $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 3^5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-3}}$; 2) $(\sqrt[3]{2\sqrt{16}})^2$

2. Известно, что $12^x = 3$. Найдите 12^{2x-1}

3. Выполнить действия ($a > 0, b > 0$):

1) $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$ 2) $\frac{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a}} - \sqrt[3]{b}$

4. Сравнить числа: 1) $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$ и $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{5}{7}}$ 2) $(4,2)^{\sqrt{7}}$ и $\left(4\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{7}}$

=====

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,2(7)$ в виде обыкновенной.

6. Упростить $\left(\frac{\frac{1}{a^2}+2}{a+2a^2+1} - \frac{\frac{1}{a^2}-2}{a-1}\right) \cdot \frac{\frac{1}{a^2}+1}{a^2}$

Вариант 2.

1. Вычислить: 1) $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{3}}}$; 2) $(\sqrt[3]{3\sqrt{81}})^2$

2. Известно, что $8^x = 5$. Найдите 8^{-x+2}

3. Выполнить действия ($a > 0, b > 0$):

1) $(a^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{a^{\sqrt{3}}}$ 2) $\frac{\sqrt[5]{ab} - \sqrt[5]{b}}{\sqrt[5]{b}} - \sqrt[5]{a}$

4. Сравнить числа: 1) $(0,7)^{-\frac{3}{8}}$ и $(0,7)^{-\frac{5}{8}}$ 2) $(\pi)^{\sqrt{3}}$ и $(3,14)^{\sqrt{3}}$

=====

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,3(1)$ в виде обыкновенной.

6. Упростить $\left(\frac{x-y}{\frac{3}{x^4+x^2y^4+1} - \frac{1}{x^2-y^2}} - \frac{1}{\frac{1}{x^4+y^4}} \right) \cdot \left(\frac{y}{x} \right)^{-\frac{1}{2}}$

Контрольная работа №2 «Степенная функция»

Вариант 1.

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[4]{4-x^2}$

2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^{-5}$

1) Выяснить, на каких промежутках функция убывает.

2) Сравнить числа: $\left(\frac{1}{7}\right)^{-5}$ и 1 ; $(3,2)^{-5}$ и $(3\sqrt{2})^{-5}$

3. Решить уравнение:

1) $\sqrt{1-x} = 3$; 2) $\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$; 3) $\sqrt{1-x} = x+1$

=====

4) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$

4. Найти функцию, обратную к функции $y = (x-8)^{-1}$, указать её область определения и множество значений.

5. Решить неравенство $\sqrt{x+8} > x+2$.

Вариант 2.

1. Найти область определения функции $y = (x^2 - 9)^{-\frac{1}{3}}$
2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^{-6}$
 - 1) Выяснить, на каких промежутках функция возрастает.
 - 2) Сравнить числа: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-6}$ и $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-6}$; $(4,2)^{-6}$ и 1 .
3. Решить уравнение:
 - 1) $\sqrt{x-2} = 4$; 2) $\sqrt{5-x} = \sqrt{x-2}$; 3) $\sqrt{x+1} = 1-x$
 - =====
 - 4) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$
4. Найти функцию, обратную к функции $y = 2(x+6)^{-1}$, указать её область определения и множество значений.
5. Решить неравенство $\sqrt{x-3} < x-5$.

Контрольная работа № 3 «Показательная функция»

Вариант 1.

1. Решите уравнение:
 - 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$
2. Решите неравенство: $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$
3. Решите систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$

=====
4. Решите неравенство:
 - 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$
5. Решите уравнение: $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$

Вариант 2.

1. Решите уравнение:

1) $0,1^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$

2. Решите неравенство: $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$

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

=====

4. Решите неравенство:

1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$

5. Решите уравнение: $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$

Контрольная работа № 4 «Логарифмическая функция»

Вариант 1.

1. Вычислить:

1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; 2) $5^{1+\log_5 3}$;

3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$

2. В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ и $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

3. Сравнить числа $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$

4. Решить уравнение $\log_5(2x - 1) = 2$

5. Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$

=====

6. Решить уравнение $\log_2(x - 2) + \log_2 x = 3$
7. Решить уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$
8. Решить неравенство $\log^2_3 x - 2 \log_3 x \leq 3$

Вариант 2.

1. Вычислить:

1) $\log_3 \frac{1}{27}$; 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_1 7}$;

3) $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$

2. В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_4 x$ и $y = (4)^x$

3. Сравнить числа $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$

4. Решить уравнение $\log_4(2x + 3) = 3$

5. Решить неравенство $\log_5(x - 3) < 2$

=====

6. Решить уравнение $\log_3(x - 8) + \log_3 x = 2$

7. Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$

8. Решить неравенство $\log^2_2 x - 3 \log_2 x \leq 4$

Контрольная работа № 5 «Тригонометрические формулы»

Вариант 1.

1. Вычислить: 1) $\cos 765^\circ$; 2) $\sin \frac{19\pi}{6}$

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

3. Упростить выражение:

1) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$;

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

=====

4. Решить уравнение: 1) $2 \cos \frac{x}{2} = 1 + \cos x$;

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

5. Доказать тождество: $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$

Вариант 2.

1. Вычислить: 1) $\sin 765^\circ$; 2) $\cos \frac{19\pi}{6}$

2. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,3$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

3. Упростить выражение:

1) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$;

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

=====

4. Решить уравнение: 1) $2 \sin \frac{x}{2} = 1 - \cos x$;

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

5. Доказать тождество: $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$

Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения»

Вариант 1.

1. Решить уравнение:

1) $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ 2) $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$

2. Найти решение уравнения $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 3\pi]$

3. Решить уравнение: 1) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$

=====

2) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ 3) $4 \sin x + 5 \cos x = 4$

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

Вариант 2.

1. Решить уравнение:

1) $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$ 2) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$

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

3. Решить уравнение: 1) $\sin^2 x - \sin x = 0$

=====

2) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ 3) $5 \sin x + \cos x = 5$

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

11 класс.

Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»

Вариант 1.

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.

2. Выяснить, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
=====
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.
5. Построить график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Вариант 2.

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.
2. Выяснить, является ли функция $y = \cos x - x^2$ чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
=====
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.
5. Построить график функции $y = 2 \sin x + 1$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольная работа № 2.

«Производная и её геометрический смысл»

Вариант 1.

1. Найти производную функции:
 - 1) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$;
 - 2) $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$;
 - 3) $e^x \cos x$;
 - 4) $\frac{2^x}{\sin x}$
2. Найти значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$
3. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$
=====
4. Найти значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.
5. Найти точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции $F(x) = \log_3(\sin x)$

Вариант 2.

1. Найти производную функции:

1) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; 2) $(4 - 3x)^6$; 3) $e^x \sin x$; 4) $\frac{3^x}{\cos x}$

2. Найти значение производной функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$

3. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \sin x + 1$ в точке $x_0 = 0$

=====

4. Найти значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.

5. Найти точки графика функции $f(x) = x^3 + 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции $F(x) = \cos(\log_2 x)$

Контрольная работа № 3.

«Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1.

1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$

2. Найти экстремумы функции:

1) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; 2) $f(x) = e^x(2x - 3)$

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

=====

4. Построить график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[0; \frac{3}{2}]$

6. Среди прямоугольников, сумма длин трёх сторон которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Вариант 2.

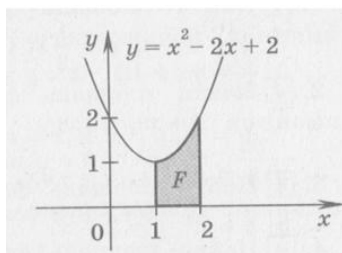
1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$
2. Найти экстремумы функции:
 - 1) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$;
 - 2) $f(x) = (5 - 4x)e^x$
3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$
=====
4. Построить график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; \frac{3}{2}]$
6. Найти ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

Контрольная работа № 4.

«Интеграл»

Вариант 1.

1. Доказать, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{7}{8})$
3. Вычислить площадь фигуры F , изображённой на рисунке 90.
=====
4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$



Вариант 2.

1. Доказать, что функция $F(x) = e^{3x} + \cos x + x$ является первообразной функции $f(x) = 3e^{3x} - \sin x + 1$ на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную F функции $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{3}{4})$

3. Вычислить площадь фигуры F , изображённой на рисунке 91.

=====

4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$

Контрольная работа № 5 «Комбинаторика»

Вариант 1.

1. Найти значение выражения:

1) $\frac{12!}{P_{10}}$; 2) $A_6^3 + C_7^2$

2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК ?

3. Записать разложение бинома $(a - 2)^6$

4. Решить относительно m уравнение $C_{m+5}^3 = 8(m + 4)$

Из трёх последовательных букв и присоединённого к ним четырёхзначного числа составляют код. Буквы без повторения выбирают из набора: б, в, г, д, ж, з. Число записывают с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в числе могут повторяться).

Сколько различных кодов, удовлетворяющих данному условию, можно составить ?

Вариант 2.

1. Найти значение выражения:

1) $\frac{P_7}{10!}$; 2) $C_8^3 - A_6^2$

2. Сколькими способами из вазы с 8 различными конфетами можно взять 3 конфеты ?

3. Записать разложение бинома $(3 - x)^5$

4. Решить относительно m уравнение $A_{m-3}^3 = 24(m - 4)$

5. Из четырёх последовательных букв и присоединённого к ним трёхзначного числа составляют шифр. Буквы (с возможным повторением) выбирают из букв: а, е, и, о, у. Число записывают разными цифрами, выбираемыми из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Сколько различных шифров, удовлетворяющих данному условию, можно составить ?

Контрольная работа № 6 «Элементы теории вероятностей»

Вариант 1.

1. В ящике находятся 4 белых и 8 чёрных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут чёрный шар.
2. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна $8 \cdot 10^{-5}$. Найти вероятность того, что один приобретённый билет этой лотереи окажется без выигрыша.
3. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 9 раз выпадала *решка* и 12 раз – *орёл*. Найти относительную частоту появления *орла* в данной серии испытаний.
4. Брошены 2 игральные кубика – красный и зелёный. Найти вероятность того, что на красном выпало число 5, а на зелёном – нечётное число.
=====
5. Наугад называется одно из первых восьми натуральных чисел. Рассматриваются события: A – назван делитель числа 8, B – названо число, кратное числу 4. Установить, в чём состоят события $A + B$ и AB .
6. В коробке находятся 6 синих и 5 зелёных мячей. Наугад вынимают 3 мяча. Найти вероятность события:
1) все вынутые мячи зелёные; 2) хотя бы один мяч зелёный.

Вариант 2.

1. В ящике находятся 6 чёрных и 9 красных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут красный шар.
2. Вероятность купить бракованный сотовый телефон некоторой модели равна $7 \cdot 10^{-4}$. Найти вероятность покупки не бракованного телефона этой модели (при покупке одного аппарата).
3. В серии испытаний с подбрасыванием кнопки она упала на острие 42 раза и плашмя 66 раз. Найти относительную частоту падения кнопки плашмя в данной серии испытаний.
4. Брошены 2 игральные кубика – белый и чёрный. Найти вероятность того, что на белом кубике выпало число, кратное 3, а на чёрном – число 6. =====

5. Наугад называется одно из первых девяти натуральных чисел. Рассматриваются события: A – названо число, кратное числу 3, B – назван делитель числа 6. Установить, в чём состоят события $A + B$ и AB .
6. В коробке находятся 4 жёлтых и 6 красных мячей. Наугад вынимают 3 мяча. Найти вероятность события:
1) все вынутые мячи жёлтые; 2) хотя бы один мяч красный.

Геометрия 10 – 11 класс

10 класс

Контрольная работа № 1 «Аксиомы стереометрии»

К–1, Вариант 1

1. Постройте сечение куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через ребро CC_1 и точку пересечения диагоналей грани $AA_1 D_1 A$. Найдите периметр построенного сечения, если ребро куба равно 2 см.
2. Прямые a и b параллельны, точка A не лежит на этих прямых. Через точку A проведите плоскость α , параллельную каждой из данных прямых.
3. Прямые AB и CD – скрещивающиеся. Могут ли прямые AC и BD пересекаться? Ответ объясните.

К–1, Вариант 2

1. Середины рёбер AB , BC и DC тетраэдра $ABCD$ – точки M , N и P соответственно. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через эти три точки. Найдите периметр построенного сечения, если $AC = 10$ см, $BD = 12$ см.
2. Прямые a и b пересекаются, точка M не лежит на этих прямых. Через точку M проведите плоскость, параллельную каждой из данных прямых.

3. Лежат ли прямые a , b и c в одной плоскости, если прямые a и b , a и c , b и c пересекаются и точки их пересечения не совпадают? Ответ объясните.

Контрольная работа № 2 «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Сечения»

К-2, Вариант 1

1. Постройте сечение тетраэдра $ABCD$ плоскостью, проходящей через точку пересечения медиан грани $BСD$ параллельно грани ACD .
2. Постройте параллелограмм $A_1B_1C_1D_1$. Считая этот параллелограмм изображением квадрата $ABCD$, построьте изображение перпендикуляров, проведённых из точки O пересечения диагоналей квадрата $ABCD$ к сторонам этого квадрата.
3. Плоскость, параллельная стороне AB треугольника ABC , пересекает сторону AC в точке A_1 , сторону BC – в точке B_1 . Найдите отрезок A_1B_1 , если $AB = 25$ см, $AA_1 : A_1C = 2 : 3$.

К–2, Вариант 2

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1B_1C_1D_1$, точка M лежит на ребре AC , причём $CM : CA = 1 : 3$. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку M параллельно плоскости BC_1D .
2. Постройте параллелограмм $A_1B_1C_1D_1$. Считая этот параллелограмм изображением ромба $ABCD$, постройте изображение высоты ромба, проведённой из вершины A , если $\angle B = 60^\circ$.
3. Через конец A отрезка AB проведена плоскость α , через конец B и точку C отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающиеся с плоскостью α в точках B_1 и C_1 . Найдите отрезок CC_1 , если $BB_1 = 15$ см и $AB_1 : C_1B_1 = 3 : 1$.

Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

К-3, Вариант 1

1. Из точки O пересечения диагоналей квадрата $ABCD$ проведён перпендикуляр OH к плоскости квадрата. Докажите, что $BD \perp HC$.
2. Через сторону KN прямоугольника $KLMN$ проведена плоскость так, что длина проекции одной из сторон прямоугольника на эту плоскость равна 4 см. Найдите длину проекции диагонали KM на эту плоскость, если $KL = 12$ см, $LM = 3$ см.
3. Из точки A проведены к данной плоскости две наклонные, равные 2 см, угол между которыми равен 60° , а угол между их проекциями прямой. Найдите расстояние от точки A до данной плоскости.

К-3, Вариант 2

1. Из вершины B квадрата $ABCD$ проведён перпендикуляр BF к плоскости этого квадрата. Докажите, что $AC \perp DF$.
2. Через вершину B треугольника ABC проведена плоскость, не совпадающая с плоскостью ABC и параллельная его стороне AC . Проекция треугольника ABC на эту плоскость – прямоугольный треугольник A_1BC_1 с прямым углом B . Найдите сторону AC , если $BA_1 = 9$ см, $BC_1 = 12$ см.
3. Из точки B проведены к данной плоскости две равные наклонные, угол между которыми равен 60° , а угол между их проекциями равен 90° . Найдите угол между каждой наклонной и её проекцией на плоскость.

Контрольная работа № 4 «Двугранный угол»

К-4, Вариант 1

1. Через вершину A правильного треугольника ABC проведена плоскость α параллельно стороне BC так, что сторона AC составляет с этой плоскостью угол в 30° . Найдите длину проекции медианы AD треугольника ABC на плоскость α , если $AB = 12$ см.
2. Из вершины A прямого угла треугольника ABC проведён перпендикуляр AM к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки M до стороны BC треугольника, если $AM = 1$ см, $AB = 3$ см, $AC = 4$ см.
3. Правильные треугольники ABC и DBC расположены так, что вершина D проектируется в центр треугольника ABC . Найдите угол между плоскостями этих треугольников.
4. Плоскости двух равных прямоугольных трапеций $ABCD$ и $KDCM$ взаимно перпендикулярны. Найдите расстояние BK , если $CD \perp BC$, $CD \perp DK$, $BC = DK = 3$ см, $DC = 4$ см.

К-4, Вариант 2

1. Через сторону AB , равную 20 см, квадрата $ABCD$ проведена плоскость α так, что точка C находится от неё на расстоянии 10 см.
 - а) На каком расстоянии от плоскости α находится точка пересечения диагоналей квадрата?
 - б) Найдите угол φ , который диагональ квадрата образует с плоскостью α .
2. Из центра O правильного треугольника KLP со стороной 4 см проведён перпендикуляр OM к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки M до одной из сторон треугольника, если $OM = 2$ см.

3. Проекцией прямоугольника $ABCD$ на плоскость γ является квадрат A_1BCD_1 . Найдите величину угла между плоскостью γ и плоскостью прямоугольника, если $AB : BC = 2:1$.
4. Плоскости двух равных равнобедренных прямоугольных треугольников ABC и ACD , имеющих общую гипотенузу, взаимно перпендикулярны. Найдите расстояние между их вершинами B и D , если $AB = 3$ см.

Контрольная работа № 5 «Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида»

К-5, Вариант 1

1. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна a . Двугранные углы при основании равны α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
2. В основании прямой треугольной призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Найдите боковое ребро призмы, если площадь её боковой поверхности составляет 120 см².
3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3 см и 5 см, угол между ними равен 60° . Большая диагональ параллелепипеда равна 10 см. Найдите боковое ребро параллелепипеда.

К-5, Вариант 2

1. Боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды равно 12 см и образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны a и b , а диагональ образует с плоскостью основания угол α .
3. В основании прямой призмы лежит равнобедренный треугольник с основанием, равным 5 см. Высота призмы равна 3 см. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через основание равнобедренного треугольника и противоположную вершину верхнего основания призмы, если диагонали равных боковых граней равны 6,5 см.

11 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Цилиндр, конус, шар»

К-1. Вариант 1

1. Развёртка боковой поверхности цилиндра является квадратом, диагональ которого равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите:
 - а) площадь боковой поверхности конуса;
 - б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 30° .
3. Диаметр шара равен 2м. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы и этой плоскости.

К-1. Вариант 2

1. Плоскость, параллельная оси цилиндра, отсекает от окружности основания дугу в 120° . Высота цилиндра равна 5 см, радиус основания равен $2\sqrt{3}$ см. Найдите площадь сечения.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите:
 - а) площадь боковой поверхности конуса;
 - б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60° .
3. Сечение шара плоскостью, находящейся от его центра на расстоянии 3 см, имеет радиус 4 см. Найдите площадь сферы.

Контрольная работа № 2 по теме «Объем многогранника»

К-2. Вариант 1

1. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 8 см, боковое ребро образует с плоскостью основания угол в 45° . Найдите объём пирамиды.
2. В прямой треугольной призме стороны основания относятся как 17 : 10 : 9, а боковое ребро равно 16 см. Найдите стороны основания пирамиды, если площадь её боковой поверхности составляет 1152 см^2 .

К-2. Вариант 2

1. Высота боковой грани правильной четырёхугольной пирамиды равна 10 см. Найдите объём пирамиды, если боковая грань составляет с плоскостью основания угол 45° .
2. В основании прямой треугольной призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Найдите объём призмы, если площадь её боковой поверхности равна 120 см^2 .

Контрольная работа № 3 по теме «Объемы круглых тел»

К-3. Вариант 1

1. Осевое сечение конуса – равнобедренный прямоугольный треугольник, площадь которого равна 9 м^2 . Найдите объём конуса.
2. Чему равен объём шарового сектора, если радиус окружности основания равен 60 см , а радиус шара 75 см ?
3. Усечённый конус имеет радиусы оснований 4 см и 22 см . Чему равен радиус основания равновеликого ему цилиндра, имеющего с усечённым конусом одинаковую высоту?

К-3. Вариант 2

1. Образующая конуса равна l , а длина окружности основания равна C . Найдите объём конуса.
2. Два равных шара расположены так, что центр одного лежит на поверхности другого. Как относится объём общей части шаров к объёму одного шара?
3. Площадь осевого сечения усечённого конуса равна разности площадей оснований, а радиусы оснований равны R и r . Найдите объём конуса.

Контрольная работа № 4 по теме «Объемы»

К-4. Вариант 1

1. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объёмов шара и цилиндра.
2. Боковое ребро правильной шестиугольной пирамиды равно a и составляет с плоскостью основания угол α . Найдите объём пирамиды и вписанного в пирамиду конуса, если $a = 2$, $\alpha = 60^\circ$.
3. В конус вписан шар радиуса R . Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите объём конуса.

К-4. Вариант 2

1. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.

2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2a$, а прилежащий угол равен 60° . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью её основания угол 45° . Найдите объём цилиндра.
3. В правильной треугольной пирамиде каждое боковое ребро равно b и образует с плоскостью основания угол 30° . Найдите площадь описанной сферы.

Контрольная работа № 5 по теме «Векторы в пространстве»

К–5. Вариант 1

1. В параллелограмме $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O , точка M лежит на стороне BD , причём $BM = MO$, $AB = m$, $AC = n$. Выразите вектор BM через векторы m и n .
2. Дан тетраэдр $ABCD$, в котором точка K – середина ребра AC , точка M – середина отрезка KD , $DA = a$, $DB = b$, $DC = c$. Разложите вектор BM по векторам a , b и c .
3. Даны две точки A и B . Докажите, что для любых точек C и D пространства выполняется равенство $CB - CA = DB - DA$.

К–5. Вариант 2

1. В треугольнике ABC точка M – середина стороны AB , точка N – середина стороны AC , отрезки CM и BN пересекаются в точке O , $BA = a$, $BC = b$. Выразите вектор BO через векторы a и b .
2. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB = a$, $AD = b$, $AA_1 = c$. Разложите вектор AM по векторам a , b и c , если M – точка пересечения диагоналей DC_1 и D_1C .
3. Дан треугольник ABC , в котором точки K , L и M – середины сторон BC , AC и AB . Докажите, что для любой точки D пространства выполняется равенство $DK + DL + DM = DA + DB + DC$.