

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области
Управление образования администрации г. Оренбурга
МОАУ "СОШ № 51"

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора

_____ Кожемякина Е.В.

Протокол №1

от "29" 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор

_____ Баева Е.А.

Приказ №522-ОД

от "29" 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
«Математика»
(для 10-11 классов образовательных организаций)

Составитель: Байчеркесова Эльмира Сарсенгалиевна
учитель математики

Оренбург 2022

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА «МАТЕМАТИКА»

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.

Планируемые 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.

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.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования выпускник на углубленном уровне научится:

| Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты» | | |
|--|--|---|
| Раздел | II. Выпускник научится | IV. Выпускник получит возможность научиться |
| Цели освоения предмета | Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук |
| Требования к результатам | | |
| Элементы теории множеств и математической логики | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и | <ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных |

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| | <p>объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов | <p><i>предметов</i></p> |
| <p>Числа и выражения</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач</i> |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| | <p>корня;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов | <p><i>целые дроби;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i> |
| <p>Уравнения и неравенства</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i> |

решения некоторых уравнений степени выше второй;

- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

| | | |
|----------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств | |
| Функции | <ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других 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, точки перегиба, 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"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты</p> | <p>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</p> |
| <p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p> | <p>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p> | <p>– Достижение результатов раздела II; – иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения</p> |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | <p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных | <p><i>гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач |
| Текстовые задачи | <ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов | <ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II |
| Геометрия | <ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и | <ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о двойственности правильных многогранников; |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; | <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади ортогональной проекции; |
|--|---|---|

| | | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных | <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i> |
|--|--|---|

| | | |
|---|--|---|
| | <p>фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат | |
| <i>Векторы и координаты в пространстве</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i> |
| <i>История математики</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России | <i>Достижение результатов раздела II</i> |
| <i>Методы математики</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i> |

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА «МАТЕМАТИКА»

10 КЛАСС

Углубленный уровень

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 градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных 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. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Формула Бинома Ньютона.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости, центральная симметрия.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Усеченная пирамида.

Площади поверхностей многогранников.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

11 КЛАСС

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. 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, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных 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 $y = \sqrt{x}$. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.

Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и 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. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченный конус. Уравнение сферы.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и 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. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Тематическое планирование по математике для 10-го класса составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО:

- ✓ воспитание чувства ответственности;
- ✓ формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- ✓ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- ✓ формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- ✓ освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
- ✓ развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- ✓ развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

| № урока | Тема урока | Кол-во часов |
|---------|---|--------------|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. | 1 |
| 2 | Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. | 1 |
| 3 | Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. | 1 |
| 4 | 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. | 1 |
| 5 | Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. | 1 |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. | 1 |
| 7 | Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. | 1 |
| 8 | Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. | 1 |
| 9 | Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. | 1 |
| 10 | Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. | 1 |
| 11 | Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. | 1 |
| 12 | Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i> | 1 |
| 13 | Множества на координатной плоскости. Основная теорема арифметики. | 1 |
| 14 | Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. | 1 |
| 15 | Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. | 1 |
| 16 | Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. | 1 |
| 17 | Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. | 1 |
| 18 | Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. | 1 |
| 19 | Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. | 1 |
| 20 | Модуль числа и его свойства. | 1 |
| 21 | Модуль числа и его свойства. | 1 |
| 22 | Математическая индукция. | 1 |
| 23 | Понятие об аксиоматическом методе. | 1 |
| 24 | Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 25 | Входная контрольная работа | 1 |
| 26 | Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. | 1 |
| 27 | Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. | 1 |
| 28 | Контрольная работа № 1 «Действительные числа» | 1 |
| 29 | Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 30 | Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| 31 | Определение функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. | 1 |
| 32 | Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. | 1 |
| 33 | Наибольшее и наименьшее значение функции. | 1 |
| 34 | Периодические функции и наименьший период. | 1 |
| 35 | Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 36 | Скрещивающиеся прямые в пространстве. | 1 |
| 37 | Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. | 1 |
| 38 | Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. | 1 |
| 39 | Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. | 1 |
| 40 | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
| 41 | Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. | 1 |
| 42 | Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. | 1 |
| 43 | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
| 44 | Взаимно обратные функции. | 1 |
| 45 | Графики взаимно обратных функций. | 1 |
| 46 | Контрольная работа № 2 «Числовые функции» | 1 |
| 47 | Контрольная работа № 1 «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 |
| 48 | Наглядная стереометрия. Тетраэдр. Параллелепипед. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве. | 1 |
| 49 | Контрольная работа № 2 «Числовые функции» | 1 |
| 50 | Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. | 1 |
| 51 | Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. | 1 |
| 52 | Тригонометрические функции чисел и углов. | 1 |
| 53 | Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. | 1 |
| 54 | Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Теорема Менелая для тетраэдра. | 1 |
| 55 | Тригонометрические функции чисел и углов. | 1 |
| 56 | Формулы приведения, формулы двойного и половинного аргумента. | 1 |
| 57 | Формулы приведения, формулы двойного и половинного аргумента. | 1 |
| 58 | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |
| 59 | Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. | 1 |
| 60 | Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций | 1 |
| 61 | Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
| 62 | Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
| 63 | Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$. Свойства и графики тригонометрических функций. | 1 |
| 64 | Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$. Свойства и графики тригонометрических функций. | 1 |
| 65 | Контрольная работа № 2: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед» | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| 66 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
| 67 | Тригонометрические функции числового аргумента $y=\operatorname{tg}x$. Свойства и графики тригонометрических функций. | 1 |
| 68 | Тригонометрические функции числового аргумента $y=\operatorname{ctg}x$. Свойства и графики тригонометрических функций. | 1 |
| 69 | Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\operatorname{tg}x$, $y=\operatorname{ctg}x$. | 1 |
| 70 | Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. | 1 |
| 71 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
| 72 | Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. | 1 |
| 73 | Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. | 1 |
| 74 | Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. | 1 |
| 75 | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
| 76 | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
| 77 | Теорема о трех перпендикулярах. | |
| 78 | Теорема о трех перпендикулярах. | |
| 79 | Контрольная работа № 3 «Свойства тригонометрических функций» | 1 |
| 80 | Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. | 1 |
| 81 | Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. | 1 |
| 82 | Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. | 1 |
| 83 | Расстояния между фигурами в пространстве. | 1 |
| 84 | Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. | 1 |
| 85 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 86 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 87 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 88 | Решение простейших тригонометрических неравенств. | 1 |
| 89 | Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. | 1 |
| 90 | Теорема о трех перпендикулярах. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. | 1 |
| 91 | Контрольная работа за I полугодие | 1 |
| 92 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 93 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 94 | Однородные тригонометрические уравнения. | 1 |
| 95 | Углы в пространстве. | 1 |
| 96 | Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. | 1 |
| 97 | Простейшие системы тригонометрических уравнений. | 1 |
| 98 | Контрольная работа № 4 «Решение тригонометрических уравнений» | 1 |
| 99 | Контрольная работа № 4 «Решение тригонометрических уравнений» | 1 |
| 100 | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |
| 101 | Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. | 1 |
| 102 | Прямоугольный параллелепипед. | 1 |
| 103 | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| 104 | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |
| 105 | Формулы сложения тригонометрических функций. | 1 |
| 106 | Формулы приведения. | 1 |
| 107 | Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. | 1 |
| 108 | Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. | 1 |
| 109 | Формулы приведения. | 1 |
| 110 | Формулы приведения. | 1 |
| 111 | Формулы двойного и половинного аргумента. | 1 |
| 112 | Формулы двойного и половинного аргумента. | 1 |
| 113 | Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. | 1 |
| 114 | Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | 1 |
| 115 | Формулы двойного и половинного аргумента. | 1 |
| 116 | Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
| 117 | Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
| 118 | Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
| 119 | Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. | 1 |
| 120 | Призма. Наклонная призма. | 1 |
| 121 | Формулы сложения тригонометрических функций. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | 1 |
| 122 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | 1 |
| 123 | Формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 1 |
| 124 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 125 | Призма. Перпендикулярное сечение призмы. | 1 |
| 126 | Площади поверхностей многогранников. | 1 |
| 127 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 128 | Тригонометрические уравнения. | 1 |
| 129 | Контрольная работа № 5 «Преобразования тригонометрических выражений» | 1 |
| 130 | Контрольная работа № 5 «Преобразования тригонометрических выражений» | 1 |
| 131 | Площади поверхностей многогранников. | 1 |
| 132 | Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. | 1 |
| 133 | Первичные представления о множестве комплексных чисел. | 1 |
| 134 | Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. | 1 |
| 135 | Комплексно сопряженные числа. | 1 |
| 136 | Модуль и аргумент числа. | 1 |
| 137 | Пирамида. Виды пирамид. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. | 1 |
| 138 | Пирамида. Виды пирамид. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и | 1 |

| | | |
|-----|--|---|
| | гранями, их основные свойства. | |
| 139 | Тригонометрическая форма комплексного числа. | 1 |
| 140 | Решение уравнений в комплексных числах. | 1 |
| 141 | Контрольная работа № 6 «Комплексные числа» | 1 |
| 142 | Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теорема Вейерштрасса. | 1 |
| 143 | Элементы правильной пирамиды. | 1 |
| 144 | Усеченная пирамида. | 1 |
| 145 | Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. | 1 |
| 146 | Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. | 1 |
| 147 | Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. | 1 |
| 148 | Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. | 1 |
| 149 | Площади поверхностей многогранников. | 1 |
| 150 | Пирамида. Усечённая пирамида. | 1 |
| 151 | Производная функции в точке. Дифференцируемость функции. | 1 |
| 152 | Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. | 1 |
| 153 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. | 1 |
| 154 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. | 1 |
| 155 | Площади поверхностей многогранников. | 1 |
| 156 | Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости, центральная симметрия. | 1 |
| 157 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. | 1 |
| 158 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. | 1 |
| 159 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. | 1 |
| 160 | Касательная к графику функции. | 1 |
| 161 | Теорема Эйлера. Правильные многогранники. | 1 |
| 162 | Двойственность правильных многогранников. | 1 |
| 163 | Касательная к графику функции. | 1 |
| 164 | Касательная к графику функции. | 1 |
| 165 | Контрольная работа № 7 «Производная функции» | 1 |
| 166 | Контрольная работа № 7 «Производная функции» | 1 |
| 167 | Многогранники. | 1 |
| 168 | Контрольная работа № 4 «Многогранники» | 1 |
| 169 | Точки экстремума (максимума и минимума). | 1 |
| 170 | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 171 | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 172 | Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. | 1 |
| 173 | Векторы и координаты. | 1 |
| 174 | Векторы и координаты. | 1 |
| 175 | Построение графиков функций с помощью производных. | 1 |
| 176 | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| 177 | Применение производной при решении задач. | 1 |
| 178 | Применение производной при решении задач. | 1 |
| 179 | Сумма векторов, умножение вектора на число. | 1 |
| 180 | Сумма векторов, умножение вектора на число. | 1 |
| 181 | Применение производной при решении задач. | 1 |
| 182 | Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. | 1 |
| 183 | Контрольная работа № 8 «Исследование функции и построение графика с помощью производной» | 1 |
| 184 | Контрольная работа № 8 «Исследование функции и построение графика с помощью производной» | 1 |
| 185 | Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. | 1 |
| 186 | Решение задач с помощью векторов и координат | 1 |
| 187 | Повторение. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. | 1 |
| 188 | Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. | 1 |
| 189 | Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. | 1 |
| 190 | Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. | 1 |
| 191 | Контрольная работа №5 "Векторы" | 1 |
| 192 | Повторение по теме: перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей | 1 |
| 193 | Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 1 |
| 194 | Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. | 1 |
| 195 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. | 1 |
| 196 | Упрощение тригонометрических выражений и решение уравнений. Решение тригонометрических неравенств. | 1 |
| 197 | Повторение по теме: многогранники. | 1 |
| 198 | Повторение по теме: векторы в пространстве | 1 |
| 199 | Производная. Вычисление производной. Уравнение касательной. | 1 |
| 200 | Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. | 1 |
| 201 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 202 | Обобщающее повторение | 1 |
| 203 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 204 | Обобщающий урок | 1 |

Тематическое планирование по математике 11 класс

Тематическое планирование по математике для 11-го класса составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО:

- ✓ воспитание чувства ответственности;
- ✓ формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- ✓ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- ✓ формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- ✓ освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
- ✓ развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- ✓ развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

| № урока | Тема урока | Кол-во часов |
|---------|--|--------------|
| 1 | Инструктаж по ТБ. Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Введение в курс алгебры 11 класса. Итоги ЕГЭ. | 1 |
| 2 | Решение задач с использованием градусной меры угла Тригонометрические функции, их свойства и графики. | 1 |
| 3 | Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробнорациональных уравнений и их систем. Тригонометрические уравнения и неравенства. | 1 |
| 4 | Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Модуль числа и его свойства. Производная, её геометрический и физический смысл. | 1 |
| 5 | Векторы и координаты. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Углы между прямыми и плоскостями. | 1 |
| 6 | Векторы и координаты. Понятие вектора в пространстве, коллинеарные векторы. | 1 |
| 7 | Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| | обратной пропорциональности и функции. Производная и её применение для исследования функций. | |
| 8 | Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробнорациональных уравнений и их систем. Производная и её применение для исследования функций. | 1 |
| 9 | Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. | 1 |
| 10 | Входная контрольная работа | 1 |
| 11 | Векторы и координаты. Действия с векторами в пространстве. | 1 |
| 12 | Векторы и координаты. Прямоугольная система координат в пространстве. | 1 |
| 13 | Многочлены. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Арифметические операции над многочленами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. | 1 |
| 14 | Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень. Разложение многочлена на множители | 1 |
| 15 | Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Разложение многочлена от нескольких переменных на множители. | 1 |
| 16 | Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Решение уравнений с использованием формул сокращённого умножения, однородные и симметричные уравнения. | 1 |
| 17 | Координаты вектора. | 1 |
| 18 | Векторы и координаты. Связь между координатами векторов и координатами точек. | 1 |
| 19 | Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Решение уравнений с использованием формул сокращённого умножения, однородные и симметричные уравнения. | 1 |
| 20 | Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. | 1 |
| 21 | Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Основная теорема алгебры. Решение систем уравнений. | 1 |
| 22 | Теорема Виета. Решение уравнений высших степеней методом разложения на множители и методом введения новой переменной. | 1 |
| 23 | Формула расстояния между точками. Простейшие задачи в координатах. | 1 |
| 24 | Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. | 1 |
| 25 | Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Метод решения возвратных уравнений. | 1 |
| 26 | Решение уравнений высших степеней с использованием функционально-графических приемов. | 1 |
| 27 | Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. | 1 |
| 28 | Контрольная работа № 1: «Многочлены» | 1 |
| 29 | Контрольная работа № 1: «Векторы и координаты» | 1 |
| 30 | Угол между векторами. | 1 |
| 31 | Степень с действительным показателем, свойства степени. Введение понятия корня n -ой степени из действительного числа. | 1 |
| 32 | Степень с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих корни и решение простейших уравнений. | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| 33 | Степенная функция и ее свойства и график. Определение функции $y = n/x$, её свойства и график. Преобразование графиков функции $y = \sqrt{x}$ | 1 |
| 34 | Степень с действительным показателем. Свойства корня n-ой степени. | 1 |
| 35 | Скалярное произведение векторов. | 1 |
| 36 | Векторы и координаты. Уравнение плоскости. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. | 1 |
| 37 | Степень с действительным показателем. Преобразование простейших выражений. | 1 |
| 38 | Степень с действительным показателем. Понятие иррациональных выражений. | 1 |
| 39 | Степень с действительным показателем. Вынесение множителя за знак радикала. | 1 |
| 40 | Иррациональные уравнения. Внесение множителя под знак радикала. | 1 |
| 41 | Векторы и координаты. Способы задания прямой уравнениями. | 1 |
| 42 | Движения в пространстве. Центральная симметрия. | 1 |
| 43 | Контрольная работа №2: «Степени и корни» | 1 |
| 44 | Контрольная работа №2: «Степени и корни» | 1 |
| 45 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Степенные функции при различных значениях показателя, их свойства и графики. | 1 |
| 46 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Нахождение наибольших и наименьших значений степенной функции. | 1 |
| 47 | Параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, поворот относительно прямой. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. | |
| 48 | Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. | |
| 49 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Обобщающий урок по теме «Корень n-ой степени. Степенные функции». | 1 |
| 50 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график | 1 |
| 51 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. | 1 |
| 52 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Извлечение корня из комплексного числа. Формула Муавра. | 1 |
| 53 | Контрольная работа №2: «Скалярное произведение векторов» | 1 |
| 54 | Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. | 1 |
| 55 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. | |
| 56 | Иррациональные уравнения. | |
| 57 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. | 1 |
| 58 | Контрольная работа № 3: «Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график» | 1 |
| 59 | Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. | 1 |
| 60 | Тела вращения: цилиндр и его элементы. Площадь поверхности цилиндра. Развертка цилиндра. Сечения цилиндра. | 1 |
| 61 | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. | 1 |
| 62 | Показательная функция и ее свойства и график. Теоремы о монотонности показательной функции. | 1 |
| 63 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 1 |
| 64 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. Функционально-графический метод решения и метод уравнивания показателей. | 1 |
| 65 | Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра. | 1 |
| 66 | Комбинации многогранников и тел вращения. Решение задач на комбинации цилиндра и многогранника. | 1 |

| | | |
|----|--|---|
| 67 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. Метод введения новой переменной. | 1 |
| 68 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 1 |
| 69 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. Определение показательного неравенства. | 1 |
| 70 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. Теорема равносильности. | 1 |
| 71 | Тела вращения: конус его элементы. Площадь поверхности конуса. Развертка конуса. Сечения конуса. | 1 |
| 72 | Усеченный конус. | 1 |
| 73 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. Решение неравенств. | 1 |
| 74 | Логарифм, свойства логарифма. Определение логарифма. | 1 |
| 75 | Преобразование логарифмических выражений. Основное логарифмическое тождество. | 1 |
| 76 | Логарифмическая функция и ее свойства и график. | 1 |
| 77 | Конические сечения. Канонические сечения. | 1 |
| 78 | Комбинации тел вращения. Решение задач на комбинации конуса, цилиндра и многогранника. | 1 |
| 79 | Контрольная работа № 4: «Показательная и логарифмическая функции и их свойства» | 1 |
| 80 | Контрольная работа № 4: «Показательная и логарифмическая функции и их свойства» | 1 |
| 81 | Преобразование логарифмических выражений. Логарифм произведения и частного. | 1 |
| 82 | Преобразование логарифмических выражений. Логарифмирование выражений. Потенцирование выражений. | 1 |
| 83 | Шар и сфера. Уравнение сферы. | 1 |
| 84 | Касательные прямые и плоскости. Сечения шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 85 | Контрольная работа за 1 учебное полугодие (профильный уровень). | 1 |
| 86 | Логарифмические уравнения и неравенства. Определение логарифмических уравнений. Функционально-графический метод решения. | 1 |
| 87 | Логарифмические уравнения и неравенства. Решение логарифмических уравнений методом потенцирования. | 1 |
| 88 | Логарифмические уравнения и неравенства. Решение уравнений, содержащих переменную в основании логарифма. | 1 |
| 89 | Взаимное расположение двух сфер. | 1 |
| 90 | Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Площадь сферы. | 1 |
| 91 | Контрольная работа за 1 учебное полугодие (базовый уровень). | 1 |
| 92 | Логарифмические уравнения и неравенства. Метод введения новой переменной. | 1 |
| 93 | Логарифмические уравнения и неравенства. Определение логарифмического неравенства. Алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания. | 1 |
| 94 | Логарифмические уравнения и неравенства. Свойства монотонности логарифмической функции при решении неравенств. Графический метод решения неравенств. | 1 |
| 95 | Тела вращения. Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. | 1 |
| 96 | Контрольная работа № 3: «Тела вращения» | 1 |
| 97 | Логарифмические уравнения и неравенства. Решение простейших логарифмических неравенств методом замены переменных для сведения | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| | логарифмического неравенства к рациональному виду. | |
| 98 | Логарифмические уравнения и неравенства. Решение показательно-логарифмических неравенств. | 1 |
| 99 | Число и функция Число e , функция $y=e^x$, её свойства, график, дифференцирование. | 1 |
| 100 | Десятичный и натуральный логарифм. Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$, её свойства, график, дифференцирование. | 1 |
| 101 | Тела вращения. Элементы сферической геометрии. | 1 |
| 102 | Решение задач по теме: тела вращения | 1 |
| 103 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 1 |
| 104 | Контрольная работа № 5: «Решение логарифмических уравнений и неравенств» | 1 |
| 105 | Контрольная работа № 5: «Решение логарифмических уравнений и неравенств» | 1 |
| 106 | Первообразная. Определение первообразной. | 1 |
| 107 | Понятие объема. Объемы многогранников. Теоремы об отношениях объемов. | 1 |
| 108 | Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 109 | Первообразные элементарных функций. Правило отыскания первообразных. | 1 |
| 110 | Неопределенный интеграл. | 1 |
| 111 | Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. | 1 |
| 112 | Определенный интеграл. Понятие определённого интеграла. | 1 |
| 113 | Объем прямой призмы, основанием которого является прямоугольный треугольник. | 1 |
| 114 | Вывод формул объемов призмы. Объем прямой призмы. | 1 |
| 115 | Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. | 1 |
| 116 | Первообразная и интеграл. | 1 |
| 117 | Контрольная работа № 6: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| 118 | Первообразная и интеграл. | 1 |
| 119 | Объемы тел вращения. Объем цилиндра. | 1 |
| 120 | Объемы тел вращения. | 1 |
| 121 | Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Классическое определение вероятности. | 1 |
| 122 | Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Геометрическая модель перехода к поставленной задаче. | 1 |
| 123 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Схема Бернулли. | 1 |
| 124 | Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Многогранник распределения. | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| 125 | Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. | 1 |
| 126 | Объем наклонной призмы. | 1 |
| 127 | Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Статистические методы обработки информации. Алгоритм преобразования информации. Частота варианты. | 1 |
| 128 | Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Алгоритм использования функции в приближенных вычислениях. | 1 |
| 129 | Кодирование. Двоичная запись. Решение вероятностных задач. Гауссова кривая. | 1 |
| 130 | Контрольная работа № 7: «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей» | 1 |
| 131 | Вывод формул объемов пирамиды. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. | 1 |
| 132 | Объем конуса. | 1 |
| 133 | Теоремы о равносильности уравнений. | 1 |
| 134 | Решение уравнений и неравенств. Проверка корней. Потеря корней. | 1 |
| 135 | Решение уравнений и неравенств. Метод разложения на множители. | 1 |
| 136 | Решение уравнений и неравенств. Метод введения новой переменной. | 1 |
| 137 | Объемы многогранников и тел вращений. Повторение вопросов теории. Решение задач. | 1 |
| 138 | Контрольная работа № 4: «Объемы многогранников и тел вращений» | 1 |
| 139 | Решение уравнений и неравенств. | 1 |
| 140 | Графические методы решения уравнений и неравенств. Функционально-графический метод. | 1 |
| 141 | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |
| 142 | Метод интервалов для решения неравенств. Теоремы равносильности неравенств. | 1 |
| 143 | Объем шара. | 1 |
| 144 | Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 1 |
| 145 | Метод интервалов для решения неравенств. Решение неравенств. | 1 |
| 146 | Методы решения функциональных уравнений и неравенств. Основные утверждения, используемые при решении неравенств. | 1 |
| 147 | Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Приемы решения уравнений и неравенств с модулем. | 1 |
| 148 | Контрольная работа № 8: «Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля» | 1 |
| 149 | Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Решение задач на вычисление объема шара и его частей. | 1 |
| 150 | Площадь сферы. | 1 |
| 151 | Контрольная работа № 8: «Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля» | 1 |
| 152 | Решение иррациональных уравнений методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень. | 1 |
| 153 | Решение иррациональных уравнений путём введения двух новых | 1 |

| | | |
|-----|--|---|
| | переменных. | |
| 154 | Пробный экзамен в форме ЕГЭ (базовый уровень). | 1 |
| 155 | Применение объемов при решении задач | 1 |
| 156 | Контрольная работа № 5: «Применение объемов при решении задач» | 1 |
| 157 | Решение иррациональных неравенств. | 1 |
| 158 | Пробный экзамен в форме ЕГЭ (профильный уровень). | 1 |
| 159 | Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод. | 1 |
| 160 | Доказательство неравенств методом от противного и методом математической индукции. Функциональнографический метод. | 1 |
| 161 | Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур, решение задач на объем геометрических тел. | 1 |
| 162 | Решение задач по теме: отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур | 1 |
| 163 | Диофантово уравнение. | 1 |
| 164 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными. | 1 |
| 165 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Решение уравнений и системы неравенств с двумя переменными различными методами. | 1 |
| 166 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Новые методы решения систем. | 1 |
| 167 | Треугольники. Четырехугольники. | 1 |
| 168 | Окружность. | 1 |
| 169 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Иррациональные и тригонометрические системы уравнений. | 1 |
| 170 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Решение систем уравнений с тремя и более переменными. | 1 |
| 171 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. | 1 |
| 172 | Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств. | 1 |
| 175 | Решение задач на вычисление длин и площадей. | 1 |
| 176 | Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве | 1 |
| 177 | Уравнения, системы уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметром. | 1 |
| 178 | Решение уравнений и неравенств. | 1 |
| 179 | Решение уравнений и неравенств | 1 |
| 178 | Контрольная работа № 9: «Решение уравнений, систем уравнений и неравенств» | 1 |
| 179 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
| 180 | Виды многогранников | 1 |
| 181 | Контрольная работа № 9: «Решение уравнений, систем уравнений и неравенств» | 1 |
| 182 | Решение комбинированных уравнений и неравенств. | 1 |

| | | |
|-----|---|---|
| 183 | Решение комбинированных уравнений и неравенств. | 1 |
| 184 | Арифметические действия со степенями и корнями. | 1 |
| 185 | Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. | 1 |
| 186 | Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. | 1 |
| 187 | Преобразования буквенных выражений, содержащих степени. | 1 |
| 188 | Показательная функция. Решение показательных уравнений. | 1 |
| 189 | Решение показательных неравенств. | 1 |
| 190 | Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений. | 1 |
| 191 | Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера | 1 |
| 192 | Объемы многогранников. Объемы тел вращения. | 1 |
| 193 | Решение логарифмических неравенств. | 1 |
| 194 | Решение систем уравнений и неравенств с двумя неизвестными. | 1 |
| 195 | Тождественные преобразования выражений. | 1 |
| 196 | Решение уравнений. | 1 |
| 197 | Комбинации многогранников и тел вращения. | |
| 198 | Элементы геометрии масс. Решение задач. | |
| 199 | Свойства сложной функции. | 1 |
| 200 | Общие приёмы решения уравнений. | 1 |
| 201 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 202 | Обобщающий урок | 1 |
| 203 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 204 | Обобщающий урок | 1 |

IV. ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике: алгебре и началам анализа, геометрии

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, который обучающийся легко исправил после замечания учителя.

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

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к

- математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике); -
имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
 - при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

3.Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

10 класс

| № | Наименование работы | Кол-во часов |
|----------|--|---------------------|
| 1 | Входная контрольная работа | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 1 «Действительные числа» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 2 «Числовые функции» | 2 |
| 4 | Контрольная работа № 3 «Свойства тригонометрических функций» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4 «Решение тригонометрических уравнений» | 2 |
| 6 | Контрольная работа № 5 «Преобразования тригонометрических выражений» | 2 |
| 7 | Контрольная работа № 6 «Комплексные числа» | 1 |
| 8 | Контрольная работа № 7 «Производная функции» | 2 |
| 9 | Контрольная работа № 8 «Исследование функции и построение графика с помощью производной» | 2 |
| 10 | Итоговая контрольная работа | 1 |

Входная контрольная работа

Вариант №1

1. Задание 1

$$\left(1\frac{5}{6} + \frac{3}{5}\right) \cdot 24.$$

Найдите значение выражения

2. Задание 2

Бегун пробежал 400 метров за 45 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

3. Задание 3

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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) результат при прыжке в высоту
- Б) высота полёта самолёта
- В) толщина рыболовной сетки
- Г) длина стены в комнате

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

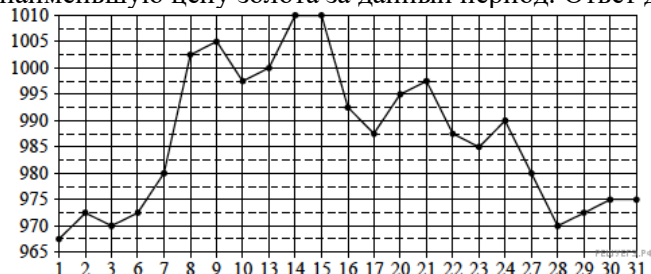
- 1) 520 см
- 2) 8 км
- 3) 1,8 м
- 4) 0,3 мм

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

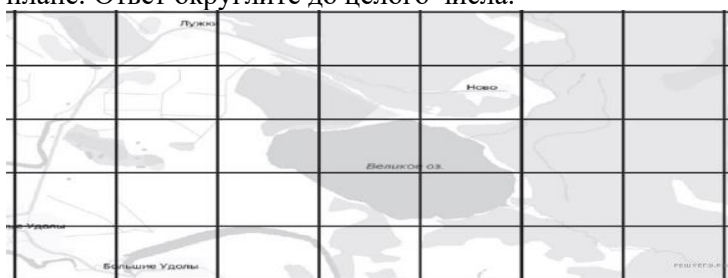
4. Задание 4

На рисунке жирными точками показана цена золота, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена золота в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями. Определите по рисунку наименьшую цену золота за данный период. Ответ дайте в рублях за грамм.



5. Задание 5

На рисунке изображён план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Оцените, скольким квадратным километрам равна площадь озера Великое, изображённого на плане. Ответ округлите до целого числа.



6. Задание 6

Товар на распродаже уценили на 5%, при этом он стал стоить 570 р. Сколько стоил товар до распродажи?

7. Задание 7

$$\frac{(6^{-3})^2}{6^{-8}}.$$

Найдите значение выражения

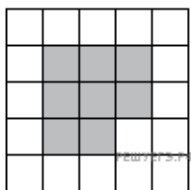
8. Задание 8

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

9. Задание 9

Решите уравнение $(x - 6)^2 = -24x$.

10. Задание 10



План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

11. Задание 11

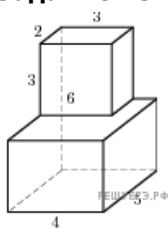
На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых.

12. Задание 12

Строительный подрядчик планирует купить 15 тонн облицовочного кирпича у одного из трех поставщиков. Вес одного кирпича 5 кг. Цены и условия доставки приведены в таблице. Во сколько рублей обойдется наиболее дешевый вариант покупки?

| Поставщик | Цена кирпича (руб. за шт) | Стоимость доставки (руб.) | Специальные условия |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--|
| A | 49 | 9000 | Нет |
| B | 51 | 8000 | Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 150 000 руб., |
| B | 55 | 5000 | Доставка со скидкой 50 %, если сумма заказа превышает 187 500 руб. |

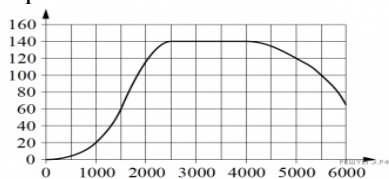
13. Задание 13



Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

14. Задание 14

На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси — крутящий момент в Н.м.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу числа оборотов в минуту характеристику крутящего момента.

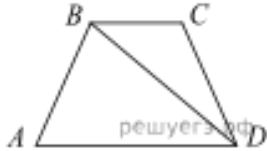
ИНТЕРВАЛЫ

- А) 0–1000 об./мин.
 Б) 1500–2000 об./мин.
 В) 3000–4000 об./мин.
 Г) 4000–6000 об./мин.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

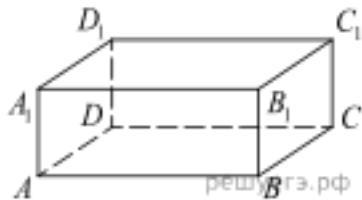
- 1) Самый быстрый рост крутящего момента при увеличении числа оборотов.
- 2) При увеличении числа оборотов крутящий момент падает.
- 3) При увеличении числа оборотов крутящий момент не меняется.
- 4) Крутящий момент не превышает 20 Н·м на всём интервале.

15. Задание 15



В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 54^\circ$ и $\angle BDC = 23^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

16. Задание 16



В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра CD , CB и диагональ CD_1 равны соответственно 5, 6 и $\sqrt{29}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

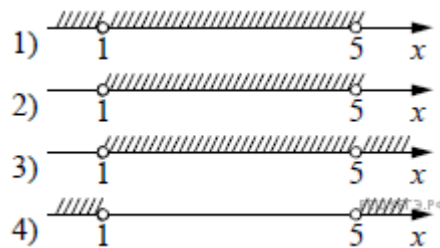
17. Задание 17

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

НЕРАВЕНСТВА

- А) $(x - 1)^2(x - 5) < 0$
 Б) $(x - 1)(x - 5) < 0$
 В) $\frac{x - 1}{x - 5} > 0$
 Г) $\frac{(x - 5)^2}{x - 1} > 0$

РЕШЕНИЯ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

18. Задание 18

Перед баскетбольным турниром измерили рост игроков баскетбольной команды города N . Оказалось, что рост каждого из баскетболистов этой команды больше 180 см и меньше 195 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях. В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 1) В баскетбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 200 см.
- 2) В баскетбольной команде города N нет игроков с ростом 179 см.
- 3) Рост любого баскетболиста этой команды меньше 195 см.
- 4) Разница в росте любых двух игроков баскетбольной команды города N составляет более 15 см.

19. Задание 19

Найдите трёхзначное число, сумма цифр которого равна 20, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

20. Задание 20

Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 21 км/ч. Обрато он летел на спортивном самолете со скоростью 567 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

21. Задание 21

Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за один прыжок. Кузнечик начинает прыгать из начала координат. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 11 прыжков?

Вариант №2

1. Задание 1

Найдите значение выражения $\frac{1}{1 + \frac{1}{3}}$.

2. Задание 2

Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

3. Задание 3

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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) площадь почтовой марки
- Б) площадь письменного стола
- В) площадь города Санкт-Петербурга
- Г) площадь волейбольной площадки

ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 162 кв. м
- 2) 0,9 кв. м
- 3) 1439 кв. км
- 4) 5,2 кв. см

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

4. Задание 4

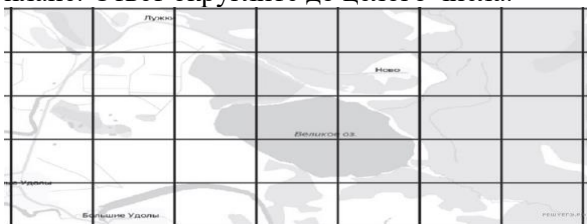
В таблице показано расписание пригородных электропоездов по направлению Москва Смоленская — Бородино.

| Номер электропоезда | Москва Смоленская | Бородино | Время в пути |
|---------------------|-------------------|----------|--------------|
| 1 | 06:18 | 08:20 | 2:02 |
| 2 | 07:51 | 10:09 | 2:18 |
| 3 | 09:52 | 12:19 | 2:27 |
| 4 | 15:24 | 17:24 | 2:00 |
| 5 | 17:26 | 19:40 | 2:14 |

Какой из указанных электропоездов Москва Смоленская — Бородино проводит в пути меньше всего времени? В ответе укажите номер этого электропоезда.

5. Задание 5

На рисунке изображён план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Оцените, скольким квадратным километрам равна площадь озера Великое, изображённого на плане. Ответ округлите до целого числа.



6. Задание 6

Призёрами городской олимпиады по математике стали 65 учеников, что составило 5% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?

7. Задание 7

Найдите значение выражения $(2\sqrt{5} - 5) \cdot (2\sqrt{5} + 5)$.

8. Задание 8

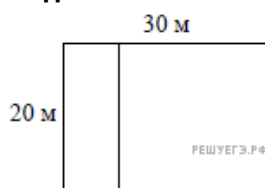
$$\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab},$$

Теорему косинусов можно записать в виде $\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$, где a, b и c — стороны треугольника, а γ — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \gamma$, если $a = 3, b = 8$ и $c = 7$.

9. Задание 9

Найдите корень уравнения $(5x - 8)^2 = (5x - 2)^2$.

10. Задание 10



Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 20 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите общую длину забора в метрах.

11. Задание 11

Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 60 выступлений по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. Все выступления поровну распределены между конкурсными днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой.

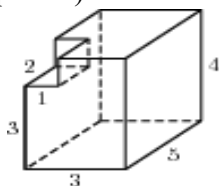
Какова вероятность, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

12. Задание 12

Семья из трех человек едет из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 930 рублей. Автомобиль расходует 11 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 18,5 рублей за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

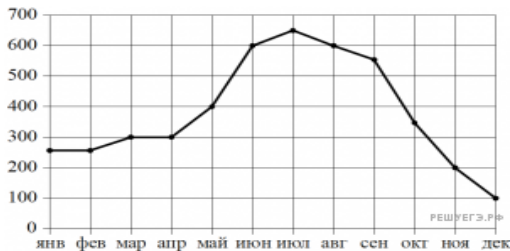
13. Задание 13

Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



14. Задание 14

На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) январь-март
- Б) апрель-июнь
- В) июль-сентябрь
- Г) октябрь-декабрь

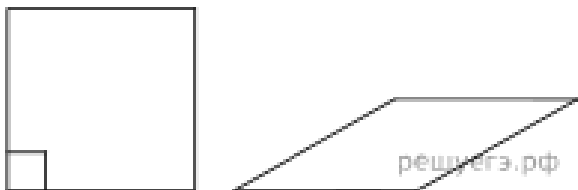
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Было продано меньше всего холодильников
- 2) Рост объёма продаж был наибольшим
- 3) Было продано около 800 холодильников
- 4) Объём продаж падал на одно и то же число холодильников в месяц

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

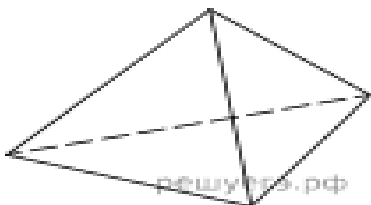
| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

15. Задание 15



Ромб и квадрат имеют одинаковые стороны. Найдите площадь ромба, если его острый угол равен 30° , а площадь квадрата равна 64.

16. Задание 16



Стороны основания правильной треугольной пирамиды равны 6, а боковые рёбра равны 5. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

17. Задание 17

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

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

НЕРАВЕНСТВА

- А) $x^2 + 8x + 15 \geq 0$
- Б) $x^2 - 8x + 15 \geq 0$
- В) $x^2 - 14x - 15 \leq 0$
- Г) $x^2 + 14x - 15 \leq 0$

РЕШЕНИЯ

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

18. Задание 18

В 2013 году в городе N цена на молоко повысилась на 5% по сравнению с 2012 годом, а в 2014 году — повысилась на 7% по сравнению с 2013 годом. Какие из приведённых ниже утверждений следуют из этих данных?

- (1) В 2015 году цена на молоко повысится примерно на 9% по сравнению с 2014 годом.
- (2) В 2015 году рост цены должен прекратиться.
- (3) За два года цена выросла на 13% по сравнению с 2012 годом.
- (4) Ни одно из предложенных.

В ответе укажите номера выбранных Вами утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

19. Задание 19

Найдите трёхзначное натуральное число, большее 500, которое при делении и на 6, и на 5 даёт равные ненулевые остатки и средняя цифра в записи которого является средним арифметическим крайних цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

20. Задание 20

Турист идет из одного города в другой, каждый день проходя больше, чем в предыдущий день, на одно и то же расстояние. Известно, что за первый день турист прошел 10 километров. Определите, сколько километров прошел турист за третий день, если весь путь он прошел за 6 дней, а расстояние между городами составляет 120 километров.

21. Задание 21

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4200 рублей, а за каждый следующий метр — на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 11 метров?

Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа» (1ч)

Вариант 1

1. Найдите остаток от деления на 11 числа 437.
2. Запишите периодическую дробь $0,(87)$ в виде обыкновенной дроби.
3. Сравните числа $\sqrt{3} + \sqrt{15}$ и $3\sqrt{2}$.
4. Решите уравнение $x^2 + 1 - 6x = 2|x - 3|$.
5. Решите неравенство $|x^2 - 8| \leq 2x$.
6. Постройте график функции $y = |-2 - |x + 5||$.

Вариант 2

1. Найдите остаток от деления на 19 числа 671.
2. Запишите периодическую дробь $0,(35)$ в виде обыкновенной дроби.
3. Сравните числа $\sqrt{17} + \sqrt{2}$ и $\sqrt{19}$.
4. Решите уравнение $x^2 + 6x + 7 = |x + 3|$.
5. Решите неравенство $|x^2 - 10| > 9x$.
6. Постройте график функции $y = |1 - |x + 3||$.

Контрольная работа № 2 по теме «Числовые функции». (2ч)

Вариант 1

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

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

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
 - б) вычислите значения функции в точках -2 ; 1 ; 5 ;
 - в) постройте график функции;
 - г) найдите промежутки монотонности функции.
2. Исследуйте функцию $y = 3|x| - x^2$ на чётность.
3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 3$. Известно, что $f(x) = 2 - x$, если $0 < x \leq 3$.
- а) Постройте график функции; б) найдите нули функции;
 - в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.
4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определенной на открытом луче $(-\infty; 0)$.
5. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на \mathbf{R} . Решите неравенство $f\left(\frac{6x^2 + x + 9}{x^2 + 3}\right) \leq f(5)$.
6. Найдите функцию, обратную функции $y = x^2 + 5$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.
7. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 16} + \frac{1}{16 \cdot 21} + \dots + \frac{1}{71 \cdot 76}$.

Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0, \\ -x^2, & 0 \leq x \leq 2, \\ -4, & 2 \leq x \leq 5; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x - 1, & x \leq 1, \\ x + 1, & 1 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
 - б) вычислите значения функции в точках -3 ; 2 ; 6 ;
 - в) постройте график функции;
 - г) найдите промежутки монотонности функции.
2. Исследуйте функцию $y = \sqrt{x-2} + x^3$ на чётность.
3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 2$. Известно, что $f(x) = 2x + 4$, если $-3 < x \leq -1$.
- а) Постройте ее график функции;
 - б) найдите нули функции;
 - в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.
4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определенной на луче $(-\infty; 0]$.
5. Известно, что функция $y = f(x)$ убывает на \mathbf{R} . Решите неравенство $f\left(\frac{3x^2 - 7x + 8}{x^2 + 1}\right) > f(2)$.
6. Найдите функцию, обратную функции $y = 3 - x^2$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.
7. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 13} + \frac{1}{13 \cdot 19} + \frac{1}{19 \cdot 25} + \dots + \frac{1}{91 \cdot 97}$.

Контрольная работа № 3 по теме «Свойства тригонометрических функций». (1ч)

Вариант 1

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy .

Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{5\pi}{6}\right) P_2\left(\frac{\pi}{4}\right)$ точки $M_1(-1; 0)$, $M_2(0; -1)$, $M_3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_4\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$?

2. Вычислите: $\sin\frac{13\pi}{6}$; $\cos(405^\circ)$; $tg\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$; $ctg\left(\frac{5\pi}{4}\right)$.

3. Вычислите $ctg(t-3\pi)$; $\sin(t+2\pi)$; $tg(t-\pi)$, если $\cos(t+2\pi) = -\frac{12}{13}$, $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$.

4. Решите неравенство: а) $\cos t > \frac{1}{2}$; б) $\sin t \leq \frac{1}{2}$.

5. Постройте график функции $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 1$.

6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:

а) $y = \sin x + \cos x$; б) $y = x^2 + |\sin x|$.

7. Сравните числа $a = \cos 6$, $b = \cos 7$.

8. Решите неравенство $|x - 2\pi| \leq \cos x - 1$.

Вариант 2

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy .

Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{\pi}{2}\right) P_2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ точки $M_1\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_2(0; 1)$, M_3

$\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $M_4\left(-\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$?

2. Вычислите: $\sin 420^\circ$; $\cos\left(\frac{11\pi}{6}\right)$; $tg\left(\frac{31\pi}{3}\right)$; $ctg(-330^\circ)$.

3. Вычислите $\cos(t+4\pi)$; $ctg(t-3\pi)$; $tg(t)$, если $\sin(t+2\pi) = -\frac{3}{5}$, $-\frac{\pi}{2} < t < 0$.

4. Решите неравенство: а) $\sin t > \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos t \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$

5. Постройте график функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right) - 1$.

6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:

а) $y = \sin x + ctgx$; б) $y = x^2 + \sin x$.

7. Сравните числа $a = \sin 7,5$, $b = \cos 7,5$.

8. Решите неравенство $\sin x \geq \left|x - \frac{\pi}{2}\right| + 1$.

Контрольная работа № 4 по теме «Решение тригонометрических уравнений». (2ч)

Вариант 1

1. Вычислите: а) $5 \arccos \frac{1}{2} + 3 \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$; б) $\sin \left(4 \arccos \left(-\frac{1}{2} \right) - 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$.

2. Постройте график функции $y = 2 \sin 3x$.

3. Решите уравнение: а) $6 \sin^2 x + 5 \cos x - 7 = 0$;

б) $2 \sin^2 x + \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.

4. Найдите корни уравнения $\sin \left(3x - \frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2\pi; \pi)$.

5. Постройте график функции $y = \arcsin(x+1) - 1$.

6. Решите систему неравенств:

а) $\begin{cases} \cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \cos x \geq -\frac{1}{2}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x \geq 0, \\ \sin x < -\frac{\sqrt{2}}{2}. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arcsin(3x^2 - 1) = \arcsin(10x - 4)$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\frac{1}{2} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - 2 \arccos \left(-\frac{1}{2} \right)$; б) $\sin \left(2 \arccos \left(\frac{1}{2} \right) + 3 \operatorname{arctg} \sqrt{3} \right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \cos 3x$.

3. Решите уравнение: а) $2 \sin x - 3 \cos^2 x + 2 = 0$;

б) $5 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = 0$.

4. Найдите корни уравнения $\cos \left(4x + \frac{\pi}{4} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$, принадлежащие промежутку $[-\pi; \pi)$.

5. Постройте график функции $y = \arccos(x-1) + 1$.

6. Решите систему неравенств:

а) $\begin{cases} \sin x \leq 0, \\ \sin x > -\frac{\sqrt{3}}{2}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}, \\ \sin x < \frac{\sqrt{3}}{2}. \end{cases}$

6. Решите уравнение $\arccos(2x^2 - 1) = \arccos(3x + 1)$.

Контрольная работа №5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений». (2ч)

Вариант 1

1. Докажите тождество:

а) $\frac{1 - \cos 2x}{1 + \cos 2x} = \operatorname{tg}^2 x$,

б) $\cos x + \cos 2x + \cos 6x + \cos 7x = 4 \cos \frac{x}{2} \cos \frac{5x}{2} \cos 4x$.

2. Упростите выражение $\frac{\sin x}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)(1 + \sin x)}$.
3. Вычислите $2 \sin 3x \cos 5x - \sin 8x$, если $\sin x - \cos x = 0,9$.
4. Найдите $\cos^2 \frac{x}{2}$, если $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\frac{1}{\sqrt{15}}$, $x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.
5. Найдите корни уравнения $\sin 8x \cos 2x = \sin 7x \cos 3x$, принадлежащие промежутку $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.
6. Решите уравнение:
 а) $\sqrt{2} \sin x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{3}$, б) $\sin 2x + 2 \operatorname{ctgx} = 3$.
7. Вычислите $\operatorname{tg}\left(\arcsin\left(-\frac{3}{5}\right) + \arccos\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\right)$.
8. Решите уравнение $5 \sin 2x - 11(\sin x + \cos x) + 7 = 0$.

Вариант 2

1. Докажите тождество:
 а) $\frac{\cos 2x + \sin^2 x}{\sin 2x} = \frac{1}{2} \operatorname{ctgx}$,
 б) $\sin 9x + \sin 10x + \sin 11x + \sin 12x = 4 \cos \frac{x}{2} \cos x \sin \frac{21x}{2}$.
2. Упростите выражение $1 + \frac{\cos 4x}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{4} - 2x\right)}$.
3. Вычислите $2 \sin 5x \cos 3x - \sin 8x$, если $\sin x + \cos x = \sqrt{0,6}$.
4. Найдите $\sin^2 \frac{x}{2}$, если $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2\sqrt{6}$, $x \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.
5. Найдите корни уравнения $\sin 10x \sin 2x = \sin 8x \sin 4x$, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$.
6. Решите уравнение:
 а) $\sqrt{3} \sin x + \cos x = \sqrt{2}$; б) $\sin 2x + \operatorname{tg} x = 2$.
7. Вычислите $\operatorname{ctg}\left(\arccos\left(-\frac{4}{5}\right) + \operatorname{arcctg}(-1)\right)$
8. Решите уравнение $-5 \sin 2x - 16(\sin x - \cos x) + 8 = 0$.

Контрольная работа № 6 по теме «Комплексные числа». (1ч)

Вариант 1

1. Вычислите:
 а) $(5+i)(-2+3i)$, б) $\frac{4i}{1+i}$.
2. Изобразите на комплексной плоскости:
 а) середину отрезка, соединяющего точки $1+2i$; $3+2i$;
 б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{\pi}{4}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 3$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $6 - 6i$, б) $-4 - 3i$.

4. Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$.

5. Вычислите $\left(\frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}\right)^4$.

6. Решите уравнение $z^2 + 3 + 4i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям:

$$\begin{cases} |z - i| \leq 1, \\ |z + 1| < 1. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислите:

$$\text{а) } (3 + 4i)(6 - 5i), \quad \text{б) } \frac{5 + i}{-4 + 3i}.$$

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $2 - 2i$; $5 - 2i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{2\pi}{3}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \geq 2$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $\sqrt{3} - i$, б) $3 - 4i$.

4. Решите уравнение $x^2 + 2x + 4 = 0$.

5. Вычислите $(1 - i)^6$.

6. Решите уравнение $z^2 - 5 + 12i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям:

$$\begin{cases} |z + i| \leq 1, \\ |z - 1| < 1. \end{cases}$$

Контрольная работа №7 по теме «Производная функции». (2ч)

Вариант 1

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член

$$\text{задается формулой } x_n = \frac{3n - 6}{10}.$$

2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n + 30}{n}$ на ограниченность и на монотонность.

3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 2n + 2}{3n^2 + 6n + 12}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x}$.

4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \frac{1}{x^3}$.

5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

$$\text{а) } y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5; \quad \text{б) } y = \sqrt{x} + \sin \frac{x}{2} + x^2 \operatorname{tg} 2x; \quad \text{в) } y = \frac{1 - \cos x}{1 + \sin x}.$$

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \sin^2 x$ в точке $x = -\frac{\pi}{4}$.

7. Докажите, что функция $y = \sqrt{2x}$ удовлетворяет соотношению $\frac{1}{y^3} + y'' = 0$.

8. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат и касательной к графику функции $y = \frac{x}{2x-1}$ в точке $x = -1$.

Вариант 2

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = \frac{2n+5}{3}$.

2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{3n-1}{n}$ на ограниченность и на монотонность.

3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n + 7}{6n^2 + 8n + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3}$.

4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \frac{1}{x^2}$.

5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{x^5}{5} - \frac{2}{3}x^3 + x - 7$; б) $y = \sqrt{x} - \operatorname{tg} \frac{x}{2} + x^2 \cos 2x$; в) $y = \frac{1 + \sin x}{1 - \cos x}$

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \cos^2 x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$.

7. Докажите, что функция $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$ удовлетворяет соотношению $4(y')^3 + y'' = 0$.

8. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат и касательной к графику функции $y = \frac{2}{x} - \frac{8}{x^3} + x$ в точке $x = 2$.

Контрольная работа № 8 по теме «Исследование функции и построение графика с помощью производной» (2ч)

Вариант 1

1. Исследуйте функцию $y = \frac{3+x^2}{x+2}$ на монотонность и экстремумы.

2. Постройте график функции $y = x^3 - x^2$.

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = x^3 - x^2 + 1$ на отрезке $[-1; 3]$.

4. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 см и углом 60° вписан прямоугольник так, что одна из его сторон лежит на гипотенузе. Чему равна наибольшая площадь такого прямоугольника?

5. Докажите, что при $x \in (0; \pi/2)$ справедливо неравенство $\sin x > x \cos x$.

6. При каких значениях параметра a функция $y = ax^3 - 30x^2 + 5(a+9)x - 7$ возрастает на всей числовой прямой?

Вариант 2

1. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{x-2}$ на монотонность и экстремумы.
2. Постройте график функции $y = 3x^2 - x^3$.
3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = x^3 - x^2 + 1$ на отрезке $[-1; 1]$.
4. В полукруг радиуса 6 см вписан прямоугольник. Чему равна наибольшая площадь прямоугольника?

5. Докажите, что при $x \in (0; \pi/2)$ справедливо неравенство $\cos x + x \sin x > 1$.

6. При каких значениях параметра a функция $y = 2ax^3 + 9x^2 + 54ax + 66$ убывает на всей числовой прямой?

Итоговая контрольная работа по текстам РЦРО

10 класс

| № | Наименование работы | Кол-во часов |
|---|---|--------------|
| 1 | Контрольная работа № 1 «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 2 «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 4 «Многогранники» | 1 |
| 5 | Контрольная работа №5"Векторы" | 1 |
| 6 | Итоговая контрольная работа | 1 |

Контрольная работа № 1 «Параллельность прямых и плоскостей».

Вариант 1

1. Прямая a параллельна плоскости β , а прямая b лежит в плоскости β . Определите, могут ли прямые a и b :
а) быть параллельными; б) пересекаться; в) быть скрещивающимися.
2. Точка M не лежит в плоскости трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$).
а) Докажите, что треугольники MAD и MBC имеют параллельные средние линии.
б) Найдите длины этих средних линий, если $AD : BC = 5 : 3$, а средняя линия трапеции равна 16 см.
3. Через вершину A квадрата $ABCD$ проведена прямая KA , не лежащая в плоскости квадрата.
а) Докажите, что KA и CD — скрещивающиеся прямые.
б) Найдите угол между KA и CD , если $\angle AKB = 85^\circ$, $\angle ABK = 45^\circ$.

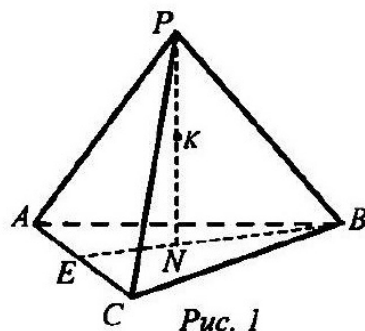
Вариант 2

1. Прямая a параллельна плоскости β , а прямая b пересекает плоскость β . Определите, могут ли a и b :
а) быть параллельными; б) пересекаться; в) быть скрещивающимися.
2. Треугольник ABC и трапеция $KMNP$ имеют общую среднюю линию EF , причем $KP \parallel MN$, $EF \parallel AC$.
а) Докажите, что $AC \parallel KP$. б) Найдите KP и MN , если $KP : MN = 3 : 5$, $AC = 16$ см.
3. Точка M не лежит в плоскости ромба $ABCD$.
а) Докажите, что MC и AD — скрещивающиеся прямые.
б) Найдите угол между MC и AD , если $\angle MBC = 70^\circ$, $\angle BMC = 65^\circ$.

Контрольная работа № 2 «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»

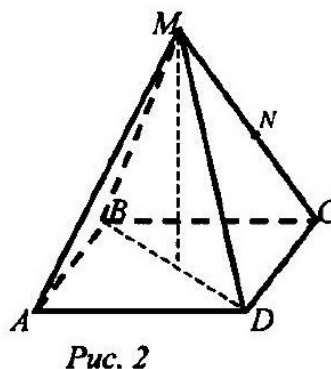
Вариант I

1. Построить сечение, проходящее через линии и точки, выделенные на чертеже (рис. 1).
2. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно 2 см. Найдите расстояние между прямыми AB и $B_1 D$.
3. Докажите, что линии пересечения двух пар параллельных плоскостей параллельны.



Вариант II

1. Построить сечение, проходящее через линии и точки, выделенные на чертеже (рис. 2).
2. Дан прямой параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, основанием которого является ромб $ABCD$, угол $BAD = 30^\circ$, $AB = 18$, $BB_1 = 12$. Найдите площадь $AB_1 C_1 D$.
3. Непараллельные отрезки AB и CD лежат соответственно в параллельных плоскостях α и β . Что можно сказать о взаимном расположении прямых AC и BO ?



Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Вариант I

1. Длина стороны ромба $ABCD$ равна 5 см, длина диагонали BD равна 6 см. Через точку O пересечения диагоналей ромба проведена прямая OK , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки K до вершин ромба, если $OK = 8$ см.
2. Диагональ куба равна 6 см. Найдите: а) ребро куба; б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.
3. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов ромба равен 60° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии $a/2$ от точки D .
 - а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
 - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$.
 - в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Вариант II

1. Длины сторон прямоугольника равны 8 и 6 см. Через точку O пересечения его диагоналей проведена прямая OK , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки K до вершин прямоугольника, если $OK = 12$ см.
2. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как $1 : 1 : 2$. Найдите: а) измерения параллелепипеда; б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

3. Сторона квадрата ABCD равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $a/2$ от точки B.

- Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла BADM, $M \in \alpha$.
- Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

Контрольная работа № 4 «Многогранники»

Вариант 1.

- Основание прямого параллелепипеда — ромб с диагоналями 10 и 24 см. Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
- Основание пирамиды — правильный треугольник с площадью $9\sqrt{3}$ см². Две боковые грани пирамиды перпендикулярны к плоскости основания, а третья — наклонена к ней под углом 30° .
 - Найдите длины боковых ребер пирамиды.
 - Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- Ребро куба ABCDA₁B₁C₁ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через прямую B₁C и середину ребра AD, и найдите площадь этого сечения.

Вариант 2.

- Основание прямого параллелепипеда — ромб с меньшей диагональю 12 см. Большая диагональ параллелепипеда равна $16\sqrt{2}$ см и образует с боковым ребром угол 45° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
- Основание пирамиды — равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой $4\sqrt{2}$ см. Боковые грани, содержащие катеты треугольника, перпендикулярны к плоскости основания, а третья грань наклонена к ней под углом 45° .
 - Найдите длины боковых ребер пирамиды.
 - Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- Ребро куба ABCDA₁E₁C₁ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через точку C и середину ребра AD параллельно прямой DA₁, и найдите площадь этого сечения.

Контрольная работа №5 "Векторы"

Вариант 1

1. Изобразите параллелепипед ABCDA₁B₁C₁D₁. Постройте на рисунке векторы, равные:

1) $\overrightarrow{AC_1} + \overrightarrow{DA_1} + \overrightarrow{B_1B} + \overrightarrow{BA}$; 2) $\overrightarrow{BA_1} - \overrightarrow{B_1C_1}$.

2. ABCDA₁B₁C₁D₁ — параллелепипед, отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Разложите вектор

$\overrightarrow{A_1M}$ по векторам $\overrightarrow{A_1A} = \vec{a}$, $\overrightarrow{A_1B_1} = \vec{b}$, $\overrightarrow{A_1D_1} = \vec{c}$.

3. В тетраэдре DABC точка M — точка пересечения медиан грани DBC, E — середина AC. Разложите вектор

\overrightarrow{EM} по векторам \overrightarrow{AC} , \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AD} .

4. DABC — тетраэдр, O — точка пересечения медиан ABC, точка F лежит на AD,

причем $AF : FD = 3 : 1$. Разложите вектор \overrightarrow{CF} по векторам $\overrightarrow{CA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{CB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{CD} = \vec{c}$.

Вариант 2

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите вектор с началом и концом в вершинах параллелепипеда, равный:

1) $\vec{A_1 C_1} + \vec{A B} + \vec{C C_1} + \vec{D_1 A}$; 2) $\vec{D C} - \vec{C B_1}$.

2. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ диагонали грани $ABCD$ пересекаются в точке O . Разложите вектор

$\vec{C_1 O}$ по векторам, $\vec{C_1 D_1} = \vec{b}$, $\vec{C_1 C} = \vec{c}$, $\vec{C_1 D_1} = \vec{d}$.

3. $DABC$ – тетраэдр, точка E – середина ребра AD , а точка M – точка пересечения медиан

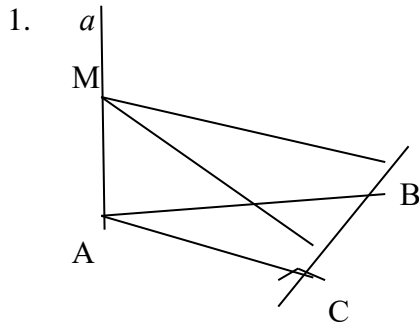
грани BDC . Разложите вектор \vec{EM} по векторам \vec{AB} , \vec{AC} и \vec{AD} .

4. Дан тетраэдр $DABC$. Медианы грани ABC пересекаются в точке M , $N \in DC$, причем $DN : NC =$

5 : 1. Разложите вектор \vec{MN} по векторам $\vec{AB} = \vec{b}$, $\vec{AC} = \vec{c}$, $\vec{AD} = \vec{d}$.

Итоговая контрольная работа

ВАРИАНТ 1



Дано: $a \perp (ABC)$,

ΔABC – прямоугольный,

$\angle C = 90^\circ$

Доказать: ΔMCB –

прямоугольный.

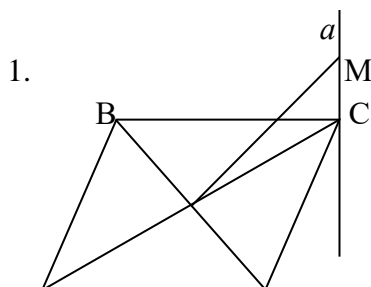
2. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – правильная призма. $AB = 6$ см, $AA_1 = 8$ см.

Найти угол между прямыми AA_1 и BC ; площадь полной поверхности призмы.

3. В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна $2\sqrt{3}$ см, а высота равна 2 см. Найти угол наклона бокового ребра к плоскости основания. Ответ запишите в градусах.

4. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5 см и 3 см и углом в 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 56 см^2 . Найти площадь полной поверхности призмы.

ВАРИАНТ 2.



Дано: $ABCD$ – ромб,

$AC \cap BD = O$,

$a \perp (ABC)$.

Доказать: $MO \perp BD$.

OOOOO

A D

2. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – правильная призма. Площадь её полной поверхности равна 210 м^2 , а площадь боковой поверхности 160 м^2 . Найти сторону основания и высоту призмы.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 6 см и длиной бокового ребра $\sqrt{50} \text{ см}$ найти косинус угла наклона бокового ребра к плоскости основания и площадь боковой поверхности.
4. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 8 см и 15 см и образуют угол в 60° . Меньшая из площадей диагональных сечений равна 130 см^2 . Найти площадь полной поверхности параллелепипеда.

11 класс

| № | Наименование работы | Кол-во часов |
|---|---|--------------|
| 1 | Входная контрольная работа | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 1: «Многочлены» | 1 |
| 3 | Контрольная работа №2: «Степени и корни» | 2 |
| 4 | Контрольная работа № 3: «Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4: «Показательная и логарифмическая функции и их свойства» | 2 |
| 6 | Контрольная работа № 5: «Решение логарифмических уравнений и неравенств» | 2 |
| 7 | Контрольная работа № 6: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| 8 | Контрольная работа № 7: «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей» | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Контрольная работа № 8: «Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля» | 2 |
| 10 | Контрольная работа № 9: «Решение уравнений, систем уравнений и неравенств» | 2 |
| 11 | Итоговая контрольная работа | 1 |

Входная контрольная работа по текстам РЦРО

Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»

Вариант 1.

№1. Запиши многочлен в стандартном виде, определи его степень и свободный член:

$$(3x^5 - 2x^4 + 1)(-x^2 + x + 1)$$

№2. Разделите «уголком» или по схеме Горнера многочлен $x^5 - 3x^4 + 8x^2 - 9x + 27$ на $x + 2$.

№3. Решите уравнения: а) $x^3 - 4x^2 + x + 6 = 0$; б) $2x^4 + 3x^2 - 5 = 0$; в) $2x^4 - 9x^3 + 13x^2 - 9x + 2 = 0$.

№4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2y - 4y^3 = 0, \\ x + 2y^2 = 12. \end{cases}$$

№5 Раскройте скобки в выражении, применив бином Ньютона

А) $(x + 1)^7$

В) $(x^2 + 2)^5$

Вариант 2.

№1. Запиши многочлен в стандартном виде, определи его степень и свободный член:

$$(x^2 + 2x)(x - 2) + 8 - x^3 + 4x$$

№2. Разделите «уголком» или по схеме Горнера многочлен $3x^5 - x^3 + 4x - 3$ на $x + 1$.

№3. Решите уравнения: а) $x^3 - x^2 + 6x - 6 = 0$; б) $3x^4 - 7x^2 + 4 = 0$; в) $2x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 5x + 2 = 0$.

$$\begin{cases} x^3 + xy^2 = 5, \\ y^3 + x^2y = 10. \end{cases}$$

№4. Решите систему уравнений:

№5 Б) Раскройте скобки в выражении, применив бином Ньютона

$$(2x - y)^6 \qquad \Gamma) (1 - x^3)^4$$

Контрольная работа №2: «Степени и корни»

Вариант 1 (2ч)

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$; б) $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$.
2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{2x+1} = 3$; б) $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$.
3. Постройте график функции $y = 3\sqrt[3]{x+1} - 2$.
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[4]{x^2 - 5x + 6} + \frac{\sqrt[5]{x+3}}{\sqrt{-x+2}}$.
5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2} - 4\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}}$.
6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[6]{6}$.
7. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{343x^3} + \sqrt[4]{81x^4} - \sqrt{64x^2}$ при $x = -\frac{1}{2}$.
8. Решите неравенство $\sqrt[6]{x-1} < -x+3$.
9. Решите уравнение $\sqrt[3]{81x} + \sqrt[3]{243x^2} = 6$.

Вариант 2 (2 ч)

1. Вычислите: а) $\sqrt[3]{-0,343} + \sqrt[6]{729}$; б) $\sqrt[5]{2^7 \cdot 11^3} \cdot \sqrt[5]{2^8 \cdot 11^7}$.
2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{4-3x} = 4$; б) $\sqrt[5]{x^2 - x - 44} = -2$.
3. Постройте график функции $y = 2\sqrt[4]{x-2} + 1$.
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[6]{x^2 - x - 2} - \frac{\sqrt[3]{x-7}}{\sqrt[4]{-x-1}}$.
5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[5]{a^2} + 3\sqrt[5]{ab}}{\sqrt[5]{a^2} + 6\sqrt[5]{ab} + 9\sqrt[5]{b^2}}$.
6. Расположите в порядке возрастания следующие числа: $\sqrt{2}$, $\sqrt[5]{5}$, $\sqrt[6]{6}$.

7. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{625x^4} - \sqrt[5]{32x^5} - \sqrt{36x^2}$ при $x = -0,25$.

8. Решите неравенство $\sqrt[5]{x+3} > -x-1$.

9. Решите уравнение $\sqrt[5]{128x^2} = 24 + \sqrt[5]{64x}$.

Контрольная работа № 3: «Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график»

Вариант 1 (1 ч)

1. Вычислите: а) $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$; б) $\left(3^{\frac{1}{3}} - 1\right)\left(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1\right)$.

2. Упростите выражение $\left(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}\right)^2 - \left(a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}}\right)^2$.

3. Решите уравнение $x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{1}{3}} - 2 = 0$.

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

5. Решите неравенство $x^{\frac{3}{4}} - 1 \leq (x-1)^{\frac{4}{3}}$.

6. Решите уравнение $(4\sin^2 x) \cdot \sqrt[4]{\cos x} = \sqrt[4]{\cos x}$.

7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2\cos^2 y + 3\cos y - 2 = 0, \\ \sqrt{x^2 - x} + 4\sin y = 0. \end{cases}$$

Вариант 2 (1 ч)

1. Вычислите: а) $81^{\frac{1}{4}} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$; б) $\left(2^{\frac{1}{3}} + 1\right)\left(2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{1}{3}} + 1\right)$.

2. Упростите выражение $\left(a^{\frac{5}{2}} + 2a^{\frac{1}{2}}\right)^2 - \left(a^{\frac{5}{2}} - 2a^{\frac{1}{2}}\right)^2$.

3. Решите уравнение $x^{\frac{4}{3}} - 2x^{\frac{2}{3}} - 8 = 0$.

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

5. Решите неравенство $(x+1)^{-\frac{7}{9}} \geq x^{\frac{9}{7}} + 1$.

6. Решите уравнение $(2\cos^2 x) \cdot \sqrt[4]{-\sin x} = \sqrt[4]{-\sin x}$.

7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} -\cos 2y = \sin y, \\ \sqrt{x^2 - 2x} = 2\cos y. \end{cases}$$

Контрольная работа № 4: «Показательная и логарифмическая функции и их свойства»

Вариант 1 (2 ч)

1. Постройте график функции:

а) $y = 0,5^x + 1$; б) $y = \log_3(x + 3)$.

2. Решите уравнение: а) $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{7}}$; б) $4^x + 7 \cdot 2^{x-1} = 4,5$.

3. Решите неравенство $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$.

4. Вычислите $\log_2 \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot 2^{-0,5}}{\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot 2^{\frac{1}{5}}}$.

5. Сравните числа: а) $a = \log_{\frac{1}{5}} \frac{7}{5}$, $b = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{7}}$; б) $a = \log_2 500$, $b = \sqrt[4]{10000}$.

6. Решите неравенство $\frac{5^x + 1}{0,2 - 5^x} \geq 2 \log_2 \sqrt{2}$

7. Решите неравенство $7^{|x|} \leq 1 - x^2$.

Вариант 2 (2 ч)

1. Постройте график функции:

а) $y = 3^{x-1}$; б) $y = \log_{\frac{1}{3}} x - 3$.

2. Решите уравнение: а) $\left(\frac{1}{36}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{6}}$; б) $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^x = 5$.

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

4. Вычислите $\log_3 \frac{\left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 9^{-0,5}}{\left(\frac{1}{81}\right)^{-0,2} \cdot 3^5}$.

5. Сравните числа: а) $a = \log_{\frac{1}{7}} \frac{127}{7}$, $b = 0,5^{\frac{1}{5}}$; б) $a = \log_3 2000$; $b = \sqrt[3]{500}$.

6. Решите неравенство $\frac{3 - 7^x}{1 - 7^{x+1}} \geq 2 \log_7 \sqrt{7}$.

7. Решите неравенство $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x|} \geq x^2 + 1$.

Контрольная работа № 5: «Решение логарифмических уравнений и неравенств»

Вариант 1 (2 ч)

1. Вычислите $36^{\log_6 5 + \log_9 81}$.

2. Решите уравнение:

а) $\lg x - \lg 12 = \log_{0,1}(x+1) - \log_{100} 4$ б) $\log_3^2(x-1) - 2\log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x-1} = 2^{\log_2 7}$; в) $x^{\ln x} = e^2 x$.

3. Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3\log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$; б) $\left(1\frac{11}{25}\right)^{\log_9 x} > \left(\frac{5}{6}\right)^{\log_{\frac{1}{9}}(6-5x)}$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{2x}(3x+2)$ на монотонность и экстремумы.

5. К графику функции $y = \ln(2x+4)$ проведена касательная, параллельная прямой $y = 0,5x - 3$. Найдите точку пересечения этой касательной с осью x .

6. Решите неравенство $\log_{5+x}(1-2x) \geq \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$.

7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_3^3 y^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{-3x} = 127 \\ \log_3^2 y^2 - 2\left(\frac{1}{5}\right)^{-x} \cdot \log_3 y = 127 - 25^x. \end{cases}$$

Вариант 2 (2 ч)

1. Вычислите $8^{\log_2 5 - \log_{27} 3}$.

2. Решите уравнение:

а) $\log_7 x + \log_{49} 36 = \log_{\frac{1}{7}}(2x+6) + \log_7 48$; б) $\log_2^2(4-x) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8}{4-x} = 2^{\log_4 9}$; в) $x^{\log_3 x} = \frac{1}{9} x^3$.

3. Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(x-5) > -4\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[4]{\frac{1}{3}}$; б) $\left(5\frac{4}{9}\right)^{\log_5 x} > \left(\frac{3}{7}\right)^{\log_{\frac{1}{5}}(5x-6)}$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{4x}(2-3x)$ на монотонность и экстремумы.

5. К графику функции $y = \ln(x-1)$ проведена касательная, параллельная биссектрисе первой координатной четверти. Найдите площадь треугольника, отсекаемого этой касательной от осей координат.

6. Решите неравенство $\log_{3+x} 3 + \log_{3+x} x^2 \leq \log_{3+x}(x+4)$.

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_4^3 y^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-3x} = -9 \\ \log_4^2 y + \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \cdot \log_4 y^3 = 27 - 9^{x+1}. \end{cases}$$

Контрольная работа № 6: «Первообразная и интеграл»

Вариант 1 (1 ч)

- Докажите, что функция $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$ является первообразной для функции $y = x^4 + 2 \sin 2x$.
- Для данной функции $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(-3; -2)$.
- Вычислите определенный интеграл: а) $\int_0^{\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x \right) dx$; б) $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$.
- Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 1 + x^2$ и прямой $y - 2 = 0$
- Известно, что функция $y = F(x)$ — первообразная для функции $y = (25x - x^3)\sqrt{x-3}$. Исследуйте функцию $F(x)$ на монотонность и экстремумы.
- При каких значениях параметра a выполняется неравенство $\int_1^a (4x - a) dx \leq 5a - 6$?

Вариант 2 (1 ч)

- Докажите, что функция $y = \frac{1}{7}x^7 + \sin 3x$ является первообразной для функции $y = x^6 + 3 \cos 3x$.
- Для данной функции $y = \frac{3}{\sqrt{6x-5}} + \frac{7}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(1; -5)$.
- Вычислите определенный интеграл: а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(-\frac{1}{\sqrt{x}} + \cos x \right) dx$; б) $\int_1^2 \frac{2x^3 + 7x^2 - 3x - 5}{x^2} dx$.
- Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = -2 - x^2$ и прямой $y + 3 = 0$.
- Известно, что функция $y = F(x)$ - первообразная для функции $y = (4x - x^3)\sqrt{-x+1}$. Исследуйте функцию $F(x)$ на монотонность и экстремумы.
- При каких значениях параметра b выполняется неравенство $\int_1^b (b - 4x) dx \geq 11 - 7b$?

Контрольная работа № 7: «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»

Вариант -1.

1. Сколькими способами можно расставить четыре различных книги на книжной полке?
2. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?
3. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Какова вероятность, что при одном броске игрального кубика выпадет чётное число очков?
5. Вычислите: $6! - 5!$
6. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку составляет 50 %, а вероятность ошибки у Ани составляет 40 %. Найдите вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибки.
7. 15 % продукции завода - высшего сорта, 25 % - первого сорта, 40 % - второго сорта, а всё остальное - брак. Найдите вероятность, того, что выбранное изделие не будет бракованным.
8. Вычислить $C_6^3 + A_5^2$
9. С помощью треугольника Паскаля раскройте скобки в выражении $(x^2 - 2y)^6$
10. Решите уравнение $C_x^{x-2} = 15$

Вариант -2.

1. Сколькими различными пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5?
2. Имеются помидоры, огурцы и лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить два различных вида овощей?
3. Сколькими способами из 8 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из четырёх различных уроков
4. Вычислите: $8! : 6!$
5. В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта- туз?
6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность, что выпадут две чётные цифры?
7. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 50% сыроежек. Какова вероятность, того, что выбранный гриб белый или сыроежка?
8. Вычислить $C_4^2 - 4!$
9. С помощью треугольника Паскаля раскройте скобки в выражении $(2x + y^3)^5$
10. Решите уравнение $C_x^3 = A_x^2$

Контрольная работа № 8: «Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля» (2ч)

Вариант №1.

| | |
|--|--|
| (1-4) Решите уравнения. 1). $ X^2 - 5 = X^2 + 4 $ 2). $2 X + 2 - 3X - 3 = 5$ 3). $3 - X + 1 = 4$ 4). $3 - 2X = -3 + 2X $ | (5-6) Решите неравенства. 5). $\sqrt{X^2 - 6X + 9} \leq 5$ 6). $ 5 - 3X \geq 5$ |
| (7) Найдите число целых решений неравенства, принадлежащих промежутку. | (8-9) Найдите произведение корней уравнения. |

| | |
|--|--|
| $ 2X - 3 > X + 2; X \in [-4; 5]$ | 8). $2 X + 1 + 3 X - 1 - X + 3 = 4$ 9). $X^2 + X = 2$ |
| (10) Найдите среднее арифметическое корней уравнения. $ X^2 - 2X + X^2 - 3X + 2 +$ $+ X^2 - 5X + 6 = 0$ | (11) Найдите сумму целых решений уравнения, принадлежащих отрезку. $\frac{ X - 6}{ X + 1 - 5} = 1; X \in [-6; 1]$ |

Вариант №2.

| | |
|--|--|
| (1-4) Решите уравнения. 1). $ 2X - 6 = X + 8 $ 2). $ X - X + 1 = 1$ 3). $ 2 + X - 2 = 5$ 4). $3 + 8X = 3 + 8X $ | (5-6) Решите неравенства. 5). $\sqrt{X^2 - 16X + 64} \leq 4$ 6). $ 8 - 2X \geq 3$ |
| (7) Найдите число целых решений неравенства, принадлежащих промежутку. $ 2X - 3 > X + 4; X \in [-4; 5]$ | (8-9) Найдите произведение корней уравнения. 8). $2 X + 1 + 3 X - 1 - X + 2 = 3$ 9). $X^2 - 2 X = 8$ |
| (10) Найдите среднее арифметическое корней уравнения. $ X^2 - 4X + X^2 - 7X + 12 +$ $+ X^2 - 2X - 8 = 0$ | (11) Найдите сумму целых решений уравнения, принадлежащих отрезку. $\frac{ X - 2 - 2}{ X + 1 - 3} = 1; X \in [-5; 3]$ |

Контрольная работа №9 «Решение уравнений, систем уравнений и неравенств»

Вариант 1 (2 ч)

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

в) $0,5^{|2x-1|-3} = 2^x$.

2. Решите неравенство:

а) $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3(-5x+6)} > 0$; б) $|2x+1| \geq 2,5x+1,5$ в) $1+6x - \sqrt{7-3x} \geq 0$.

3. Решите уравнение $\log_3(x+25) = 2^{58-x}$.

4. Решите уравнение $|\sin x| = \sin x + 2 \cos x$.

5. Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 3\sqrt{xy}, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases}$
7. Решите уравнение $\sin\left(-\frac{\pi x}{6}\right) = \log_3(x^2 + 6x + 12)$.

Вариант 2 (2 ч)

1. Решите уравнение: а) $\frac{1}{x(x+2)} + \frac{2}{(x+1)^2} = 2$; б) $\sin 2x - 2\sin^2 x = 4\sin x - 4\cos x$;
- в) $3^{|3x+4|} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-5+2x}$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\log_5(2x-3)}{\log_{\frac{1}{3}} \log_3 9} > 0$; б) $1,5x + 1 \leq |x-1|$. в) $x + 0,25\sqrt{7+2x} \geq 0,25$.
3. Решите уравнение $\log_2(x+12) = 3^{502-x}$.
4. Решите уравнение $|\cos x| = \cos x - 2\sin x$.
5. Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 37, \\ xy = 6; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2\sqrt{x} - 2\sqrt{y} = \sqrt{xy}, \\ x + y = 5. \end{cases}$
6. Решите уравнение $\cos 4\pi x = \log_2\left(2x^2 - 2x + \frac{5}{2}\right)$.

Итоговая контрольная работа по текстам РЦРО

11 класс

| № | Наименование работы | Кол-во часов |
|---|--|--------------|
| 1 | Контрольная работа № 1: «Векторы и координаты» | 1 |
| 2 | Контрольная работа №2: «Скалярное произведение векторов» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 3: «Тела вращения» | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 4: «Объемы многогранников и тел вращений» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 5: «Применение объемов при решении задач» | 1 |
| 6 | Итоговая контрольная работа | 1 |

Контрольная работа № 1. «Векторы и координаты»

| 1 вариант. | 2 вариант |
|---|--|
| <p>1). Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.</p> <p>2). Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $2\vec{b} - \vec{c}$.</p> <p>3). Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4). Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$, $C(8; -4; 9)$.</p> <p>Найдите координаты вектора \overrightarrow{BM}, если BM – медиана $\triangle ABC$.</p> | <p>1). Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(6; 3; -2)$, $B(2; 4; -5)$.</p> <p>2). Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{3; 2; -4\}$. Найдите $\vec{a} - 2\vec{b}$.</p> <p>3). Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $B(-2; -3; 4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4). Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 0; 4)$, $C(3; -2; 1)$.</p> <p>Найдите координаты вектора \overrightarrow{AM}, если AM – медиана $\triangle ABC$.</p> |

Контрольная работа № 2. «Скалярное произведение векторов»

| 1 вариант | 2 вариант |
|--|--|
| <p>1). Даны векторы \vec{a}, \vec{b} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$, $\vec{b} = 1$, $\vec{c} \{4; 1; m\}$, $(\vec{a}; \vec{b}) = 60^\circ$.</p> <p>Найти:</p> <p>а). $\vec{a} \cdot \vec{b}$;</p> <p>б). значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2). Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(3; -1; 3)$, $B(3; -2; 2)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(1; 2; 2)$.</p> <p>3). Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D_1. Найдите DD_1.</p> | <p>1). Даны векторы \vec{a}, \vec{b} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = \sqrt{2}$, $\vec{c} \{2; m; 8\}$, $(\vec{a}; \vec{b}) = 45^\circ$.</p> <p>Найти:</p> <p>а). $\vec{a} \cdot \vec{b}$;</p> <p>б). значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2). Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(1; 1; 2)$, $B(0; 1; 1)$, $C(2; -2; 2)$ и $D(2; -3; 1)$.</p> <p>3). Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно точки D плоскость ABC перешла в плоскость $A_1B_1C_1$. Найдите расстояние между этими плоскостями.</p> |

Контрольная работа № 3. «Тела вращения»

| 1 вариант | 2 вариант |
|--|---|
| <p>1). Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.</p> <p>2). Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.</p> <p>3). Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найдите образующую и площадь осевого сечения.</p> | <p>1). Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.</p> <p>2). Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.</p> <p>3). Образующая конуса l наклонена к плоскости основания под углом в 30°. Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.</p> |

Контрольная работа № 4. «Объемы многогранников и тел вращений»

| 1 вариант | 2 вариант |
|--|---|
| <p>1). Образующая конуса равна 60 см, высота 30 см. Найдите объем конуса.</p> <p>2). Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом 45°. Объем призмы равен 108 см^3. Найдите площадь полной поверхности призмы.</p> <p>3). Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $8\sqrt{2}\text{ см}$. Найдите объем цилиндра.</p> | <p>1). Образующая конуса, равная 12 см, наклонена к плоскости основания под углом 30°. Найдите объем конуса.</p> <p>2). Основанием прямой призмы является ромб со стороной 12 см и углом 60°. Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.</p> <p>3). Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $6\sqrt{2}\text{ см}$. Найдите объем цилиндра.</p> |

Контрольная работа № 5: «Применение объемов при решении задач»

| 1 вариант | 2 вариант |
|--|--|
| <p>1). Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный 60°. Найдите отношение объемов конуса и шара.</p> <p>2). Объем цилиндра равен $96\pi\text{ см}^3$, площадь его осевого сечения 48 см^2. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.</p> <p>3). В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2p$, а прилежащий угол равен 30°. Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол 45°. Найдите объем конуса.</p> | <p>1). Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов шара и цилиндра.</p> <p>2). В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.</p> <p>3). В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2p$, а прилежащий угол равен 60°. Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью её основания угол 45°. Найдите объем цилиндра.</p> |

Итоговая контрольная работа

| Вариант 1 | Вариант 2 |
|---|--|
| <p>1. В правильной четырехугольной пирамиде MABCD сторона основания равна 6, а боковое ребро -5. Найдите:</p> <ol style="list-style-type: none">1) площадь боковой поверхности пирамиды;2) объем пирамиды;3) угол наклона боковой грани к плоскости основания;4) скалярное произведение векторов $(\vec{AD} + \vec{AB}) \cdot \vec{AM}$;5) площадь описанной около пирамиды сферы;6) угол между BD и плоскостью DMC. | <p>1. В правильной треугольной пирамиде MABC сторона основания равна $4\sqrt{3}$, а боковое ребро -5. Найдите:</p> <ol style="list-style-type: none">1) площадь боковой поверхности пирамиды;2) объем пирамиды;3) угол наклона боковой грани к плоскости основания;4) скалярное произведение векторов $\frac{1}{2}(\vec{MB} + \vec{MC}) \cdot \vec{EA}$, где E – середина BC;5) объем вписанного в пирамиду шара;6) угол между стороной основания и плоскостью боковой грани. |