

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям
по общеобразовательной учебной дисциплине
«Математика»
для обучающихся по специальности
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Ставрополь, 2023

сведения о сертификате ЭЦ

Владелец: Кандаурова Наталья
Владимировна, директор
Сертификат:
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по
01.03.2027 12:49:11

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, приказом о внесении изменений от 12 августа 2022 года № 732, Федеральной образовательной программой СОО, а также примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций и примерным учебно-методическим комплексом по общеобразовательной дисциплине «Математика», рекомендованной «Институтом развития профессионального образования» (ИРПО) от 2022 г.

Рассмотрено на заседании методического объединения общеобразовательного цикла, протокол №6 от «24» мая 2023 г.

Рекомендовано к использованию в учебном процессе Методическим советом СМК, протокол №7 от «25 » мая 2023 г.

Составитель: Н.А. Ваганова, преподаватель

Введение

Актуальность изучения данной учебной дисциплины обусловлена формированием совокупности знаний, умений и навыков работы с математическими инструментами. В ходе изучения курса «Математика» систематически и последовательно формируются навыки умственного труда: планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов.

Цель освоения дисциплины ориентирована на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Основные задачи освоения дисциплины: помочь обучающимся осознать целостную картину изучаемого материала; облегчить усвоение материала, индивидуализировать обучение, совершенствовать контроль и самоконтроль, повысить результативность учебного процесса.

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает на каждом практическом занятии достижение обучающимися следующих результатов:

Личностных, в том числе в части:

гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым,

национальным признакам;
готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;
сформированность нравственного сознания, этического поведения;
способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного

отношения к своему здоровью;
потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
расширение опыта деятельности экологической направленности;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных:

1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
устанавливать существенный признак или основания для сравнения,

классификации и обобщения;
определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:
владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:
владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия;

аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

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

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

3. Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
оценивать приобретенный опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:
давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:
принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
признавать свое право и право других людей на ошибки;
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметных:

1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- 2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- 3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- 4) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- 5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- 6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- 7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- 8) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- 9) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- 10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
- 11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- 12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- 13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- 14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;
- 18) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера.

Планируемые **личностные результаты** в ходе реализации образовательной программы:

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и 5 участвующий в деятельности общественных организаций

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **общими компетенциями**:

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать **профессиональными компетенциями**:

ПК 1.1. Обрабатывать первичные бухгалтерские документы;

ПК 1.3. Проводить учет денежных средств, оформлять денежные и кассовые документы

Содержание

Практическое занятие №1. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений, сравнение числовых выражений	15
Практическое занятие №2. Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Обратные функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Решение задач с практическим содержанием	20
Практическое занятие № 3. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой	23
Практическое занятие № 4. Основные тригонометрические тождества	24
Практическое занятие №5. Формулы сложения, удвоения.	24
Практическое занятие № 6. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	25
Практическое занятие № 7. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	25
Практическое занятие № 8. Тригонометрические функции числового аргумента	26
Практическое занятие № 9. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	26
Практическое занятие № 10. Простейшие тригонометрические уравнения ч.1	27
Практическое занятие № 11. Простейшие тригонометрические уравнения ч.2	27
Практическое занятие № 12. Решение тригонометрических уравнений ч.1	28
Практическое занятие № 13. Решение тригонометрических уравнений ч.2	28
Практическое занятие № 14. Решение систем тригонометрических уравнений	29
Практическое занятие № 15. Решение тригонометрических неравенств	29
Практическое занятие № 16. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций	30
Практическое занятие № 17. Производные тригонометрических функций	30
Практическое занятие № 18. Механический смысл производной	31
Практическое занятие № 19. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде	31
Практическое занятие № 20. Исследование функции с помощью производной	32
Практическое занятие № 21. Нахождение экстремальных значений функции. Решение задач с практическим содержанием	32
Практическое занятие № 22. Нахождение наибольшего, наименьшего значений функции	33
Практическое занятие № 23. Исследование и построение графиков функций с помощью производной, ч.1	33
Практическое занятие № 24. Исследование и построение графиков функций с помощью производной, ч.2	34

Практическое занятие № 25. Первообразная. Правила нахождения	34
Практическое занятие № 26. Интеграл	35
Практическое занятие № 27. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей. Решение задач с практическим содержанием	35
Практическое занятие № 28. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Корень n-й степени и его свойства	36
Практическое занятие № 29. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени	37
Практическое занятие № 30. Иррациональные уравнения	37
Практическое занятие № 31. Системы иррациональных уравнений	38
Практическое занятие № 32. Иррациональные неравенства	38
Практическое занятие № 33. Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач	39
Практическое занятие № 34. Системы показательных уравнений.	39
Практическое занятие №35. Показательные неравенства	40
Практическое занятие № 36. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач	40
Практическое занятие № 37. Решение логарифмических уравнений	41
Практическое занятие № 38. Логарифмические уравнения и их системы	41
Практическое занятие № 39. Логарифмические неравенства	42
Практическое занятие № 40. Производная и интеграл показательной и логарифмической функций	42
Практическое занятие № 41. Степенная функция	43
Практическое занятие № 42. История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.	43
Практическое занятие № 43. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей. Решение задач с практическим содержанием	48
Практическое занятие № 44. Свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Представление числовых данных. Прикладные задачи	49
Практическое занятие № 45. Аксиомы стереометрии	51
Практическое занятие № 46. Параллельность прямых в пространстве	51
Практическое занятие № 47. Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости.	52
Практическое занятие № 48. Перпендикулярность прямых в пространстве	52
Практическое занятие № 49. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки	53

до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, междускрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	
Практическое занятие № 50. Декартовы координаты в пространстве. Решение задач с практическим содержанием	53
Практическое занятие № 51. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками	54
Практическое занятие № 52. Векторы в пространстве. Действия с векторами. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии	54
Практическое занятие № 53. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников.	55
Практическое занятие № 54. Призма	55
Практическое занятие № 55. Параллелепипед. Решение задач с практическим содержанием	56
Практическое занятие № 56. Пирамида	56
Практическое занятие № 57. Цилиндр. Решение задач с практическим содержанием	57
Практическое занятие № 58. Конус	57
Практическое занятие № 59. Шар	58
Практическое занятие № 60. Объем параллелепипеда	58
Практическое занятие № 61. Объем призмы. Решение задач с практическим содержанием	59
Практическое занятие № 62. Объем пирамиды	59
Практическое занятие № 63. Объем цилиндра	60
Практическое занятие № 64. Объем конуса	60
Практическое занятие № 65. Объем шара	61
Практическое занятие № 66. Площадь боковой поверхности тел вращения, ч.1	61
Практическое занятие № 67. Площадь боковой поверхности тел вращения, ч.2	61
Список рекомендуемой литературы	63

Практическое занятие 1

Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений, сравнение числовых выражений

Теоретическая часть

Умение выполнять алгебраические преобразования является важнейшим элементом математической подготовки. В экзаменационных заданиях и тестах всегда присутствуют задачи на упрощения, преобразования и вычисления.

Преобразования алгебраических выражений строятся на использовании формул сокращенного умножения:

- $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ - квадрат $\begin{matrix} \text{суммы} \\ \hline \text{разности} \end{matrix}$;
- $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ - куб $\begin{matrix} \text{суммы} \\ \hline \text{разности} \end{matrix}$;
- $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ - разность квадратов;
- $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ - разность кубов;
- $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ - сумма кубов;

правил действия со степенями ($a > 0, b > 0, x$ и y – действительные числа):

- $a^{x+y} = a^x a^y$;
- $a^{x-y} = a^x / a^y$;
- $a^{xy} = (a^x)^y = (a^y)^x$;
- $a^{-x} = 1/a^x$;
- $(ab)^x = a^x b^x$;
- $(a/b)^x = a^x / b^x$;
- $a^1 = a$;
- $a^0 = 1$;

и свойств арифметических корней ($a \geq 0, b \geq 0, k, m, n$ – натуральные числа):

- $a^{\frac{k}{n}} = \sqrt[n]{a^k}$;
- $\sqrt[m]{ab} = \sqrt[m]{a} \cdot \sqrt[m]{b}$;
- $(\sqrt[n]{a})^k = \sqrt[n]{a^k}$;
- $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$;
- $\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}$;
- $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[nk]{a^{mk}}$;
- $\sqrt{a^2} = |a|$;
- $\sqrt[2n]{a^{2n}} = |a|$.

Кроме того, следует помнить о существовании в математике множеств натуральных, целых, рациональных и иррациональных чисел, которые образуют множество действительных чисел.

\mathbb{N} – натуральные числа. Множество натуральных чисел состоит из единицы, простых и составных чисел. Натуральное число, большее единицы, называется простым, если оно не имеет делителей, кроме единицы и самого себя. Если же число имеет хотя бы один делитель, отличный от единицы и самого себя, то оно называется составным.

Наибольшим общим делителем (НОД) нескольких натуральных чисел называют наибольшее натуральное число, на которое делится каждое из данных чисел. Для отыскания НОД нескольких натуральных чисел необходимо разложить их на простые множители, а затем составить произведение всех простых множителей, общих для данных чисел.

Наименьшим общим кратным (НОК) нескольких натуральных чисел называют наименьшее натуральное число, которое делится на каждое из данных чисел. Для отыскания НОК нескольких натуральных чисел необходимо разложить их на простые множители, выписать все множители одного из чисел, дописать все недостающие множители из других чисел и все их перемножить.

\mathbb{Z} – целые числа. Если к натуральным числам добавить им противоположные по знаку и ноль, то получится множество целых чисел.

\mathbb{Q} – рациональные числа. Если к целым числам добавить дроби, то получится множество рациональных чисел. Рациональные числа представимы в виде дроби, где p – целое число, а q – натуральное число. Рациональные числа – это числа, которые можно представить в виде бесконечных периодических дробей.

Если период начинается сразу после запятой, то такая дробь называется чистой периодической дробью. Например, $3,(06)$. Если же период начинается не сразу после запятой, то дробь называется смешанной периодической. Например, $0,3(1)$.

Каждую периодическую дробь можно представить в виде обыкновенной дроби. В случае чистой периодической дроби к целой части прибавить обыкновенную дробь, в числителе которой записывают период, а в знаменателе – цифру 9 столько раз, сколько цифр в периоде.

$$\text{Например: } 3,(06) = 3 + \frac{6}{99} = 3 + \frac{2}{33} = 3\frac{2}{33}$$

В случае смешанной периодической дроби предварительно переносят за-пятую к началу периодической части, затем обращают полученную чистую периодическую дробь в обыкновенную и делят последнюю на $10k$, где k – число разрядов, на которые перенесена запятая вправо.

$$\text{Например: } 0,3(1) = \frac{1}{10} \cdot 3,(1) = \frac{1}{10} \cdot 3\frac{1}{9} = \frac{3}{10} + \frac{1}{90} = \frac{28}{90} = \frac{14}{45}$$

Иррациональные числа – бесконечные непериодические десятичные дроби. Например: $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \pi, e, \log_3 2 \dots$

Множество рациональных и иррациональных чисел называется множеством действительных чисел \mathbb{R} .

Число a называется приближенным значением числа x , вычисленным с точностью до $h > 0$, если выполняется неравенство $|x - a| < h$.

Разность $|x - a|$ называют **погрешностью (абсолютной)**, а h – оценкой погрешности приближенного вычисления.

Относительная погрешность – это отношение погрешности к

$$r = \frac{h}{a} = \frac{|x - a|}{a}$$

приближенному значению, т.е. число r называют относительной погрешностью вычисления. Часто относительную погрешность указывают в процентах.

Например: «Температура равна 16 плюс-минус 1 градус», т.е. $t = (16 \pm 1)^\circ\text{C}$. Это означает, что истинное значение температуры отличается от 16°C не более чем на 1° . Эту информацию можно записать так: $16 - 1 < t < 16 + 1$ или $|t - 16| < 1$. Здесь 16 – приближенное значение температуры, 1 – оценка погрешности. Относительная погрешность равна $\frac{1}{16} = 0,0625$ или 6,25%.

Например: Приближения числа π

а) $\pi \approx 3$ такое приближение упоминается в Библии;

б) $\pi \approx 3 + \frac{432}{3100} = 3,12$ - это приближение древнего Вавилона;

в) $\pi \approx \left(\frac{16}{9}\right)^2 \approx 3,16$ - это приближение древних египтян;

г) $\pi \approx \frac{22}{7} = 3,14\dots$ - это приближение Архимеда.

д) Вычислим относительную погрешность приближения египтян, приняв приближение Архимеда за наиболее точное. Тогда:

$a \approx 3,16$; $h = |3,14 - 3,16| = 0,02$; $r = \frac{h}{a} = \frac{0,02}{3,16} \approx 0,0063 = 0,63\%$. Т.е. погрешность в вычислении египтян меньше 1%!

Стандартная запись числа. Это представление чисел в виде: $x = a \cdot 10^k$; $1 \leq a < 10$. Число a называют мантиссой числа x , а показатель k – его порядком.

Например: $3672500 = 3,672500 \cdot 10^6 \approx 3,67 \cdot 10^6$ с точностью до сотых;

Масса Солнца: $M \approx 1,9891 \cdot 10^{30}$ кг;

Масса атома водорода: $m \approx 1,674 \cdot 10^{-27}$ кг

Задания к практическому занятию

Задача 1. Указать все номера целых чисел данного множества:

$$1) \sqrt{8 - 2\sqrt{15}} \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}), \quad 2) (\sqrt{7})^{\log_1 25}; \quad 3) \frac{\sqrt{7} + \sqrt{2}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}}; \quad 4) 33 \cdot 0,(15); \quad 5) (\sqrt[3]{7\sqrt{6}})^6.$$

Решение:

$$1) \sqrt{8 - 2\sqrt{15}} \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = \sqrt{8 - 2\sqrt{5}\sqrt{3}} \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5})^2 - 2\sqrt{5}\sqrt{3}} \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = \sqrt{(\sqrt{3} - \sqrt{5})^2} \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = |\sqrt{3} - \sqrt{5}| \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = -(\sqrt{3} - \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = (\sqrt{5} - \sqrt{3}) \cdot (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2 = 5 - 3 = 2$$

$$2) (\sqrt{7})^{\log_1 25} = 7^{\frac{1}{2} \log_{5^{-1}} 5^2} = 7^{-1} = \frac{1}{7};$$

$$3) \frac{\sqrt{7} + \sqrt{2}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{7} + \sqrt{2})(\sqrt{7} + \sqrt{2})}{(\sqrt{7} - \sqrt{2})(\sqrt{7} + \sqrt{2})} = \frac{(\sqrt{7} + \sqrt{2})^2}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{9 + \sqrt{14}}{7 - 2} = \frac{9 + \sqrt{14}}{5}.$$

$$4) 33 \cdot 0,(15) = 33 \cdot \frac{15}{99} = 33 \cdot \frac{5}{33} = 5;$$

$$5) (\sqrt[3]{7\sqrt{6}})^6 = (7\sqrt{6})^{6/3} = (7\sqrt{6})^2 = 49 \cdot 6 = 294.$$

Ответ: 1; 4; 5.

Задача 2. Вычислить:

$$1) (8\sqrt{27} - \sqrt[3]{32}) - (\sqrt{108} + 6\sqrt{48}).$$

Решение: т.к. $8\sqrt{27} = 8\sqrt{9 \cdot 3} = 8 \cdot 3\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{32} = \sqrt[3]{8 \cdot 4} = 2\sqrt[3]{4}$,
 $\sqrt[3]{108} = \sqrt[3]{27 \cdot 4} = 3\sqrt[3]{4}$, $6\sqrt{48} = 6\sqrt{16 \cdot 3} = 6 \cdot 4\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$, то

$$(8\sqrt{27} - \sqrt[3]{32}) - (\sqrt{108} + 6\sqrt{48}) = 24\sqrt{3} - 2\sqrt[3]{4} - 3\sqrt[3]{4} - 24\sqrt{3} = -5\sqrt[3]{4}.$$

Ответ: $-5\sqrt[3]{4}$.

$$2) \sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{7}}{-7}\right)^{-6}} (7 - 5\sqrt{2})^3 + \sqrt{\left(\frac{5\sqrt{2}}{50}\right)^{-2}} (7 - 5\sqrt{2})^3.$$

Решение: используя свойства арифметических корней: $\sqrt{a^2} = |a|$ и $\sqrt[3]{a^3} = a$, имеем

$$\left(\frac{\sqrt{7}}{-7}\right)^{-2} (7 - 5\sqrt{2}) + \left(\frac{5\sqrt{2}}{50}\right)^{-1} |7 - 5\sqrt{2}| = \frac{49}{7} (7 - 5\sqrt{2}) + \frac{50}{5\sqrt{2}} (5\sqrt{2} - 7) = (7 - 5\sqrt{2})(7 - 5\sqrt{2}) = 99 - 70\sqrt{2}.$$

Ответ: $99 - 70\sqrt{2}$.

Задача 3. Если 30% числа равны $\sqrt{(9 + \sqrt{82})^2} - \sqrt{(9 - \sqrt{82})^2}$, то само число равно?

Решение: т.к. $\sqrt{a^2} = |a|$, то

$$\sqrt{(9 + \sqrt{82})^2} - \sqrt{(9 - \sqrt{82})^2} = 9 + \sqrt{82} - |9 - \sqrt{82}| = 9 + \sqrt{82} - \sqrt{82} + 9 = 18. \text{ Итого,}$$

30% числа равны 18, следовательно, обозначив искомое число через x ,

$$x = \frac{18 \cdot 100}{30} = 60$$

имеем:

Ответ: 60.

Задача 4. Упростить выражение:

$$\left(\frac{1}{x-y} + \frac{3xy}{y^3-x^3}\right) : \left(\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2} - \frac{x+y}{2x-2y}\right)$$

Решение: используя формулы сокращенного умножения, имеем

1)

$$\frac{1}{x-y} + \frac{3xy}{y^3-x^3} = \frac{x^2+xy+y^2-3xy}{(x-y)(x^2+xy+y^2)} = \frac{(x-y)^2}{(x-y)(x^2+xy+y^2)} = \frac{x-y}{x^2+xy+y^2};$$

$$2) \frac{x^2+y^2}{x^2-y^2} - \frac{x+y}{2x-2y} = \frac{2x^2+2y^2-x^2-2xy-y^2}{2(x-y)(x+y)} = \frac{(x-y)^2}{2(x-y)(x+y)} = \frac{x-y}{2(x+y)};$$

$$3) \frac{x-y}{x^2+xy+y^2} : \frac{x-y}{2(x+y)} = \frac{x-y}{x^2+xy+y^2} \cdot \frac{2(x+y)}{x-y} = \frac{2(x+y)}{x^2+xy+y^2}.$$

Ответ: $\frac{2(x+y)}{x^2+xy+y^2}$.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать понятие целых, натуральных, рациональных, действительных чисел.
2. Какие числа называются иррациональными?
3. Как находится процент от числа?
4. Перечислите основные свойства корней и степеней.

Практическое занятие 2

Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Обратные функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Решение задач с практическим содержанием (Профессионально ориентированное содержание)

Теоретическая часть

§2: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 41,45,52,55-60: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задачи с практическим содержанием.

1) В таблице показаны доходы и расходы компьютерной фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Март	130	110
Апрель	120	115
Май	100	110
Июнь	120	80
Июль	80	70

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных месяцев характеристику доходов и расходов в этом месяце.

МЕСЯЦЫ

- А) апрель
- Б) май
- В) июнь
- Г) июль

ХАРАКТЕРИСТИКИ

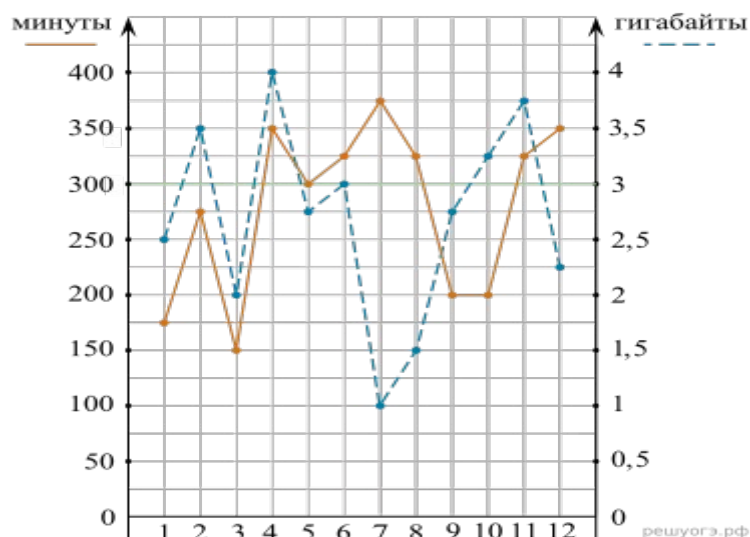
- 1) Расход в этом месяце превысил доход.
- 2) Наименьший расход в период с апреля по июль.
- 3) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем.
- 4) Доход в этом месяце больше, чем доход в предыдущем.

2)

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.

Мобильный интернет	2,5 Гб	3 Гб	3,25 Гб	1 Гб
Номер месяца				

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

2. Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику израсходованных минут и гигабайтов.

ПЕРИОДЫ

- А) январь–февраль
- Б) февраль–март
- В) август–сентябрь
- Г) ноябрь–декабрь

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Расход минут увеличился, а расход гигабайтов уменьшился.
- 2) Расход гигабайтов увеличился, а расход минут

уменьшился.

3) Расход минут увеличился, и расход гигабайтов увеличился.

4) Расход минут уменьшился, и расход гигабайтов уменьшился.

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

А	Б	В	Г

3. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в июне?

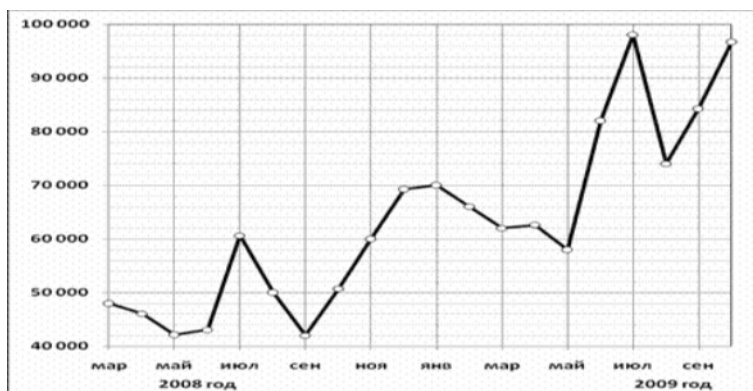
4. Какое наименьшее количество минут исходящих вызовов за месяц было в 2019 году?

5. Абонент хочет приобрести новый смартфон. В трёх салонах сотовой связи этот смартфон продаётся в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи) на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Стоимость смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (в % от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	18 000	20	6	2650
Б	17 500	30	12	1200
В	17 600	25	12	1300

Определите, в каком из салонов покупка обойдётся дешевле всего (с учётом переплаты). В ответ запишите эту сумму в рублях.

3) На рисунке жирными точками показано количество запросов со словами «Создание сайта», сделанных на поисковом сайте Yandex.ru во все месяцы с марта 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали- количество запросов за данный месяц. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшее месячное количество запросов со словами «Создание сайта» в период с сентября 2008 по май 2009 года.



Вопросы к практическому занятию

1. Дать определение функции.
2. Какие виды функций вы знаете?
3. Дать понятие графика функции.
4. Дать понятие периода функции.
5. Дать определение чётной и нечётной функций.

Практическое занятие 3

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой

Теоретическая часть

§1: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 1-6:** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Как связаны градусная и радианная меры угла?
2. Чему равен 1 радиан?
3. Дать понятие тригонометрической окружности.

Практическое занятие 4

Основные тригонометрические тождества

Теоретическая часть

§1: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 7,8,12: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать понятие тригонометрии как науки.
2. Перечислите основные тригонометрические тождества.

Практическое занятие 5

Формулы сложения, удвоения

Теоретическая часть

§1: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 9,10,11, 21,22: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите формулы сложения аргументов тригонометрических функций.
2. Какие вы знаете формулы двойных аргументов тригонометрических функций?

Практическое занятие 6

Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение

Теоретическая часть

§1: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 14,15 (а, б): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Запишите основные формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

Практическое занятие 7

Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму

Теоретическая часть

§1: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 21,22: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Назовите основные формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

Практическое занятие 8

Тригонометрические функции числового аргумента

Теоретическая часть

§1: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 28-33(а, б): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите основные тригонометрические функции.
2. Как называются графики тригонометрических функций?
3. Какие из тригонометрических функций являются нечётными?

Практическое занятие 9

Обратные тригонометрические функции

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 118,121,122,123,124,125: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Назовите обратные тригонометрические функции.
2. Как связаны графики тригонометрических функций и их обратных?

Практическое занятие 10

Простейшие тригонометрические уравнения ч.1

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 136-140(а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие формулы предназначены для решения уравнения $\sin x = a$?
2. Какие формулы предназначены для решения уравнения $\cos x = a$?

Практическое занятие 11

Простейшие тригонометрические уравнения ч.2

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 141-146(а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие формулы предназначены для решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$?
2. Какие формулы предназначены для решения уравнения $\operatorname{ctg} x = a$?

Практическое занятие 12

Решение тригонометрических уравнений ч.1

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 164-168(а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите основные виды тригонометрических уравнений и методы их решения.

Практическое занятие 13

Решение тригонометрических уравнений ч.2

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 169-174(а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие уравнения называются однородными?
2. В чём заключается метод решения тригонометрических уравнений, сводимых к квадратным?

Практическое занятие 14

Решение систем тригонометрических уравнений

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 175-176: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для

общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие методы решения систем уравнений вы знаете?
2. В чём особенность решения систем тригонометрических уравнений?

Практическое занятие 15

Решение тригонометрических неравенств

Теоретическая часть

§3: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 151-163 (а, в)**: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать понятие тригонометрической окружности.
2. Какие знаки имеют тригонометрические функции в четвертях?
3. Какой период имеет каждая из тригонометрических функций?
4. Назовите области определения и области значения каждой из тригонометрических функций.

Практическое занятие 16

Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций

Теоретическая часть

§4: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **208-215, 220-225**: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать определение производной.
2. Запишите формулы таблицы производных.

Практическое занятие 17

Производных тригонометрических функций

Теоретическая часть

§4: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **231-240 (а, в)**: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать определение производной.
2. Запишите формулы таблицы производных.

Практическое занятие 18

Механический смысл производной

Теоретическая часть

§4: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **267-278**: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для

общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дать определение производной.
2. Дайте понятие физического смысла производной.

Практическое занятие 19

Геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде

Теоретическая часть

§5: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 251-260 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. В чём заключается геометрический смысл производной?
2. Расскажите алгоритм составления уравнения касательной.
3. Назовите основные формулы вычисления производных.

Практическое занятие 20

Исследование функции с помощью производной

Теоретическая часть

§6: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 279-281, 283, 284 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для

общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Расскажите алгоритм нахождения промежутков монотонности функции.
2. Дайте определение экстремумов функции.

Практическое занятие 21

Нахождение экстремальных значений функции. Решение задач с практическим содержанием (Профессионально ориентированное содержание)

Теоретическая часть

§6: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

1. На занятии рассматриваются №№ 287, 288, 290, 292 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задачи с практическим содержанием.

1) Для облицовки пола серверной имеются много керамогранитных плиток светлого тона и мало керамогранитных плиток темного тона. Если керамогранитную плитку укладывать в форме прямоугольника, то его периметр будет равен 10 м. Какие размеры нужно выбрать для сторон прямоугольника, чтобы имеющимся количеством керамогранитной плитки темного тона ограничить небольшую поверхность.

2) Компьютерной фирме выделяют участок земли площадью 100 м². Предлагают четыре участка разных размеров: 25х4; 20х5; 12,5х8; 10х10. Какой участок одобрит директор фирмы, учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Вопросы к практическому занятию

1. Как определяется экстремум функции?
2. Какие точки называются критическими?

Практическое занятие 22

Нахождение наибольшего, наименьшего значений функции

Теоретическая часть

§6: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 305-309, 311-315:** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Как определяется экстремум функции?
2. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего, наименьшего значений функции.

Практическое занятие 23

Исследование и построение графиков функций с помощью производной, ч.1

Теоретическая часть

§6: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 296-298 (а, в):** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Расскажите алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

Практическое занятие 24

Исследование и построение графиков функций с помощью

производной, ч.2

Теоретическая часть

§6: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 296-298, 300-302 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Расскажите алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

Практическое занятие 25

Первообразная. Правила нахождения

Теоретическая часть

§7: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 326-333 (а, в), 342-347 (а, в), 348, 349: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие первообразной.
2. В чём заключается геометрический смысл первообразной?
3. Перечислите основные правила нахождения первообразной.
4. Назовите основные формулы таблицы первообразных.

Практическое занятие 26

Интеграл

Теоретическая часть

§8: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **353, 355 (а, в)**: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Сформулируйте понятие интеграла.

Практическое занятие 27

Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей. Решение задач с практическим содержанием (Профессионально ориентированное содержание)

Теоретическая часть

§8: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **357-366 (а, в)**: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задачи с практическим содержанием.

- 1) Вычислите площадь участка стола, отведенного для макета серверной, периметр которого ограничивают линии $y=x^2-2x-2$ и $y=-x^2+2$. Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

Вопросы к практическому занятию

1. Сформулируйте теорему Ньютона-Лейбница.
2. Запишите формулу для вычисления площади криволинейной трапеции.

Практическое занятие 28

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Корень n -й степени и его свойства

Теоретическая часть

§9: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 381-416(а, в):** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите основные свойства корней.

Практическое занятие 29

Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени

Теоретическая часть

§9: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 390-395 (а, в):** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для

общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Назовите основные свойства степеней.
2. Дайте определение степени с рациональным показателем.

Практическое занятие 30

Иррациональные уравнения

Теоретическая часть

§9: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 417-420 (а, в):** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие иррационального уравнения.
2. Перечислите методы решения иррациональных уравнений.

Практическое занятие 31

Системы иррациональных уравнений

Теоретическая часть

§9: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 421,426 (а, в):** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие иррационального уравнения.
2. Перечислите методы решения систем иррациональных уравнений.

Практическое занятие 32

Иррациональные неравенства

Теоретическая часть

§9: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

- 1) $\sqrt{2x - x^2 + 1} \geq 2x - 3$
- 2) $\sqrt{2x^2 + x} < 1 + 2x$
- 3) $\sqrt{x^2 + 7x} > x + 1$
- 4) $\sqrt{x^2 + x} - x + 0.5 > 0$
- 5) $\sqrt{3x - x^2} < 4 - x$
- 6) $x - \sqrt{5 + x} > 1$
- 7) $(x - 2)\sqrt{x^2 - x - 12}$
- 8) $(x - 3)\sqrt{(2 - x)(x - 5)} \geq 0$
- 9) $(x + 2)\sqrt{x^2 + 7x + 6} \leq 0$
- 10) $(x^2 - 18x + 77)\sqrt{10 - x} \geq 0$
- 11) $\sqrt{(x^2 - 3x + 5)^2} \leq x + 1$
- 12) $\sqrt{x^2 + 4x + 4} + \sqrt{x^2 - 8x + 16} \leq 7$
- 13) $\sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{x^2 - 6x + 9} \leq 2$
- 14) $\frac{\sqrt{x^2 - 5x + 6}}{4 - x} \leq 0$
- 15) $\frac{\sqrt{x^2 - x - 6}}{7 - x} \leq 0$

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие иррационального неравенства.
2. Перечислите методы решения иррациональных неравенств.

Практическое занятие 33

Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 460-464 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие уравнения называются показательными?
2. Перечислите основные методы решения показательных уравнений.

Практическое занятие 34

Системы показательных уравнений

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 465, 471 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие уравнения называются показательными?

2. Перечислите основные методы решения систем показательных уравнений.

Практическое занятие 35

Показательные неравенства

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 466,467,472,473(а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие неравенства называются показательными?
2. В чём особенность решения показательных неравенств?

Практическое занятие 36

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 476-497 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение логарифма.
2. Перечислите основные свойства логарифмов.

Практическое занятие 37

Решение логарифмических уравнений

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 512-522 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие уравнения называются логарифмическими?
2. Назовите основные методы решения логарифмических уравнений.
3. В чём заключается метод потенцирования?

Практическое занятие 38

Логарифмические уравнения и их системы

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 521,529,530 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие уравнения называются логарифмическими?
2. Назовите методы решения систем логарифмических уравнений.

Практическое занятие 39

Логарифмические неравенства

Теоретическая часть

§10: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 525-528 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Назовите методы решения логарифмических неравенств.
2. В чём заключается особенность решения логарифмических неравенств?

Практическое занятие 40

Производная и интеграл показательной и логарифмической функций

Теоретическая часть

§11: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 537-548 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение производной.
2. По каким формулам вычисляются производная и интеграл показательной и логарифмической функций?

Практическое занятие 41

Степенная функция

Теоретическая часть

§11: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 558-565 (а, в): Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение степенной функции.
2. Назовите формулы для вычисления производной и интеграла степенной функции.

Практическое занятие 42

История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.

Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.

Прикладные задачи

Теоретическая часть

Комбинаторика - один из разделов математики, который используется в математической логике, вычислительной технике, кибернетике, теории чисел, теории вероятностей и других науках.

Одной из задач комбинаторики является определение количества различных подмножеств из заданного конечного множества, которые можно образовать выборкой элементов из этого множества по определенным правилам, причем в этих выборках расположение элементов может играть важную роль, а может не играть никакой роли; элементы, входящие в выборку могут повторяться, а могут не повторяться; в выборке могут участвовать все элементы заданного множества или не все.

Определение 1. Выборка называется упорядоченной, если порядок следования элементов в ней задан.

Две упорядоченные выборки, различающиеся лишь порядком следования элементов, считаются различными. Если порядок следования

элементов не является существенным, то выборка называется неупорядоченной.

Рассматривая различные виды выборок, мы приходим к таким комбинаторным объектам как *размещения* (без повторений и с повторениями), *перестановки* (без повторений и с повторениями) и *сочетания* (без повторений и с повторениями).

Определение 2. Пусть нужно выполнить одно за другим k действий, причем 1 действие можно выполнить m_1 способами, 2 действие - m_2 способами и т.д. Тогда общее число способов выполнить все эти k действий находится по формуле:

$$N = m_1 * m_2 * \dots * m_k.$$

Определение 3. Число перестановок - это число способов, которыми можно поменять n элементов местами, т.е.

$$P_n = n! = 1 * 2 * 3 * 4 * \dots * n$$

$$0! = 1! = 1$$

Перестановки с повторениями:

$$P(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!}, \text{ где } n_1 + n_2 + \dots + n_k = n$$

Определение 4. Пусть имеется n элементов a_1, a_2, \dots, a_n . Тогда число способов извлечь m элементов, не учитывая порядок следования, определяется числом сочетаний из n по m :

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}, n > m$$

Свойства сочетаний:

- 1⁰. $C_n^k = C_n^{n-k}$.
- 2⁰. $C_n^k = C_{n-1}^{k-1} + C_{n-1}^k$.
- 3⁰. $C_n^0 + C_n^1 + \dots + C_n^n = 2^n$.

Определение 5. Пусть имеется n элементов a_1, a_2, \dots, a_n . Тогда число способов извлечь m элементов, учитывая порядок следования, определяется числом размещений из n по m :

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}, n > m$$

Числа C_n^k

Подсчитывать числа вида C_n^k приходится не только при решении комбинаторных задач, но и для определения **биномиальных коэффициентов в биноме Ньютона** (подробно – в следующей лекции). Французский математик Блез Паскаль разработал способ вычисления, при

котором числа представлены в виде таблицы, которая называется **арифметический треугольник Паскаля**.

В общем виде треугольник Паскаля имеет следующий вид:

					C_0^0					
				C_1^0		C_1^1				
			C_2^0		C_2^1		C_2^2			
		C_3^0		C_3^1		C_3^2		C_3^3		
	C_4^0		C_4^1		C_4^2		C_4^3		C_4^4	
...
	C_n^0	...	C_n^1	..	...	...	...	C_n^{n-1}		C_n^n

$$C_n^0=1, C_n^n=1, C_n^1=n, C_n^k=C_n^{n-k}$$

Боковые стороны треугольника Паскаля состоят из единиц. Внутри треугольника Паскаля стоят числа, получающиеся сложением двух соответствующих чисел над ним.

Формула бинома Ньютона для натуральных n имеет вид:

$$(a+b)^n = C_n^0 \cdot a^n + C_n^1 \cdot a^{n-1} \cdot b + C_n^2 \cdot a^{n-2} \cdot b^2 + \dots + C_n^k \cdot a^{n-k} \cdot b^k + \dots + C_n^{n-1} \cdot a^1 \cdot b^{n-1} + C_n^n \cdot b^n$$

где $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$ - **биномиальные коэффициенты**, представляющие из себя сочетания из n по k .

Выражение в правой части бинома Ньютона называют **разложением выражения** $(a+b)^n$, а выражение $C_n^k \cdot a^{n-k} \cdot b^k$ - **$(k + 1)$ - м членом разложения**.

К примеру, известная формула сокращенного умножения «квадрат суммы» - это частный случай бинома Ньютона при $n = 2$:
 $(a+b)^2 = C_2^0 \cdot a^2 + C_2^1 \cdot a^1 \cdot b^1 + C_2^2 \cdot a^0 \cdot b^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Аналогичным образом докажите формулу «куба суммы»:
 $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Свойства биномиальных коэффициентов

Для коэффициентов бинома Ньютона справедливы следующие свойства:

- коэффициенты, равноудаленные от начала и конца разложения, равны между собой $C_n^k = C_n^{n-k}$ (правило симметрии)
- $C_n^k + C_n^{k+1} = C_{n+1}^{k+1}$;
- сумма биномиальных коэффициентов равна числу 2, возведенному в степень, равную показателю степени бинома Ньютона:
 $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^n = 2^n$;

- сумма биномиальных коэффициентов, стоящих на четных местах, равна сумме биномиальных коэффициентов, стоящих на нечетных местах, и равна 2^{n-1}

Первые два свойства являются свойствами числа сочетаний.

Биномиальные коэффициенты разложения удобно представлять в виде треугольника Паскаля:

показатель степени	биномиальные коэффициенты										
0						C_0^0					
1					C_1^0		C_1^1				
2				C_2^0		C_2^1		C_2^2			
3			C_3^0		C_3^1		C_3^2		C_3^3		
⋮	
n	C_n^0		C_n^1	...	...	...	...	...	C_n^{n-1}		C_n^n

Биномиальное разложение с использованием треугольника Паскаля

Рассмотрим следующие выражения со степенями $(a + b)^n$, где $a + b$ есть любой бином, a и n - целое число.

$$(a + b)^0 = 1$$

$$(a + b)^1 = a + b$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a + b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

$$(a + b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$$

Каждое выражение - это полином. Во всех выражениях можно заметить особенности.

1. В каждом выражении на одно слагаемое больше, чем показатель степени n .
2. В каждом слагаемом сумма степеней равна n , т.е. степени, в которую возводится бином.
3. Степени начинаются со степени бинома n и уменьшаются к 0. Последний член не имеет множителя a . Первый член не имеет множителя b , т.е. степени b начинаются с 0 и увеличиваются до n .
4. Коэффициенты начинаются с 1 и увеличиваются на определенные значения до "половины пути", а потом уменьшаются на те же значения обратно к 1.

Задания к практическому занятию

1. Сколькими способами можно посадить за круглый стол n мужчин и n женщин так, чтобы никакие два лица одного пола не сидели рядом?

Ответ: $2(n!)^2$ способами. Действительно, выбрать места для мужчин и для женщин можно двумя способами. После этого мужчин можно посадить на выбранных местах $n!$ способами. На остальных местах $n!$ способами можно посадить женщин.

2. Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. В скольких случаях среди этих карт окажется:

- а) хотя бы один туз;
- б) ровно один туз;
- в) не менее двух тузов;
- г) ровно два туза.

Ответ: а) $C_{52}^{10} - C_{48}^{10}$; б) $C_4^1 \cdot C_{48}^9$; в) $C_{52}^{10} - C_{48}^{10} - 4C_{48}^9$; г) $C_4^2 \cdot C_{48}^8$.

3. Для награждения победителей школьной олимпиады по математике куплено 10 различных книг (книги равноценные). Сколькими способами эти книги можно распределить между победителями олимпиады, если участник, занявший 1-е место должен получить 5 книг; победитель, занявший 2-е место – 3 книги, а участник, занявший 3-е место – 2 книги?

Ответ: $C_{10}^5 \cdot C_5^3 \cdot C_2^2 = 2520$ способами.

4. Десять различных книг нужно расставить на двух книжных полках так, чтобы на каждой полке стояло не менее 4 книг. Порядок расположения книг на полке не учитывается. Сколькими способами это можно сделать?

Ответ: $C_{10}^4 \cdot C_6^6 + C_{10}^5 \cdot C_5^5 + C_{10}^6 \cdot C_4^4 = C_{10}^4 + C_{10}^5 + C_{10}^6 = 672$ способа.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение комбинаторики.
2. Запишите основные формулы комбинаторики.

Практическое занятие 43

**Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей.
Решение задач с практическим содержанием (Профессионально ориентированное содержание)**

Теоретическая часть

Алгебра событий. Вероятность

Теория вероятностей - математическая дисциплина, которая изучает закономерности, свойственные случайным событиям или явлениям.

Вероятность характеризует меру возможности появления того или иного события при данном комплексе условий.

Т.о., основными понятиями теории вероятностей являются: испытание, комплекс условий, событие.

Определение 1. Комплекс условий - всё то, что сопровождает данное событие.

Определение 2. Событие - всё то, что может произойти или не произойти при данном испытании.

Определение 3. Событие - достоверно, если оно обязательно произойдёт при данном комплексе условий.

Определение 4. Событие - невозможно, если оно никогда не произойдёт при данном комплексе условий.

Определение 5. Событие - случайное, если оно может произойти или не произойти при данном комплексе условий.

Определение 6. События A_1, A_2, \dots, A_n - совместные, если появление одного из событий при одиночном испытании не исключает появления других событий.

Определение 7. Два события - независимые, если появление одного из событий не влияет на вероятность появления другого.

Определение 8. (классическое) Вероятность события равна отношению числа исходов, благоприятных появлению данного события, к общему числу всех равновозможных исходов, т.е.

$$P(A) = m/n.$$

Задания к практическому занятию

1. Из кубиков составлено слово «КНИГА». Ребёнок, не умеющий читать, смешал все кубики. Какова вероятность того, что он повторно сложит исходное слово.

Решение: Пусть A - событие, что слово «КНИГА» сложено, $m = 1$, $n = 5$. Тогда $P(A) = 1/5! = 1/120$.

2. В урне 5 синих, 6 красных, 10 зеленых и 15 желтых шаров. Один шар взяли. Найти вероятность того, что этот шар будет синий или желтый.

Решение: Пусть A - событие, что шар синий или желтый.

Тогда $n = 36$, $m = 5 + 15 = 20$. Значит, $P(A) = m/n = 20/36 = 5/9$.

3. При перевозке ящика, в котором содержалась 21 стандартная и 10 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, причём неизвестно какая. После перевозки из ящика наудачу извлекается 1 деталь, которая оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна: а) стандартная деталь; б) нестандартная деталь.

Ответ: а) $2/3$; б) $1/3$.

Задачи с практическим содержанием

1. В офисе компьютерной фирмы находятся 8 посетителей женского пола и 2 мужского. Определить вероятность того, что первым к консультанту обратится мужчина.

2. При анализе ценовых предпочтений клиентов компьютерной фирмы получены данные, представленные в таблице: доля клиентов, приобретающих компьютеры одинакового назначения, но различной цены. Найти моду случайной величины X – цены продаваемых компьютеров.

x_i	3500	4500	5500	6500	7500	8500
p_i	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите основные виды событий.
2. Сформулируйте классическое определение вероятности.

Практическое занятие 44

Свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

Теоретическая часть Алгебра событий. Вероятность

Определение 1. Суммой нескольких событий называется событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из данных событий.

Определение 2. Произведением нескольких событий называется событие, состоящее в совместном наступлении всех этих событий.

Определение 3. Разностью двух событий A и B называется событие, которое состоится, если событие A произойдет, а событие B не произойдет.

Пусть из n элементарных событий какое-то число m благоприятствует появлению события A .

Вероятность $P(A)$ удовлетворяет следующим условиям:

1. Вероятность любого события $0 < P(A) < 1$.
2. Вероятность достоверного события равна 1.
3. Вероятность невозможного события равна 0.

Теорема 1 (правило «+» вер.): Вероятность суммы несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий,

$$\text{т.е. } P(A+B+C+\dots+N) = P(A)+P(B)+\dots+P(N).$$

Следствие: Сумма вероятностей противоположных событий равна 1, т.е.

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1.$$

Теорема 2: Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного появления, т.е.

$$P(A+B) = P(A)+P(B) - P(AB).$$

Задания к практическому занятию

1. На 5 одинаковых карточках написаны буквы Б, Е, Р, С, Т. Эти карточки наудачу разложены в ряд. Какова вероятность того, что получится слово БРЕСТ?

Ответ: 1/120.

2. В ящике 4 голубых и 5 красных шаров. Из ящика наугад вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что эти шары разного цвета.

Ответ: 5/9.

3. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

Ответ: 18/35.

4. Подбрасывается игральный кубик. Чему равна вероятность того, что выпадет четное число очков?

Решение: Пусть A - выпало четное число очков; B_k - выпало k очков ($k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$). Событие A означает, что наступило хотя бы одно из событий: B_2, B_4, B_6 , т.е. $A = B_2 + B_4 + B_6$. Поскольку события B_2, B_4, B_6 несовместны, то $P(B_k) = 1/6$ ($k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$).

$$P(A) = P(B_2) + P(B_4) + P(B_6) = 1/6 + 1/6 + 1/6 = 3/6 = 1/2.$$

Замечание: Тот же результат получается и непосредственно по формуле $P(A) = m/n = 3/6 = 1/2$.

5. В урне 40 шариков: 15 голубых, 5 зеленых и 20 белых. Какова вероятность того, что из урны будет извлечен цветной шарик?

Решение: Извлечение цветного шарика означает появление либо голубого, либо зеленого шарика. Вероятность извлечения голубого шарика (событие A): $P(A) = 15/40 = 3/8$. Вероятность извлечения зеленого шарика (событие B): $P(B) = 5/40 = 1/8$. Так как события A и B несовместны, то получим $P(A+B) = P(A) + P(B) = 3/8 + 1/8 = 4/8 = 1/2$.

6. Подбрасываются два игральных кубика. Найти вероятность события A - "сумма выпавших очков не превосходит четырех".

Ответ: 1/6.

7. Спортсмен стреляет по мишени, разделенной на 3 сектора. Вероятность попадания в первый сектор равна 0,4, во второй - 0,3. Какова вероятность попадания либо в первый, либо во второй сектор?

Ответ: 0,7.

8. 2 стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания первого - 0,7, второго - 0,8. Найти вероятность поражения цели.

Решение: Пусть A - событие, что цель поражена.

A_1 - событие, что 1 стрелок попал в цель.

A_2 - событие, что 2 стрелок попал в цель.

Тогда, $P(A) = P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 A_2) = 0.7 + 0.8 - 0.56 = 0.94$.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте классическое определение вероятности.
2. Сформулируйте основные теоремы теории вероятностей.
3. Сформулируйте свойства вероятности.

Практическое занятие 45

Аксиомы стереометрии

Теоретическая часть

§1: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 1,3,5: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение стереометрии.
2. Сформулируйте основные аксиомы стереометрии.

Практическое занятие 46

Параллельность прямых в пространстве

Теоретическая часть

§2: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 1,2,3,7,8,13: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение параллельных прямых в пространстве
2. Сформулируйте признак параллельности прямых в пространстве.

Практическое занятие 47

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости

Теоретическая часть

§2: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 15,18,20,22,23,25,27-30:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Сформулируйте определение перпендикуляра, наклонной, проекции.
2. Запишите формулу для вычисления угла между прямой и плоскостью.

Практическое занятие 48

Перпендикулярность прямых в пространстве

Теоретическая часть

§3: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 1-6, 9, 10, 12:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Какие прямые в пространстве называются перпендикулярными?

2. Сформулируйте признак перпендикулярности прямых в пространстве.

Практическое занятие 49

Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве

Теоретическая часть

§3: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 13, 17-20, 45-50, 54-59: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Сформулируйте теорему о 3 перпендикулярах.
2. Какие прямые называются скрещивающимися?
3. Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей в пространстве.

Практическое занятие 50

Декартовы координаты в пространстве.

**Решение задач с практическим содержанием
(Профессионально ориентированное содержание)**

Теоретическая часть

§4: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 1, 2, 4: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задачи с практическим содержанием.

1. Оформите лист бумаги А4 вертикальными, горизонтальными, наклонными линиями, используя разные цветовые оттенки.

Вопросы к практическому занятию

1. Какими координатами характеризуется точка в пространстве?

Практическое занятие 51

Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками.

Теоретическая часть

§4: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ **6, 9-11, 14, 30-34, 43-46, 48**: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Запишите формулу нахождения середины отрезка в пространстве.
2. Какими формулами можно задать уравнение плоскости в пространстве?
3. Запишите формулу для нахождения расстояния между точками в пространстве.

Практическое занятие 52

Векторы в пространстве. Действия с векторами. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии

Теоретическая часть

§4: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ **51, 53-58, 65, 66**: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие вектора.
2. Какие вектора называются компланарными?
3. Запишите формулу для нахождения скалярного произведения векторов.

Практическое занятие 53

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников

Теоретическая часть

§5: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 2-5, 7, 9-16, 23, 26-29, 32: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите основные виды многогранников.
2. Какие виды симметрий в пространстве вы знаете?

Практическое занятие 54

Призма

Теоретическая часть

§5: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 7, 9-16, 23: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение призмы.
2. Какие виды призм вы знаете?
3. Перечислите элементы, из которых состоит призма.

Практическое занятие 55

Параллелепипед. Решение задач с практическим содержанием (Профессионально ориентированное содержание)

Теоретическая часть

§5: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ **26-29, 32:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задачи с практическим содержанием

1. Нужно оклеить обоями серверную, длина которой 6 м, ширина 4 м, высота 3 м, площадь дверей и окон составляет $\frac{1}{5}$ всей площади стен. Сколько потребуется рулонов обоев для оклейки, если длина рулона 12 м, а ширина 50 см?

2. Размеры блока питания для системного блока компьютера высота/длина/ширина соответственно равны 8.6/14/15 см. Найти его диагональ.

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение параллелепипеда.
2. Назовите основные свойства параллелепипеда.

Практическое занятие 56

Пирамида

Теоретическая часть

§5: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ **35-39, 41, 43, 45, 48-50, 56-61:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение пирамиды.
2. Какая пирамида называется усечённой?
3. Назовите основные элементы пирамиды.

Практическое занятие 57

Цилиндр. Решение задач с практическим содержанием (Профессионально ориентированное содержание)

Теоретическая часть

§6: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 1,3,5,6,7:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задачи с практическим содержанием.

1) Записывающая головка магнитного диска компьютера имеет цилиндрическую форму. Построить из бумаги модель цилиндра. Размеры для построения выбрать самостоятельно, с учетом того, что соотношение радиуса к высоте должно быть 1:2.

Вопросы к практическому занятию

1. Сформулируйте определение цилиндра.
2. Что называется образующей цилиндра?

Практическое занятие 58

Конус

Теоретическая часть

§6: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 9, 11-15, 21, 23, 27:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Сформулируйте определение конуса.
2. В чём отличие конуса от усечённого конуса.
3. Дайте понятие образующей конуса.

Практическое занятие 59

Шар

Теоретическая часть

§6: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 29, 31, 32, 36, 37, 43, 52: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Какое тело вращения называется шаром?
2. Дайте понятие сферы.

Практическое занятие 60

Объём параллелепипеда

Теоретическая часть

§7: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 1-6, 11-13: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте определение диагонали параллелепипеда.
2. Запишите формулу для нахождения объёма параллелепипеда.

Практическое занятие 61

Объём призмы. Задачи с практическим содержанием
(Профессионально ориентированное содержание)

Теоретическая часть

§7: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 19, 21, 22, 27-30: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задачи с практическим содержанием.

1. Рассчитать объём системного блока с размерами 15 см, 45 см, 60 см.

Вопросы к практическому занятию

1. Запишите формулу для нахождения полной поверхности призмы.
2. Запишите формулу для нахождения объёма прямой, наклонной призмы.

Практическое занятие 62

Объём пирамиды

Теоретическая часть

§7: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 33-37, 46: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Запишите формулу для нахождения пирамиды.
2. Дайте определение тетраэдра.

Практическое занятие 63

Объём цилиндра

Теоретическая часть

§8: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 1-3:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Запишите формулу для нахождения объёма цилиндра.

Практическое занятие 64

Объём конуса

Теоретическая часть

§8: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются **№№ 7-11, 15-18:** Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. По какой формуле вычисляется объём конуса?
2. Дайте понятие усечённого конуса.

Практическое занятие 65

Объём шара

Теоретическая часть

§8: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 21-24,27-30: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие радиуса шара.
2. Запишите формулу для нахождения объёма шара.

Практическое занятие 66

Площадь боковой поверхности тел вращения, ч.1

Теоретическая часть

§8: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 36, 38, 39: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие тел вращения.
2. Запишите формулы для вычисления боковой поверхности цилиндра.

Практическое занятие 67

Площадь боковой поверхности тел вращения, ч.2

Теоретическая часть

§8: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Задания к практическому занятию

На занятии рассматриваются №№ 42-44: Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018

Вопросы к практическому занятию

1. Дайте понятие тел вращения.
2. Запишите формулы для вычисления боковой поверхности конуса.

Список рекомендуемой литературы

Список основной литературы

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

2. Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018.

Список дополнительной литературы

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. - Москва: ИНФРА-М, 2020.
<https://znanium.com/catalog/product/1044968>

