Государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования Ленинградской области **ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. С. ПУШКИНА**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Проректор по учебно- методической работе\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Н. Большаков |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа**

профильной дисциплины ПД.01 Математика

по специальности среднего профессионального образования

09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Санкт-Петербург

2020

Рабочая программа профильной дисциплины ПД.01 Математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования от 13.08.2014г. (Приказ Минобрнауки России №1001) по специальности среднего профессионального образования 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Организация-разработчик: ГАОУ ВО ЛО «ЛГУ им. А.С. Пушкина».

Разработчик: Суханов В.В., преподаватель ГАОУ ВО ЛО «ЛГУ им. А.С. Пушкина».

Рассмотрено на заседании ПЦК общеобразовательных дисциплин, дисциплин социально-экономического и естественнонаучного циклов.

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка 4
2. Общая характеристика учебной дисциплины 5
3. Место учебной дисциплины в учебном плане 6
4. Результаты освоения учебной дисциплины 6
5. Содержание учебной дисциплины 8
6. Тематическое планирование 12
7. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов 24
8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины 28
9. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины 30
10. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по учебной дисциплине Математика по специальности среднего профессионального образования 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) составлена на основе следующих нормативных документов:

Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;

Федеральный государственный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки от 17.05.2012 №413;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 г№ 06-259 «О направлении доработанных рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»;

Примерной программы по математике, созданной на основе ФГОС;

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям);

**Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России)** **от 31 марта 2014 г. № 253 г. Москва** "Об утверждении федерального [**перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"**](http://www.roipkpro.ru/images/stories/docs/biblioteka/feder/2014/pri.pdf)**;**

**Приказ Минобрнауки России № 576 от 8 июня 2015 г.** "О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253".

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;

- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;

- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать

и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- общее представление об идеях и методах математики;

- интеллектуальное развитие;

- овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;

- воспитательное воздействие.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

**- алгебраическая линия,** включающая изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

***-* теоретико-функциональная линия**, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

***-* линия уравнений и неравенств**, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

***-* геометрическая линия**, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- **стохастическая линия,** основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается экзаменом в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы СПО с получением среднего общего образования.

1. **МЕСТО УЧЕБНОЙДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Математика» является учебным обязательным предметом из обязательной предметной области «Математика» ФГОС среднего общего образования.

Учебная дисциплина «Математика» изучается, в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), в общеобразовательном цикле учебного плана ППССЗ по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) на базе основного общего образования.

В учебном плане ППССЗ учебная дисциплина Математика находится в составе обязательных общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальностей СПО социально-экономического профиля профессионального образования.

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСНОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала анализа; геометрия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

**личностных**:

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса,

сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой

культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

- 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 освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

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

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

**метапредметных**:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**предметных**:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире,

основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

1. **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АЛГЕБРА**

**Развитие понятия о числе**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Действия над числами. Абсолютная величина (модуль числа).

**Корни, степени и логарифмы**

Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Логарифм числа.Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

**Практические занятия**

Арифметические действия над числами, сравнение числовых выражений.

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

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

Решение прикладных задач.

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

**Основы тригонометрии**

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Преобразование алгебраической суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

**Практические занятия**

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения. Преобразование алгебраической суммы тригонометрических функций в произведение Преобразование тригонометрических выражений.

**Уравнения и неравенства**

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка).

Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения.

**Практические занятия**

Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Решение неравенств.

**Функции, их свойства и графики**

Функция.Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции:монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Обратная функция. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Предел функции.

**НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Производная функции**

Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

**Первообразная и интеграл**

Первообразная. Интеграл.Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

***Практические занятия***

Производная: механический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

**ГЕОМЕТРИЯ**

***Прямые и плоскости в пространстве***

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

**Многогранники**

Вершины, ребра, грани многогранника.

Призма. Прямая и наклоннаяпризма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

**Тела и поверхности вращения**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

**Измерения в геометрии**

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

**Координаты и векторы**

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

**Практические занятия**

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. 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.

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.

Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

**КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Элементы комбинаторики**

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Элементы теории вероятностей**

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.

**Практические занятия**

Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.

Определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей.

**6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**6.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной нагрузки** | **Объём часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **351** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **234** |
| в том числе: |  |
| теоретические занятия | 172 |
| практические занятия | 62 |
| **Самостоятельная работа студентов** | **103** |
| **Консультации** | **14** |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена (2-ой семестр) |  |

**6.2 Тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа** | **Кол-во часов** | **Уровень освоения** |
| **Раздел 1****Алгебра**  |  |  |  |
| Тема 1.1 Рациональные числа | Натуральные числа. Дробные числа. Отрицательные числа. Основные законы действий над числами. Периодические дроби. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.2Действительные числа | Иррациональные числа. Абсолютная величина действительного числа. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.3Степень числа с натуральным показателем | Определение степени с натуральным показателем. Свойства степеней. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.4Алгебраические выражения | Определение алгебраического выражения. Формулы сокращённого умножения. Доказательство формул. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** преобразование алгебраических выражений  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.5Корень n-ой степени | Определение корня n-ой степени. Свойства корней. Доказательство свойств корней. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.6Степень с рациональным показателем | Определение степени с рациональным показателем. Свойства степеней. Доказательство свойств степеней. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** преобразование степенных выражений | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.7Преобразование степенных выражений | Примеры преобразований степенных выражений. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** преобразование степенных выражений  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 2 |  |
| Тема 1.8Логарифм числа | Определение логарифма числа. Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.9Логарифм числа (продолжение) | Десятичный логарифм. Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов (продолжение). | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.10Преобразование логарифмических выражений | Примеры преобразований логарифмических выражений. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** преобразование логарифмических выражений  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 2 |  |
| Тема 1.11Прямоугольная система координат | Определение прямоугольной системы координат. Координаты точки. Расстояние между точками. Деление отрезка пополам. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.12Основные тригонометрические понятия | Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла в прямоугольном треугольнике. Основные формулы тригонометрии. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** основные понятия тригонометрии  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.13Основные тригонометрические понятия (продолжение) | Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла. Основные формулы тригонометрии. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** основные формулы тригонометрии  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.14Радианная мера угла | Определение радиана. Перевод градусов в радианы и наоборот. Площадь сектора. Длина дуги. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** преобразование радианов в градусы и обратно | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.15Формулы сложения. Формулы приведения | Формулы сложения и их доказательство. Формулы приведения. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** формулы сложения  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.16Формулы двойного угла | Вывод формул двойного угла. Преобразование тригонометрических выражений. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** формулы двойного угла  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.17Сумма тригонометрических функций | Формулы преобразования суммы в произведение и обратно | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** преобразование суммы в произведение  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| **Консультация:** основные понятия тригонометрии. | 3 |  |
| Тема 1.18Линейные уравнения | Определение уравнения. Определение линейного уравнения. Дробно-рациональные уравнения. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** контрольная работа №1 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 1.19Линейные неравенства | Неравенства. Свойства неравенств. Линейные неравенства. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| **Консультация:** решение уравнений и неравенств. | 3 |  |
| Тема 1.20Системы линейных неравенств. | Определение системы линейных неравенств. Дробно-рациональные неравенства. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.21Системы линейных уравнений с двумя переменными | Определение системы линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.22Квадратные уравнения | Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения. Формулы корней квадратного уравнения. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 1.23Квадратные уравнения (продолжение) | Приведённое квадратное уравнение. Теорема Виета. Дробно-рациональные уравнения. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** решение квадратных уравнений  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.24Квадратные неравенства | Определение квадратного неравенства. Решение квадратных неравенств методом интервалов. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 1.25Дробно-рациональные неравенства | Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** решение квадратных неравенств  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 1.26Иррациональные уравнения | Определение иррационального уравнения. Примеры решения иррациональных уравнений. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** решение иррациональных уравнений.  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 1.27Иррациональные неравенства | Определение иррационального неравенства. Виды иррациональных неравенств. Иррациональные неравенства первого вида. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.28Иррациональные неравенства (продолжение) | Решение иррациональных неравенств второго и третьего вида. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** решение иррациональных неравенств | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.29Показательные уравнения и неравенства | Определение показательного уравнения. Методы решения показательных уравнений и неравенств. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** показательные уравнения  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.30Логарифмические уравнения и неравенства | Определение логарифмического уравнения. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** логарифмические уравнения  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.31Простейшие тригонометрические уравнения | Определение арксинуса. Тригонометрическое уравнение sinx=a. Особые случаи. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.32Простейшие тригонометрические уравнения (продолжение) | Определение арккосинуса. Тригонометрическое уравнение cosx=a. Особые случаи. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 1.33Простейшие тригонометрические уравнения (продолжение) | Определение арктангенса и арккотангенса. Тригонометрические уравнения tgx=a и ctgx=a. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** решение тригонометрических уравнений  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.34Функция | Определение функции. Область определения функции. Простейшие функции. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| **Консультация:** нахождение области определения функции. | 2 |  |
| Тема 1.35График функции | Определение графика функции. Алгоритм построения графика функции. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** график функции  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.36Свойства функций | Чётные и нечётные функции. Периодические функции. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.37Возрастание и убывание функций | Определение возрастающей и убывающей функций. Нахождение промежутков возрастания и убывания функций. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** степенная функция и её свойства  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.38Экстремумы | Определение точки минимума и точки максимума. Экстремумы функции. Нахождение экстремумов. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.39Исследование функций | Схема исследования функций. Примеры исследования функций. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** функции и их основные свойства  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 1.40Свойства тригонометрических функций | Исследование тригонометрических функций. Построение графиков тригонометрических функций. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 1.41Гармонические колебания | Определение гармонических колебаний. Амплитуда, частота, начальная фаза. Гармонические уравнения. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** контрольная работа №2 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| **Раздел 2****Начала математического****анализа** |  |  |  |
| Тема 2.1Предел функции | Вычисление предела функции. Предел суммы, произведения и частного функций. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.2Замечательные пределы | Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** вычисление пределов функции в точке, на бесконечности.  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 2.3Производная функции | Определение производной функции. Алгоритм определения производной функции. Примеры вычисление производной. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.4Геометрический смысл производной | Касательная к графику функции. Уравнение касательной. Нормаль к графику функции. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.5Формулы дифференцирования | Производная постоянной. Производная функции у=x. Производная суммы функций. Производная произведения. Производная произведения постоянной на функцию. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.6Производная частного | Вывод производной частного. Производная степенной функции с целым показателем. Примеры вычисления производной. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** правила вычисления производных.  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.7Сложная функция | Понятие о сложной функции. Производная сложной функции. Примеры вычисления производной сложной функции. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| **Консультация:** вычисление производной сложной функции. | 2 |  |
| Тема 2.8Производные тригонометрических функций | Производная синуса. Производная косинуса. Примеры вычисления производных. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.9Производные тригонометрических функций (продолжение) | Производная тангенса. Производная котангенса. Примеры вычисления производных. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.10Производные обратных тригонометрических функций | Определение обратной функции. Производная арксинуса. Производная арккосинуса. Производная арктангенса и арккотангенса. Примеры вычисления производной. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.11Производная логарифмической и показательной функции | Производная логарифмической функции. Производная показательной функции. Производная степенной функции. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.12Производная второго порядка | Определение производной второго порядка. Физический смысл второй производной. Примеры вычисления второй производной. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.13Возрастание и убывание функции | Признак возрастания функции. Признак убывания функции. Примеры нахождения промежутков возрастания и убывания функций. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.14Исследование функций на максимум и минимум | Понятие о максимуме и минимуме функции. Признаки максимума и минимума функции. Алгоритм вычисления экстремума функции. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.15Наименьшее и наибольшее значения функции | Понятие о наименьшем и наибольшем значении функции. Алгоритм определения наименьшего и наибольшего значения функции. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** нахождение наименьшего, наибольшего значения функции на отрезке.  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.16Асимптоты. График функции | Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. Алгоритм построения графика функции. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** построение графиков функций.  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| **Консультация:** построение графика функции. | 2 |  |
| Тема 2.17Дифференциал функции | Понятие о дифференциале функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Вычисление дифференциала функции. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** контрольная работа №3 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 2 |  |
| Тема 2.18Дифференциал функции (продолжение) | Абсолютная и относительная погрешности. Вычисление приближённого числового значения функции. Формулы для приближённых вычислений. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.19Неопределённый интеграл | Первообразная функции. Неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.20Непосредственное интегрирование | Интегрирование методом замены переменных. Примеры вычисления интегралов. Таблица неопределённых интегралов. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной.  | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 2 |  |
| Тема 2.21Приложения неопределённого интеграла | Геометрические приложения неопределённого интеграла. Физические приложения неопределённого интеграла. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.22Определённый интеграл | Понятие об определённом интеграле. Теорема Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.23Приложения определённого интеграла | Вычисление площади криволинейной трапеции. Вычисление площади фигуры, ограниченной графиками функций.  | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.24Приложения определённого интеграла (продолжение) | Физические приложения интеграла (вычисление пути, пройденного точкой; вычисление работы).  | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 2.25Вычисление определённого интеграла | Вычисление определённого интеграла методом замены переменной. Примеры вычисления интегралов. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| **Раздел 3.****Геометрия** |  |  |  |
| Тема 3.1Основные понятия стереометрии | Основные фигуры. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.2Параллельность прямой и плоскости. Параллельные плоскости | Параллельные прямая и плоскость. Угол между скрещивающимися прямыми. Параллельные плоскости. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.3Перпендикулярные прямые и плоскости | Прямая, перпендикулярная к плоскости. Зависимость между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.4Двугранные углы | Двугранные и линейные углы. Площадь проекции плоской фигуры. Перпендикулярные плоскости. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.5Многогранники и их основные свойства | Понятие о многогранниках. Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.6Пирамида | Основные понятия. Правильная пирамида. Основные свойства правильной пирамиды. Параллельные сечения. Усечённая пирамида. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.7Площади поверхностей многогранников | Площади боковой и полной поверхностей призмы. Площадь поверхности пирамиды и усечённой пирамиды. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 3.8Цилиндр | Основные понятия. Площадь поверхности цилиндра. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.9Конус | Основные понятия. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Площадь поверхности усечённого конуса. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.10Сфера и шар | Основные понятия. Касательная плоскость к сфере. Части шара и сферы. Площадь поверхности сферы. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 3.11Объёмы многогранников | Основные понятия. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой треугольной призмы. Объём многоугольной прямой призмы. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.12Объёмы многогранников (продолжение) | Принцип Кавальери. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. | 2 | 2 |
| **Практические занятия:** вычисление объёма многогранника. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| **Консультация:** вычисление объёма тел. | 1 |  |
| Тема 3.13Объёмы тел вращения | Объём цилиндра. Объём конуса. Объём шара. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| Тема 3.14Метод координат | Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** контрольная работа №4 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.15Векторы. | Понятие вектора. Действия над векторами. Координаты вектора. | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.16Уравнение прямой | Уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.17Уравнение плоскости | Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние от точки до плоскости. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 3.18Применение координат и векторов | Примеры решения геометрических задач с помощью координат и векторов. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| **Раздел 4****Комбинаторика и теория вероятностей** |  |  |  |
| Тема 4.1Элементы комбинаторики | Основные понятия комбинаторики. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. | 2 | 1 |
|  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** работа с конспектами лекций. | 1 |  |
| Тема 4.2Элементы теории вероятностей | События. Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. | 2 | 1 |
| **Практические занятия:** контрольная работа №5 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа:** выполнение домашнего задания. | 1 |  |
| **Консультация:** вычисление вероятностей событий. | 1 |  |
|  | **Всего** | **351** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

**7. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**(на уровне учебных действий)**

**Алгебра**

**Развитие понятия о числе**

Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.

**Корни, степени, логарифмы**

Ознакомление с понятием корня *n-*й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.

Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.

Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.

Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.

Записывание корня *n*-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.

Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.

Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.

**Преобразование алгебраических выражений**

Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.

Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений

**Основы тригонометрии**

Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.

Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи

**Основные тригонометрические тождества**

Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них

**Преобразования простейших тригонометрических выражений**

Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.

**Простейшие тригонометрические уравнения и *неравенства***

Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.

Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.

Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств

**Арксинус, арккосинус, арктангенс числа**

Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений

**Функции, их свойства и графики**

Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.

Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции

Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.

Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.

Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.

**Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции**

Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.

Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.

Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.

**Начала математического анализа**

**Производная и ее применение**

Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.

Установление связи свойств функции и производной по их графикам.

Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума

**Первообразная и интеграл**

Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей

**Геометрия**

**Прямые и плоскости в пространстве**

Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.

Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.

Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их, а моделях.

Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.

Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.

Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.

Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур

**Многогранники** Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.

Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.

Характеристика и изображение сечения, вычисление площадей поверхностей.

Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.

**Тела и поверхности вращения**

Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи

**Измерения в геометрии** Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.

Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел

**Координаты и векторы** Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.

Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.

Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.

**Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики**

**Основные понятия комбинаторики.** Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.

**Элементы теории вероятностей.** Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

 **8.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

 Занятия проводятся в кабинете математики который имеет оснащение: компьютер преподавателя, мультимедийный проектор, экран, маркерная доска, столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Подписка: Windows 7 x64

Идентификатор подписки: 61b01ca9-5847-4b61-9246-e77916134874

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016

Microsoft Office 2016 - Лицензионный договор №159 на передачу не исключительных прав на программы для ЭВМ от 27 июля 2018 г.

Помещение для самостоятельной работы (аудитория 213) укомплектовано оборудованием: компьютеры для обучающихся с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, компьютер преподавателя, мультимедийный проектор, столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя, доска маркерная.

Windows 7 x64

Подписка: Microsoft Imagine Premium

Идентификатор подписки: 61b01ca9-5847-4b61-9246-e77916134874

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016"

Microsoft Office 2016

Лицензионный договор №159 на передачу не исключительных прав на программы для ЭВМ от 27 июля 2018 г.

**8.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная литература:**

1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа: Учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 200 с. – (Серия: Профессиональное образование). – http:// [biblio](http://biblio)-online.ru/

2. Шипачев В. С*.*Математика: Учебник и практикум для СПО/ В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. – 8-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 447 с. – (Серия: Профессиональное образование). – http:// [biblio](http://biblio)-online.ru/

**Дополнительная литература:**

1. Вечтомов Е. М. Математика: основные математические структуры: Учебное пособие для СПО/ Е. М. Вечтомов. – 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 291 с. – (Серия: Профессиональное образование). – http:// [biblio](http://biblio)-online.ru/

2. Математика: Учебное пособие/ Чернецов М.М.,  Карбачинская Н.Б.,  Лебедева Е.С.,  Харитонова Е.Е.; Под ред. М.М. Чернецова. – М.: РГУП, 2015. – 342 с. – [http://biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124372)

**Электронные библиотеки:**

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн. – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](file:///%5C%5Cfs%5C%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%8C%5C%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B5%5C9%20-%20%D0%A3%D0%A7%D0%95%D0%91%D0%9D%D0%AB%D0%99%20%D0%9E%D0%A2%D0%94%D0%95%D0%9B%5C%D0%A8%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B0%5C%D0%A1%D0%9F%D0%98%D0%A1%D0%9A%D0%98%20%D0%9B%D0%98%D0%A2-%D0%A0%D0%AB%20%D0%BD%D0%BE%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8C%202018%20%D0%A1%D0%9F%D0%9E%5C%20http%3A%5Cwww.biblioclub.ru%5C)

2. ЭБС Юрайт. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

3. ЭБС IPRbooks. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

**Интернет-ресурсы**

1. www. fcior. edu. ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы)

2. www. school-collection. edu. ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)

3. www. ege. sdamgia. ru (Образовательный портал для подготовки экзаменам)

**9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |
| преобразования алгебраических выражений | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |
| решение уравнений и неравенств | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |
| вычисление производных и интегралов | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |
|  |  |
| **Знания:** |  |
| основные понятия алгебры | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |
| основные понятия математического анализа | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |
| основные понятия стереометрии | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |
| основные понятия теории вероятностей | Проверка конспектов, выполнение практических заданий, контрольная работа, тестирование |

* 1. **Фонд оценочных средств**
1. **Задания для текущего контроля**

**Контрольная работа №1**

В-1

1. Найдите значение выражения: .

2. Найдите с точностью до 0.01: .

3. Сократите дробь: .

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: .

5. Вычислите: .

6. Вычислите: , .

7. Найдите: , , , .

8. Найдите:

, , если  и угол  находится во второй

четверти.

В-2

1. Найдите значения выражения: .

2. Найдите с точностью до 0.01: .

3. Сократите дробь: .

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: .

5. Вычислите: .

6. Вычислите: , .

7. Найдите: , , , .

8. Найдите:

, , если  и угол  находится во второй четверти.

В-3

1. Найдите значение выражения: .

2. Найдите с точностью до 0.01: .

3. Сократите дробь: .

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: .

5. Вычислите: .

6. Вычислите: , .

7. Найдите: , , , .

8. Найдите:

, , если  и угол  находится во второй четверти.

В-4

1. Найдите значение выражения: .

2. Найдите с точностью до 0.01: .

3. Сократите дробь: .

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: .

5. Вычислите: .

6. Вычислите: , .

7. Найдите: , , , .

8. Найдите:

, , если  и угол  находится во второй четверти.

Типовые задания с решениями

1. Найдите значение выражения: .

Решение.

, , , , .

2. Найдите с точностью до 0.01: .

Решение.

.

3. Сократите дробь: .

Решение.

Разложим числитель на множители:



, 



 или

.

 Разложим знаменатель на множители:

.

 Тогда,

.

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: .

Решение.

 Умножим числитель и знаменатель на выражение :

.

5. Вычислите:

.

Решение.



6. Вычислите: , .

Решение.

,

.

7. Найдите: , , , .

Решение.



8. Найдите:

, , если  и угол  находится во второй четверти.

Решение.

.

.

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Контрольная работа №2**

В – 1

1. Постройте графики функций: , .

2. Решите рациональное уравнение: .

3. Решите иррациональное уравнение: .

4. Решите тригонометрическое уравнение: .

5. Решите показательное уравнение: .

6. Решите рациональное неравенство: .

7. Решите систему неравенств:



8. Решите иррациональное неравенство: .

9. Решите показательное неравенство: .

10. Решите логарифмическое неравенство: .

В – 2

1. Постройте графики функций: , .

2. Решите рациональное уравнение: .

3. Решите иррациональное уравнение: .

4. Решите тригонометрическое уравнение: .

5. Решите показательное уравнение: .

6. Решите рациональное неравенство: .

7. Решите систему неравенств:



8. Решите иррациональное неравенство: .

9. Решите показательное неравенство: .

10. Решите логарифмическое неравенство: .

В – 3

1. Постройте графики функций: , .

2. Решите рациональное уравнение: .

3. Решите иррациональное уравнение: .

4. Решите тригонометрическое уравнение: .

5. Решите показательное уравнение: .

6. Решите рациональное неравенство: .

7. Решите систему неравенств:



8. Решите иррациональное неравенство: .

9. Решите показательное неравенство: .

10. Решите логарифмическое неравенство: .

В – 4

1. Постройте графики функций: , .

2. Решите рациональное уравнение: .

3. Решите иррациональное уравнение: .

4. Решите тригонометрическое уравнение: .

5. Решите показательное уравнение: .

6. Решите рациональное неравенство: .

7. Решите систему неравенств:



8. Решите иррациональное неравенство: .

9. Решите показательное неравенство: .

10. Решите логарифмическое неравенство: .

Типовые задания с решениями

1. Постройте графики функций:, .

Решение.

 Для построения графиков используем алгоритм:

а) найти область определения,

b) исследовать поведение графика вблизи точек, в которых функция не существует, и на бесконечности,

c) найти промежутки убывания и возрастания,

d) уточнить график по некоторым точкам.

Построим график функции .

 - область определения.

При  справа функция , при  слева функция . Прямая  - вертикальная асимптота.

При  функция . Прямая - горизонтальная асимптота.

 На промежутке  функция убывает, на промежутке  функция также убывает.

Найдём две точки, лежащие на графике:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| x | 0 | -2 |
| y | 0 | -6 |



 Построим график функции .

 - область определения.

При  справа функция , при  слева функция . Прямая - вертикальная асимптота. При  функция , при функция .

На промежутке  функция  возрастает, на промежутке  функция  убывает.

Найдём точки, лежащие на графике:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | -4 | -2 | -1 |  |  |  |  | 1 | 2 | 4 |
| y | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |



2. Решите рациональное уравнение: .

Решение.

 Умножим левую и правую часть уравнения на 2:



.

 Уравнение не имеет решений.

3. Решите иррациональное уравнение: .

Решение.

 Возведём левую и правую часть уравнения в квадрат:







 или .

 С помощью проверки убеждаемся, что  посторонний корень.

 Ответ: .

4. Решите тригонометрическое уравнение: .

Решение.



 или .

Решим уравнение :





, где .

 Решим уравнение :









, где .

 Исходное уравнение можно решить с помощью формулы понижения степени.

,

,

,

,

,

, где .

 Ответ: , где .

5. Решите показательное уравнение: .

Решение.



.

 Пусть , тогда .

 или .

 или .

 или .

6. Решите рациональное неравенство: .

Решение.

 Решим неравенство методом интервалов. Найдём точки, в которых левая часть обращается в 0 или не существует:

, , .

 Отметим эти точки на числовой прямой и определим знак левой части неравенства на полученных интервалах.



.

7. Решите систему неравенств:



Решение.

 Решим первое неравенство. Умножим левую и правую часть на общий знаменатель:





.

 Решим второе неравенство:



.

 Изобразим решения неравенств на числовой прямой.



 Решениями системы являются все точки промежутка .

8. Решите иррациональное неравенство: .

Решение.

 Неравенство равносильно системе неравенств:



 Решим первое неравенство: ,  или .

 Решим второе неравенство: ,  или .



  - решение системы.

9. Решите показательное неравенство: .

Решение.

 , , ,

, .

10. Решите логарифмическое неравенство: .

Решение.

Неравенство равносильно системе:



 Решим первое неравенство: , .

 Решим второе неравенство: , , .

 Решение системы:



Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Контрольная работа №3**

В-1

1. Найдите значение производной функции  в точке :

а) , ;

б) , ;

в) , ;

г) , ;

д) , ;

е) , .

2. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где  - расстояние от точки отсчёта в метрах,  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите её скорость в момент времени  с.

4. Найдите наименьшее значение функции  на отрезке .

В-2

1. Найдите значение производной функции  в точке :

а) , ;

б) , ;

в) , ;

г) , ;

д) , ;

е) , .

2. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где  - расстояние от точки отсчёта в метрах,  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите её скорость в момент времени  с.

4. Найдите наименьшее значение функции  на отрезке .

В-3

1. Найдите значение производной функции  в точке :

а) , ;

б) , ;

в) , ;

г) , ;

д) , ;

е) , .

2. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где  - расстояние от точки отсчёта в метрах,  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите её скорость в момент времени  с.

4. Найдите точку максимума функции .

В-4

1. Найдите значение производной функции  в точке :

а) , ;

б) , ;

в) , ;

г) , ;

д) , ;

е) , .

2. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где  - расстояние от точки отсчёта в метрах,  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите её скорость в момент времени  с.

4. Найдите точку минимума функции .

Типовые задания с решениями

1. Найдите значение производной функции  в точке :

а) , ;

б) , ;

в) , ;

г) , ;

д) , ;

е) , .

Решение.

 а) .

.

 б) .

.

 в) .

.

 г)

 

.

 д) 

.

.

 е) .

.

 2. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.

Решение.



 Так как , то , , , .

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где  - расстояние от точки отсчёта в метрах,  - время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите её скорость в момент времени  с.

Решение.

 Так как скорость материальной точки , то .

Скорость в момент времени  равна .

4. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  на отрезке .

Решение.

 а) ;

 б) , , , ,  или ;

 в)



 г)

 - наименьшее значение функции

 - наибольшее значение функции

.

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Контрольная работа №4**

В-1

1. В прямоугольном параллелепипеде  известно, , , . Найдите длину диагонали .

2. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 10 и 5. Диагональ параллелепипеда равна 15. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.

3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 2 и 3, боковое ребро равно 6. Найдите объём призмы.

4. В правильной треугольной пирамиде  с основанием , точка  - середина ребра , точка  - середина ребра . Найдите угол между плоскостями  и , если , .

В-2

1. В правильной четырёхугольной пирамиде  точка  - центр основания,  - вершина, , . Найдите боковое ребро .

2. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 16, боковые рёбра равны 10. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.

3. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 2, боковое ребро равно 7. Найдите её объём.

4. В правильной треугольной призме , все рёбра которой равны 3, найдите расстояние между прямыми  и .

В-3

1. Высота конуса равна 5, а диаметр основания – 24. Найдите образующую конуса.

2. Длина окружности основания конуса равна 3, образующая равна 6. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 84.

4. В правильной четырёхугольной призме , стороны основания которой равны 4, а боковые рёбра равны 8, найдите угол между прямой  и плоскостью .

В-4

1. В правильной четырёхугольной пирамиде  точка  - центр основания,  - вершина, , . Найдите длину отрезка .

2. Длина окружности основания цилиндра равна 3, высота равна 8. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

3. Цилиндр описан около шара. Объём цилиндра равен 78. Найдите объём шара.

4. В прямоугольном параллелепипеде , у которого , , , найдите тангенс угла между плоскостью  и прямой , проходящей через середины рёбер  и .

Типовые задания с решениями

1. Высота конуса равна 16, а длина образующей – 34. Найдите диаметр основания конуса.

Решение.



 , , .

2. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 3. Найдите площадь поверхности шара.

Решение.



 , , , .

 

3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объём конуса, если объём цилиндра равен 84.

Решение.



 , . Следовательно, .

4. В правильной треугольной пирамиде  сторона основания , а боковое ребро . Найдите расстояние от точки  до плоскости .

Решение.

 Способ 1.



- расстояние от точки  до плоскости . - высота .

, .

, ,

, , .

 Способ 2.



, ,

.

, .

, .

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Контрольная работа №5**

В-1

 1. В сборнике билетов по математике всего 50 билетов, в 20 из них встречается вопрос по теории вероятностей. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту не достанется вопрос по теории вероятностей.

 2. На семинар приехали 4 учёных из Норвегии, 2 из России и 6 из Италии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым окажется доклад учёного из России.

 3. Найдите вероятность того, что при броске двух кубиков на обоих выпадет число не большее 4.

 4. Найдите пятый член разложения .

 5. Из ящика, содержащего 15 пригодных и 7 бракованных изделий, наугад вынимают четыре изделия. Чему равна вероятность того, что:

 А) все изделия пригодны;

 Б) пригодны лишь три изделия;

 В) все изделия бракованы?

 6. Что вероятнее: при образовании всех возможных перестановок из букв слова «работа» получить «слово», где две буквы «а» будут идти подряд, или «слово», где эти буквы не будут идти подряд?

 7. Биатлонист попадает в мишень с вероятностью 0.8. Он стреляет пять раз. Найдите вероятность того, что он попадёт в мишень ровно один раз.

В-2

 1. В сборнике билетов по математике всего 30 билетов, в 10 из них встречается вопрос по теории вероятностей. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту не достанется вопрос по теории вероятностей.

 2. На семинар приехали 5 учёных из Норвегии, 3 из России и 6 из Италии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым окажется доклад учёного из России.

 3. Найдите вероятность того, что при броске двух кубиков на обоих выпадет число не большее 2.

 4. Найдите шестой член разложения .

 5. Из ящика, содержащего 18 пригодных и 8 бракованных изделий, наугад вынимают четыре изделия. Чему равна вероятность того, что:

 А) все изделия пригодны;

 Б) пригодны лишь три изделия;

 В) все изделия бракованы?

 6. Что вероятнее: при образовании всех возможных перестановок из букв слова «телефон» получить «слово», где две буквы «е» будут идти подряд, или «слово», где эти буквы не будут идти подряд?

 7. Биатлонист попадает в мишень с вероятностью 0.7. Он стреляет три раза. Найдите вероятность того, что он попадёт в мишень ровно один раз.

В-3

 1. В сборнике билетов по математике всего 40 билетов, в 30 из них встречается вопрос по теории вероятностей. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту не достанется вопрос по теории вероятностей.

 2. На семинар приехали 5 учёных из Норвегии, 2 из России и 7 из Италии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым окажется доклад учёного из России.

 3. Найдите вероятность того, что при броске двух кубиков на обоих выпадет число не большее 3.

 4. Найдите четвёртый член разложения .

 5. Из ящика, содержащего 20 пригодных и 7 бракованных изделий, наугад вынимают четыре изделия. Чему равна вероятность того, что:

 А) все изделия пригодны;

 Б) пригодны лишь три изделия;

 В) все изделия бракованы?

 6. Что вероятнее: при образовании всех возможных перестановок из букв слова «лампа» получить «слово», где две буквы «а» будут идти подряд, или «слово», где эти буквы не будут идти подряд?

 7. Биатлонист попадает в мишень с вероятностью 0.9. Он стреляет четыре раза. Найдите вероятность того, что он попадёт в мишень ровно один раз.

В-4

 1. В сборнике билетов по математике всего 35 билетов, в 10 из них встречается вопрос по теории вероятностей. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту не достанется вопрос по теории вероятностей.

 2. На семинар приехали 2 учёных из Норвегии, 7 из России и 6 из Италии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым окажется доклад учёного из России.

 3. Найдите вероятность того, что при броске двух кубиков на обоих выпадет число не большее 5.

 4. Найдите третий член разложения .

 5. Из ящика, содержащего 14 пригодных и 5 бракованных изделий, наугад вынимают четыре изделия. Чему равна вероятность того, что:

 А) все изделия пригодны;

 Б) пригодны лишь три изделия;

 В) все изделия бракованы?

 6. Что вероятнее: при образовании всех возможных перестановок из букв слова «кукла» получить «слово», где две буквы «а» будут идти подряд, или «слово», где эти буквы не будут идти подряд?

 7. Биатлонист попадает в мишень с вероятностью 0.8. Он стреляет два раза. Найдите вероятность того, что он попадёт в мишень ровно один раз.

Типовые задания с решениями

 1. В сборнике билетов по математике всего 50 билетов, в 20 из них встречается вопрос по теории вероятностей. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту не достанется вопрос по теории вероятностей.

Решение.

 Рассмотрим событие A=(в билете нет вопроса по теории вероятностей).

Найдём вероятность события А.

  , где - число всех исходов эксперимента, - число исходов, приводящих к событию A.

 Так как  и , то .

 2. На семинар приехали 5 учёных из Норвегии, 3 из России и 6 из Италии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым окажется доклад учёного из России.

Решение.

 A=( одиннадцатым окажется доклад учёного из России ).

 , .

 .

 3. Найдите вероятность того, что при броске двух кубиков на обоих выпадет число не большее 3.

Решение.

 A=( на обоих кубиках выпадет число не большее 3 ).

 , .

 .

 4. Найдите третий член разложения .

Решение.

 .

Третий член разложения имеет вид:

 .

 5. Из ящика, содержащего 20 пригодных и 7 бракованных изделий, наугад вынимают четыре изделия. Чему равна вероятность того, что:

 а) все изделия пригодны;

 б) пригодны лишь три изделия;

 в) все изделия бракованы?

Решение.

 а) А=(все изделия пригодны)

, . .

 б) B=(пригодны лишь три изделия).

. 

 в) С=(все изделия бракованы).

. .

 6. Что вероятнее: при образовании всех возможных перестановок из букв слова «телефон» получить «слово», где две буквы «е» будут идти подряд, или «слово», где эти буквы не будут идти подряд?

Решение.

 А=(две буквы «е» будут идти подряд),

 (две буквы «е» не будут идти подряд).

 - число всех исходов.

 - число исходов, приводящих к событию А.

 - число исходов, приводящих к событию .

 , .

Так как , то вероятнее событие .

 7. Биатлонист попадает в мишень с вероятностью 0.8. Он стреляет пять раз. Найдите вероятность того, что он попадёт в мишень ровно один раз.

Решение.

 Решим задачу с помощью урновой модели.

 Пусть в каждой из пяти урн находится два чёрных и восемь белых шаров. Найдём вероятность события А=(из пяти урн биатлонист достанет только один белый шар).

, .

 .

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

1. **Экзаменационные тесты**

В-1

1. Сырок стоит 7 рублей 20 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 очков. Результат округлите до сотых.
6. Из пункта A в пункт B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;5]]()
8. Стороны основания правильной четырёхугольной пирамиды равны 16, боковые рёбра равны 10. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство: 
11. Найдите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-2

1. В городе N живет 250000 жителей. Среди них 15 % детей и подростков. Среди взрослых 30% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т.п.). Сколько взрослых жителей работает?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых.
6. Смешали некоторое количество 12-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 20- процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
7. Найдите точку минимума функции 
8. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 9 и 12, и боковым ребром, равным 6.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:
.

В-3

1. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 140 рублей за штуку и продает с наценкой 25%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1300 рублей?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В чемпионате по гимнастике участвуют 40 спортсменок: 12 из Аргентины, 9 из Бразилии, остальные — из Парагвая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Парагвая.
6. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 77 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 4 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 4 часа. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наименьшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;7]]()
8. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4, высота призмы равна 6. Найдите площадь её поверхности.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-4

1. Клиент взял в банке кредит 48000 рублей на год под 9% годовых. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В чемпионате по гимнастике участвуют 72 спортсменки: 27 из Испании, 27 из Португалии, остальные — из Италии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Италии.
6. Виноград содержит 90% влаги, а изюм – 5%. Сколько килограммов винограда требуется для получения 36 килограммов изюма?
7. Найдите точку максимума функции 
8. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 10 и 5. Диагональ параллелепипеда равна 15. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-5

1. В городе N живет 2500000 жителей. Среди них 20% детей и подростков. Среди взрослых 30% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т.п.). Сколько взрослых жителей работает?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В чемпионате по гимнастике участвуют 25 спортсменок: 12 из России, 6 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.
6. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 91 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 6 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 6 часов. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;8]]()
8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О-центр основания, S- вершина, SO=30, SA=34. Найдите длину отрезка AC.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-6

1. Футболка стоила 700 рублей. После повышения цены она стала стоить 770 рублей. На сколько процентов была повышена цена на футболку?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В чемпионате по гимнастике участвуют 65 спортсменок: 18 из Аргентины, 21 из Бразилии, остальные — из Парагвая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Парагвая.
6. Два велосипедиста одновременно отправились в 143-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 2 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 2 часа раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку минимума функции 
8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О-центр основания, S- вершина, SC=25, BD=14. Найдите длину отрезка SO.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-7

1. Летом килограмм клубники стоит 65 рублей. Маша купила 3 кг 200 г клубники. Сколько рублей сдачи она должна получить с 250 рублей?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В чемпионате по гимнастике участвуют 40 спортсменок: 12 из Великобритании, 16 из Франции, остальные — из Германии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Германии.
6. Четыре рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?
7. Найдите наименьшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;9]]().
8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О-центр основания, S-вершина, SO=12, BD=10. Найдите боковое ребро SA.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-8

1. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 68 миль в час? Ответ округлите до целого числа.
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 4 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.
6. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 10% никеля, второй – 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 30% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?
7. Найдите точку максимума функции 
8. В прямоугольном параллелепипеде известно, что , , . Найдите длину ребра DC.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-9

1. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Пионы стоят 45 рублей за штуку. У Вани есть 430 рублей. Из какого наибольшего числа пионов он может купить букет Маше на день рождения?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 16 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.
6. Моторная лодка прошла против течения реки 96 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;9]]()
8. Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите площадь его поверхности, делённую на π.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную .
12. Вычислить определённый интеграл:

В-10

1. На счету Таниного мобильного телефона было 55 рублей, а после разговора с Мишей осталось 13 рублей. Сколько минут длился разговор с Мишей, если одна минута разговора стоит 1 рубль 50 копеек.
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения:  при 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 80 качественных сумок приходится одна сумка со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
6. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20900 рублей, через два года был продан за 16929 рублей.
7. Найдите точку минимума функции 
8. Радиус основания конуса равен 30, высота равна 16. Найдите площадь поверхности конуса, делённую на π.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-11

1. На счету Лениного мобильного телефона было 64 рубля, а после разговора с Артемом осталось 29 рублей. Сколько минут длился разговор с Артемом, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек.
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 160 качественных сумок приходится одиннадцать сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
6. Моторная лодка прошла против течения реки 77 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 9 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наименьшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;9]]()
8. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 2 и 3, боковое ребро равно 6. Найдите объём призмы.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-12

1. Выпускники 11 "А" покупают букеты цветов для последнего звонка: из 5 роз каждому учителю и из 9 роз классному руководителю и директору. Они собираются подарить букеты 20 учителям (включая директора и классного руководителя), розы покупаются по оптовой цене 25 рублей за штуку. Сколько рублей стоят все розы?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая  параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 120 качественных сумок приходится тринадцать сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
6. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 560 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 8 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 56 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку максимума функции 
8. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 2, боковое ребро равно 7. Найдите её объём.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство: .
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-13

1. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 70 копеек. Счетчик электроэнергии 1 октября показывал 93109 киловатт-часов, а 1 ноября показывал 93254 киловатт-часа. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за октябрь?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая  является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 140 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
6. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 391 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 46 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;4]]()
8. Найдите объём правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 8, а высота равна .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-14

1. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 40 копеек. Счетчик электроэнергии 1 февраля показывал 42988 киловатт-часов, а 1 марта показывал 43157 киловатт-часов. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за февраль?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая  является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 180 качественных сумок приходится одна сумка со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
6. Один мастер может выполнить заказ за 28 часов, а другой – за 21 час. За сколько часов выполнят заказ оба мастера, работая вместе?
7. Найдите точку минимума функции 
8. Высота конуса равна 7, образующая равна 10. Найдите его объём, делённый на π.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-15

1. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 80 копеек. Счетчик электроэнергии 1 августа показывал 27782 киловатт-часа, а 1 сентября показывал 27938 киловатт-часов. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за август?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая  является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Эстонии, 6 спортсменов из Латвии, 3 спортсмена из Литвы и 7 — из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Литвы.
6. Две трубы наполняют бассейн за 4 часа 30 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 18 часов. За сколько часов наполняет бассейн одна вторая труба?
7. Найдите наименьшее значение функции  на отрезке ![Описание: [0;9]]()
8. Объём параллелепипеда равен 21. Найдите объём треугольной пирамиды .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-16

1. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 90 копеек. Счетчик электроэнергии 1 июня показывал 14700 киловатт-часов, а 1 июля показывал 14892 киловатт-часа. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за июнь?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая  является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 7 спортсменов из Дании, 6 спортсменов из Швеции, 7 спортсменов из Норвегии и 8 — из Финляндии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Дании.
6. От пристани A к пристани B, расстояние между которыми равно 238 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 3 часа после этого следом за ним, со скоростью на 3 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт B оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку максимума функции 
8. Объём правильной четырёхугольной пирамиды равен 196. Точка – середина ребра . Найдите объём треугольной пирамиды .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-17

1. Поезд Саратов-Воронеж отправляется в , а прибывает в на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Дании, 8 спортсменов из Швеции, 5 спортсменов из Норвегии и 7 — из Финляндии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Норвегии.
6. От пристани A к пристани B, расстояние между которыми равно 176 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 5 часов после этого следом за ним, со скоростью на 5 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость второго теплохода, если в пункт B он прибыл одновременно с первым. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции на отрезке ![Описание: [-8;0]]()
8. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 4.5. Найдите объём параллелепипеда.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство: 
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-18

1. В общежитии института в каждой комнате можно поселить четырех человек. Какое наименьшее количество комнат необходимо для поселения 91 иногороднего студента?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 7 спортсменов из Аргентины, 6 спортсменов из Бразилии, 6 спортсменов из Парагвая и 9 — из Уругвая. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Аргентины.
6. Игорь и Паша красят забор за 9 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь – за 18 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая вместе?
7. Найдите точку минимума функции 
8. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 3.5. Найдите его объём.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-19

1. В школе 98 учеников изучают французский язык, что составляет 10% от числа всех учеников. Сколько учеников учится в школе?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 8 спортсменов из Эстонии, 7 спортсменов из Латвии, 7 спортсменов из Литвы и 3 — из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Латвии.
6. Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 21 км/ч. Обратно он летел на спортивном самолёте со скоростью 420 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути.
7. Найдите наименьшее значение функции на отрезке ![Описание: [-11;0]]()
8. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 84.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-20

1. В школе 110 учеников изучают французский язык, что составляет 25% от числа всех учеников. Сколько учеников учится в школе?
2. Найдите корень уравнения 
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 75 докладов — в первый день 27 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
6. От пристани A к пристани B, расстояние между которыми равно 80 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 2 часа после этого следом за ним, со скоростью на 2 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость второго теплохода, если в пункт B он прибыл одновременно с первым. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку максимума функции 
8. Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Найдите объём конуса, если объём цилиндра равен 84.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-21

1. 13 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют 25% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 70 докладов — в первый день 28 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
6. Смешали некоторое количество 12-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 20- процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
7. Найдите наибольшее значение функции  на отрезке ![Описание: [-2;0]]()
8. Цилиндр описан около шара. Объём цилиндра равен 78. Найдите объём шара.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-22

1. 10 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют 8% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 60 докладов — первые три дня по 10 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
6. От пристани A к пристани B, расстояние между которыми равно 420 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним, со скоростью на 1 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт B оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку минимума функции 
8. Цилиндр описан около шара. Объём шара равен 78. Найдите объём цилиндра.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-23

1. Тетрадь стоит 17 рублей. Сколько рублей заплатит покупатель за 70 тетрадей, если при покупке больше 50 тетрадей магазин делает скидку 10% от стоимости всей покупки?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов — первые два дня по 15 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвертым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
6. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 560 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 24 км/ч, стоянка длится 8 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 56 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наименьшее значение функции на отрезке ![Описание: [-6;0]]()
8. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объём шара равен 24. Найдите объём конуса.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-24

1. Тетрадь стоит 7 рублей. Сколько рублей заплатит покупатель за 80 тетрадей, если при покупке больше 50 тетрадей магазин делает скидку 5% от стоимости всей покупки?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 60 докладов — первые три дня по 12 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
6. Смешали некоторое количество 12-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 20- процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
7. Найдите точку максимума функции 
8. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объём конуса равен 24. Найдите объём шара.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-25

1. Призерами городской олимпиады по математике стал 91 ученик, что составило 25% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 34 выступления, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?
6. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 468 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 8 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 52 часа после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции на отрезке ![Описание: [-10;0]]()
8. Стороны основания правильной четырёхугольной пирамиды равны 16, боковые рёбра равны 10. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-26

1. Только 72% из 22500 выпускников города правильно решили задачу . Сколько человек правильно решили задачу ?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
3. Найдите значение выражения ![Описание: 64{{\log }_{5}}\sqrt[4]{5}]()
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 18 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?
6. Моторная лодка прошла против течения реки 48 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 8 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 8 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку минимума функции 
8. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 9 и 12, и боковым ребром, равным 6.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-27

1. Только 72% из 24000 выпускников города правильно решили задачу. Сколько человек правильно решили задачу.
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
3. Найдите значение выражения ![Описание: \frac{{{\log }_{5}}\sqrt[5]{11}}{{{\log }_{5}}11}]()
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 24 выступления, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?
6. Виноград содержит 90% влаги, а изюм – 5%. Сколько килограммов винограда требуется для получения 36 килограммов изюма?
7. Найдите наименьшее значение функции на отрезке ![Описание: [-10;0]]()
8. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4, высота призмы равна 6. Найдите площадь её поверхности.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-28

1. Только 62% из 25000 выпускников города правильно решили задачу . Сколько человек правильно решили задачу ?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 65 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 26 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?
6. Моторная лодка прошла против течения реки 143 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку максимума функции 
8. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 10 и 5. Диагональ параллелепипеда равна 15. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-29

1. Мобильный телефон стоил 10000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 5100 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 75 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 27 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?
6. Моторная лодка прошла против течения реки 255 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции на отрезке ![Описание: [-8;0]]()
8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О-центр основания, S- вершина, SO=30, SA=34. Найдите длину отрезка AC.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-30

1. В школе 1440 учеников, из них 35% — ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы 50% изучают французский язык. Сколько учеников в школе изучают французский язык, если в начальной школе французский язык не изучается?
2. Решите уравнение . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
3. Найдите значение выражения 
4. Прямая является касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.
5. На семинар приехали 2 ученых из Великобритании, 2 из Испании и 4 из Швейцарии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из Испании.
6. Четыре рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?
7. Найдите точку минимума функции 
8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О-центр основания, S- вершина, SC=25, BD=14. Найдите длину отрезка SO.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-31

1. Среди 85000 жителей города 40% не интересуется футболом. Среди футбольных болельщиков 75% смотрело по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. На семинар приехали 7 ученых из Сербии, 5 из Германии и 4 из Швейцарии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что тринадцатым окажется доклад ученого из Швейцарии.
6. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 10% никеля, второй – 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 30% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?
7. Найдите наименьшее значение функции на отрезке ![Описание: [-11;0]]()
8. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О-центр основания, S-вершина, SO=12, BD=10. Найдите боковое ребро SA.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство: 
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-32

1. Среди 30000 жителей города 60% не интересуется футболом. Среди футбольных болельщиков 85% смотрело по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. На семинар приехали 5 ученых из Швейцарии, 7 из Польши и 2 из Великобритании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что тринадцатым окажется доклад ученого из Польши.
6. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 108 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку максимума функции 
8. В прямоугольном параллелепипеде известно, что , , . Найдите длину ребра DC.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-33

1. В доме, в котором живет Наташа, один подъезд. На каждом этаже по десять квартир. Наташа живет в квартире 74. На каком этаже живет Наташа?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. На семинар приехали 3 ученых из Швеции, 6 из Франции и 6 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что четвертым окажется доклад ученого из Испании.
6. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 112 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 6 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 6 часов. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции на отрезке ![Описание: [-9;0]]()
8. Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите площадь его поверхности, делённую на π.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-34

1. В доме, в котором живет Игорь, один подъезд. На каждом этаже по четыре квартиры. Игорь живет в квартире 53. На каком этаже живет Игорь?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 16 участников из России, в том числе Тарас Куницын. Найдите вероятность того, что в первом туре Тарас Куницын будет играть с каким-либо бадминтонистом из России?
6. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 120 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 2 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 2 часа. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку минимума функции 
8. Радиус основания конуса равен 30, высота равна 16. Найдите площадь поверхности конуса, делённую на π.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-35

1. В доме, в котором живет Гриша, один подъезд. На каждом этаже по двенадцать квартир. Гриша живет в квартире 52. На каком этаже живет Гриша?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 36 шашистов, среди которых 15 участников из России, в том числе Евгений Коротов. Найдите вероятность того, что в первом туре Евгений Коротов будет играть с каким-либо шашистом из России?
6. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20900 рублей, через два года был продан за 16929 рублей.
7. Найдите наименьшее значение функции на отрезке ![Описание: [-2;0]]()
8. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 2 и 3, боковое ребро равно 6. Найдите объём призмы.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-36

1. В доме, в котором живет Маша, 9 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 4 квартиры. Маша живет в квартире №49. В каком подъезде живет Маша?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов, в 12 из них встречается вопрос по круглым червям. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по круглым червям.
6. Один мастер может выполнить заказ за 28 часов, а другой – за 21 час. За сколько часов выполнят заказ оба мастера, работая вместе?
7. Найдите точку максимума функции 
8. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 2, боковое ребро равно 7. Найдите её объём.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-37

1. В доме, в котором живет Яна, 9 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 4 квартиры. Яна живет в квартире №73. В каком подъезде живет Яна?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени .
5. В сборнике билетов по истории всего 50 билетов, в 18 из них встречается вопрос по Великой Отечественной Войне. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по Великой Отечественной Войне.
6. Из пункта A в пункт B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 42 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 28 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите наибольшее значение функции на отрезке ![Описание: [-4;0]]()
8. Найдите объём правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 8, а высота равна .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-38

1. В доме, в котором живет Петя, 5 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 6 квартир. Петя живет в квартире №39. В каком подъезде живет Петя?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. В сборнике билетов по географии всего 40 билетов, в 12 из них встречается вопрос по рекам и озерам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по рекам и озерам.
6. Две трубы наполняют бассейн за 4 часа 30 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 18 часов. За сколько часов наполняет бассейн одна вторая труба?
7. Найдите точку минимума функции 
8. Высота конуса равна 7, образующая равна 10. Найдите его объём, делённый на π.
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-39

1. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 7%. Терминал принимает суммы, кратные 10 рублям. Месячная плата за интернет составляет 750 рублей. Какую минимальную сумму положить в приемное устройство терминала, чтобы на счету фирмы, предоставляющей интернет-услуги, оказалась сумма, не меньшая 750 рублей?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. В сборнике билетов по философии всего 45 билетов, в 18 из них встречается вопрос по Пифагору. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по Пифагору.
6. Игорь и Паша красят забор за 9 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь – за 18 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая вместе?
7. Найдите наименьшее значение функции на отрезке ![Описание: [-7;0]]()
8. Объём параллелепипеда равен 21. Найдите объём треугольной пирамиды .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Найдите производную
12. Вычислить определённый интеграл:

В-40

1. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 1%. Терминал принимает суммы, кратные 10 рублям. Аня хочет положить на счет своего мобильного телефона не меньше 850 рублей. Какую минимальную сумму она должна положить в приемное устройство данного терминала?
2. Решите уравнение:
3. Найдите значение выражения 
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону , где — расстояние от точки отсчета в метрах, — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени с.
5. В сборнике билетов по физике всего 20 билетов, в 8 из них встречается вопрос по оптике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по оптике.
6. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 88 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.
7. Найдите точку максимума функции 
8. Объём правильной четырёхугольной пирамиды равен 196. Точка – середина ребра . Найдите объём треугольной пирамиды .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции , касательной к этой параболе в её вершине и прямой .
10. Решите неравенство:
11. Вычислите производную
12. Вычислить определённый интеграл: