

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ
МО «СВЕТЛОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1

РАССМОТРЕНА

на заседании
ШМО учителей
математики, физики и информатики
25.08.2023 г., протокол № 01

Руководитель ШМО

_____ И.В. Винник

СОГЛАСОВАНА

на заседании
методического совета
26.08.2023 г., протокол № 01

Председатель
методического совета

_____ Л.В. Ракович

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
МБОУ СОШ № 1
30.08.2023 г. № 421

Директор
МБОУ СОШ № 1

_____ Т.В. Дерганова

Документ подписан электронной подписью
Владелец: Дерганова Татьяна Васильевна
Директор
Сертификат:
00F26935D97D7FB7F19D20A32BE316D55F
Срок действия с 26.05.2023 до 18.08.2024
Подписано: 30.08.2023 07:30 (UTC)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ, 11 КЛАСС

г. Светлый
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе «Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала анализа 10-11 классы» «Просвещение», 2010 г., автор Ю.М.Колягин, «Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11 классы», «Просвещение» 2010 г., автор Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов.

Структура программы соответствует структуре учебника: Ю.М.Колягин и др. «Алгебра и начала анализа» учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2019 года, Л.С. Атанасян, Геометрия 10-11, М. «Просвещение» 2019 года.

На изучение алгебры на этапе среднего общего образования отводится 99 час. из расчета 3 час. в неделю и 33 час. из расчета 1 час. в неделю для изучения геометрии. Учитывая важность и объективную трудность предмета и необходимость более качественной подготовки к ЕГЭ согласно учебному плану МБОУ СОШ№ 1 на 2023– 2024 учебный год добавлено 16 учебных часов для реализации внутри предметного модуля «Решение практических и исследовательских задач» по алгебре и 17 часов для реализации внутри предметного модуля «Решение практических и исследовательских задач» по геометрии. Таким образом, программа рассчитана на 165 часов в год (5 часов в неделю).

Уровень обучения – базовый.

Форма обучения – очная.

Реализация воспитательного аспекта обучения:

- формирование необходимости изучения математики
- воспитание математической речевой культуры
- использование вычислительных навыков: устных и с помощью калькулятора
- формирование способностей выполнения различных рисунков и чертежей
- воспитание осмысленной учебной деятельности
- воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях
- воспитание активности, самостоятельности, ответственности; воспитание нравственности, культуры общения; воспитание эстетической культуры, воспитание графической культуры школьников
- воспитание самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Изучение математики в 11 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты:

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты:

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

В результате изучения геометрии ученик должен:

по теме «Метод координат в пространстве»

строить точки в прямоугольной системе координат по заданным её координатам и находить координаты точки в заданной системе координат;
выполнять действия над векторами с заданными координатами;
доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус-вектора, координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала;
решать простейшие задачи в координатах;
вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам;
вычислять углы между прямыми и плоскостями;
строить симметричные фигуры.

по теме «Цилиндр, конус и шар»

решать задачи на вычисление боковой и полной поверхностей цилиндра;
решать задачи на вычисление боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
решать задачи на вычисление площади сферы.

по теме «Объёмы тел»

объяснять, что такое объём тела, перечислять его свойства и применять эти свойства в несложных ситуациях;
применять формулы нахождения объёмов призмы при решении задач;
решать задачи на вычисления объёма цилиндра;
воспроизводить способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла;
применять формулу нахождения объёма наклонной призмы при решении задач;
решать задачи на вычисление объёмов пирамиды и усечённой пирамиды;
применять формулы вычисления объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач;
применять формулу объёма шара при решении задач;
различать шаровой слой, сектор, сегмент и применять формулы для вычисления их объёмов в несложных задачах;
применять формулу площади сферы при решении задач.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКА

<i>Темы, раскрывающие данный раздел программы</i>	<i>Количество часов, отводимых на данную тему</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</i>
Тригонометрические функции	17	<i>Формулировать</i> свойства тригонометрических функций, применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, уметь строить графики тригонометрических функций <i>Формулировать</i> определение области определения и множества значений функции, находить область определения и область значений тригонометрических функций <i>Формулировать</i> определение четности и нечетности функции, периодичности тригонометрических функций, находить период тригонометрических функций, исследовать их на четность и нечетность <i>Строить</i> график функции, находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функции
Производная и ее геометрический смысл	22	<i>Устанавливать</i> существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций.
Применение производной к исследованию функций	20	<i>Находить</i> приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения. <i>Формулировать</i> определение производной функции в

		<p>точке, правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.</p> <p><i>Формулировать</i> признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой.</p> <p><i>Формулировать</i> определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.</p> <p>Исследовать свойства функции с помощью производной и строить графики функций</p>
Интеграл	13	<p><i>Формулировать</i> определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразные, общий вид первообразных, <i>неопределённый</i> интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.</p> <p><i>Формулировать</i> теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции.</p> <p><i>Формулировать</i> определение определённого интеграла. Используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями.</p> <p>Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения</p>
Комплексные числа	5	<p><i>Формулировать</i> определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряжённое к данному.</p> <p><i>Формулировать</i> определение тригонометрической формы записи комплексного числа.</p> <p>Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.</p> <p><i>Применять</i> комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом. <i>Формулировать</i> основную теорему алгебры</p>
Элементы комбинаторики	5	<p><i>Формулировать</i> определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.</p> <p><i>Формулировать</i> определения зависимых и независимых</p>
Знакомство с вероятностью	9	

		<p>событий, условной вероятности.</p> <p>Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.</p> <p><i>Распознавать</i> вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний.</p> <p><i>Формулировать</i> определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием</p>
Метод координат в пространстве	14	<p>Оперировать понятием прямоугольной системы координат в пространстве; уметь строить точку по заданным координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат.</p> <p>Вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами</p>
Цилиндр. Конус и шар	14	<p>Оперировать понятием цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов, знать формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра; решать типовые задачи.</p> <p>Оперировать понятием конической поверхности, конуса; уметь работать с рисунком и читать его; уметь решать типовые задачи.</p> <p>Оперировать понятием сферы, шара и их элементов; знать уравнение сферы, уметь решать типовые задачи</p>
Объемы тел	18	<p>Формулировать определения объема тела; определять свойства объемов, решать задачи разной сложности</p>

Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности учащихся на уроках математики в 11 классе реализуется в форме ролевой игры, творческой проектной деятельности, создания проблемной ситуации, выполнении развивающих заданий, реферата, опережающего задания, использования мультимедийных средств обучения в групповой, коллективной, индивидуально-дифференцированной формах.

Примерная тематика проектных работ:

1. Построение асимптот
2. Геометрические формы в искусстве.
3. Графы и их применение в архитектуре.
4. Матричная алгебра в экономике.
5. Задачи механического происхождения. (Геометрия масс, экстремальные задачи)
6. Приложения определенного интеграла в экономике.
7. Стереометрические тела
8. Векторы в пространстве
9. Математическая обработка экспериментальных данных
10. Математические методы в решении экономических задач

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Отметка «5», если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

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

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Общая классификация ошибок.

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

Грубыми считаются ошибки:

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

К негрубым ошибкам следует отнести:

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

Недочётами являются:

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА

Вводное повторение (6 час)

Действительные числа. Степенная, показательная, логарифмическая функции, уравнения и неравенства. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения

Глава I. Тригонометрические функции (17 час)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y=\cos x$ и её график. Свойства функции $y=\sin x$ и её график. Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции.

Глава II. Производная и ее геометрический смысл (22 час)

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Глава III. Применение производной к исследованию функций (20 час)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

Глава IV. Интеграл (13 час)

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

Глава V. Комплексные числа (5 час)

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Квадратные уравнения с комплексными неизвестными.

Глава VI. Элементы комбинаторики (5 час)

Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства.

Глава VII. Знакомство с вероятностью (9 час)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

Итоговое повторение (20 час)

Основные темы курса математики за 5-11 классы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ГЕОМЕТРИИ

Глава V. Метод координат в пространстве (14 час)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

Глава VI. Цилиндр. Конус и шар (14 час)

Понятие цилиндра. Конус. Сфера. Уравнение сферы. Площадь сферы. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.

Глава VII. Объемы тел (18 час)

Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Объем цилиндра. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента, слоя и сектора. Комбинации многогранников с телами вращения.

Итоговое повторение (3 час)

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Векторы в пространстве. Метод координат. Многогранники. Объемные тела, нахождение площадей поверхностей, объемов тел.

СОДЕРЖАНИЕ ВНУТРИПРЕДМЕТНОГО МОДУЛЯ «РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»

Глава I. Тригонометрические функции (3 час)

Область определения и множество значений. Четность и периодичность. Обратные тригонометрические функции.

Глава II. Производная и ее геометрический смысл (6 час)

Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Правила вычисления производных. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Глава III. Применение производной к исследованию функций (4 час)

Применение производной при решении прикладных задач.

Глава VI. Элементы комбинаторики (2 час)

Применение комбинаторики к решению вероятностных задач.

Глава VII. Знакомство с вероятностью (2 час)

Решение сложных вероятностных задач

Глава V. Метод координат в пространстве (4 час)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Решение задач.

Глава VI. Цилиндр. Конус и шар (4 час)

Решение задач.

Глава VII. Объемы тел (7 час)

Объем фигур в пространстве. Объем шара. Комбинации многогранников с телами вращения. Решение задач.

Итоговое повторение (1 час)

Решение задач из открытого банка ЕГЭ. Диагностические работы и тренировочные работы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№п/п	Тема (содержание)	Количество часов	Контрольные мероприятия:		Воспитательный аспект урока	Задания по формированию функциональной грамотности
			Контрольные работы	Самостоятельные работы		
1.	Вводное повторение	6	Вводная контрольная работа	Действительные числа. Степенная, показательная, логарифмическая функции, уравнения и неравенства. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения	День знаний. День солидарности и борьбы с терроризмом.	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
2.	Тригонометрические функции	17	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	Область определения и множество значений. Четность, нечетность, периодичность. Свойства функций и их графики. Обратные тригонометрические функции.	Интеллектуальные интернет-конкурсы («Учи.Ру», Олимпус», «Инфоурок»).	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
3.	Производная и ее геометрический смысл	22	Контрольная работа № 3 по теме «Производная»	Предел последовательности. Производная степенной функции. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	Предметные олимпиады	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
4.	Применение производной к исследованию	20	Контрольная работа № 5 по теме «Применение	Возрастание и убывание функции. Экстремумы	День информатики в России.	Электронный банк заданий для формирования функциональной

	функций		производной"	функции. Наибольшее и наименьшее значения функции Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	Всероссийская акция «Час кода».	(математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
5.	Интеграл	13	Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл»	Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.	Урок исследование «Космос — это мы»	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
6.	Комплексные числа	5		Комплексные числа	Неделя науки и техники для детей и юношества	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
7.	Элементы комбинаторики	5		Элементы комбинаторики	Предметная неделя.	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
8.	Знакомство с вероятностью	9	Контрольная работа № 9 по теме «Теория вероятности»	Вероятность события Вероятность произведения независимых событий	Дистанционные олимпиады	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
9.	Метод координат в пространстве	14	Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат»	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	День российского студенчества Всероссийский урок безопасности школьников в сети Интернет.	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/

				Вычисление углов между прямыми и плоскостями.		
10.	Цилиндр. Конус и шар	14	Контрольная работа № 4 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»	Цилиндр. Конус. Сфера. Уравнение сферы	День Российской науки	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
11.	Объемы тел	18	Контрольная работа № 7 по теме «Объемы тел» Контрольная работа № 8 по теме «Объем шара. Площадь сферы»	Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента, слоя и сектора. Комбинации многогранников с телами вращения.	Всемирный день авиации и космонавтики	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/
12	Итоговое повторение	22	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	Тесты в формате ЕГЭ	День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 г.г.	Электронный банк заданий для формирования функциональной (математической) грамотности https://fg.reshe.edu.ru/

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Общее количество по предмету из расчета 5 час в неделю – 165 час

№№ уроков	Название раздела / урока	Количество часов
1	Действительные числа	1
2	Степенная функция	1
3	Показательная функция	1
4	Повторение курса 10 класса	1
5	Повторение курса 10 класса	1
6	Логарифмическая функция	1
7	Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения	1
8	Вводная контрольная работа	1
9	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
10	ВПМ. Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
11	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
12	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1
13	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
14	ВПМ. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
15	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	1
16	ВПМ Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1
17	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
18	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	1

19	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	1
20	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	1
21	Простейшие задачи в координатах	1
22	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	1
23	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	1
24	Обратные тригонометрические функции	1
25	ВПМ Простейшие задачи в координатах	1
26	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
27	Обратные тригонометрические функции.	1
28	ВПМ Обратные тригонометрические функции.	1
29	Урок обобщения и систематизации знаний	1
30	ВПМ Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
31	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	1
32	Анализ контрольной работы	1
33	Производная.	1
34	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
35	Производная	1
36	Производная степенной функции	1
37	ВПМ. Производная степенной функции	1
38	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
39	Решение задач.	1
40	ВПМ Производная степенной функции	1
41	Правила дифференцирования	1
42	Правила дифференцирования	1
43	ВПМ Решение задач.	1
44	Контрольная работа № 2 «Метод координат»	1
45	Правила дифференцирования	1
46	Правила дифференцирования	1
47	ВПМ Правила дифференцирования	1
48	Понятие цилиндра	1
49	Решение задач	1
50	Производные некоторых элементарных функций	1
51	Производные некоторых элементарных функций	1
52	ВПМ. Правила вычисления производных	1
53	ВПМ Решение задач	1
54	Геометрический смысл производной	1
55	Геометрический смысл производной	1
56	Геометрический смысл производной	1
57	Конус	1
58	Решение задач	1
59	ВПМ. Геометрический смысл производной	1
60	ВПМ. Уравнение касательной	1
61	Урок обобщения и систематизации знаний	1
62	ВПМ Решение задач	1
63	Урок обобщения и систематизации знаний	1
64	Контрольная работа № 3 «Производная»	1
65	Анализ контрольной работы	1
66	Сфера. Уравнение сферы	1
67	Касательная плоскость к сфере	1
68	Возрастание и убывание функции	1

69	Возрастание и убывание функции	1
70	ВПМ. Применение производной при решении прикладных задач	1
71	Площадь сферы	1
72	Экстремумы функции	1
73	Экстремумы функции	1
74	Экстремумы функции	1
75	ВПМ Решение задач	1
76	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	1
77	ВПМ. Применение производной при решении прикладных задач	1
78	Применение производной к построению графиков функций	1
79	Применение производной к построению графиков функций	1
80	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	1
81	Применение производной к построению графиков функций	1
82	ВПМ. Применение производной при решении прикладных задач	1
83	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
84	ВПМ Решение задач	1
85	Контрольная работа № 4 «Цилиндр, конус и шар»	1
86	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
87	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
88	ВПМ. Применение производной при решении прикладных задач	1
89	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	1
90	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1
91	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1
92	Обобщающий урок	1
93	Решение задач.	1
94	Объем цилиндра	1
95	Контрольная работа № 5 «Применение производной»	1
96	Анализ контрольной работы	1
97	Первообразная.	1
98	Объем пирамиды	1
99	Объем конуса	1
100	Первообразная	1
101	Правила нахождения первообразной	1
102	Правила нахождения первообразной	1
103	Решение задач	1
104	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1
105	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1
106	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	1
107	ВПМ. Объем фигур в пространстве	1
108	ВПМ. Объем фигур в пространстве	1
109	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	1
110	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
111	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
112	ВПМ. Объем фигур в пространстве	1
113	Обобщающий урок	1
114	Контрольная работа № 6 «Интеграл»	1
115	Анализ контрольной работы	1
116	Контрольная работа № 7 «Объем многогранника»	1
117	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных	1

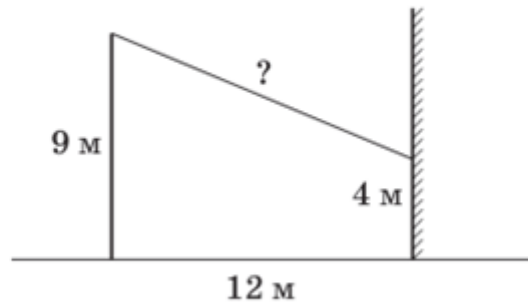
	чисел	
118	Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел	1
119	Тригонометрическая форма комплексного числа	1
120	Объем шара	1
121	Квадратные уравнения с комплексными неизвестными	1
122	Обобщающий урок	1
123	Комбинаторные задачи	1
124	ВПМ. Объем шара	1
125	Объем шарового сегмента, слоя и сектора	1
126	Перестановки	1
127	Размещения	1
128	Сочетания и их свойства	1
129	ВПМ. Решение задач	1
130	Обобщающий урок	1
131	Вероятность события	1
132	ВПМ. Применение комбинаторики к решению вероятностных задач	1
133	Сложение вероятностей	1
134	ВПМ. Решение задач	1
135	Комбинации многогранников с телами вращения	1
136	ВПМ. Применение комбинаторики к решению вероятностных задач	1
137	Вероятность произведения независимых событий	1
138	Обобщающий урок	1
139	ВПМ. Комбинации многогранников с телами вращения	1
140	Контрольная работа № 8 «Объем шара»	1
141	ВПМ. Решение сложных вероятностных задач	1
142	ВПМ. Решение сложных вероятностных задач	1
143	Контрольная работа № 9 «Теория вероятности»	1
144	Итоговое повторение курса геометрии 10 – 11 классов	1
145	Итоговое повторение курса геометрии 10 – 11 классов	1
146	Итоговое повторение курса геометрии 10 – 11 классов	1
147	Итоговое повторение курса геометрии 10 – 11 классов	1
148-155	Повторение по пройденному материалу 5-11 классов.	8
156	ВПМ. Решение задач из открытого банка ЕГЭ	1
157	ВПМ. Решение задач из открытого банка ЕГЭ	1
158-164	Диагностические работы и тренировочные работы	7
165	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	1

Демоверсия итоговой контрольной работы в формате ЕГЭ
Базовый уровень

- 1** Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) : \frac{5}{6}$.
Ответ: _____ .
- 2** Найдите значение выражения $(5 \cdot 10^5) \cdot (1,7 \cdot 10^{-3})$.
Ответ: _____ .
- 3** Городской бюджет составляет 34 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 30%. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
Ответ: _____ .
- 4** Среднее квадратичное трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$. Найдите среднее квадратичное чисел $\sqrt{11}$, 4 и 9.
Ответ: _____ .
- 5** Найдите $\cos x$, если $\sin x = \frac{3\sqrt{11}}{10}$ и $0^\circ < x < 90^\circ$.
Ответ: _____ .
- 6** Стоимость проездного билета на месяц составляет 690 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 26 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 35 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?
Ответ: _____ .
- 7** Найдите корень уравнения $(x - 4)^2 - x^2 = 0$.
Ответ: _____ .

8

От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 12 м. Вычислите длину провода. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____ .

9

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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) длина тела кошки
- Б) высота потолка в комнате
- В) высота Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге
- Г) длина реки Обь

**ВОЗМОЖНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ**

- 1) 102 м
- 2) 2,8 м
- 3) 3650 км
- 4) 54 см

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10** В соревнованиях по толканию ядра участвуют 6 спортсменов из Великобритании, 3 спортсмена из Франции, 6 спортсменов из Германии и 10 — из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Франции.

Ответ: _____ .

- 11** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 103 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 60 км/ч. Ответ дайте в рублях.

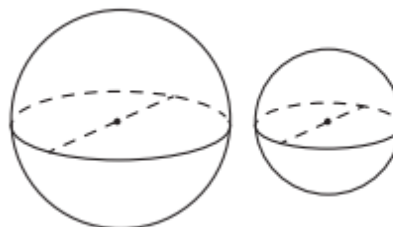
Ответ: _____ .

- 12** При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 3 кубометра пеноблоков и 3 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 6 тонн щебня и 15 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2700 рублей, щебень стоит 800 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 280 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешёвый вариант?

Ответ: _____ .

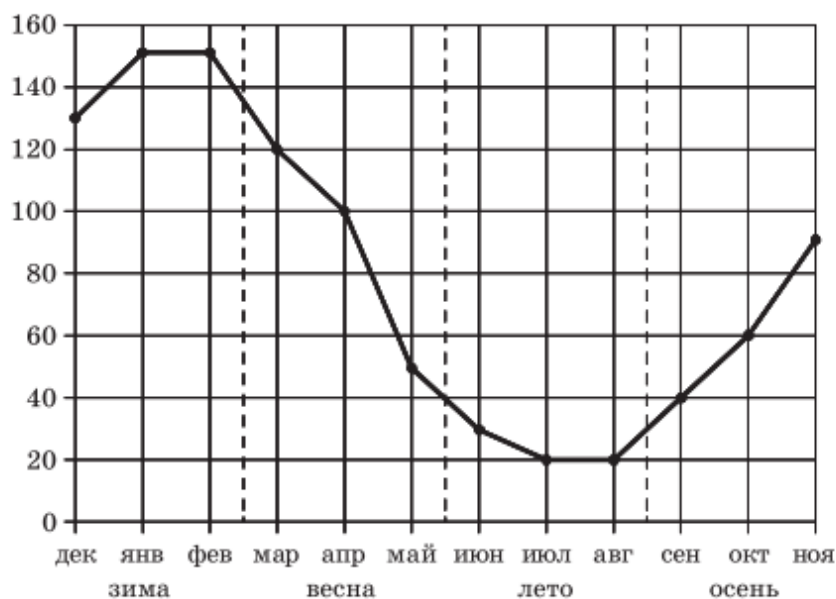
- 13** Однородный шар диаметром 2 см весит 48 граммов. Сколько граммов весит шар диаметром 3 см? Ответ дайте в граммах.

Ответ: _____ .



14

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



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

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) зима
- Б) весна
- В) лето
- Г) осень

ХАРАКТЕРИСТИКИ

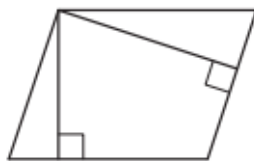
- 1) ежемесячный объём продаж был меньше 40 штук в течение всего периода
- 2) ежемесячный объём продаж достиг максимума
- 3) ежемесячный объём продаж падал в течение всего периода
- 4) ежемесячный объём продаж рос в течение всего периода

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

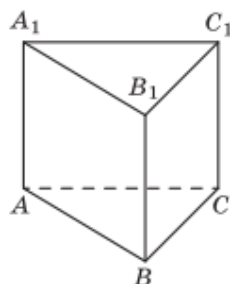
Ответ:

- 15** Стороны параллелограмма равны 16 и 32. Высота, опущенная на меньшую сторону, равна 24. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.

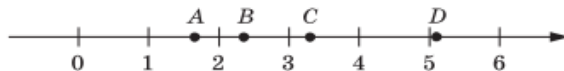


Ответ: _____ .

- 16** Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 5, а высота этой призмы равна $4\sqrt{3}$. Найдите объём призмы $ABCA_1B_1C_1$.



- 17** На прямой отмечены точки A, B, C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
A	1) $\log_2 10$
B	2) $\frac{7}{3}$
C	3) $\sqrt{26}$
D	4) $(\frac{3}{5})^{-1}$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Ответ:	A	B	C	D

18

В фирме N работает 50 сотрудников, из них 40 человек знают английский язык, а 20 — немецкий. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) В фирме N хотя бы три сотрудника знают и английский, и немецкий языки.

2) В этой фирме нет ни одного сотрудника, знающего и английский, и немецкий языки.

3) Если сотрудник этой фирмы знает английский язык, то он знает и немецкий.

4) Не более 20 сотрудников этой фирмы знают и английский, и немецкий языки.

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

Ответ: _____ .

19

Приведите пример трёхзначного числа A , обладающего следующими свойствами:

- сумма цифр числа A делится на 11;
- сумма цифр числа $A + 7$ делится на 11;

В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____ .

20

Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, и на всех этажах одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 357 квартир?

Ответ: _____ .

Профильный уровень

Часть 1

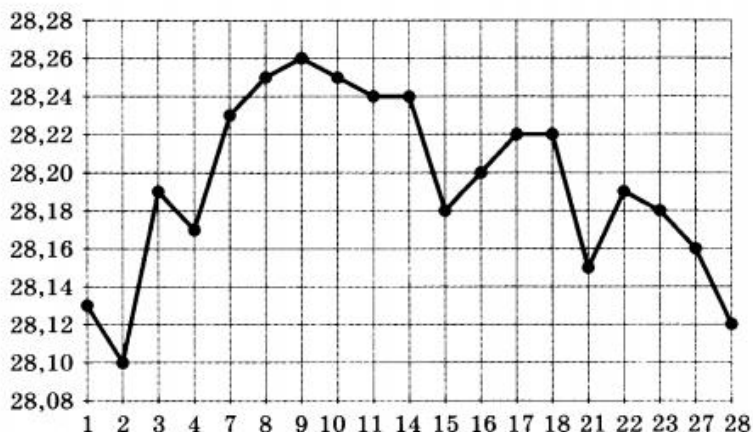
1

Одна таблетка лекарства весит 20 мг и содержит 6% активного вещества. Ребёнку в возрасте до 6 месяцев врач прописывает 1,2 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребёнку в возрасте четырёх месяцев и весом 8 кг в течение суток?

Ответ: _____ .

2

На рисунке жирными точками показан курс доллара, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни в феврале 2006 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена доллара в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьший курс доллара за указанный период. Ответ дайте в рублях.

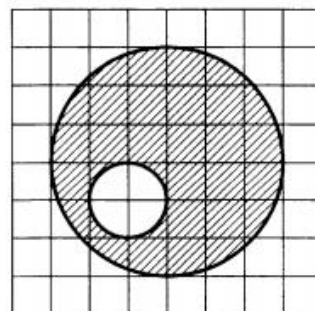


Ответ: _____ .

3

На клетчатой бумаге нарисованы два круга. Площадь внутреннего круга равна 9. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

Ответ: _____ .



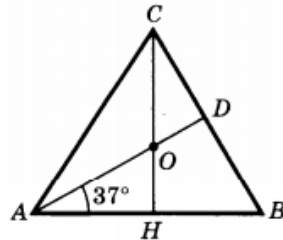
4 В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что решка выпадет все три раза.

Ответ: _____ .

5 Найдите корень уравнения $\log_3(1 - 5x) = 4$.

Ответ: _____ .

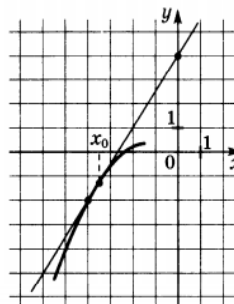
6 В треугольнике ABC CH — высота, AD — биссектриса, O — точка пересечения прямых CH и AD , угол BAD равен 37° . Найдите угол AOC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____ .

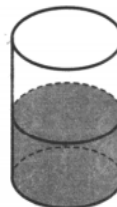
7 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

Ответ: _____ .



8 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 192 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 8 раз больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: _____ .



Часть2

9

Найдите $30\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = 0,4$.

Ответ: _____ .

10

Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объём и давление связаны соотношением $p_1 V_1^{1,4} = p_2 V_2^{1,4}$, где p_1 и p_2 — давление газа (в атмосферах) в начальном и конечном состояниях, V_1 и V_2 — объём газа (в литрах) в начальном и конечном состояниях. Изначально объём газа равен 313,6 л, а давление газа равно одной атмосфере. До какого объёма нужно сжать газ, чтобы давление в сосуде стало 128 атмосфер? Ответ дайте в литрах.

Ответ: _____ .

11

Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 32 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 48 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____ .

12

Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 + 20x^2 + 100x + 17$ на отрезке $[-13; -9,5]$.

Ответ: _____ .

13

а) Решите уравнение $2\sin^2 x = \sqrt{3} \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку

$$\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right].$$

14

Радиус основания конуса равен 6, а высота конуса равна 8. В конусе проведено сечение плоскостью, проходящей через вершину конуса и хорду окружности основания, длина которой равна 4.

а) Докажите, что плоскость, проходящая через середину этой хорды и высоту конуса, перпендикулярна этой хорде.

б) Найдите угол между плоскостью основания и плоскостью сечения.

- 15** Решите неравенство $\log_{x+1}(2x+7) \cdot \log_{x+1} \frac{2x+7}{(x+1)^3} \leq -2$.
- 16** Медианы AM и BN треугольника ABC перпендикулярны и пересекаются в точке P .
- Докажите, что $CP = AB$.
 - Найдите площадь треугольника ABC , если известно, что $AC = 3$ и $BC = 4$.
- 17** 15-го января планируется взять кредит в банке на сумму 1,2 млн рублей на 24 месяца. Условия его возврата таковы:
- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% по сравнению с концом предыдущего месяца;
 - со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
 - 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.
- Какую сумму нужно вернуть банку в течение первого года (первых 12 месяцев) кредитования?
- 18** Найдите все a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{a - 4\sin^4 x} = \cos^2 x$ имеет решение.
- 19** Дана арифметическая прогрессия (с разностью, отличной от нуля), составленная из натуральных чисел, десятичная запись которых не содержит цифр 8 и 9.
- Может ли в такой прогрессии быть 6 членов?
 - Докажите, что число её членов меньше 70.
 - Докажите, что число членов всякой такой прогрессии не больше 32.
 - Приведите пример такой прогрессии с 32 членами.