

**Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №60»**

**Согласовано**  
Руководитель ШМО

\_\_\_\_\_

**Утверждаю**  
Директор МОАУ «СОШ  
№60»

\_\_\_\_\_

**Рабочая программа  
по алгебре и началам анализа  
10 класс  
на 2021-2022 учебный год**

**Составитель программы: Инякина Ольга Викторовна**

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

### **Планируемые личностные результаты освоения ООП**

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

русская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

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

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

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

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

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

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

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

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

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

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

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

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

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

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

### **3. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

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

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

#### **4. Планируемые предметные результаты освоения ООП**

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

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

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

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

– понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

– умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

На углубленном уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

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

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

### **Содержание учебного предмета, курса**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.

Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла.

Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.

Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. *Входная контрольная работа.*

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

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

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

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

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

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

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

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. *Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции».*

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение

простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Метод интервалов для решения неравенств. *Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические уравнение и неравенства».* Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. *Контрольная работа № 4 по теме «Графики функций».*

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

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. *Контрольная работа № 5 по теме «Производная функций».*

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. *Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Итоговая контрольная работа.*

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов
<b>Алгебра и начала математического анализа (128 ч.)</b>		
1.	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1
2.	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1
3.	Решение задач с использованием свойств, степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
4.	Решение задач с использованием градусной меры угла.	1
5.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
6.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1
7.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$	1
8.	Графическое решение уравнений и неравенств	1
9.	Использование операций над множествами и высказываниями.	1
10.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1
11.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1
12.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1
13.	<i>Входная контрольная работа</i>	1
14.	Множества (числовые, геометрических фигур).	1
15.	Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1
16.	Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1
17.	Способы задания множеств. Подмножество.	1
18.	Отношения принадлежности, включения, равенства.	1
19.	Операции над множествами.	1
20.	Операции над множествами.	1
21.	Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	1
22.	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.	1
23.	<i>Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами.</i>	1
24.	Кванторы существования и всеобщности.	1
25.	Законы логики. <i>Основные логические правила.</i>	1
26.	Законы логики. <i>Основные логические правила.</i>	1
27.	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных</i>	1

	<i>логических правил.</i>	
28.	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил.</i>	1
29.	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике.	1
30.	Теоремы. Виды математических утверждений.	1
31.	Теоремы. Виды математических утверждений.	1
32.	<i>Виды доказательств. Математическая индукция.</i>	1
33.	<i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i>	1
34.	Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1
35.	<i>Основная теорема арифметики.</i>	1
36.	<i>Остатки и сравнения.</i>	1
37.	<i>Остатки и сравнения.</i>	1
38.	<i>Алгоритм Евклида.</i>	1
39.	<i>Алгоритм Евклида.</i>	1
40.	<i>Китайская теорема об остатках.</i>	1
41.	<i>Малая теорема Ферма. <math>q</math>-ичные системы счисления.</i>	1
42.	<i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	1
43.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
44.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
45.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
46.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
47.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
48.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
49.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1
50.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
51.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
52.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
53.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
54.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
55.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
56.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
57.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
58.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
59.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
60.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
61.	Периодические функции и наименьший период.	1

62.	Периодические функции и наименьший период.	1
63.	Четные и нечетные функции.	1
64.	Четные и нечетные функции.	1
65.	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .	1
66.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	1
67.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	1
68.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	1
69.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
70.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
71.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
72.	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции».</i>	1
73.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
74.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
75.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
76.	Тригонометрические уравнения.	1
77.	Тригонометрические уравнения.	1
78.	Тригонометрические уравнения.	1
79.	Тригонометрические уравнения.	1
80.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
81.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
82.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
83.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
84.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
85.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
86.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
87.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
88.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
89.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
90.	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические уравнение и неравенства».</i>	1
91.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
92.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1

93.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
94.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
95.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1
96.	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Графики функций».</i>	1
97.	Понятие предела функции в точке.	1
98.	<i>Понятие предела функции в бесконечности.</i>	1
99.	<i>Асимптоты графика функции.</i>	1
100.	<i>Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>	1
101.	Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций.</i>	1
102.	Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций.</i>	1
103.	<i>Теорема Вейерштрасса.</i>	1
104.	Дифференцируемость функции.	1
105.	Производная функции в точке.	1
106.	Производная функции в точке.	1
107.	Касательная к графику функции.	1
108.	Касательная к графику функции.	1
109.	Геометрический и физический смысл производной.	1
110.	Геометрический и физический смысл производной.	1
111.	Геометрический и физический смысл производной.	1
112.	<i>Применение производной в физике.</i>	1
113.	<i>Применение производной в физике.</i>	1
114.	Производные элементарных функций.	1
115.	Производные элементарных функций.	1
116.	Производные элементарных функций.	1
117.	Правила дифференцирования.	1
118.	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Производная функций».</i>	1
119.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
120.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
121.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
122.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
123.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и	1

	наименьшее значение с помощью производной.	
124.	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	1
125.	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	1
126.	<i>Применение производной при решении задач.</i>	1
127.	<i>Применение производной при решении задач.</i>	1
128.	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	1
<b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика (8 ч.)</b>		
129.	Использование таблиц и диаграмм для представления данных	1
130.	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1
131.	Вычисление частот и вероятностей событий.	1
132.	Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.	1
133.	Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	1
134.	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1
135.	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>	1
136.	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1

## **Приложение 1**

### **Оценочные материалы**

## **Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся**

Отметки учащимся ставятся за работу на уроке, за выполнение различных проверочных работ, домашних заданий. Четвертные отметки ставятся как среднее арифметическое всех отметок за четверть. Годовая оценка – совокупность оценок за четверть с учетом годовой контрольной работы.

Экзамен – проверка знаний и умений учащегося, приобретенных им за год обучения.

### **1. Оценка письменных работ обучающихся по математике:**

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или есть два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах, 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.

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

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 исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибки 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 «требования 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;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

## Входная контрольная работа

1. Сумма двух чисел равна 22, а их произведение равно 96. Найдите эти числа.
2. Периметр прямоугольника равен 82 см, а диагональ – 29 см. Найдите площадь прямоугольника.
3. Среднеарифметическое двух чисел равно 20, а среднегеометрическое – 12. Найдите эти числа.
4. Высоты, проведенные к основанию и боковым сторонам равнобедренного треугольника равны 8 см и 9 см. Найдите стороны треугольника и его площадь.
5. Если к числителю обыкновенной дроби прибавить 2, а знаменатель увеличить на 3, то значение дроби не изменится. Если к числителю обыкновенной дроби прибавить 1, а к знаменателю 6, то значение дроби уменьшится на  $\frac{1}{6}$ . Найдите эту дробь.

### Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции» Вариант 1

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

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

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
  - б) вычислите значения функции в точках  $-2$ ;  $1$ ;  $5$ ;
  - в) постройте график функции;
  - г) найдите промежутки монотонности функции.
2. Исследуйте функцию  $y = 3|x| - x^2$  на четность.
3.  $y = f(x)$  – периодическая функция с периодом  $T = 3$ . Известно, что  $f(x) = 2 - x$ , если  $0 < x \leq 3$ .
- а) Постройте график функции;
  - б) найдите нули функции;
  - в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.
4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определенной на открытом луче  $(-\infty; 0)$ .
5. Известно, что функция  $y = f(x)$  возрастает на  $\mathbf{R}$ . Решите неравенство

$$f\left(\frac{6x^2 + x + 9}{x^2 + 3}\right) \leq f(5).$$

- 
6. Найдите функцию, обратную функции  $y = x^2 + 5$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

---

7. Вычислите:  $\frac{1}{1 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 16} + \frac{1}{16 \cdot 21} + \dots + \frac{1}{71 \cdot 76}$ .

**Вариант 2**

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

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

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках  $-3; 2; 6$ ;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = \sqrt{x-2} + x^3$  на чётность.

3.  $y = f(x)$  – периодическая функция с периодом  $T = 2$ . Известно, что

$$f(x) = 2x + 4, \text{ если } -3 < x \leq -1.$$

- а) Постройте её график функции;
- б) найдите нули функции;
- в) найдите её наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определённой на луче  $(-\infty; 0]$ .

5. Известно, что функция  $y = f(x)$  убывает на  $\mathbf{R}$ . Решите неравенство

$$f\left(\frac{3x^2 - 7x + 8}{x^2 + 1}\right) > f(2).$$

---

6. Найдите функцию, обратную функции  $y = 3 - x^2, x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

---

7. Вычислите:  $\frac{1}{1 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 13} + \frac{1}{13 \cdot 19} + \frac{1}{19 \cdot 25} + \dots + \frac{1}{91 \cdot 97}$ .

**Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические уравнение и неравенства»**

1. Решить уравнения.

а)  $2 \sin x + 5 \cos x = 0$

а)  $3 \sin x - 7 \cos x = 0$

$$\text{б) } 2 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 1$$

$$\text{в) } \sin 2x + \cos^2 x = 1$$

$$\text{г) } \sin x = \cos 3x$$

$$\text{д) } \cos 5x + \cos 3x + \cos x = 0$$

2. Решить неравенства.

$$\text{а) } \cos x \leq -\sqrt{3}/2$$

$$\text{б) } \operatorname{tg} x \leq \sqrt{3}$$

$$\text{в) } 2 \cos^2 x + \sin x - 1$$

3) Решить системы уравнений.

$$\begin{cases} \sin x = \cos y \\ 2 \cos^3 y + \sin x = 3 \end{cases}$$

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

$$\text{в) } \sin 2x + \sin^2 x = 1$$

$$\text{г) } \cos x = \sin 3x$$

$$\text{д) } \sin 5x + \sin 3x - \sin 4x = 0$$

$$\text{а) } \sin x \geq -\sqrt{3}/2$$

$$\text{б) } \operatorname{tg} x$$

$$\text{в) } 2 \sin^2 x - 5 \cos x + 1 = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = \sin y \\ \sin^3 y - \cos x = 2 \end{cases}$$

4) Решить уравнения и неравенства.

$$\text{а) } \sin x - \sqrt{3} \cos x = 1$$

$$\text{б) } 3 + 2 \sin 2x = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$$

$$\text{в) } 3 (\log_2 \sin x)^2 + \log_2 (1 - \cos 2x) = 2$$

$$\text{г) } \sin 2x + 2 \sin x = 0$$

$$\text{д) } \sqrt{3} \operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$$

$$\text{е) } \lg \log_{\cos x} (7 - x) \geq 0$$

## Контрольная работа № 4 по теме «Графики функций»

### Вариант 1

1. Постройте график функции  $y = x^2 - 6x + 5$ . Найдите с помощью графика:

а) значение  $y$  при  $x = 0,5$ ;

б) значения  $x$ , при которых  $y = -1$ ;

в) нули функции;

г) промежутков, на котором функция возрастает.

2. Найдите наименьшее значение функции  $y = x^2 - 8x + 7$ .

3. Найдите область значений функции  $y = x^2 - 6x - 13$ , где  $x \in [-2; 7]$ .

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола  $y = \frac{1}{4} x^2$  и прямая  $y = 5x - 16$ . Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} + 12\sqrt[4]{7\frac{58}{81}}$ .

### Вариант 2

1. Постройте график функции  $y = x^2 - 8x + 13$ . Найдите с помощью графика:

а) значение  $y$  при  $x = 1,5$ ;

б) значения  $x$ , при которых  $y = 2$ ;

в) нули функции;

г) промежутки, в которых функция убывает.

2. Найдите наибольшее значение функции  $y = -x^2 + 6x - 4$ .

3. Найдите область значений функции  $y = x^2 - 4x - 7$ , где  $x \in [-1; 5]$ .

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола  $y = \frac{1}{5}x^2$  и прямая  $y = 20 - 3x$ . Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + 8\sqrt[4]{5\frac{1}{16}}$ .

### Контрольная работа № 5 по теме «Производная функций»

Вариант 1	Вариант 2
1) Найдите производную заданной функции а) $f(x) = x^7 - 5x^4 + 12x^2 - 0,5x + 125$ б) $f(x) = x^3 \cos x$ в) $f(x) = \frac{\operatorname{tg} x}{x^2 - 4}$ г) $f(x) = \sin(x^3 - 4x^2 + 5x - 14)$	1) Найдите производную заданной функции а) $f(x) = 3x^8 - 3x^5 + 11x^2 - 0,3x + 127$ б) $f(x) = x^4 \sin x$ в) $f(x) = \frac{\operatorname{ctg} x}{x^3}$ г) $f(x) = \cos(x^4 + 4x^3 + 4)$
2) Найдите значение производной функции в заданной точке а) $y = \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) x_0 = \frac{\pi}{4}$ б) $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x + 1 x_0 = -1$	2) Найдите значение производной функции в заданной точке а) $y = \cos\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) x_0 = \frac{\pi}{6}$ б) $y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{2}x^2 + 3x^2 + 2 x_0 = -1$
3) Решите уравнение: $f'(x) = 0$ $f(x) = x^2 - 4x + 3$	3) Решите уравнение: $f'(x) = 0$ $f(x) = x^2 + 2x - 8$
4) Решите неравенство: $f'(x) \leq 0$ $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 8$	4) Решите неравенство: $f'(x) \geq 0$ $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 8x + 12$
5) Исследуйте функцию по схеме и постройте график: $y = x^4 - 12x^2 + 36$	5) Исследуйте функцию по схеме и постройте график: $y = x^4 - 4x^2 + 4$

### Итоговая контрольная работа

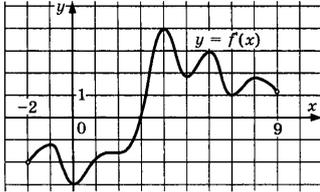
#### Вариант 1

1 Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x-2}{x^2-6x+9}}$ .

2 Найдите значение выражения  $\frac{14 \sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ}{\sin 40^\circ}$ .

- 3 Прямая  $y = -3x + 5$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 6x + 8$ . Найдите абсциссу точки касания.

- 4 На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 9)$ . В какой точке отрезка  $[3; 8]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение?



- 5 Найдите наименьшее значение функции  $y = 6 + \frac{2\sqrt{3}\pi}{3} - 4\sqrt{3} \cdot x - 8\sqrt{3} \cos x$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

- 6 В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых.

7 
$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) = \cos x.$$

Дано уравнение

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$ .

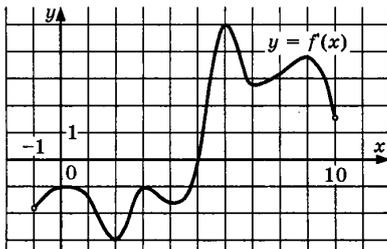
### Вариант 2

- 1 Найти область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x^2 + 2x + 1}{x - 1}}$ .

- 2 Найдите значение выражения  $\frac{44 \sin 12^\circ \cdot \cos 12^\circ}{\sin 24^\circ}$ .

- 3 Прямая  $y = 5x + 8$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 4x + 5$ . Найдите абсциссу точки касания.

- 4 На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 10)$ . В какой точке отрезка  $[0; 5]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



- 5 Найдите наибольшее значение функции  $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 6$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

- 6 В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 очков. Результат округлите до сотых.

7

а) Решите уравнение  $\sin 2x - 2\sqrt{3}\sin^2 x + 4\cos x - 4\sqrt{3}\sin x = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ .

**Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №60»**

**Согласовано**

Протокол заседания ШМО  
№\_\_от\_\_\_\_2022 г.

\_\_\_\_\_

**Согласовано**

Замдиректора  
школы по УВР МОБУ  
«СОШ №60»

\_\_\_\_\_

**Утверждаю**

Директор МОБУ  
«СОШ №60»  
Приказ  
№\_\_от\_\_\_\_2019 г.

\_\_\_\_\_

Рабочая программа  
по алгебре  
10 класс  
на 2022-2023 учебный год

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

### **Планируемые личностные результаты освоения ООП**

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

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

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

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

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

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

**3. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

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

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

#### **4. Планируемые предметные результаты освоения ООП**

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

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

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

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

– понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

– умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

На углубленном уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

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

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

## Содержание учебного предмета, курса

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . *Контрольная работа № 1 по теме «Показательные функции».* Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. *Контрольная работа № 2 по теме «Логарифмы».*

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Контрольная работа № 3 по теме «Комплексные числа».*

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств. Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная».*

**Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

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

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

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*

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

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Контрольная работа № 5 по теме «Теория вероятности». Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

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

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

*Кодирование. Двоичная запись.*

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

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

№ п/п	Наименование раздела, курса	Кол-во часов
1.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
2.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
3.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
4.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
5.	Показательная функция и ее свойства и график.	1
6.	Показательная функция и ее свойства и график.	1
7.	Число $e$ и функция $y = e^x$ .	1
8.	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Показательные функции».</i>	1
9.	Логарифм, свойства логарифма.	1
10.	Логарифм, свойства логарифма.	1
11.	Десятичный и натуральный логарифм.	1
12.	Десятичный и натуральный логарифм.	1
13.	Преобразование логарифмических выражений.	1
14.	Преобразование логарифмических выражений.	1

15.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
16.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
17.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
18.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
19.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
20.	Степенная функция и ее свойства и график.	1
21.	Иррациональные уравнения.	1
22.	Иррациональные уравнения.	1
23.	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Логарифмы».</i>	1
24.	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1
25.	<i>Действия с комплексными числами</i>	1
26.	<i>Комплексно сопряженные числа.</i>	1
27.	<i>Модуль и аргумент числа.</i>	1
28.	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	1
29.	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	1
30.	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Комплексные числа».</i>	1
31.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1
32.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1
33.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1
34.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
35.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
36.	<i>Формула Бинома Ньютона.</i>	1
37.	<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов</i>	1
38.	<i>Теорема Виета, теорема Безу.</i>	1
39.	<i>Приводимые и неприводимые многочлены.</i>	1
40.	<i>Основная теорема алгебры.</i>	1
41.	<i>Симметрические многочлены.</i>	1
42.	<i>Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	1
43.	<i>Диофантовы уравнения.</i>	1
44.	<i>Цепные дроби.</i>	1
45.	<i>Теорема Ферма о сумме квадратов.</i>	1
46.	<i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i>	1
47.	<i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>	1
48.	<i>Множества на координатной плоскости.</i>	1
49.	<i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	1
50.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1
51.	Первообразная.	1
52.	Неопределенный интеграл.	1
53.	Неопределенный интеграл.	1
54.	Первообразные элементарных функций.	1
55.	Первообразные элементарных функций.	1

56.	Площадь криволинейной трапеции.	1
57.	Площадь криволинейной трапеции.	1
58.	Формула Ньютона-Лейбница	1
59.	Определенный интеграл.	1
60.	Определенный интеграл.	1
61.	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	1
62.	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	1
63.	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	1
64.	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	1
65.	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная».</i>	1
<b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика (43 ч.)</b>		
66.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	1
67.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1
68.	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения.	1
69.	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1
70.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1
71.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.	1
72.	Геометрическое распределение.	1
73.	Биномиальное распределение и его свойства.	1
74.	<i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>	1
75.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.	1
76.	Функция распределения. Равномерное распределение.	1
77.	<i>Показательное распределение, его параметры.</i>	1
78.	<i>Распределение Пуассона и его применение.</i>	1
79.	Нормальное распределение. Функция Лапласа.	1
80.	Параметры нормального распределения.	1
81.	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).	1
82.	<i>Центральная предельная теорема.</i>	1
83.	<i>Неравенство Чебышева.</i>	1
84.	<i>Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел.</i>	1
85.	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Теория вероятности».</i>	1
86.	<i>Выборочный метод измерения вероятностей.</i>	1
87.	<i>Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	1
88.	Ковариация двух случайных величин.	1
89.	Понятие о коэффициенте корреляции.	1
90.	Совместные наблюдения двух случайных величин.	1
91.	<i>Выборочный коэффициент корреляции.</i>	1
92.	<i>Линейная регрессия. Статистическая гипотеза.</i>	1
93.	<i>Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i>	1
94.	<i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями.</i>	1
95.	<i>Ранговая корреляция. Построение соответствий.</i>	1
96.	<i>Инъективные и сюръективные соответствия.</i>	1

97.	<i>Биекции. Дискретная непрерывность.</i>	1
98.	<i>Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.</i>	1
99.	<i>Основные понятия теории графов.</i>	1
100.	<i>Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности</i>	1
101.	<i>Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	1
102.	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	1

## Приложение 1

### Оценочные материалы

### **Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся**

Отметки учащимся ставятся за работу на уроке, за выполнение различных проверочных работ, домашних заданий. Четвертные отметки ставятся как среднее арифметическое всех отметок за четверть. Годовая оценка – совокупность оценок за четверть с учетом годовой контрольной работы.

Экзамен – проверка знаний и умений учащегося, приобретенных им за год обучения.

#### ***1. Оценка письменных работ обучающихся по математике:***

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или есть два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах, 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.

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

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 исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибки 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 «требования 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;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

**Контрольная работа по теме «Показательные функции».**  
**Вариант 1**

1. Постройте график функции: а)  $y = 2^x - 2$ ; б)  $y = \log_{\frac{1}{2}}(x + 2)$ .
2. Решите уравнение: а)  $9^x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = \sqrt{27^x} \cdot \sqrt[3]{81^{x+3}}$ ; б)  $2^{1-x} - 2^{3+x} - 15 = 0$ .
3. Решите неравенство:  $2^{\frac{3}{1-x}} \leq 0,5^{\frac{1}{3x+1}}$ .
4. Вычислите:  $\log_5 \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{\sqrt{3}}} \cdot 125^{\sqrt{2}}}{\left(\frac{1}{125}\right)^{-\sqrt{2}} \cdot 5^{\frac{1}{\sqrt{3}}}}$ .
5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{3}{7}} \frac{137}{7}$ ;  $b = 0,2^{\frac{1}{2}}$ ; б)  $a = \log_6 2000$ ;  $b = \sqrt[5]{1000}$ .
6. Решите неравенство:  $\frac{4^x - 2^{x+1} - 6}{2^x - 2} \leq 5 \log_3 \sqrt[5]{3}$ .
7. Решите неравенство:  $2^{|x|} \leq \cos 2x$ .

**Вариант 2**

1. Постройте график функции: а)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+3}$ ; б)  $y = \log_5 x - 5$ .
2. Решите уравнение: а)  $4^x \cdot 0,5^{1-3x} = \sqrt{8^x} \cdot \sqrt[4]{32^{x-2}}$ ; б)  $3^{2x+1} - 3^{1-2x} + 8 = 0$ .
3. Решите неравенство:  $25^{\frac{1}{3x-4}} \geq 0,2^{\frac{1}{2-x}}$ .
4. Вычислите:  $\log_7 \frac{\left(\frac{1}{49}\right)^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \cdot 7^{\sqrt{3}}}{\left(\frac{1}{7}\right)^{-\sqrt{3}} \cdot 7^{\sqrt{2}}}$ .
5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{2}{3}} \frac{13}{3}$ ;  $b = 0,3^{\frac{1}{3}}$ ; б)  $a = \log_3 1000$ ;  $b = \sqrt[4]{1000}$ .
6. Решите неравенство:  $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 9}{9 - 3^{x+2}} \geq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}$ .

7. Решите неравенство:  $3^{|x|} + 1 \leq 2 \cos x$ .

### Контрольная работа по теме «Логарифмы».

#### Вариант 1

1. Найдите  $\log_{25} 162$ , если  $\log_5 2 = a, \log_3 5 = b$ .

2. Решите уравнение: а)  $\log_5(x^2 - 7) + \log_{0,04} 324 = \log_{0,2} x + \log_{625} 81$ ;

$$\text{б) } \log_2^2(x-1) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8^{\frac{1}{3}}}{x-1} = \left(\frac{3}{11}\right)^{\log_3 1,5 + \log_3 2} ;$$

$$\text{в) } 6^{\lg x} = 72 - x^{\lg 6}.$$

3. Решите неравенство: а)  $6,25^{\log_x(2-x)} < \left(\frac{2}{5}\right)^{\log_{\frac{1}{x}}(12-6x)}$  ; б)  $\log_{2x}(x^2 - 5x + 6) < 5 \lg^5 \sqrt{10}$ .

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

5. Решите неравенство:  $\frac{10}{x+1} + \log_{\frac{1}{3}}(x-1) + \log_{\frac{1}{4}} x \geq 0$ .

$$\text{6. Решите систему уравнений } \begin{cases} \log_3^3\left(\frac{1}{y}\right)^{-4} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x} = 61, \\ \left(2 \log_5 y^2\right)^2 - 4\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \cdot \log_5 y = 61 - 2^{2x}. \end{cases}$$

7. При каком значении параметра  $a$  графики функций  $y = a\sqrt{x}$  и  $y = e^x$  имеют общую касательную?

#### Вариант 2

1. Найдите  $\log_{81} 168$ , если  $\log_3 2 = a, \log_2 7 = b$ .

2. Решите уравнение: а)  $\log_3(x^2 - 3) + \log_{\frac{1}{9}} 196 = \log_{\frac{1}{3}} x - \log_{27} 343$ ;

$$\text{б) } \log_5^2(5-x) + 2 \log_{\frac{1}{5}} \frac{5^{\frac{1}{2}}}{5-x} = \left(\frac{3}{17}\right)^{\log_3 0,5 + \log_3 4} ;$$

$$\text{в) } 7^{\ln x} = 98 - x^{\ln 7}.$$

3. Решите неравенство: а)  $2,56^{\log_{x-1} x} > \left(\frac{5}{8}\right)^{\log_{\frac{1}{x-1}}(6-x)}$  ; б)  $\log_x(x^2 + 3x - 3) > 3 \ln^3 \sqrt{e}$ .

4. Исследуйте функцию  $y = e^{6x^2+5}\left(\frac{7}{6} - x^2\right)$  на монотонность и экстремумы.

5. Решите неравенство:  $\log_2(x-3) + \log_5 x - \frac{14}{x+2} \leq 0$ .

$$\text{6. Решите систему уравнений } \begin{cases} \log_6^3\left(\frac{1}{y}\right)^{-4} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-6x} = -189, \\ \left(2 \log_6 y^2\right)^2 + 2\left(\frac{1}{2}\right)^{-2x} \cdot \log_6\left(\frac{1}{y}\right)^{-2} = 21 - 4^{2x}. \end{cases}$$

7. При каком значении параметра  $a$  графики функций  $y = ax^2$  и  $y = \ln x$  имеют общую касательную?

**Контрольная работа по теме «Комплексные числа».**  
**Вариант 1**

1. Вычислите:

а)  $(5+i)(-2+3i)$ ,    б)  $\frac{4i}{1+i}$ .

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки  $1+2i$ ;  $3+2i$ ;

б) множество точек  $z$ , удовлетворяющих условию  $\arg z = \frac{\pi}{4}$ ; в) множество точек  $z$ , удовлетворяющих условию  $|z| \leq 3$ .

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

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

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

---

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

---

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие

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

**Вариант 2**

1. Вычислите:

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

2. Изобразите на комплексной плоскости:

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

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

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

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометри-

ческой форме: а)  $\sqrt{3} - i$ , б)  $3 - 4i$ .

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

5. Вычислите  $(1 - i)^6$ .

---

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

---

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие

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

### Контрольная работа по теме «Первообразная».

#### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$  является первообразной для функции  $y = x^4 + 2\sin 2x$ .

2. Для функции  $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (-3;-2).

3. Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_2^{\pi} \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x \right) dx$ ; б)  $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$ .

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 1 + x^2$ ,  $y - 2 = 0$ .

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (25x - x^3)\sqrt{x - 3}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

6. При каких значениях параметра  $a$  выполняется неравенство  $\int_1^a (4x - a) dx \leq 5a - 6$ ?

#### Вариант 2

1. Докажите, что функция  $y = \frac{1}{7}x^7 + \sin 3x$  является первообразной для функции  $y = x^6 + 3\sin 3x$ .

2. Для функции  $y = \frac{3}{\sqrt{6x-5}} + \frac{7}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (1;-5).

3. Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left( -\frac{1}{\sqrt{x}} + \cos x \right) dx$ ; б)  $\int_1^2 \frac{2x^3 + 7x^2 - 3x - 5}{x^2} dx$ .

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -2 - x^2$ ,  $y + 3 = 0$ .

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (4x - x^3)\sqrt{-x + 1}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

6. При каких значениях параметра  $b$  выполняется неравенство  $\int_1^b (b - 4x) dx \geq 11 - 7b$ ?

**Контрольная работа по теме «Теория вероятности».**  
**Вариант 1**

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?

3. Решите уравнение  $C_x^{x-2} + 2x = 9$ .

4. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?

---

5. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

---

6. В разложении бинома  $\left(\sqrt{x^3} + \frac{1}{x^4}\right)^n$  коэффициент третьего члена на 44 больше коэффициента второго члена. Найдите член, не зависящий от  $x$ .

## Вариант 2

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?
3. Решите уравнение  $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$ .
4. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

---

5. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 8-угольника, но стороны не совпадают со сторонами этого n-угольника?

---

6. Сумма биномиальных коэффициентов разложения бинома

$\left(\frac{2}{3}x + \frac{3}{2nx^2}\right)^n$  равна 64. Найдите член, не зависящий от  $x$ .

### Итоговая контрольная работа.

Работа состоит из двух частей. Верное выполнение заданий части 1 оценивается 1 баллом. За задания части 2 учащийся может получить от 0 до 2 баллов. Оценка заданий части 2 осуществляется на основании единой системы критериев.

Максимальный балл за выполнение работы – 14.

### Критерии выставления оценок:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Диапазон баллов	0-4	5-7	8-10	11-14

## Вариант 1

### Часть 1

**B1**

Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10000 рублей?

**B2**

Найдите значение выражения:  $\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ;  $\cos \beta = -\frac{7}{15}$ .

**В3**

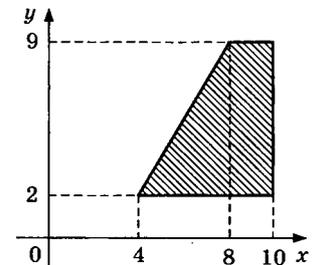
Найдите значение выражения:  $3x - 5 + \sqrt{9x^2 - 12x + 4}$  при  $x = \frac{2}{3}$ .

**В4**

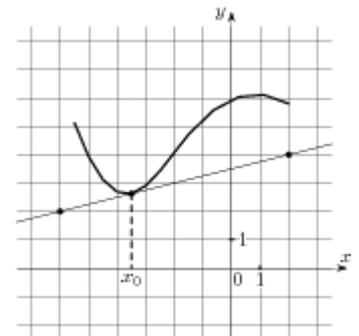
Решите уравнение:  $\frac{x^2 - x + 1}{1 - 3x} = \frac{6x - 2x^2 - 1}{1 - 3x}$ .

**В5**

Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты (4;2), (10;2), (10;9), (8;9).

**В6**

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  $x_0$ .

**В7**

Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 20, а площадь поверхности равна 1760.

**В8**

Вычислите значение выражения  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

**В9**

Два велосипедиста одновременно отправились в 88-метровый пробег. Первый ехал со скоростью на 3 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

**В10**

Найдите точку минимума функции  $y = -\frac{x^3}{3} + \frac{3}{2}x^2 + 4x - \frac{2}{5}$ .

## Часть 2

**С1**

Решите уравнение  $\sin 9x = (\sqrt{0,25 - x^2})^2 + x^2 - 0,25$ .

**C2**

В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны 1, найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC_1$ .

**Вариант 2**  
**Часть 1**

**B1**

Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10000 рублей?

**B2**

Найдите значение выражения:  $\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ;  $\cos \beta = -\frac{7}{15}$ .

**B3**

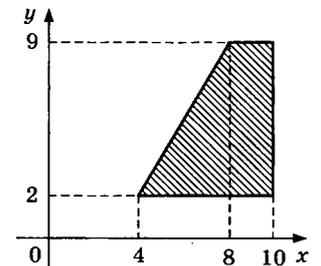
Найдите значение выражения:  $3x - 5 + \sqrt{9x^2 - 12x + 4}$  при  $x = \frac{2}{3}$ .

**B4**

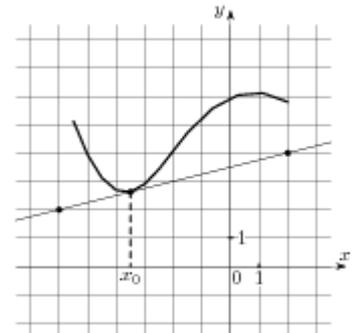
Решите уравнение:  $\frac{x^2 - x + 1}{1 - 3x} = \frac{6x - 2x^2 - 1}{1 - 3x}$ .

**B5**

Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты  $(4;2)$ ,  $(10;2)$ ,  $(10;9)$ ,  $(8;9)$ .

**B6**

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  $x_0$ .

**B7**

Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 20, а площадь поверхности равна 1760.

**B8**

Вычислите значение выражения  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

**B9**

Два велосипедиста одновременно отправились в 88-метровый пробег. Первый ехал со скоростью на 3 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

**B10**

Найдите точку минимума функции  $y = -\frac{x^3}{3} + \frac{3}{2}x^2 + 4x - \frac{2}{5}$ .

### Часть 2

**C1**

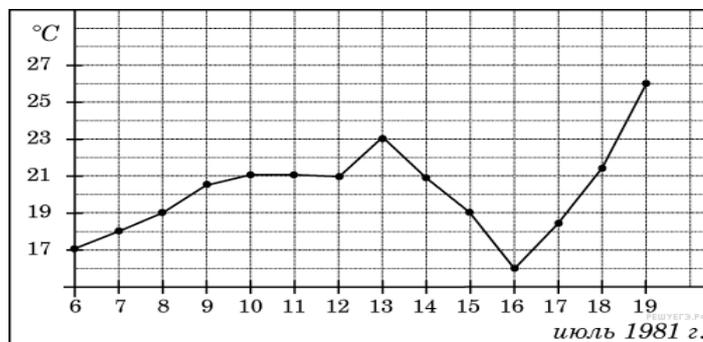
Решите уравнение  $\sin 9x = \left(\sqrt{0,25 - x^2}\right)^2 + x^2 - 0,25$ .

**C2**

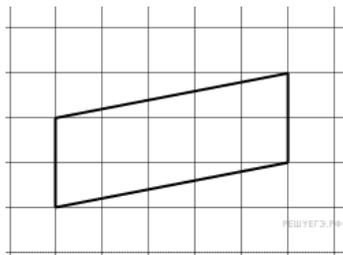
В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны 1, найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC_1$ .

### ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ЗА 11 КЛАСС В ФОРМЕ ЕГЭ

1. В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 3 недели?



2. На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Бресте каждый день с 6 по 19 июля 1981 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней за указанный период температура была ровно 21 °C.



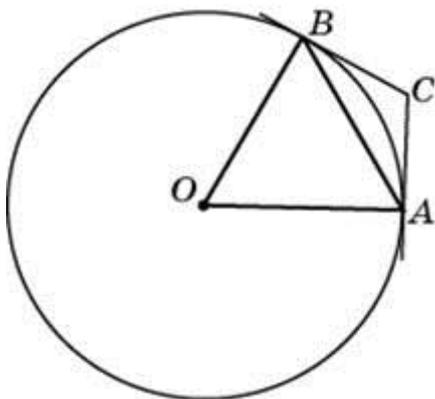
3. На клетчатой бумаге с размером клетки 1x1 изображен параллелограмм. Найдите его площадь.

4. В классе 21 учащийся, среди них два друга — Вадим и Олег. Класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Олег окажутся в одной группе.

5.

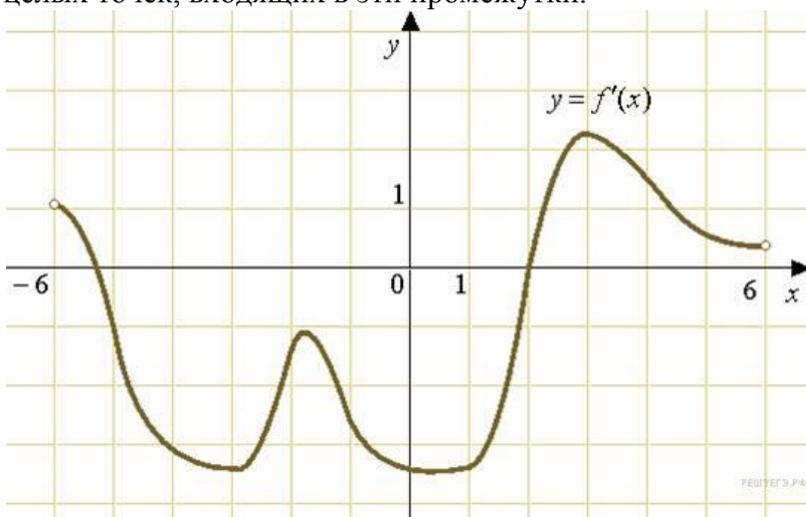
Решите уравнение  $9^{7-x} = 81^{2x}$ .

6.



Через концы  $A, B$  дуги окружности в  $54^\circ$  проведены касательные  $AC$  и  $BC$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

7. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



8. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 8 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в 2 раза больше первого? Ответ выразите в сантиметрах.

9.

$$\frac{x \cdot x^8}{x^4}$$

Найдите значение выражения:  $\frac{x \cdot x^8}{x^4}$  при  $x = 6$ .

10. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a = 4500$  км/ч<sup>2</sup>. Скорость  $v$  (в км/ч) вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$  где  $l$  — пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.

11. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

12. Найдите точку минимума функции  $y = 4x - \ln(x + 8) + 12$ .

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

13. а) Решите уравнение

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащего отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$ .

14. Основанием прямой призмы  $MNKM_1N_1K_1$  является прямоугольный треугольник  $MNK$ , у которого угол  $N$  равен  $90^\circ$ , угол  $M$  равен  $60^\circ$ ,  $NK = 18$ . Диагональ боковой грани  $M_1N$  составляет угол  $30^\circ$  с плоскостью  $MM_1K_1$ . Найдите высоту призмы.

$$\frac{2}{0,5x\sqrt{5} - 1} + \frac{0,5x\sqrt{5} - 2}{0,5x\sqrt{5} - 3} \geq 2.$$

15. Решите неравенство:

16. Прямые, содержащие катеты  $AC$  и  $CB$  прямоугольного треугольника  $ACB$ , являются общими внутренними касательными к окружностям радиусов 2 и 4. Прямая, содержащая гипотенузу  $AB$ , является их общей внешней касательной.

а) Докажите, что длина отрезка внутренней касательной, проведенной из вершины острого угла треугольника до одной из окружностей, равна половине периметра треугольника  $ACB$ .

б) Найдите площадь треугольника  $ACB$ .

17. 1 марта 2010 года Аркадий взял в банке кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 1 марта каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Аркадий переводит в банк платеж. Весь долг Аркадий выплатил за 3 платежа, причем второй платеж оказался в два раза больше первого, а третий – в три раза больше первого. Сколько рублей взял в кредит Аркадий, если за три года он выплатил банку 2 395 800 рублей?

При каких значениях  $a$  системы уравнений  $\begin{cases} \sin(x + y) = 0, \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$  и  $\begin{cases} x + y = 0, \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$  равносильны?