

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 33»  
(МАОУ СОШ № 33)  
«33 №-а Шөр школа» муниципальной асьюралана велөдан учреждение  
(«33 №-а ШШ» МАВУ)

РАССМОТРЕНО

На заседании школьного  
методического объедине-  
ния учителей математики

Протокол №1

от «10» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

Осипова Н. Е.

«10» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Оверина Г. А.

Приказ № 166 от «11» авгу-  
ста 2023 г.

## АЛГЕБРА

(новая редакция РПУП в соответствии с ФРПУП)

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(предметная область)

основное общее образование

(уровень)

3 ГОДА

(срок реализации)

7– 9класс

Сыктывкар, 2021

## Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Алгебра» разработана для обучения учащихся 7-9 классов в соответствии с:

- ФЗ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 12 «Образовательные программы», ст. 28 «Компетенция, права, обязанности и ответственность образовательной организации»)

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г № 1897 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577)

На основе: Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования МАОУ СОШ № 33;

С учетом: Примерной основной образовательной программы основного общего образования, (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

Данная рабочая программа конкретизирует содержание Стандарта, даёт распределение учебных часов по разделам, последовательность изучения тем и разделов с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

Содержание и планируемые результаты рабочей программы учебного предмета «Алгебра» не ниже соответствующих содержания и планируемых результатов ФРПУП «Алгебра».

### **Изменения в рабочую программу учебного предмета «Математика» внесены в 2021 году на основании следующих документов:**

1. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р).

2. Приказа Министерства просвещения России от 11.12.2020 N 712;

3. Рабочей программы воспитания МАОУ СОШ № 33, утвержденной приказом от 30.08.2021 года.

Воспитание является одной из важнейших составляющих образовательного процесса наряду с обучением. Дополняя друг друга, обучение и воспитание служат единой цели: целостному развитию личности школьника. Сегодня настало время рассматривать воспитательный, развивающий и дидактический потенциалы урока с позиций новых целей и нового содержания образования. Воспитательная цель при обучении любому предмету – воспитание ценностей личного отношения к изучаемым знаниям и извлечение учениками нравственных ценностей из их содержания. Воспитание в процессе обучения рассматривается как обучение принципам жизни, как совместная деятельность учителя и ученика, направленная на развитие способностей придавать и порождать смысл знаниям.

Реализация учителем в рабочей программе учебного предмета «Изобразительная деятельность» воспитательного потенциала урока непременно приведет к установлению доверительных отношений с учениками, будет способствовать позитивному восприятию требований и просьб учителя.

При реализации РПУП побуждение учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения осуществляется посредством следования правилам, вытекающих из ценностей школы, выработка и принятие которых описаны в РПВ (модуль «Школьный урок») (**Приложение №1 к РПУП**). Данные ценности вырабатываются педагогическим, ученическим и родительскими сообществами. Они обсуждаются и обновляются.

На уроке обеспечивается договор о правилах работы в группах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми (**Приложение №2 к РПУП**).

Содержание учебного предмета сопровождается демонстрацией примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через использование текстов для чтения и обсуждения на уроках (**Приложение №3**). Варианты текстов могут быть разнообразными: из перечня рекомендуемых по устному собеседованию, научно-популярные, художественные и др. Использование текстов для чтения развивает речь: обогащает ее словарный запас; усложняет ее смысловые функции (новые знания приносят новые аспекты понимания); усиление коммуникативных свойств речи (экспрессивность, выразительность); овладение учащимися художественными образами, выразительными свойствами языка.

В разработку уроков включаются интерактивные формы работы, которые способствуют стимулированию познавательной мотивации, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока и являются ведущей формой организации учебной деятельности учащихся (**Приложение №4**).

Навыки уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения формируются в рамках реализации ими индивидуальных и групповых проектов (**Приложение №5**).

**Любой урок несет огромный воспитательный потенциал и поэтому на учителя возлагается большая ответственность, чтобы не навредить ребенку. Методически правильно построенный урок воспитывает каждым своим моментом.**

**Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:**

- осознание значения математики и информатики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В результате изучения предметной области "Математика и информатика" обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика" отражают:

Математика. Алгебра. Геометрия. Информатика:

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления:

- осознание роли математики в развитии России и мира;
- возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений:

- оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;

- решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;
  - применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
  - составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;
  - нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;
  - решение логических задач;
- 3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений:
- оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;
  - использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;
  - использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;
  - выполнение округления чисел в соответствии с правилами;
  - сравнение чисел;
  - оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;
- 4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:
- выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
  - выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;
  - решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;
- 5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:
- определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;
  - нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;
  - построение графика линейной и квадратичной функций;
  - оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
  - использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;
- 6) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений:
- оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и

круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля;

- выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;

7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач:

- оперирование на базовом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция;
- проведение доказательств в геометрии;
- оперирование на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам;

8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений:

- формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;
- решение простейших комбинаторных задач;
- определение основных статистических характеристик числовых наборов;
- оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;
- наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:

- распознавание верных и неверных высказываний;
- оценивание результатов вычислений при решении практических задач;
- выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;
- использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- решение практических задач с применением простейших свойств фигур;
- выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;

10) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;

12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования;

ния и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;  
13) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

14) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;

Предмет «Алгебра» входит в образовательную область «Математика и информатика», учебный план отводит на изучение учебного предмета «Алгебра»

7 класс – 3 учебных часа в неделю; 105 учебных часов в год;

8 класс - 3 учебных часа в неделю; 108 учебных часов в год;

9 класс - 3 учебных часа в неделю; 102 учебных часа в год.

Всего: 315 часов

## 1. Планируемые результаты освоения предмета

Рабочая программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.

### 7 класс

#### Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

3. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (иден-

тификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

4. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

5. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

6. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

7. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

### Метапредметные результаты

#### Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, например, таких как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение учащимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. На уровне основного общего образования продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Учащиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении

как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебного предмета «Алгебра» учащиеся усовершенствуют приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;

- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения предмета «Алгебра» учащиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

### Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Учащийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Учащийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;</li> <li>• описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;</li> </ul> <p>3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p>Учащийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;</li> <li>• оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;</li> <li>• сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.</li> </ul> <p>4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.</p> <p>Учащийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;</li> <li>• оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;</li> <li>• обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;</li> <li>• фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.</li> </ul> <p>5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора учебной и познавательной.</p> <p>Учащийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других учащихся в процессе взаимопроверки;</li> <li>• соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;</li> <li>• принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;</li> <li>• самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;</li> <li>• ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;</li> </ul>
<b>Познавательные УУД</b>
<p>6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.</p> <p>Учащийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;</li> <li>• выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;</li> <li>• выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;</li> </ul>

- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Учащийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение.

Учащийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Учащийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на

действие другого фактора;

- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Учащийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Учащийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Учащийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13.Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Учащийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм.

**Предметными результатами являются:**

<b>Ученик научится</b>	<b>Ученик получит возможность научиться</b>
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li> <li>• задавать множества перечислением их элементов;</li> <li>• находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: определение;</li> <li>• приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графическое</li> </ul>	<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: <i>определение, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i></li> <li>• <i>изображать множества и отношения множеств с помощью кругов Эйлера;</i></li> <li>• <i>определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</i></li> <li>• <i>задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</i></li> </ul>

представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

### **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число;

- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;

- сравнивать числа.

### **повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;

- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;

- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### **Тождественные преобразования**

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем;

- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;

- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;

- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

### **Уравнения**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень

- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

### **Числа**

- Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел;

- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;

- сравнивать рациональные числа;

- представлять рациональное число в виде десятичной дроби

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач;

- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

### **Тождественные преобразования**

- Оперировать понятиями степени с натуральным показателем;

- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;

- выделять квадрат суммы и разности одночленов;

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

### **Уравнения**

- Оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, равносильные уравнения; решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождествен-

уравнения, решение уравнения, проверять справедливость числовых равенств;

- проверять, является ли данное число решением уравнения;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

**Функции**

- определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;

- строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраически;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения);

*ных преобразований;*

- *решать уравнения способом разложения на множители;*

- *использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;*

- *решать линейные уравнения с параметрами;*

- *решать несложные уравнения в целых числах.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

- *составлять и решать линейные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, при решении задач других учебных предметов;*

- *выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;*

- *выбирать соответствующие уравнения для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;*

- *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.*

***Функции***

*строить графики простейших зависимостей, заданных алгебраическими соотношениями;*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

- *иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;*

***Текстовые задачи***

- *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*

- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*

- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;*

- *знать и применять оба способа по-*

иска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);

- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;

- анализировать затруднения при решении задач;

- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;

- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;

- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;

- решать разнообразные задачи «на части»,

- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;

- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;

- решать задачи на проценты, используя разные способы;

- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;

- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

- решать несложные задачи по математической статистике;

- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов,

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

### **Статистика и теория вероятностей**

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия

- *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*

- *решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.*

### **Статистика и теория вероятностей**

- *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;*

- *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;*

- *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;*

- *оперировать понятием: факториал числа.*

- *применять правило произведения при решении комбинаторных задач;*

- *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;*

- *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;*

- *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;*

- *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*

- *оценивать вероятность реальных событий и явлений.*

задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;

- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;

- составлять план решения задачи;

- выделять этапы решения задачи;

- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;

- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;

- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;

- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;

- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомым в задаче величин (делать прикидку).

#### **История математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России.

#### **Методы математики**

- Выбирать подходящий

#### ***История математики***

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

- *понимать роль математики в развитии России.*

#### ***Методы математики***

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опроверже-*

<p>изученный метод для решения изученных типов математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul>	<p>ние;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</i></li> <li>• <i>использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</i></li> <li>• <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i></li> </ul>
--	---

## 8 класс

### Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (иден-

тификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

5. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

6. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

7. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры учащихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

8. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты, включают освоенные учащимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

#### **Межпредметные понятия**

Условием формирования межпредметных понятий, например таких как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение учащимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. На уровне основного общего образования продолжена работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Учащиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образо-

вания и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебного предмета «Алгебра» учащиеся усовершенствуют приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения предмета «Алгебра» учащиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Учащийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Учащийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для

выполнения учебной и познавательной задачи;

- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Учащийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Учащийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора учебной и познавательной.

Учащийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

## Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Учащийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Учащийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

## 8.Смысловое чтение.

Учащийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

9.Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Учащийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10.Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Учащийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.
- 

## **Коммуникативные УУД**

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Учащийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом

эквивалентных замен);

- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Учащийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Учащийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- 

**Предметными результатами являются:**

Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li> <li>• задавать множества перечислением их элементов;</li> <li>• находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома;</li> <li>• приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</li> </ul> <p><b>Числа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятием: арифметический квадратный корень;</li> <li>• использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;</li> <li>• распознавать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• сравнивать числа.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> </ul>	<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</li> <li>• изображать множества и отношения множеств с помощью кругов Эйлера;</li> <li>• определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</li> <li>• задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</li> <li>• оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</li> <li>• строить высказывания, отрицания высказываний.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</li> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul> <p><b>Числа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</li> <li>• сравнивать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• представлять рациональное число в виде десятичной дроби</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• записывать и округлять числовые</li> </ul>

- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

#### **Тождественные преобразования**

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с целым отрицательным показателем;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

#### **Уравнения**

- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать квадратные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

*значения реальных величин с использованием разных систем измерения.*

#### **Тождественные преобразования**

- *Оперировать понятием степени с целым отрицательным показателем;*
- *раскладывать на множители квадратный трёхчлен;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;*
- *выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;*
- *выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;*

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.*

#### **Уравнения**

- *решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;*
- *решать простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;*
- *решать несложные квадратные уравнения с параметром;*
- *решать несложные уравнения в целых числах.*

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *составлять и решать квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений,*
- *выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении квадратных уравнений и систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;*

## Функции

- Находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

## Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;

- выбирать соответствующие уравнения или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;

- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

## Функции

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;

- строить графики линейной, обратной пропорциональности, функции вида:  
 $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ ;

- использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;

- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

- исследовать функцию по её графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

## Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;

- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;

- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;

- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);

- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;

- выделять этапы решения задачи и

- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

*содержание каждого этапа;*

- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*
- *анализировать затруднения при решении задач;*
- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;*
- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*
- *решать разнообразные задачи «на части»;*
- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*
- *осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;*
- *владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;*
- *решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;*
- *решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;*
- *решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;*
- *решать несложные задачи по математической статистике;*
- *овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

#### **Текстовые задачи**

- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомым в задаче величин (делать прикидку).

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

#### **Статистика и теория вероятностей**

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические харак-

<p><b>История математики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>• знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России.</li> </ul> <p><b>Методы математики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</li> <li>• Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul>	<p><i>теристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>оценивать вероятность реальных событий и явлений.</i></li> </ul> <p><b>История математики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>• <i>понимать роль математики в развитии России.</i></li> </ul> <p><b>Методы математики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</i></li> <li>• <i>выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</i></li> <li>• <i>использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</i></li> <li>• <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i></li> </ul>
---	---

## 9 класс

Личностные результаты
<p>1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.</p> <p>2. Готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.</p> <p>3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступ-</p>

ках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художе-

ственно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

### Метапредметные результаты

#### Метапредметными результатами являются:

Метапредметные результаты, включают освоенные учащимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

#### Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, например таких как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение учащимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. На уровне основного общего образования продолжена работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Учащиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебного предмета «Алгебра» учащиеся усовершенствуют приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения предмета «Алгебра» учащиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### Регулятивные УУД

Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Учащийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Учащийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Учащийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные

возможности ее решения.

Учащийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора учебной и познавательной.

Учащийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других учащихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).
- 

### **Познавательные УУД**

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Учащийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Учащийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение.

Учащийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Учащийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Учащийся сможет:

определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы; осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями; формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;

- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.
- 

### **Коммуникативные УУД**

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Учащийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Учащийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Учащийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

**Предметными результатами являются:**

<b>Ученик научится</b>	<b>Ученик получит возможность научиться</b>
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li><li>• задавать множества перечислением их элементов;</li><li>• находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</li><li>• оперировать на базовом</li></ul>	<b>Элементы теории множеств и математической логики</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Оперировать понятиями: <i>определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i></li><li>• <i>изображать множества и отношения множеств с помощью кругов Эйлера;</i></li><li>• <i>определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению</i></li></ul>

уровне понятиями: определение, аксиома;

- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

**Числа**

- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

**Уравнения и неравенства**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных неравенств;
- проверять, является ли данное число решением неравенства;

*множеств;*

- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);
- строить высказывания, отрицания высказываний.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

**Числа**

- Оперировать понятиями: множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

**Уравнения и неравенства**

- Оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства, область определения неравенства, системы неравенств;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать уравнения вида  $x^n = a$ ;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;

- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать линейные неравенства при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

**Функции**

- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);

**Статистика и теория вероятностей**

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, ком-

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать системы линейных неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

**Функции**

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ ;
- исследовать функцию по её графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

**Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи

бинаторных задачах;

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

*разных типов, а также задачи повышенной трудности;*

- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;*
- *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*
- *анализировать затруднения при решении задач;*
- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;*
- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*
- *решать разнообразные задачи «на части»;*
- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*
- *осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;*
- *владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;*
- *решать задачи на проценты, в том*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

**Текстовые задачи**

- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;

числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;

- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

**Статистика и теория вероятностей**

- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;

- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;

- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомым в задаче величин (делать прикидку).

**История математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России.

**Методы математики**

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;

- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;

- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;

- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

**История математики**

- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России.

**Методы математики**

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;

- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;

- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;

- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

**2. Содержание учебного предмета**

7 класс

**1. Выражения, тождества, уравнения**

Числовые выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений. Уравнение, корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение текстовых задач методом составления уравнений. Статистические характеристики.

Основная цель - систематизировать и обобщить сведения о преобразованиях алгебраических выражений и решении уравнений с одной переменной.

Первая тема курса 7 класса является связующим звеном между курсом математики 5—6 классов и курсом алгебры. В ней закрепляются вычислительные навыки, систематизируются и обобщаются сведения о преобразованиях выражений и решении уравнений.

Нахождение значений числовых и буквенных выражений дает возможность повторить с учащимися правила действий с рациональными числами. Умения выполнять арифметические действия с рациональными числами являются опорными для всего курса алгебры. Следует выяснить, насколько прочно овладели ими учащиеся, и в случае необходимости организовать повторение с целью ликвидации выявленных пробелов. Развитию навыков вычислений должно уделяться серьезное внимание и в дальнейшем при изучении других тем курса алгебры.

В связи с рассмотрением вопроса о сравнении значений выражений расширяются сведения о неравенствах: вводятся знаки  $\geq$  и  $\leq$  дается понятие о двойных неравенствах.

При рассмотрении преобразований выражений формально-оперативные умения остаются на том же уровне, учащиеся поднимаются на новую ступень в овладении теорией. Вводятся понятия «тождественно равные выражения», «тождество», «тождественное преобразование выражений», содержание которых будет постоянно раскрываться и углубляться при изучении преобразований различных алгебраических выражений. Подчеркивается, что основу тождественных преобразований составляют свойства действий над числами.

Усиливается роль теоретических сведений при рассмотрении уравнений. С целью обеспечения осознанного восприятия учащимися алгоритмов решения уравнений вводится вспомогательное понятие равносильности уравнений, формулируются и разъясняются на конкретных примерах свойства равносильности. Дается понятие линейного уравнения и исследуется вопрос о числе его корней. В системе упражнений особое внимание уделяется решению уравнений вида  $ax = b$  при различных значениях  $a$  и  $b$ . Продолжается работа по формированию у учащихся умения использовать аппарат уравнений как средство для решения текстовых задач. Уровень сложности задач здесь остается таким же, как в 6 классе.

Изучение темы завершается ознакомлением учащихся с простейшими статистическими характеристиками: средним арифметическими, модой, медианой, размахом. Учащиеся должны уметь использовать эти характеристики для анализа ряда данных в несложных ситуациях.

## 2. Функции

Функция, область определения функции. Вычисление значений функции по формуле. График функции. Прямая пропорциональность и ее график. Линейная функция и ее график.

Основная цель - ознакомить учащихся с важнейшими функциональными понятиями и с графиками прямой пропорциональности и линейной функции общего вида.

Данная тема является начальным этапом в систематической функциональной подготовке учащихся. Здесь вводятся такие понятия, как функция, аргумент, область определения функции, график функции. Функция трактуется как зависимость одной переменной от другой. Учащиеся получают первое представление о способах задания функции. В данной теме начинается работа по формированию у учащихся умений находить по формуле значение функции по известному значению аргумента, выполнять ту же задачу по графику и решать по графику обратную задачу.

Функциональные понятия получают свою конкретизацию при изучении линейной функции и ее частного вида — прямой пропорциональности. Умения строить и читать

графики этих функций широко используются как в самом курсе алгебры, так и в курсах геометрии и физики. Учащиеся должны понимать, как влияет знак коэффициента на расположение в координатной плоскости графика функции  $y = kx$ , где  $k \neq 0$ , как зависит от значений  $k$  и  $b$  взаимное расположение графиков двух функций вида  $y = kx + b$

Формирование всех функциональных понятий и выработка соответствующих навыков, а также изучение конкретных функций сопровождаются рассмотрением примеров реальных зависимостей между величинами, что способствует усилению прикладной направленности курса алгебры.

### 3. Степень с натуральным показателем

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлен. Функции  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  и их графики.

Основная цель — выработать умение выполнять действия над степенями с натуральными показателями.

В данной теме дается определение степени с натуральным показателем. В курсе математики 6 класса учащиеся уже встречались с примерами возведения чисел в степень. В связи с вычислением значений степени в 7 классе дается представление о нахождении значений степени с помощью калькулятора. Рассматриваются свойства степени с натуральным показателем. На примере доказательства свойств  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ,  $a^m : a^n = a^{m-n}$  где  $m > n$ ,  $(a^m)^n = a^{mn}$ ,  $(ab)^n = a^n b^n$  учащиеся впервые знакомятся с доказательствами, проводимыми на алгебраическом материале. Указанные свойства степени с натуральным показателем находят применение при умножении одночленов и возведении одночленов в степень. При нахождении значений выражений, содержащих степени, особое внимание следует обратить на порядок действий.

Рассмотрение функций  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  позволяет продолжить работу по формированию умений строить и читать графики функций. Важно обратить внимание учащихся на особенности графика функции  $y = x^2$ : график проходит через начало координат, ось  $Oy$  является его осью симметрии, график расположен в верхней полуплоскости.

Умение строить графики функций  $y = x^2$  и  $y = x^3$  используется для ознакомления учащихся с графическим способом решения уравнений.

### 4. Многочлены

Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Разложение многочленов на множители.

Основная цель — выработать умение выполнять сложение, вычитание, умножение многочленов и разложение многочленов на множители.

Данная тема играет фундаментальную роль в формировании умения выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Формируемые здесь формально-оперативные умения являются опорными при изучении действий с рациональными дробями, корнями, степенями с рациональными показателями.

Изучение темы начинается с введения понятий многочлена, стандартного вида многочлена, степени многочлена. Основное место в этой теме занимают алгоритмы действий с многочленами - сложение, вычитание и умножение. Учащиеся должны понимать, что сумму, разность, произведение многочленов всегда можно представить в виде многочлена. Действия сложения, вычитания и умножения многочленов выступают как составной компонент в заданиях на преобразования целых выражений. Поэтому целесообразно переходить к комбинированным заданиям прежде, чем усвоены основные алгоритмы.

Серьезное внимание в этой теме уделяется разложению многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя и с помощью группировки. Соответствующие преобразования находят широкое применение как в курсе 7 класса, так и в последующих курсах, особенно в действиях с рациональными дробями.

В данной теме учащиеся встречаются с примерами использования рассматриваемых преобразований при решении разнообразных задач, в частности при решении уравне-

ний. Это позволяет в ходе изучения темы продолжить работу по формированию умения решать уравнения, а также решать задачи методом составления уравнений. В число упражнений включаются несложные задания на доказательство тождества.

### 5. Формулы сокращенного умножения

Формулы  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ ,  $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ ,  $(a \pm b)(a^2 \pm ab + b^2) = a^3 \pm b^3$ . Применение формул сокращенного умножения в преобразованиях выражений.

Основная цель — выработать умение применять формулы сокращенного умножения в преобразованиях целых выражений в многочлены и в разложении многочленов на множители.

В данной теме продолжается работа по формированию у учащихся умения выполнять тождественные преобразования целых выражений. Основное внимание в теме уделяется формулам  $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ ,  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ . Учащиеся должны знать эти формулы и соответствующие словесные формулировки, уметь применять их как «слева направо», так и «справа налево».

Наряду с указанными рассматриваются также формулы  $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ ,  $a^3 \pm b^3 = (a + b)(a^2 \pm ab + b^2)$ . Однако они находят меньшее применение в курсе, поэтому не следует излишне увлекаться выполнением упражнений на их использование.

В заключительной части темы рассматривается применение различных приемов разложения многочленов на множители, а также использование преобразований целых выражений для решения широкого круга задач.

### 6. Системы линейных уравнений

Система уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными и его геометрическая интерпретация. Решение текстовых задач методом составления систем уравнений.

Основная цель - ознакомить учащихся со способом решения систем линейных уравнений с двумя переменными, выработать умение решать системы уравнений и применять их при решении текстовых задач.

Изучение систем уравнений распределяется между курсами 7 и 9 классов. В 7 классе вводится понятие системы, и рассматриваются системы линейных уравнений.

Изложение начинается с введения понятия «линейное уравнение с двумя переменными». В систему упражнений включаются несложные задания на решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах.

Формируется умение строить график уравнения,  $ax + by = c$ , где  $a \neq 0$  или  $b \neq 0$ , при различных значениях  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Введение графических образов дает возможность наглядно исследовать вопрос о числе решений системы двух линейных уравнений с двумя переменными.

Основное место в данной теме занимает изучение алгоритмов решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными способом подстановки и способом сложения. Введение систем позволяет значительно расширить круг текстовых задач, решаемых с помощью аппарата алгебры. Применение систем упрощает процесс перевода данных задачи с обычного языка на язык уравнений.

#### Темы проектов:

- Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме, Открытие десятичных дробей.
- Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер.
- Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. (Л. Магницкий, Л. Эйлер.)

## 8 класс

### 1. Рациональные дроби

Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление дробей.

Преобразование рациональных выражений. Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график.

**Цель** – выработать умение выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Формулировать основное свойство дроби, рациональные, целые, дробные выражения; правильно употреблять термины «выражение», «тождественное преобразование», понимать формулировку заданий: упростить выражение, разложить на множители, привести к общему знаменателю, сократить дробь. *Знать и понимать* формулировку заданий: упростить выражение, разложить на множители, привести к общему знаменателю, сократить дробь, свойства обратной пропорциональности

Уметь осуществлять в рациональных выражениях числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, выполнять действия сложения и вычитания с алгебраическими дробями, сокращать дробь, выполнять разложение многочлена на множители применением формул сокращенного умножения, выполнять преобразование рациональных выражений. *Уметь* осуществлять в рациональных выражениях числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, выполнять действия умножения и деления с алгебраическими дробями, возводить дробь в степень, выполнять преобразование рациональных выражений; правильно употреблять функциональную терминологию (значение функции, аргумент, график функции), строить график обратной пропорциональности, находить значения функции  $y=k/x$  по графику, по формуле.

## 2. Квадратные корни

Понятие об иррациональном числе. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень, приближённое значение квадратного корня. Свойства квадратных корней. преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функция  $y = \sqrt{x}$  и её график.

**Цель** – систематизировать сведения о рациональных числах и дать представление об иррациональных числах, расширив тем самым понятие числа; выработать умение выполнять простейшие преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

Формулировать определения квадратного корня, арифметического квадратного корня, какие числа называются рациональными, иррациональными, как обозначается множество рациональных чисел; свойства арифметического квадратного корня.

Уметь выполнять преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни; решать уравнения вида  $x^2=a$ ; находить приближенные значения квадратного корня; находить квадратный корень из произведения, дроби, степени, строить график функции  $y = \sqrt{x}$  и находить значения этой функции по графику или по формуле; выносить множитель из-под знака корня, вносить множитель под знак корня; выполнять преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

## 3. Квадратные уравнения

Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным и рациональным уравнениям.

**Цель** – выработать умения решать квадратные уравнения, простейшие рациональные уравнения и применять их к решению задач.

Определять, что такое квадратное уравнение, неполное квадратное уравнение, приведенное квадратное уравнение; формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения, теорему Виета и обратную ей.

Уметь решать квадратные уравнения выделением квадрата двучлена, решать квадратные уравнения по формуле, решать неполные квадратные уравнения, решать квадратные уравнения с помощью теоремы, обратной теореме Виета, использовать тео-

рему Виета для нахождения коэффициентов и свободного члена квадратного уравнения; решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений.

Определять какие уравнения называются дробно-рациональными, какие бывают способы решения уравнений, понимать, что уравнение – это математический аппарат решения разнообразных задач математики, смежных областей знаний, практики.

Уметь решать дробно-рациональные уравнения, решать уравнения графическим способом, решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений.

#### **4. Неравенства**

Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Применение свойств неравенств к оценке значения выражения. Линейное неравенство с одной переменной. Система линейных неравенств с одной переменной.

**Цель** – выработать умения решать линейные неравенства с одной переменной и их системы.

Формулировать определение числового неравенства с одной переменной, что называется решением неравенства с одной переменной, что значит решить неравенство, свойства числовых неравенств, понимать формулировку задачи «решить неравенство».

Уметь записывать и читать числовые промежутки, изображать их на числовой прямой, решать линейные неравенства с одной переменной, решать системы неравенств с одной переменной.

Уметь применять свойства неравенства при решении неравенств и их систем.

#### **5. Степень с целым показателем**

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартный вид числа.

**Цель** – сформировать умение выполнять действия над степенями с целыми показателями, ввести понятие стандартного вида числа.

Формулировать определение степени с целым и целым отрицательным показателем; свойства степени с целым показателями.

Уметь выполнять действия со степенями с натуральным и целым показателями; записывать числа в стандартном виде, записывать приближенные значения чисел, выполнять действия над приближенными значениями.

#### **6. Элементы статистики и теории вероятностей**

Начальные сведения об организации статистических исследований.

**Цель** - сформировать начальные представления о сборе и группировке статистических данных, их наглядной интерпретации; сформировать представления статистических данных в виде таблиц частот и относительных частот.

**ФОРМУЛИРОВАТЬ** понятия генеральной и выборочной совокупности, размаха, моды, среднего арифметического, полигона и гистограммы.

Уметь находить по таблице частот таких статистических характеристик, как среднее арифметическое, мода, размах.

#### **Темы проектов:**

- Школа Пифагора.
- Зарождение алгебры в недрах арифметики. Аль-Хорезми.
- Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.

### **9 класс**

#### **1. Квадратичная функция**

Функция. Возрастание и убывание функции. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция  $y=ax^2+bx+c$ , её свойства, график. Степенная функция.

**Цель** – расширить сведения о свойствах функций, ознакомить учащихся со свойствами и графиком квадратичной функции.

#### **2. Уравнения и неравенства с одной переменной**

Целые уравнения и его корни. Решение уравнений третьей и четвертой степени с одним неизвестным с помощью разложения на множители и введения вспомогательной пере-

менной. Дробные рациональные уравнения. Неравенства второй степени с одной переменной. Решение неравенств методом парабол. Метод интервалов.

Цель – систематизировать и обобщить сведения о решении целых и дробных рациональных уравнений с одной переменной, сформировать умения решать неравенства вида  $ax^2 + bx + c > 0$ ;  $ax^2 + bx + c < 0$ , где  $a \neq 0$  с опорой на сведения о графике квадратичной функции. Познакомиться с методом интервалов, с помощью которого решаются несложные рациональные неравенства.

### **3. Уравнения и неравенства с двумя переменными.**

Уравнение с двумя переменными и его график. Уравнение окружности. Решение систем, содержащих одно уравнение первой, а другое второй степени. Решение задач методом составления систем. Решение систем двух уравнений второй степени с двумя переменными. Неравенства с двумя переменными и их системы.

Цель – выработать умение решать простейшие системы, содержащие уравнения второй степени с двумя переменными, и решать текстовые задачи с помощью составления таких систем.

Познакомиться с понятием неравенства с двумя переменными, с графиками уравнений с двумя переменными, которые используются при иллюстрации множеств решений некоторых простейших неравенств с двумя переменными и их систем.

### **4. Арифметическая и геометрическая прогрессии**

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Цель – дать понятие об арифметической и геометрической прогрессиях как числовых последовательностях особого вида.

Добиться понимания терминов «член последовательности», «номер члена последовательности», «формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии»

### **5. Элементы статистики и теории вероятностей .**

Комбинаторные задачи. Перестановки. Размещения. Сочетания. Относительная частота и вероятность случайного события

Цель – ознакомить учащихся с понятиями перестановки, размещения, сочетания и соответствующими формулами для подсчета их числа; ввести понятия относительной частоты и вероятности случайного события.

Знать формулы числа перестановок, размещений, сочетаний и уметь пользоваться ими.

Уметь пользоваться формулой комбинаторики при вычислении вероятностей

### **Темы проектов:**

- Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о роликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске.
- Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль. Я. Бернулли. А.Н. Колмогоров.
- Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.
- Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.

**3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**7 класс**

№	Тема раздела	Основные виды учебной деятельности	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Школьный урок»)
1	<p>Глава 1. Выражения, тождества, уравнения (22 часа):</p> <p>Выражения</p> <p>Преобразование выражений</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Уравнения с одной переменной</p> <p>Статистические характеристики</p> <p>Контрольная работа №2</p>	<p>Находить значения числовых выражений с переменными при указанных значениях переменных. Использовать знаки <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>\leq</math>, <math>\geq</math>, читать и составлять двойные неравенства.</p> <p>Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений.</p> <p>Решать уравнения вида <math>ax=b</math> при различных значениях <math>a</math> и <math>b</math>, а также несложные уравнения, сводящиеся к ним.</p> <p>Использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат. Использовать простейшие статистические характеристики (среднее арифметическое, размах, мода, медиана) для анализа ряда данных в несложных ситуациях</p>	<p>Определять четкие правила поведения учащихся в соответствии с разработанными правилами учащихся и учителей.</p> <p align="center"><b>Деловая игра</b> <b>«Правила общения на уроке»</b></p> <p>- устанавливать доверительные отношения между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;</p> <p>- включать в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p> <p align="center"><b>Игры:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Удивительная математика».</li> <li>2. «Конкурс веселых математиков».</li> <li>3. «Твой шанс».</li> <li>4. «Своя игра».</li> </ol> <p>- учат школьников командной работе умению вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p> <p>- инициировать и поддерживать исследова-</p>
2	<p>Глава 2. Функции (11 часов):</p> <p>Функции и их графики</p> <p>Линейная функция</p>	<p>Вычислять значения функции, заданной формулой, составлять таблицы значений функции. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики прямой пропорциональности и линейной</p>	

	Контрольная работа №3	функции, описывать свойства этих функций. Понимать, как влияет знак коэффициента $k$ на расположение координатной плоскости графики функции $y=kx$ , где $k \neq 0$ ? Как зависит от значений $k$ и $b$ взаимное расположение графиков двух функций вида $y=kx+b$ . Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида $y=kx$ , где $k \neq 0$ и $y=kx+b$	<p>тельную деятельность школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей;</p> <p>- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>- применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников.</p> <p style="text-align: center;"><b>Темы проектно-исследовательских работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.«Приемы удобного счета. Приемы быстрого счета».</li> <li>2.«Эти непростые простые числа».</li> <li>3. «Меры времени».</li> <li>4. «Координаты. Рисуем по координатам».</li> <li>5. «Оригами в математике».</li> <li>6. «Виды симметрии. Симметрия в архитектуре и жизни».</li> </ol> <p>- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность</p>
3	Глава 3. Степень с натуральным показателем (11 часов): Степень и ее свойства Одночлены Контрольная работа №4	Вычислять значения выражений вида $a^n$ , где $a$ - произвольное число, $n$ - натуральное число, устно и письменно, а также с помощью калькулятора. Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночленов в степень. Строить графики функций $y=x^2$ и $y=x^3$ . Решать графические уравнения $x^2=kx+b$ , $x^3=kx+b$ , где $k, b$ - некоторые числа.	
4	Глава 4. Многочлены (17 часов): Сумма и разность многочленов Произведение многочлена и одночлена	Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Выполнять сложение и вычитание многочленов, умножение одночлена на многочлен, выполнять разложение многочленов на множители, используя вынесение	

	Контрольная работа №5	множителя за скобки и способ группировки. Применять действия с многочленами при решении разнообразных задач, в частности при решении текстовых задач с помощью уравнений.	приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей  <b>Тексты для чтения:</b> 1. «Правильные кружки». 2. «Леонард Эйлер». 3. «Михайло Васильевич Ломоносов». 4. История вавилонской системы счисления.  - использовать воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения; приобщать детей к классическим и современным отечественным и мировым произведениям искусства и литературы; - формировать навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
	Произведение многочленов		
	Контрольная работа №6		
5	Глава 5. Формулы сокращённого умножения (19 часов):	Доказывать справедливость формул сокращённого умножения, применять их в преобразовании целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, доказательстве тождеств, в задачах на делимость, в вычислении значений некоторых выражений с помощью калькулятора	
	Квадрат суммы и квадрат разности		
	Разность квадратов.		
	Сумма и разность кубов		
	Контрольная работа №7		
	Преобразование целых выражений		
	Контрольная работа №8		
6	Глава 6. Системы линейных уравнений (16 часов):	Определять является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. Находить путём перебора целые решения линейного уравнения с двумя переменными. Строить график уравнения $ax+by=c$ , где $a \neq 0$ или $b \neq 0$ . Решать графическим способом системы линейных уравнений с двумя переменными. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений. Интерпретировать результат, полученный при решении системы	<b>Международный день толерантности (работа в группе)</b>  - использовать воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности;  - применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: групповую работу или работу в парах, которые учат школьников командной работе умению вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимо-
	Линейные уравнения с двумя переменными и их системы		
	Решение систем линейных уравнений		
	Контрольная работа №9		
7	Повторение (6 часов):	Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить по-	

Преобразование выражений	добные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений. Вычислять значения выражений вида $a^n$ , где $a$ -произвольное число, $n$ - натуральное число, устно и письменно, а также с помощью калькулятора. Доказывать справедливость формул сокращённого умножения, применять их в преобразовании целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными	понимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;  применять на уроке формы работы, которые учат готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; нравственному сознанию и поведению на основе усвоения общечеловеческих ценностей;  - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.
Степень и ее свойства		
Формулы сокращенного умножения		
Системы линейных уравнений		
Итоговый урок		
Итоговая контрольная работа №10		

### 8 класс – 3 часа в неделю

№	Тема раздела	Основные виды учебной деятельности	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Школьный урок»)
1	Глава 1. Рациональные дроби (24 часа):	<p>Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей.</p> <p>Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей, а также возведение дроби в степень.</p> <p>Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества.</p> <p>Знать свойства функции <math>y = \frac{k}{x}</math>, где <math>k \neq 0</math>, и уметь строить её график. Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от <math>k</math>.</p>	<p>Определять четкие правила поведения учащимися в соответствии с разработанными правилами учащихся и учителей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Деловая игра</b> <b>«Правила общения на уроке»</b></p> <p>- устанавливать доверительные отношения между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя</p> <p style="text-align: center;"><b>Игры:</b></p> <p>1. «Математический КВН». 2. «Отличный шанс».</p>
	Рациональные дроби и их свойства		
	Сумма и разность дробей		
	Контрольная работа №1		
	Произведение и частное дробей		
Контрольная работа №2			
2	Глава 2. Квадратные корни (19 часов):	Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных	

	<p>Действительные числа</p> <p>Арифметический квадратный корень</p> <p>Свойства арифметического квадратного корня</p> <p>Контрольная работа №3</p> <p>Применение свойств арифметического квадратного корня</p> <p>Контрольная работа №4</p>	<p>корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество <math>\sqrt{a^2} =  a </math>, применять их в преобразованиях выражений. Освободиться от иррациональности в знаменателях дробей вида, выносить множитель за знак корня и выносить множитель под знак корня.</p> <p>Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул.</p> <p>Строить график функции <math>y = \sqrt{x}</math> и иллюстрировать на графике её свойства.</p>	<p>3. «Зимняя олимпиада (тема квадратные уравнения)».</p> <p>4. «Умники и умницы».</p> <p>- применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;</p> <p>- включать в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</p>
3	<p>Глава 3. Квадратные уравнения (26 часов):</p> <p>Квадратное уравнение и его корни</p> <p>Контрольная работа №5</p> <p>Дробные рациональные уравнения</p> <p>Контрольная работа №6</p>	<p>Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений с последующим исключением посторонних корней.</p> <p>Решать текстовые задачи, используя квадратные и дробные уравнения.</p>	<p><b>Темы проектно-исследовательских работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Великие женщины математики».</li> <li>2. «День рождения нуля».</li> <li>3. «Математика в моей жизни».</li> <li>4. «Математика в медицине».</li> <li>5. «Проценты вокруг нас».</li> <li>6. «Функции в окружающем мире».</li> </ol> <p>- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей;</p> <p>- формировать навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаива-</p>
4	<p>Глава 4. Неравенства (20 часов):</p> <p>Числовые неравенства и их свойства</p> <p>Контрольная работа №7</p> <p>Неравенства с одной пе-</p>	<p>Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения. Находить пересечения и объединение множеств, в частности числовых промежутков.</p> <p>Решать линейные неравенства.</p>	

	ременной и их системы	Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств.	<p>ния своей точки зрения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Всемирный день математики</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Групповая работа (по теме Квадратные уравнения)</b></p> <p>- создавать атмосферу открытости, радости от совместного труда на уроке;</p> <p>- инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения;</p> <p>- строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, возрастных и индивидуальных особенностей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тексты для чтения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «История числа ноль».</li> <li>2. «Первая в мире женщина – профессор математики Софья Ковалевская».</li> <li>3. «Метрическая система мер. Меры времени».</li> <li>4. Математик-изобретатель. Пафнутий Львович Чебышев.</li> </ol> <p>- использовать воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения;</p> <p>- приобщать детей к классическим и современным отечественным и мировым произведениям искусства и литературы;</p> <p>- формировать навык публичного выступления</p>
	Контрольная работа №8		
5	Глава 5. Степень с целым показателем. Элементы статистики (11 часов):	<p>Знать определение и свойства степени с целым показателем. Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразований выражений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.</p> <p>Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. Извлекать информацию из таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм.</p>	
	Степень с целым показателем и её свойства		
	Контрольная работа №9		
	Элементы статистики		
6	Повторение 8 (часов):	<p>Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. Освобождаться от иррациональности в знаменателях дробей вида, выносить множитель за знак корня и выносить множитель под знак корня.</p> <p>Строить график функции <math>y=\sqrt{x}</math> и иллюстрировать на графике её свойства.</p> <p>Решать линейные неравенства.</p> <p>Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств.</p> <p>Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразований выражений.</p>	
	Произведение и частное дробей		
	Свойства арифметического квадратного корня		
	Применение свойств арифметического квадратного корня		
	Дробные рациональные уравнения		
	Неравенства с одной переменной и их системы		
	Степень с целым показателем и её свойства		
	Итоговая контрольная работа		

	Итоговый урок		перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
--	---------------	--	--

**9 класс – 3 часа в неделю**

№	Тема раздела	Основные виды учебной деятельности	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Школьный урок»)
1	Глава 1. Квадратичная функция (22 часа): Функции и их свойства Квадратный трёхчлен Контрольная работа №1 Квадратичная функция и её график Степенная функция Корень $n$ -й степени Контрольная работа №2	Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y=ax^2$ , $y=ax^2+n$ , $y=a(x-m)^2$ . Строить график функции $y=ax^2+bx+c$ , уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Изображать схематически график функции $y=x^n$ с чётным и нечётным $n$ . Понимать смысл записей и т.д., где $a$ – некоторое число. Иметь представление о нахождении корней $n$ -й степени с помощью калькулятора	Определять четкие правила поведения учащимися в соответствии с разработанными правилами учащихся и учителей.  <p align="center"><b>Деловая игра</b> <b>«Правила общения на уроке»</b></p> - устанавливать доверительные отношения между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя  <p align="center"><b>Математические и дидактические игры:</b></p> 1. «Математическое лото». 2. «Давай помыслим». 3. «Геометрическая прогрессия». 4. «Форт Бойярд».  - учат школьников командной работе умению вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей;
2	Глава 2. Уравнения и неравенства с одной переменной (14 часов): Уравнения с одной переменной.	Решать уравнения третьей и четвёртой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их	

	Неравенства с одной переменной.	к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</li> <li>- применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Темы проектно-исследовательских работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.«Квадратные уравнения от Древнего Вавилона до наших дней».</li> <li>2. «Математические ошибки приведшие к катастрофам».</li> <li>3. «Математический бильярд».</li> <li>4.«История возникновения математики на Руси».</li> <li>5. «Последовательности и прогрессии в жизни».</li> <li>6. «Математика - царица наук или слуга для других наук».</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу учащегося (культуру переживаний и ценностные ориентации ученика);</li> <li>- формировать у учащихся культуру здорового и безопасного образа жизни.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>«Мозговой штурм» (работа в группе)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: групповую работу или работу в парах, которые учат школьников командной работе умению вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</li> </ul>
	Контрольная работа №3.	Использовать метод интервалов для решения сложных рациональных неравенств.	
3	Глава 3. Уравнения и неравенства с двумя переменными (17 часов): Уравнения с двумя переменными и их системы Неравенства с двумя переменными и их системы Контрольная работа №4	Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гиперболоа, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое – второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат.	
4	Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (15 часов): Арифметическая прогрессия Контрольная работа №5 Геометрическая прогрессия	Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить примеры задания последовательностей формулой $n$ -го члена и рекуррентной формулой. Выводить формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих	

	Контрольная работа №6	<p>формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий. Решать задачи на сложные проценты, используя при необходимости калькулятор.</p>	<p>- применять на уроке формы работы, которые учат готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; нравственному сознанию и поведению на основе усвоения общечеловеческих ценностей;</p>
5	<p>Глава 5. Элементы комбинаторики и теории вероятности (13 часов):</p> <p>Элементы комбинаторики</p>	<p>Выполнить перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения.</p> <p>Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний и применять соответствующие формулы.</p> <p>Вычислять частоту случайного события.</p> <p>Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий.</p>	<p>- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>- использовать воспитательных возможностей содержания учебного предмета через задачи для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.</p> <p><b>Кейс задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Маркировка шин».</li> <li>2. «Теплицы».</li> <li>3. «Зонты».</li> </ol> <p>- развивать учащихся независимо от их способностей и характера;</p> <p>- применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: групповую работу или работу в парах, которые учат школьников командной работе умению вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</p>
	<p>Начальные сведения из теории вероятностей</p>		<p><b>Тексты для чтения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Великие математики. Архимед».</li> <li>2. «Великие математики. Гаусс».</li> <li>3. «Великие математики. Евклид».</li> <li>4. «Великие математики. Виет».</li> </ol> <p>- использовать воспитательных возможностей содержания</p>
	Контрольная работа №7		

6	Повторение (21 час):	Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y=ax^2$ , $y=ax^2+n$ , $y=a(x-m)^2$ . Строить график функции $y=ax^2+bx+c$ , уметь указывать координаты вершины параболы, и её ось симметрии, направление ветвей параболы.	<p>ния учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения;</p> <p>приобщать детей к классическим и современным отечественным и мировым произведениям искусства и литературы;</p> <p>- формировать навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Математические и дидактические игры:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Математическое лото».</li> <li>2. «Давай подумаем».</li> <li>3. «Геометрическая прогрессия».</li> <li>4. «Форт Бойярд».</li> </ol> <p>- учат школьников командной работе умению вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p> <p>- инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей;</p> <p>- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>- применять на уроке интерактивные формы работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников.</p>
	Квадратный трёхчлен	Решать неравенства второй степени, используя графические представления.	
	Степенная функция. Корень $n$ -й степени	Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств.	
	Неравенства с одной переменной	Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными.	
	Уравнения с двумя переменными и их системы	Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое – второй степени.	
	Неравенства с двумя переменными и их систем	Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат.	
	Арифметическая прогрессия	Выводить формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первый $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий.	
	Геометрическая прогрессия	Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём.	
	Элементы комбинаторики	Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий.	
	Начальные сведения из теории вероятностей		
Итоговая контрольная работа			
Подготовка к экзамену			

			<p><b>Темы проектно-исследовательских работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.«Квадратные уравнения от Древнего Вавилона до наших дней».</li><li>2. «Математические ошибки приведшие к катастрофам».</li><li>3. «Математический бильярд».</li><li>4.«История возникновения математики на Руси».</li><li>5. «Последовательности и прогрессии в жизни».</li><li>6. «Математика - царица наук или слуга для других наук».</li></ol> <p>- проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу учащегося (культуру переживаний и ценностные ориентации ученика);</p> <p>- формировать у учащихся культуру здорового и безопасного образа жизни.</p>
--	--	--	---

## **Правила поведения для учащихся в школе**

### **Общие правила поведения**

1. Мы приходим в школу не позднее, чем за 10-15 минут до начала уроков.
2. Наша одежда соответствует деловому стилю одежды, она чистая и опрятная. Мы не приходим в школу в шортах, майках, джинсовой одежде, коротких юбках и кофтах, а также в платьях с глубоким вырезом.
3. Спортивная одежда не приветствуется в школе. Она для спортзала и посещения секций.
4. Девочки аккуратно причёсаны, мальчики – подстрижены.
5. Мы оставляем верхнюю одежду в гардеробе.

### **Правила поведения перед уроком**

1. За 2 минуты до звонка мы торопимся занять свои места за учебными столами и готовим все необходимое к уроку.
2. Перед уроком мы достаём из портфеля все необходимые учебные принадлежности: тетради, учебник, ручку, карандаш, линейку.
3. Дежурные готовят классное помещение к каждому уроку.

### **Правила поведения в начале урока**

1. При входе педагога в класс, мы встаём в знак приветствия и садимся после того, как учитель ответит на приветствие и разрешит сесть.
2. Дежурные обязаны сообщать учителю об отсутствии учащихся в классе.
3. Стараемся не опаздывать, а если это случилось, то спрашиваем разрешения зайти и извиняемся за опоздание.
4. Учитель приятно начинать урок только при абсолютной чистоте класса, при наличии всего необходимого для учебной работы.
5. Каждый из нас отвечает за чистоту, порядок и сохранность рабочего места в классе.

### **Правила поведения во время урока**

1. За каждым из нас в кабинете закреплено строго определенное место. Мы отвечаем за сохранность санитарного состояния своего рабочего места.
2. Во время урока стараемся не шуметь, не вставать с места, не отвлекаться самому и не отвлекать товарищей от занятий посторонними разговорами, играми и другими, не относящимися к уроку, делами.
3. Во время урока, сидя за учебным столом, необходимо следить за осанкой, постановкой ног, наклоном головы. Иначе неправильная осанка может повредить здоровью.
4. Во время объяснения нового материала мы ведем себя тихо и спокойно. Если нам что-то непонятно или плохо слышно, то мы поднимаем руку и обращаемся к учителю.
5. Дневник предоставляется учителю для выставления отметки на уроке.
6. При ответе мы отвечаем громко, внятно, используя наглядные пособия, если это необходимо.
7. В некоторых случаях возможен ответ с места, как стоя, так и сидя.
8. Не следует подсказывать, поправлять ответы своих товарищей.
9. Если мы хотим спросить о чем-либо учителя, необходимо поднять руку, после разрешения учителя встать и задать вопрос (иначе будет шум).
10. Если вдруг очень надо выйти (попить воды или в туалет), то необходимо поднять руку и попросить разрешения выйти у учителя.
11. На каждом уроке следует записывать домашнее задание и регулярно выполнять эти задания.
12. Пользоваться мобильным телефоном во время урока не стоит, если только для поиска информации, которая необходима на уроке.
13. Нельзя совать пальцы в розетку и трогать включенные технические средства.
15. На уроках можно использовать планшеты и ноутбуки на уроке в учебных целях (фото задания, поиск информации по учебной задаче, выполнение учебных заданий).
16. Работая в группе лучше выполнять правила группы

### **Правила поведения после окончания урока**

1. Учителю необходимо заканчивать урок со звонком. Нам очень хочется отдохнуть.

## Организация групповой работы на уроке

### Принципы выбора заданий для групповой работы.

1. Задания должны быть такими, чтобы дружная и согласованная работа всех членов группы давала ощутимо лучший результат, чем мог бы получить каждый из участников, если бы работал один.  
  
Целесообразно использовать:
  - -открытые задания, которые не имеют простого ответа, задействуют сложные формы мышления;
  - -задания, которые требуют выполнения большого объема работы;
  - -задания, которые требуют разнообразных знаний и умений, всей совокупностью которых не владеет ни один из детей индивидуально, но владеет группа в целом;
  - -задания на развитие творческого мышления, где требуется генерировать максимальное количество оригинальных идей;
  - -задания, требующие принятия решений, непосредственно касающихся будущей деятельности данной группы.
2. Содержание работы должно быть интересно детям.
3. Задания должны быть доступны детям по уровню сложности.

### Инструкция по работе в группе.

1. Объединитесь в группы.
2. Вспомните правила работы в группе.
3. Распределите роли.
4. Изучите план (алгоритм) выполнения данной работы.
5. Выполните работу.
6. Подготовьте защиту групповой работы.
7. Оцени свою работу в группе.
8. Оцени работу группы.

### «Виды групповой работы».

- Кооперативное обучение.

Это метод взаимодействия учащихся в небольших группах, объединенных для решения общей задачи.

- Групповая дискуссия.

Способ организации совместной деятельности учеников под руководством учителя с целью решить поставленные задачи или воздействовать на мнения участников в процессе общения.

- Мозговая атака.

Мозговая атака представляет собой способ коллективной мыслительной работы, имеющий

целью нахождение нетривиальных решений обсуждаемой проблемы и строящийся на снятии

барьеров критичности и самокритичности участников. При этом появляется возможность использовать не только свою логику, но и логику соседа, то есть творческие потенциалы участников атаки как бы суммируются.

- Групповой опрос.

Метод, направленный на повторение и закрепления материала после завершения определенного раздела учебной программ

### «Варианты комплектования групп»

- По желанию.
- Случайным образом.
- По определенному признаку.
- По выбору «лидера».
- По выбору педагога.

### «Правила работы в группе»

1. Слушай, что говорят другие.
2. Делай выводы об услышанном, задавай вопросы.
3. Говори спокойно ясно, только по делу.
4. Анализируй свою деятельность, вовремя корректируй недостатки.
5. Помогай товарищам, если они об этом просят.
6. Точно выполняй возложенную на тебя роль.

### «Лист самооценки»

Критерии	Моя оценка (+ или -)	Оценка других (+ или -)
Я <u>слушал</u> , что говорят другие...		
Я делал <u>выводы</u> и <u>задавал вопросы</u> ...		
Я говорил спокойно, только по делу...		
Я выполнил работу без недостатков...		
Я помогал другим...		
Я точно выполнял свою роль...		

### «Роли в группе»

**Лидер** (распределяет роли, определяет задание для каждого, назначает ответственного за защиту работы группы т.д.)

**Контролёр** (контролирует качество работы, следит за временем, подбирает и раздаёт материал для работы, следит за чистотой)

**Секретарь** (ведёт записи, чертит схемы, заполняет таблицы, т.д.)

### «Формы защиты групповой работы»

1. Защита «проекта».
2. Кластер.
3. План.
4. Вопросы к тексту.
5. Таблица.
6. Синквейн.
7. Сочинение (рассказ, стихотворение, т.д.).
8. Рисунок, коллаж, иллюстрация.
9. Инсценировка.

### «Оцени работу группы».

Критерии	Своя оценка (+ или -)	Оценка других (+ или -)
Работали дружно...		
Работали по алгоритму...		

Своевременно выполнили задание..		
Качественно выполнили задание...		
Каждый приложил усилие в общем деле...		

Тексты для чтения и обсуждения на уроках «Алгебры»

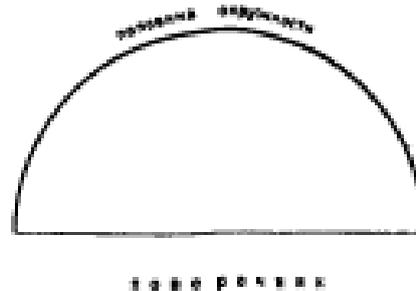
7 класс

Текст 1

**П Р А В И Л Ь Н Ы Е  
К Р У Ж К И**

★

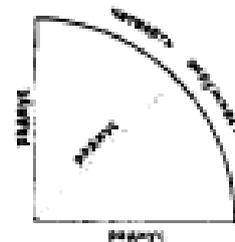
Правильный круг можно ведь сложить пополам.



Вот что получится. С одной стороны — половина окружности, а с другой прямая линия — поперечник.

Можно и еще раз вдвое сложить: тогда выйдет вот что. Поперечник тоже сложится как раз по середине. И от середины до всякого места окружности будет одно и то же расстояние — половина поперечника.

Значит нужно взять нитку такой длины, какой хочешь, чтоб был поперечник кружка. Потом нитку сложить пополам. Это и будет мерка круга — «радиус».



— Правильно?

— Правильно!

Витя в самого нарисованного Степку булавку в зубы воткнул, привязал к булавке половину нитки. Карандаш к другому концу. И крутнул. Дошел до половины кружка. А дальше, как хочешь: можно весь круг обвести, а можно и бумагу



пополам складывать, если чернилами рисуешь, которые отпечатываются.

Лучше полностью самому круг обвести!

— Вот вам и Степка в правильной круглой рамке.

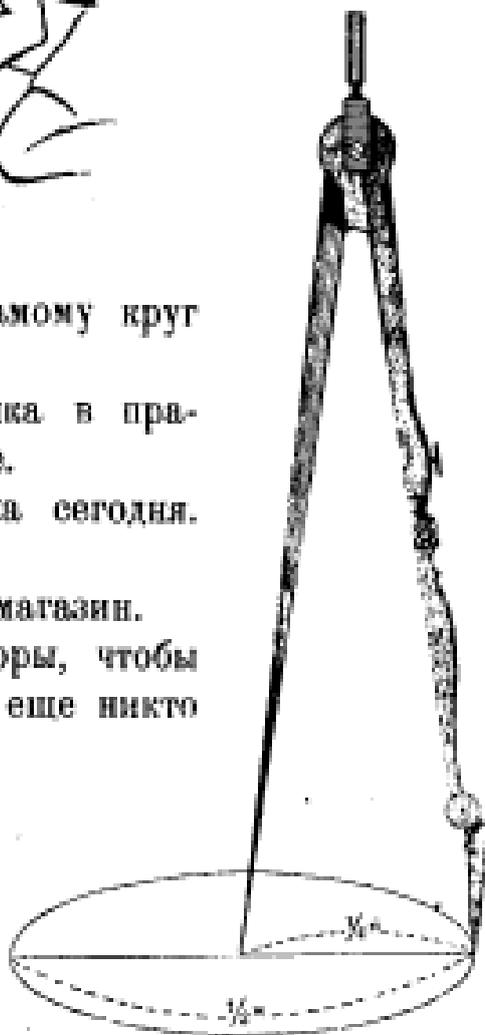
Кончили чертежи на сегодня. Пора погулять.

По дороге зашли в магазин.

— У вас есть приборы, чтобы кружки чертить? Или еще никто их не придумал?

— Циркули? Есть. Какие вам нужно?

Ребята довольны — сами, значит, циркуль изобрели.



## ЛЕОНАРД ЭЙЛЕР

После того как слово угадано, учитель или кто-нибудь из старших учеников может рассказать кратко биографию Л. Эйлера.

Эйлер принадлежит к числу гениальнейших математиков всех времен. В истории точных наук его имя ставят рядом с именами Ньютона, Декарта, Галилея.

Эйлер родился в Швейцарии, в городе Базеле, в 1707 году Ученую степень магистра получил в 16 лет. Спустя 4 года он выехал в Россию, где стал членом Петербургской Академии наук. Первые его труды касались навигации, но потом он полностью посвятил себя математике. Эйлер известен необыкновенным трудолюбием, что в конце концов привело его к потере зрения в одном глазу. Мировое признание принесли Эйлеру его труды по механике, а за работу о морских приливах и отливах он получил премию от Парижской Академии наук. Состояние здоровья Эйлера требовало изменения климата, и в 1738 году он выехал в Берлин, где тоже очень много работал, издал свои главные научные произведения.

В 1766 году Эйлер вернулся в Россию. Екатерина Вторая назначила ему постоянное жалование из собственных средств. “Я надеюсь, — сказала она, — что моя Академия возродится из пепла, когда к ней вернется великий человек”. К сожалению, вскоре после приезда в Петербург Эйлер заболел и потерял второй глаз. Но и слепой, он продолжал работать. Формулы он писал мелом на доске, а своим друзьям диктовал работы. Гений и творчество Эйлера развивались вплоть до глубокой старости. Он написал свыше 800 научных работ.

Умер Эйлер в 1783 году и был похоронен на Смоленском кладбище. Ныне его прах перенесен в некрополь Александро-Невской Лавры.

Текст 3

Михайло Васильевич Ломоносов



Ломоносов. При этом слове вспоминаем о человеке в белом завитом парике, румяного и полнолицего. Мы привыкли к такому образу, что иного Ломоносова не представляем. А ведь был и без парика. В маленьком музее, в деревне Ломоносово, долго стоишь именно перед этим портретом: большелобый лысеющий человек. В этом лице легче увидеть русского парня, проживающего на краю деревянной России. Деревянные избы, деревянная посуда, прялки. Рыбачьи сети, светец для лучины. И не нужно много воображения, чтобы представить идущего с веслом парня по имени Михаил.

В деревенском музее собраны свидетельства всех деяний Ломоносова. Он был первым нашим поэтом и первым физиком. Был знатоком русского языка, химиком, астрономом, художником. Ему принадлежат большие труды по географии, философии. Книга Ломоносова «Древняя русская история» была первым учебником и первым печатным изданием. Он первый указал на возможность пройти на восток северными морями. Во время наблюдения за Венерой он предположил наличие атмосферы.

Ломоносов был одним из великих учёных. В Москве есть университет имени Ломоносова. За своё стремление к познанию невиданного ему были присуждены две золотые медали. Именем Ломоносова названы город, течение, горный хребет, подводный хребет и возвышенность. Ломоносов был верным и преданным сыном России. Он был великим гражданином Отечества.

*(по В. Пескову)*

#### Текст 4

### ИСТОРИЯ ВАВИЛОНСКОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Даже сейчас историки не знают точно, в результате чего появилась нумерация. Выдвигается много гипотез, однако большую популярность набрали всего две из них.

Первое предположение высказал австрийский математик Отто Нейгебауэр в 1927 году. По его версии исчисление возникло сразу после завоевания древнего Шумера государством, которое называется Аккад. Тогда было введено два денежных номинала, один из которых назывался шекелем, а другой – мина. Историками было установлено, что одна мина была равна шестидесяти шекелям. Спустя некоторое время вавилоняне привыкли к этому представлению и стали использовать её для счета всего остального.

Однако эту версию опроверг знаменитый советский математик – Иван Николаевич Веселовский. В качестве довода он привел, что Аккадское завоевание проходило примерно в двухтысячных годах до нашей эры. Археологи же находят упоминания о вавилонском счислении аж в четвертом тысячелетии до н.э. В результате он выдвинул свою гипотезу, в которой говорится о том, что шестидесятеричное числовое отображение было построено на пальцевом методе счета. Эта версия получила много критики от историков, которые ссылались на то, что в то время нумерацию можно было охарактеризовать как десятичную. Однако в 1985 году французский математик Жор Ифра, в своей работе «Всеобщая история чисел» аргументирует мнение, которое было близко к гипотезе советского ученого.

## 8 класс

### Текст 1

#### История числа ноль

Эта статья о математике, а точнее, о самом необычном числе – ноле (0). Мы настолько к нему привыкли, постоянно используем этот символ для математических расчетов, а на калькуляторах есть даже по несколько нулей! А ведь когда-то его не было, и люди обходились в математических операциях без этого знака. Когда же и кем был найден этот символ?

В Древнем Риме не знали ещё о нём, и расчеты были очень тяжелы. Богатый горожанин хочет расплатиться за постройку дома. При этом он складывает деньги в 14 столбиков по 44 кучки по 12 сестерциев (римская монета). А теперь попробуйте посчитать, сколько это денег? Умножьте в уме XVIII на XLIV на XII Нелегко, правда? Такое вычисление занимало до часа с использованием древнего калькулятора — абака (специально разграфленная доска). Современный школьник сделает это за пару минут, перемножив числа в столбик. Проблема римлян, как видим, состояла в незнании числа 0.

Ноль означает ничего, символ пустоты. Но в комбинации с другими числами ноль приводит к неожиданным и результатам. Добавив один ноль к числу, оно увеличивается в 10 раз. Два ноля — в сто раз, три — в тысячу... Изобретение ноля революционным образом изменило методы математических вычислений. Числа стали определяться не только цифрами, но и их позициями относительно друг друга и ноля. Справа налево цифры стали означать единицы, десятки, сотни, тысячи и так далее. Сравните числа CDLXXXVIII и 488. Видно, что в первом случае сам смысл и представление числа были более примитивными — составляющие его просто складывались, в отличие от второго, современного способа, где имеет место комбинированное сложение-умножение.

Второй способ представления чисел — с нулем — позволяет проводить вычисления в уме более простым образом. А как выучить таблицу умножения, выраженную старыми цифрами

В Вавилоне (современный Ирак) ученые изобрели число ноль в 4 веке до нашей эры. Но их изобретение не получило широкого распространения, потому что их математический аппарат базировался не на десятичной, а на 60-ричной системе счисления. Иными словами, в их математике было не 10, а 60 цифр. Зато из их математики люди взяли принципы учета времени - 60 минут по 60 секунд составляют 1 час, 1 градус - 60 минут.

В доколумбовой Америке индейцы Майя также пришли к понятию числа ноль, произошло это примерно в 5 веке нашей эры. Но так как их цивилизация была закрыта для посторонних и территориально обособлена, а впоследствии попросту исчезла, это изобретение снова было потеряно.

Только в 6 веке нашей эры в Индии также изобрели число ноль, после чего разработали позиционную систему счисления. Эта система была перенята арабами, которые называли цифры “индийскими знаками”. В период до 10 века их отображение немного изменилось, перейдя к привычным нам цифрам 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Европа же получила эти цифры уже от арабов, и мы пользуемся нашей системой счисления благодаря им, называя цифры арабскими.

Вот такая интересная история происхождения казалось бы незначительного знака - цифры 0. И замечательно, что оно такое есть...

### Текст 2

#### Первая в мире женщина – профессор математики Софья Ковалевская



Софья Ковалевская родилась 3 января 1850 года в Москве. Ее отец был генерал-лейтенантом артиллерии, а мать происходила из семьи знаменитых математиков и астрономов Шубертов, которые были членами Петербургской академии наук. Сама мама Софьи прекрасно говорила на четырех языках. Помимо Софьи, в семье Ковалевских было еще двое детей: старшая дочь Анна и младший сын Федор.

Получив среднее образование, Софья, которая мечтала продолжить обучение, стала просить отца отпустить ее за границу – тогда русским женщинам запрещалось учиться в вузах на своей родине.

В возрасте 18 лет она вступила в брак с молодым ученым Владимиром Ковалевским. После чего супруги выехали за границу, где Софья начала обучение в Гейдельбергском университете, который находится на территории нынешней Германии, а затем стала параллельно учиться в Берлинском университете. Ее преподавателями были такие знаменитые профессора, как Кенигсбергер и Вейерштрасс.

В 1874 году, в возрасте 24 лет, Софья Ковалевская защитила диссертацию на тему "К теории дифференциальных уравнений" и получила степень доктора философии в Геттингенском университете, став тем самым единственной в то время женщиной в мире, удостоенной ученой степени в 24-летнем возрасте.

В 1884 году, в возрасте 34 лет, Софья стала преподавать в Стокгольмском университете. Причем сначала она читала лекции на немецком, а уже через год освоила шведский и стала преподавать на нем. Она вошла в круг самых известных математиков своего времени и получила долгожданное признание.

### Текст 3

#### Метрическая система мер. Меры времени

Натуральные числа используются не только при счете предметов, но и при измерениях. При измерении длин, площадей, объемов, веса пользуются *метрической системой мер*.

Метр был введен во Франции во времена Великой французской революции, в XVIII веке. Для этого была измерена часть дуги Парижского меридиана.

За единицу измерения длин в метрической системе мер приняли **метр** – одну сорокамиллионную часть дуги Парижского меридиана.

Позднее у нас в России была измерена часть дуги **Пулковского меридиана**. Было установлено, что дуга Парижского меридиана только приблизительно равна 40 000 000 м.

В настоящее время единица измерения длин 1 м определяется более точно оптическим способом.

Метрическая система мер удобна тем, что основана на десятичной системе счета.

В России метрическая система мер была введена при Советской власти в 1918 г. Декрет о введении в СССР метрической системы мер подписал Владимир Ильич Ленин.

Метр приблизительно равен расстоянию от кончиков пальцев вытянутой руки взрослого человека до подбородка.



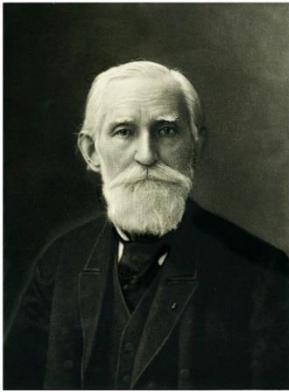
1 кв. мм

1 кв. см



### Текст 4

#### Математик-изобретатель. Пафнутий Львович Чебышев



*Пафнутий Львович Чебышев*

Будущий математик, механик, основоположник петербургской математической школы, академик 24 академий наук родился в Калужской области в имении своего отца 4 мая 1821 года. Помимо Пафнутия Львовича в семье было еще четыре мальчика и четыре девочки.

Есть предположение, что небольшая хромота повлияла на образ жизни мальчика. Он редко играл с другими детьми в подвижные игры, предпочитая проводить время за решением задач или за конструированием механизмов. Благо у семьи была возможность дать ему хорошее образование. Сначала обучением Пафнутия Львовича занималась мать и двоюродная сестра, а потом ему наняли учителей. Математику преподавал один из лучших учителей того времени: Платон Николаевич Погорельский, латыни Чебышев учился у Алексея Тарасенкова, будущего врача и писателя. Получив достойное начальное образование в 16 лет Пафнутий Львович смог сдать экзамены и поступить на математическое отделение философского факультета Московского университета.

Студенческие годы прошли спокойно, отличник в учебе и в поведении лишь на четвертом курсе он показал на что способен, получив серебряную медаль на студенческом математическом конкурсе. С этого начинается взлёт Пафнутия Львовича как математика. Его оставляют в университете для получения профессорского звания. Вскоре он защищает магистерскую диссертацию, посвященную теории вероятности. Когда его младшие братья поступают в Петербургское артиллерийское училище, Пафнутий Львович отправляется к ним и получает место адъюнкта(аспиранта) в Петербургском университете.

В 1849 году после блестящей защиты еще одной диссертации, на этот раз посвященной теории чисел, Чебышев становится профессором математики. Основой для диссертации послужила его книга "Теория сравнений", которая долгое время использовалась для обучения студентов. Он начинает вести несколько курсов в университете: высшую алгебру, теорию чисел, геометрию и другие. Вскоре Чебышев становится известен во всём мире, Парижская академия наук присуждает ему звание академика. Его работа по распределению простых чисел становится прорывом в этой области.

Помимо абстрактной математики Чебышев интересовался вопросами практической механики и, именно это направление открыло ему доступ в петербургскую академию наук. Он написал более 15 работ посвященных теории механизмов. Особый интерес для него представляли шарнирно-рычажные механизмы, которые преобразуют круговое движение в прямолинейное и наоборот. Занимаясь данным вопросом Пафнутий Львович создал новый раздел теории приближения функций - теории функций, наименее уклоняющихся от нуля, а также основал теорию синтезов механизмов.

Чебышев не остановился только на теоретическом изучении механизмов, он создал более 40 различных механизмов и в два раза больше их модификаций. Его изобретения были показаны на нескольких всемирных выставках и до сих пор хранятся в различных музеях мира. Но эта история для отдельной статьи.

Умер Пафнутий Львович 26 ноября 1894 года, продолжая заниматься наукой до последнего мига.

## 9 класс

### Текст 1. АРХИМЕД (ок. 287-212 гг. до н.э.)

Об Архимеде - великом математике и механике - известно больше, чем о других ученых древности. Прежде всего достоверен год его смерти - год падения Сиракуз, когда ученый погиб от руки



римского солдата. Впрочем, историки древности Полибий, Ливии, Плутарх мало рассказывали о его математических заслугах, от них до наших времен дошли сведения о чудесных изобретениях ученого, сделанных во время службы у царя Гие-рона II. Известна история о золотом венце царя. Чистоту его состава Архимед проверил при помощи найденного им закона выталкивающей силы, и его возгласе «Эврика!», т.е. «Нашел!». Другая легенда рассказывает, что Архимед соорудил систему блоков, с помощью которой один человек смог спустить на воду огромный корабль «Сирахоеия», Крылатыми стали произнесенные тогда слова Архимеда: «Дайте мне точку опоры, и я поверну Землю».

Инженерный гений Архимеда с особой силой проявился при осаде Сиракуз, богатого торгового города на острове Сицилия.

Воины римского консула Марцелла были надолго задержаны у стен города невиданными машинами: мощные катапульты прицельно стреляли каменными глыбами, в бойницах были установлены метательные машины, выбрасывающие грады ядер, береговые краны поворачивались за пределы стен и забрасывали корабли противника каменными и свинцовыми глыбами, крючья подхватывали корабли и бросали их вниз с большой высоты, системы вогнутых зеркал (в некоторых рассказах - щитов) поджигали корабли. В «Истории Марцелла» Плутарх описывает ужас, царивший в рядах римских воинов: «Как только они замечали, что из-за крепостной стены показывается веревка или бревно, они обращались в бегство с криком, что вот Архимед еще выдумал новую машину на их погибель».

Огромен вклад Архимеда и в развитие математики. Спираль Архимеда (см. Спирали), описываемая точкой,двигающейся по вращающемуся кругу, стояла особняком среди многочисленных кривых, известных его современникам. Следующая кинематически определенная кривая-циклоида-появилась только в XVII в. Архимед научился находить касательную к своей спирали (а его предшественники умели проводить касательные только к коническим сечениям), нашел площадь ее витка, а также площадь эллипса, поверхности конуса и шара, объемы шара и сферического сегмента. Особенно он гордился открытым им соотношением объема шара и описанного вокруг него цилиндра, которое равно 2:3 (см. Вписанные и описанные фигуры). Архимед много занимался и проблемой квадратуры круга (см. Знаменитые задачи древности). Ученый вычислил отношение длины окружности к диаметру (число  $\pi$ ) и нашел, что оно заключено между  $3 \frac{10}{71}$  и  $3 \frac{1}{7}$ .

Созданный им метод вычисления длины окружности и площади фигуры был существенным шагом к созданию дифференциального и интегрального исчисления, появившихся лишь 2000 лет спустя.

Архимед нашел также сумму бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем  $\frac{1}{4}$ . В математике это был первый пример бесконечного ряда.

Большую роль в развитии математики сыграло его сочинение «Псаммит»-«О числе песчинок», в котором он показывает, как с помощью существовавшей системы счисления можно выразить сколь угодно большие числа. В качестве повода для своих рассуждений он использует задачу о подсчете количества песчинок внутри видимой Вселенной. Тем самым было опровергнуто существовавшее тогда мнение о наличии таинственных «самых больших чисел».

## Текст 2

Карл Гаусс



Карл Фридрих Гаусс родился 30 апреля 1777 года в Брауншвейге. Он унаследовал от родных отца крепкое здоровье, а от родных матери яркий интеллект.

В семь лет Карл Фридрих поступил в Екатерининскую народную школу. Поскольку считать там начинали с третьего класса, первые два года на маленького Гаусса внимания не обращали. В третий класс ученики обычно попадали в десятилетнем возрасте и учились там до конфирмации (пятнадцати лет). Учителю Бюттнеру приходилось заниматься одновременно с детьми разного возраста и разной подготовки. Поэтому он давал обычно части учеников длинные задания на вычисление, с тем чтобы иметь возможность беседовать с другими учениками. Однажды группе учеников, среди которых был Гаусс, было предложено просуммировать натуральные числа от 1 до 100. По мере выполнения задания ученики должны были класть на стол учителя свои грифельные доски. Порядок досок учитывался при выставлении оценок. Десятилетний Карл положил свою доску, едва Бюттнер кончил диктовать задание. К всеобщему удивлению, лишь у него ответ был правилен. Секрет был прост: пока диктовалось задание, Гаусс успел для себя открыть заново формулу для суммы арифметической прогрессии! Слава о чудо-ребенке распространилась по маленькому Брауншвейгу.

В 1788 году Гаусс переходит в гимназию. Впрочем, в ней не учат математике. Здесь изучают классические языки. Гаусс с удовольствием занимается языками и делает такие успехи, что даже не знает, кем он хочет стать — математиком или филологом.

О Гауссе узнают при дворе. В 1791 году его представляют Карлу Вильгельму Фердинанду — герцогу Брауншвейгскому. Мальчик бывает во дворце и развлекает придворных искусством счета. Благодаря покровительству герцога Гаусс смог в октябре 1795 года поступить в Геттингенский университет. Первое время он слушает лекции по филологии и почти не посещает лекций по математике. Но это не означает, что он не занимается математикой.

В 1795 году Гаусса охватывает страстный интерес к целым числам. Незнакомый с какой бы то ни было литературой, он должен был все создавать себе сам. И здесь он вновь проявляет себя как незаурядный вычислитель, пролагающий пути в неизвестное. Осенью того же года Гаусс переезжает в Геттинген и прямо-таки проглатывает впервые попавшуюся ему литературу: Эйлера и Лагранжа.

«30 марта 1796 года наступает для него день творческого крещения. — пишет Ф. Клейн. — Гаусс уже занимался с некоторого времени группировкой корней из единицы на основании своей теории «первообразных» корней. И вот однажды утром, проснувшись, он внезапно ясно и отчетливо осознал, что из его теории вытекает построение семнадцатиугольника... Это событие явилось поворотным пунктом жизни в Гаусса. Он принимает решение посвятить себя не филологии, а исключительно математике».

Работа Гаусса надолго становится недостижимым образцом математического открытия. Один из создателей неевклидовой геометрии Янош Бойяи называл его «самым блестящим открытием нашего времени или даже всех времен». Сколь трудно было это открытие постигнуть. Благодаря письмам на родину великого норвежского математика Абеля, доказавшего неразрешимость в радикалах уравнения пятой степени, мы знаем о трудном пути, который он прошел, изучая теорию Гаусса. В 1825 году Абель пишет из Германии: «Если даже Гаусс — величайший гений, он, очевидно, не стремился, чтобы все это сразу поняли...» Работа Гаусса вдохновляет Абеля на построение теории, в ко-

торой «столько замечательных теорем, что просто не верится». Несомненно влияние Гаусса и на Галуа.

Сам Гаусс сохранил трогательную любовь к своему первому открытию на всю жизнь.

### Текст 3

#### Евклид



О жизни этого ученого почти ничего не известно. До нас дошли только отдельные легенды о нем. Первый комментатор «Начал» Прокл (V век нашей эры) не мог указать, где и когда родился и умер Евклид. По Проклу, «этот ученый муж» жил в эпоху царствования Птолемея I. Некоторые биографические данные сохранились на страницах арабской рукописи XII века: «Евклид, сын Наукрата, известный под именем «Геометра», ученый старого времени, по своему происхождению грек, по местожительству сириец, родом из Тира».

Одна из легенд рассказывает, что царь Птолемей решил изучить геометрию. Но оказалось, что сделать это не так-то просто. Тогда он призвал Евклида и попросил указать ему легкий путь к математике. «К геометрии нет царской дороги», — ответил ему ученый. Так в виде легенды дошло до нас это ставшее крылатым выражение.

Царь Птолемей I, чтобы возвеличить свое государство, привлекал в страну ученых и поэтов, создав для них храм муз — Мусейон. Здесь были залы для занятий, ботанический и зоологический сады, астрономический кабинет, астрономическая башня, комнаты для уединенной работы и главное — великолепная библиотека. В числе приглашенных ученых оказался и Евклид, который основал в Александрии — столице Египта — математическую школу и написал для ее учеников свой фундаментальный труд.

Именно в Александрии Евклид основывает математическую школу и пишет большой труд по геометрии, объединенный под общим названием «Начала» — главный труд своей жизни. Полагают, что он был написан около 325 года до нашей эры.

Предшественники Евклида — Фалес, Пифагор, Аристотель и другие много сделали для развития геометрии. Но все это были отдельные фрагменты, а не единая логическая схема.

Как современников, так и последователей Евклида привлекала систематичность и логичность изложенных сведений. «Начала» состоят из тринадцати книг, построенных по единой логической схеме. Каждая из тринадцати книг начинается определением понятий (точка, линия, плоскость, фигура и т. д.), которые в ней используются, а затем на основе небольшого числа основных положений (5 аксиом и 5 постулатов), принимаемых без доказательства, строится вся система геометрии.

В то время развитие науки и не предполагало наличия методов практической математики. Книги I—IV охватывали геометрию, их содержание восходило к трудам пифагорейской школы. В книге V разрабатывалось учение о пропорциях, которое примыкало к Евдоксу Книдскому. В книгах VII—IX содержалось учение о числах, представляющее разработки пифагорейских первоисточников. В книгах X—XII содержатся определения площадей в плоскости и пространстве (стереометрия), теория иррациональности (особенно в X книге); в XIII книге помещены исследования правильных тел, восходящие к Теэтету.

«Начала» Евклида представляют собой изложение той геометрии, которая известна и поныне под названием евклидовой геометрии. Она описывает метрические

свойства пространства, которое современная наука называет евклидовым пространством. Евклидово пространство является ареной физических явлений классической физики, основы которой были заложены Галилеем и Ньютоном. Это пространство пустое, безграничное, изотропное, имеющее три измерения. Евклид придал математическую определенность атомистической идее пустого пространства, в котором движутся атомы. Простейшим геометрическим объектом у Евклида является точка, которую он определяет как то, что не имеет частей. Другими словами, точка — это неделимый атом пространства.

Бесконечность пространства характеризуется тремя постулатами:

«От всякой точки до всякой точки можно провести прямую линию».  
«Ограниченную прямую можно непрерывно продолжить по прямой».  
«Из всякого центра и всяким раствором может быть описан круг».

Учение о параллельных и знаменитый пятый постулат («Если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы меньше двух прямых, то продолженные неограниченно эти две прямые встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых») определяют свойства евклидова пространства и его геометрию, отличную от неевклидовых геометрий.

Обычно о «Началах» говорят, что после Библии это самый популярный написанный памятник древности. Книга имеет свою, весьма примечательную историю. В течение двух тысяч лет она являлась настольной книгой школьников, использовалась как начальный курс геометрии. «Начала» пользовались исключительной популярностью, и с них было снято множество копий трудолюбивыми писцами в разных городах и странах. Позднее «Начала» с папируса перешли на пергамент, а затем на бумагу. На протяжении четырех столетий «Начала» публиковались 2500 раз: в среднем выходило ежегодно 6—7 изданий. До XX века книга считалась основным учебником по геометрии не только для школ, но и для университетов.

«Начала» Евклида были основательно изучены арабами, а позднее европейскими учеными. Они были переведены на основные мировые языки. Первые подлинники были напечатаны в 1533 году в Базеле Любопытно, что первый перевод на английский язык, относящийся к 1570 году, был сделан Генри Биллингвеем, лондонским купцом

Евклиду принадлежат частично сохранившиеся, частично реконструированные в дальнейшем математические сочинения. Именно он ввел алгоритм для получения наибольшего общего делителя двух произвольно взятых натуральных чисел и алгоритм, названный «счетом Эратосфена», — для нахождения простых чисел от данного числа.

Евклид заложил основы геометрической оптики, изложенные им в сочинениях «Оптика» и «Катоптрика». Основное понятие геометрической оптики — прямолинейный световой луч. Евклид утверждал, что световой луч исходит из глаза (теория зрительных лучей), что для геометрических построений не имеет существенного значения. Он знает закон отражения и фокусирующее действие вогнутого сферического зеркала, хотя точного положения фокуса определить еще не может. Во всяком случае в истории физики имя Евклида как основателя геометрической оптики заняло надлежащее место.

У Евклида мы встречаем также описание монохорда — однострунного прибора для определения высоты тона струны и ее частей. Полагают, что монохорд придумал Пифагор, а Евклид только описал его («Деление канона», III век до нашей эры).

Евклид со свойственной ему страстью занялся числительной системой интервальных соотношений. Изобретение монохорда имело значение для развития музыки. Постепенно вместо одной струны стали использоваться две или три. Так было положено начало созданию клавишных инструментов, сначала клавесина, потом пианино. А первопричиной появления этих музыкальных инструментов стала математика.

Конечно, все особенности евклидова пространства были открыты не сразу, а в результате многовековой работы научной мысли, но отправным пунктом этой работы послужили «Начала» Евклида. Знание основ евклидовой геометрии является ныне необходимым элементом общего образования во всем мире.

## Текст 4

### Франсуа Виет

Франсуа Виет (1540—1603) — замечательный французский математик, положивший начало алгебре как науке о преобразовании выражений, о решении уравнений в общем виде, создатель буквенного исчисления.

Виет первым стал обозначать буквами не только неизвестные, но и данные величины. Тем самым ему удалось внедрить в науку великую мысль о возможности выполнять алгебраические преобразования над символами, т. е. ввести понятие математической формулы. Этим он внес решающий вклад в создание буквенной алгебры, чем завершил развитие математики эпохи Возрождения и подготовил почву для появления результатов Ферма, Декарта, Ньютона.



Франсуа Виет родился в 1540 году на юге Франции в небольшом городке Фантене-ле-Конт, что находится в 60 км от Ла Рошели, бывшей в то время оплотом французских протестантов-гугенотов. Большую часть жизни он прожил рядом с виднейшими руководителями этого движения, хотя сам оставался католиком. По-видимому, религиозные разногласия ученого не волновали.

Отец Виета был прокурором. По традиции, сын выбрал профессию отца и стал юристом, окончив университет в Пуату. В 1560 году двадцатилетний адвокат начал свою карьеру в родном городе, но через три года перешел на службу в знатную гугенотскую семью де Партене. Он стал секретарем хозяина дома и учителем его дочери двенадцатилетней Екатерины. Именно преподавание пробудило в молодом юристе интерес к математике.

Когда ученица выросла и вышла замуж, Виет не расстался с ее семьей и переехал с нею в Париж, где ему было легче узнать о достижениях ведущих математиков Европы. С некоторыми учеными Виет познакомился лично. Так, он общался с видным профессором Сорбонны Рамусом, с крупнейшим математиком Италии Рафаэлем Бомбелли вел дружескую переписку.

В 1671 году Виет перешел на государственную службу, став советником парламента, а затем советником короля Франции Генриха III.

В ночь на 24 августа 1672 года в Париже произошла массовая резня гугенотов католиками, так называемая Варфоломеевская ночь. В ту ночь вместе со многими гугенотами погибли муж Екатерины де Партене и математик Рамус. Во Франции началась гражданская война. Через несколько лет Екатерина де Партене снова вышла замуж. На сей раз ее избранником стал один из видных руководителей гугенотов — принц де Роган. По его ходатайству в 1580 году Генрих III назначил Виета на важный государственный пост рекетмейстера, который давал право контролировать от имени короля выполнение распоряжений в стране и приостанавливать приказы крупных феодалов.

Находясь на государственной службе, Виет оставался ученым. Он прославился тем, что сумел расшифровать код перехваченной переписки короля Испании с его представителями в Нидерландах, благодаря чему король Франции был полностью в курсе действий своих противников. Код был сложным, содержал до 600 различных знаков, которые периодически менялись. Испанцы не могли поверить, что его расшифровали, и обвинили французского короля в связях с нечистой силой.

К этому времени относятся свидетельства современников Виета о его огромной трудоспособности. Будучи чем-то увлечен, ученый мог работать по трое суток без сна.

В 1584 году по настоянию Гизов Виета отстранили от должности и выслали из Парижа. Именно на этот период приходится пик его творчества. Обретя неожиданный покой и отдых, ученый поставил своей целью создание всеобъемлющей математики,

позволяющей решать любые задачи. У него сложилось убеждение в том, «что должна существовать общая, неизвестная еще наука, обнимающая и остроумные измышления новейших алгебраистов, и глубокие геометрические изыскания древних».

Виет изложил программу своих исследований и перечислил трактаты, объединенные общим замыслом и написанные на математическом языке новой буквенной алгебры, в изданном в 1591 году знаменитом «Введение в аналитическое искусство». Перечисление шло в том порядке, в каком эти труды должны были издаваться, чтобы составить единое целое — новое направление в науке. К сожалению, единого целого не получилось.

Трактаты публиковались в совершенно случайном порядке, и многие увидели свет только после смерти Виета. Один из трактатов вообще не найден. Однако главный замысел ученого замечательно удался: началось преобразование алгебры в мощное математическое исчисление. Само название «алгебра» Виет в своих трудах заменил словами «аналитическое искусство». Он писал в письме к де Партене. «Все математики знали, что под алгеброй и алмукабалой... скрыты несравненные сокровища, но не умели их найти. Задачи, которые они считали наиболее трудными, совершенно легко решаются десятками с помощью нашего искусства...»

Основу своего подхода Виет называл видовой логистикой. Следуя примеру древних, он четко разграничивал числа, величины и отношения, собрав их в некую систему «видов». В эту систему входили, например, переменные, их корни, квадраты, кубы, квадрато-квадраты и т. д., а также множество скаляров, которым соответствовали реальные размеры — длина, площадь или объем. Для этих видов Виет дал специальную символику, обозначив их прописными буквами латинского алфавита. Для неизвестных величин применялись гласные буквы, для переменных — согласные.

Виет показал, что, оперируя с символами, можно получить результат, который применим к любым соответствующим величинам, т. е. решить задачу в общем виде. Это положило начало коренному перелому в развитии алгебры: стало возможным буквенное исчисление.

Демонстрируя силу своего метода, ученый привел в своих работах запас формул, которые могли быть использованы для решения конкретных задач. Из знаков действий он использовал «+» и «-», знак радикала и горизонтальную черту для деления. Произведение обозначал словом «т». Виет первым стал применять скобки, которые, правда, у него имели вид не скобок, а черты над многочленом. Но многие знаки, введенные до него, он не использовал. Так, квадрат, куб и т. д. обозначал словами или первыми буквами слов.

Знаменитая теорема, устанавливающая связь коэффициентов многочлена с его корнями, была обнаружена в 1591 году. Теперь она носит имя Виета, а сам автор формулировал ее так: «Если  $B+D$ , умноженное на  $A$ , минус  $A$  в квадрате равно  $BD$ , то  $A$  равно  $B$  и равно  $D$ ».

Теорема Виета стала ныне самым знаменитым утверждением школьной алгебры. Теорема Виета достойна восхищения, тем более что ее можно обобщить на многочлены любой степени.

## 7 класс

## «Удивительная математика»

Конкурс рассчитан на учеников 7 классов. Команда состоит из 7 человек, среди которого выбирается командир. За каждый конкурс команда получает баллы.

Для проведения конкурса необходимо 2 члена жюри, 2 помощника для раздачи материала и сбора результатов. Заранее с классными руководителями обсуждаются наличие призов победителю и утешительный приз проигравшей команде. Заранее подготавливаются ручки и бумага для жюри и команд.

1. Командам предлагается по семь вопросов, которые требуют быстрого ответа. Вопросы задаются ведущим поочередно каждой команде.

За каждый правильный ответ команда получает по одному очку. Помощники фиксируют правильные ответы и заносят их в таблицу.

**Вопросы:**

1. Вторая степень числа. (Квадрат)
2. Запись, содержащая числа и буквы. (Выражение)
3. Арифметическое действие из семи букв. (Деление)
4. Чертежный инструмент из семи букв. (Циркуль)
5. Величина, характеризующая быстроту движения. (Скорость)
6. Современный арифмометр. (Калькулятор)
7. Отрезок, соединяющий вершину треугольника с противоположной стороной, проведенный под прямым углом. (Высота)
  1. Геометрическая фигура из семи букв. (Квадрат)
  2. Как называется число, указывающее положение точки на координатном луче? (Координата)
  3. Назовите число, которое делится на все числа без остатка. (Ноль)
  4. Какую страну Европы ее жители называют “наш шестиугольник”? (Францию)
  5. Сотая часть числа из семи букв. (Процент)
  6. Равенство, верное при любых значениях переменной? (Тождество)
  7. Луч, который выходит из вершины угла, и делит его пополам? (Биссектриса).

2. Употребляя цифру 7 по 4 раза, знаки действий и скобки, представьте все числа от 1 до 10 включительно. (Задание дается обеим командам). За каждый правильный ответ по 1 баллу.)

- $7-7+7:7=1$
- $7:7+7:7=2$
- $(7+7+7):7=3$
- $77:7-7=4$
- $7-(7+7):7=5$
- $(7\cdot7-7):7=6$
- $(7-7)\cdot7+7=7$
- $(7\cdot7+7):7=8$
- $(7+7):7+7=9$
- $(77-7):7=10$

\*Знаки действий и скобки в заданиях не проставлены.

3. Командам предлагаются задания, которые необходимо решить за 3 минуты.

Задания командам:

<p>1. Упростите выражение и найдите его значение при <math>a = -1,5</math> и <math>b = -1</math>:  <math>3(a - 3b) - 5(a - 2b)</math></p> <p>2. Докажите, что значение выражения не зависит от <math>y</math>: <math>0,4y - 0,6(y - 4) + 2(-1 + 0,1y)</math></p> <p>3. Решите уравнение: <math>0,9x + 1 = 0,2x - 6</math></p> <p>4. Решите уравнение: <math>4 = -1 - (11x - 5)</math></p> <p>5. При каком значении <math>x</math> значение выражения <math>7x - 2</math> больше значения выражения <math>5x - 4</math> в два раза?</p> <p>6. Одна из сторон треугольника на 6см меньше другой и на 9см меньше третьей. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 33см.</p> <p>7. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = -8x - 5</math> и <math>y = 3</math>.</p>	<p>1. Упростите выражение и найдите его значение при <math>a = -1,5</math> и <math>b = -1</math>:  <math>-4(a - b) + 2(3a - b)</math></p> <p>2. Докажите, что значение выражения не зависит от <math>y</math>: <math>2,3y - 1,7(y - 2) + 0,3(4 - 2y)</math>.</p> <p>3. Решите уравнение: <math>1,3x - 2 = 2,6x + 11</math></p> <p>4. Решите уравнение: <math>-6 = -2 - (4 + 9x)</math></p> <p>5. При каком значении <math>x</math> значение выражения <math>8x + 2</math> больше значения выражения <math>5x + 3</math> на 5?</p> <p>6. Одна из сторон треугольника на 2см меньше другой и в два раза меньше третьей. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 22см.</p> <p>7. Не выполняя построений, найдите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = -5x + 1</math> и <math>y = -4</math>.</p>
---	---

4. Вызываются по 1 члену команды. Ведущий диктует им математические термины. За каждый правильно написанный термин дается по 1 баллу.

Слова: эллипс, параллелограмм, биссектриса, параллель, миллисекунда, симметрия, параллелепипед, тетраэдр.

5. Вызываются по 1 члену команды. Необходимо на глаз отмерить 1 метр ленты. Та команда, у которой будет значение ближе к 1 м, выигрывает и получает 2 балла.

6. Конкурс капитанов. Капитанам предлагается два вопроса с подсказками. Если капитан отвечает на вопрос с первой подсказки – он получает 7 баллов, со второй – 6 баллов, с третьей – 5 баллов, и т.д.

**Вопросы капитанам:**

*(Первому капитану)*

Вопрос 1.

1. Величайший древнегреческий математик (III в. до н. э.)
2. Оказал огромное влияние на развитие математики, в частности геометрии.
3. Его труды служили учебниками на протяжении двух тысячелетий.
4. Русский математик Николай Иванович Лобачевский создал геометрию, которая изменила представления об элементарной геометрии.

5. Автор знаменитого трактата “Начала”, посвященного элементарной геометрии, теории чисел.

*(Евклид)*

Вопрос 2.

1. Если бы изобретатель этого был бездарен, он бы такого выдумать не мог.
2. Фамилия изобретателя говорит нам о цвете его изобретения.
3. Пушкин собирался описать это изобретение в "Сценах из рыцарских времен", но не успел.

4. На самом деле это изобретение уже давно сделали китайцы.

5. В это изобретение входят три компонента - селитра, сера и уголь.

*(Порох)*

*(Второму капитану)*

Вопрос 1.

1. Французский философ, математик и физик, живший 1596 – 1650 годах.
2. Он создал основы аналитической геометрии, ввел понятие переменной величины, метод координат.

3. Он осуществил связь алгебры с геометрией.

4. В шестом классе нами изучался материал, связанный с расположением точки на плоскости.

5. Прямоугольную систему координат часто называют по его имени.

*(Рене Декарт)*

Вопрос 2.

Финикийцы называли это Эсмхун и утверждали, что на это указывает рука бога.

2. Через несколько тысяч лет это потеряет свое значение.

3. Этим именем называлось минимум два альманаха, один из которых издавался в Петербурге, а другой - в Лондоне лет сорок спустя.

4. Когда португальские мореплаватели не заметили этого на небе, они перепугались до полусмерти.

5. Если провести линию через две крайние звезды ковша Большой Медведицы, непременно на это наткнешься.

*(Полярная звезда)*

7. Перекрестная дискуссия. Члены каждой команды поочередно задает вопрос члену противоположной команды. За правильный ответ 1 балл. (Если член команды не отвечает на вопрос, то ему может оказать помощь команда и, потом, болельщики).

Жюри подводит итоги и объявляет количество баллов, набранное каждой командой, выявляет победителя. Вручение почетных грамот командам победителя и призы. Учитель произносит заключительное слово.

## КОНКУРС ВЕСЕЛЫХ МАТЕМАТИКОВ

### Цель игры:

1. Привитие интереса к изучению математики
2. Расширение кругозора
3. Воспитание культуры поведения

### Необходимое оборудование:

1. Магнитные доски, наборы магнитов.
2. Переносные доски
3. Таблица для счета, интерактивная доска

### Ход игры:

Слова сопровождаются показом презентации.

#### 1 ведущий:

Добрый день, уважаемые учителя, гости, и, конечно же, любители математики! Сегодня мы приглашаем вас стать участниками увлекательного путешествия в страну «Арифметика»

#### 2 ведущий

С арифметики, науке о числе, начинается наше знакомство с математикой. Слово «арифметика» происходит от греческого «arithmos», что значит «число». Эта наука изучает действия над числами, различные правила обращения с ними, учит решать задачи, сводящиеся к сложению, вычитанию, умножению и делению чисел.

#### 1 ведущий

Арифметика и геометрия – давние спутники человека. Эти науки появились тогда, когда возникла необходимость считать предметы, измерять земельные участки, делить добычу, вести счет времени. Арифметика возникла в странах Древнего Востока: Вавилоне, Китае, Индии, Египте.

#### 2 ведущий

Накопленные в странах Древнего Востока сокровища математических знаний были развиты и продолжены учеными Древней Греции. Много имен ученых, занимавшихся арифметикой в античном мире сохранила нам история – Анаксагор и Зенон, Евклид и Архимед, Эратосфен и Диофант. Яркой звездой сияет здесь имя Пифагора. Пифагорейцы преклонялись перед числами, считая, что в них заключена гармония мира.

#### 1 ведущий.

В средние века развитие арифметики также связано с Востоком: Индией, странами арабского мира и Средней Азии. От индийцев к нам пришли цифры, которыми мы пользуемся; ноль и позиционная система счисления; от Аль-Каши, работавшего в Самаркандской обсерватории Улукбека – десятичные дроби.

#### 2 ведущий.

Основной объект арифметики – число. Натуральные числа, т.е. числа 1,2,3,4... возникли из счета конкретных предметов. Прошло много тысячелетий, прежде чем люди поняли, что два фазана, две руки, два человека можно называть одним и тем же словом – «два».

#### 1 ведущий.

Сегодня мы с вами, а точнее наши команды совершат научную экспедицию в страну «Арифметика» и, надеемся, у нас впереди множество интереснейших открытий. Оценивать результаты будет глубокоуважаемое жюри:

Представление жюри – в жюри можно включить несколько учителей и старшеклассников.

## **2 ведущий.**

Ну, что же, давайте все-таки познакомимся с командами – участниками:

По итогам жеребьевки первыми вас будут приветствовать ученики 6 «А» класса.

Напомним, что приветствие включает в себя представление капитанов, девиз, эмблемы.

Я приглашаю на сцену команду 6 «А» класса

### **Команда «Пятьдесят на пятьдесят»**

Капитан команды: Даниярова Асима.

#### **Девиз:**

- Как положено друзьям, все мы делим пополам. Приключенья, огорченья, пополам, пополам. Даже песню делим честно пополам, пополам.
- Нашу команду мы назвали пятьдесят на пятьдесят, потому что в ней пятьдесят процентов мальчиков и пятьдесят процентов девочек, наша эмблема напоминает обозначение процента, она наполовину черная, а наполовину белая, а еще она похожа на знак гармонии.

На сцену приглашаются команда 7 «А» класса.

### **Команда «Биссектриса»**

Капитан команды:

#### **Девиз**

- Биссектриса – это крыса, которая бежит по углам и делит угол пополам.

## **1 ведущий.**

Наша экспедиция – не увеселительная прогулка, вам предстоят серьезные испытания, а проверять «на прочность» ваши математические знания будут обыкновенные цифры, которые на самом деле совсем не обыкновенные.

## **2 ведущий:**

Итак, команды, в добрый путь! А числовой луч станет нашей картой в путешествии. Хотя на первый взгляд наш маршрут не сложен, но на пути стоят строгие стражи – цифры, которые не пропустят невежд, лентяев и глупцов. Ну что ж, счастливого пути!

## **1 ведущий.**

Но прежде, чем отправиться в долгий путь, я предлагаю командам немного поразмяться. Объявляю конкурс «Разминка». Он состоит в том, что команды должны задать друг другу по три вопроса математического содержания, конечно

### **1 конкурс**

## **2 ведущий.**

Итак, первая остановка на нашем пути – цифра «0», его имя произошло от латинского «nullus», что означает «никакой». Но ноль имеет сложный характер – он крепко дружит со сложением, вычитанием, но попробуй умножь на него – тогда бедное число исчезнет, а делить на него совсем невозможно. Он очень любит играть, его любимая игра – «Крестики-нолики». И сейчас, чтобы задобрить его, команды посоревнуются в этой известной игре.

### **2 конкурс: участники попарно играют в крестики-нолики.**

## **1 ведущий.**

Единица – владелица следующего города. Единица, несмотря на свою величину, имеет огромный смысл в математике. Ведь недаром говорят – единица длины, массы, силы, единичный отрезок, единица – основа всего. И вот испытания командам от единицы:

- Имеется ли самое большое натуральное число, а самое маленькое? (нет, 1)
- Назовите самое большое трехзначное число и самое маленькое. (999,100)

## 2 ведущий.

Цифру «2» всегда сопоставляют с двоечниками, но это совсем неверно. Внимание, задание двойки:

- С помощью четырех двоек запишите число 9. ( $22:2-2=9$ )

## 1 ведущий.

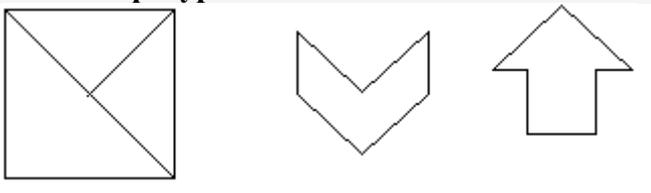
Число 3, во владения которого мы только что вступили, издревле почиталось всеми народами. Это видно по пословицам, поговоркам, сказкам: «Было у отца три сына, за три девять земель...». И вот испытание тройки:

- Назовите названия сказок, литературных произведений, в названиях которых содержится цифра «3»

*Музыкальная пауза (домашнее задание дается ученикам пятых классов, не принимающих участие в игре)*

## 2 ведущий.

4- это владелица квадрата, квартета, четверти, квартала, тетради, потому что эти слова произошли именно от названия цифры 4. Наш следующий конкурс – загадочные танграммы. Из данных разрезанных частей квадрата вы должны составить предложенные фигуры.



## 1 ведущий.

5 – это цифра отличников, но еще она знаменита тем, что на нашей руке именно пять пальцев и при использовании этих пальцев были придуманы римские цифры. Вот задания пятерки:

- Длина бревна 5 метров. В одну минуту от него отпиливают по одному метру. За сколько минут будет распилено бревно? (3 минуты)
- Как из двух спичек сделать пять? (Составить римскую цифру пять)

## 2 ведущий.

Шестерку можно встретить где угодно, например, существуют шесть частей света, интуицию у человека называют шестым чувством. Вот и сейчас цифра шесть присутствует здесь, ведь в каждой команде по шесть человек. А у шести участников – один капитан. Настало время испытания капитанов. В этом конкурсе проверяется внимательность, смекалка. Дело в том, что нужно правильно сосчитать количество изображенных на таблице зверюшек, но не просто, а примерно так: первая кошка, первая мышка, первая лягушка, вторая кошка, вторая лягушка и т.д.



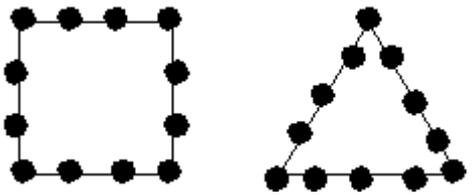




### 1 ведущий.

Число 7 – любимое число поговорок и пословиц, потому что часто встречается в них. Она приготовила для вас свои задания:

- Расположите 12 стульев в три ряда так, чтобы в каждом ряду было по 5 стульев.
- Расположите 12 стульев в четыре ряда так, чтобы в каждом ряду было по 4 стула.



### 2 ведущий.

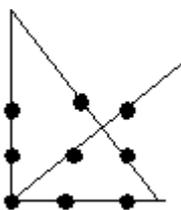
Восьмерка – веселая толстушка – она гостеприимная хозяйка. Но чтобы стать ее желанным гостем, вы должны показать ей свое домашнее задание «Веселый случай на уроке», а она по достоинству это оценит. Прошу – на сцену!

- Показ домашнего задания.

### 1 ведущий.

9 – это самая последняя и самая загадочная цифра, на основе ее свойств придумано множество математических фокусов. Она предлагает вам самое трудное задание:

- Как при помощи четырех линий соединить эти девять точек?



### 2 ведущий:

Ну, наконец-то мы прошли все препятствия, стоящие на нашем пути и из путешествия мы привезли огромный груз – это математические знания, умение мыслить и рассуждать. За это мы должны сказать огромное спасибо нашим друзьям – цифрам, которые строго, но справедливо судили нас во время путешествия.

### 1 ведущий.

А сейчас мы узнаем, какая команда привезла большой багаж из этой экспедиции. Слово предоставляется каждому члену жюри.

Я благодарю жюри и счетную комиссию за проделанную сегодня нелегкую работу при оценке команд. Ну, а сейчас, наверное, самый приятный момент игры – награждение. Мы думаем, что наши экспедиции с каждым годом будут углубляться в эту великую

страну- Математика и каждый раз будут возвращаться с новыми и новыми знаниями. До новых встреч!

## Интеллектуальная игра «Своя игра»

### Цели математического мероприятия:

1. Повышение познавательного интереса к предмету математики.
2. Способствовать воспитанию "чувства локтя" и дружбы среди учащихся.
3. Способствовать побуждению каждого учащегося к творческому поиску и размышлениям, раскрытию своего творческого потенциала.
4. Способствовать развитию кругозора учащихся, математической речи и грамотности.

### Правила игры:

В игре принимают участие 2 или 3 команды по 5 человек. Задача каждой команды набрать как можно большее количество баллов. Для этого необходимо правильно ответить на вопросы 2 – х отборочных туров и в финальной игре не только правильно ответить, но и сделать большую ставку на свой ответ.

В отборочных турах каждый вопрос имеет свою стоимость, на обдумывание дается одна минута, отвечает та команда, которая быстрее поднимет руку. Если команда ответила правильно, то она выбирает следующий вопрос.

На вопрос – аукцион право ответа имеет та команда, которая назначит большую сумму, если на счету игроков сумма, меньшая чем стоимость вопроса, то они могут предложить только номинал (стоимость вопроса).

На вопрос кот в мешке отвечает та команда, которой отдает это право команда, выбравшая вопрос.

За каждой командой закреплены по 2 консультанта, они ведут подсчет баллов, если команда отвечает правильно – баллы прибавляются, если неправильно – вычитаются.

### **1-й тур**

#### Темы:

1. Великие математики
2. Пословицы
3. Веселые задачи
4. Замок анаграмм.

Великие математики	100	200	300	400	500
Пословицы	100	200	300	400	500
Веселые задачи	100	200	300	400	500
Замок анаграмм	100	200	300	400	500

2 тур

## Великие математики

### Великие математики за 100

Назовите имя математика



Михаил Васильевич Ломоносов

### Великие математики за 200

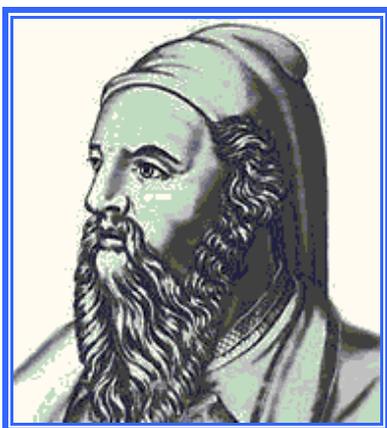
Назовите имя математика



Софья Васильевна Ковалевская

### Великие математики за 300

Назовите имя математика



Пифагор Самосский  
(4 век до н.э.)

### Великие математики за 400

Кот в мешке

Назовите имя математика



Рене Декарт  
(1596-1650 гг.)

**Великие математики за 500**

Назовите имя математика



Готфрид Лейбниц

**Пословицы**

**100** ...одного не ждут

Ответ: семеро

**200** За ... зайцами погонишься, ни ... не поймаешь

Ответ: двумя ... одного

**300** Обещанного ... года ждут

Ответ: три

**400** У ленивого Емели ... четвергов на недели

Ответ: семь

**500** ...раз отмерь,  
... раз отрежь.

Ответ: семь ..., один

**Веселые задачи**

**100** Бежала тройка лошадей. Каждая лошадь пробежала 5 км. Сколько км пробежала тройка?

Ответ: 5 км.

**200** Кот в мешке

Шла старуха в Москву, навстречу ей три старика, да еще с каждым стариком по два внука. Сколько всего человек шло в Москву?

Ответ: **1 (СТАРУХА)**

**300** Шли две матери с дочерьми, да бабушка с внучкой, нашли полтора пирога.

Сколько пирогов досталось каждой?

Ответ: **0,5**

**400** Летели утки: одна впереди и две позади, одна позади и две впереди, одна между двумя и три в ряд. Сколько летело уток?

Ответ: **3**

**500** Все знают, что два в квадрате – четыре, три в квадрате – девять. А чему равен угол в квадрате?

Ответ: **90°**

**Замок анаграмм**

**100** атеткмимаа

Ответ: **математика**

**200** ригуфа

Ответ: **фигура**

**300** кьуноржсот

Ответ: **окружность**

**400** вопрос – аукцион

ятарпеиц

Ответ: **трапеция**

**500** елаинпимрят

Ответ: **планиметрия**

**2-й тур**

**Темы:**

1. Поехали-побежали
2. Числа
3. Треугольники
4. Ребусы

Поехали - побежали	100	200	300	400	500
Числа	100	200	300	400	500
Треугольники	100	200	300	400	500
Ребусы	100	200	300	400	500

Финальный тур

**Числа за 100**

Эти числа появились в связи с необходимостью подсчета предметов.

Ответ: **натуральные**

**Числа за 200**

Что можно сказать о числах, которые оканчиваются нулем или четной цифрой?

Ответ:

**Числа за 300**

При каких операциях над натуральными числами всегда получается натуральное число?

Ответ: Сложение и умножение

**Числа за 400**

На какое наименьшее целое число делится без остатка любое целое число?

Ответ: **1**

**Числа за 500**

вопрос – аукцион

Умножьте количество пятниц на неделе у непостоянного человека на число гласных букв

в имени папы Буратино.

Ответ: **7·2=14**

**Треугольники**

**100** Равнобедренный треугольник, основание которого равно боковой стороне, является...

Ответ: **равносторонним**

**200** В треугольнике её нет

Ответ: **диагональ**

**300**

*Кот в мешке*

Это название происходит от двух латинских слов «дважды» и «секу», буквально «рассекающиеся на две части». О чем идет речь?

Ответ: **биссектриса**

**400**

В каком треугольнике все высоты пересекаются в вершине треугольника?

Ответ: **в прямоугольном**

Треугольники за 500

Ребусы за 100



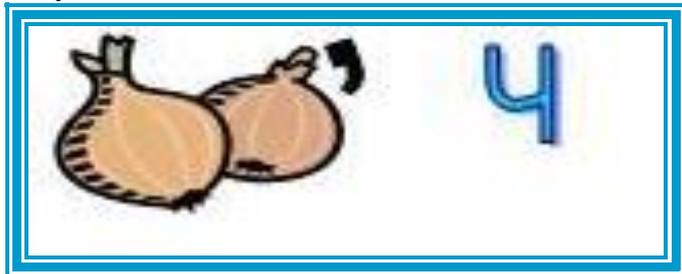
Ответ: **ШАР**

Ребусы за 200



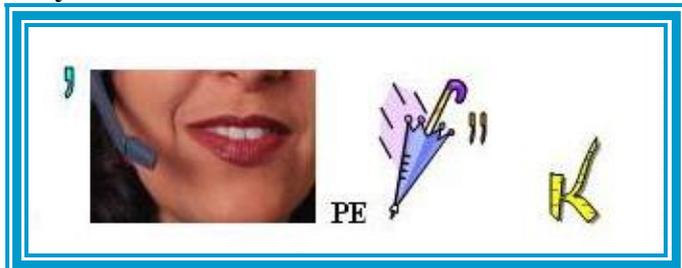
Ответ: **СУММА**

Ребусы за 300



Ответ: **ЛУЧ**

Ребусы за 400



Ответ: **ОТРЕЗОК**

## Ребусы за 500

вопрос – аукцион



Ответ: ДИАГОНАЛЬ

3-й тур

Темы:

1. Математическая логика
2. Математика в лицах
3. Геометрические головоломки
4. Вам шифровка
5. Формулы
6. Математические символы

1. «*Полное, социальное, политическое, экономическое, юридическое, имущественное, строгое, числовое, буквенное, верное...*» Отгадай слово.

Ответ: МНОЖЕСТВО

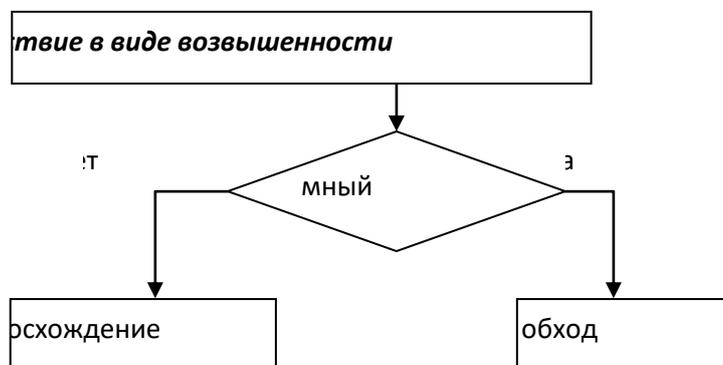
2. Назовите любимую фразу Евклида, которую вы часто произносите на уроках геометрии.

Ответ: ЧТО И ТРЕБОВАЛОСЬ ДОКАЗАТЬ

3. Какая геометрическая фигура одновременно является четырехугольником, параллелограммом, прямоугольником и ромбом?

Ответ: КВАДРАТ

4. Попробуйте расшифровать известную русскую пословицу



Ответ: Умный в гору не пойдет, умный гору обойдет

5. Что означает формула  $a^b = b^a$

**Ответ:** Переместительное свойство умножения

**6. Какая цифра в переводе с латинского означает «никакая»?**

**Ответ:** НОЛЬ

**ИТОГ:** Подведение итога игры.

### **Математическая игра «Твой шанс»**

*Предмет математики настолько серьезен,  
что полезно не упускать случая  
сделать его немного занимательным.*

Б. Паскаль

#### **ЦЕЛИ:**

- ✓ Мотивация познавательной деятельности, развитие сообразительности, любознательности, логического и творческого мышления.
- ✓ Развитие и укрепление интереса к математике, содействие развития культуры коллективного труда, формирование доброжелательных и дружеских отношений.

#### **ХОД ИГРЫ:**

Сегодня наше мероприятие будет посвящено царице наук - математике. И действительно, с математикой мы встречаемся на каждом шагу, с утра и самого вечера. Просыпаясь, мы смотрим на часы, чтобы узнать, который час, в транспорте рассчитываем время в пути, в магазине опять занимаемся расчетами. В школе вы изучаете основы всех наук, причем математикой занимаетесь почти каждый день и всегда открываете в ней что-то новое. Надеемся, что после этого мероприятия вы также узнаете для себя много нового и интересного. Наше мероприятие будет проходить в форме игры, в которой будут участвовать две команды по 6 человек. За ходом игры будет следить жюри. В игре также будут принимать участие все болельщики. У них будет возможность поддержать свою команду и заработать для нее дополнительные баллы.

А теперь, я предоставляю слово командам. (Команды объявляют свое название и объясняют его).

Итак, обе команды заняли свое место за игровыми столами. И я объясняю правило игры. Игра состоит из нескольких туров.

*Название туров:*

1. Разминка
2. Что? Где? Когда?
3. Клуб смекалистых
4. Блеф-клуб
5. Поле чудес
6. Тесты
7. Конкурс капитанов (+ игра команды)
8. Устами младенца
9. Гонка за лидером

**Разминка**  
**1 команда**

1. Петя съел 2 пряника и еще хотел съесть 3 пряника. Сколько всего пряников съел Петя?  
( 2 пряника)
2. На какое число все числа делятся без остатка?  
(на 1)
3. У девочки в левом кармане 8 конфет, а в правом 12 конфет. Сколько надо переложить из правого кармана в левый, чтобы стало поровну?  
(2 конфеты)
4. Сколько получится, если сложить наименьшее двузначное число с наименьшим трехзначным?  
(10+100=110)
5. Когда сумма двух чисел будет в два раза больше слагаемых?  
(когда слагаемые равны)

### **2 команда**

1. Вера спросила своего брата: «Я старше тебя на 3 года. На сколько я буду старше тебя через 5 лет?»  
( на 3 года)
2. Любое ли число делится само на себя?  
(нет, 0)
3. Сколько получится, если сложить наибольшее трехзначное число и наименьшее однозначное?  
(999+1=1000)
4. У линейки 4 угла. Если отрезать один угол, то сколько останется углов?  
(5 углов)
5. Можно ли утверждать, что после умножения мы всегда получаем число больше того, которое было?  
(нет,  $5 \cdot 1 = 5$ ;  $5 \cdot 0 = 0$ ;  $5 \cdot \frac{1}{2} = 2,5$ )

### **Что? Где? Когда?**

В черном ящике находится «счетная машина», которую в Древнем Китае наз. «суан-пан», в Японии - «сорубан». Как называют эту счетную машину в России?  
Через 1 мин. Назовите то, что лежит в черном ящике.  
(счеты)

В черном ящике лежит предмет, название которого произошло от греческого слова означающего в переводе «игральная кость». Термин ввели пифагорейцы, а используется этот предмет в играх маленькими детьми. Что в черном ящике?  
(кубик)

### **Клуб смекалистых**

**Обеим командам предлагается решить задачу:**

Петр Петрович, получая на завтрак кофе, уже знал, что в полной чашке ровно 6 глотков. Однажды утром просматривая газету, Петр Петрович торопливо сделал первый глоток кофе из наполненной чашки и заметив, что кофе без сливок, попросил дополнить чашку сливками. Следующие два глотка также не доставили удовлетворения Петру Петровичу, и он попросил вновь дополнить чашку сливками. Теперь Петр Петрович отпил половину чашки кофе, вновь дополнил ее сливками и на этот раз выпил всю чашку с удовольствием.  
Чего больше выпил Петр Петрович - кофе или сливок?  
(поровну)

### **Блеф- клуб**

1. Верите ли вы, что до Пифагора его теорема была известна?



5) Учителя математики часто говорят: «Разжевали теорему, только проглотите». В одном из литературных произведений встречаются такие слова: «Каждая теорема с тщательным доказательством переписывается на тоненькой облатке чернилами из микстуры от головной боли. Ученик глотает облатку натошак и в течении трех следующих дней не ест ничего, кроме хлеба и воды. Когда облатка переваривается, микстура поднимается в мозг, принося с собой туда же и теорему»

В какой книге описывается этот способ обучения математике?

1. «Алиса в стране чудес»
2. «Приключения Тома Сойера»
3. «Путешествие Гулливера»
4. «Остров сокровищ»

### **Конкурс капитанов**

1. Вы знаете, что треугольник содержащий тупой угол называют тупоугольным, содержащий прямой угол – прямоугольным, а как называют треугольник содержащий развернутый угол?

( не существует)

2. Верно ли утверждение, что если два угла равны, то они вертикальные?

( нет)

3. Верно ли утверждение, что если смежные углы равны, то они прямые?

(да)

4. Найдите градусные меры двух смежных углов, если один из них в два раза больше другого.

( 60° и 120°)

5. Найдите градусную меру угла, смежного с углом, равным половине прямого угла.

(135°)

### **Вопросы команде:**

1. Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех углов равна 220°.
2. Что такое геометрия? Чем отличается планиметрия от стереометрии?
3. Что больше:  $10^{20}$  или  $20^{10}$

### **Устами младенца**

Вопросы на видео.(текст читают учащиеся младших классов). Внимательно послушайте и назовите, о какой математической величине идет речь в рассказах малышей.

1. Она бывает разная и ее можно измерить. У одних она бывает больше, а у других меньше. Она бывает и у нас. Вот когда мы спешим в школу она становится больше, а когда возвращаемся из школы домой, она становится меньше. А когда мы спим, ее совсем не бывает. А еще она бывает у самолета и у ракеты. У ракеты она больше, а у самолета она меньше. А еще она бывает у машины. Машина, у которой она больше становится впереди, а машина, у которой она меньше находится сзади.

(Ответ: скорость)

2. Его можно увидеть дома и в школе. Он такой ровный, гладкий. У него есть углы, они такие прямые, все одинаковые. Вот у него такие стороны, они так сделаны, что одна сторона

похожа на другую, а третья на четвертую. Его можно сделать из бетона, стекла, дерева и других материалов. Если внимательно посмотреть, то его можно увидеть и в нашем классе.

(Ответ: прямоугольник)

### **Гонка за лидером**

#### **Вопросы 1 команде**

1. Как называется отрезок, соединяющий точку окружности с центром? (радиус)
2. Может ли при делении получиться 0? (да)
3. Как одним словом назвать сумму сторон прямоугольника? (периметр)
4. Процент- это (сотая часть)  
(отрицательные и положительные)
6. Кто автор слов: «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит» (Ломоносов)
7. Как называется вторая координата точки на плоскости? (ордината)
8. Назовите самое маленькое простое число (1)
9. Как называется отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны . (медиана)
10. Как называется треугольник, у которого все стороны равны? (равносторонний)

#### **Вопросы 2 команде**

1. Назовите прибор для измерения углов (транспортир)
2. Как называется первая координата точки на плоскости? (абсцисса)
3. Как найти неизвестное делимое? (делитель умножить на частное)
4. Назовите наибольшее целое отрицательное число (-1)
5. Как называется отрезок, соединяющий две точки окружности, и проходящий через центр. (диаметр)
6. Назовите луч, делящий угол пополам. (биссектриса)
7. Как называется треугольник, у которого две стороны равны? (равнобедренный)
8. Утверждение, которое доказывается. (теорема)
9. Что лежит в треугольнике напротив прямого угла? (гипотенуза)
10. Как называется отрезок, соединяющий две точки окружности? (хорда)

#### **Вопросы для болельщиков.**

1. Что есть общего у равнобедренного треугольника и степени. (основание)
2. Как называются две прямые, которые не пересекаются? (параллельные или скрещивающиеся)
3. Без чего не могут обойтись охотники, барабанщики и математики? (без дроби)
4. Назовите количество делителей простого числа. (два)
5. Назовите наименьшее простое число. (2)
6. Назовите одного из авторов учебника по геометрии. (Атанасян, Погорелов)

7. Назовите наибольшее отрицательное целое число. (-1)
8. У Марины было целое яблоко, 2 половины и 4 четвертинки. Сколько было у нее яблок? (3)
9. Который сейчас час, если оставшаяся часть суток вдвое больше прошедшей? (8 часов,  $20^{00}$ )
10. В каком случае верно равенство:  $19+15=10$ ? (время,  $19 \text{ ч} = 7 \text{ ч}, 15 \text{ ч} = 3 \text{ ч}, 7 \text{ ч} + 3 \text{ ч} = 10 \text{ ч}$ )
11. Чему равно произведение всех цифр? (0)
12. Это название происходит от двух латинских слов «дважды» и «секу», буквально «рассекающиеся на две части». О чем идет речь? (биссектриса)
13. Бутыль вина стоит 30 шиллингов. Вино стоит на 26 шиллингов больше, чем бутылка. Сколько стоит бутылка? (2 шиллинга)
14. Как можно одним мешком пшеницы, смолов ее, наполнить два мешка. Которые столь же велики, как и мешок в котором находится пшеница? (мешок вложить в мешок)
15. В физике – это изменение положения тела относительно других тел с течением времени, а в геометрии – это поворот, параллельный перенос, симметрия, гомотетия. (движение)
16. На берегу собрались 12 черепах, возраст которых 30 и 50 лет. Число 30-летних черепах составляет половину числа 50-летних. Сколько было 30-летних черепах на берегу. (4)
17. Это есть у уравнения и растения. (корни)
18. Когда 2 и 2 бывают больше 4? (число 22)

## 8 класса

### Математический КВН

#### Цели:

- воспитание мотивов учения, положительного отношения к знаниям, чувства товарищества, межличностных отношений;
- развитие логического мышления, интуиции, внимания;
- формирование навыков общения, умения работать в незнакомом коллективе.

**Оборудование:** таблички с баллами от 1 до 5, карточки с примерами и ребусами для каждой команды, фонограммы песен, рыбки с задачами, портреты учёных, высказывания: «Математика - это язык, на котором написана книга природы» (Г. Галилей); «Математика – царица наук, арифметика – царица математики» (К.Ф. Гаусс); «Разве ты не заметил, что способный к математике изощрен во всех науках в природе?» (Платон); «Полет – это математика» (В. Чкалов); «Вдохновение нужно в геометрии не меньше, чем в поэзии» (А.С. Пушкин); «В математике есть своя красота, как в живописи и поэзии» (Н.Е. Жуковский); «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит» (М.В. Ломоносов); «Математика - это язык, на котором говорят все точные науки» (Н.И. Лобачевский); «Именно математика дает надежнейшие правила: кто им следует – тому не опасен обман чувств» (Л. Эйлер); «Величие человека - в его способности мыслить» (Б. Паскаль).

#### Ход урока.

#### I. Орг. момент.

Здравствуйте, дорогие друзья.

**1 ученик.** Почему торжественно вокруг?

Слышите, как быстро смолкла речь?

Это о царице всех наук

Начинаем мы сегодня вечер.

**2-й ученик.** Не случайно ей такой почет,

Это ей дано давать ответы:

Как хороший выполнить расчет

Для постройки здания, ракеты.

**3-й ученик.** Есть о математике молва,

Что она в порядок ум приводит.

Потому хорошие слова

Часто говорят о ней в народе.

**Ведущий.**

Тем, кто учит математику,

Тем, кто учит математике

Тем, кто любит математику,

Тем, кто еще не знает,

Что может любить математику,

Посвящается!

**II. КВН.**

*Звучит заставка игры КВН.*

**Ведущий.** Итак, мы начинаем. А начинаем мы с двумя командами, которые принимают участие в нашей сегодняшней игре.

Встречайте!!! Команда 8А класса « $2 \times 2 = 5$ ». Капитан команды Шаханов Илья. Команда 8Б класса «Умники в квадрате». Капитан Лехно Оксана. Команды готовы? Тогда мы начинаем.

И первый наш конкурс приветствие. Максимальное количество баллов 5.

*Звучит заставка. Выходит команда « $2 \times 2 = 5$ ».*

**Ученик 1.** Здравствуйте, дорогие друзья!

**Ученик 2.** Вас приветствует команда « $2 \times 2 = 5$ ».

**Ученик 3.** То, что  $2 \times 2 = 5$

**Ученик 4.** Мы без труда сможем доказать.

*Поют песню на мотив «Мы маленькие дети».*

Над нами солнце светит

Не жизнь, а благодать.

Тем, кто за нас в ответе,

Давно пора понять.

Мы умненькие дети,

Нам надо погулять.

А нам говорят, что катет

Короче гипотенузы.

А мы говорим, что хватит

Устали от этой обузы

Пара-пара-пара

Короче гипотенузы

А мы говорим, что хватит

Устали от этой обузы.

Мы встанем на рассвете

И спрячем в стол тетрадь.

Тем, кто за нас в ответе,

Давно пора понять.

Мы умненькие дети,

Нам надо погулять.

А нам говорят пирамиды,  
Должны иметь основанье,  
А мы говорим в Египте  
Увидите все сами.  
Пара-пара-пара  
Должны иметь основанье,  
А мы говорим в Египте  
Увидите все сами.  
Слова упрямо эти  
Мы будем повторять.  
Тем, кто за нас в ответе,  
Давно пора понять.  
Мы умненькие дети,  
Нам надо погулять.  
А мы говорим, компьютер  
Сам сможет решить задачу,  
Ведь чтобы стать человеком  
Шагать надо в ногу с веком.  
Пара-пара-пара  
Сам сможет решить задачу,  
Ведь что бы стать человеком  
Шагать надо в ногу с веком.  
Сценка "3=7 и 2=5"

**Учитель:** Ну что, Петров? Что же мне с тобой делать?

**Петров:** А что?

**Учитель:** Весь год ты ничего не делал, ничего не учил. Что тебе ставить в табель, прямо не знаю.

**Петров** (угрюмо глядя в пол): Я, Иван Иванович, научным трудом занимался.

**Учитель:** Да что ты? Каким же?

**Петров:** Я решил, что вся математика наша неверна и ... доказал это!

**Учитель:** Ну и как же, товарищ Великий Петров, вы этого добились?

**Петров:** А-а, что там говорить, Иван Иванович! Я же не виноват, что Пифагор ошибался и этот ... Архимед!

**Учитель:** Архимед?

**Петров:** И он тоже, Ведь говорили, что три равно только трём.

**Учитель:** А чему же ещё?

**Петров** (торжественно): Это неверно! Я доказал, что три равно семи!

**Учитель:** Как это?

**Петров:** А вот, смотрите:  $15 - 15 = 0$ . Верно?

**Учитель:** Верно.

**Петров:**  $35 - 35 = 0$  - тоже верно. Значит,  $15 - 15 = 35 - 35$ . Верно?

**Учитель:** Верно.

**Петров:** Выносим общие множители:  $3(5-5) = 7(5-5)$ . Верно?

**Учитель:** Точно.

**Петров:** Хе-хе!  $(5-5) = (5-5)$ . Это тоже верно!

**Учитель:** Да.

**Петров:** Тогда всё вверх дном:  $3 = 7$ !

**Учитель:** Ага! Так, Петров, дожили.

**Петров:** Я не хотел, Иван Иванович. Но против науки ... не погресишь!

**Учитель:** Понятно. Смотри:  $20 - 20 = 0$ . Верно?

**Петров:** Точно!

**Учитель:**  $8 - 8 = 0$  - тоже верно. Тогда  $20 - 20 = 8 - 8$ . Также верно?

**Петров:** Точно, Иван Иванович, точно.

**Учитель:** Выносим общие множители:  $5(4-4) = 2(4-4)$ . Верно?

**Петров:** Верно!

**Учитель:** Тогда всё, Петров, ставлю тебе «2»!

**Петров:** За что, Иван Иванович?

**Учитель:** А ты не расстраивайся, Петров, ведь если мы разделим обе части равенства на  $(4-4)$ , то  $2=5$ . Так ты делал?

**Петров:** Ну, допустим.

**Учитель:** Вот я и ставлю «2», не всё ли равно. А?

**Петров:** Нет, не всё равно, Иван Иванович, «5» лучше.

**Учитель:** Возможно, лучше, Петров, но пока ты этого не докажешь, у тебя будет двойка за год, равная, по-твоему, пятёрке! Ребята, помогите Петрову.

**Ведущий.** А сейчас нам готова представить себя команда «».

*Звучит заставка. Выходит команда «Умники в квадрате».*

**Ученик 1.** Вас приветствует команда «Умники в квадрате».

**Ученик 2.** Всем здравсте.

**Ученик 3.** Наш девиз четыре слова:

**Ученик 4.** Учишь сам – учи другого.

*Поют на мотив «Песенки красной шапочки».*

Если долго, долго, долго,

Если долго и упорно,

Ежедневно и задорно

Математику учить,

Сколько ты всего узнаешь,

Тайн, загадок разгадаешь,

Образованнее станешь,

Только, только не ленись.

Припев:

А-а, в алгебре формулы такой ширины,

А-а, в геометрии фигуры вот такой вышины,

А-а, умноженье, уравненья,

А-а, из – под корня извлечение,

А – а, и система координат.

Ну, конечно, ну, конечно,

Если ты такой ленивый,

Если ты такой трусливый,

Ничего не хочешь знать,

Не решить тебе задачи,

Не решить тебе примера,

Станет для тебя проблемой

Математику учить.

Припев:

И, наверно, верно, верно,

Заниматься очень трудно,

И мучительно, и нудно.

Только ты не отступай.

Ты иди своей дорогой

До конца с наукой в ногу,

Будет всё тебе понятно,

Интересно, так и знай.

Сценка «Среднее арифметическое»

Играют мальчик и девочка.

(Мальчик стоит задумавшись. Входит девочка.)

**Д.** – О чем ты задумался?

**М.** – Знаешь о чем? Мы сегодня изучали среднее арифметическое. Это гениальное изобретение математиков. Смотри, мы с тобой друзья, все делим пополам, хорошее и пло-

хое. Возьмем оценки, которые получили сегодня. Ты получила «5», а я «1». Складываем, делим пополам и мы оба получили по «3». Видишь как хорошо. И мама меня не накажет. Да здравствует среднее арифметическое!

**Д.** – Но ты даже не спросил, устраивает ли это меня?

**М.** – Подожди, это еще не все. Ты пришла в школу на 15 мин. раньше урока, а я на 15 мин. Позже. Складываем, делим пополам. И все о кей! Вот это среднее арифметическое!

**Д.** – Ну ты и гений! (в сторону) Ну я тебя проучу! Слышишь, ты меня просил купить тебе кеды в нашем магазине. Тебе мама дала денег?

**М.** – Да.

**Д.** – Давай я схожу в магазин и куплю тебе кеды, а ты пока выучи-ка домашнее задание (уходит).

**М.** – Вот здорово! Наконец-то и у меня будут кеды, и Александр Семенович не будет меня ругать (делает упражнение).

**Д.** – (входит с пакетом) Видишь, как я быстро вернулась. Я тебе кеды купила.

**М.** – (с нетерпением). Покажи (берет пакет, раскрывает и достает кеды: одну 26р., а другую – 44р.) Что это?

**Д.** – Ты еще спрашиваешь? Это твои кеды. Один 26р., а другой – 44р. Складываем, делим и получаем твой 35 размер. Да здравствует среднее арифметическое?

**М.** – (с ужасом хватается за голову и убегает).

**Ведущий.** А теперь слово жюри. Как они оценивают приветствие наших команд. *Выставляются оценки. Подсчитывается среднее арифметическое.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** Следующий наш конкурс «Разминка».

Прошу команды в зал. Каждой команде по очереди будут задаваться вопросы.

Начинаем. Максимальное количество баллов 5.

1. Какова длина удава? (38 попугаев и 1 крылышко).

2. Сколько горошин может войти в пустой стакан? (Они не ходят).

3. Незнайка отыскал неправильную дробь меньше 1, но держит свое "открытие" в секрете. Почему? (Нет такой дроби).

4. Курица стоит на одной ноге и весит 3 кг. Сколько она будет весить, если встанет на две ноги? (3 кг)

5. Одно яйцо варится 4 минуты, а сколько минут нужно варить 5 яиц? (4)

6. Незнайка, почесав затылок, никак не может придумать, какой знак надо поставить между 7 и 8, чтобы получилось число больше 7, но меньше 8.

7. Что легче: 1/5 кг ваты или 1/5 железа? (одинаково)

8. Бежала тройка лошадей. Каждая лошадь пробежала 5 км. Сколько км проехал ямщик? (5 км)

9. На двух руках 10 пальцев. Сколько пальцев на 10 руках? (50)

10. Двое играли в шахматы 4 часа. Сколько часов играл каждый? (4 часа)

**Ведущий.** Итак, наше жюри уже подсчитало количество правильных ответов у каждой команды и готово выставить свои баллы.

*Выставляются баллы. Считается среднее арифметическое.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** А мы с вами отправляемся на математическую рыбалку. То есть мы будем ловить не простые рыбки, а задачливые.

По одному участнику от каждой команды выходят, ловят рыбку, читают задачу и говорят ответ. Максимум 5 баллов.

**Задачи.**

1. На верёвке висели и спокойно сохли 8 выстиранных наволочек. 6 наволочек стащила с верёвки и сжевала коза Люська. Сколько наволочек спокойно высохли на верёвке? (2)

2. Коза Люська забодала забор, который держался на 7 столбиках. 3 столбика упали вместе с забором, а остальные остались торчать самостоятельно. Сколько столбиков торчат самостоятельно? (4)

3. Коза Люська имеет 4 кривые ноги, а её хозяйка Уля – только 2. Сколько всего ног у них обеих? (6)

4. У первого петуха было 59 жён, а у второго – в 3 раза больше. На сколько жён больше, чем у первого петуха, стало у второго, после того, как первый женился ещё на трёх курицах? (515)

5. В одной квартире преступники украли одну правую тапочку и две левые, а в другой – только одну правую. Сколько пар тапочек украли преступники в обеих квартирах? (2)

6. В песочнице сидят 11 малышей. 9 малышей лепят куличики, а остальные лупят друг друга совочками. Сколько малышей лупят друг друга совочками? (2)

7. На одной жужаре к нам прижакали 70 лямзиков, а на другой – на 3 лямзика больше. Сколько лямзиков прижакали к нам на обеих жужарах? (143)

8. Одна фляка стоит 17 хмуриков. Сколько фляк можно купить на 85 хмуриков? (5)

9. Если Хрямзика обозвать слюником, он начинает бодаться и не перестаёт, пока не боднет обозвавшего по 5 раз каждым рогом. Однажды Бряка именно так его и обозвала, и Хрямзик боднул её 35 раз. Сколько рогов у Хрямзика? (7)

10. Один дедушка охотился в кухне на тараканов и убил пятерых, а ранил – в три раза больше. Трёх тараканов дедушка ранил смертельно, и они погибли от ран, а остальные тараканы выздоровели, но обиделись на дедушку и навсегда ушли к соседям. Сколько тараканов ушли к соседям навсегда? (12)

**Ведущий.** Мы снова предоставляем слово жюри. Вынесите свой вердикт.

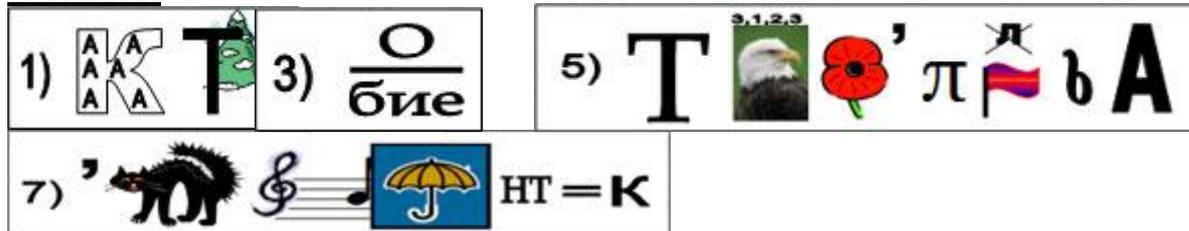
*Выставляются баллы, считается их среднее арифметическое.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** Мы достигли следующего конкурса «Ребусы». Каждая команда должна отгадать ребус. Максимальное количество баллов 4.

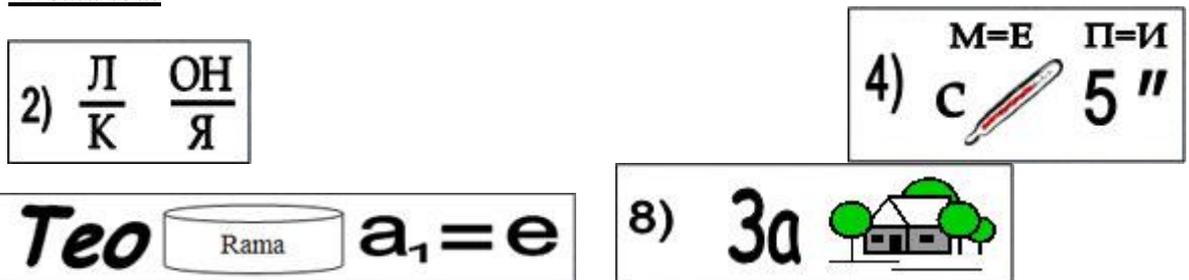
*Пока команды угадывают, играет музыка.*

1 команда.



(Ответы: показатель, подобие, теорема Пифагора, отрезок).

2 команда.



Ответы: (наклонная, стереометрия, теорема, задача).

**Ведущий.** Наше жюри уже готово оценить сообразительность наших игроков.

*Выставление баллов, подсчёт среднего арифметического.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** А приступаем к следующему конкурсу «СТЭМ». На сцене не должно быть одновременно больше трёх участников. Максимально 3 балла.

1 команда.

**Учитель:** Петров, ты с трудом считаешь до десяти. Ума не приложу, кем ты сможешь стать?

**Ученик:** Судьёй по боксу, Марь Иванна!

**Учитель:** Решать задачу к доске идёт ... Петров.

Петров выходит к доске.

**Учитель:** Слушай внимательно условие задачи. Папа купил 1 килограмм конфет, и мама - ещё 2 килограмма. Сколько ...

Петров направляется к двери.

**Учитель:** Петров, ты куда?!

**Петров:** Домой побежал, конфеты есть!

**Учитель:** Иванова, носи сюда дневник. Поставлю в него твою вчерашнюю двойку.

**Иванова:** У меня его нет.

**Учитель:** А где же он?

**Иванова:** А я его Витьке отдала - родителей поугать!

**Учитель:** Иванова, если у тебя есть десять рублей, и ты попросишь у брата ещё десять рублей, сколько у тебя будет денег?

**Иванова:** Десять рублей.

**Учитель:** Да ты просто не знаешь математики!

**Иванова:** Нет, это вы не знаете моего брата!

**Учитель:** Почему, Петров, уроки за тебя всегда делает отец?

**Петров:** А у мамы нет свободного времени!

**Учитель:** Теперь решите самостоятельно задачу номер 125.

Ученики принимаются за дело.

**Учитель:** Петров! Ты почему списываешь у Ивановой?

**Петров:** Нет, Марь Иванна, это она у меня списывает, а я просто проверяю - правильно ли она это сделала!

**2 команда.** Сценка «Урок математики»

**Учитель:** Так, признавайтесь, кто не сделал домашнее задание. За чистосердечное признание добавлю 1 балл. Что, никто не сделал?

**Все:** Мы не поняли!

**Учитель:** Да что тут понимать! Каждое частное решение дифференциального уравнения является некоторой функцией одной переменной, которой в системе координат соответствует некоторая линия, называемая интегральной кривой данного дифференциального уравнения. Понятно?

**Все:** (с готовностью) Ага!

**Учитель:** Так, теперь вопрос на засыпку: Как возвести число в квадрат?

**Ученик** (выпаливает): Чтобы возвести число в квадрат, надо взять это число и обвести вокруг него квадрат!

**Учитель:** Бред! А как найти факториал?

**Ученица** (кричит, как в рекламе): Да проще простого: Банк «Факториал», улица Тверская, 156!

**Ученик:** Мы приумножим ваши деньги!

**Учитель:** Петрова! Что ты там приумножишь? Сегодня ты только прибавишь!

**Ученица** (кокетливо): Что к чему?

**Учитель:** К двойке по геометрии единицу по алгебре!

**Ученик:** Ничего, мы к экзамену всё выучим!

**Учитель:** Хорошо. Тяни билет. Что там у тебя?

**Ученик:** 10 вагонов, 25 место, верхняя полка!

**Учитель:** Ну, читай задание!

**Ученик:** Задача. Учитель математики ставит в течение года 567 двоек, а учитель истории - 765 двоек. Вопрос: сколько процентов учащихся получит аттестат? (Задумалась. Считает.) 100%!

**Ведущий.** Наше уважаемое жюри готово оценить чувство юмора наших участников. *Выставление оценок. Подсчёт результата.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** А нас уже ждёт конкурс *капитанов*.

От каждой команды выходят капитаны. Им нужно между цифрами поставить знаки так, чтобы получился нужный результат. Максимум 5 баллов.

*Пока капитаны думают, играет музыка.*

**1 команда.**  $7777777=107$  Ответ:  $(777-77):7+7=107$

**2 команда.**  $7777777=140$  Ответ:  $((7+7):7+7)\times7+77=140$

**Ведущий.** Мы готовы увидеть вердикт жюри.

*Выставляются баллы, подсчитывается среднее арифметическое.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** А мы с вами подобрались к конкурсу *«Тёмная лошадка»*.

Сейчас командам нужно будет угадать, о каком великом математике идёт речь. Максимально 3 балла.

**1 команда.** Этот знаменитый философ и математик еще ребенком носил прозвище «маленький философ», за его любовь к логическим (рассказам) рассуждениям. В школе – интернате из-за слабого здоровья ему разрешали не ходить в класс и заниматься в постели. Он очень быстро выполнял домашнее задание, и все свободное время посвящал усиленным занятиям любимой математикой. Считают, что именно он первым догадался пронумеровать ряды в зрительном зале. Необычайная умственная энергия сохранилась у него на всю жизнь. Он жил в эпоху мушкетеров и, несмотря на серьезную, полученную профессию юриста, с увлечением отдается как науке, так и бурной жизни молодого кавалера. Какой французский ученый был мушкетером и дуэлянт? Ответ: Р. Декарт

**2 команда.** Он покинул свой родной остров Самос в Эгейском море в знак протеста против тирании правителя и уже в зрелом возрасте (по преданию в 40 лет) появился в греческом городе Кротоне на юге Италии, где образовал со своими последователями тайный союз, игравший немалую роль в жизни греческих колоний в Италии. Члены союза узнавали друг друга по звездчатому пятиугольнику – пентаграмме.

Ответ: Пифагор

**Ведущий.** Жюри уже готово оценить знания наших игроков.

*Выставление оценок. Подсчёт.*

*Музыкальная заставка.*

**Ведущий.** А мы подошли к самому любимому этапу урока для учеников. Проверка *домашнего задания*. Команды должны были подготовить задачи своим соперникам. Сейчас мы посмотрим, как они справились с этим заданием. Соперники должны внимательно слушать, чтобы правильно решить задачу.

**1 команда.** Жили-были дед банкир и бабка топ-модель. Послала бабка деда на рыбалку. Взял дед сети с приманкой и поплыл на яхте. Закинул дед сети и пришли сети с тинной морскою, закинул дед ещё раз сети и пришли сети с одной килькой. Килька оказалась волшебной, выпрыгнула она из сети и стала уплывать. Дед завёл яхту и поплыл за килькой. Когда он проплыл  $\frac{5}{8}$  пути у него заглох мотор, он стал грести веслами и проделал еще  $\frac{2}{3}$  оставшегося пути, но вдруг яхта дала течь. Так как дед очень хотел поймать кильку, он оставил яхту и бросился вплавь. Через 240 километров с начала погони ему всё таки удалось поймать кильку, но оказалось, что это самая обыкновенная килька, вовсе не волшебная. Скажите, сколько километров пришлось проплыть бедному деду, вплавь за килькой, которая для него интереса совсем не представляла? (30 км)

**2 команда.** Жили-были дед да баба и решили они съездить в супермаркет. Вышли на улицу сели в « Мерседес-бенс » и поехали. Много ли, мало ли ходили по магазину, купили себе Колобка. Открыли пакет, а он как выпрыгнет и покатился прямо к машине. Включил зажигание и угнал со стоянки. Проехал он  $\frac{1}{3}$  пути и останавливает его гаишник Заяц. «Нарушаем?» – спрашивает Заяц, испугался Колобок, захлопнул дверцу и угнал от Зайца. Проехал он еще  $\frac{1}{4}$  оставшегося пути и останавливает его гаишник Волк. Открыл волк дверь и выписал штраф. Проехал колобок ещё столько же и остановил его гаишник Медведь, испугался колобок пуше прежнего, взял да и угнал. Через сколько километров после Медведя Колобка остановит, оштрафует и отберёт машину гаишница Лиса, если известно, что всего он проехал 240 км. (40 км)

**Ведущий.** Уважаемое жюри, оцените, пожалуйста, работу команд. Максимально 5 баллов.

*Выставление оценок. Подсчёт результатов.*

**III. Итог урока.**

Уважаемое жюри, ваши баллы выставлены, а теперь мы подведём итог нашей игры. Итак, в нашем соревновании победила команда «».

Награждение победителей грамотами.

### Игра «Отличный шанс»

Правила игры заимствованы из известной телевизионной игры «Кто хочет стать миллионером».

На экран проецируются четыре варианта ответов.

Используются подсказки:

50 × 50;

«звонок другу» (участник выбирает себе друга из аудитории);

«помощь зала» (каждому выдается набор карточек из цветного картона для сигнализации ответа: А – красная, В – желтая, С – зеленая, D – синяя).

В отборочном туре участвует весь класс. Выбирается три ученика, которые быстрее и правильно справились с вопросом отборочного тура. В каждой игре по пятнадцать вопросов. На обдумывание ответа дается 1 минута.

#### Отборочный тур

Расположите в порядке убывания

А. Ар

В. Квадратный метр

С. Гектар

D. Квадратный дециметр ( С. Гектар

А. Ар

D. Квадратный дециметр

В. Квадратный метр)

#### Вопросы для первой игры

1. Как называется дробь, у которой числитель меньше знаменателя?

А. Правильная

В. Простая

С. Неправильная

D. Десятичная

(А. Правильная)

2. Исключите лишнее слово.

А. Число

В. Цифра

С. Буква

D. Знак

(С. Буква)

3. У мальчика было три целых яблока, 4 половинки и 8 четвертинок. Сколько всего яблок было у мальчика?

А. 5

В. 7

С. 6

D. 8

(В. 7)

4. Сколько диагоналей можно провести в треугольнике?

А. Одну

В. Ни одной

С. Две

D. Три

(В. Ни одной)



## Вопросы для второй игры

1. Какого действия нет в математике?  
А. Сложения  
В. Деления  
С. Умножения  
D. Отнимания (D. Отнимания)
2. Какой из четырехугольников не является параллелограммом?  
А. Квадрат  
В. Трапеция  
С. Прямоугольник  
D. Ромб (В. Трапеция)
3. Условный знак для обозначения чисел – это...  
А. Точка  
В. Тире  
С. Цифра  
D. Буква (С. Цифра)
4. Вы участвуете в соревнованиях и обогнали бегуна, занимающего вторую позицию. Какую позицию вы теперь занимаете?  
А. Первую позицию  
В. Вторую позицию  
С. Третью позицию  
D. Четвертую позицию (В. 2 позицию)
5. Кто сказал слова: “Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит”?  
А. Лобачевский  
В. Аристотель  
С. Ломоносов  
D. Декарт (С. Ломоносов)
6. Горело семь свечей, две погасло. Сколько свечей стало?  
А. 2  
В. 7  
С. 5  
D. 6 (А. 2)
7. Периметр основания куба равен 12 см. Чему равен объем куба?  
А.  $27 \text{ см}^3$   
В.  $36 \text{ см}^3$   
С.  $216 \text{ см}^3$   
D.  $48 \text{ см}^3$  (А.  $27 \text{ см}^3$ )
8. Что означает трапеция с древнегреческого?  
А. Столик  
В. Парус  
С. Лестница  
D. Плоскость (А. Столик)
9. Как называется отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны?  
А. Медиана  
В. Высота  
С. Биссектриса  
D. Апофема (А. Медиана)
10. По дороге в школу Петя насчитал в изгороди 63 столбика. Каждый на расстоянии 1 метра от другого. Какова длина изгороди?  
А. 61 м  
В. 63 м  
С. 62 м  
D. 64 м (С. 62 м)



6. Две дочери, две матери, да бабушка с внучкой. Сколько всех?  
А. 4  
В. 5  
С. 2  
D. 3 (D. 3)
7. Площадь квадрата  $49 \text{ см}^2$ . Чему равен его периметр?  
А. 14 см  
В. 28 см  
С. 49 см  
D. 21 см (B. 28 см)
8. Какое число является корнем уравнения  $2 = (-1)^3 - 5 \cdot (-1) + x$ ?  
А. 2  
В. 3  
С. -2  
D. -3 (C. -2)
9. Отрезок, соединяющий центр окружности с точкой окружности называется ....  
А. Диаметр  
В. Радиус  
С. Хорда  
D. Касательная (B. Радиус)
10. В мешке 24 кг гвоздей. Какое наименьшее количество взвешиваний на чашечных весах без стрелки нужно сделать, чтобы отмерить 9 кг?  
А. 3  
В. 5  
С. 4  
D. 6 (A. 3)
11. Сумма двух чисел равна 19, а сумма их квадратов равна 205. Что это за числа?  
А. 7 и 12  
В. 10 и 9  
С. 8 и 11  
D. 13 и 6 (D. 13 и 6)
12. Требуется поджарить три ломтика хлеба. На сковороде умещается лишь два ломтика. На поджаривание ломтика с одной стороны требуется одна минута. За какое кратчайшее время можно поджарить с двух сторон три ломтика?  
А. 4 минуты  
В. 2 минуты  
С. 3 минуты  
D. 6 минут (C. 3 минуты)
13. Употреблялось с древних времен разными народами. Происходит от латинского слова "ступня" и была равна средней длине ступни.  
А. Ярд  
В. Дюйм  
С. Фут  
D. Сажень (C. Фут)
14. Кого из ученых называют "отцом" алгебры?  
А. Декарт  
В. Эйлер  
С. Виет  
D. Ньютон (C. Виет)
15. Каким графиком можно изобразить пословицу "Как аукнется, так и откликнется"?  
А.  $y = x$   
В.  $y = \frac{1}{x}$   
С.  $y = x^2$   
D.  $y = \sqrt{x}$  (A.  $y = x$ )

## Тема: Квадратные уравнения

**Чтоб спортсменом, врачом  
Или лётчиком стать  
Надо, прежде всего математику знать  
И на свете нет профессий  
Вы заметьте-ка  
Где бы вам не пригодилась МАТЕМАТИКА!**



**Эпиграф:** «Уравнение – это золотой ключ, открывающий все математические замки» С.Коваль

**Цели урока:** 1. Обобщение знаний учащихся по данной теме.  
2. Развитие интереса к предмету.  
3. Воспитание чувства долга, товарищества и взаимопомощи.

**Особенности урока;**

1. Проводится в форме соревнования;
2. Каждый ученик самостоятельно выполняет в своей

индивидуальной карточке предлагаемые задания; в ней же он решает задачи, делает проверку, оценивает себя.

**Подготовительный этап:**

1. За 10 дней до урока ученикам предлагается познакомиться с историей зимних олимпиад и видами спорта.(приготовить презентацию)
2. Учитель готовит помощников для проведения урока. Два-три старшеклассника будут судьями. Ведущий ученик старших классов.
3. Судьи вместе с учителем разрабатывают викторину « Спортивный эрудит» ( за неделю до урока вопросы вывешиваются в классе)
- 4 Каждый ученик готовит индивидуальную карточку для работы на уроке и сдаёт её учителю.

**План игры:**

1. **Вступительное слово учителя**

Он говорит о данном уроке, его необычности, договаривается с ребятами о количестве команд, о системе оценивания и решает все организационные вопросы.

2. **Ход соревнования:**

Название команд  
Выбор капитанов  
Разминка

«Слалом»

«Прыжки с трамплина»

Конкурс капитанов(параллельно гимнастика ума для класса)

Подведение итогов. Награды.

**Задание1 ОПРЕДЕЛИТЬ НАЗВАНИЕ КОМАНД.**

Командам предлагается решить одно уравнение



$3X^2 - 7X + 4 = 0$  ,  $3X^2 + 7X + 4 = 0$  ,  $3X^2 + X - 4 = 0$  Каждый участник решает в своей индивидуальной карточке.

**Название « Факел» соответствует ответу -1;  $-1\frac{1}{3}$ ;**

**« Лучик» 1;  $-1\frac{1}{3}$  ; «Снежинка» 1;  $1\frac{1}{3}$ .**

**Задание 2. ВЫБРАТЬ КАПИТАНОВ**

Проводится викторина « Спортивный эрудит»

Победитель, определяющийся по наибольшему количеству набранных жетонов в каждой команде, назначается капитаном.

**Задание 3 РАЗМИНКА**

Решить уравнение методом выделения полного квадрата.

**Каждой команде даётся по одному уравнению.**

$5X^2 - 8X + 3 = 0$  ;  $3X^2 - 13X + 14 = 0$  ;  $2Y^2 - 9Y + 10 = 0$  .

Все ученики решают в своих индивидуальных карточках, проверяют, оценивают. Судьи собирают данные о работе каждого члена команды и команды в целом.

**Задание4 а) Отгадай какой вид спортивной игры зашифрован на плакате. Кто быстрее?**

**1.  $X^2 - 10X + 21 = 0$ (...); 2.  $X^2 + 2X - 8 = 0$ (...) 3.  $X^2 - 4X - 4 = 0$ (...)**

**4.  $\frac{1}{2}X^2 + X - 4 = 0$ (...) 5  $X^2 + 12X + 11 = 0$  (...) 6.  $X^2 - 2X - 15 = 0$  (...)**

**Ключ**

Л	И	А	Ж	М
-4; 2	-9; -1	2	-7;-1	-3; 11
Б	С	Т	О	Н
4	3;7	3;11	-11;-1	-3;-7

### Вопрос: Что такое слалом?

Один из участников команды рассказывает об этом виде спорта.

б) Задание командам

Каждой команде предлагается решить три уравнения ( №583 из учебника «Алгебра-8» автора Ю.Н. Макарычев и др.), используя теорему Виета. Это задание выполняется устно, только ответы записываются в карточках.

Какая из команд решит быстрее и правильно?

### Задание5 «ПРЫЖКИ С ТРАМПЛИНА»

По условию задачи составь уравнение. ( задачи №560 (соответствует прыжку 50 метров), №563 (75 метров), №567( 100метров) ).

Каждый участник игры имеет три попытки и начинает по порядку решать предложенные задачи. Количество решённых задач соответствует определённой высоте прыжка.

### Задание 6 КОНКУРС КАПИТАНОВ

Дано квадратное уравнение,  $X^2 - X + q = 0$ . При каком значении  $q$ , сумма кубов равна 19?

Все остальные участники соревнования №592(дополнительный балл своей команде и в личный зачёт).

Подведение итогов. Судьи подсчитывают количество очков, набранных каждой командой (командный зачёт) и обязательно дают оценку работе каждого участника игры, выделяют олимпийских чемпионов.

Победившая команда награждается. Олимпийским чемпионам вручаются медали.

## «Умники и умницы»

### Правила игры

В игре принимают участие весь класс.

**Первый тур отборочный.** В первом туре участвуют учащиеся всего класса. Отборочный тур состоит из 30 вопросов, за каждый правильно отвеченный вопрос ученик получает жетон. В первом туре побеждают пять участников игры, набравшие наибольшее количество жетонов.

**Второй конкурсный тур** состоит из 5 категорий вопросов: числа, функции, уравнения, геометрия, математическая смесь. Каждая категория состоит из 5 вопросов, которые занесены в таблицу по уровню сложности. Правильность ответов оценивается от 10 до 50 баллов в зависимости от сложности вопроса. В третий финальный тур выходят три участника, набравшие наибольшее количество баллов.

**Третий финальный тур** состоит в отгадывании предмета, находящегося в “черном ящике” по подсказкам. Каждый участник выбирает ящик в очередности, начиная с победителя второго тура.

Победитель третьего тура является победителем всей игры. В случае, если два участника набрали одинаковое количество очков, то они получают дополнительное задание.

### Ход игры

#### I Отборочный тур

#### Вопросы:

1. Чему равна  $1/4$  часа? (15минут)
2. Чему равен  $1^0/0$  метра? (1см)
3. Наибольшее натуральное число (нет)

4. Масса  $1 \text{ м}^3$  воды? (тонна)
5. Что такое абак? (счеты)
6. Как называется вторая координата точки? (ордината)
7. Отрезок, соединяющий две точки окружности (хорда)
8. Чему равен 1 фунт? (400г)
9. Может ли при умножении быть 0? (да )
10. Наименьшее натуральное число (1 )
11. Может ли быть Лобачевский учеником Пифагора? ( нет)
12. Отрезок, соединяющий две не соседние вершины четырехугольника (диагональ)
13. Третья буква греческого алфавита (гамма)
14. Прибор для измерения и построения углов (транспортир)
15. Чему равен угол в квадрате? ( $90^0$ )
16. Чему равен объем 1 кг воды? ( 1 литр)
17. Равенство двух отношений (пропорция)
18. Два числа, произведение которых равно 1 (взаимно обратные)
19. Площадь квадрата равна  $49 \text{ см}^2$ . Чему равен его периметр? (28)
20. Количество делителей простого числа (2)
21. Предложение, истинность которого надо доказать (теорема)
22. Кратчайшее расстояние от точки до прямой (перпендикуляр)
23. Как называется удвоенный радиус? (диаметр)
24. Какое государство в своем названии содержит степень букв? (Куба)
25. Что является графиком линейной функции? (прямая)
26. Сколько музыкантов в квартете? (4)
27. Как называется верхний угол футбольных ворот? (девятка)
28. График квадратичной функции? (парабола)
29. Простейшее геометрическое понятие? (точка)
30. Чему равно число  $\Pi$ ? (3,14)

## **II Конкурсный тур**

### **Категория 1 “Числа”**

10 баллов Какие числа появились в результате счета?

Ответ: натуральные

20 баллов На какое число надо разделить два, чтобы получилось четыре?

Ответ: 0,5

30 баллов Место, занимаемое цифрой в записи числа?

Ответ: разряд

40 баллов Как называется число со ста нулями?

Ответ: гугол

50 баллов Наука о числах, их свойствах и действиях над ними.

Ответ: арифметика

### **Категория 2 “Функция”**

10 баллов Что означает в переводе слово “функция”?

Ответ: зависимость

20 баллов Как называется независимая переменная?

Ответ: аргумент

30 баллов Кто ввел прямоугольную систему координат?

Ответ: Рене Декарт

40 баллов Что является графиком обратно пропорциональной зависимости?

Ответ: гипербола

50 баллов Что является графиком уравнения  $x + y = 5$ ?

Ответ: прямая

### **Категория 3 “Уравнения”**

10 баллов Как называется уравнение второй степени?

Ответ: квадратное

20 баллов Как называется равенство с переменной?

Ответ: уравнение

30 баллов Что надо сделать, чтобы убедиться в верности решения уравнения?

Ответ: проверка

40 баллов Число, обращающее уравнение в верное равенство.

Ответ: корень

50 баллов Уравнения, имеющие одни и те же корни.

Ответ: равносильные

### **Категория 4 “Геометрия”**

10 баллов Основатель геометрии

Ответ: Евклид

20 баллов Чему равна сумма углов параллелограмма?

Ответ:  $360^\circ$

30 баллов Раздел геометрии, изучающий свойства фигур на плоскости.

Ответ: планиметрия

40 баллов Математическое предложение, истинность которого не требует доказательства.

Ответ: аксиома

50 баллов Как называется прибор для измерения углов на местности?

Ответ: астролябия

### **Категория 5 “Математическая смесь”**

10 баллов Одна сотая часть числа.

Ответ: процент

20 баллов Сколько козлят было у многодетной козы?

Ответ: семеро

30 баллов Как называется знак корня?

Ответ: радикал

40 баллов Какой знак надо поставить между 2 и 3, чтобы получилось число больше 2, но меньше 3?

Ответ: запятая

50 баллов Специфическая единица измерения объема нефти?

Ответ: баррель

### III Финальный тур

#### 1. Вопросы-подсказки: (шахматы)

1. (80 очков). Историк XX века Роуз сказал: “Это задушевная беседа без слов, лихо-радочная активность, триумф и трагедия, надежда и отчаяние, жизнь и смерть, поэзия и наука, Древний Восток и современная Европа”.

2. (70 очков) Источник множества интересных математических задач. Термины из этой области можно встретить в литературе по комбинаторике, программированию, кибернетике.

3. (60 очков). Когда в каждой семье можно будет найти эту игру, появится надежда на то, что со временем исчезнет скудность истинных государственных умов.

4. (50 очков). Родина – Индия. Возраст 15 столетий. Имя изобретателя неизвестно. Древнее старинное название – чатуранга.

5. (40 очков) Уроженец Праги по имени Стейниц первый прославил свое имя в связи с этой игрой.

6. (30 очков) Это постоянный спор “двух К”.

7. (20 очков) Это дворцовая жизнь в миниатюре.

8. (10 очков). Эта игра связана с населенным пунктом.

9. (5 очков).

На		квадратиках		доски
Короли		свели		полки.
Нет	для	боя	у	полков

Ни патронов, ни штыков.

#### 2. Вопросы-подсказки: (кубик-рубик)

1. (80 очков). Год рождения игры – 1974 год.

2. (70 очков). Изобретатель – архитектор, преподаватель вуза.

3. (60 очков) Если играть без системы, то для достижения цели потребуется миллионы лет.

4. (50 очков). Используя определенную систему, можно достичь цели за 23 с.

5. (40 очков). Эта игра – наглядное пособие по алгебре, комбинаторике, программированию.

6. (30 очков) Игру называют “игрой столетия”. Она полезный спутник в дальней дороге.

7. (20 очков) Внешний вид – правильный многогранник.

8. (10 очков) Состоит из 27 одинаковых разноцветных кубиков шести цветов.

9. (5 очков) Игра носит имя автора.

#### 3. Вопросы-подсказки: (календарь)

1. (80 очков). Древнейшее изобретение человечества. Его придумали римляне, правда, “размеры” данного изобретения были “несколько короче”, нежели сейчас.

2. (70 очков) То, что лежит в этом ящике, много раз на протяжении тысячелетий перетерпело изменения. Но лишь в двух случаях человечество приняло это во внимание и запомнило.

3. (60 очков) Даты этих изменений известны: в первый раз – 46г. До н.э.; во второй раз – 1582год.

4. (50 очков). Эти даты связаны с именами известнейших людей: великого императора и папы римского.

5. (40 очков). Это изобретение связано с системой счета больших промежутков времени основанной на периодичности видимых движений небесных тел.

6. (30 очков). Изобретение это строго дискретно. В переводе с латинского языка это “долговая книга”.

7. (20 очков) Имена тех, с кем связывают данное изобретение, Юлий Цезарь и папа римский Григорий 13.

8. (10 очков). До октябрьской революции в России использовали первую модификацию этого изобретения, а с 14 февраля 1918 года и по сегодняшний день имеет место вторая модификация.

9. (5 очков)

Худеет с каждым днем толстяк и не поправится никак.  
Что ни день, по одежке  
Отдает нам Сережка,  
А с последней расстался —  
Сам куда-то девался.

#### **IV Подведение итогов и награждение победителей**

##### *9 класс*

##### *Дидактическая игра: «Математическое лото»*

**Цель:** Развитие межпредметных связей развитие познавательной активности.

**Актуальность:** Дидактическая игра преследует одновременно две цели - игровую и учебную, то есть с одной стороны, она является средством игрового моделирования окружающей действительности, а с другой – методом обучения.

**Задачи:**

- развивать психические процессы - память, логическое мышление, внимание;
- воспитывать нравственные и эстетические чувства средствами математики;
- познанию мира, самостоятельности, трудолюбия.

**Практическая часть:** создание «математического лото», проведение культурно-образовательных мероприятий с его использованием.

**Правила:**

Настольная игра «Математическое лото» имеет те же правила, что и знакомая нам с детства игра «Лото».

Состоит из 25-30 карточек и картонных кружков, которыми нужно закрывать числа на карточке.

Перед игрой ученики получают по две и более карточки. Учитель, вытаскивает из мешочка в произвольном порядке вопросы. Выполняя задание, ученики закрывают на своей карточке те числа, которые совпадают с ответами решенных задач. Выигрывает тот из них, у кого оказывается полностью закрытой одна из строк карточки. Он об этом сообщает учителю. Игра на этом заканчивается.

##### **«Давай помыслим»**

Цели и задачи:

Обучающие:

- Обобщение и систематизация знаний учащихся;
- Закрепление понятий базового курса;
- неформальный срез знаний учащихся 9-х классов в ходе решения логических и математических задач;
- Развитие познавательного интереса;
- Развитие логического мышления, памяти и внимания;
- Формирование потребности в приобретении знаний;
- Воспитание сознательной дисциплины и норм поведения;
- Воспитание ответственности, умение принимать самостоятельные решения

**Форма проведения:** математический конкурс с использованием мультимедийных средств.

**Ведущий:** Правила нашей игры таковы, что в ее процессе выполняя задания различных конкурсов, вы будете получать медальку «УМНЯШКА!!!», после подведения итогов выигрывает сильнейший. Начнем!

### 1. Разминка.

#### Вопросы 1 команде:

1. Отрезок, соединяющий 2 соседние вершины многоугольника. [Сторона]
2. На что делить нельзя. [Ноль]
3. Квадратное уравнение, у которого 1 коэффициент единица. [Приведенное]
4. Чему равна половина половины. [Четверть]
5. Часть круга. [Сектор, сегмент]
6. Где самые длинные сутки. [Везде 24 часа]
7. Сколько козлят у многодетной козы. [7]
8. Прибор для измерения углов. [Транспортир]
9. У каких животных 6 ног. [Насекомые]
10. Чего у куба и человека ровно по дюжине. [Ребер]
11. Одна сотая метра. [См]
12. Сумма длин сторон многоугольника. [Периметр]
13. Чему равен пуд. [16]
14. Отрезок, соединяющий точку окружности с центром. [Радиус]
15. Что такое “натянутая тетива”. [Гипотенуза]
16. “Крыса, бегающая по углам и делящая их пополам. [Биссектриса]
17. Число, обращающее уравнение в верное равенство. [Корень]
18. Чему равна одна четвертая часа? [15 минут]
19. Шла старуха в Москву, навстречу ей 3 старика. Сколько человек шло в Москву?[1 старуха]
20. Чему равно число ПИ.[3,14]
21. Какой вал изображен на картине Айвазовского.[9]
22. Путь от условия к ответу. [Решение]
23. Геометрия, изучающая фигуры на плоскости. [Планиметрия]
24. Равенство двух отношений. [Пропорция]
25. Авторы нашего учебника “Геометрия”. [Атанасян, Бутузов]

#### Вопросы 2 команде:

1. Какое число делится на все числа без остатка. [ноль]
2. Сторона, лежащая в треугольнике против прямого угла. [гипотенуза]
3. Отрезок, соединяющий 2 несоседние вершины многоугольника. [диагональ]
4. Чему равна дюжина. [12]
5. Сколько вершин у куба. [8]
6. Сколько музыкантов в квинтете. [3]
7. Самая редкая группа крови. [4]
8. Сколько “друзей-разбойников” было у Али-Бабы. [40]
9. Какую часть часа составляют 20 минут. [Треть]
10. Бежала тройка лошадей, каждая лошадь пробежала 5 км. Сколько км проехал ямщик. [5]
11. Прибор для построения окружностей. [Циркуль]
12. Утверждение, принимаемое без доказательства. [Аксиома]
13. Наука о решении уравнений. [Алгебра]
14. Как называется вторая координата точки. [Ордината]
15. Чему равен один фунт. [400г]
16. Геометрия в пространстве. [Стереометрия]
17. Одна стовосьмидесятая часть развернутого угла. [Градус]
18. Наименьшее натуральное число. [Один]
19. Постоянная величина. [Константа]
20. Автор школьных математических таблиц. [Брадис]
21. В каком месяце есть 28 дней. [В любом]

22. Название треугольного платка. [Косынка]  
 23. Геометрическая фигура, она же спортивный тренажер. [Трапеция]  
 24. Авторы учебников по алгебре. [Колягин под редакцией Жижченко]  
 25. Может ли угол параллелограмма быть равен 200 градусов. [Нет]

**Тропинка к истине сложна,  
 И потому в мышлении чистом**

**Отвага дерзкая нужна**

**Не менее чем альпинистам!**

**2. «Прикоснись к открытию».**

Знаменитый русский математик Андрей Николаевич Колмогоров (1903-1987) решил немало сложнейших задач, но радость первых математических открытий он познал в раннем возрасте. С 5-6 летнего возраста он любил подмечать интересные свойства чисел. Вот и вы за одну минуту сделайте это открытие, изучив его записи, сформулировав, его в виде строгого утверждения и подтвердите примерами.  
 $1^2=1$ ;  $2^2=1+3$ ;  $3^2=1+3+5$ ;  $4^2=1+3+5+7$ ;  $5^2=1+3+5+7+9$ .....

**Не всегда уравнения**

**Разрешают сомненья,**

**Но итогом сомненья**

**Может быть озаренье.**

**Ведущий**

**Портреты математиков выстроились в ряд,**

**Глазами мудрыми со стен на нас глядят.**

**А чем прославились и что изобрели**

**Через минуту вспомните и вы!**

**3. "Галерея великих людей"**

На презентации расположены портреты знаменитых математиков и вопросы. «Умняра» за верный ответ.

**1. Великий француз, сын прокурора, получил юридическое образование.**

Вскоре увлекся изучением астрономии и тригонометрии. Занимал видную придворную должность тайного советника при короле Генрихе III, где преуспел в разгадывании шифров. Математика была его единственной страстью на протяжении всей жизни. Его имя носит известная теорема.

**Франсуа Виет**

**2. Он впервые стал известен как победитель Олимпийских игр по кулачному бою, затем увлекся музыкой, установил связь между длиной струны и издаваемым звуком. Тогда он решил: "Числа правят миром!"**

О нем сложено много легенд. "Он сын бога Аполлона, его бедро сделано из чистого золота". Вместе со своими последователями образовал тайный союз, члены которого носили на одеяниях звездчатый пятиугольник-пентаграмму.

Одна из теорем носит его имя.

**Пифагор**

**3. На ее детскую комнату не хватило обоев, и комната была оклеена страницами книги петербургского математика М. В. Остроградского. Девочка часами изучала дифференциальное и интегральное исчисление по формулам, пытаясь найти порядок. Впоследствии дочь генерала фиктивно вышла замуж за ученого-биолога, они выехали в Германию, где она продолжила обучение. Педагоги были реакционерами, пытались отбить у нее охоту к знаниям, но степень доктора философии с высшей похвалой она получила без защиты диссертации. Муж ее трагически погиб, а она умерла от простуды в Стокгольме.**

**Софья Ковалевская**

**4. Точных сведений о его биографии нет. Согласно легенде, ученый был дерзок с владыкой Александрии и всего Египта, царем Птолемеем. Монарх с трудом изучал геометрию. Он вызвал ученого и спросил, нет ли особого,**

доступного лишь правителям, способа усвоить эту науку. “Царской дороги в математике нет”. На его счету огромное количество теорем, главная работа- 13 томный труд по геометрии “Начала”.

#### **Евклид**

**5.** Родился он в семье уездного землемера и домохозяйки, в семье было 3 сына. В 1817 году он закончил Казанский университет и остался работать там в звании магистра - помощника профессора. Первой была работа по теории многочленов, лекции по математике и механике. В 1827 году он стал ректором Казанского университета до 1846 года[19 лет].

#### **Николай Лобачевский**

Есть о математике молва,  
Что она в порядок ум приводит  
Потому хорошие слова  
Часто говорят о ней в народе.

**Ведущий:** песня о математике

#### **На мотив песни "belle" Песня про математику**

1

Свет озарил мою больную душу,  
Нет свой покой уроком я нарушу,  
Нет полночный бред терзает сердце мне опять  
Но математику мы знаем лишь на пять!  
Мне надоело уравнения решать,  
Учить все формулы, строить графики, считать.  
Нет, законы чисел не понять сегодня мне.  
Я никогда не буду смыслить в алгебре.  
Не обрести покой, о боже помоги.  
Скорей дойти домой!

2

Рай, обрету свой рай после урока.  
Дай мне надежду без твоих упрёков.  
Знай, над математикой возьму я всё власть.  
Мне уравнение упростить одна лишь сласть.  
Наукой этой словно бесом одержим.  
Предмет для жизни нам друзья необходим.

3

Жаль, что мешаем Вам уроки проводить.  
Законы трудные без Вас нам не постичь.  
После контрольной мне не обрести покой.  
О, Боже, помоги, скорей дойти домой.

Ты нам, математика, даешь  
Для победы трудностей закалку,  
Учимся с тобою развивать  
Волю, быстроту, смекалку!

#### **4. Подсказки**

В каждом вопросе речь идет о каком-либо объекте, имеющем отношение к математике. Команды по очереди называют свои версии, но после каждой подсказки количество баллов, которое можно получить, уменьшается на 20. За ответ с первой попытки участники могут получить 100 баллов.

##### **1. Единица измерения длины.**

- 1) Первоначально определяли как длину трех ячменных зернышек.
- 2) Означает правую фалангу большого пальца рук.
- 3) Одна из основных английских мер длины
- 4) Равна 25,4 мм.

5) Имя одной из героинь сказок Андерсена произошло от названия этой меры длины.

*Ответ: дюйм.*

2. **Этого нет у окружности.**

- 1) Это есть у правильного n-угольника.
- 2) Может быть внутри и вне фигуры.
- 3) Может использоваться для нахождения площади
- 4) Их не может быть меньше двух.
- 5) Может являться осью симметрии.
- 6) У параллелограмма пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

*Ответ: диагональ.*

3. **Приспособление для счета.**

- 1) Не нужны батарейки.
- 2) Просто в обращении.
- 3) Благодаря ему появилась позиционная система счисления.
- 4) Всегда перед глазами.
- 5) Без этого трудно первокласснику.
- 6) Пять братьев в одном чулане живут.

*Ответ: пальцы.*

4. **Функция.**

- 1) Область определения — множество действительных чисел.
- 2) Область значений — множество действительных чисел.
- 3) График пересекает хотя бы одну ось координат.
- 4) Для построения графика достаточно двух точек.
- 5) Графиком является прямая.
- 6) Функция задается формулой  $y = kx + b$ .

*Ответ: линейная функция.*

**Ведущий:**

**Хотя подсказки в школе не в почете,**

**Они живучи, как никто другой.**

**А их вопросом наводящим назовете,**

**Хоть смысл и тот же, но результат иной!**

**5. «Пойми меня»**

**Вопросы 1 команде:**

Их все любят. (8)

На них все едят. (7)

Они есть у взрослых и маленьких. (6)

Это когда девочки бегают за мальчиками. (5)

Когда гоняют сифу по полу и в салки играют. (4)

Когда это начинается, все вылетают с криком. (3)

А когда кончается, залетают обратно. (2)

Когда все балуются. (1) (*Ответ - Перемена*)

**Вопросы 2 команде:**

Любят жевать за столом. (8)

Всегда хорошо выходят на фотографии. (7)

У них бывают разные имена. (6)

Любят собирать вкладыши, банки, пачки от сигарет. (5)

Когда вырастут, им платят деньги. (4)

Они бывают разные: послушные, непослушные, бывают девочками и мальчиками. (3)

Любят кричать, плохие выкрикивают первыми и всегда неправильно. (2)

У них бывают отдыхи: весной, зимой, летом и осенью. (1)

(*Ответ - Ученики*)

**Ведущий**

**И подводя итог, хотим сказать,**

**Что потрудились вы на пять.**

**Не стыдно грамоты вручать**

**И руку крепко пожимать.**

**6. «Отгадай кроссворд».**

**По горизонтали:**

1. Наука о свойствах геометрических фигур
2. Часть прямой, которая состоит из всех точек этой прямой, лежащих между двумя данными её точками
3. Часть прямой, которая состоит из всех точек этой прямой, лежащих по одну сторону от данной её точки
4. Луч, который исходит из вершины угла, проходит между его сторонами и делит угол пополам
5. Прямая, проходящая через точку окружности перпендикулярно радиусу, проведенному в эту точку
6. Отрезок, соединяющий две точки окружности
7. Хорда, проходящая через центр
8. Четырехугольник, у которого противоположные стороны параллельны
9. Четырехугольник, у которого только две противоположные стороны параллельны
10. Отношение прилежащего катета к гипотенузе
11. Отношение противоположного катета к прилежащему катету

**По вертикали:**

1. Фигура, которая состоит из всех точек плоскости, равноудаленных от данной точки
2. Отрезок, соединяющий противоположные вершины четырехугольника
3. Фигура, которая состоит из точки и двух различных полупрямых, исходящих из этой точки
4. Фигура, которая состоит из трех точек, не лежащих на одной прямой, и трех отрезков, попарно соединяющих эти точки
5. Расстояние от точек окружности до её центра
6. Фигура, которая состоит из четырех точек и четырех последовательно соединяющих их отрезков
7. Прямоугольник, у которого все стороны равны
8. Параллелограмм, у которого все углы прямые
9. Отношение противоположного катета к гипотенузе

**Ведущий: Подведем итоги.**

**Интерактивная дидактическая игра «Геометрическая прогрессия»**

Цель: Развитие межпредметных связей развитие познавательной активности.

Актуальность: Дидактическая игра преследует одновременно две цели - игровую и учебную, то есть с одной стороны, она является средством игрового моделирования окружающей действительности, а с другой – методом обучения.

Задачи:

- развивать психические процессы - память, логическое мышление, внимание;
- воспитывать нравственные и эстетические чувства средствами математики;
- познанию мира, самостоятельности, трудолюбию.

Практическая часть: создание интерактивной презентации, проведение культурно-образовательных мероприятий с его использованием.

Правила:

Игра «Геометрическая прогрессия» состоит из слайдов с интерактивными заданиями. Ученикам необходимо выполнить 18 практических заданий по темам "Геометрическая прогрессия", "Сумма  $n$ -первых членов геометрической прогрессии" и "Сумма бесконечной геометрической прогрессии". Ученики закрывают поочередно задания, которые представлены на слайдах и совпадают с ответами решенных задач. Выигрывает тот из них, у которого оказывается больше закрытых заданий. Он об этом сообщает учителю. Игра на этом заканчивается.

### Игра «Форт Бойярд»

Уважаемые, участники игры, болельщики!

Задача каждой команды – набрать как можно больше ключей, спрятанных в разных местах или выданных вам за правильно решенные задачи. Болельщики смогут помочь своей команде заработать больше ключей, если решат задачи, которые будут предназначены специально для них. Поэтому будьте предельно внимательными.

Судить нашу игру будет независимое жюри.

Проведут игру учителя математики, им помогают ученики 11 класса.

В игре будет 9 этапов.

В финальный 9 этап выйдут 2 команды, набравшие наибольшее количество ключей.

Команда, выполнившая задание получает ключ. Если задание выполнено не правильно, шанс остается, но ключа с подсказкой уже нет.

1. Но вначале мы узнаем, что такой Форт Бойярд. История.

Презентация «История Форт Бойярд»

Итак, приступаем к игре.

1 этап. “Решите систему уравнений!”

Надо решить систему уравнений. Корень этих уравнений будет обозначать номер класса, где будет проходить следующее испытание, где лежит ключ. Каждый класс получил свою систему уравнений. По ответам каждый пойдет в свой класс.

2 этап. “Хочу все знать”

Ключ получит та команда, которая быстрее других правильно сосчитает (что, вы сейчас узнаете), напишет число на бумаге и поднимет лист.

Внимание! Великая Отечественная война началась 22 июня 1941 г. Узнать, сколько дней продолжалась война, вам поможет удивительный квадрат. Выберите из каждой строки и каждого столбца по одному числу, найдите сумму выбранных четырех чисел – и вы получите ответ на вопрос.

13	18	74	67
69	74	30	79
95		56	49

**Сумма 1418.**

## 3 этап. "Векторы"

Ключ можно найти, если найдете правильно длину вектора. Узнать длину вектора можно, решив задачу.

После нахождения длины вектора вы узнаете номер нужной книге, номер страницы. На определенной странице вы найдете листок, на котором написано, где спрятан ключ. Если правильно ответите будет подсказка где ключ. (ключ спрятан за портретом) следующий

$$a \{4; 8\}, b \{5; -2\}, c \{0; -3\}$$

$$x = -2a + 4b - 11c$$

**Ответ: x {12; 9}.** На бумажке написано: "Узнать великих математиков".

## 4 этап. "Угадай-ка!"

На доске 6 портретов великих математиков

Ведущий читает известный факт из жизни великого математика и нужно узнать, кто это.

Порядковый номер, выбранного портрета сообщит вам, под какой ступенькой находится ключ, если считать снизу. И подскажет номер устного счета.

Выбрать себе номер устного счета, с помощью которого мы узнаем следующую подсказку, в каком кабинете следующий ключ.

Устный счет 1

- |     |   |                         |
|-----|---|-------------------------|
| 1.  | Переведи в радианную меру $150^0$   | (5)<br>6                |
| 2.  | Что больше: $-5 \underline{1}$ или $-1,5$ ?   | (-1,5)                  |
| 3.  | Как изменится произведение, если первый множитель увеличить в 6 раз, а второй - уменьшить в 4 раза? | (увеличится в 1,5 раза) |
| 4.  | Разложите на множители $x^2 + 2x - 8$   | ((x-2)(x+4))            |
| 5.  | Что больше: $\cos \pi$ или $\sin 2\pi$ ?  | ( $\sin 2\pi$ )         |
| 6.  | Запишите в виде обыкновенной дроби $0,777\dots$   | (7)<br>9                |
| 7.  | Определите, четная или нечетная функция $y = 4x^3$  | (нечетная)              |
| 8.  | Решите уравнение $2\sqrt{x} = 10$   | (25)                    |
| 9.  | Решите уравнение $4x^2 - 4x + 1 = 0$  | (1 и 1)<br>2 2          |
| 10. | Напишите наименьшее общее кратное натуральных четных однозначных чисел                              | (24)                    |

Ус

ный счет

2

- |     |  |                                |
|-----|--|--------------------------------|
| 11. | Может ли простое число быть четным ?   | (нет решения)<br>(да)          |
| 12. | Какие значения может принимать функция $y = x^2 - 6x + 9$                        | ( $0 \leq y < \infty$ )        |
| 13. | Найдите область определения функции $y = \sqrt{x^2 + x} - 12$                    | ( $x \leq -4,$<br>$x \geq 3$ ) |
| 14. | При каких значениях x функция $y = x^2 + 4x + 4$ принимает наименьшее значение ? | (-2)                           |

- 15 Что больше  $\sqrt{45}$  или  $2\sqrt{5}$ ? ( $\sqrt{45}$ )
- 16 При каких значениях  $x$  функция  $y = \frac{(x+1)(x-5)}{(x+2)(x-3)}$  не имеет смысла? (при  $-2; 3$ )
- 17 Составьте пропорцию из чисел 3, 5, 9, 15. ( $\frac{3}{9} = \frac{5}{15}$ )
- 18 Произведение двух чисел равно 150. Первое число в 1,5 раза больше второго. Вычислите эти числа. (15, 10)
- 19 Решите уравнение  $(\sqrt{2x-1}) \cdot (\sqrt{2x+1}) = x$  (1)
- 20 Колесный трактор вспашет поле за 6 часов, а гусеничный - за 3 часа. За сколько часов они вспашут поле вместе? (за 2 часа)
- 21 Устный счет 3  
Решите систему уравнений  $3x+y=36$ ;  
 $y-3x=0$ . ( $x=6$ ;  
 $y=18$ )
- 22 Вычислите среднее арифметическое чисел 20, 34 и 36 (30)
- 23 Вычислите  $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a^2}$  (a)
- 24 В уравнении  $x^2 - 12x + c = 0$  один корень в три раза больше другого. Вычислите  $c$ . (27)
- 25 Решите уравнение  $5(x-1)(x+3) = 0$  (-3; 1)
- 26 Сумма двух чисел равна 80. Если одно слагаемое увеличить на 20, а другое уменьшить на 30, то чему будет равна сумма? (70)
- 27 Костюм стоил  $k$  рублей. Сначала его цену уменьшили на 10%, а затем повысили на 10%. Как изменилась его цена? (0,99 k рублей)
- 28 Составьте квадратное уравнение, если  $x_1 = -3$ ,  $x_2 = 4$  ( $x^2 - x - 12 = 0$ )
- 29 Одна труба наполняет бассейн за 4 часа, а другая - за 2 часа. Какую часть бассейна две трубы заполнят за час? (3/4)
- 30 Делится ли произведение  $32 \cdot 27 \cdot 65$  на 15? (да)

5 этап. "Конкурс капитанов"

Ключ получит тот капитан, который за 1 минуту ответит на большее количество вопросов.

Прибор для построения окружности. (Циркуль)

Может ли в треугольнике быть два тупых угла? (Нет)

Геометрия, в которой изучаются фигуры на плоскости. (Планиметрия)

Треугольник, у которого все стороны равны. (Равносторонний)

Сумма одночленов. (Многочлен)

41 – это простое число? (Да)

Старинная русская мера длины. (Аршин)

Сколько козлят было у многодетной козы? (7)

Назовите самую большую хорду в круге? (Диаметр)

Простейшая линия в геометрии. (Прямая)

Чему равна сумма углов треугольника? ( $180^\circ$ )

Какой вал изображен на картине Айвазовского. (9)

63 – это составное число? (Да)

Старинная мера веса. (Пуд)

- Наименьшее натуральное число. (1)  
 Параллелограмм, у которого все углы прямые. (Прямоугольник)  
 Как называются прямые, которые не пересекаются? (Параллельные)  
 Соперник нолика. (Крестик)  
 Место, занимаемое цифрой в записи числа? (Разряд)  
 Единица измерения скорости на море? (Узел)  
 Параллелограмм, у которого все стороны равны. (Ромб)  
 Геометрическая фигура в любовных делах. (Треугольник)  
 Как называется прибор для измерения отрезков. (Линейка)  
 Дробь, у которой числитель меньше знаменателя. (Правильная)  
 Сколько пьес во “Временах года” П.И.Чайковского? (12)  
 Специфическая единица измерения объема нефти. (Барель, 159 л)  
 На какое число нельзя делить? (На ноль)  
 Когда произведение равно нулю? (Когда хотя бы один из множителей равен нулю)  
 Как называется треугольник, у которого две стороны равны? (Равнобедренный)  
 Отрезок, соединяющий точку окружности с центром. (Радиус)  
 Формула периметра квадрата со стороной  $a$ . ( $4a$ )  
 Равенство с переменной. (Уравнение)  
 Кто ввел прямоугольную систему координат? (Рене Декарт)  
 Третий месяц каникул. (Август)  
 Сумма длин всех сторон многоугольника. (Периметр)  
 Чему равен угол в квадрате. ( $90^\circ$ )  
 Сколько музыкантов в квартете? (4)  
 Как называется “верхняя” часть дроби? (Числитель)  
 Автор книги “Начала”. (Евклид)  
 6 этап. “Задача в стихах”  
 После получения ответа, вы должны сложить все цифры, из которых состоит получившееся число.

Это укажет вам на номер кабинета, в котором спрятан следующий ключ.

Над болотцем тихо, тихо. В теплом воздухе парят  
 Сам комар и комариха, С ними туча комарят. Комариха с комаром говорят:  
 Сосчитай-ка, комар, комарят. Как же счесть, комариха, комарят?  
 Не поставишь комарят наших в ряд. Насчитала комариха 40 пар.  
 А продолжил этот счет уже комар. Комарят комар до ночи считал,  
 Насчитал 13 тысяч, аж устал. А теперь считайте сами вы, друзья,  
 Велика ли комариная семья?

**Ответ: 13082.**  $1+3+0+8+2=14$

**Номер кабинета 14.**

7 этап. “Угадай букву” конкурс для болельщиков

Ключ вы найдете за той буквой, с которой начинается корень уравнения.

$$(x+5)/2 - (x+1)/6 = 10/3$$

**Ответ: (3) “Т”**

Буквы: “О”, “Д”, “Т”, “Ч”, “П”, “Ш”, “С”, “В”.

35	54	45	40			
х	4	5	6	7		
6	Ю	Т	И	А		
7	Д	Н	А	Ы		
8	Н	Б	Р	А		
9	И	Т	И	Б		
42	48	36	56	28	32	49

**Ответ: 3**

Этап. 8 “Почему мы так говорим?”

Ключ получит та команда, которая быстрее других разгадает зашифрованное выражение.

Числами зашифровано выражение. Догадайтесь, как по таблице найти буквы, соответствующие числам. Запишите эти буквы и прочитайте полученные слова.

Объясните, как вы понимаете крылатое выражение “Нить Ариадны”? Это словосочетание из мифа об афинском герое Тезее. Ариадна, дочь критского царя Миноса, помогла Тезею в сражении с чудовищем Минотавром. Минотавр, по мифу, получеловек – полубык. Ариадна дала Тезею клубок ниток, с помощью которых Тезей после победы над Минотавром сумел благополучно выбраться из лабиринта – жилища Минотавра.

**9 этап. “Финальный” проходит в спортивном зале.**

В этот этап выходят 2 команды, набравшие большее количество ключей.

Вы должны решить 10 неравенств. За каждое верное решение неравенства ведущий выдает букву. Когда все буквы получены, команда должна составить из них слово. Та команда, которая правильно составит слово, побеждает в игре. Потому что там подсказка где последний ключ( . Ключ подвешен к потолку необходимо лезть за ним на канате)

Неравенства:

1.  $x^2 - 8x + 15 < 0$

2.  $x^2 > 4$

3.  $2x < 1$

4.  $x^2 - 6x + 9 < 0$

5.  $x^2 - 4x - 5 > 0$

6.  $(x - 3)(x + 4) > 0$

7.  $x - 2 > 1$

8.  $2x^2 - x - 1 < 0$

9.  $x^2 + 4x > 0$

10.  $x^2 - 49 < 0$

Ответы:

1. (3; 5)

2.  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

3.  $(-\infty; ?)$

4. решений нет

5.  $(-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$

6.  $(-\infty; -4) \cup (3; +\infty)$

7. (3;  $+\infty$ )

8.  $(-0,5; 1)$

9.  $(-\infty; -4) \cup (0; +\infty)$

10.  $(-7; 7)$

Подведение итогов игры. Награждение победителей. Каждая команда получает сладкие призы.

**Темы проектно-исследовательских работ  
по Алгебре  
7 класс**

1. «Приемы удобного счета. Приемы быстрого счета».
2. «Эти непростые простые числа».
3. «Меры времени».
4. «Координаты. Рисуем по координатам».
5. «Оригами в математике».
6. «Виды симметрии. Симметрия в архитектуре и жизни».

**8 класс**

1. Великие женщины математики
2. День рождения нуля
3. Математика в моей жизни
4. Математика в медицине
5. Проценты вокруг нас
6. Функции в окружающем мире

**9 класс**

1. Квадратные уравнения от Древнего Вавилона до наших дней
2. Математические ошибки приведшие к катастрофам.
3. Математический бильярд.
4. История возникновения математики на Руси.
5. Последовательности и прогрессии в жизни.
6. Математика - царица наук или слуга для других наук.

**Кейс задания**

**9 класс**

В ходе решения данного кейса ученики:

- вводят необходимые значения;
- формируют теоретическую базу (формулы, необходимые для решения поставленных задач; единицы измерения величин и перевод из одной величины в другую);
- выполняют предоставленные варианты заданий.
- оформляют проведенную работу в виде папки, содержащей приемы решения подобных заданий.

При оценке данного метода хотелось бы отметить следующие положительные стороны:

- ученик видит весь объем материала, который необходим по данной теме;
- предполагаются задания по отработке только ранее изученного материала;
- прослеживается тесная взаимосвязь теории и практики (реальная математика);
- к концу учебного года накапливается полный набор учебно-методических материалов (кейсов) у учащихся.

### Кейс 1. «Маркировка шин»

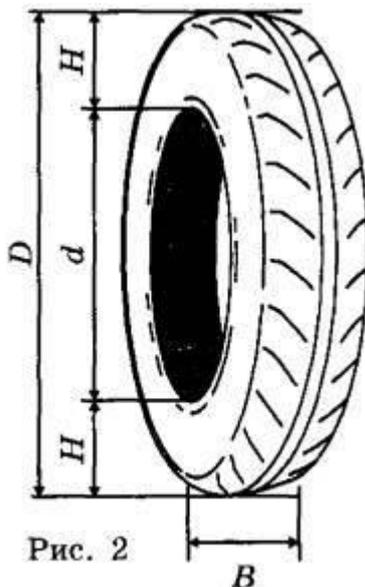


Рис. 2

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Первое число означает ширину  $B$  шины (ширину протектора) в миллиметрах. Второе число – высота боковины  $H$  в процентах к ширине шины.

Последующая буква означает конструкцию шины. Например, буква  $R$  значит, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции. За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр  $d$  внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Последний символ в маркировке – индекс скорости. Возможны дополнительные маркировки, означающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования и тип дорожного покрытия, где рекомендуется использовать шину. Завод производит автомобили и устанавливает на них шины с маркировкой **185/70 R14**. Завод допускает установку шин с другими маркировками.

1. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

2. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить шины, установленные на заводе на шины 195/70 R14?

3. На сколько метров увеличится путь, пройденный автомобилем, когда колесо сделает 1000 оборотов, если заменить шины установленные на заводе шинами с маркировкой 195/70 R14? Округлите результат до целых.

4. Спидометр автомобиля, собранного на заводе, показывает скорость точно. На сколько процентов показания спидометра будут меньше скорости автомобиля, если заменить шины, установленные на заводе шинами с маркировкой 195/70 R14? Округлите результат до десятых.

#### Вариант 1

1. Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймов? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Найдите диаметр  $D$  колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

3. На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 225/70 R16 меньше, чем радиус колеса с маркировкой 235/60 R18? Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На сколько миллиметров увеличится диаметр  $D$  колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 225/70 R16?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 245/65 R16? Округлите результат до сотых. Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант2

1. Какой наибольшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймов? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Найдите диаметр  $D$  колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

3. На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 185/70 R14 больше, чем радиус колеса с маркировкой 205/60 R14? Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На сколько миллиметров уменьшится диаметр  $D$  колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/60 R14?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/55 R16? Округлите результат до сотых. Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант3

1. Какой наибольшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймов? Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

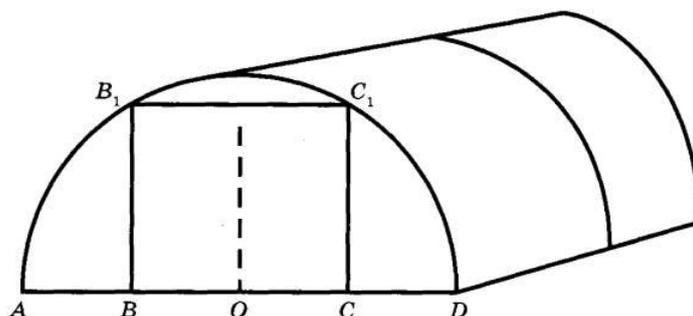
3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить шины, установленные на заводе на шины 195/80 R16? Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На сколько метров увеличится путь, пройденный автомобилем, когда колесо сделает 1000 оборотов, если заменить шины установленные на заводе шинами с маркировкой 195/80 R16? Округлите результат до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Спидометр автомобиля, собранного на заводе, показывает скорость точно. На сколько процентов показания спидометра будут меньше скорости автомобиля, если заменить шины, установленные на заводе шинами с маркировкой 195/80 R16? Округлите результат до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

### Кейс 2. «Теплицы»



На дачном участке необходимо поставить теплицу длиной 6 м. Для этого был сделан прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы используются металлические дуги в форме полуокружностей длиной 6 м каждая и покрытие для обтяжки.

Отдельно требуется приобрести плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником  $BCC_1B_1$ , где точки В, О и С делят отрезок AD на четыре равные части. Внутри теплицы планируется сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 60 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20 см x 20 см.

1. Найдите наименьшее количество дуг, чтобы расстояние между ними соответствовало заданным критериям.

2. Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками?

3. Определите ширину входа в теплицу? Ответ дайте в метрах, округлите результат с точностью до десятых.

4. Определить количество плёнки для передней и задней стенки у теплицы. Ответ округлить до целых.

5. Необходимо определить площадь участка. Сколько процентов составляет площадь, отведённая под грядки, от площади всего участка, отведённого под теплицу? Ответ округлите до целых.

### Вариант 1

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см? Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 2. Найдите примерную ширину теплицы в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 4. Сколько квадратных метров пленки нужно купить для теплицы с учетом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа пленку нужно покупать с запасом 10%. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 5. Найдите примерную высоту входа в теплицу. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант 2

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 55 см? Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 2. Найдите примерную ширину теплицы в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 4. Сколько квадратных метров пленки нужно купить для теплицы с учетом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа пленку нужно покупать с запасом 10%. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 5. Найдите примерную высоту входа в теплицу. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант 3

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 65 см? Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 2. Найдите примерную ширину теплицы в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 4. Сколько квадратных метров пленки нужно купить для теплицы с учетом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа пленку нужно покупать с запасом 10%. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 5. Найдите примерную высоту входа в теплицу. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

#### Вариант 4

1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 75 см? Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 2. Найдите примерную ширину теплицы в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 3. Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 4. Сколько квадратных метров пленки нужно купить для теплицы с учетом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа пленку нужно покупать с запасом 10%. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых. Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 5. Найдите примерную высоту входа в теплицу. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых. Ответ: \_\_\_\_\_.

#### Кейс 3. «Зонт»

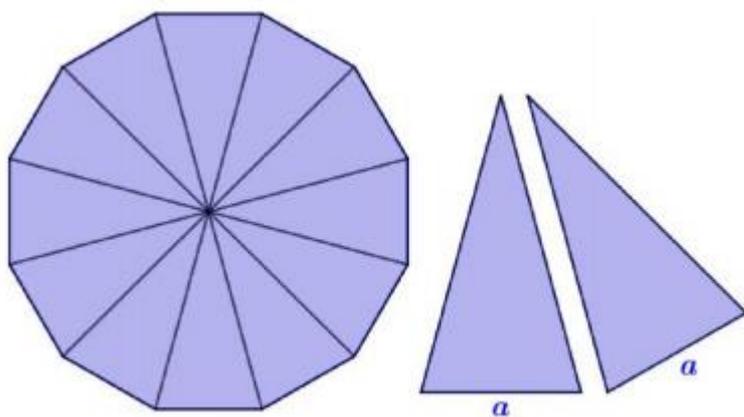


Рис. 1

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из отдельных клиньев, натянутых на каркас из двенадцати спиц (рис. 1).

Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт. Расстояние между концами соседних спиц  $a$ . Высота купола зонта  $h$  (рис. 2), а  $d$  – это расстояние между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта.

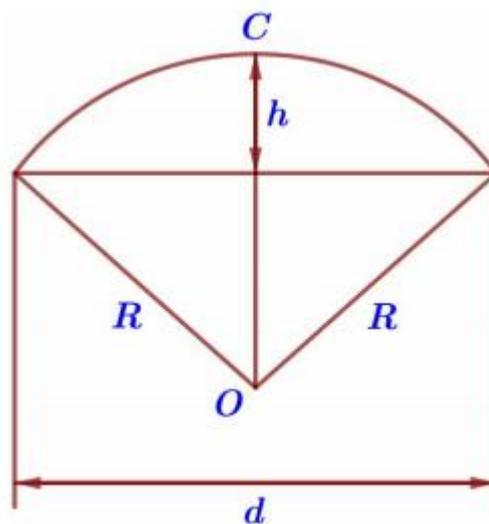


Рис. 2

1. Необходимо определить длину спиц с учетом длины ручки и длины зонта.
2. Вычислите площадь поверхности зонта. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

3. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC=R$  (рис. 2).  
Ответ дайте в сантиметрах.

4. Рассчитайте площадь поверхности купола. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

5. Рассчитайте площадь поверхности купола. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

### Вариант 1

1. Длина зонта в сложенном виде равна 28 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,4 см.  
Ответ: \_\_\_\_\_.



Ручка  
зонта

Рис. 3

2. Поскольку зонт шит из треугольников, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 63,1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков. Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC=R$  (рис. 2).  
Ответ дайте в сантиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Площадь купола зонта, как площадь поверхности сферического сегмента можно найти по формуле  $S=2R\pi h$ , где  $R$  – радиус сферы, а  $h$  – высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого. Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Рулон ткани имеет длину 30 м и ширину 90 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 23 зонтов. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 900 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки? Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант 2

1. Длина зонта в сложенном виде равна 26 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,1 см.  
Ответ: \_\_\_\_\_.



Ручка  
зонта

Рис. 3

2. Поскольку зонт шит из треугольников, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 58,3 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков. Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC=R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Площадь купола зонта, как площадь поверхности сферического сегмента можно найти по формуле  $S=2R\pi h$ , где  $R$  – радиус сферы, а  $h$  – высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого. Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Рулон ткани имеет длину 25 м и ширину 120 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 25 зонтов. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 810 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки? Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант 3

1. Длина зонта в сложенном виде равна 25 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,3 см. Ответ: \_\_\_\_\_.



Ручка зонта

Рис. 3

2. Поскольку зонт шит из треугольников, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 54,2 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков. Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC=R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Площадь купола зонта, как площадь поверхности сферического сегмента можно найти по формуле  $S=2R\pi h$ , где  $R$  – радиус сферы, а  $h$  – высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого. Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Рулон ткани имеет длину 24 м и ширину 150 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 36 зонтов. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1100 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки? Ответ: \_\_\_\_\_.

### Вариант 4

1. Длина зонта в сложенном виде равна 24 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,2 см. Ответ: \_\_\_\_\_.



Ручка зонта

Рис. 3

2. Поскольку зонт шит из треугольников, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведенная к основанию, равна 52,2 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков. Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC=R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах. Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Площадь купола зонта, как площадь поверхности сферического сегмента можно найти по формуле  $S=2R\pi h$ , где  $R$  – радиус сферы, а  $h$  – высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого. Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Рулон ткани имеет длину 16 м и ширину 150 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 27 зонтов. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1000 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки? Ответ: \_\_\_\_\_.

#### **«Мозговой штурм» по теме «Решение задач»**

Цели урока:

- Поиск разных решений одной задачи.
- Усвоение новых методов решения задач.
- Установить связь между разными разделами математики при решении одной задачи.

Ход урока

I. Организационный

Ребята, наш урок я хочу начать со слов персидско-таджикского поэта

Рудаки:

«С тех пор как существует мирозданье,  
Такого нет, кто б не нуждался в знанье.  
Какой мы не возьмем язык и век,  
Всегда стремится к знанью человек».

Хорошо известно, что полезнее решить одну задачу несколькими способами, чем несколько – одним. При поиске разнообразных решений не только усваиваются новые методы решений, но и постигается связь между, казалось бы, такими разными разделами математики.

Попробуем убедиться в сказанном на примере одной задачи.

Разделимся на 4 малые группы. Каждая группа, сядьте вокруг одного стола. Это позволит вам легче общаться, вести дискуссию. Выдвигайте идеи, фиксируйте все предложения, придите к какому-то общему мнению.

II. Разминочный

Математическая викторина. Каждая группа отвечает по порядку. В случае сомнения отвечает следующая группа.

1. В каждом из четырех углов комнаты сидит кошка. На хвосте у каждой кошки по одной кошке. Сколько всего в этой комнате кошек? (4 кошки)
2. Петух, стоя на одной ноге, весит 5кг. Сколько он будет весить, если встанет на обе ноги? (5кг)
3. В семье у каждого из шести братьев есть сестра. Сколько детей в этой семье? (7 детей)
4. На уроке физкультуры ученики выстроились в линейку на расстоянии одного метра друг от друга. Вся линейка растянулась на 25метров. Сколько было учеников? (26)
5. По стеблю растения, высота которого 1 метр, от земли ползет гусеница. Днем она поднимается на 3 дециметра, а ночью опускается на 2дециметра. Через сколько суток гусеница доползет до верхушки растения? (7,5 суток)
6. Часы отбивают один удар за одну секунду. Сколько времени понадобится, чтобы отбить 12 ударов? (11 секунд)
7. Три разных числа сначала сложили, а затем их же перемножили. Сумма и произведение оказались равными. Какие это числа? (1; 2; 3)
8. Несколько друзей, встретившись, поздоровались каждый с каждым. Сколько было друзей, если известно, что число рукопожатий равняется числу друзей. (3 человека)
9. Арбуз стоит 20рублей и еще пол-арбуза. Сколько стоит арбуз? (40 рублей)
10. Найди число, одна треть которого составляет 12. (36)
11. У одного старика спросили, сколько ему лет. Старик ответил, что неделю назад ему исполнилось 96 лет. Но дней рождения у него было всего 24. Как это понимать? (Старик родился 29 февраля)
12. Какое число делится без остатка на любое целое число, отличное от нуля? (0)

### III. «Мозговой штурм»

Сформулируем задачу.

Два туриста вышли одновременно навстречу друг другу из двух городов. Они встретились в полдень, но не остановились, а продолжали свой путь с той же скоростью. Чужого города они достигли – первый в 4 часа пополудни, а второй в 9 часов. Узнайте, когда туристы вышли из своих городов.

Правила работы, ребята, спроецированы на экран. Ознакомьтесь с ними и приступайте к работе в малых группах. Каждая группа должна предложить свое решение задачи и представить его для обсуждения другим группам. Будьте готовы к тому, что ваши идеи будут критически пересмотрены, а может быть даже отброшены. На всю работу отводится 20 минут. Продолжительность защиты вашего решения - 2 минуты.

IV. Рейтинг предложений. Выступление групп.

### I способ

Обозначим через  $v_1$ ,  $s_1$ ,  $v_2$  и  $s_2$  соответственно скорости и расстояния, пройденные туристами до встречи. Составим систему:

$$\begin{cases} \frac{s_1}{v_1} = \frac{s_2}{v_2} \\ \frac{s_1}{v_1} = 9 \\ \frac{s_2}{v_2} = 4 \end{cases}$$

Примем равные отношения  $\frac{s_1}{s_2}$  и  $\frac{v_1}{v_2}$  за  $n$  и, разделив почленно второе уравнение системы на третье, получим  $\frac{s_1}{s_2} : \frac{s_2}{s_1} = \frac{9}{4}$  или  $\frac{s_1 \cdot v_1}{s_2 \cdot v_2} = \frac{9}{4}$ , то есть  $n^2 = \frac{9}{4}$  и  $n = 1,5$ , так как по смыслу задачи  $n > 0$ . Время движения до встречи равно отношению  $s_1 : v_1$ . Из третьего уравнения системы следует, что  $v_1 = \frac{s_2}{4}$ , тогда  $\frac{s_1}{v_1} = \frac{s_1}{\frac{s_2}{4}} = \frac{s_1}{s_2} \cdot 4 = 1,5 \cdot 4 = 6$  часов. Итак, до встречи туристы шли 6 часов. Следовательно, из своих городов они вышли в 6 часов утра.

### II способ

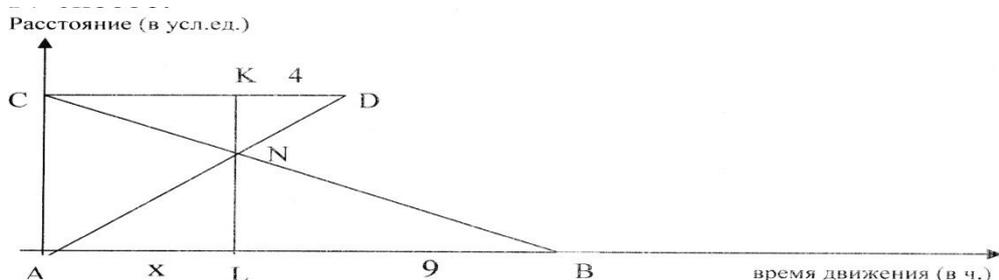
Пусть скорость первого туриста  $v$ , а раз больше скорости второго туриста. Тогда на одном и том же участке пути первый тратит  $v$ , а раз меньше времени, чем второй, а второй –  $v$ , а раз больше, чем первый. До встречи туристы шли одно и то же время. Следовательно,  $\frac{9}{a} = 4a$ ,  $a^2 = \frac{9}{4}$ , но при условии, что  $a > 0$  получаем  $a = 1,5$ . До встречи они шли  $4 \cdot 1,5 = 6$  часов, значит, туристы вышли из своих городов в 6 часов утра.

### III способ

Пусть до встречи туристы шли  $x$  часов. Тогда на весь путь первый затратил  $(x+4)$  часов, а второй  $(x+9)$  часов. Если принять весь путь за 1, то первый турист проходил в час  $\frac{1}{x+4}$ , а второй  $\frac{1}{x+9}$  всего пути. Вместе же они пройдут  $\frac{1}{x}$  всего пути. Составим и решим уравнение  $\frac{1}{x+4} + \frac{1}{x+9} = \frac{1}{x}$ .

$$\frac{2x+13}{(x+4)(x+9)} = \frac{1}{x}, \quad 2x^2+13x = x^2+13x+36, \quad x^2=36, \quad x = 6. \text{ Имеем тот же ответ.}$$

### IV способ



Пусть туристы шли до встречи  $x$  часов. На рисунке точка А изображает город, из которого пошел второй турист. Тогда длина отрезка СА — это расстояние между городами. Поскольку туристы при движении не меняли скорость, можно считать, что отрезки AD и СВ — графики движения первого и второго

туристов соответственно. Следовательно, координаты точки N - время и место их встречи. Рассмотрим подобные треугольники.

$\triangle KDN \sim \triangle LAN$ ,  $\triangle CKN \sim \triangle BLN$ . Следовательно,  $\frac{KN}{NL} = \frac{KD}{AL}$  и  $\frac{KN}{NL} = \frac{CK}{LB}$ , значит  $\frac{KD}{AL} = \frac{CK}{LB}$ , откуда получаем, что  $\frac{4}{x} = \frac{x}{9}$  и  $x^2=36$ , а  $x=6$ .

V. Резюме. Подведение итогов

Итак, какие выводы можно сделать из проделанной работы?

I способ приводит к введению избыточных переменных.

II способ основывается на обратной пропорциональности зависимости между скоростью и временем движения на фиксированном участке пути.

III способ является «стандартным» способом решения задачи с помощью дробно-рационального уравнения, то есть содержащем переменную в знаменателе дроби.

IV способ носит название метода подобия, который заключается в том, чтобы, используя графики равномерных процессов и подобие треугольников, составить уравнение для решения задачи. Этот способ позволяет проследить межпредметную связь алгебры, физики и геометрии.