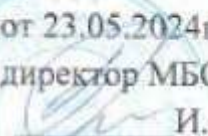


Комитет образования города Курска

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 21»

ПРИНЯТО
решением
педагогического совета
МБОУ «Лицей № 21»
протокол от 23.05.2024г. №10

УТВЕРЖДЕНО
приказом по МБОУ «Лицей № 21»
от 23.05.2024г. № 336
директор МБОУ «Лицей № 21»
 И.А. Первенкова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
социально-гуманитарной направленности
«Шаг за шагом»
(стартовый уровень)**

Возраст обучающихся: 15-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Шалимова А.В.,
педагог дополнительного
образования

г. Курск, 2024 г.

Оглавление:

1. «Комплекс основных характеристик программы».....	3
1.1 Пояснительная записка.....	5
1.2 Цель программы.....	5
1.3 Задачи программы.....	5
1.4 Планируемые результаты.....	6
1.5 Содержание программы.....	6
2. «Комплекс организационно – педагогических условий»....	8
2.1 Календарно-учебный график.....	8
2.2 Оценочные материалы.....	9
2.3 Формы аттестации.....	9
2.4 Методическое обеспечение программы.....	9
2.5 Условия реализации программы.....	12
3. «Рабочая программа воспитания».....	13
4. «Список литературы».....	21
5. «Приложения».....	23
5.1 Календарно-тематическое планирование.....	23
5.2 Материалы для проведения мониторингов оценки.....	26

«Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р.;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

- «Санитарно-эпидемиологические требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20 от 28.09.2020 г.);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Закон Курской области от 09.12.2013 г. № 121-ЗКО (ред. от 14.12.2020 г.) «Об образовании в Курской области»;

- Приказ Министерства образования и науки Курской области от 17.01.2023 г. № 1-54 «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;

- Приказ Министерства образования и науки Курской области от 03.05.2023 г. № 1-845 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ» от 17.01.2023 г. № 1-54;

- Приказ комитета образования города Курска от 03.03.2022 № 113 «Об утверждении регламента предоставления муниципальными образовательными организациями, подведомственными комитету образования города Курска, муниципальной услуги «Прием на обучение по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей № 21» (далее - Лицей) утвержден комитетом образования города Курска приказ №202 от 25.05.2021г.;

- Положение муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «О дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе» приказ №430 от 26.05.2023г.

Направленность программы: социально-гуманитарная.

Актуальность программы.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на систематизацию, расширение и углубление знаний учащихся. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Шаг за шагом» направлена на повторение, расширение и углубление знаний, развитие мышления; формирует базу общих универсальных приемов и подходов к решению заданий соответствующих типов.

Материал программы является углубленным изучением вопросов, возникающих при решении задач. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Тематика задач не выходит за рамки основного курса, но уровень их трудности – повышенный, существенно превышающий обязательный. Особое место занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

Отличительные особенности программы.

Данная программа позволит организовать работу с учётом дифференцированного подхода. Занятия рассчитаны на групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомительной, при этом принимать во внимание способности каждого ученика в отдельности, включая его по мере возможности в групповую работу, моделировать и воспроизводить ситуации, трудные для ученика, но возможные в обыденной жизни; их анализ и проигрывание могут стать основой для позитивных сдвигов в развитии личности ребёнка.

Уровень программы: стартовый.

Адресат программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Шаг за шагом» предназначена для обучающихся 15-16 лет.

Комплектование групп осуществляется на добровольной основе. Наполняемость группы составляет 12 человек.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на один год обучения с годовым объемом 36 часов.

Режим занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю из расчета по 1 академическому часу на каждое. Длительность академического часа 45 минут.

Форма обучения: очная.

Формы организации образовательного процесса.

Занятия проводятся в группе, представляющей разновозрастное объединение, состоит из 12 обучающихся.

Особенности организации образовательного процесса

Программа реализуется в традиционной форме в рамках образовательной организации. При возникновении производственной необходимости возможна реализация программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

1.2. Цель программы

Цель программы – развитие творческих способностей, логического мышления, использование математических представлений для описания окружающих предметов, процессов, явлений, формирование способности к продолжительной умственной деятельности, основ логического мышления, пространственного воображения, математической речи и аргументации, расширение общего кругозора учеников в процессе живого рассмотрения различных практических задач и вопросов, формирование знаний, умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности, развитие индивидуальности творческого потенциала обучающихся.

1.3. Задачи программы

1. Образовательные:

- Формировать "базу знаний" по алгебре, геометрии, позволяющей беспрепятственно оперировать математическим материалом вне зависимости от способа проверки знаний;
- Научить правильной интерпретации спорных формулировок заданий;
- Развить навыки решения тестов;
- Научить, максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания.

2. Воспитательные:

- Привить интерес к изучению математики через решение задач повышенной сложности;
 - Воспитать трудолюбие, аккуратность, усидчивость, терпение, умение довести дело до конца, взаимопомощи при выполнении работы, экономичное отношение к используемым материалам;
 - Воспитать творческое отношение к труду, эстетическое восприятие мира, художественный вкус;
- Привить основы культуры труда.

3. Развивающие:

- Развивать образное мышление;

- Развивать интеллектуальные умения: логически и аналитически рассуждать при решении нестандартных задач по математике; находить общее и учитывать детали;
- Развивать творческие способности, умения работать самостоятельно и в группе, вести дискуссию, аргументировать свою точку зрения и уметь слушать другого.

1.4. Планируемые результаты

Программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты включают:

- коммуникативную компетентность в области сотрудничества со сверстниками в образовательной деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.

Метапредметные результаты включают:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
- осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- овладение общими универсальными приемами и подходами к решению заданий теста.
- усвоение основных приемов мыслительного поиска.

Предметные результаты включают:

- Расширение опыта самостоятельной математической деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению для решения учебно- познавательных и учебно-практических задач;

В результате изучения материалов программы обучающиеся 9 класса научатся:

- сравнивать разные приемы действий;
- выбирать удобные способы решения;
- моделировать алгоритм решения в процессе совместного обсуждения и использовать его в ходе самостоятельной работы; применять изученные способы и приёмы вычислений;
- анализировать полученные результаты;
- включаться в групповую работу, участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать собственное мнение и аргументировать его;
- выполнять пробное учебное действие, фиксировать индивидуальное затруднение в пробном действии;

- аргументировать свою позицию в коммуникации, учитывать разные мнения, использовать критерии для обоснования своего суждения;
- сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность, обнаруживать и исправлять ошибки.

Учащиеся должны знать:

- числа и вычисления;
- алгебраические выражения;
- уравнения и неравенства;
- числовые последовательности;
- функции;
- координаты на прямой и плоскости;
- геометрические фигуры и их свойства.
- измерения геометрических величин;
- статистика и теория вероятностей.
- должны уметь:
- выполнять вычисления и преобразования;
- выполнять преобразования алгебраических выражений;
- решать уравнения, неравенства, их системы;
- строить и читать графики функций;
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели;
- владеть компетенциями:
- познавательной; информационной; коммуникативной; рефлексивной.
- способны решать следующие жизненно-практические задачи:
- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях; работать в группах; аргументировать и отстаивать свою точку зрения, уметь слушать других; извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов; самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем.
- Владеть основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к простому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях. Владеть широким спектром приемов и способов рассуждений.

1.5.Содержание программы «Учебный план»

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Действительные числа	5	1	4	Контрольный опрос, практическая работа
II	Алгебраические выражения	3	1	2	Практическая работа
III	Уравнения и неравенства.	9	3	6	Практическая работа,
IV	Функции и графики	5	1	4	Практическая работа,
V	Геометрия на плоскости	14	3	11	Защита проектов
	Итого	36	9	27	

Содержание учебного плана

Программа «Шаг за шагом» (36 часа) включает:

I Действительные числа (5 часов)

Теоретический компонент. Знать понятия «дробного выражения», «целого выражения»

Практический компонент. Уметь выполнять сложные преобразования алгебраических выражений. Владеть различными методами разложения на множители. Уметь находить область определения, области значений.

1.Натуральные, рациональные и действительные числа(1 час)

Дроби. Арифметические действия над натуральными, рациональными, действительными и дробными числами. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной. Сравнение чисел. Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий. Понятие об иррациональном числе. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби.

2. Измерения, приближения, оценка (1 час)

Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в

окружающем мире. Округление чисел, прикидка и оценка результатов вычисления. Выделение множителя – степени десяти в записи числа.

3. Текстовые задачи (2 часа)

Решение текстовых задач арифметическим способом

4. Сложные проценты (1 час)

Практические расчетные задачи, связанные с процентами.

Интерпретация результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов.

II Алгебраические выражения (3 часа)

Теоретический компонент. Знать понятия «дробного выражения», «целого выражения»

Практический компонент. Уметь выполнять сложные преобразования алгебраических выражений. Владеть различными методами разложения на множители. Уметь находить область определения, области значений.

5. Преобразование выражений (1 час)

Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Подстановка выражений вместо переменных. Равенство буквенных выражений, тождество.

6. Свойства степени с целым показателем (1 час)

Основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями.

7 Многочлены. (1 час)

Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Степень и корень многочленов с одной переменной.

III Уравнения и неравенства (9 часов)

Теоретический компонент. Знать различные виды уравнений, «возвратного уравнения», «теорему Безу».

Практический компонент. Уметь решать сложные текстовые задачи алгебраическим способом. Владеть различными методами решения уравнений и неравенств. Уметь решать уравнения высших степеней.

8. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях (1 час)

Применение свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни

9. Уравнения. (2 часа)

Уравнения с одной переменной, корень уравнения. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней. Решение

уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители. Уравнения с двумя переменными. Системы уравнений.

10. Неравенства. (2 часа)

Числовые неравенства и их свойства. Неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств. Квадратные неравенства.

11. Числовые последовательности. (2 часа)

Арифметическая и геометрическая последовательности. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессии. Формула суммы первых членов прогрессии.

12. Решение текстовых задач алгебраическим способом(2 часа)

IV Функции и графики (5 часов)

Теоретический компонент. Иметь представления о различных функциях, их свойствах, графиках.

Практический компонент. Уметь применять графические модели для решения задач. Уметь находить область определения, области значений.

13. Числовые функции. (1 час)

Область определения и область значения функции. Графики функций, их свойства. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

14. Декартовы координаты на плоскости. (1 час)

Координаты точки, координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.

15. Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными. (3 часа)

Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Уравнение окружности.

V Геометрия на плоскости (14 часов)

Теоретический компонент. Знать понятия «многоугольника», «площади многоугольника», формулировки теорем о вписанных и описанных окружностях, углах, образованных секущими и касательными к окружности.

Практический компонент. Уметь применять теоретические знания для решения задач.

16. Геометрические фигуры и их свойства. (6 часов)

Треугольник, многоугольники, окружность и круг. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный, равносторонний, прямоугольный треугольники. Теорема Пифагора. Признаки равенства и признаки подобия. Решение прямоугольных треугольников. Многоугольники, их свойства и признаки. Центральный, вписанный угол. Касательная и секущая к окружности. Вписанные и описанные окружности.

17. Измерения геометрических величин. (6 часов)

Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длины дуги окружности. Площадь и ее свойства, формулы нахождения площади для различных фигур планиметрии.

18.Итоговое занятие. Защита проектов (2 часа)

«Комплекс организационно-педагогических условий» 2.1 Календарный учебный график

Табл.2 «Календарный учебный график»

№ п/п	Группа	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	№1	1, №1	02.09.2024	31.05.2025	36	36	36	Очный, 1 час 1 раз в неделю	03.11.24, 04.11.24, 30.12.24-08.01.25, 23.02.25, 24.02.25, 08.03.25, 10.03.25, 01.05.25, 02.05.25, 09.05.25	20-31 мая 2025 г.

2.2 Оценочные материалы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися самостоятельных, практических работ, ответов на устные опросы. Присутствует как качественная, так и количественная оценка деятельности.

Качественная оценка базируется на анализе уровня мотивации учащихся, их общественном поведении, самостоятельности в организации учебного труда, а так же оценке уровня адаптации к предложенной жизненной ситуации (сдачи экзамена по алгебре в новой форме аттестации).

Количественная оценка предназначена для снабжения учащихся объективной информацией об овладении ими учебным материалом и производится по пятибалльной системе.

2.3 Формы аттестации

С целью проверки теоретических знаний можно использовать викторины, игры, кроссворды, карточки, письменные и устные опросы.

Важным в осуществлении программы является отслеживание результатов. Контроль позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет детям, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Обучающиеся выполняют самостоятельные и практические работы, демонстрируют результаты участием в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли.

2.4 Методическое обеспечение программы

Современные педагогические технологии

На занятиях применяются следующие современные педагогические и информационные технологии, их комбинации и элементы: технология личностно-ориентированного обучения, технология продуктивного обучения; технология сотрудничества, технология создания ситуаций успеха, здоровьесберегающие технологии.

Методы

В процессе реализации программы применяются следующие *методы и приемы обучения*:

- словесный метод (рассказ, объяснение);
- наглядно-зрительный метод (личный показ педагога, просмотр пособий);
- наглядно-слуховой метод (личный показ педагога с комментариями)
- практический метод (разноплановая практическая работа на основетеории учебного материала);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе пройденного);
- метод формирования интереса к учению (создание ситуаций успеха,приёмы занимательности);
- методы поисково-исследовательской деятельности (самостоятельныйпоиск нового учебного материала);
- метод контроля (индивидуальный опрос, фронтальный опрос, тестирование, творческие задания).

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов обучения по выбору педагога.

Примерный алгоритм проведения учебного занятия

I. Организационный этап

Организация учащихся на занятие. Подготовка рабочего места к работе. Сообщение темы и цели занятия. Определение цели и задач занятия (совместно с педагогом). Тематические беседы.

II. Основной этап

1. Повторение и закрепление изученного материала.
2. Изучение нового материала. Сообщение и обсуждение нового материала. Объяснение педагога. Знакомство с новыми понятиями и представлениями. Включение обучающихся в освоение нового материала через совместную деятельность. Закрепление изученного материала через самостоятельную работу.

III. Завершающий этап

Подведение итогов занятия. Похвала, поощрение, одобрение. Мотивация и стимулирование познавательного интереса учащихся к учебному материалу следующего занятия.

Дидактические материалы

Табл.3 «Дидактические материалы»

№ п/п	Наименование раздела, темы	Дидактические и методические материалы
I	Действительные числа	
1	Натуральные, рациональные и действительные числа	Симонов А.С. Экономика на уроках математики.
2	Измерения, приближения, оценка	Звавич.Л.И., Рязановский А.Р. Алгебра. 8 кл.: Задачник для классов с углубленным изучением математики. – М.: Мнемозина, 2008
3	Текстовые задачи	Петров В.А. Элементы финансовой математики на уроках. Математика в школе, № 8, 2002.

4	Сложные проценты	Барabanов О.О. Задачи на проценты как проблема нормы словоупотребления. Математика в школе, № 5, 2003.
II	Алгебраические выражения	
4	Преобразование выражений	Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 8 – 9 классов с углубленным изучением математики. – 7-е изд. – М. Просвещение, 2001.
5	Свойства степени с целым показателем	Звавич Л.И., Рязановский А.Р. Алгебра. 8 кл.: Задачник для классов с углубленным изучением математики. – М.: Мнемозина, 2002.
6	Многочлены.	Звавич Л.И., Рязановский А.Р. Алгебра. 8 кл.: Задачник для классов с углубленным изучением математики. – М.: Мнемозина, 2002.
III	Уравнения и неравенства	
8	Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях	Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 8 – 9 классов с углубленным изучением математики. – 7-е изд. – М. Просвещение, 2001.
9	Уравнения.	Скворцова М. Уравнения и неравенства с модулем. 8 – 9 классы. Математика. – № 20
10	Неравенства.	Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 8 – 9 классов с углубленным изучением математики. – 7-е изд. – М. Просвещение, 2001.
11	Числовые последовательности.	Скворцова М. Уравнения и неравенства с модулем. 8 – 9 классы. Математика. – № 20
12	Решение текстовых задач алгебраическим способом	Петров В.А. Элементы финансовой математики на уроках. Математика в школе, № 8, 2002.
IV	Функции и графики	
13	Числовые функции.	Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). – 6-е изд., испр. – М.:

14	Декартовы координаты на плоскости.	МЦНМО, 2004. Едуш О.Ю. ЕГЭ по математике: Учебно-тренировочные тесты и другие материалы для 9 класса. – М.: АСТ: Хранитель, СПб.: Астрель – СПб, 2008.
15	Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными.	
V	Геометрия на плоскости	
16	Геометрические фигуры и их свойства.	ОГЭ. Математика : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко. — М. : Издательство «Национальное образование», 2024. — 240 с.
17	Измерения геометрических величин.	ОГЭ. Математика : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко. — М. : Издательство «Национальное образование», 2024. — 240 с.

2.5 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

- помещение (кабинет) МБОУ «Лицей № 21» г. Курска для занятий, соответствующее всем санитарно-гигиеническим и психогигиеническим нормам;
- учебно-наглядные пособия: книги и журналы по предмету, распечатанные тексты самостоятельных и практических работ.

Кадровое обеспечение.

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий опыт работы учителя математики, стаж 19 лет, высшая квалификационная категория.

Информационное обеспечение

<https://statgrad.org/>

<http://fipi.ru/>

<http://ege.edu.ru/ru/>

<http://uztest.ru/>

<http://alexlarin.net/ege.htm>

Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru/>;

<http://www.ed.gov.ru/>; <http://www.edu.ru/>.

<http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil>

«Рабочая программа воспитания»

Цель воспитания обучающихся.

- развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;

- формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания обучающихся в МБОУ «Лицей № 21»:

- усвоение ими знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);

- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных социальных отношений;

Личностные результаты освоения обучающимися общеобразовательных программ включают:

- осознание российской гражданской идентичности,
- сформированность ценностей самостоятельности и инициативы,
- готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению,

- наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности,

- сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом.

Воспитательная деятельность в общеобразовательной организации планируется и осуществляется на основе аксиологического, антропологического, культурно-исторического, системно-деятельностного, личностно-ориентированного подходов и с учётом принципов воспитания: гуманистической направленности воспитания, совместной деятельности детей и взрослых, следования нравственному примеру, безопасной жизнедеятельности, инклюзивности, возрастосообразности.

Программа реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности МБОУ «Лицей № 21» по основным направлениям воспитания в соответствии с ФГОС ООО и отражает готовность обучающихся руководствоваться ценностями и приобретать первоначальный опыт деятельности на их основе, в том числе в части:

- **гражданского воспитания**, способствующего формированию российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в

российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности, уважения к правам, свободе и обязанностям гражданина России, правовой и политической культуры;

– **патриотического воспитания**, основанного на воспитании любви к родному краю, Родине, своему народу, уважении к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности;

– **духовно-нравственного воспитания** на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, сопереживания, справедливости, коллективизма, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков;

– **эстетического воспитания**, способствующего формированию эстетической культуры на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;

– **физического воспитания**, ориентированного на формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия – развитие физических способностей с учетом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;

– **трудового воспитания**, основанного на воспитании уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентации на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;

– **экологического воспитания**, способствующего формированию экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды;

– **ценности научного познания**, ориентированного на воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учетом личностных интересов и общественных потребностей.

–

Целевые ориентиры результатов воспитания.

Целевые ориентиры определены в соответствии с инвариантным содержанием воспитания обучающихся на основе российских базовых (гражданских, конституционных) ценностей, обеспечивают единство воспитания, воспитательного пространства.

Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне основного
общего образования

Табл.4 «Целевые ориентиры»

<p align="center">Гражданско-патриотическое воспитание</p> <p>Знающий и любящий свою малую родину, свой край, имеющий представление о Родине – России, ее территории, расположении.</p> <p>Сознающий принадлежность к своему народу и к общности граждан России, проявляющий уважение к своему и другим народам.</p> <p>Понимающий свою сопричастность к прошлому, настоящему и будущему родного края, своей Родины – России, Российского государства.</p> <p>Понимающий значение гражданских символов (государственная символика России, своего региона), праздников, мест почитания героев и защитников Отечества, проявляющий к ним уважение.</p> <p>Имеющий первоначальные представления о правах и ответственности человека в обществе, гражданских правах и обязанностях.</p> <p>Принимающий участие в жизни класса, лица, в доступной по возрасту социально-значимой деятельности.</p>
<p align="center">Духовно-нравственное воспитание</p> <p>Уважающий духовно-нравственную культуру своей семьи, своего народа, семейные ценности с учетом национальной, религиозной принадлежности.</p> <p>Сознающий ценность каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека.</p> <p>Доброжелательный, проявляющий сопереживание, готовность оказывать помощь, выражающий неприятие поведения, причиняющего физический и моральный вред другим людям, уважающий старших.</p> <p>Умеющий оценивать поступки с позиции их соответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки.</p> <p>Владеющий представлениями о многообразии языкового и культурного пространства России, имеющий первоначальные навыки общения с людьми разных народов, вероисповеданий.</p> <p>Сознающий нравственную и эстетическую ценность литературы, родного языка, проявляющий интерес к чтению.</p>
<p align="center">Эстетическое воспитание</p> <p>Способный воспринимать и чувствовать прекрасное в быту, природе, искусстве, творчестве людей.</p> <p>Проявляющий уважение и интерес к отечественной и мировой художественной культуре.</p> <p>Проявляющий стремление к самовыражению в разных видах художественной деятельности, искусства.</p>
<p align="center">Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия</p>
<p>Бережно относящийся к физическому здоровью, соблюдающий</p>

основные правила здорового и безопасного для себя и других людей образа жизни, в том числе в информационной среде.

Владеющий основными навыками личной и общественной гигиены, безопасного поведения в быту, природе, обществе.

Ориентированный на физическое развитие с учетом возможностей здоровья, занятия физической культурой и спортом.

Сознающий и принимающий свою половую принадлежность, соответствующие ей психофизические и поведенческие особенности с учетом возраста.

Трудовое воспитание

Сознающий ценность честного труда в жизни человека, семьи, общества и государства.

Проявляющий уважение к труду, людям труда, ответственное потребление и бережное отношение к результатам своего труда и других людей, прошлых поколений.

Проявляющий интерес к разным профессиям.

Участвующий в различных видах доступного по возрасту труда, трудовой деятельности.

Экологическое воспитание

- Понимающий ценность природы, зависимость жизни людей от природы, влияние людей на природу, окружающую среду.

- Проявляющий любовь и бережное отношение к природе, неприятие действий, приносящих вред природе, особенно живым существам.

- Выражающий готовность в своей деятельности придерживаться экологических норм.

Ценности научного познания

- Выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом индивидуальных интересов, способностей, достижений.

- Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном познании.

- Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях знаний.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МБОУ «ЛИЦЕЙ № 21» НА 2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

Табл.6 «Календарный план воспитательной работы»

Основные общелицейские дела			
Единый классный час «Основной закон государства»	9-11 класс	2-я неделя декабря	Зам. директора по ВР, учителя истории и обществознания, классные руководители 9-11 классов
День российской науки	9-11 классы	8 февраля	Руководитель

			координационного центра
Предметно-пространственная среда			
Лекторий «Безопасность ребенка в сети Интернет»	Родители (законные представители) обучающихся 9-11 классов	Декабрь	Зам. директора по ВР, педагоги-психологи
Профилактика и безопасность			
Встречи со специалистами учреждений системы профилактики	9-11 классы	В течение года	Зам. директора по ВР, классные руководители 9-11
Заседания клуба «Подросток» по темам «Безопасное поведение в сети Интернет» и «Уголовно-административная ответственность в сфере интернет-мошенничества»	9-11 классы	В течение года	Зам. директора по ВР, классные руководители 9-11 классов
Социальное партнерство			
Цикл бесед «Знакомство с профессией» при участии представителей учреждений, ведомств и организаций города	9-11 классы	В течение года	Зам. директора по ВР, классные руководители 9-11 классов
Участие в семинарах и мастер-классах, занятиях на базе вузов города в рамках договоров о сотрудничестве	9-11 классы	В течение года	Зам. директора по ВР, классные руководители 9-11 классов

«Список литературы»

Список литературы, рекомендованной педагогам:

1. Барабанов О.О. Задачи на проценты как проблема нормы словоупотребления. Математика в школе, № 5, 2003.
2. Петров В.А. Элементы финансовой математики на уроках. Математика в школе, № 8, 2002.
3. Сканава М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы (с решениями). В двух книгах. Книга 1. Алгебра. Под ред. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир и образование, 2001.
4. Симонов А.С. Экономика на уроках математики.
5. Спивак В.А. Тысяча и одна задача по математике: Кн. для учащихся 5 – 7 кл. – М.: Просвещение, 2007 Звавич Л.И.
7. Кочагина М.Н., Кочагин В.В. Математика: 9 класс: Подготовка к «Малому ЕГЭ». – М.: Эксмо, 2016.
8. Садыкина Н. Построение графиков и зависимостей, содержащих знак модуля. Математика. – № 33. 2004.
10. Скворцова М. Уравнения и неравенства с модулем. 8 – 9 классы. Математика. – № 20.
11. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 8 – 9 классов с углубленным изучением математики. – 7-е изд. – М. Просвещение, 2001.
12. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). – 6-е изд., испр. – М.: МЦНМО, 2004. Едуш О.Ю. ЕГЭ по математике: Учебно-тренировочные тесты и другие материалы для 9 класса. – М.: АСТ: Хранитель, СПб.: Астрель – СПб, 2008.
13. Звавич Л.И., Рязановский А.Р. Алгебра. 8 кл.: Задачник для классов с углубленным изучением математики. – М.: Мнемозина, 2002.

14. ОГЭ. Математика : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. — М. : Издательство «Национальное образование», 2024. — 240 с.

Список литературы, рекомендованной обучающимся:

1. А.Г.Мордкович, Е.Е. Тульчинская Алгебра: Тесты для 7класса. Издательство Мнемозина, г. Москва, 2007.
2. Ю.П. Дудницин, Е.Е. Тульчинская Алгебра: Контрольные работы для 7кл. Издательство Мнемозина, г. Москва, 2007.
3. Ю.П. Дудницин, Е.Е. Тульчинская Алгебра: Самостоятельные работы для 7кл. Издательство Мнемозина, г. Москва, 2007.
4. Б.Г.Зив, В.М. Мейлер « Дидактические материалы по геометрии-7 класс». Издательство Просвещение, г. Москва, 2007.
5. Н.Ф.Гаврилова «Поурочные разработки по геометрии, ориентированные на дифференцированное обучение». Издательство Просвещение, г. Москва, 2007.
6. Ю. П. Дудницин, Е. Е.Тульчинская «Алгебра,8», контрольные работы для общеобразовательных учреждений. Издательство Мнемозина, г. Москва 2007.
7. А. Г. Мордкович «Алгебра,7 – 9», методическое пособие для учителя. Издательство Мнемозина, г. Москва 2004.
8. Л.А. Александрова «Алгебра 8», самостоятельные работы. Издательство Мнемозина, г. Москва 2007.
9. М.Б. Миндюк, Н.Г. Миндюк «Разноуровневые дидактические материалы по алгебре», 8класс. Издательство Мнемозина, г. Москва 2004.
- 10.В.И.Жохов, Г.Д .Карташева Л.Б. Крайнева «Уроки геометрии в 7 – 9 классах», Методические рекомендации для учителя к учебнику Л.С. Атанасяна.
- 11.В.А. Гусев, А.И. Медяник «Дидактические материалы по геометрии», 8 кл.

Список литературы, рекомендованной родителям:

1. Н.Б. Мельникова, Г.Б. Лудина, Н.М. Лепихова «Геометрия», дидактические материалы для 7 – 9 классов общеобразовательных учреждений.
2. А.Я. Цукарь «Задания по геометрии с элементами исследования», 8 класс.
3. Математика. Весь школьный курс в таблицах / Степанова Т.С.- Минск: Современная школа: Кузьма, 2010
4. Алгебра 9 класс. Предпрофильная подготовка, итоговая аттестация-2009г. Под редакцией Ф.Ф.Лысенко.- Ростов-на-Дону: Легион, 2009.

5. Алгебра: учебники для 8, 9 классов общеобразовательных учреждений /
6. Сборник заданий для проведения письменного экзамена по алгебре за курс основной школы. 9 класс/ Кузнецова Л.В., Бунимович Е.А., Пигарев Б.П., Суворова С.Б. – М.: Дрофа, 2010 г.
7. Студенецкая В.Н., Сагателова Л.С.. Сборник элективных курсов. Математика 8 – 9. – Волгоград: Учитель, 2006.
8. Тематические тесты «Алгебра 8», «Алгебра 9».- М.: Центр тестирования РФ.
9. С.А.Шестаков Сборник задач для подготовки и проведения письменного экзамена по алгебре за курс основной школы. Москва. Астрель. 2008 г.

«Приложения»

5.1 Календарно-тематическое планирование

Табл.6

№п/п	Дата план	Дата факт	Тема занятия	Количество часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	05.09.24		Натуральные, рациональные и действительные числа	1	Беседа	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Контрольный опрос
2.	12.09.24		Измерения, приближения, оценка	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
3.	19.09.24		Текстовые задачи	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
4.	26.09.24		Текстовые задачи	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
5.	03.10.24		Сложные проценты	1	Закрепление знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
6.	10.10.24		Преобразование выражений	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
7.	17.10.24			1	Изучение и	Каб. № 19	Практическая

			Свойства степени с целым показателем		закрепление новых знаний	МБОУ «Лицей №21»	работа
8.	24.10.23		Многочлены.	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
9.	07.11.24		Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
10.	14.11.24		Уравнения.	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
11.	21.11.24		Уравнения.	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
12.	28.11.24		Неравенства	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
13.	05.12.24		Неравенства	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
14.	12.12.24		Числовые последовательности	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
15.	19.12.24		Числовые последовательности	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
16.	26.12.24		Решение текстовых задач алгебраическим способом	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
17.	09.01.25		Решение текстовых задач алгебраическим способом	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
18.	16.01.25		Числовые функции.	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
19.	23.01.25		Декартовы координаты на	1	Изучение и закрепление	Каб. № 19 МБОУ «Лицей	Практическая работа

			плоскости.		новых знаний	№21»	
20.	30.01.25		Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными.	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
21.	06.02.25		Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
22.	13.02.25		Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными	1	Беседа	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
23.	20.02.25		Геометрические фигуры и их свойства.	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
24.	27.02.25		Геометрические фигуры и их свойства	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
25.	06.03.25		Геометрические фигуры и их свойства	1	Беседа	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
26.	13.03.25		Геометрические фигуры и их свойства	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
27.	20.03.24		Геометрические фигуры и их свойства	1	Изучение и закрепление новых знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
28.	03.04.25		Геометрические фигуры и их свойства	1	Закрепление полученных знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
29.	10.04.25		Измерения геометрических величин.	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
30.	17.04.25		Измерения геометрических величин.	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
31.	24.04.25		Измерения геометрических	1	Изучение нового	Каб. № 19 МБОУ «Лицей	Практическая работа

			величин.		материала	№21»	
32.	08.05.25		Измерения геометрических величин.	1	Изучение нового материала	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
33.	13.05.25		Измерения геометрических величин.	1	Закрепление полученных знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
34.	15.05.25		Измерения геометрических величин.	1	Закрепление полученных знаний	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Практическая работа
35.	22.05.25		Итоговое занятие	1	Защита проектной работы	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Защита проектной работы
36.	29.05.25		Итоговое занятие	1	Защита проектной работы	Каб. № 19 МБОУ «Лицей №21»	Защита проектной работы

5.2 Материалы для проведения мониторингов оценки

Тестирование

1. Найдите значение дроби: $(v-8)/(2v+8)$, при $a = -8$

а) 20 б) -2 в) -40 г) 2

2. Сократите дробь: $135x^4 y^2 / 15y^2 x^3$

а) $9x$ б) $3x/5$ в) $3y/5y$ г) $15x/25$

3. Найдите разность дробей $x+y/3$ и $x-y/3$

а) $(x+y)/6$ б) $2y/3$ в) $(x+y)/3$ г) $(x+y)/9$

4. Выписаны первые члены арифметической прогрессии: 13; 10; 7; 4... .
Какое из следующих чисел есть среди членов этой прогрессии.

а) -3 б) -1 в) 3 г) -2

5. Сравните числа $0,53$ и $9/17$

а) больше б) меньше в) равны

6. Вычислите: $(6,9 - 1,5) : 2,4$

а) 3,5 б) 7,5 в) 2,25 г) 4/5

7. Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна 5 см.

а) $12,5\text{см}^2$ б) 125см^2 в) 25см^2 г) $1,25\text{см}^2$

8. Мальчик прошёл от дома по направлению на восток 800 м. Затем повернул на север и прошёл 600 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?

а) 100м б) 10м в) 10000м г) 1000м

9. Найдите корни уравнения: $5x^2 - 11x + 2 = 0$

а) (2; -10) б) (10; 2) в) (0,2; 2) г) (-0,2; -2)

10. Решите неравенство: $-6x^2 + 6x + 36 \geq 0$

а) $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$ б) (2; -3) в) [-2; 3] г) (2; 4]

Часть 1

1. Найдите значение выражения Ответ _____

2. Одно из чисел отмечено на прямой точкой А. Какое это число?

В ответ укажите номер правильного варианта

1) 2) 3) 4)

3. Найдите значение выражения Ответ _____

4. Найдите корень уравнения . Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе укажите больший из корней. Ответ _____

5. На экзамене 25 билетов, Сергей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ _____

6. Установите соответствие между графиками и формулами, которые их задают

7. Последовательность задана условиями . Найдите .

Ответ _____

8. Упростите выражение и найдите его значение при .

Ответ _____

9. Из формулы центростремительного ускорения $a = \omega^2 R$ найдите R (в метрах), если $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$ и $a = 64 \text{ м/с}^2$. Ответ _____

10. Укажите решение неравенства и определите, на каком рисунке изображено множество его решений. В ответ укажите номер правильного варианта.

11. В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , угол ALC равен 112° , угол ABC равен 106° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ _____

12. В окружности с центром в точке O проведены диаметры AD и BC , угол OCD равен 30° . Найдите величину угла OAB .

Ответ _____

13. Периметр квадрата равен 192. Найдите площадь квадрата.

Ответ _____

14. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.

Ответ _____

15. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если угол равен 450 , то вертикальный с ним угол равен 450 .
- 2) Любые две прямые имеют ровно одну общую точку.
- 3) Через любые три точки проходит ровно одна прямая.
- 4) Если расстояние от точки до прямой меньше 1 , то и длина любой наклонной, проведённой из данной точки к прямой, меньше 1 .

Ответ _____

16. Решите уравнение

17. Постройте график функции

И определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

18. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 5$, $AC = 20$.

Дидактические карточки.

Вариант 1

Найдите значение выражения

На координатной прямой отмечено число a .

Какое из утверждений для этого числа является верным?

1) $8-a > 0$ 2) $8-a < 0$ 3) $a-7 < 0$ 4) $a-9 > 0$

Найдите значение выражения

Решите уравнение $1-10x=5x+10$.

У бабушки 10 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a=\omega^2R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 6с^{-1} , а центростремительное ускорение равно 216 м/с^2 .

Укажите решение неравенства $3x-2(x-5)\leq-6$.1) $[4; +\infty)$ 2) $(-\infty; 4]$ 3) $(-\infty; -16]$ 4) $[-16; +\infty)$

Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 9 метров, а в каждую следующую секунду на 12 метров больше,

чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые шесть секунд?

В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 66^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

Хорды AC и BD окружности пересекаются в точке P , $BP = 8$, $CP = 24$, $DP = 18$. Найдите AP .

Два катета прямоугольного треугольника равны 8 и 15. Найдите площадь этого треугольника.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC .

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все углы ромба равны.
- 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

Вариант 2

Найдите значение выражения

На координатной прямой отмечено число a .

Какое из утверждений для этого числа является верным?

- 1) $4 - a > 0$
- 2) $4 - a < 0$
- 3) $a - 3 < 0$
- 4) $a - 6 > 0$

Найдите значение выражения

Решите уравнение $7 + 8x = -2x - 5$.

У бабушки 10 чашек: 1 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 4с , а центростремительное ускорение равно 48 м/с^2 .

Укажите решение неравенства $2x - 3(x - 7) \leq 3$.

- 1) $(-\infty; -24]$ 2) $(-\infty; 18]$ 3) $[18; +\infty)$ 4) $[-24; +\infty)$

Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 16 метров, а в каждую следующую секунду на 11 метров больше, чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые четыре секунды?

В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 44^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

Хорды AC и BD окружности пересекаются в точке P , $BP = 10$, $CP = 8$, $DP = 12$. Найдите AP .

Два катета прямоугольного треугольника равны 12 и 7. Найдите площадь этого треугольника.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC .

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Любой квадрат является прямоугольником.

Вариант 1

Найдите значение выражения

На координатной прямой отмечены числа x , y и z

Какая из разностей $z-x$, $x-y$, $z-y$ положительна?

- $z-x$ 2) $x-y$ 3) $z-y$ 4) ни одна из них

Найдите значение выражения

Решите уравнение $(x-1)(-x-4)=0$. Если уравнение имеет более одного корня запишите больший

На экзамене 60 билетов, Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P=I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 144,5 Вт, а сила тока равна 8,5 А.

Укажите решение неравенства $-3-x > 4x+7$.

$(-\infty; -0,8)$ 2) $(-\infty; -2)$ 3) $(-2; +\infty)$ 4) $(-0,8; +\infty)$

В амфитатре 11 рядов. В первом ряду 16 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитатре?

Диагонали AC и BD параллелограмма ABCD пересекаются в точке O, AC=12, BD=20, AB=7. Найдите DO.

В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 92° . Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Сторона ромба равна 8, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь этого ромба.

Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.

Какое из следующих утверждений верно?

1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

Вариант 2

Найдите значение выражения

На координатной прямой отмечены числа a, b и c

Какая из разностей a-b, c-a, b-c положительна?

a-b 2) c-a 3) b-c 4) ни одна из них

Найдите значение выражения

Решите уравнение $(x-2)(-x-1)=0$. Если уравнение имеет более одного корня запишите больший

На экзамене 40 билетов, Сеня не выучил 8 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P=I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 423,5 Вт, а сила тока равна 5,5 А.

Укажите решение неравенства $-3-x \geq x-6$.

$(-\infty; 1,5]$ 2) $[1,5; +\infty)$ 3) $(-\infty; 4,5]$ 4) $[4,5; +\infty)$

В амфитеатре 11 рядов. В первом ряду 17 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Диагонали AC и BD параллелограмма ABCD пересекаются в точке O, AC=10, BD=22, AB=9. Найдите DO.

В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 88° . Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.

Сторона ромба равна 7, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 3. Найдите площадь этого ромба.

Найдите тангенс угла AOB, изображённого на рисунке.

Какое из следующих утверждений верно?

1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

Вариант 1

Найдите значение выражения $3,2 \cdot 6,2$.

Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[6; 7]$?

Найдите значение выражения

Решите уравнение $2x^2 - 3x + 1 = 0$ Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

В среднем из 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, три неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $F = \frac{5}{9}(C - 32) + 32$, где F - температура в градусах Цельсия, C - температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 167 градуса по шкале Фаренгейта?

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображён случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 22 квадратных столика вдоль одной линии?

Найдите острый угол параллелограмма ABCD, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 24° . Ответ дайте в градусах.

На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 56° . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 31. Найдите площадь этого треугольника.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.

Какое из следующих утверждений верно?

Все квадраты имеют равные площади.

Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.

В остроугольном треугольнике все углы острые.

Вариант 2

Найдите значение выражения $8,9 \cdot 4,3$.

Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку $[3; 4]$?

Найдите значение выражения

Решите уравнение $5x^2 + 4x - 1 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

В среднем из 50 карманных фонариков, поступивших в продажу, пять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $F = \frac{9}{5}C + 32$, где F - температура в градусах Фаренгейта, C - температура в градусах Цельсия, -

температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 23 градуса по шкале Фаренгейта?

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображён случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 17 квадратных столиков вдоль одной линии?

Найдите острый угол параллелограмма ABCD, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 36° . Ответ дайте в градусах.

На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 78° . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

Сторона треугольника равна 24, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь этого треугольника.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.

Какое из следующих утверждений верно?

Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.

Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.

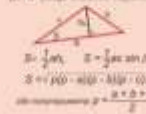
Геометрия

Треугольники

1. Прямоугольный треугольник



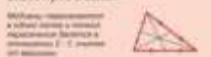
Сумма углов треугольника $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$. Внешний угол треугольника $\delta = \alpha + \beta$. Теорема Пифагора $a^2 + b^2 = c^2$. Зар-Синус Теорема Синоус $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$. Если $\delta = 30^\circ$, то $c = 2a$.



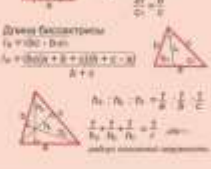
Центр описанной окружности - точка пересечения серединных перпендикуляров $R = \frac{abc}{4S}$. Центр вписанной окружности - точка пересечения биссектрис $r = \frac{2S}{a+b+c}$.



Некоторые свойства медиан, биссектрис и высот

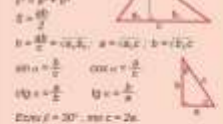


Длина медианы $m_a = \frac{1}{2}\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$. Длина биссектрисы $l_a = \frac{2bc \cos \frac{\alpha}{2}}{b+c}$. Высота $h_a = \frac{2S}{a}$.



Прямоугольный треугольник

Теорема Пифагора $a^2 + b^2 = c^2$. $b = \frac{AB}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{c^2 - a^2}$. $a = \frac{1}{2} \sqrt{c^2 - b^2}$. $\sin \alpha = \frac{a}{c}$, $\cos \alpha = \frac{b}{c}$. $\tan \alpha = \frac{a}{b}$, $\cot \alpha = \frac{b}{a}$. Если $\delta = 30^\circ$, то $c = 2a$.



Радиус вписанной окружности $r = \frac{a+b-c}{2}$. Радиус описанной окружности $R = \frac{c}{2}$.

Четырёхугольники

1. Параллелограмм $S = ab \sin \alpha$. Четырёхугольник, вписанный в окружность $a+c = b+d$. Четырёхугольник, описанный в окружность $a+b+c+d = 4r$. Теорема Птолемея $ac + bd = ef$.



2. Ромб $S = ah$, $S = ab \sin \alpha$. $a^2 + b^2 = 2(d^2 + e^2)$. $d = \frac{a^2 + b^2}{2c}$. $e = \frac{a^2 - b^2}{2c}$. 3. Трапеция $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$. $2r = \frac{a+b}{\sin \alpha}$, $2R = \frac{a+b}{\cos \alpha}$.



Окружность

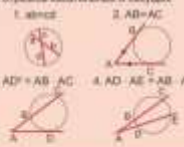
Длина окружности $S = 2\pi R$. Площадь круга $S = \pi R^2$. Площадь кругового сектора $S = \frac{\alpha R^2}{2}$. Площадь кругового сегмента $S = \frac{\alpha R^2}{360} - \frac{1}{2} R^2 \sin \alpha$.



Некоторые свойства описанных углов



Связи между длинами хорд, отрезков касательных и секущих



Прямоугольная декартова система координат

- 1. Расстояние между точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$. 2. Координаты (x, y) середины отрезка с концами $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$, $y = \frac{y_1 + y_2}{2}$. 3. Общее уравнение прямой перпендикулярной вектору $\vec{l} (x, y)$. $ax + by + c = 0$. 4. Уравнение окружности с центром в точке $O(x_0, y_0)$. $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$. 5. Если $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ не принадлежат прямой $ABD_0 = a_1 x + b_1 y - c_1$, то координаты центра $A(0,0)$. $AB^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$. 6. Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} . $(\vec{a}, \vec{b}) = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \alpha$. 7. Угол между векторами \vec{a} и \vec{b} . $\cos \alpha = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$. 8. Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} . $\vec{a} \perp \vec{b}$ угол между векторами $\alpha = 90^\circ$. 9. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (a_1, a_2)$ и $\vec{b} = (b_1, b_2)$. $\vec{a} \perp \vec{b}$ $a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0$. 10. Косинус угла между векторами $\vec{a} = (a_1, a_2)$ и $\vec{b} = (b_1, b_2)$. $\cos \alpha = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \sqrt{b_1^2 + b_2^2}}$. 11. Необходимы и достаточно условия перпендикулярности векторов $\vec{a} = (a_1, a_2)$ и $\vec{b} = (b_1, b_2)$. $\vec{a} \perp \vec{b}$ $a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0$.

Правильные многоугольники

Площадь, радиусы вписанной и описанной окружностей

(a - сторона, r - радиус вписанной окружности, R - радиус описанной окружности)

	r	R	S
треугольник	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$	$\frac{a}{\sqrt{3}}$	$\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
квадрат	$\frac{a}{2}$	$\frac{a}{\sqrt{2}}$	a^2
шестиугольник	$\frac{a\sqrt{3}}{2}$	a	$\frac{3a^2\sqrt{3}}{2}$
n-угольник	$\frac{a}{2 \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}}$	$\frac{a}{2 \sin \frac{180^\circ}{n}}$	$\frac{a^2 n}{4 \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}}$

АЛГЕБРА

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ

- слабое $x + a = b$
- $x = b - a$
- уменьшаемое $x - a = b$
- $x = a + b$
- вычитаемое $x = a + b$
- $a - x = b$
- $x = a - b$
- множитель $x \cdot a = b$
- $x = b : a$
- делимое $x : a = b$
- $x = a \cdot b$
- делитель $a : x = b$
- $x = a : b$

ДРОБИ

Сложение $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d + c \cdot b}{b \cdot d}$

Вычитание $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d - c \cdot b}{b \cdot d}$

Умножение $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$

Деление $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$

Составная дробь $m \frac{a}{b} = \frac{m \cdot a}{b}$

ОДНОЧЛЕНЫ И МНОГОЧЛЕНЫ

ОДНОЧЛЕН

5; a; 2b; -7ab ← примеры одночленов
 коэффициент буквенная часть
 Умножение одночленов
 $3a^2b^3 \cdot 5ab^2 = 3 \cdot 5 \cdot a^2 \cdot a \cdot b^3 \cdot b^2 = 15a^3b^5$
 Возведение одночлена в степень
 $(3ab^2)^3 = 3^3 \cdot (a^1)^3 \cdot (b^2)^3 = 27a^3b^6$

МНОГОЧЛЕН

$5a^2b^3 - 3ab^2 - 7a^2b + a^3b^2$
 коэффициенты член многочлена
 Значение многочлена
 При $x = 2, y = 1$
 $3x^2y^3 - 5xy^2 = 3 \cdot 2^2 \cdot 1^3 - 5 \cdot 2 \cdot 1^2 = 2$
 Многочлен от одной переменной
 $2x^2 - 5x^2 + 3x - 6$
 старший коэффициент свободный член степень многочлена

ДЕЙСТВИЯ С МНОГОЧЛЕНАМИ

ПРИВЕДЕНИЕ ПОДОБНЫХ ЧЛЕНОВ МНОГОЧЛЕНА

$2x^2y + 3x^2y - 7xy^2 + 4xy^2 =$
 $= (2+3)x^2y + (-7+4)xy^2 = 5x^2y - 3xy^2$

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ

$(a^2 + c) + (7ac - 4a) = a^2 + c + 7ac - 4a$
 $(a^2 + c) - (7ac - 4a) = a^2 + c - 7ac + 4a$

УМНОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА ОДНОЧЛЕН

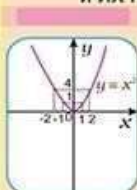
$3b(2a^2 + c) =$
 $= 3b \cdot 2a^2 + 3b \cdot c = 6a^2b + 3bc$

$(2a^2 + c)3b = 2a^2 \cdot 3b + c \cdot 3b = 6a^2b + 3bc$

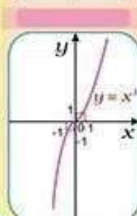
УМНОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ

$(3a - 7c)(2a - 8c^2 + 5) =$
 $= 3a \cdot (2a - 8c^2 + 5) - 7c \cdot (2a - 8c^2 + 5)$

ФУНКЦИИ $y = x^2$ и $y = x^3$ И ИХ ГРАФИКИ



Свойства функции $y = x^2$:
 1) Точка $O(0; 0)$ принадлежит графику функции
 2) $y > 0$ при $x \neq 0$ и $y = 0$ при $x = 0$
 3) График функции симметричен относительно оси Oy



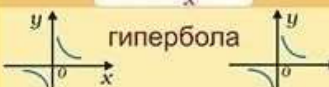
Свойства функции $y = x^3$:
 1) Точка $O(0; 0)$ принадлежит графику функции
 2) Если $x > 0$, то $y > 0$, а если $x < 0$, то $y < 0$
 3) График функции симметричен относительно начала координат

ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ

$y = kx + b$

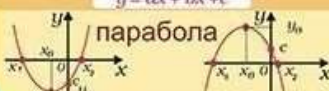


ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ
 $y = \frac{k}{x}$



КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

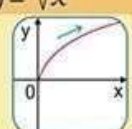
$y = ax^2 + bx + c$



ФУНКЦИИ $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$

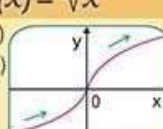
ФУНКЦИЯ $f(x) = \sqrt{x}$

- $D(f) = [0; +\infty)$
- $E(f) = [0; +\infty)$
- $f(x)$ возрастает на $[0; +\infty)$
- Функция не чётная и не нечётная
- $y = 0$ при $x = 0$, $y > 0$ при $x > 0$



ФУНКЦИЯ $f(x) = \sqrt[3]{x}$

- $D(f) = (-\infty; +\infty)$
- $E(f) = (-\infty; +\infty)$
- $f(x)$ возрастает на $(-\infty; +\infty)$
- Функция нечётная
- $y = 0$ при $x = 0$, $y > 0$ при $x > 0$, $y < 0$ при $x < 0$



ФОРМУЛЫ СОКРАЩЁННОГО УМНОЖЕНИЯ

- квадрат суммы**
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- квадрат разности**
 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- разность квадратов**
 $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$
- куб суммы**
 $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
- куб разности**
 $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
- сумма кубов**
 $(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$
- разность кубов**
 $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КВАДРАТНЫЙ КОРЕНЬ

Число, квадрат которого равен A , называют **КВАДРАТНЫМ КОРНЕМ** из числа A .
 Неотрицательное число, квадрат которого равен A , называют **АРИФМЕТИЧЕСКИМ КВАДРАТНЫМ КОРНЕМ** из числа A .
 Если $b \geq 0$ и $b^2 = a$, то $\sqrt{a} = b$
 Если $a < 0$, то выражение \sqrt{a} не имеет смысла
 Если \sqrt{a} имеет смысл, то $(\sqrt{a})^2 = a$
Уравнение $x^2 = a$
 1) $a < 0$, значит, $x^2 = a$ не имеет корней
 2) $a = 0$, значит, $x^2 = a$ имеет единственный корень - ноль
 3) $a > 0$, значит, $x^2 = a$ имеет два корня
 $x_1 = -\sqrt{a}$ и $x_2 = \sqrt{a}$

СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ И ЕЁ СВОЙСТВА

Если $a \neq 0$ и n - отрицательное целое число, то: $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$

Свойства:
 Если $a \neq 0$, а m и n - целые, то $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
 Если $a \neq 0$, а m и n - целые, то $a^m : a^n = a^{m-n}$
 Если $a \neq 0$, а m и n - целые, то $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
 Если $a \neq 0$, $b \neq 0$, а n - целое, то $(ab)^n = a^n \cdot b^n$
 Если $a \neq 0$, $b \neq 0$, а n - целое, то $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}$

Стандартный вид числа b - его запись в виде $a \cdot 10^n$, где n - целое число, $1 \leq a < 10$.
 Число n - порядок числа b

