Алгебра7– 9. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование тематического раздела** | **Наименование элемента основного содержания учебного предмета** | **Класс** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект на сайте ГлобалЛаб** |
| Числа | Рациональные числа |  |  |  |
|  |  | Множество рациональных чисел |  |  |  |
|  |  | Сравнение рациональных чисел |  |  |  |
|  |  | Действия с рациональными числами | 8 | Магический квадрат. Посчитаем? | <https://globallab.org/ru/project/cover/40af089e-1b6b-41c5-83ee-0b5b51db936d.html>  |
|  |  | Конечные и бесконечные десятичные дроби |  |  |  |
|  |  | Представление рационального числа в виде десятичной дроби |  |  |  |
|  | Иррациональные числа |  |  |  |
|  |  | Понятие иррационального числа |  |  |  |
|  |  | Распознавание иррациональных чисел |  |  |  |
|  |  | *Действия с иррациональными числами* |  |  |  |
|  |  | *Свойства действий с иррациональными числами* |  |  |  |
|  |  | Сравнение иррациональных чисел.  |  |  |  |
|  |  | Множество действительных чисел |  |  |  |
|   |   | *Представления о расширениях числовых множеств* |  |  |  |
| Тождественные преобразования | Числовые и буквенные выражения |  |  |  |
|  |  | Выражение с переменной |  |  |  |
|  |  | Вычисление значения выражения по заданному значению переменной |  |  |  |
|  |  | Подстановка выражений вместо переменных |  |  |  |
|  |  | Законы арифметических действий |  |  |  |
|  | Целые выражения |  |  |  |
|  |  | Степень с натуральным показателем и ее свойства |  |  |  |
|  |  | Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем |  |  |  |
|  | Многочлены |  |  |  |
|  |  | Одночлен, степень одночлена |  |  |  |
|  |  | Действия с одночленами |  |  |  |
|  |  | Многочлен, степень многочлена |  |  |  |
|  |  | Значения многочлена |  |  |  |
|  |  | Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение) |  |  |  |
|  |  | Преобразование целого выражения в многочлен |  |  |  |
|  |  | Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности |  |  |  |
|  |  | *Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности* |  |  |  |
|  |  | Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращенного умножения |  |  |  |
|  |  | Многочлены с одной переменной |  |  |  |
|  |  | *Стандартный вид многочлена с одной переменной* |  |  |  |
|  |  | Квадратный трехчлен |  |  |  |
|  |  | Корни квадратного трехчлена |  |  |  |
|  |  | Разложение на множители квадратного трехчлена |  |  |  |
|  |  | Теорема Виета |  |  |  |
|  |  | Теорема, обратная теореме Виета |  |  |  |
|  |  | Выделение полного квадрата |  |  |  |
|  |  | Разложение на множители способом выделения полного квадрата |  |  |  |
|  | Понятие тождества |  |  |  |
|  |  | Тождественное преобразование |  |  |  |
|  |  | *Представление о тождестве на множестве* |  |  |  |
|  | Дробно-рациональные выражения |  |  |  |
|  |  | Степень с целым показателем |  |  |  |
|  |  | Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление |  |  |  |
|  |  | Алгебраическая дробь |  |  |  |
|  |  | Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем |  |  |  |
|  |  | Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях |  |  |  |
|  |  | Сокращение алгебраических дробей |  |  |  |
|  |  | Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю |  |  |  |
|  |  | Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление |  |  |  |
|  |  | Преобразование выражений, содержащих знак модуля |  |  |  |
|  | Иррациональные выражения |  |  |  |
|  |  | Арифметический квадратный корень |  |  |  |
|  |  | Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни |  |  |  |
|  |  | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни |  |  |  |
|  |  | *Корни n-ых степеней* |  |  |  |
|  |  | *Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n-ых степеней* |  |  |  |
|  |  | *Преобразование выражений, содержащих корни n-ых степеней* |  |  |  |
|  |  | *Степень с рациональным показателем* |  |  |  |
|  |  | *Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем* |  |  |  |
| Уравнения и неравенства | Равенства |  |  |  |
|  |  | Числовое равенство |  |  |  |
|  |  | Свойства числовых равенств |  |  |  |
|  |  | Равенство с переменной |  |  |  |
|  | Уравнения |  |  |  |
|  |  | Понятие уравнения и корня уравнения |  |  |  |
|  |  | Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях |  |  |  |
|  |  | *Представление о равносильности на множестве* |  |  |  |
|  |  | Равносильные преобразования уравнений |  |  |  |
|  | Методы решения уравнений |  |  |  |
|  |  | Методы равносильных преобразований |  |  |  |
|  |  | Метод замены переменной |  |  |  |
|  |  | Графический метод | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html>  |
|  |  | Использование свойств функций при решении уравнений |  |  |  |
|  |  | *Использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2* |  |  |  |
|  | Линейное уравнение и его корни |  |  |  |
|  |  | Решение линейных уравнений |  |  |  |
|  |  | Количество корней линейного уравнения |  |  |  |
|  |  | Линейное уравнение с параметром |  |  |  |
|  |  | Решение задач с помощью уравнений | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html> |
|  |  |   | 7 | Математика на уроках химии | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html>  |
|  |  |   | 7 | Математика на уроках биологии | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html>  |
|  |  | Решение задач на движение, работу, покупки | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html>  |
|  | Квадратное уравнение и его корни |  |  |  |
|  |  | Квадратные уравнения |  |  |  |
|  |  | Неполные квадратные уравнения |  |  |  |
|  |  | Дискриминант квадратного уравнения |  |  |  |
|  |  | Формула корней квадратного уравнения. Использование формулы для решения квадратных уравнений |  |  |  |
|  |  | Количество действительных корней квадратного уравнения |  |  |  |
|  |  | Графический метод решения квадратных уравнений |  |  |  |
|  |  | Решение квадратных уравнений разложением на множители |  |  |  |
|  |  | Подбор корней квадратного уравнения с использованием теоремы Виета |  |  |  |
|  |  | Решение биквадратных уравнений  |  |  |  |
|  |  | Решение уравнений, сводимых к линейным и квадратным |  |  |  |
|  |  | Квадратное уравнение с параметром |  |  |  |
|  |  | Решение простейших квадратных уравнений с параметрами |  |  |  |
|  |  | *Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени* |  |  |  |
|  | Дробно-рациональные уравнения | 9 | Зависимость скорости автомобиля от диаметра колеса | Зависимость скорости автомобиля от диаметра колеса |
|  |  | Решение дробно-линейных уравнений |  |  |  |
|  | Простейшие иррациональные уравнения |  |  |  |
|  |  | Решение иррациональных уравнений |  |  |  |
|  | Системы уравнений |  |  |  |
|  |  | Уравнение с двумя переменными |  |  |  |
|  |  | Решение уравнений в целых числах |  |  |  |
|  |  | Линейное уравнение с двумя переменными |  |  |  |
|  |  | Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными |  |  |  |
|  |  | Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости |  |  |  |
|  |  | Понятие системы уравнений |  |  |  |
|  |  | Решение систем уравнений |  |  |  |
|  |  | Представление о равносильности систем уравнений |  |  |  |
|  |  | Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html>  |
|  |  | Количество решений системы линейных уравнений |  |  |  |
|  |  | Система линейных уравнений с параметром |  |  |  |
|  |  | *Системы нелинейных уравнений* |  |  |  |
|  |  | *Решение систем нелинейных уравнений* |  |  |  |
|  |  | *Решение систем нелинейных уравнений методом деления, методом замены переменных* |  |  |  |
|  |  | *Решение однородных систем* |  |  |  |
|  |  | Решение задач на все арифметические действия |  |  |  |
|  |  | Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи |  |  |  |
|  |  | Решение задач на нахождение части числа и числа по его части |  |  |  |
|  |  | Решение задач на проценты, доли | 7 | Математика на уроках химии | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html>  |
|  |  |  | 9 | Математика в банке | <https://globallab.org/ru/project/cover/b4c65605-16f7-4d2a-b192-00dbd3fc9660.html>  |
|  |  | Применение пропорций при решении задач | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html> |
|  |  |   | 7 | Математика на уроках химии | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html>  |
|  |  |   | 7 | Математика на уроках биологии | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html>  |
|  |  | Построение математической модели взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе | 7 | Математические модели реальных процессов | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html> |
|  |  |   | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html> |
|  |  | Решение задач методом подбора вариантов |  |  |  |
|  |  | Геометрический и графический метод решения задач | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html>  |
|  | Неравенства |  |  |  |
|  |  | Числовые неравенства |  |  |  |
|  |  | Свойства числовых неравенств |  |  |  |
|  |  | Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных |  |  |  |
|  |  | Неравенство с переменной |  |  |  |
|  |  | Строгие и нестрогие неравенства |  |  |  |
|  |  | *Доказательство неравенств* |  |  |  |
|  |  | *Неравенства о средних для двух чисел* |  |  |  |
|  |  | Понятие о решении неравенства |  |  |  |
|  |  | Множество решений неравенства |  |  |  |
|  |  | Представление о равносильности неравенств |  |  |  |
|  |  | Линейное неравенство и множества его решений |  |  |  |
|  |  | Решение линейных неравенств |  |  |  |
|  |  | *Решение линейных неравенств с параметром* |  |  |  |
|  |  | Квадратное неравенство и его решения |  |  |  |
|  |  | Решение квадратных неравенств с использованием свойств и графика квадратичной функции |  |  |  |
|  |  | Решение квадратных неравенств методом интервалов |  |  |  |
|  |  | Запись решения квадратного неравенства |  |  |  |
|  |  | *Квадратное неравенство с параметром и его решение* |  |  |  |
|  |  | *Простейшие иррациональные неравенства*  |  |  |  |
|  |  | Обобщенный метод интервалов для решения неравенств |  |  |  |
|  | Системы неравенств |  |  |  |
|  |  | Системы неравенств с одной переменной |  |  |  |
|  |  | Решение систем линейных неравенств с одной переменной  |  |  |  |
|  |  | Решение систем квадратных неравенств с одной переменной  |  |  |  |
|  |  | Решение систем дробно-рациональных неравенств с одной переменной  |  |  |  |
|  |  | Решение систем иррациональных неравенств с одной переменной  |  |  |  |
|  |  | Изображение решения системы неравенств на числовой прямой |  |  |  |
|  |  | *Неравенство с двумя переменными* |  |  |  |
|  |  | *Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными* |  |  |  |
|  |  | *Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными* |  |  |  |
|   |   | *Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными* |  |  |  |
| Функции | Понятие функции |  |  |  |
|  |  | Прямоугольная система координат |  |  |  |
|  |  | Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты» |  |  |  |
|  | Функция |   |  |  |  |
|  |  | Способы задания функций: аналитический, графический, табличный |  |  |  |
|  |  | График функции |  |  |  |
|  |  | *Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач* |  |  |  |
|  |  | Значение функции в точке |  |  |  |
|  |  | Область определения функции |  |  |  |
|  |  | Множество значений функции |  |  |  |
|  |  | Нули функции |  |  |  |
|  |  | Промежутки знакопостоянства функции |  |  |  |
|  |  | Четные функции |  |  |  |
|  |  | Нечетные функции |  |  |  |
|  |  | Возрастание и убывание функции |  |  |  |
|  |  | Промежутки монотонности функции  |  |  |  |
|  |  | Наибольшее и наименьшее значение функции  |  |  |  |
|  |  | Периодичность функции |  |  |  |
|  |  | Исследование функции по ее графику |  |  |  |
|  | Линейная функция |  |  |  |
|  |  | Свойства и график линейной функции |  |  |  |
|  |  | Угловой коэффициент прямой |  |  |  |
|  |  | Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена | 7 | Математика на уроках физики | <https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html>  |
|  | Квадратичная функция | 8 | Фонтаны и парабола | <https://globallab.org/ru/project/cover/4788e8c1-155e-4bb3-8b58-d2b38ba6ebea.html>  |
|  |  | Свойства и график квадратичной функции. Парабола |  |  |  |
|  |  | Построение графика квадратичной функции |  |  |  |
|  |  | Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов |  |  |  |
|  |  | Использование свойств квадратичной функции для решения задач |  |  |  |
|  |  | Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности |  |  |  |
|  | Обратная пропорциональность |  |  |  |
|  |  | Свойства функции y=k/x. Гипербола |  |  |  |
|  |  | Представление об асимптотах |  |  |  |
|  | Степенная функция с показателем 3 |  |  |  |
|  |  | Свойства степенной функции с показателем 3. Кубическая парабола.  |  |  |  |
|  |  | *Степенная функция с показателем степени больше 3* |  |  |  |
|  |  | *Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение* |  |  |  |
|  |  | *Представление о взаимно обратных функциях* |  |  |  |
|  |  | *Непрерывность функции и точки разрыва функций* |  |  |  |
|  |  | *Кусочно заданные функции* |  |  |  |
|  | Последовательности и прогрессии |  |  |  |
|  |  | Числовая последовательность. Способы задания |  |  |  |
|  |  | Бесконечные последовательности |  |  |  |
|  |  | Арифметическая прогрессия и ее свойства |  |  |  |
|  |  | Геометрическая прогрессия | 8 | Как быстро разрастается колония бактерий | <https://globallab.org/ru/project/cover/c0fbe0ff-0432-4847-b4d4-67b6bb0798f3.html>  |
|  |  | Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий |  |  |  |
|  |  | Сходящаяся геометрическая прогрессия |  |  |  |
|  |  | *Сумма сходящейся геометрической прогрессии* |  |  |  |
|  |  | *Гармонический ряд* |  |  |  |
|  |  | *Расходимость гармонического ряда* |  |  |  |
|   |  | *Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость* |  |  |  |
| Статистика и теория вероятностей | Статистика |  |  |  |
|  |  | Табличное и графическое представление данных | 7 | Строим вариационную кривую листьев ивы | <https://globallab.org/ru/project/cover/stroim_variatsionnuju_krivuju_listev_ivy.html>  |
|  |  | *Столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации* | 7 | Потребительская корзина жителей моего населенного пункта | <https://globallab.org/ru/project/cover/9c26fe87-c00e-4d26-9178-1f87fb629a4d.ru.html>  |
|  |  | Диаграммы рассеивания |  |  |  |
|  |  | Среднее арифметическое |  |  |  |
|  |  | Медиана числового набора |  |  |  |
|  |  | Наибольшее и наименьшее значения числового набора |  |  |  |
|  |  | *Отклонение. Случайные выбросы* |  |  |  |
|  |  | Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение |  |  |  |
|  |  | *Свойства среднего арифметического и дисперсии* |  |  |  |
|  |  | Случайная изменчивость |  |  |  |
|  |  | Изменчивость при измерениях. Решающие правила |  |  |  |
|  |  | Закономерности в изменчивых величинах |  |  |  |
|  | Случайные опыты и случайные события |  |  |  |
|  |  | Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы) |  |  |  |
|  |  | Вероятности элементарных событий |  |  |  |
|  |  | События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события |  |  |  |
|  |  | Вероятности случайных событий |  |  |  |
|  |  | Опыты с равновозможными элементарными событиями |  |  |  |
|  |  | Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков |  |  |  |
|  |  | Представление событий с помощью диаграмм Эйлера |  |  |  |
|  |  | Противоположные события, объединение и пересечение событий |  |  |  |
|  |  | Правило сложения вероятностей |  |  |  |
|  |  | Случайный выбор |  |  |  |
|  |  | Независимые события |  |  |  |
|  |  | Последовательные независимые испытания |  |  |  |
|  |  | Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей |  |  |  |
|  |  | *Испытания до первого успеха* |  |  |  |
|  |  | *Условная вероятность* |  |  |  |
|  |  | *Формула полной вероятности* |  |  |  |
|  | Элементы комбинаторики и испытания Бернулли |  |  |  |
|  |  | Правило умножения, перестановки, факториал |  |  |  |
|  |  | Сочетания и число сочетаний |  |  |  |
|  |  | Треугольник Паскаля и бином Ньютона |  |  |  |
|  |  | Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий |  |  |  |
|  |  | Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики |  |  |  |
|  |  | Испытания Бернулли. Успех и неудача |  |  |  |
|  |  | Вероятности событий в серии испытаний Бернулли |  |  |  |
|  | Геометрическая вероятность |  |  |  |
|  |  | *Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности* |  |  |  |
|  |  | *Случайный выбор числа из числового отрезка* |  |  |  |
|  | Случайные величины |  |  |  |
|  |  | Дискретная случайная величина и распределение вероятностей |  |  |  |
|  |  | Равномерное дискретное распределение |  |  |  |
|  |  | *Геометрическое распределение вероятностей* |  |  |  |
|  |  | *Распределение Бернулли. Биномиальное распределение* |  |  |  |
|  |  | *Независимые случайные величины* |  |  |  |
|  |  | *Сложение, умножение случайных величин* |  |  |  |
|  |  | Математическое ожидание и его свойства |  |  |  |
|  |  | *Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии* |  |  |  |
|  |  | *Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли* |  |  |  |
|  |  | Понятие о законе больших чисел |  |  |  |
|  |  | Измерение вероятностей и точность измерения |  |  |  |
|   |   | Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях | 7 | Математические модели реальных процессов | <https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html>  |
| Элементы теории множеств и математической логики | Множества и отношения между ними |  |  |  |
|  | Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество |  |  |  |
|  |  | Подмножество |  |  |  |
|  |  | Отношение принадлежности, включения, равенства |  |  |  |
|  |  | Элементы множества, способы задания множеств, распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера |  |  |  |
|  | Операции над множествами |  |  |  |
|  |  | Пересечение и объединение множеств |  |  |  |
|  |  | Разность множеств, дополнение множества |  |  |  |
|  |  | Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера |  |  |  |
|  | Высказывания |  |  |  |
|  |  | Истинность и ложность высказывания |  |  |  |
|  |  | Сложные и простые высказывания |  |  |  |
|  |  | Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не |  |  |  |
|  |  | Условные высказывания (импликации) |  |  |  |
|  | Логические задачи |  |  |  |
|  |  | Решение логических задач |  |  |  |
|   |  | Решение логических задач с помощью графов, таблиц |  |  |  |