Примерное тематическое планирование курса на основе примерной рабочей программы ООО «Математика. 5 – 9 классы» с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

***Числа и вычисления***

* Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.
* Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.
* Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной прямой.
* Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.
* Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.
* Округлять натуральные числа.

***Решение текстовых задач***

* Решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.
* Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость.
* Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач.
* Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы; расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие.
* Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

***Наглядная геометрия***

* Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.
* Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.
* Использовать терминологию, связанную с углами: вершина сторона; с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ; с окружностью: радиус, диаметр, центр.
* Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки.
* Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.
* Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.
* Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.
* Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.
* Распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро грань, измерения; находить измерения параллелепипеда, куба.
* Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.
* Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Натуральные числа. Действия с натуральными числами | Десятичная система счисления. Ряд натуральных чисел. Натуральный ряд. Число 0. Натуральные числа на координатной прямой. Сравнение,  округление натуральных чисел. | Цифровые стихи | [Цифровые стихи](https://globallab.org/ru/project/cover/tsifrovye_stikhi.html) |
| Арифметические действия с натуральными числами. Свойства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении. Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения,  распределительное свойство умножения. | Изучаем магические квадраты | [Изучаем магические квадраты](https://globallab.org/ru/project/inquiry/ecad0ef8-8564-11eb-891a-901b0e932447.html) |
| Сколько стоит молоко? | [Сколько стоит молоко?](https://globallab.org/ru/project/inquiry/skolko_stoit_moloko.html) |
| Делители и кратные числа, разложение числа на множители. Деление с остатком. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. |  |  |
| Степень с натуральным показателем. |  |  |
| Числовые выражения; порядок действий. | Математические фокусы | [Математические фокусы](https://globallab.org/ru/project/cover/c30739d6-71e4-4fa7-986e-97e71c8febd4.ru.html) |
| Решение текстовых задач на все арифметические действия, на движение и покупки. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Решаем задачи по математике (5 класс) | [Решаем задачи по математике (5 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_5_klass.html) |
| Давайте всё взвесим! | [Давайте всё взвесим!](https://globallab.org/ru/project/cover/86539123-6abe-4117-b14e-ec95a9c7b3d2.ru.html) |
| Задачи на переливание жидкости | [Задачи на переливание жидкости](https://globallab.org/ru/project/cover/9c9fedc3-b415-4d7e-9f59-350333952dfe.ru.html) |
| Древние математические задачи | [Древние математические задачи](https://globallab.org/ru/project/cover/dc1456df-6f68-4f64-8e34-f16dfdf3d526.ru.html) |
| Сколько стоит молоко? | [Сколько стоит молоко?](https://globallab.org/ru/project/inquiry/skolko_stoit_moloko.html) |
| Наглядная геометрия. Линии на плоскости | Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины. Окружность и круг. | Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной | [Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной](https://globallab.org/ru/project/cover/izmerjaem_perimetr_mnogougolnika_i_lomanoi.html) |
| Математические знания в Древнем мире | [Математические знания в Древнем мире](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskoe_znanie_drevnego_mira.ru.html) |
| Круги и окружности вокруг нас | [Круги и окружности вокруг нас](https://globallab.org/ru/project/cover/krugi_i_okruzhnosti_vokrug_nas.html) |
| Практическая работа «Построение узора из окружностей». |  |  |
| Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. Измерение углов. | Проект про углы | [Проект про углы](https://globallab.org/ru/project/cover/proekt_pro_ugly.html) |
| Практическая работа «Построение углов». |  |  |
| Обыкновенные дроби | Дробь. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение дробей. | Математические знания в Древнем мире | [Математические знания в Древнем мире](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskoe_znanie_drevnego_mira.ru.html) |
| Великие открытия в математике | [Великие открытия в математике](https://globallab.org/ru/project/cover/c31f6aae-cdae-408b-bda2-b8461e1a743b.ru.html) |
| Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Смешанная дробь. Умножение и деление обыкновенных дробей; взаимно-обратные дроби. |  |  |
| Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби. | Решаем задачи по математике (5 класс) | [Решаем задачи по математике (5 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_5_klass.html) |
| Древние математические задачи | [Древние математические задачи](https://globallab.org/ru/project/cover/dc1456df-6f68-4f64-8e34-f16dfdf3d526.ru.html) |
| Применение букв для записи математических выражений и предложений. | Вычисли по формуле | [Вычисли по формуле](https://globallab.org/ru/project/cover/vychisli_po_formule.html) |
| Наглядная геометрия.  Многоугольники | Многоугольники. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. | Математические знания в Древнем мире | [Математические знания в Древнем мире](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskoe_znanie_drevnego_mira.ru.html) |
| Практическая работа «Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге». |  |  |
| Треугольник. | Изучаем треугольники (5 класс) | [Изучаем треугольники (5 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/izuchaem_treugolniki_5_klass.html) |
| Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади. Периметр многоугольника | Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной | [Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной](https://globallab.org/ru/project/cover/izmerjaem_perimetr_mnogougolnika_i_lomanoi.html) |
| Вычисляем площади многоугольников (5 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (5 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_5_klass.html) |
| Десятичные дроби | Десятичная запись дробей. Сравнение десятичных дробей. |  |  |
| Действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей. |  |  |
| Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби. | Решаем задачи по математике (5 класс) | [Решаем задачи по математике (5 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_5_klass.html) |
| Наглядная геометрия.  Тела и фигуры в пространстве | Многогранники. Изображение многогранников. Модели пространственных тел. | Математические знания в Древнем мире | [Математические знания в Древнем мире](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskoe_znanie_drevnego_mira.ru.html) |
| Удивительные флексагоны | [Удивительные флексагоны](https://globallab.org/ru/project/cover/udivitelnye_fleksagony.html) |
| Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда. | Прямоугольный параллелепипед в архитектуре | [Прямоугольный параллелепипед в архитектуре](https://globallab.org/ru/project/cover/ae6aecd3-5e5c-45d3-b2b6-e61fd716daf5.ru.html) |
| Практическая работа «Развёртка куба». |  |  |
| Объём куба, прямоугольного параллелепипеда. |  |  |

Математика 6. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

***Числа и вычисления***

* Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.
* Сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков.
* Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.
* Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений; выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.
* Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.
* Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.
* Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

***Числовые и буквенные выражения***

* Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.
* Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.
* Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения.
* Использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
* Находить неизвестный компонент равенства.

***Решение текстовых задач***

* Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.
* Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решать три основные задачи на дроби и проценты.
* Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость; производительность, время, объёма работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин.
* Составлять буквенные выражения по условию задачи.
* Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные; использовать данные при решении задач.
* Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

***Наглядная геометрия***

* Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур.
* Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.
* Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия; использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии.
* Находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов; распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.
* Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие.
* Находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке.
* Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника; пользоваться основными единицами измерения площади; выражать одни единицы измерения площади через другие.
* Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка.
* Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед.
* Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма; выражать одни единицы измерения объёма через другие.
* Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Натуральные числа | Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Округление натуральных чисел. | Цифровые стихи | [Цифровые стихи](https://globallab.org/ru/project/cover/tsifrovye_stikhi.html) |
| Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. |  |  |
| Разложение числа на простые множители. Делимость суммы  и произведения. Деление с остатком. |  |  |
| Решение текстовых задач. | Решаем задачи по математике (6 класс) | [Решаем задачи по математике (6 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_6_klass.html) |
| Древние математические задачи | [Древние математические задачи](https://globallab.org/ru/project/cover/dc1456df-6f68-4f64-8e34-f16dfdf3d526.ru.html) |
| Задачи в литературных произведениях | [Задачи в литературных произведениях](https://globallab.org/ru/project/cover/567cd624-9af4-49cd-835d-8c2b80f873ac.ru.html) |
| Наглядная геометрия.  Прямые на плоскости | Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые. | Горизонталь и вертикаль в окружающем мире | [Горизонталь и вертикаль в окружающем мире](https://globallab.org/ru/project/cover/gorizontal_i_vertikal_v_okruzhajushem_mire.html) |
| Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина пути на квадратной сетке. |  |  |
| Примеры прямых в пространстве. | Горизонталь и вертикаль в окружающем мире | [Горизонталь и вертикаль в окружающем мире](https://globallab.org/ru/project/cover/gorizontal_i_vertikal_v_okruzhajushem_mire.html) |
| Математические знания древних зодчих | [Математические знания древних зодчих](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskie_znanija_drevnikh_zodchikh.ru.html) |
| Дроби | Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. |  |  |
| Десятичные дроби и метрическая система мер. | Изучаем единицы измерений (6 класс) | [Изучаем единицы измерений (6 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/izuchaem_edinitsy_izmerenija_6_klass.html) |
| Арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями. |  |  |
| Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. | Золотое сечение | [Золотое сечение](https://globallab.org/ru/project/cover/zolotoe_sechenie.html) |
| Определяем площадь участка местности по карте | [Определяем площадь участка местности по карте](https://globallab.org/ru/project/cover/opredeljaem_ploshad_mestnosti_po_karte.html) |
| Математические знания древних зодчих | [Математические знания древних зодчих](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskie_znanija_drevnikh_zodchikh.ru.html) |
| Используем пропорции на практике | [Используем пропорции на практике](https://globallab.org/ru/project/cover/ispolzuem_proportsii_na_praktike.html) |
| Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. |  |  |
| Решение текстовых задач, содержащих дроби и проценты. | Решаем задачи по математике (6 класс) | [Решаем задачи по математике (6 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_6_klass.html) |
| Древние математические задачи | [Древние математические задачи](https://globallab.org/ru/project/cover/dc1456df-6f68-4f64-8e34-f16dfdf3d526.ru.html) |
| Задачи в литературных произведениях | [Задачи в литературных произведениях](https://globallab.org/ru/project/cover/567cd624-9af4-49cd-835d-8c2b80f873ac.ru.html) |
| Практическая работа «Отношение длины окружности к её диаметру» |  |  |
| Наглядная геометрия.  Симметрия | Осевая симметрия. Центральная симметрия. | Математические знания древних зодчих | [Математические знания древних зодчих](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskie_znanija_drevnikh_zodchikh.ru.html) |
| Симметрия в архитектуре | [Симметрия в архитектуре](https://globallab.org/ru/project/cover/simmetrija_v_arkhitekture.html) |
| Падают снежинки – невесомы, неслышны… | [Падают снежинки – невесомы, неслышны…](https://globallab.org/ru/project/inquiry/padajut_snezhinki_nevesomy_neslyshny.html) |
| Симметрия живого | [Симметрия живого](https://globallab.org/ru/project/cover/simmetrija_zhivogo.html) |
| Математические знания в Древнем мире | [Математические знания в Древнем мире](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskoe_znanie_drevnego_mira.ru.html) |
| Построение симметричных фигур. |  |  |
| Практическая работа «Осевая симметрия». |  |  |
| Симметрия в пространстве. | Математические знания древних зодчих | [Математические знания древних зодчих](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskie_znanija_drevnikh_zodchikh.ru.html) |
| Симметрия живого | [Симметрия живого](https://globallab.org/ru/project/cover/simmetrija_zhivogo.html) |
| Зеркальная симметрия в архитектуре | [Зеркальная симметрия в архитектуре](https://globallab.org/ru/project/cover/22e407db-b222-4666-8b35-e531e41b00be.html) |
| Симметрия в архитектуре | [Симметрия в архитектуре](https://globallab.org/ru/project/cover/simmetrija_v_arkhitekture.html) |
| Выражения с буквами | Применение букв для записи математических выражений и предложений. Буквенные выражения и числовые подстановки. |  |  |
| Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы. | Вычисли по формуле | [Вычисли по формуле](https://globallab.org/ru/project/cover/vychisli_po_formule.html) |
| Наглядная геометрия.  Фигуры на плоскости | Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей. | Математические знания древних зодчих | [Математические знания древних зодчих](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskie_znanija_drevnikh_zodchikh.ru.html) |
| Измерение углов. Виды треугольников. |  |  |
| Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Формулы периметра и площади прямоугольника. Приближённое измерение площади фигур. |  |  |
| Практическая работа «Площадь круга» |  |  |
| Положительные и отрицательные числа | Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля. Числовые промежутки. |  |  |
| Положительные и отрицательные числа. Сравнение положительных и отрицательных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. |  |  |
| Решение текстовых задач. | Решаем задачи по математике (6 класс) | [Решаем задачи по математике (6 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_6_klass.html) |
| Древние математические задачи | [Древние математические задачи](https://globallab.org/ru/project/cover/dc1456df-6f68-4f64-8e34-f16dfdf3d526.ru.html) |
| Задачи в литературных произведениях | [Задачи в литературных произведениях](https://globallab.org/ru/project/cover/567cd624-9af4-49cd-835d-8c2b80f873ac.ru.html) |
| Представление данных | Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. | "Красная книга" на координатной плоскости | ["Красная книга" на координатной плоскости](https://globallab.org/ru/project/cover/e849ca80-1bc4-4719-97b0-51ff40a7c4f1.ru.html) |
| Столбчатые и круговые диаграммы. | Золотое сечение | [Золотое сечение](https://globallab.org/ru/project/cover/zolotoe_sechenie.html) |
| Определяем площадь участка местности по карте | [Определяем площадь участка местности по карте](https://globallab.org/ru/project/cover/opredeljaem_ploshad_mestnosti_po_karte.html) |
| Практическая работа «Построение диаграмм». |  |  |
| Решение текстовых задач, содержащих данные, представленные в таблицах и на диаграммах. | Решаем задачи по математике (6 класс) | [Решаем задачи по математике (6 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/reshaem_zadachi_po_matematike_6_klass.html) |
| Наглядная геометрия.  Фигуры в пространстве | Прямоугольный параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. | Математические знания древних зодчих | [Математические знания древних зодчих](https://globallab.org/ru/project/form/matematicheskie_znanija_drevnikh_zodchikh.ru.html) |
| Многогранники в окружающем мире | [Многогранники в окружающем мире](https://globallab.org/ru/project/cover/mnogogranniki_v_okruzhajushem_mire.html) |
| Модели многогранников для урока геометрии | [Модели многогранников для урока геометрии](https://globallab.org/ru/project/cover/modeli_mnogogrannikov_dlja_uroka_geometrii.html) |
| Удивительные флексагоны | [Удивительные флексагоны](https://globallab.org/ru/project/cover/udivitelnye_fleksagony.html) |
| Геометрия купола | [Геометрия купола](https://globallab.org/ru/project/cover/geometrija_kupola.html) |
| Практическая работа «Создание моделей пространственных фигур». |  |  |
| Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объёма. | Изучаем единицы измерений (6 класс) | [Изучаем единицы измерений (6 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/izuchaem_edinitsy_izmerenija_6_klass.html) |

Алгебра 7. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

***Числа и вычисления***

* Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.
* Находить значения числовых выражений; применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.
* Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).
* Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.
* Округлять числа.
* Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений.
* Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.
* Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.
* Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

***Алгебраические выражения***

* Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.
* Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.
* Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.
* Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.
* Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.
* Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.
* Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

***Уравнения и неравенства***

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

***Координаты и графики. Функции***

* Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.
* Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики линейных функций. Строить график функции *y* = |*х*|.
* Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы.
* Находить значение функции по значению её аргумента.
* Понимать графический способ представления и анализа информации; извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Числа и вычисления.  Рациональные числа | Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. | Магический квадрат. Посчитаем? | [Магический квадрат. Посчитаем?](https://globallab.org/ru/project/cover/40af089e-1b6b-41c5-83ee-0b5b51db936d.html) |
| Степень с натуральным показателем. |  |  |
| Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. | Сосчитаем листья | [Сосчитаем листья](https://globallab.org/ru/project/cover/soschitaem_listja.html) |
| Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. |  |  |
| Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Алгебраические выражения | Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых. |  |  |
| Свойства степени с натуральным показателем. |  |  |
| Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители. |  |  |
| Уравнения и неравенства | Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. | Математические знания Средневековья | [Математические знания Средневековья](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskoe_znanie_srednevekovja.html) |
| Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью уравнений. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и способом сложения. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Координаты и графики.  Функции | Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. | "Красная книга" на координатной плоскости | ["Красная книга" на координатной плоскости](https://globallab.org/ru/project/cover/e849ca80-1bc4-4719-97b0-51ff40a7c4f1.ru.html) |
| Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции *y*=|*х*| | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |

Алгебра 8. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

***Числа и вычисления***

* Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений; изображать действительные числа точками на координатной прямой.
* Применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор; выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.
* Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

***Алгебраические выражения***

* Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.
* Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.
* Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.
* Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

***Уравнения и неравенства***

* Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.
* Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).
* Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.
* Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки; решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

***Функции***

* Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.
* Строить графики элементарных функций вида *y = k/x*, *y* = *x2*, *y* = *x3*, *y* = √*x, y*=|*х*|; описывать свойства числовой функции по её графику.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Числа и вычисления. Квадратные корни | Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. |  |  |
| Действительные числа. Сравнение действительных чисел. Арифметический квадратный корень. |  |  |
| Уравнение вида *x2 =a*. |  |  |
| Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни. |  |  |
| Числа и вычисления. Степень с целым показателем | Степень с целым показателем. Стандартная запись числа. |  |  |
| Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Свойства степени с целым показателем. |  |  |
| Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен | Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на множители. |  |  |
| Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь | Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. |  |  |
| Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби. |  |  |
| Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения | Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. | Математические знания Средневековья | [Математические знания Средневековья](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskoe_znanie_srednevekovja.html) |
| Великие математики мира | [Великие математики мира](https://globallab.org/ru/project/cover/velikie_matematiki_mira.html) |
| Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения. |  |  |
| Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
|  | Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Уравнения и неравенства. Системы уравнений | Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах. |  |  |
| Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. |  |  |
| Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. |  |  |
| Решение текстовых задач с помощью систем уравнений. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Уравнения и неравенства. Неравенства | Числовые неравенства и их свойства. |  |  |
| Неравенство с одной переменной. Линейные неравенства с одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. |  |  |
| Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой. |  |  |
| Функции. Основные  понятия | Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. |  |  |
| График функции. Свойства функции, их отображение на графике. |  |  |
| Функции. Числовые  функции | Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Гипербола. |  |  |
| График функции *y* = *x2*. |  |  |
| Функции *y* = *x2*, *y* = *x3*, *y* = √*x, y*=|*х*|; графическое решение уравнений и систем уравнений. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |

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

Предметные результаты

***Числа и вычисления***

* Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.
* Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.
* Находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений.
* Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

***Уравнения и неравенства***

* Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.
* Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.
* Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.
* Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).
* Решать линейные неравенства, квадратные неравенства; изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
* Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
* Использовать неравенства при решении различных задач.

***Функции***

* Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: *y* = *kx*, *y* = *kx + b, y = k/x, y* = *ax2*, *y* = *ax3*, *y = √x, y=|х|* в зависимости от значений коэффициентов; описывать свойства функций.
* Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.
* Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

***Арифметическая и геометрическая прогрессии***

* Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.
* Выполнять вычисления с использованием формул *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов.
* Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.
* Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Числа и вычисления. Действительные числа | Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные  числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой. |  |  |
| Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. |  |  |
| Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. |  |  |
| Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной | Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. |  |  |
| Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения. |  |  |
| Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители. |  |  |
| Решение дробно-рациональных уравнений. |  |  |
| Решение текстовых задач алгебраическим методом. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Зависимость скорости автомобиля от диаметра колеса | [Зависимость скорости автомобиля от диаметра колеса](https://globallab.org/ru/project/cover/ce6d646d-0a5d-48f8-a340-78aff9f254c8.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Уравнения и неравенства. Системы уравнений | Линейное уравнение с двумя переменными и его график. |  |  |
| Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. |  |  |
| Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. |  |  |
| Решение текстовых задач алгебраическим способом. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Математика на уроках химии | [Математика на уроках химии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_khimii.html) |
| Математика на уроках биологии | [Математика на уроках биологии](https://globallab.org/ru/project/cover/matematika_na_urokakh_biologii.html) |
| Уравнения и неравенства. Неравенства | Числовые неравенства и их свойства. |  |  |
| Линейные неравенства с одной переменной и их решение. |  |  |
| Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. |  |  |
| Квадратные неравенства и их решение. |  |  |
| Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными. |  |  |
| Функции | Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. |  |  |
| Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. |  |  |
| Графики функций: *y* = *kx*, *y* = *kx + b, y = k/x, y* = *ax2*, *y* = *ax3*, *y = √x, y=|х|* | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Фонтаны и парабола | [Фонтаны и парабола](https://globallab.org/ru/project/cover/4788e8c1-155e-4bb3-8b58-d2b38ba6ebea.html) |
| Числовые последовательности | Понятие числовой последовательности. |  |  |
| Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена. | Сосчитаем листья | [Сосчитаем листья](https://globallab.org/ru/project/cover/soschitaem_listja.html) |
| Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов. |  |  |
| Изображение членов арифметической и геометрической прогрессийточками на координатной плоскости. |  |  |
| Линейный и экспоненциальный рост. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Как быстро разрастается колония бактерий | [Как быстро разрастается колония бактерий](https://globallab.org/ru/project/cover/c0fbe0ff-0432-4847-b4d4-67b6bb0798f3.html) |
| Сложные проценты. | Математические модели реальных процессов | [Математические модели реальных процессов](https://globallab.org/ru/project/cover/matematicheskie_modeli_realnykh_protsessov.ru.html) |
| Математика в банке | [Математика в банке](https://globallab.org/ru/project/cover/b4c65605-16f7-4d2a-b192-00dbd3fc9660.html) |

Геометрия 7. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

* Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.
* Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.
* Строить чертежи к геометрическим задачам.
* Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.
* Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.
* Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.
* Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.
* Решать задачи на клетчатой бумаге.
* Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.
* Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.
* Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.
* Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.
* Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.
* Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.
* Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин | Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи и углы, многоугольник, ломаная. | Геометрические иллюзии | [Геометрические иллюзии](https://globallab.org/ru/project/cover/f3b7e11d-4bbf-4295-b13c-34342add0041.ru.html) |
| Смежные и вертикальные углы. |  |  |
| Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов. | Изучаем треугольники (7 класс) | [Изучаем треугольники (7 класс)](https://globallab.org/ru/project/form/izuchaem_treugolniki_7_klass.ru.html) |
| Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников. | Вычисляем площади многоугольников (7 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (7 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_7_klass.html) |
| Треугольники | Понятие о равных треугольниках и первичные представления о равных (конгруэнтных) фигурах. Три признака равенства треугольников. |  |  |
| Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника. | Изучаем треугольники (7 класс) | [Изучаем треугольники (7 класс)](https://globallab.org/ru/project/form/izuchaem_treugolniki_7_klass.ru.html) |
| Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и  свойства равнобедренного треугольника. | Изучаем треугольники (7 класс) | [Изучаем треугольники (7 класс)](https://globallab.org/ru/project/form/izuchaem_treugolniki_7_klass.ru.html) |
| Против большей стороны треугольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геометрии. Неравенство треугольника. Неравенство ломаной. | Изучаем треугольники (7 класс) | [Изучаем треугольники (7 класс)](https://globallab.org/ru/project/form/izuchaem_treugolniki_7_klass.ru.html) |
| Прямоугольный треугольник с углом в 300. |  |  |
| Первые понятия о доказательствах в геометрии. |  |  |
| Параллельные прямые, сумма углов треугольника | Параллельные прямые, их свойства, Пятый постулат Евклида. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы (образованные при пересечении параллельных прямых секущей). | Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей | [Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей](https://globallab.org/ru/project/cover/povtorjaem_parallelnost_i_perpendikuljarnost.html) |
| Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. |  |  |
| Сумма углов треугольника и многоугольника. | Изучаем треугольники (7 класс) | [Изучаем треугольники (7 класс)](https://globallab.org/ru/project/form/izuchaem_treugolniki_7_klass.ru.html) |
| Внешние углы треугольника. |  |  |
| Окружность и круг. Геометрические построения | Окружность, хорды и диаметры, их свойства. Касательная к окружности. Окружность, вписанная в угол. Понятие о ГМТ, применение в задачах. Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек. |  |  |
| Окружность, описанная около треугольника. Вписанная в треугольник окружность. |  |  |
| Простейшие задачи на построение. |  |  |

Геометрия 8. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

* Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.
* Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.
* Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач.
* Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.
* Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.
* Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.
* Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.
* Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.
* Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.
* Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.
* Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Четырёхугольники | Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции. | Виды многоугольников | [Виды многоугольников](https://globallab.org/ru/project/cover/tipy_mnogougolnikov.html) |
| Удвоение медианы. Центральная симметрия. |  |  |
| Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники | Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. | Великие математики мира | [Великие математики мира](https://globallab.org/ru/project/cover/velikie_matematiki_mira.html) |
| Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия. |  |  |
| Пропорциональные отрезки, построение четвёртого пропорционального отрезка. |  |  |
| Свойства центра масс в треугольнике. |  |  |
| Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Практическое применение. | Изучаем треугольники (8 класс) | [Изучаем треугольники (8 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/izuchaem_treugolniki_8_klass.html) |
| Тренируем глазомер | [Тренируем глазомер](https://globallab.org/ru/project/cover/2b05bc11-69f9-4f0b-8489-b683c80e619f.html) |
| Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур | Понятие об общей теории площади. | Вычисляем площади многоугольников (8 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (8 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_8_klass.html) |
| Формулы для площади треугольника, параллелограмма. Отношение площадей треугольников с общим основанием или общей высотой. | Вычисляем площади многоугольников (8 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (8 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_8_klass.html) |
| Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и достроение. | Вычисляем площади многоугольников (8 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (8 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_8_klass.html) |
| Площади фигур на клетчатой бумаге. | Вычисляем площади многоугольников (8 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (8 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_8_klass.html) |
| Площади подобных фигур. Вычисление площадей. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади. | Определяем площадь участка местности по карте | [Определяем площадь участка местности по карте](https://globallab.org/ru/project/cover/opredeljaem_ploshad_mestnosti_po_karte.html) |
| Вычисляем площади многоугольников (8 класс) | [Вычисляем площади многоугольников (8 класс)](https://globallab.org/ru/project/cover/rasschityvaem_ploshad_mnogougolnikov_8_klass.html) |
| Теорема Пифагора и начала тригонометрии | Теорема Пифагора, её доказательство и применение. Обратная теорема Пифагора. | Великие математики мира | [Великие математики мира](https://globallab.org/ru/project/cover/velikie_matematiki_mira.html) |
| Изучаем историю математики | [Изучаем историю математики](https://globallab.org/ru/project/cover/izuchaem_istoriju_matematiki.html) |
| Определение тригонометрических функций острого угла, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество. |  |  |
| Соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с  углами в 450 и 450; 300 и 600. |  |  |
| Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей | Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. |  |  |
| Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач. |  |  |
| Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. |  |  |

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

Предметные результаты

* Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.
* Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.
* Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.
* Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.
* Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.
* Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.
* Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.
* Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.
* Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.
* Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников | Определение тригонометрических функций углов от 00 до 1800. Косинус и синус прямого и тупого угла. Теорема косинусов. (Обобщённая) теорема синусов (с радиусом описанной окружности). Нахождение длин сторон и величин углов треугольников. |  |  |
| Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними. Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними. |  |  |
| Практическое применение доказанных теорем. | Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности | Понятие о преобразовании подобия. |  |  |
| Соответственные элементы подобных фигур. |  |  |
| Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрических задач. |  |  |
| Векторы | Определение векторов, сложение и разность векторов, умножение вектора на число. |  |  |
| Физический и геометрический смысл векторов. | Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. | Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов. |  |  |
| Решение задач с помощью векторов. |  |  |
| Применение векторов для решения задач кинематики и механики. | Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Декартовы координаты на плоскости | Декартовы координаты точек на плоскости. |  |  |
| Уравнение прямой. Угловой коэффициент, тангенс угла наклона, параллельные и перпендикулярные прямые. |  |  |
| Уравнение окружности. Нахождение координат точек пересечения окружности и прямой. |  |  |
| Метод координат при решении геометрических задач. |  |  |
| Использование метода координат в практических задачах. | Математика на уроках физики | [Математика на уроках физики](https://globallab.org/ru/project/cover/b041abe4-c319-43f4-9246-3a3118c0711a.html) |
| Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей | Правильные многоугольники, вычисление их элементов. Число  π и длина окружности. Длина дуги окружности. Радианная мера  угла. | Виды многоугольников | [Виды многоугольников](https://globallab.org/ru/project/cover/tipy_mnogougolnikov.html) |
| Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента). Вычисление площадей фигур, включающих элементы круга. |  |  |
| Движения плоскости | Понятие о движении плоскости. Параллельный перенос, поворот и  симметрия. Оси и центры симметрии. | Симметрия живого | [Симметрия живого](https://globallab.org/ru/project/cover/simmetrija_zhivogo.html) |
| Простейшие применения в решении задач. |  |  |

Вероятность и статистика 7. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

* Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.
* Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.
* Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.
* Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Представление данных | Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличныхданных. Практическая работа «Таблицы». |  |  |
| Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «Диаграммы». | Строим вариационную кривую листьев ивы | [Строим вариационную кривую листьев ивы](https://globallab.org/ru/project/cover/stroim_variatsionnuju_krivuju_listev_ivy.ru.html) |
| Потребительская корзина жителей моего населенного пункта | [Потребительская корзина жителей моего населенного пункта](https://globallab.org/ru/project/cover/9c26fe87-c00e-4d26-9178-1f87fb629a4d.ru.html) |
| Моя любимая музыка | [Моя любимая музыка](https://globallab.org/ru/project/cover/hello_6_our_music.ru.html) |
| Описательная статистика | Числовые наборы. Среднее арифметическое. | Потребительская корзина жителей моего населенного пункта | [Потребительская корзина жителей моего населенного пункта](https://globallab.org/ru/project/cover/9c26fe87-c00e-4d26-9178-1f87fb629a4d.ru.html) |
| Медиана числового набора. Устойчивость медианы. |  |  |
| Практическая работа «Средние значения». |  |  |
| Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах. | Строим вариационную кривую листьев ивы | [Строим вариационную кривую листьев ивы](https://globallab.org/ru/project/cover/stroim_variatsionnuju_krivuju_listev_ivy.ru.html) |
| Введение в теорию графов | Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах. |  |  |
| Вероятность и частота случайного события | Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. | Бросаем кубик | [Бросаем кубик](https://globallab.org/ru/project/cover/brosaem_kubik.html) |
| Практическая работа «Частота выпадения орла». |  |  |

Вероятность и статистика 8. Тематическое планирование курса с указанием проектных заданий (проектов) и цифровых средств (ресурсов) их реализации

Предметные результаты

* Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
* Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).
* Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.
* Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.
* Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.
* Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств; применять свойства множеств.
* Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Повторение курса 7 класса | Представление данных. Описательная статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора. | Потребительская корзина жителей моего населенного пункта | [Потребительская корзина жителей моего населенного пункта](https://globallab.org/ru/project/cover/9c26fe87-c00e-4d26-9178-1f87fb629a4d.ru.html) |
| Моя любимая музыка | [Моя любимая музыка](https://globallab.org/ru/project/cover/hello_6_our_music.ru.html) |
| Случайные события. Вероятности и частоты. Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость | Бросаем кубик | [Бросаем кубик](https://globallab.org/ru/project/cover/brosaem_kubik.html) |
| Описательная статистика. Рассеивание данных | Отклонения. Дисперсия числового набора. Стандартное отклонение числового набора. Диаграммы рассеивания. |  |  |
| Множества | Множество, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. |  |  |
| Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. |  |  |
| Графическое представление множеств. |  |  |
| Вероятность случайного события | Элементарные события. Случайные события. Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий. Опыты с равно возможными элементарными событиями. Случайный выбор. |  |  |
| Практическая работа «Опыты с равновозможными элементарными событиями». | Бросаем кубик | [Бросаем кубик](https://globallab.org/ru/project/cover/brosaem_kubik.html) |
| Введение в теорию графов | Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. |  |  |
| Случайные события | Противоположное событие. Диаграмма Эйлера. Объединение и  пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Представление случайного эксперимента в виде дерева. | Великие математики мира | [Великие математики мира](https://globallab.org/ru/project/cover/velikie_matematiki_mira.html) |

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

Предметные результаты

* Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
* Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.
* Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.
* Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.
* Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.
* Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.
* Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы)** | **Основное содержание** | **Название проекта на сайте ГлобалЛаб** | **Ссылка на проект**  **на сайте ГлобалЛаб** |
| Повторение курса 8 класса | Представление данных. Описательная статистика. Операции над событиями. Независимость событий. | Потребительская корзина жителей моего населенного пункта | [Потребительская корзина жителей моего населенного пункта](https://globallab.org/ru/project/cover/9c26fe87-c00e-4d26-9178-1f87fb629a4d.ru.html) |
| Элементы комбинаторики | Комбинаторное правило умножения. Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц». |  |  |
| Геометрическая вероятность | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха.  Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли». | Великие математики мира | [Великие математики мира](https://globallab.org/ru/project/cover/velikie_matematiki_mira.html) |
| Случайная величина | Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. |  |  |
| Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Применение закона больших чисел. | Бросаем кубик | [Бросаем кубик](https://globallab.org/ru/project/cover/brosaem_kubik.html) |