

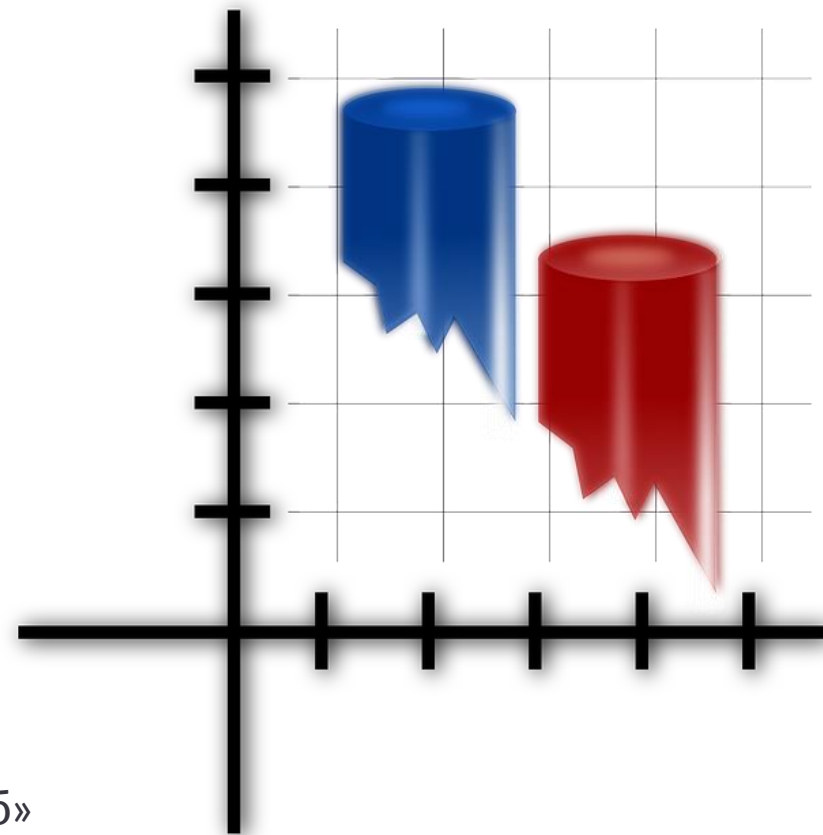


Цифровые ресурсы в структуре рабочей программы по математике

Опаловский Владимир Александрович
кандидат технических наук
руководитель физико-математического направления «ГлобалЛаб»

www.globallab.org

Начало вебинара в 15.00 (московское время)



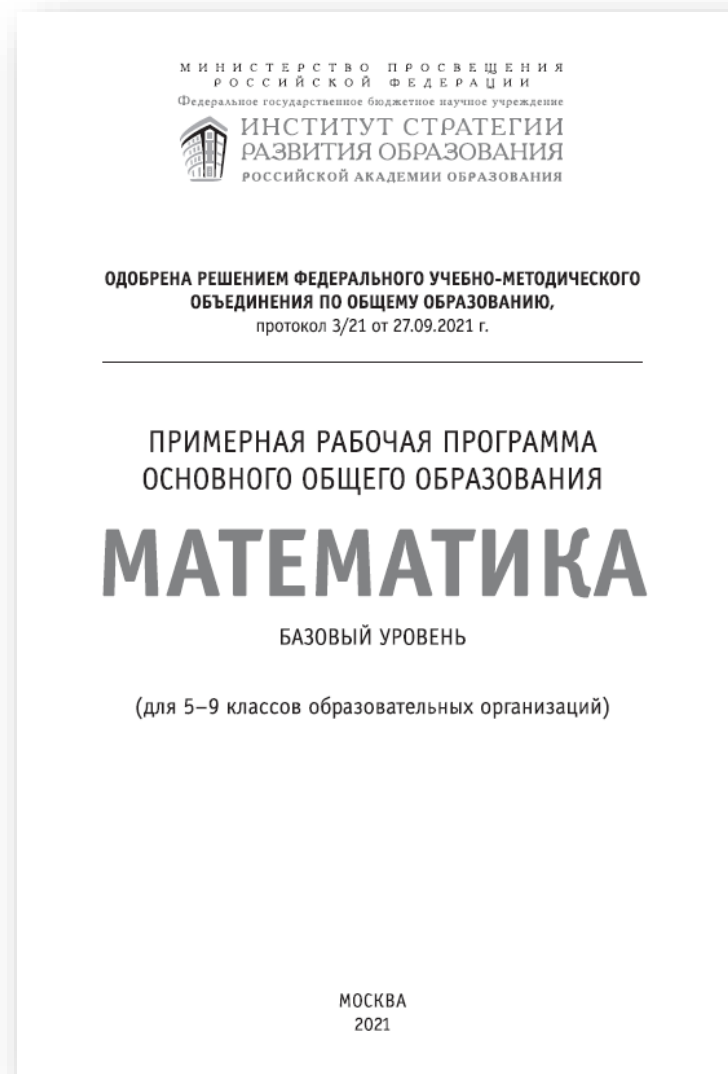
Примерная рабочая программа



При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов.



Скачать примерную рабочую программу по математике можно [здесь](#)



31.3 Система оценки достижения планируемых результатов должна включать:

- Систему оценки проектной, исследовательской деятельности обучающихся

32.2 Программа формирования УУД обучающихся должна включать:

- Формирование навыка участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности

35.2 Общесистемные требования к реализации программы ООО:

- Формирование опыта проектной, учебно-исследовательской деятельности

ФГОС ООО – 2021



Требования к результатам освоения программы ООО

Предметные результаты

41. Создание учебных и социальных проектов

Метапредметные результаты

42.1.8 Овладение основными навыками исследовательской деятельности

Личностные результаты

43.1 Базовые исследовательские действия

Математика

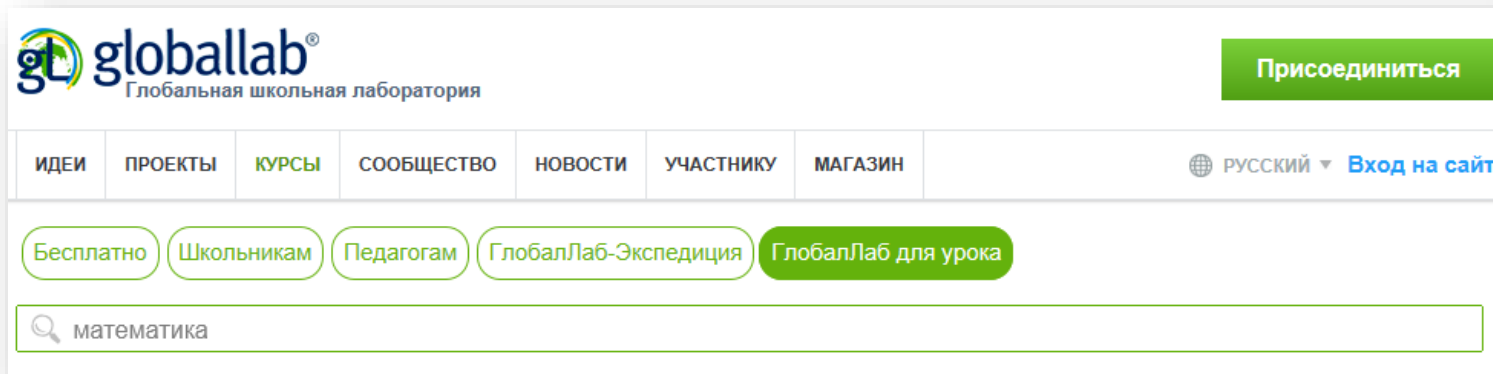
Цифровые ресурсы в рабочей программе



1. Освоение стандартных тем курса математики
2. Проектно-исследовательская деятельность
3. Формирование математической грамотности

Математика

Цифровые рабочие тетради в соответствии с тематическим планированием



Математика, 5 класс
Globallab



Математика

Математика входит в базовую опорную подготовку для успешного обучения в течение всей жизни. Годовой курс проектно-исследовательской деятельности для учащихся 5 класса.

Математика, 6 класс
Globallab



Математика

Давайте учиться излагать свои мысли кратко и ясно, грамотно выполнять математические записи и осваивать математический язык, чтобы улучшить свою устную и письменную речь. Годовой курс проектно-исследовательской деятельности для учащихся 6 класса.

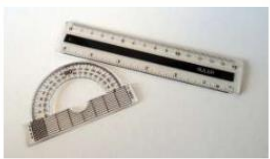
Математика, 7 класс
Globallab



Математика

В этом курсе мы будем учиться рассматривать проблемные ситуации как математические задачи в других дисциплинах и в окружающей жизни. Для решения этих задач нам потребуется продолжить развивать математические умения и навыки. Годовой курс проектно-исследовательской

Математика, 8 класс
Globallab



Математика

Этот курс поможет вам овладеть математическим аппаратом необходимым для осуществления исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач. Годовой курс проектно-

Проектные задания «Математика, 9 класс»
opalovsky



Математика

В этом курсе мы исследуем функции и их графики, числовые последовательности, а также применение математических знаний в естественнонаучных предметах.

globallab.org

Курсы

ГлобалЛаб для урока

Математика

Математика 5

Раздел 2. Наглядная геометрия. Линии на плоскости

В этом разделе мы научимся отличать круги от окружностей, строить и измерять углы, а также находить эти объекты в окружающем нас мире.



Круги и окружности вокруг нас



Давайте выясним, насколько распространены круги и окружности в природе и в рукотворном мире!



Проект про углы



Давайте выясним, какие углы наиболее часто встречаются в окружающем мире!

Раздел 3. Наглядная геометрия. Многоугольники

В этом разделе предлагается изучить свойства треугольников и многоугольников.



Изучаем треугольники (5 класс)



Треугольники – большая и важная тема на уроках математики. Давайте посвятим этим интересным фигурам отдельный проект!



Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной



Давайте потренируемся измерять длину отрезков и находить периметры многоугольников и длины ломаных линий. Многоугольники и ломаные линии будем искать в окружающем мире...



Вычисляем площади многоугольников (5 класс)



В архитектуре и строительстве, в географии и сельском хозяйстве - везде надо уметь вычислять площади многоугольников. В этом проекте мы потренируемся делать расчёты и соберём примеры таких расчётов в жизни.

Раздел 1. Натуральные числа. Действия с натуральными числами

В этом разделе вашему вниманию предлагаются проекты, связанные с натуральными числами и арифметическими действиями с ними.



Математические фокусы



Сколько вам лет? Умножьте это число на 7, затем произведение умножьте на 13, а результат — ещё на 111. Вы получите ваш возраст, написанный 3 раза подряд.



Изучаем магические квадраты



Если заполнить квадратную таблицу числами так, чтобы сумма чисел в каждой строке, каждом столбце и на обеих диагоналях была одинакова, мы получим магический квадрат!



Цифровые стихи



Можно ли сложить из чисел рифмованные строчки, соблюдая правила стихосложения? Давайте попробуем!



Сколько стоит молоко?



Давайте выясним, может ли различаться стоимость молока в разных магазинах.



Давайте всё взвесим! (Задачи на взвешивание)



Логические задачи, в которых необходимо выделить фальшивую монету среди настоящих, упорядочить предметы или набор грузов по возрастанию их массы, выполняя взвешивание на рычажных весах, называют задачами на взвешивание.



Задачи на переливание



Задачи на переливание жидкостей имеют многовековую историю, но до сих пор пользуются заслуженным интересом. Как правило, в этих задачах требуется отмерить некоторое количество жидкости, используя минимум переливаний из одного сосуда в другой.

Математика 5

Раздел 4. Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве

Проектные задания этого раздела предназначены для изучения свойств объёмных фигур.



Удивительные флексагоны



Флексагоны – это плоские модели из полосок бумаги, способные сгибаться определённым образом. При складывании флексагона скрытые поверхности, которые ранее были скрыты в конструкции флексагона, становятся видимыми.



Прямоугольный параллелепипед в архитектуре



Какие геометрические фигуры чаще использовались архитекторами при проектировании и возведении построек, мы постараемся выяснить в этом проекте.

Раздел 5. Общие вопросы математики

В этом разделе помещены проектные задания, которые не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



Математические модели реальных процессов



Давайте будем выражать формулами зависимость между реальными величинами!



Решаем задачи по математике (5 класс)



Давайте соберём коллекцию задач, которые мы решаем на уроках и дома, эти задачи показались нам трудными, интересными или необычными.



Старинные математические задачи



В этом проекте мы познакомимся с математическими задачами, известными людям на протяжении многих веков, и постараемся разобраться, могут ли они быть полезными современным ученикам при изучении математики.



Математические знания в Древнем мире



Давайте выясним, какие математические знания были доступны людям Древнего мира.



Великие открытия в математике



Развитие математики как науки происходит благодаря множеству замечательных открытий. Какое из них вы считаете самым интересным?

Математика 6



Раздел 1. Дроби

В этом модуле мы будем учиться использовать понятия и умения, связанные с дробями, процентами, масштабами и пропорциональностью величин.



Изучаем единицы измерений (6 класс)



В этом проекте мы будем изучать различные единицы измерений: древние, современные и даже вымышленные.



Золотое сечение



Давайте проверим, правда ли в природе часто встречаются объекты с пропорциями, близкими к золотому сечению, или это заблуждение.



Используем пропорции на практике



Я решила сварить варенье. В рецепте я прочитала, что на 1 килограмм требуется 1 килограмм и 200 грамм сахарного песка. Но у меня два килограмма ягод! Что же делать? Сколько взять сахара?



Определяем площадь участка местности по карте



Что нам потребуется, чтобы вычислить площадь участка местности на карте?



Сосчитаем листья



А вы знаете, что при очередном (спиральном) листорасположении кол на один виток спирали постоянно для каждого растения?

Раздел 2. Выражения с буквами

В этом разделе мы учимся выполнять математические действия с выражениями где есть не только цифры, но и буквы.



Вычисли по формуле



В этом проекте мы научимся находить компоненты формулы и производить вычисления.

Раздел 3. Представление данных

Информацию можно получать из данных, представленных в самом разном виде: в виде текста, в виде столбчатых и круговых диаграмм, в виде графиков на координатной плоскости.



Красная книга России на координатной плоскости



Какие редкие и исчезающие виды грибов, растений и животных, занесённых в Красную книгу России, можно встретить в природе вашего края? Узнаем о них и перенесём их изображения на координатную плоскость.

Раздел 4. Наглядная геометрия. Прямые на плоскости

В проектных заданиях этого раздела участники потренируются находить различные геометрические линии в окружающем мире.



Горизонталь и вертикаль в окружающем мире



Параллельные и перпендикулярные прямые играют важную роль в жизни человека. Человек часто использует в строительстве и технике направление, перпендикулярное плоскости. Давайте соберём примеры параллельных и перпендикулярных линий в окружающем мире!

Математика 6

Раздел 5. Наглядная геометрия. Симметрия

В проектных заданиях этого раздела мы познакомимся с симметрией в самых разных её проявлениях.



Симметрия в архитектуре



Принцип соотношения форм и архитектурных элементов



Зеркальная симметрия



Мир полон зеркальной симметрии. В природе, в искусстве, в архитектуре мы всегда встречаем симметричные формы.



Симметрия живых организмов



В этом проекте мы будем исследовать симметрию в природе.



Падают снежинки



Снежинки – это прекрасные примеры симметрии в природе.

Раздел 6. Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве

В этом разделе предлагаются проектные задания, связанные с изучением фигур в пространстве.



Многогранники в окружающем мире



Многогранники окружают нас повсюду: от пирамиды Хеопса до башни Московского Кремля. В этом проекте мы будем искать многогранники в окружающем мире.



Модели многогранников для игр



В этом проекте мы будем создавать модели многогранников для игр.



Удивительные флексагоны



Флексагоны – это плоские фигуры, которые можно сложить в виде многогранника. В этом проекте мы будем создавать флексагоны.



Геометрия купола



Купол похож на пламя горящего солнца. В этом проекте мы будем исследовать геометрию купола.

Раздел 7. Общие вопросы математики

В этом разделе помещены проектные задания, которые не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



Решаем задачи по математике (6 класс)



Давайте соберём коллекцию задач, которые мы решаем на уроках и дома, эти задачи показались нам трудными, интересными или необычными.



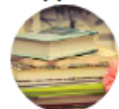
Старинные математические задачи



В этом проекте мы познакомимся с математическими задачами, известными людям на протяжении многих веков, и постараемся разобраться, могут ли они быть полезными современным ученикам при изучении математики.



Задачи в литературных произведениях



Что объединяет литературу и математику? Обе эти области знаний схожи тем, что через них человек познаёт окружающую действительность.



Математические знания в Древнем мире



Давайте выясним, какие математические знания были доступны людям Древнего мира.



Математические знания древних зодчих



Само слово «город» в древнерусском языке означало укрепленное поселение, в отличие от неукрепленной деревни. Давайте узнаем, как древние зодчие применяли математику для строительства городов.

Математика 7

Раздел 1. Алгебра

В этом разделе вашему вниманию предлагаются проектные задания по курсу алгебры за 7 класс.

Числа и вычисления. Рациональные числа

В этом блоке необходимо знание таких тем, как сравнение и упорядочивание рациональных чисел, дроби и проценты, прямая и обратная пропорциональности.



Магический квадрат и алгебра. Посчитаем?!



Магические квадраты привлекают к себе внимание уже четыре тысячи лет. Выясняют, как их можно создать, изучают свойства, ищут закономерности рисуют на картинах. Например, на гравюре Дюрера "Меланхолия I" изображен магический квадрат, на котором указан год её создания.



Сосчитаем листья



А вы знаете, что при очередном (спиральном) расположении листьев на один виток спирали постоянно для каждого растения?

Координаты и графики. Функции

В этом блоке представлены задания, которые можно выполнить на координатной плоскости.



Красная книга России на координатной плоскости



Какие редкие и исчезающие виды грибов, растений и животных, занесены в Красную книгу России, можно встретить в природе вашего края? Узнаем о них и представим изображения на координатную плоскость.

Раздел 2. Геометрия

В геометрических проектах этого модуля участники потренируются находить геометрические фигуры в окружающем мире и выполнять необходимые расчёты, связанные с ними.

Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин

В этом блоке рассматриваются свойства простейших геометрических объектов (прямые, углы, многоугольники и т.д.), а также вычисляются площади фигур, состоящих из многоугольников.



Геометрические иллюзии



«Не верь глазам своим!» — можно сказать человеку, встретившемуся с оптической иллюзией.



Вычисляем площади многоугольников (7 класс)



В архитектуре и строительстве, в географии и сельском хозяйстве, везде надо уметь вычислять площади многоугольников. В этом проекте мы потренируемся делать расчёты и соберём примеры таких расчётов в жизни.

Треугольники

В этой рубрике представлены проектные задания про интереснейшую геометрическую фигуру - треугольник.



Изучаем треугольники (7 класс)



Треугольники — большая и важная тема на уроках геометрии. Давайте посвятим этим интересным фигурам отдельный проект!

Параллельные прямые

В этом блоке рассматриваются свойства прямых.



Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей



Параллельные и перпендикулярные прямые играют важную роль в жизни человека. Человек часто использует в строительстве и технике направление, перпендикулярное плоскости. Давайте соберём примеры параллельных и перпендикулярных линий и поверхностей в окружающем мире!

Математика 7

Раздел 3. Вероятность и статистика

В этом разделе мы постараемся разобраться в отличиях между статистикой и теорией вероятностей, а также выполнить несколько практических исследований.

Представление данных

Информацию можно получать из данных, представленных в самом разном виде: в виде текста, в виде столбчатых и круговых диаграмм, в виде графиков на координатной плоскости.



Строим вариационную кривую листьев ивы



В этом проекте мы научимся строить вариационные ряды и вариационные кривые на примере листьев разных видов ив.

Описательная статистика

Для выполнения проектных заданий этого блока необходимо быть знакомым с таким понятием, как числовые наборы, а также с их свойствами.



Потребительская корзина жителей моего населенного пункта



На что расходуют деньги люди, живущие рядом с вами? Из чего складывается потребительская корзина? Насколько она отличается от минимальной потребительской корзины, утвержденной государством?

Вероятность и частота случайного события

В этом блоке мы узнаем, что такое случайный опыт и случайное событие. А также выясним чем отличается вероятность от частоты события.



Бросаем кубик



Знаете ли вы, что обычный игральный кубик – не что иное, как набор случайных чисел? Давайте убедимся в этом сами!

Раздел 4. «Книга природы написана на языке математики» (Галилео Галилей)

В этом разделе мы рассмотрим применение математических знаний в естественнонаучных предметах. Все предложенные здесь проектные задания не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



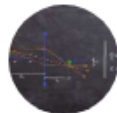
Математические модели реальных процессов



Давайте будем выражать формулами зависимость между реальными величинами!



Математика на уроках физики



Умеете ли вы чисто математически выражать в формулах одни величины через другие, чтобы решать задачи по физике?



Математика на уроках биологии



Составление математических задач с биологическим содержанием позволит участникам проекта развивать свои мыслительные способности и лучше усваивать как математику, так и биологию.

Раздел 5. Из истории математики

Числа всегда привлекали внимание человечества своей особой магией. В этом разделе мы выясним, как происходило историческое развитие математических знаний. Все предложенные здесь проектные задания не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



Математические знания Средневековья



Давайте выясним, какие математические знания были доступны людям в прошлые века.

Математика 8

Раздел 1. Геометрия

В этом модуле участники потренируются определять геометрические фигуры и выполнять необходимые расчёты, связанные с ними.

Четырёхугольники

В этой теме изучаются: параллелограмм, его признаки и свойства; частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства; трапеция; равнобокая и прямоугольная трапеции.



Виды многоугольников



Многоугольник – это замкнутая фигура, составленная из отрезков. Чтобы фигура считалась многоугольником, такая фигура должна отвечать двум условиям: каковы они?

Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники

В этом блоке изучаются свойства треугольников, а также применение свойства подобия и пропорциональности на практике.



Изучаем треугольники (8 класс)



Треугольники – большая и важная тема на уроках геометрии. Для интересным фигурам отдельный проект!



Тренируем глазомер



Путешествуете ли вы с рюкзаком, гуляете ли по родным местам? Умение определять расстояния – полезный навык, который пригодится в любом месте. А сможете ли вы определить расстояние на глаз?

Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур

В этом модуле представлены проектные задания, связанные с измерением площадей геометрических фигур.



Вычисляем площади многоугольников (8 класс)



В архитектуре и строительстве, в географии и сельском хозяйстве – везде надо уметь вычислять площади многоугольников. В этом проекте мы потренируемся делать расчёты и соберём примеры таких расчётов в жизни.



Определяем площадь участка местности по карте



Что нам потребуется, чтобы вычислить площадь участка местности на карте?

Раздел 2. Вероятность и статистика

В этом разделе мы постараемся разобраться в отличиях между статистикой и теорией вероятностей, а также выполнить несколько практических исследований.



Строим вариационную кривую листьев ивы



В этом проекте мы научимся строить вариационные ряды и вариационные кривые на примере листьев разных видов ив.



Потребительская корзина жителей моего населенного пункта



На что расходуют деньги люди, живущие рядом с вами? Из чего складывается их личная потребительская корзина? Насколько она отличается от минимальной потребительской корзины, утвержденной государством?



Бросаем кубик



Знаете ли вы, что обычный игральный кубик – не что иное, как настоящий генератор случайных чисел? Давайте убедимся в этом сами!

Математика 8

Раздел 4. Из истории математики

Числа всегда привлекали внимание человечества своей особой магией. В э... выясним, как происходило историческое развитие математических знаний. Здесь проектные задания не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



Изучаем историю математики



Давайте выясним, какие математичес... века.



Великие математики мира



Учёным называют человека, который... Давайте изучать судьбы великих мате...

Раздел 3. «Книга природы написана на языке математики» (Галилео Галилей)

В этом разделе мы рассмотрим применение математических знаний в естественнонаучных предметах. Все предложенные здесь проектные задания не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



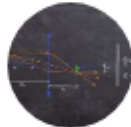
Математические модели реальных процессов



Давайте будем выражать формулами зависимость между реальными величинами!



Математика на уроках физики



Умеете ли вы чисто математически выражать в формулах одни величины через другие, чтобы решать задачи по физике?



Математика на уроках химии



Умеете ли вы пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах по химии?



Математика на уроках биологии



Составление математических задач с биологическим содержанием позволит участникам проекта развивать свои мыслительные способности и лучше усваивать как математику, так и биологию.

Математика 9

Раздел 1. Алгебра

В этом разделе представлены проектные задания, для выполнения которых необходимо быть знакомым с курсом алгебры за 9 класс.

Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной

В данном блоке представлены практические задания, для выполнения которых необходимо составить и решить уравнение.



Зависимость скорости автомобиля от времени



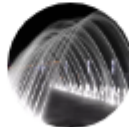
А если на автомобиль поставить колёса с другой резиной, как изменится его скорость? Станет больше или меньше?

Функции

В этом блоке заданий исследуются функции и их графики.



Фонтаны и парабола



Фонтаны всегда привлекают взоры своей красотой. Как связаны законы математики с фонтанами? Попробуем вместе разобраться.

Числовые последовательности

Давайте используем понятия числовой последовательности, а также арифметической и геометрической прогрессий для решения интересных практических задач!



Сосчитаем листья



А вы знаете, что при очередном (спиральном) листорасположении количество листьев на один виток спирали постоянно для каждого растения?



Как быстро разрастается колония бактерий?



Вместе с нами, вокруг нас и даже в нашем доме живёт множество существ. И не только наши милые кошки и собаки, но и множество жителей микромира — микробы. Речь в проекте пойдёт о бактериях.



Математика в банке



Гражданин России имеет право самостоятельно открыть счёт в банке, если уже имеет паспорт. Чтобы грамотно распорядиться деньгами, давайте узнаем, какие счета существуют и как начисляются проценты.

Математика 9

Раздел 2. Геометрия

В этом разделе предлагается выполнить проектные задания, которые связаны с такими геометрическими темами, как многоугольники и симметрия.



Виды многоугольников



Многоугольник – это замкнутая фигура, составленная из отрезков. Чтобы быть многоугольником, такая фигура должна отвечать некоторым условиям.



Симметрия живого



В этом проекте мы будем изучать симметрию в живой природе.

Раздел 4. Из истории математики

Числа всегда привлекали внимание человечества своей особой магией. Давайте выясним, как происходило историческое развитие математических знаний. Здесь проектные задания не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



Изучаем историю математики



Давайте выясним, какие математические знания были известны в разные века.



Великие математики мира



Учёным называют человека, который применяет в своих исследованиях научный метод. Давайте изучать судьбы великих математиков от древности до наших дней!

Раздел 3. «Книга природы написана на языке математики» (Галилео Галилей)

В этом разделе мы рассмотрим применение математических знаний в естественнонаучных предметах. Все предложенные здесь проектные задания не имеют привязки к конкретной теме. Эти работы можно выполнять многократно по самым разным темам весь учебный год.



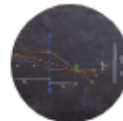
Математические модели реальных процессов



Давайте будем выражать формулами зависимость между реальными величинами!



Математика на уроках физики



Умеете ли вы чисто математически выражать в формулах одни величины через другие, чтобы решать задачи по физике?



Математика на уроках химии



Умеете ли вы пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах по химии?



Математика на уроках биологии



Составление математических задач с биологическим содержанием позволит участникам проекта развивать свои мыслительные способности и лучше усваивать как математику, так и биологию.

Личное исследование + анализ данных полученных большим количеством участников



Пример исследования

«Золотое сечение»



Золотое сечение

GlobalLab и Yuliya Rodina

Математика **Биология**

Давайте проверим, правда ли в природе часто встречаются объекты с соотношениями, близкими к золотому сечению, или это заблуждение.

32 120

Камера Настройки Мониторинг



Информация

- Исследование
- Результаты 120
- Обсуждение 7
- Дневник исследователя 0
- Выводы 0
- Участники 109

[Заполнить анкету](#)

Участники:



... и ещё 104 участника

Золотое сечение



Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии



Язык проекта: Русский

Давайте проверим, правда ли в природе часто встречаются объекты с соотношениями, близкими к золотому сечению, или это заблуждение.



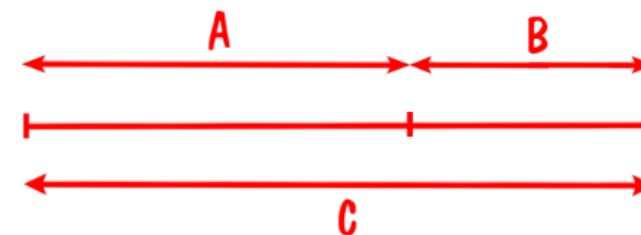
В этом проекте нам предстоит подтвердить или опровергнуть известное утверждение, что в природе часто встречаются объекты с пропорциями золотого сечения.

Что такое золотое сечение? Если взять отрезок длины C и разбить его на две части длинами A и B так, что отношение длины большей части к длине меньшей будет равно отношению длины всего отрезка к большей части

Что такое золотое сечение? Если взять отрезок длины C и разбить его на две части длинами A и B так, что отношение длины большей части к длине меньшей будет равно отношению длины всего отрезка к большей части

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{A}$$

то такое разбиение и будет называться золотым сечением.



Для такого разбиения

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{A} = 1.6180339887..$$

А если рассчитать обратное отношение (разделить меньшую величину на большую), то получится

$$\frac{B}{A} = \frac{A}{C} = 0.6180339887..$$

Если обобщить, то золотым сечением можно считать любое отношение двух величин A и B, если оно равно 1.6180339887.

Пример исследования

Исследование



Золотое сечение

GlobalLab и Yuliya Rodina

Математика **Биология**

Давайте проверим, правда ли в природе часто встречаются объекты с соотношениями, близкими к золотому сечению, или это заблуждение.

👍 32 🔄 120

📷 ⚙️ 💬 📱



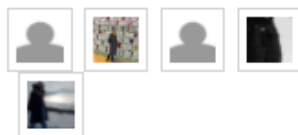
Информация

Исследование

Результаты	🔄 120
Обсуждение	💬 7
Дневник исследователя	💬 0
Выводы	📄 0
Участники	👤 109

Заполнить анкету

Участники:



... и ещё 104 участника

Золотое сечение



Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии

Язык проекта: Русский

Исследование



Цель

Проверить, действительно ли в природе часто встречаются объекты с соотношениями, близкими к золотому сечению, или это заблуждение.



Гипотеза

Пропорции, соответствующие золотому сечению, можно часто наблюдать у самых разных объектов живой природы.



Оборудование и материалы

Линейка или складной метр, рулетка, фотоаппарат, лист бумаги и ручка.



Обоснование

Для проверки гипотезы необходимы результаты большого числа участников.

Пример исследования

Протокол проведения исследования



Протокол проведения исследования

- 1 Вооружитесь измерительным прибором – линейкой, складным метром или рулеткой – и отправляйтесь на поиски того, что подойдет для измерений. Это может быть любой объект, относящийся к живой природе, – части тела людей или животных, листья или другие части растений. Наша цель – измерить разные части этого объекта и найти соотношения их размеров друг с другом. Не надо стараться специально искать отношения, близкие к золотому сечению! Необходимо рассматривать совершенно разные отношения измеряемых параметров, чтобы потом сравнить результаты и сделать выводы.
- 2 Сделайте несколько измерений и запишите на листе бумаги полученные значения.
- 3 Сфотографируйте объект измерения.
- 4 Рассчитайте несколько отношений измеренных величин. Для того чтобы рассчитать отношение двух измеренных параметров, или, иначе говоря, составить пропорцию, нужно значение одного параметра A разделить на значение второго параметра B:

$$\varphi = \frac{A}{B}$$

Важно, что одно и то же измерение (длина ладони, например) может быть использовано при расчёте разных отношений. Запишите полученные значения отношений, округлив до второго знака после запятой.

- 5 Теперь можно перенести данные в Анкету. На вопрос №9 можно не отвечать: результат будет рассчитан автоматически в момент отправления данных. Когда Анкета будет отправлена, вы сможете сравнить результат автоматического вычисления с тем, что вам удалось рассчитать самостоятельно.
- 6 На каждое рассчитанное отношение заполняйте отдельную Анкету.
- 7 Следите за результатами, полученными другими участниками проекта, участвуйте в обсуждениях.

Пример исследования

Исследовательская анкета



2. Измеряемый объект

Напишите, измерения какого объекта живой природы вы проводите.

3. Тип объекта

☐ Человек

☐ Животное

☐ Растение

☐ Другое

Укажите, что именно

4. Фотография объекта измерения

 **Выбрать файл**

Перетащите сюда файл с изображением или выберите его на компьютере.

Автор/источник изображения

Этот вопрос не является обязательным.

5. Измеряемый параметр 1

Запишите, какой параметр вы измеряли (например, длина ладони или высота стебля растения).

6. Значение измеряемого параметра 1

см

7. Измеряемый параметр 2

Запишите, какой параметр вы измеряли (например, длина ладони или высота стебля растения).

8. Значение измеряемого параметра 2

см

9. Отношение двух параметров

На этот вопрос отвечать необязательно: результат будет рассчитан автоматически, когда вы отправите Анкету. Можно самостоятельно рассчитать значение отношения одного измеренного параметра к другому на бумаге и затем сравнить результат с рассчитанным автоматически.

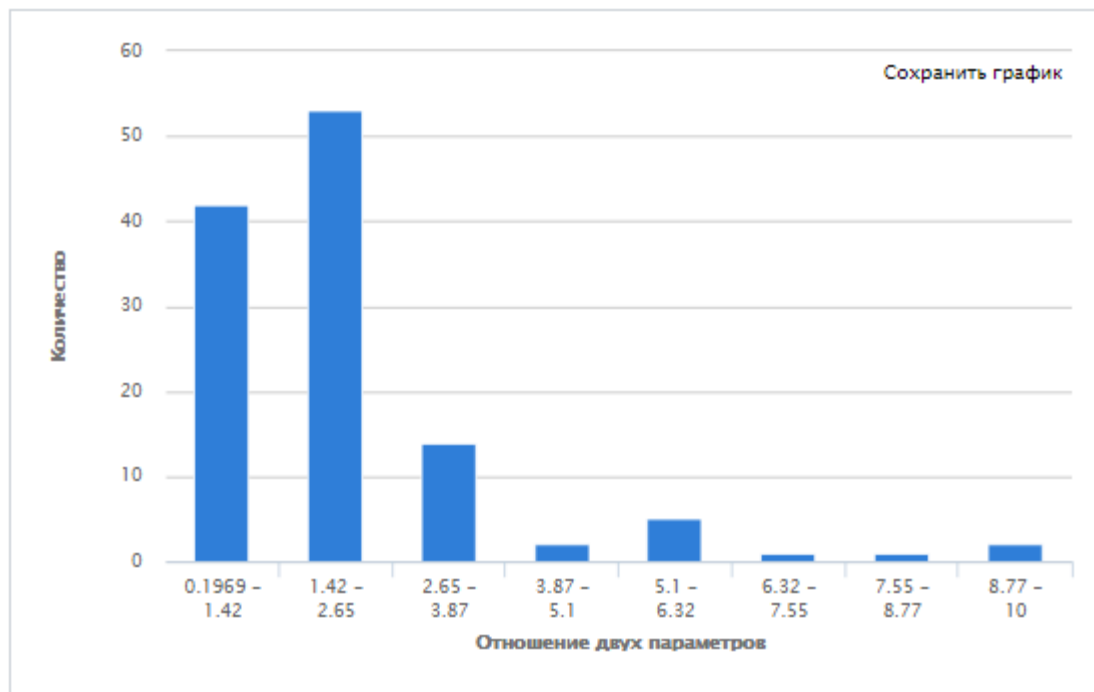
Этот вопрос не является обязательным.

Пример исследования

Общие результаты

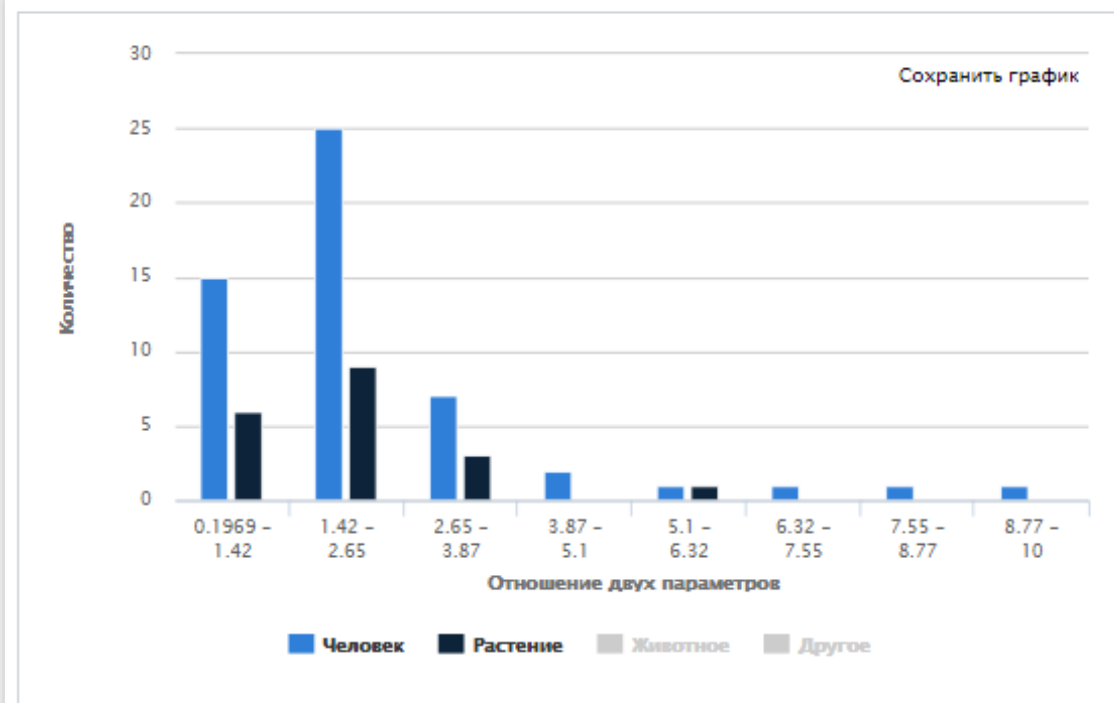


Распределение полученных значений отношений двух параметров



Настроить вид графика

Распределение полученных значений отношений двух параметров



Настроить вид графика

Пример исследования

Задания по анализу общего результата



Этап 2 . Заключение

10. Укажите имя великого художника и учёного, который ввёл термин "Золотое сечение".

11. Как вы думаете, в каких сферах деятельности чел сечение"?

12. Опишите, что было самым интересным при работ

Вопросы

1. Какие объекты для измерения чаще всего выбирали участники проекта?

- ☐ Человек
- ☐ Растение
- ☐ Животное
- ☐ Другое

2. Какой диапазон отношений измеренных величин встречается чаще всего?

Ознакомьтесь с результатами других участников проекта

3. Подтверждена ли гипотеза исследования?

Пропорции, соответствующие золотому сечению, можно часто наблюдать у самых разных объектов живой природы.

Подтверждена



Пример исследования

«Бросаем кубик»



Знаете ли вы, что обычный игральный кубик – не что иное, как настоящий генератор случайных чисел? Давайте убедимся в этом сами!



Что будет чаще выпадать при броске игрального кубика – единичка или шестёрка, двойка или тройка, четвёрка или пятёрка? Попробуем выяснить, действительно ли равновероятны выпадающие при броске числа. Давайте проверим это!

А что будет, если подбросить сразу два кубика и записать сумму чисел, выпавших на них? Оказывается, мы получим генератор случайных чисел от 2 до 12! А какие законы будут действовать для этого случая? Как вы думаете, какая сумма чисел на двух кубиках будет чаще выпадать – 2 или, например, 8? 6 или 12? Выяснить это нам поможет наше исследование!

По законам статистики, чем больше раз был проведен один и тот же эксперимент, тем точнее будет результат. Поэтому чем больше людей примет участие в нашем исследовании, тем лучше.

Пример исследования

Исследование



Информация

Исследование

Результаты 476

Обсуждение 18

Дневник
исследователя 0

Выводы 0

Медиатека 2

Участники 398

Заполнить анкету

Бросаем кубик



Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии

Исследование

Цель

Выяснить экспериментальным путем, с какой частотой выпадает каждое из чисел от 1 до 6 на игральном кубике. Узнать, как распределена частота выпадения различных значений суммы чисел (от 2 до 12) на двух кубиках.

Гипотеза

Выдвигайте собственные гипотезы: что, на ваш взгляд, должно получиться в результате вашего собственного эксперимента, а что – с учётом данных всех участников. Например, предположите, какие значения на кубиках будут выпадать чаще, а какие – реже. Запишите свои идеи в Анкете (вопрос №2).

Оборудование и материалы

Два игральных кубика, ручка и бумага.

Обоснование

Данные большого числа участников позволяют получить значения частоты выпадения разных чисел с большой статистической точностью.

Пример исследования

Протокол проведения исследования

Протокол проведения исследования

- 1 Откройте Анкету и ответьте на вопросы 1-6. Сохраните Анкету и вернитесь к протоколу.
- 2 Подготовьте 2 таблицы. Можно распечатать файл, который находится в разделе «Материалы», или составить таблицы по данному образцу:

Табл.1.

Число на кубике	Сколько раз из 20 выпало число, m	Относительная частота выпадения числа, w
1		
2		
...		
6		

Табл.2.

Значение суммы чисел на 2 кубиках	Сколько раз из 20 выпала сумма, m	Относительная частота выпадения суммы, w
2		
3		
...		
12		

- 3 Теперь можно приступить к первой части эксперимента. Возьмите любой игровой кубик. Подбросьте его и запишите на листе бумаги число, выпавшее на кубике. Проведите эксперимент 20 раз, каждый раз записывая числа, выпавшие на кубике.
- 4 Посчитайте, сколько раз из 20 на кубике выпало каждое из чисел от 1 до 6, и занесите результаты в таблицу 1.

- 5 Теперь нужно рассчитать относительную частоту выпадения каждого числа. Эта часть задания является необязательной, так как в Анкету полученные результаты расчетов можно не вносить: значения относительной частоты будут рассчитаны автоматически в момент отправления данных. Тем не менее мы предлагаем попробовать самостоятельно рассчитать значения относительной частоты, внести их в таблицу, а затем проверить свои вычисления, сравнив их с результатами автоматического вычисления. Для того чтобы рассчитать относительную частоту выпадения числа, воспользуемся простой формулой

$$w = \frac{m}{n},$$

где m – то, сколько раз выпало каждое число, n – общее число испытаний (20 в нашем случае). Таким образом, чтобы получить относительную частоту, нужно разделить количество раз, которое выпала определённая грань (2 столбик таблицы), на количество проведённых испытаний, т. е. на 20. Например, если число 2 выпало 3 раза из 20, то относительная частота выпадения этого числа рассчитывается следующим образом:

$$w = \frac{3}{20} = 0.15.$$

- 6 Занесите результаты в таблицу.
- 7 Переходите ко второй части эксперимента. Возьмите два кубика. Подбросьте и запишите на листе бумаги сумму двух чисел, выпавших на кубиках. Проведите эксперимент 20 раз, каждый раз записывая выпавшую сумму на бумаге.
- 8 Теперь посчитайте, сколько раз из 20 выпавшая на кубиках сумма принимала каждое из значений от 2 до 12, и занесите результаты в таблицу 2.
- 9 Рассчитайте частоту выпадения каждого значения суммы аналогично предыдущему пункту протокола. Занесите результаты в таблицу. Этот пункт является необязательным.
- 10 Откройте Анкету и ответьте на вопросы 7-41.

Пример исследования

Исследовательская анкета

7. Сколько раз из 20 выпало число «1» при броске одного кубика?

8. Сколько раз из 20 выпало число «2» при броске одного кубика?

9. Сколько раз из 20 выпало число «3» при броске одного кубика?

10. Сколько раз из 20 выпало число «4» при броске одного кубика?

11. Сколько раз из 20 выпало число «5» при броске одного кубика?

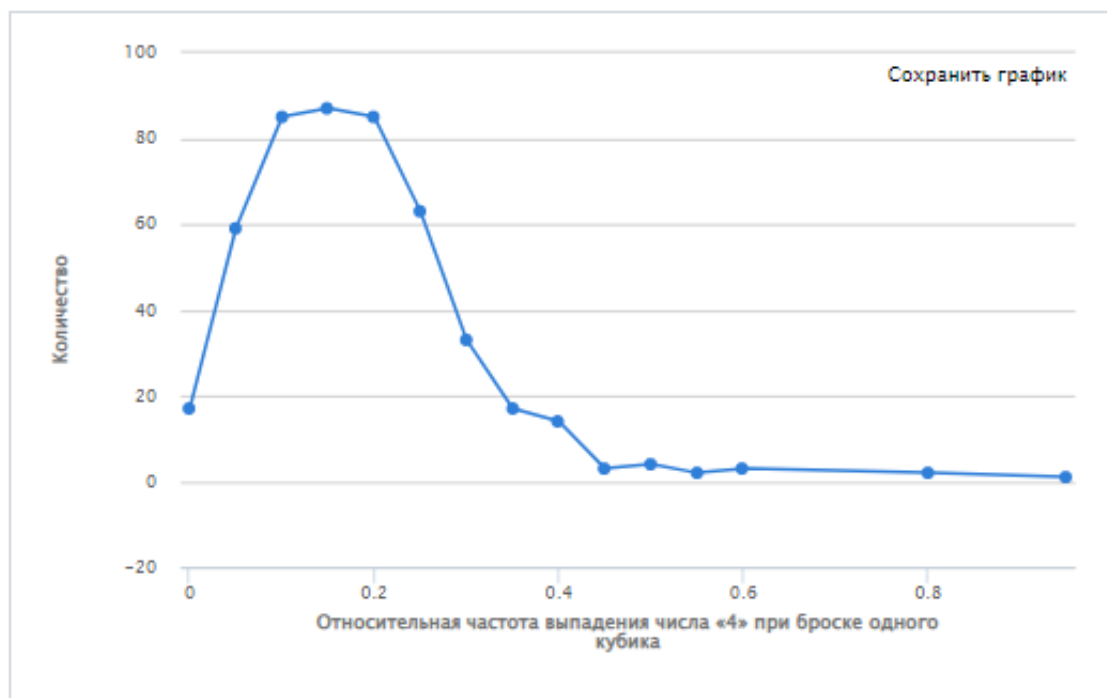
12. Сколько раз из 20 выпало число «6» при броске одного кубика?

Пример исследования

Общие результаты

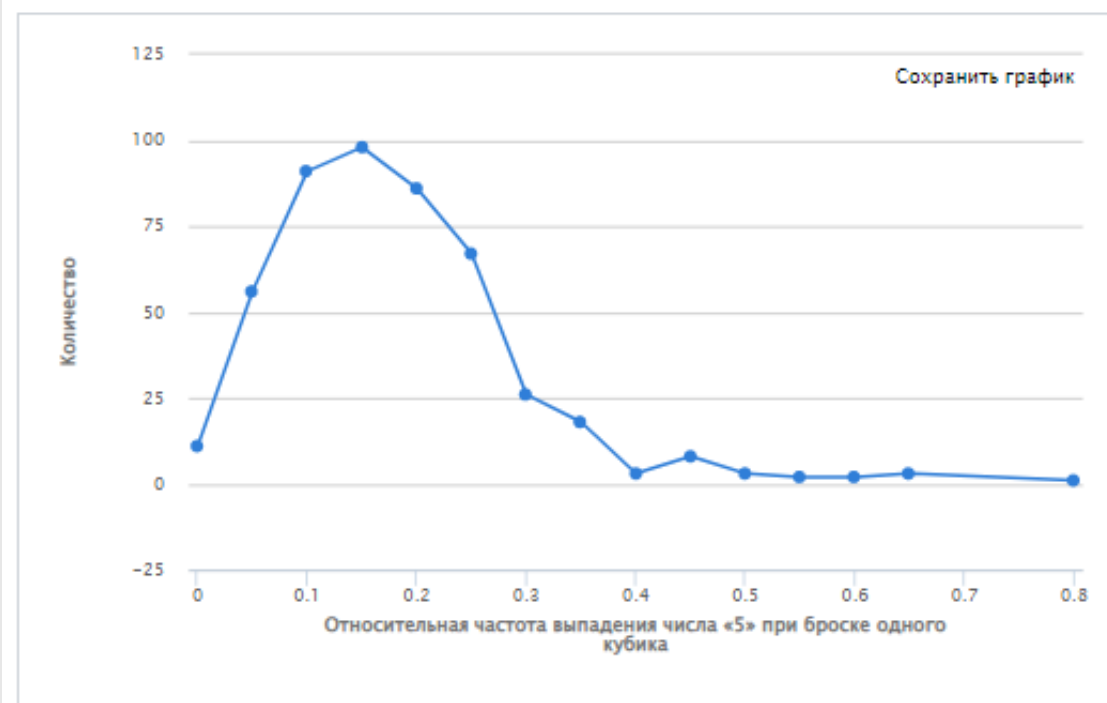


Распределение относительной частоты выпадения числа "4" при броске одного кубика



Настроить вид графика

Распределение относительной частоты выпадения числа "5" при броске одного кубика



Настроить вид графика

Пример исследования

Задания по анализу общего результата



1. Ознакомьтесь с проектами других участников. Совпадают ли гипотезы исследования других участников проекта с вашей гипотезой?

- ☐ Совпадают
- ☐ Не совпадают

2. Подтвердилась ли ваша гипотеза проекта?

- ☐ Подтвердилась
- ☐ Не подтвердилась

3. Как вы считаете - допускали ли другие участники ошибки при проведении эксперимента? Почему вы так считаете?

Внимательно ознакомьтесь с результатами других участников, представленными в виде графиков. Изучите правые части всех полученных распределений.

4. Можно ли утверждать, что при броске одного кубика какие-то числа выпадают с большей вероятностью, чем другие? Почему?

Ознакомьтесь с результатами других участников

5. Можно ли утверждать, что при броске двух кубиков какая-то сумма чисел выпадают с большей вероятностью, чем другие? Почему?

Ознакомьтесь с результатами других участников

Пример исследования

«Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной»



Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной

GlobalLab

Математика

Технологии и техника

Давайте потренируемся измерять длину отрезков и находить периметры многоугольников и длины ломаных линий. Многоугольники и ломаные линии будем искать в окружающем мире...

👍 24 🗨 365



Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной

 Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии

 11 Язык проекта: Русский

Давайте потренируемся измерять длину отрезков и находить периметры многоугольников и длины ломаных линий. Многоугольники и ломаные линии будем искать в окружающем мире...



Давайте представим себе такую ситуацию: в воскресенье вы решили выйти на прогулку в парк. От своего дома до парка вы прошли 2 километра. Гуляя в парке, вы двигались к другому выходу, чтобы

Информация	
Исследование	
Результаты	🗨 365
Обсуждение	💬 9
Дневник исследователя	📅 0
Выводы	📄 0
Участники	👤 381

[Заполнить анкету](#)

Участники:



... и ещё 376 участников

Пример исследования

Исследование



Информация

Исследование

Результаты 365

Обсуждение 9

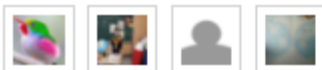
Дневник
исследователя 0

Выводы 0

Участники 381

Заполнить анкету

Участники:



... и ещё 376 участников

Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной



Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии

Исследование



Цель

Найти примеры многоугольников в окружающем мире и научиться пользоваться понятием периметра многоугольника для вычислений.



Оборудование и материалы

- Линейка
- Рулетка
- Фотоаппарат или фотокамера мобильного устройства
- Онлайн-карты
- Бумага и карандаш



Обоснование

Вместе мы соберём много примеров многоугольников в окружающем мире и сможем обсудить свои результаты.

Пример исследования

Протокол проведения исследования



Протокол проведения исследования

- 1 Найдите в окружающем мире примеры многоугольников. Это могут быть небольшие предметы: книга, посуда, мебель. Вы можете выбрать большие объекты: свой класс или комнату, территорию школьного двора, траекторию перемещений по своему району.
- 2 Измерьте размеры выбранного предмета с помощью линейки или рулетки в зависимости от его величины. Если вы работаете с большими объектами и расстояниями, то можете воспользоваться онлайн-картами, которые обычно помогают находить расстояния.
- 3 Вычислите периметр выбранного объекта, имеющего форму многоугольника. Периметр – это сумма длин всех сторон многоугольника.
- 4 Заполните анкету проекта.
- 5 Участвуйте в обсуждении результатов проекта.

Техника безопасности

При исследовании улиц населённого пункта, дворов и других территорий соблюдайте необходимые правила поведения на улице.

Пример исследования

Исследовательская анкета

2. Название многоугольника

Если ваш многоугольник имеет специальное название, например, ромб или трапеция, напишите его здесь.

Этот вопрос не является обязательным.

3. Объект исследования

Укажите здесь, какой многоугольник вы изучали или отметьте в качестве объекта ломаную линию.

- ☐ Треугольник
- ☐ Четырёхугольник
- ☐ Пятиугольник
- ☐ Шестиугольник
- ☐ Семиугольник
- ☐ Восьмиугольник
- ☐ Ломаная
- ☐ Другое

Укажите свой вариант

4. В каком предмете окружающего мира вы нашли этот многоугольник (ломаную)?

5. Измерение длин сторон многоугольника (ломаной)

Укажите, чем вы измерили длины сторон выбранного предмета, имеющего форму многоугольника (ломаной). Это будет зависеть от его величины.

- ☐ Линейкой
- ☐ Рулеткой (сантиметровой лентой)
- ☐ С помощью компьютерных инструментов
- ☐ Шагами

Если вы или ваши родители (учителя) знают среднюю длину своего шага, то большие расстояния можно приблизительно измерять шагами.

- ☐ Другое

Укажите свой вариант

6. Периметр небольшого многоугольника (длина небольшой ломаной)

Если выбранный вами предмет имеет не очень большие размеры и можно измерить длины его сторон линейкой, то укажите его периметр в ответе на этот вопрос.

Этот вопрос не

9. Как вы вычислили периметр?

Подробно расскажите, как вы выбрали объект исследования и определили его периметр.

10. Фотографии исследования

Вы можете сфотографировать изученный объект (сделать скриншот онлайн-карты) и показать его всем участникам проекта.



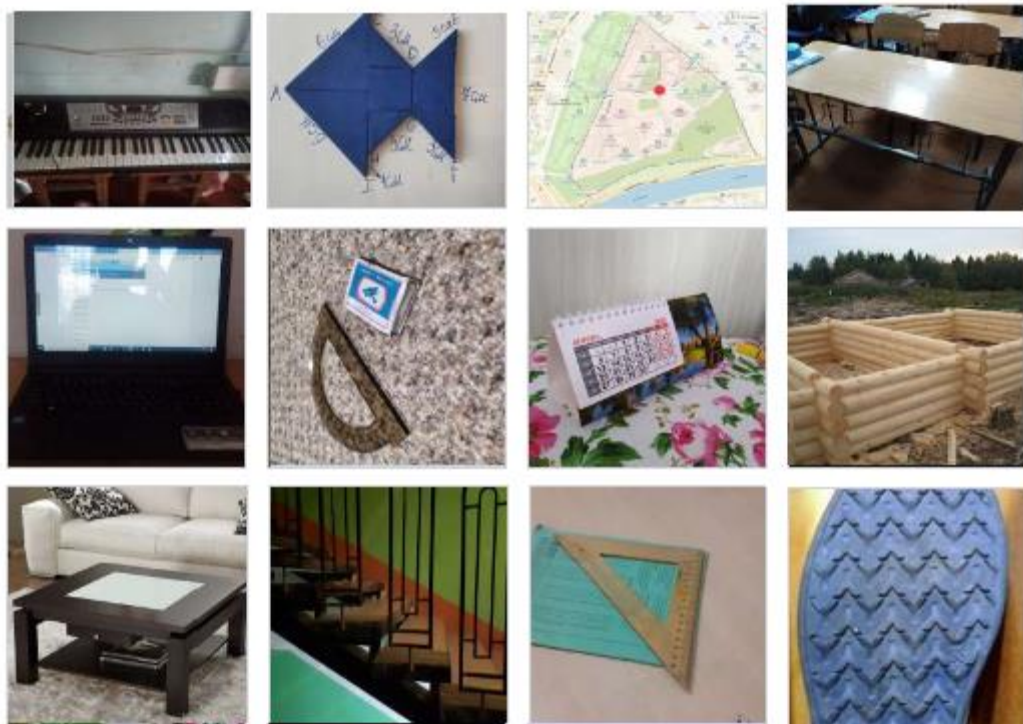
Перетащите сюда файл с изображением или выберите его на компьютере.

Автор/источник изображения

Пример исследования

Общие результаты

Изученные объекты



Как посчитать периметр (длину ломаной)?

я сложил длины всех сторон, есть три формулы

1) $A+B*2=P$

Автор: [ПРОгресс](#), 21.06.2020 [Показать анкету](#)

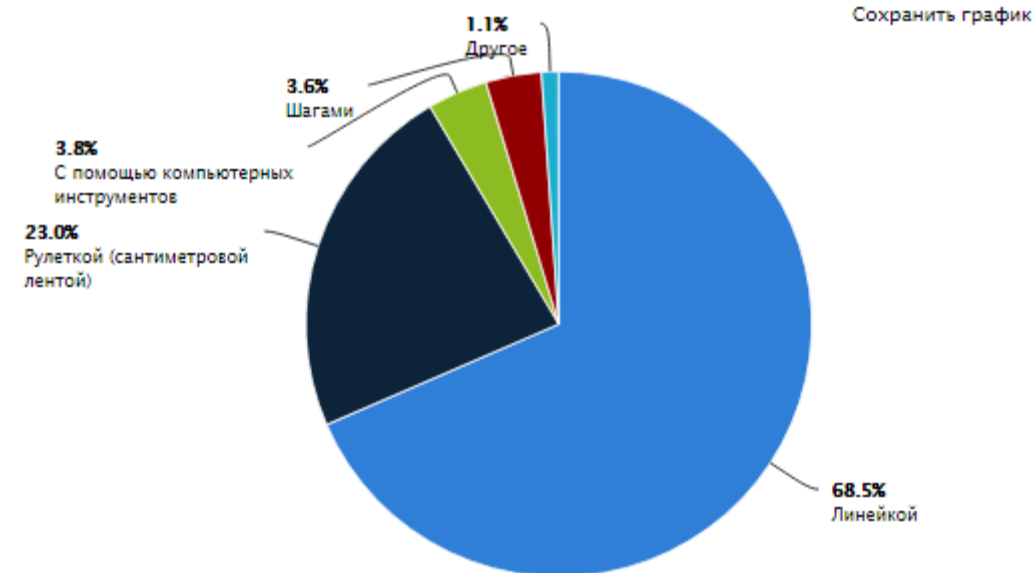
по клеткам

Автор: [РОбинзоны](#), 10.06.2020 [Показать анкету](#)

Мне интересно было узнать периметр своей комнаты. Чтобы посчитать периметр нужно

Автор: [ПРОметей](#), 02.06.2020 [Показать анкету](#)

Чем измеряли размер многоугольника (длину ломаной)?



[Настроить вид графика](#)

Пример исследования

Задания по анализу общего результата



Этап 2 . Заключение

11. Могут ли получиться разные результаты измерения сторон многоугольника, если их измерения выполнить разными приборами?

12. Было ли вам интересно работать над

Вопросы

Какие многоугольники выбрали большинство участников проекта? Совпало ли с
1. вашим выбором?

Ознакомьтесь с результатами проектов других участников. Могут ли
2. неодинаковые многоугольники иметь равные периметры?

Пример исследования

«Многогранники в окружающем мире»



Многогранники в окружающем мире

GlobalLab

Математика История

Технологии и техника

Многогранники окружают нас повсюду. Спичечный коробок и пакет сока, кристаллик соли и башни Московского Кремля – всё это многогранники. В этом проекте мы будем искать многогранники в окружающем мире или конструировать их сами.

👍 6 🗨 56



Информация

Исследование

Результаты 🗨 56

Обсуждение 🗨 6

Дневник исследователя 🗨 0

Выводы 🗨 0

Участники 👤 62

Заполнить анкету

Участники:



... и ещё 57 участников

Многогранники в окружающем мире



Язык проекта: Русский

Многогранники окружают нас повсюду. Спичечный коробок и пакет сока, кристаллик соли и башни Московского Кремля – всё это многогранники. В этом проекте мы будем искать многогранники в окружающем мире или конструировать их сами.



Древнегреческие учёные проявляли большой интерес к правильным многоугольникам. Но эти формы появились задолго до расцвета Древней Греции, их можно увидеть на древнейших орнаментах. Великий

Пример исследования

Исследование





Информация

Исследование

Результаты 56

Обсуждение 6

Дневник исследователя 0

Выводы 0

Участники 62

Заполнить анкету

Многогранники в окружающем мире

 Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии

Язык проекта: Русский

Исследование

- Цель**
Изучить, какие многогранники чаще встречаются в окружающем мире.
- Оборудование и материалы**
 1. Чертёжные принадлежности;
 2. Бумага для изготовления моделей многогранников;
 3. Геометрические конструкторы;
 4. Справочники по математике.
- Обоснование**
Совместная работа позволит нам найти больше примеров многогранников в искусстве, в архитектуре, в быту.

Участники:



.. и ещё 57 участников

Пример исследования

Протокол проведения исследования



Протокол проведения исследования

- 1 Изучите информацию о геометрических телах, которые называются многогранниками.
- 2 Найдите объект окружающего мира, который имеет форму одного из многогранников.
- 3 Сделайте фотографии этого объекта или подберите иллюстрации. Не забывайте, что при использовании чужих иллюстраций вам необходимо указать автора.
- 4 Заполните анкету проекта.
- 5 Участвуйте в обсуждении результатов проекта.

Техника безопасности

Не требуется.

Пример исследования

Исследовательская анкета

2. Где вы обнаружили многогранник?

- ☐ В природе
- ☐ В быту
- ☐ В архитектуре
- ☐ В искусстве
- ☐ Другое

Укажите свой вариант

3. Название изученного объекта

4. Какой тип многогранников вы обнару

6. Фотография изученного объекта

Разместите в этом вопросе фотографию изученного объек



Выбрать файл

Перетащите сюда файл с и
выберите его на компьюте

7. Чертёж развёртки многогранника

Нарисуйте чертёж развёртки использованного многогранн
ссылку на источник изображения.



Выбрать файл

Перетащите сюда файл с и
выберите его на компьюте

8. Описание многогранника

Опишите, как устроен многогранник, который вы создали. Сколько граней он имеет, какие многоугольники являются его гранями? Как устроена каждая вершина многогранника, сколько рёбер сходится в каждой вершине?

Этот вопрос не является обязательным.

9. Сколько в многограннике граней?

10. Сколько в многограннике вершин?

11. Сколько в многограннике рёбер?

12. Какова сумма плоских углов при каждой вершине многогранника?

Этот вопрос не является обязательным.

13. Есть ли у многогранника центр симметрии?

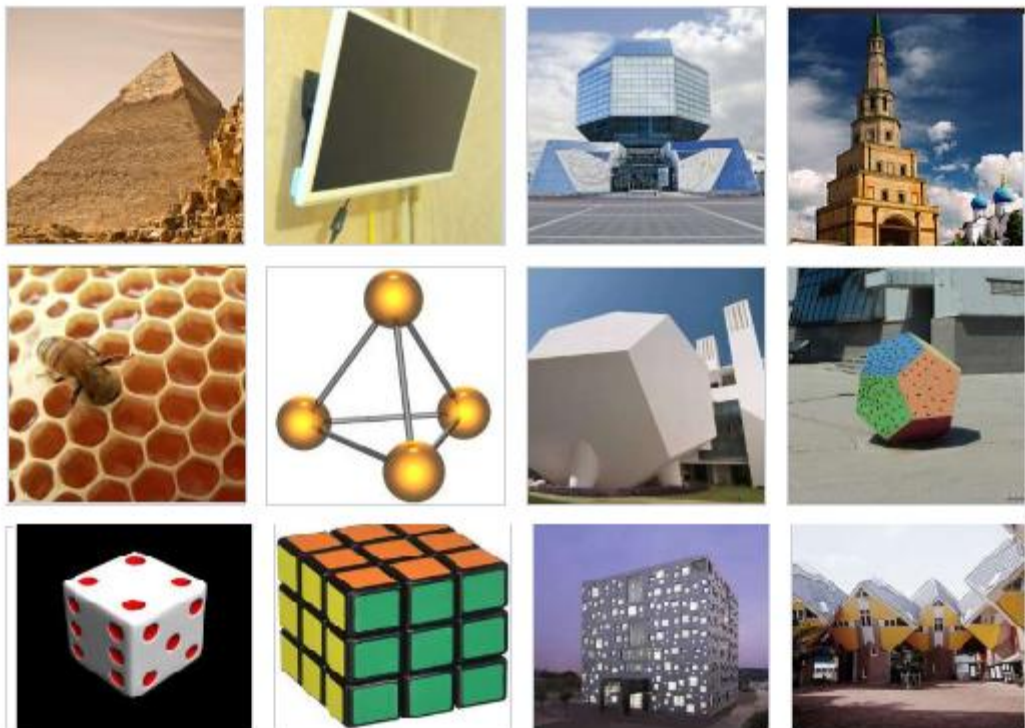
- ☐ Есть
- ☐ Нет

Этот вопрос не является обязательным.

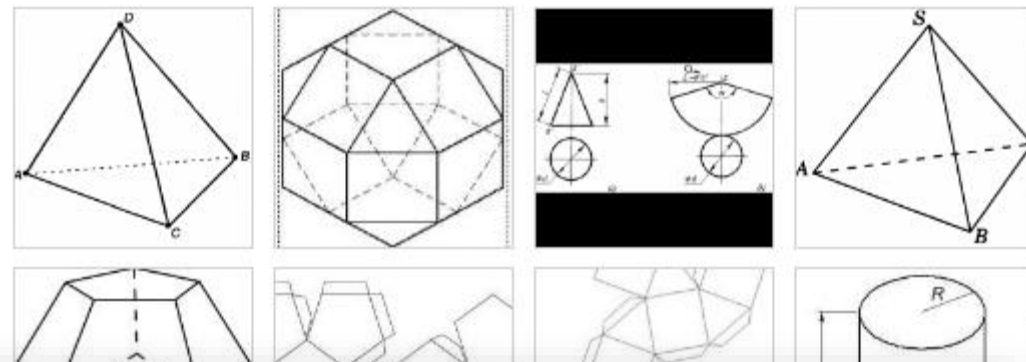
Пример исследования

Общие результаты

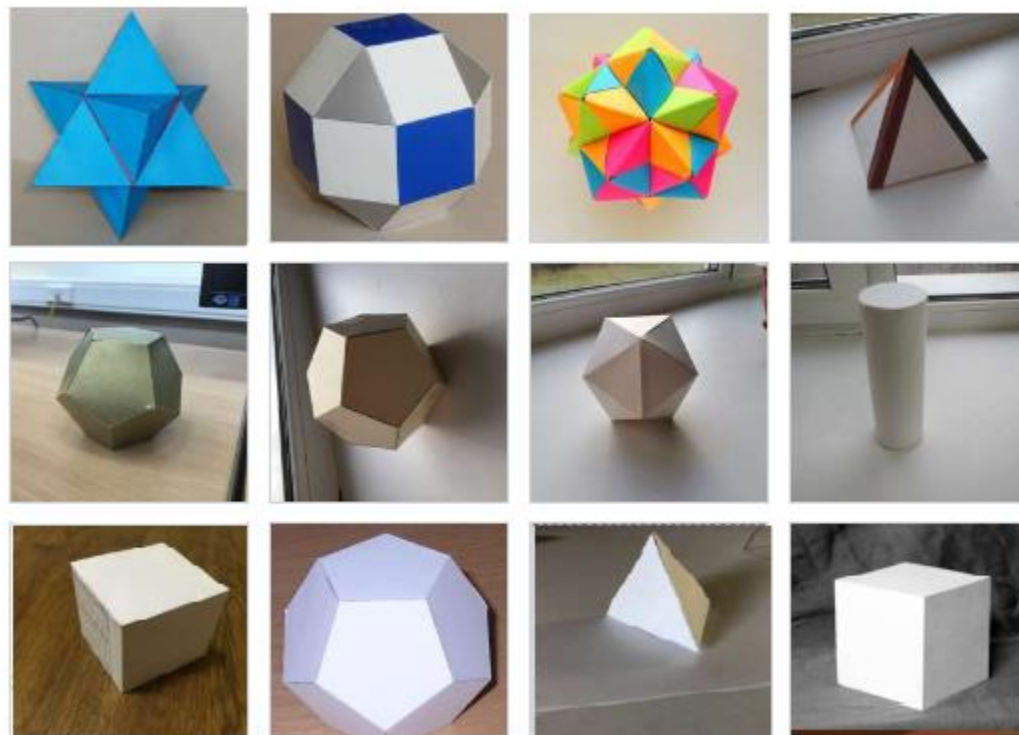
Фотографии многогранников в окружающем мире



Наши чертежи



Модели многогранников



Пример исследования

Общие результаты



Пример исследования

Задания по анализу общего результата



Вопросы

1. В какой из областей участники проекта находили многогранники чаще всего?

Ознакомьтесь с результатами других участников

2. Какие три вида многогранников чаще всего встречаются в проекте?

Ознакомьтесь с результатами других участников

**У какой примерно доли участников проекта получилось самостоятельно
3. изготовить модели многогранников?**

Ознакомьтесь с фотографиями моделей многогранников, представленных в результатах проекта

Математика 5 – 9

Цифровые ресурсы в рабочей программе



Проектные задания, которые не выделены цветом, прикреплены к определённой теме.

Проектные задания, которые выделены цветом, не прикреплены к определённой теме.
Их можно выполнять многократно в течение учебного года.



Математика 5 класс

1. Натуральные числа. Действия с натуральными числами.
2. Наглядная геометрия. Линии на плоскости.
3. Обыкновенные дроби.
4. Наглядная геометрия. Многоугольники.
5. Десятичные дроби.
6. Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве.

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
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
	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
		Сколько стоит молоко?
	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
	Решение текстовых задач на все арифметические действия, на движение и покупки.	Математические модели реальных процессов
		Решаем задачи по математике (5 класс)
		Давайте всё взвесим!
		Задачи на переливание жидкости
		Древние математические задачи
		Сколько стоит молоко?

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
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
		Математические знания в Древнем мире
		Круги и окружности вокруг нас
	Практическая работа «Построение узора из окружностей».	
	Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. Измерение углов.	Проект про углы
	Практическая работа «Построение углов».	

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Обыкновенные дроби	Дробь. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение дробей.	Математические знания в Древнем мире
		Великие открытия в математике
	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)
		Древние математические задачи
	Применение букв для записи математических выражений и предложений.	Вычисли по формуле

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Наглядная геометрия. Многоугольники	Многоугольники. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат.	Математические знания в Древнем мире
	Практическая работа «Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге».	
	Треугольник.	Изучаем треугольники (5 класс)
	Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади. Периметр многоугольника	Измеряем периметр многоугольника и длину ломаной
		Вычисляем площади многоугольников (5 класс)

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
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)

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве	Многогранники. Изображение многогранников. Модели пространственных тел.	Математические знания в Древнем мире
		Удивительные флексагоны
	Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда.	Прямоугольный параллелепипед в архитектуре
	Практическая работа «Развёртка куба».	
	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда.	



Математика 6 класс

1. Натуральные числа.
2. Наглядная геометрия. Прямые на плоскости.
3. Дроби.
4. Наглядная геометрия. Симметрия.
5. Выражения с буквами.
6. Наглядная геометрия. Фигуры на плоскости.
7. Положительные и отрицательные числа.
8. Представление данных.
9. Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве.

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Натуральные числа	Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Округление натуральных чисел.	Цифровые стихи
	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)
		Древние математические задачи
		Задачи в литературных произведениях

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Наглядная геометрия. Прямые на плоскости	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые.	Горизонталь и вертикаль в окружающем мире
	Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина пути на квадратной сетке.	
	Примеры прямых в пространстве.	Горизонталь и вертикаль в окружающем мире
		Математические знания древних зодчих

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Дроби	Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей.	
	Десятичные дроби и метрическая система мер.	Изучаем единицы измерений (6 класс)
	Арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями.	
	Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция.	Золотое сечение
		Определяем площадь участка местности по карте
		Математические знания древних зодчих
		Используем пропорции на практике
	Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту.	
	Решение текстовых задач, содержащих дроби и проценты.	Решаем задачи по математике (6 класс)
		Древние математические задачи
		Задачи в литературных произведениях
	Практическая работа «Отношение длины окружности к её диаметру»	

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Наглядная геометрия. Симметрия	Осевая симметрия. Центральная симметрия.	Математические знания древних зодчих
		Симметрия в архитектуре
		Падают снежинки – невесомы, неслышны...
		Симметрия живого
		Математические знания в Древнем мире
	Построение симметричных фигур.	
	Практическая работа «Осевая симметрия».	
	Симметрия в пространстве.	Математические знания древних зодчих
		Симметрия живого
		Зеркальная симметрия в архитектуре
		Симметрия в архитектуре

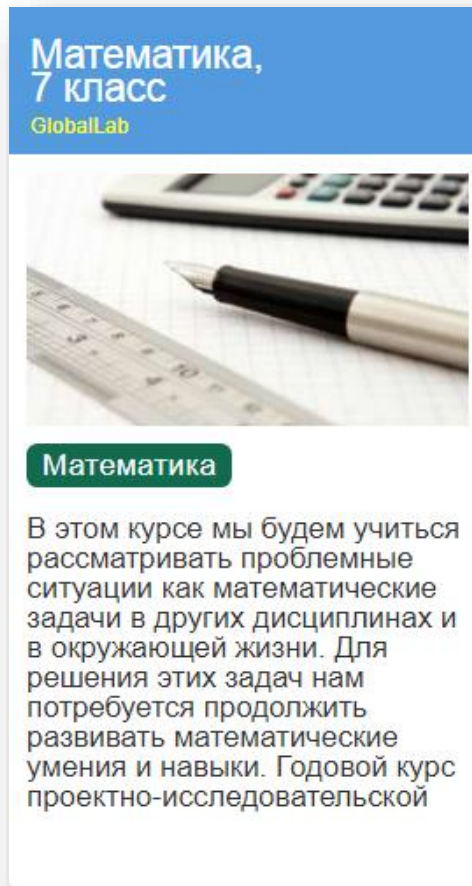
Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Выражения с буквами	Применение букв для записи математических выражений и предложений. Буквенные выражения и числовые подстановки.	
	Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы.	Вычисли по формуле

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Наглядная геометрия. Фигуры на плоскости	Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей.	Математические знания древних зодчих
	Измерение углов. Виды треугольников.	
	Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Формулы периметра и площади прямоугольника. Приближённое измерение площади фигур.	
	Практическая работа «Площадь круга»	

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
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)
		Древние математические задачи
		Задачи в литературных произведениях

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
Представление данных	Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината.	"Красная книга" на координатной плоскости
	Столбчатые и круговые диаграммы.	Золотое сечение
		Определяем площадь участка местности по карте
	Практическая работа «Построение диаграмм».	
	Решение текстовых задач, содержащих данные, представленные в таблицах и на диаграммах.	Решаем задачи по математике (6 класс)

Раздел	Основное содержание	Проектное задание
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
		Многогранники в окружающем мире
		Модели многогранников для урока геометрии
		Удивительные флексагоны
		Геометрия купола
	Практическая работа «Создание моделей пространственных фигур».	
	Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объёма.	Изучаем единицы измерений (6 класс)



Математика 7 класс

1. Алгебра
2. Геометрия
3. Вероятность и статистика

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
Числа и вычисления. Рациональные числа	Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел.	Магический квадрат. Посчитаем?
	Степень с натуральным показателем.	
	Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики.	Сосчитаем листья
	Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.	
	Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности.	Математические модели реальных процессов
Алгебраические выражения	Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы.	Математические модели реальных процессов
	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.	

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
Уравнения и неравенства	Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.	Математические знания Средневековья
	Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью уравнений.	Математические модели реальных процессов
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
		Математика на уроках биологии
	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
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
		Математика на уроках биологии

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
Координаты и графики. Функции	Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.	"Красная книга" на координатной плоскости
	Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.	Математические модели реальных процессов
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
		Математика на уроках биологии
	Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции $y= x $	Математические модели реальных процессов

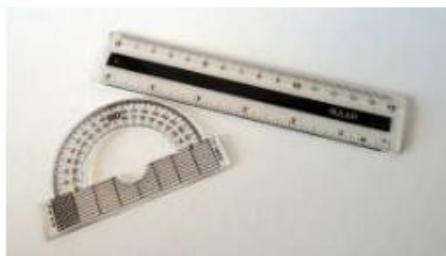
Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи и углы, многоугольник, ломаная.	Геометрические иллюзии
	Смежные и вертикальные углы.	
	Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов.	Изучаем треугольники (7 класс)
	Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников.	Вычисляем площади многоугольников (7 класс)
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)
	Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника.	Изучаем треугольники (7 класс)
	Против большей стороны треугольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геометрии. Неравенство треугольника. Неравенство ломаной.	Изучаем треугольники (7 класс)
	Прямоугольный треугольник с углом в 30° .	
	Первые понятия о доказательствах в геометрии.	

Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
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
	Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой.	
	Сумма углов треугольника и многоугольника.	Изучаем треугольники (7 класс)
	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.	

Вероятность и статистика	Основное содержание	Проектное задание
Представление данных	Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы».	
Описательная статистика	Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «Диаграммы».	Строим вариационную кривую листьев ивы
		Потребительская корзина жителей моего населенного пункта
	Числовые наборы. Среднее арифметическое.	Потребительская корзина жителей моего населенного пункта
	Медиана числового набора. Устойчивость медианы.	
	Практическая работа «Средние значения».	
	Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах.	Строим вариационную кривую листьев ивы
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
	Практическая работа «Частота выпадения орла».	

Математика, 8 класс

Globallab



Математика

Этот курс поможет вам овладеть математическим аппаратом необходимым для осуществления исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач. Годовой курс проектно-

Математика 8 класс

1. Алгебра
2. Геометрия
3. Вероятность и статистика

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
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 $x^2 = a$.	
	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
	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.	

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения	Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение.	Математические знания Средневековья
	Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета.	Великие математики мира
	Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.	
	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.	Математические модели реальных процессов
		Математика на уроках физики
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
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
		Математика на уроках биологии
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.	

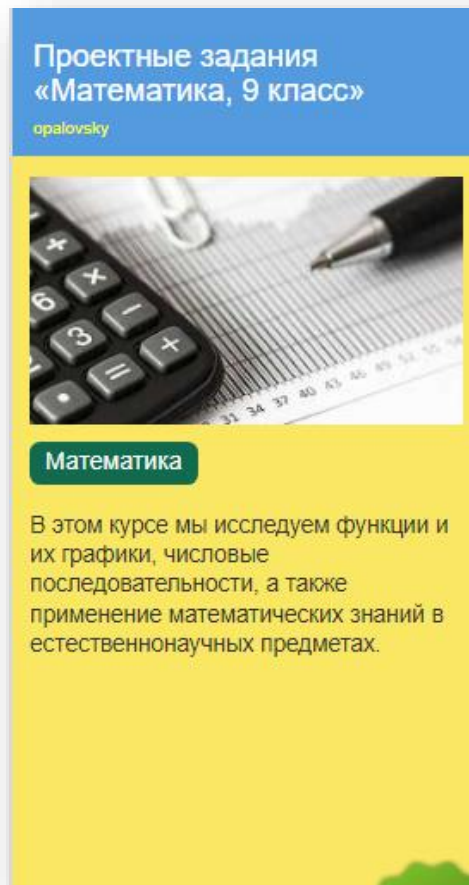
Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
Функции. Основные понятия	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.	
	График функции. Свойства функции, их отображение на графике.	
Функции. Числовые функции	Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.	Математические модели реальных процессов
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
		Математика на уроках биологии
	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Гипербола.	
	График функции $y = x^2$.	
	Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = x $; графическое решение уравнений и систем уравнений.	Математические модели реальных процессов

Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
Четырёхугольники	Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции.	Виды многоугольников
	Удвоение медианы. Центральная симметрия.	
Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники	Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.	Великие математики мира
	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)
		Тренируем глазомер

Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур	Понятие об общей теории площади.	Вычисляем площади многоугольников (8 класс)
	Формулы для площади треугольника, параллелограмма. Отношение площадей треугольников с общим основанием или общей высотой.	Вычисляем площади многоугольников (8 класс)
	Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и достроение.	Вычисляем площади многоугольников (8 класс)
	Площади фигур на клетчатой бумаге.	Вычисляем площади многоугольников (8 класс)
	Площади подобных фигур. Вычисление площадей. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади.	Определяем площадь участка местности по карте
		Вычисляем площади многоугольников (8 класс)

Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
Теорема Пифагора и начала тригонометрии	Теорема Пифагора, её доказательство и применение. Обратная теорема Пифагора.	Великие математики мира
		Изучаем историю математики
	Определение тригонометрических функций острого угла, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество.	
	Соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45° ; 30° и 60° .	
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.	

Вероятность и статистика	Основное содержание	Проектное задание
Повторение курса 7 класса	Представление данных. Описательная статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора.	Потребительская корзина жителей моего населенного пункта
	Случайные события. Вероятности и частоты. Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость	Бросаем кубик
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
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



Математика 9 класс

1. Алгебра
2. Геометрия
3. Вероятность и статистика

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
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
		Зависимость скорости автомобиля от диаметра колеса
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
		Математика на уроках биологии

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
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
		Математика на уроках физики
		Математика на уроках химии
Математика на уроках биологии		
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.	

Алгебра	Основное содержание	Проектное задание
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: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = x $	Математические модели реальных процессов
		Фонтаны и парабола
Числовые последовательности	Понятие числовой последовательности.	
	Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.	Сосчитаем листья
	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.	
	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости.	
	Линейный и экспоненциальный рост.	Математические модели реальных процессов
		Как быстро разрастается колония бактерий
	Сложные проценты.	Математические модели реальных процессов
		Математика в банке

Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников	Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180° . 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
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
	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора.	Математика на уроках физики
	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

Геометрия	Основное содержание	Проектное задание
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
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
	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
	Простейшие применения в решении задач.	

Вероятность и статистика	Основное содержание	Проектное задание
Повторение курса 8 класса	Представление данных. Описательная статистика. Операции над событиями. Независимость событий.	
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
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

Электронные образовательные ресурсы

Обеспечение школ, муниципалитетов, субъектов РФ



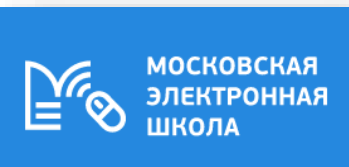
Учебно-методические условия, в том числе условия информационного обеспечения



37.4 Библиотека Организации должна быть укомплектована электронными образовательными ресурсами по всем учебным предметам учебного плана

Приказ об утверждении [ФГОС ООО](#)

Ресурсы **GlobalLab** по организации проектно-исследовательской деятельности по всем предметам учебного плана интегрированы в образовательные системы ряда городов и регионов России (в том числе г. Москва).



Интеграция с системами [eljur.ru](#), [dnevnik.ru](#) и др.

Как приобрести

Приобретение лицензий



[Подписка: ГлобалЛаб для урока](#)

- ✓ Виртуальная площадка + конструктор проектов
+ готовые к реализации проекты



[Подписка: групповой доступ](#)

- ✓ Виртуальная площадка + конструктор проектов



[Подписка: дополнительное образование](#)

- ✓ Курсы доп. образования; внеклассные мероприятия



Глобальная школьная лаборатория

sales@globallab.org

Бонусная программа

Получайте баллы за работу на сайте ГлобалЛаб
и обменивайте их на вознаграждение.

Имеются бонусные программы для [учеников](#) и для [педагогов](#).

Не менее:	Можно обменять на:
100 баллов	доступ по тарифу «Индивидуальный» на год
500 баллов	доступ по тарифу «Групповой» на 30 пользователей на год
1000 баллов	доступ по тарифу «Групповой» на 100 пользователей на год



Владимир Александрович Опаловский

✉ v.opalovsky@globallab.org



Глобальная школьная лаборатория



@GLOBALLABNEWS

Методическая поддержка

info@globallab.org

Техническая поддержка

support@globallab.org

Покупка лицензий

sales@globallab.org