



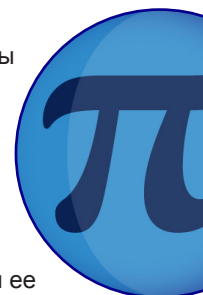
Как оригами изменило мир

Основное содержание урока

Этот фильм описывает удивительную связь между искусством оригами и двумя вопросами, касающимися древних греков; деление на три равные части угла и удвоение объема куба. Как Вы разделите какой-либо угол на три равные части без измерения угла? А как удвоите объем куба?

В фильме кратко описан аксиоматический подход Евклида к геометрии, и отображается на экране его метод деления угла пополам с помощью циркуля и линейки.

Описывается новаторская работа итальянского математика Маргериты Белок, и иллюстрируется ее метод решения проблем путем построения оригами. В современной технике кратко проиллюстрированы некоторые применения этого подхода.



Основные результаты

Цели урока

- Сформировать умение использовать линейку и циркуль для построения биссектрисы угла.
- Развивать умение выводить простые геометрические доказательства.
- Формировать умение предоставлять содержательные причины при нахождении численного решения геометрических задач.

Рекомендуемые задания

- Построение серединного перпендикуляра отрезка и биссектрисы данного угла, исходя из первых принципов.
- Доказательство того, что серединный перпендикуляр любой хорды, проведенной в круге, проходит через центр.



Открытие того, что оригами может быть использовано для расчета углов и объемов привело к его применению в современной технике.

Хотя понятия и доказательства являются сложными, фильм не требует от учащихся детального понимания математики и может быть показан как дополнение к любой деятельности, основанной на оригами.

Дополнительные результаты

Цели урока

- Ввести понятие математического доказательства, аксиомы Евклида и теории Пифагора.
- Развивать умение с иррациональными выражениями в решении задач и ознакомить с их значением.

Рекомендуемые задания

- Доказательство теоремы Пифагора с использованием свойств подобных треугольников.
- Доказательство теоремы о круге с использованием свойств равнобедренных треугольников.
- Описание метода оригами Белок другому учащемуся, и объяснение, почему метод работает в обоих описанных случаях.
- Доказательство того, что $2\sqrt{2}$ является иррациональным числом.

Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

Дроби: Пифагоров строй

Этот фильм передает контекст древнегреческих математиков, их увлечение поиском закономерностей в природе и их заинтересованность в делении длины и площади.

Доказательство Пифагора

В этом фильме показываются различные способы доказательств, которыми Пифагор и другие ученые доказывали эту знаменитую теорему.

Иррациональные числа: Пифагор

Этот фильм показывает, как “открытие” иррациональных чисел стало огромной проблемой для древних греков (Возникли трудности с использованием $\sqrt{2}$ при удвоении объема куба).

Рекомендуется использовать после данного урока:

Невероятная сила муравьев

Этот фильм рассматривает необыкновенные значения длины, площади и объема в масштабном коэффициенте, связанные с проблемой удвоения объема куба.

Доказательства: Математика ценою в миллион долларов

В этом фильме приведены примеры трудных математических доказательств, которые по сей день ускользают от математиков.

Гиперболическая геометрия

Этот фильм объясняет, что происходит, если не пользоваться аксиомами Евклида в качестве отправной точки в геометрии.

План урока

Вводный этап

Предполагая, что учащиеся еще не ознакомлены с теоремами о круге или с формальными доказательствами, начните урок с простого задания – оригами.

Спросите учащихся: что общего с математикой имеет оригами?

Демонстрация фильма

Как оригами изменило мир

Основной этап

Базовый уровень

Опишите, как разделить пополам данный угол, используя только линейку и циркуль (как показано в фильме). Попросите учащихся нарисовать любой угол и разделить его пополам с помощью линейки и циркуля.

Учащиеся должны использовать транспортир для проверки результата.

Основной этап продолжение ...

Углубленный уровень

Ознакомьте учащихся с аксиомами Евклида и объясните их назначение.

Попросите учащихся доказать, исходя из первых принципов, что сумма углов треугольника равна 180° . (Подсказка: проведите линию параллельно основанию через третью вершину, затем рассмотрите альтернативные углы).

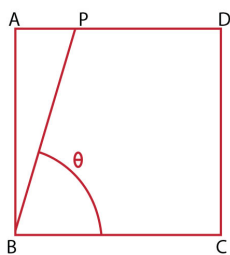
Дополнительное задание

Попросите учащихся продемонстрировать другие геометрические результаты с помощью линейки и циркуля, например, серединный перпендикуляр к линии и серединный перпендикуляр к хорде.

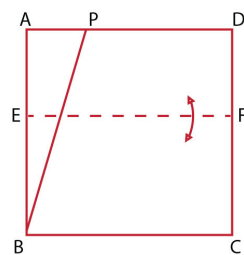
Затем учащиеся должны проверить свои результаты, используя транспортир.

Необязательное дополнительное задание

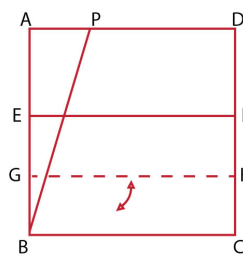
Спросите учащихся: Какие углы вы могли бы легко разделить на три равные части? Какой масштабный коэффициент увеличения вы могли бы применить к кубу? (разделите на три равные части 270° ; увеличьте объем куба на коэффициент 8).



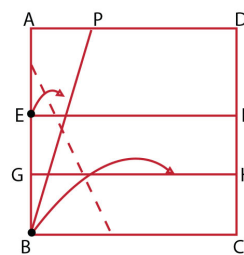
1. Нарисуйте нужный угол (PBC)



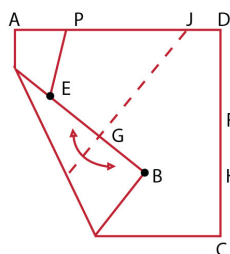
2. Сделайте горизонтальную складку в любом месте поперек прямоугольника (EF)



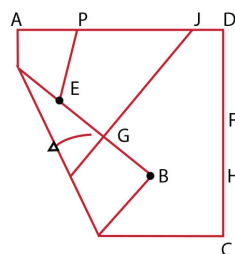
3. Сложите BC на EF и разверните, чтобы получился GH



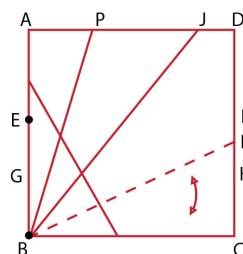
4. Сложите нижний левый угол так, чтобы точка E соприкасалась с линией BP, а точка B с линией GH



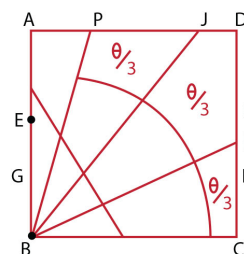
5. Не разворачивая точку B, продолжайте складывать до точки G чтобы создать точку J, затем раскройте



6. Раскройте угол B



7. Сложите линию BC на линию VJ и раскройте



8. 2 складки VJ и VK разделите на 3 равные части по углу PBC

Следуйте инструкциям, чтобы разделить угол на три равные части путем складывания бумаги.