



# Рисование числами

## Основное содержание урока

Этот фильм описывает использование перспективы в искусстве эпохи Возрождения для того, чтобы получить с помощью 2-мерного изображения иллюзию 3-мерной глубины. Правила перспективы проиллюстрированы на экране. Линии, параллельные горизонту, остаются параллельными, а линии, перпендикулярные горизонту, пересекаются в точке схода. Для демонстрации масштаба показаны предметы вблизи и на удалении, большие объекты зрителю кажутся ближе. Фильм также может использоваться в качестве введения в принципы математического расширения с точкой схода, выступающей в качестве центра расширения.



## Основные результаты

### Цели урока

- Сформировать понятие о том, что расширения определяются центром и коэффициентом пропорциональности (только положительным коэффициентом пропорциональности).
- Формировать умение использовать и интерпретировать карты и масштабы чертежей.
- Развивать умение решать задачи с масштабированием чертежей.

### Рекомендуемые задания

- Увеличение данного объекта с помощью центра расширения и линий, проходящих через центр.
- Нахождение центра и коэффициента пропорциональности расширения данного объекта и изображения.



В эпоху Возрождения мир искусства первым принял понятие о перспективе, давая искусству новое измерение.

## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Формировать умение при необходимости давать неординарные обоснования, находя числовые решения геометрических задач на основе линий, треугольников или многоугольников.
- Формировать умение использовать угловые свойства пересекающихся линий, параллельных линий и углов на прямой линии, например, углы в точке, вертикально противоположные углы, противолежащие углы и соответствующие углы.

### Рекомендуемые задания

- Построение масштабного чертежа шахматной доски, нарисованного с использованием перспективы, и определение подобных фигур в чертеже.
- Вычисление площади подобных фигур, нарисованных в перспективе.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Моделирование “Спитфайра”

Этот фильм исследует математику моделирования самолета Спитфайра в масштабе 1:72.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Перспектива: Параллакс

Этот фильм показывает, как перспектива и эффект параллакса используются для измерения расстояния до самых далеких звезд.

### История золотого сечения

Этот фильм объясняет, как математика повлияла на искусство и дизайн со времен древних египтян до эпохи Возрождения.

### Математика и Мона Лиза

Этот фильм представляет собой математический анализ знаменитой картины Леонардо да Винчи.

### Пропорция: Витрувианский человек

Этот фильм демонстрирует важность пропорции в рисовании человеческой фигуры.

### Топология

Этот фильм содержит примеры, которые обманывают зрение трюками перспективы.

## План урока

### Вводный этап

Покажите нарисованные картинку с “ложными” перспективами, чтобы запутать зрение (например, бесконечная лестница Эшера). Попросите учеников объяснить, каким образом был получен этот эффект.

### Демонстрация фильма

### Рисование числами

### Основной этап

#### Базовый уровень

Начните с объяснения принципов математического расширения с коэффициентом пропорциональности и центром расширения. Затем предложите ученикам увеличить заданную форму, например, фото Тадж-Махала. Повторите это для дробных расширений. Изучите, как изменится площадь при этих расширениях.

#### Углубленный уровень

Поручите ученикам нарисовать шахматную доску, используя перспективу, то есть начать с горизонтальной линии в нижней части страницы, разделенной на восемь равных частей; поместить точку схода следует выше линии и перпендикулярно к её центру. Затем следует нарисовать целую шахматную доску (Подсказка: рассмотрите диагональные линии на шахматной доске, которые остаются прямыми в перспективе чертежа). Что определяет расстояние между первой парой проведенных горизонтальных линий?

## Дополнительное задание

### Базовый уровень

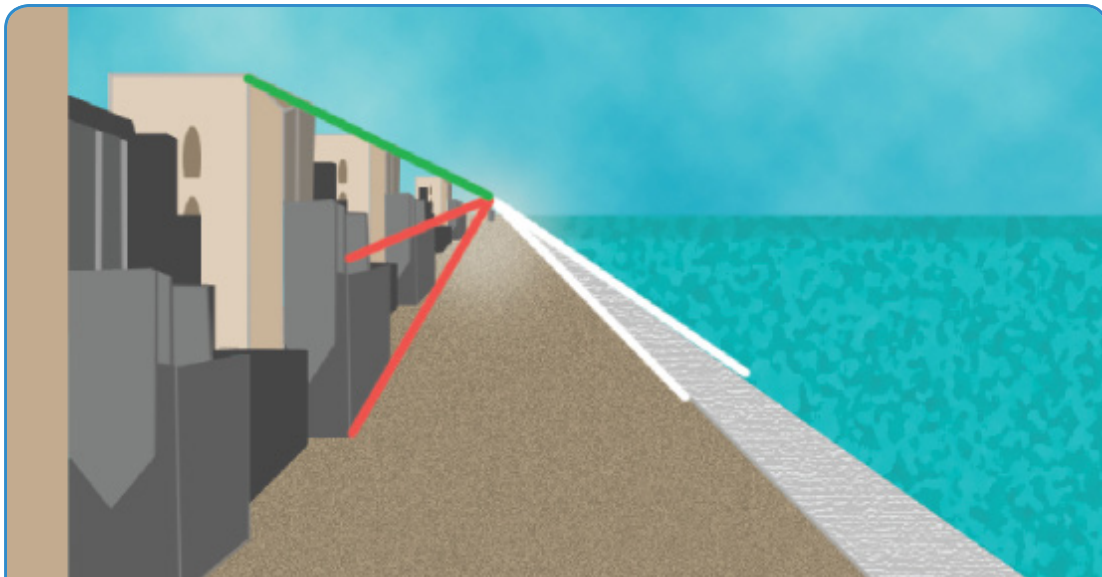
Расширьте теорию относительно отрицательного расширения. Исследуйте, как изменится направление (по часовой стрелке/против часовой стрелки) при отрицательном расширении.

### Углубленный уровень

Рассмотрите шахматную доску, нарисованную в перспективе, и выберите две центральные колонки квадратов на доске. Рассчитайте соотношение между площадями поочередных квадратов на доске по мере их продвижения вдаль.

## Необязательное дополнительное задание

Используя перспективу в рисовании, создайте собственную оптическую иллюзию. Ученики, возможно, пожелают взять существующий рисунок оптической иллюзии и проанализировать, как она была создана с помощью перспективы, а затем воспроизвести метод при других условиях.



### Правила перспективы Брунеллески:

- 1) Горизонт должен изображаться в виде линии.
- 2) Линии, проходящие перпендикулярно или параллельно горизонту должны оставаться параллельными, чтобы передать глубину изображения.
- 3) Остальные группы параллельных линий должны сходиться в одной точке.