



# Семь мостов Кенигсберга

## Основное содержание урока

В данном фильме повествуется история об известной задаче, решенной математиком Леонардом Эйлером в 1735 году: возможно ли гулять по городу Кенигсбергу, пересекая его семь мостов всего один раз? Эйлер доказал, что задача невозможна, разработав то, что сейчас известно как теория графов. Представив задачу с точки зрения вершин, соединенных дугами, Эйлер смог определить характеристики возможных и невозможных путей. Решение показано на экране в деталях через графики, а также приведены многочисленные примеры.



## Основные результаты

### Цели урока

- Ознакомить с терминами “вершины” и “дуги” в контексте сетей.
- Развивать умение описывать пути через сети.
- Развивать умение решать геометрические задачи, используя простые причины.
- Развивать умение использовать и толковать карты и чертежи в масштабе.

### Рекомендуемые задания

- Проведение экспериментов на определение проходимости сетей с одной непрерывной неповторяющейся линией.
- Изображение проходимых сетей.

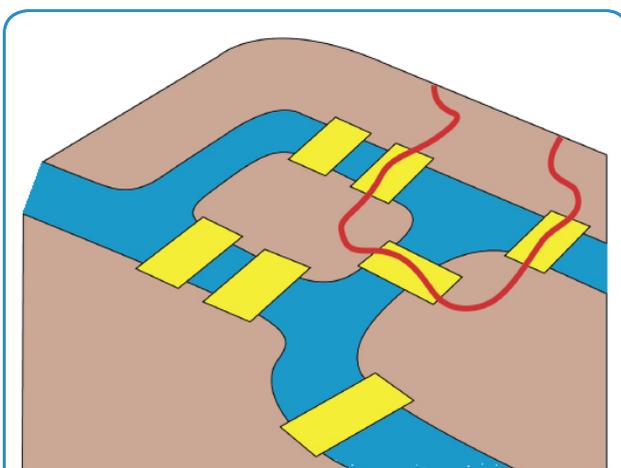
## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Дать понятие сети с точки зрения количества и порядка их вершин.
- Сформировать понятие, что любая сеть, не имеющая дополнительных вершин либо имеющая только две дополнительные вершины, может быть проходимой.

### Рекомендуемые задания

- Нахождение непрерывного неповторяющегося пути через сеть, не имеющую вершин или имеющую две дополнительные вершины.
- Изображение проходимых сетей с заданным числом и порядком вершин.



В 1735 году швейцарский математик Леонард Эйлер доказал что невозможно обойти город, пересекая каждый мост только один раз.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Сети: Лабиринты и мэйзы

В данном фильме демонстрируется, как сложные мэйзы могут быть разрушены с помощью построения сетевых диаграмм.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Степень удаленности: Эрдёш

В данном фильме дается простое ознакомление с социальными сетями, а также с природой математического исследования.

### Где находится центр треугольника?

В данном фильме демонстрируется, насколько сложно ответить на, казалось бы, простой вопрос о трех точках и их центре.

### Декартовы координаты

В данном фильме рассматриваются сложные конструкции, которые возможны при соединении точек в четырехмерном пространстве.

## План урока

### Вводный этап

Предоставьте учащимся простую диаграмму квадрата с диагоналями и треугольником на вершине (так, чтобы она была похожа на простой дом с крестом внутри). Попросите их попытаться нарисовать диаграмму непрерывно, не повторяя линию. Обсудите, как учащиеся, у которых получилось это сделать, начали и закончили свою линию.

### Демонстрация фильма

#### Семь мостов Кенигсберга

### Основной этап

#### Базовый уровень

Предложите учащимся несколько простых сетей и попросите их вычислить, какая из них будет иметь непрерывную неповторяющуюся линию, а какая нет. Попросите их проверить, что правило Эйлера подходит для всех сетей. Затем вернитесь к задаче Кенигсберга и попросите учащихся изменить план города так, чтобы он был проходимым по одному непрерывному неповторяющемуся пути. Рассмотрите и сравните разные стратегии, использованные для достижения этой цели.

#### Углубленный уровень

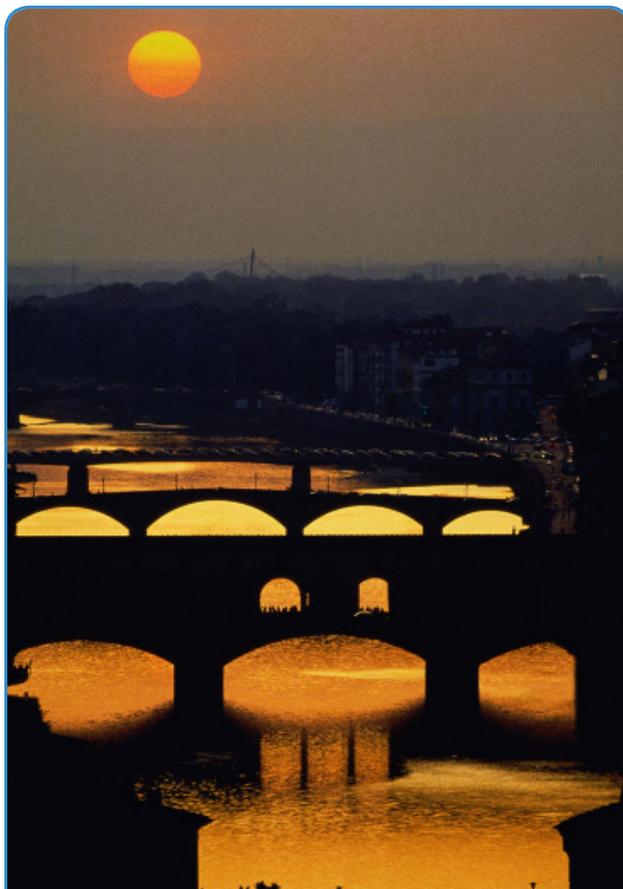
Объясните, что результат Эйлера обобщает то, что любая сеть с двумя вершинами или не имеющая вершин, будет проходимой по непрерывному неповторяющемуся пути. Дайте задание нарисовать сети с этими свойствами и продемонстрировать правила Эйлера. Спросите учащихся, имеется ли обратное значение, т.е. любая проходимая сеть должна иметь ровно две вершины или вовсе не иметь вершин.

### Дополнительное задание

Предоставьте карту местности (дорожную карту, карту автобусных маршрутов, поездных и велосипедных маршрутов) и попросите проанализировать их, чтобы узнать, проходимы ли они. Приготовьте приз за самую сложную карту проходимой местности, которую смогут найти учащиеся. Обсудите, как объединить карты прилегающих территорий так, чтобы сохранилась проходимость, т.е. так, чтобы две проходимые сети, объединяясь вместе, образовали одну большую проходимую сеть.

### Необязательное дополнительное задание

Работы Эйлера заложили основы того, что сегодня известно как теория графов. Попросите учащихся изучить теорию графов и привести примеры, где она используется в настоящее время.



**Задача семи мостов Кенигсберга заключается в том, сможет ли человек обойти весь город, пересекая каждый мост только один раз.**