



# Почему яйца яйцевидной формы?

## Основное содержание урока

Данный фильм начинается с демонстрации разбивающегося об пол яйца, а затем множеством людей, изо всех сил пытающихся расколоть яйцо, давя на его верхнюю и нижнюю часть. Фильм объясняет, что сферическая форма яйца обеспечит прочность наилучшим образом, но тогда яйцо легко может укатиться. Яйцевидная форма яйца обуславливает скатывание по круговой траектории, уменьшая возможность выпадения из гнезда.

Эффективность упаковки также определяется в пользу яйцевидной формы. Упоминается радиус кривизны для объяснения различных характеристик прочности яйца в разных участках его поверхности. Хотя математика яйцевидной формы очень сложна, фильм позволяет наблюдать практические опыты, которые демонстрируют свойства яйцевидной формы.



## Основные результаты

### Цели урока

- Ознакомить с овальной и яйцевидной формами.
- Сформировать понятие о том, как форма объекта влияет на его скатывание.

### Рекомендуемые задания

- Изучение эффективности упаковки яиц с помощью мерного стакана.
- Проведение соревнования по катанию яиц.

## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Дать представление об отличиях овалов от окружностей и эллипсов.
- Ознакомить с радиусом кривизны кривой в точке.

### Рекомендуемые задания

- Построение и объединение окружностей и радиусов для получения овала.
- Построение кривой таким образом, чтобы радиус кривизны в точке был между двумя данными значениями.



Яйца могут выдерживать вертикальное давление, но могут с легкостью расколоться при горизонтальном давлении.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Спирали в природе

Данный фильм описывает использование спирали в радиусе кривизны и причину, по которой они часто встречаются в природе.

### Свойства фигур: Арки

В данном фильме демонстрируется, как тысячи лет назад прочность кривой использовалась в проектировании зданий.

### Тихоокеанский воздухоплаватель

В данном фильме объясняется, почему сферические шары являются предпочтительной формой для таких рискованных начинаний, как пересечение Тихого океана.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Кубизм

В данном фильме демонстрируется, как простые трехмерные фигуры могут передавать всю сложность природы.

### Укрепление здания банка Китая

В данном фильме исследуются способы, которыми можно укрепить здания, применяя геометрию.

## План урока

### Вводный этап

Сварите несколько яиц. Попросите учащихся разбить одно яйцо, сжимая его между пальцами вдоль длины и надавливая (если хотите, можно проделать это с сырыми яйцами).

### Демонстрация фильма

### Почему яйца яйцевидной формы?

### Основной этап

#### Базовый уровень

Попросите учащихся принести на урок вареное яйцо, выбрав яйцо по его “способности перекатываться”. Устройте соревнование, чтобы посмотреть, чье яйцо укатится дальше. Для объективности установите большую доску под углом и запускайте каждое яйцо с определенной точки на доске так, чтобы яйцо скатилось вниз по доске на пол. Вручите призы за самое длинное скатывание и изучите формы хороших и плохих скатывающихся яиц.

#### Углубленный уровень

Дайте учащимся большой лист и попросите провести линию вдоль его середины. Затем поместить канцелярские кнопки в трех точках А, В, С на линии с А и С на одном расстоянии от границ, а В – посередине между А и С. Взяв небольшой кусок веревки, необходимо соединить один конец с В, а другой – с карандашом; натянув веревку, нужно нарисовать окружность с центром в В.

## Основной этап продолжение ...

Затем возьмите другую веревку, которая будет длиннее, чем длина AC, и соедините её концы с A и C так, чтобы верёвка не была натянута. Возьмите карандаш и потяните веревку так, чтобы она натянулась. Держите так веревку и передвигайте вдоль нее карандаш, чтобы нарисовать кривую. Прodelайте это над и под линией АВ. Полученная таким образом кривая – эллипс. Поэкспериментируйте с приложением полукруга к половине эллипса, чтобы получить овал.

## Дополнительное задание

### Базовый уровень

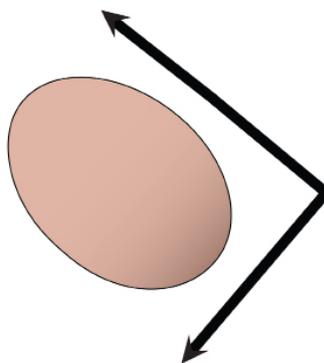
Предложите учащимся провести следующее исследование: Возьмите яйца, использованные в соревновании на катание, и снимите с них скорлупу (это не обязательно, но позволит вам все-таки использовать яйца). Поместите в мерный стакан столько яиц, сколько туда поместится. Потрясите стакан, чтобы уплотнить яйца, насколько это возможно, используя всё пространство, но не повреждая целостность яиц. Затем налейте воду в стакан, чтобы она покрыла полностью яйца. Измерьте общий объем яиц и воды мерной линейкой. Затем слейте воду. Измельчите яйца над мерным стаканом. Измерьте объем измельченных яиц мерной линейкой. Сравните два показания и определите эффективность упаковки яиц, разделив второй объем на первый. Затем сделайте бутерброды из яиц.

### Углубленный уровень

Объясните, что радиус кривизны – это показатель искривления кривой. Предложите учащимся взять лист бумаги и нарисовать вертикальную линию, проходящую по центру. Затем отметить точку Р сверху линии и две точки А и В на линии под Р, 4 см и 5 см соответственно. Затем с помощью циркуля нужно нарисовать две проходящие через Р круговые арки, одну радиусом 4 см с центром А, а другую радиусом 5 см в центре В. Затем вручную следует нарисовать сглаженную кривую через Р так, чтобы кривая проходила между двумя круговыми арками. Объясните, что радиус кривизны кривой в Р будет между 4 см и 5 см. Повторите задание с другими центрами А, В.

## Необязательное дополнительное задание

Предложите учащимся исследовать, где в природе встречаются эллипсы, и ответить на следующие вопросы: Какое математическое уравнение описывает эллипс? Каково значение центра эллипса, и сколько их? Попросите учащихся определить разницу между эллипсом и овалом.

$$\frac{\text{ШИРИНА}}{\text{ДЛИНА}}$$


Прочность яйца пропорциональна его ширине, разделенной на его длину, что означает, что меньшие радиусы на обоих концах имеют большую прочность, в то время как широкий радиус по бокам значительно слабее.