



# Мощность Солнца

## Основное содержание урока

Этот фильм показывает, как полная энергия, производимая Солнцем в определенный период времени, может быть измерена на Земле с помощью довольно простых устройств. На экране воссоздан эксперимент астронома Уильяма Гершеля в XIX веке с использованием куска льда. Затем его результаты приобретают более крупные масштабы за счет использования площади поверхности мнимой сферы, помещенной в центре Солнца и едва касающейся Земли. Формула площади поверхности сферы дана на экране, затем значения заменяются переменными, и расчет завершается ответом в стандартной форме.



## Основные результаты

### Цели урока

- Ознакомить с терминами “центр”, “радиус” и “площадь поверхности” сферы.
- Сформировать понятие о том, что символы могут использоваться для представления переменных в выражениях и формулах.
- Развивать умение заменять положительные и отрицательные целые числа и десятичные дроби на слова и буквы в выражениях и формулах.
- Развивать умение находить площадь поверхности сферы, используя соответствующие формулы.

### Рекомендуемые задания

- Вычисление площади поверхности сфер и полусфер для различных значений радиуса.
- Вычисление значения радиуса сферы с учетом площади его поверхности.



Солнце излучает больше энергии, чем 900 триллионов атомных бомб каждые 30 минут.

## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Развивать умение выражать числа в стандартной форме:  $a \times 10^n$ , где  $n$  является целым числом и  $1 \leq a < 10$ .
- Развивать умение решать задачи на стандартную форму.
- Формировать умение использовать формулу площади поверхности и объема сферы и объема прямого кругового конуса.

### Рекомендуемые задания

- Воссоздание расчетов Гершеля с использованием значений энергии, приведенных в фильме.
- Проведение расчетов с использованием сложения, вычитания, умножения и деления чисел в стандартной форме.
- Выведение формулы для объема сферы из формулы для площади поверхности путём рассмотрения площади поверхности и объема конуса.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Цилиндры: Заправка Сатурна V

В этом фильме показывается расчет топлива, необходимого для космической ракеты, которая использует формулу объема цилиндра.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Тихоокеанский воздухоплаватель

Этот фильм представляет расчет емкости воздушного шара с помощью формулы объема шара.

### Расстояния до Солнца и Луны

Этот фильм демонстрирует использование тригонометрии для того, чтобы найти относительное расстояние от Земли до Луны и от Земли до Солнца.

### Перспектива: Параллакс

Данный фильм объясняет, как астрономы определяли расстояние от Земли до звезд.

### Сколько весит Интернет?

Этот фильм дает приблизительное определение трудно измеримых величин с использованием веса электрона.

## План урока

### Вводный этап

Спросите учащихся, какие они знают формулы для площади поверхностей и объемов тел. Вычислите формулы для кубов и прямоугольных параллелепипедов, а также для цилиндров и конусов. Укажите формулы для сферы.

### Демонстрация фильма

#### Мощность Солнца

### Основной этап

#### Базовый уровень

Раздайте листы с изображениями сфер различных размеров и попросите учащихся заменить значение радиуса на формулу площади поверхности сферы. Используйте для значения радиуса целое число, десятичное число, дробное число и числа в стандартной форме. Представьте ответы в виде кратного числа Пи или округлите до указанного уровня точности.

## Основной этап продолжение ...

### Углубленный уровень

Проработайте с учениками, как можно вывести формулу для объема сферы из формулы для площади поверхности, используя конусы. Приведите формулу для объема конуса и рассчитайте объемы по заданному радиусу и высоте. Затем попросите учащихся представить себе ряд колбочек, каждую со своей вершиной в центре сферы и основанием на поверхности сферы. Затем представьте “заполнение” поверхности сферы, используя эти конусы таким образом, что максимально сумма площадей оснований конуса равна площади поверхности сферы. Поскольку объем конуса равен  $\frac{1}{3} \times \text{площадь основания} \times \text{высота}$ , максимально объем сферы формируется из небольших конусов,  $\frac{1}{3} \times \text{площадь поверхности сферы} \times \text{высота}$ .

Так как высота – это радиус сферы, замена в формуле площади поверхности сферы дает формулу для его объема.

### Дополнительное задание

Воспроизведите расчеты Гершеля с помощью данного значения энергии, выражая числа в стандартной форме. Сделайте предположения о площади поверхности и массе льда и используйте энергетический эквивалент, приведенный в фильме. Увеличьте энергию, необходимую, чтобы расплавить лед, используя отношение площади поверхности мнимой сферы к площади поверхности льда.

### Необязательное дополнительное задание

Одно из самых известных уравнений, когда-либо написанных в физике или математике – это формула Эйнштейна  $E=mc^2$ . Выясните значение  $c$ , скорость света, а затем выясните, сколько энергии в 1 г воды. Проверьте, какие единицы измерения должны быть использованы в ваших вычислениях.

