



# Сколько весит Интернет?

## Основное содержание урока

В данном фильме описывается, как можно использовать стандартный вид для определения “веса” Интернета. Приведены примеры стандартного вида, как больших чисел с положительными степенями десяти, так и маленьких чисел с отрицательными степенями десяти. Крошечная масса электронов умножается на огромное количество электронов, движущихся по интернету, что дает оценку тому, сколько весит интернет.



Перед просмотром данного фильма было бы полезно ознакомление с правилами действий с показателями степеней при умножении и делении положительных и отрицательных целых степеней.

## Основные результаты

### Цели урока

- Развивать умение выражать числа в виде  $a \times 10^n$ , где  $n$  – целое число и  $1 \leq a < 10$ .
- Развивать умение использовать индексное обозначение и правила действий с показателями степеней при умножении и делении целых положительных и отрицательных степеней.
- Развивать умение решать задачи, включающие стандартный вид.
- Развивать умение делать разумные оценки ряда мер.

### Рекомендуемые задания

- Перевод числа в стандартный вид.
- Перевод числа в стандартный вид с использованием умножения и деления.
- Установление порядка решений с помощью стандартного вида.

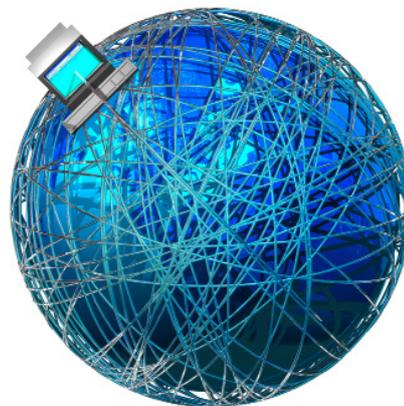
## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Развивать умение складывать и вычитать числа в стандартном виде.
- Развивать умение увеличивать числа на степени в стандартном виде.
- Развивать умение вычислять с помощью стандартных единиц массы, длины, площади и объема.

### Рекомендуемые задания

- Изучение различных способов сложения и вычитания чисел в стандартном виде.
- Вычисление объема зданий в  $\text{см}^3$  и  $\text{мм}^3$  с использованием стандартного вида.



Подсчитано, что по всей всемирной паутине более триллиона триллионов электронов движутся в любой момент времени.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Подсчет толпы

В данном фильме рассматриваются приемы по оценке количества и размера вещей, которые на первый взгляд кажутся бесчисленными.

### Скорость Земли

Данный фильм исследует применение оценки для сложных, или даже невозможных, целей измерения.

### Шахматная доска императора

Данный фильм дает ознакомление со степенями и их ролью в арифметике.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Самое большое число

В данном фильме рассматриваются такие большие числа, которые не могут быть выражены в стандартном виде.

### Объем: Подсчет звезд

В данном фильме демонстрируется применение стандартного вида для оценки числа звезд во Вселенной.

## План урока

### Базовый уровень

Предложите учащимся арифметический производимый в уме тест, включающий очень большие и очень маленькие числа, такие как  $320 \times 200$ ,  $3000 \times 1200$ ,  $91\,000 \times 3000$ ,  $720\,000 \div 90\,000$ . Получив ответы, обсудите разные стратегии вычисления в уме.

### Демонстрация фильма

### Сколько весит Интернет?

### Углубленный уровень

#### Базовый уровень

Вернитесь к арифметическому производимому в уме тесту, использовавшемуся в начале урока, и предложите учащимся провести вычисления заново, используя стандартный вид. Приведите примеры, где ответ необходимо изменить, чтобы он был в стандартном виде, например  $5,2 \times 10^3 \times 2 \times 10^4 = 10,4 \times 10^7 = 1,04 \times 10^8$ . Предложите задания. Обсудите случаи, когда могут подходить разные способы. Приведите задания.

## Основной этап

### Углубленный уровень

Покажите различные способы, при которых числа в стандартном виде можно сложить или вычесть, например:

$$3,4 \times 10^6 + 2,07 \times 10^7$$

$$= 3,4 \times 10^6 + 20,7 \times 10^6 = 24,1 \times 10^6$$

или

$$= 34 \times 10^5 + 207 \times 10^5 = 241 \times 10^5$$

или

$$= 3\,400\,000 + 20\,700\,000 = 24\,100\,000 \dots$$

Обсудите случаи, когда могут подходить разные способы. Приведите задания.

## Дополнительное задание

Сообщите учащимся, что вы хотите вычислить объем в  $\text{мм}^3$  всех зданий школы. Предположите, что учащиеся сначала найдут размеры в метрах, затем переведут их в миллиметры в стандартном виде до умножения. Если кислород весит  $1,43 \times 10^{-9}$  кг на кубический миллиметр, какой будет вес кислорода в школе? Если в среднем человеку необходимо  $8,4 \times 10^{-1}$  кг кислорода в день, то сколько человек смогут выжить в зданиях школы на протяжении года, если представить, что здания воздухонепроницаемые?

## Необязательное дополнительное задание

Изучите, как можно практически выразить числа в виде  $a \times 3^n$  где  $n$  – целое число и  $1 \leq a < 3$ . Покажите на примере, что это возможно сделать, но объясните, почему это не действенный способ на практике. Будет ли больше смысла в использовании значения, отличного от 3 (или 10)?



$$5,5 \times 10^{28} \times 9,1 \times 10^{-28}$$

Умножения количества электронов, движущихся по всей всемирной сети на массу электрона дает общую массу Интернета.