

# ЧИСЛА-ВЕЛИКАНЫ И ЧИСЛА-КАРЛИКИ



Составила:

учитель математики МОУ СОШ №32  
г.Подольск Пысина О.В.

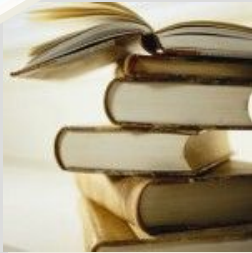
# ЧИСЛА-ВЕЛИКАНЫ

1000 единиц	просто тысяча	
1000 тысяч	1 миллион	
1000 миллионов	1 биллион( или миллиард)	
1000 биллионов	1 триллион	
1000 триллионов	1 квадриллион	
1000 квадриллионов	1 квинтиллион	
1000 квинтиллионов	1 секстиллион	
1000 секстиллионов	1 септиллион	
1000 септиллионов	1 октиллион	
1000 октиллионов	1 нониллион	
1000 нониллионов	1 дециллион	
1000 дециллионов	1 ундециллион	

# Миллиард

Представим «огромность» миллиарда:

- 1 книга в 200 страниц - не более 200.000 букв
- 5 книг – около 1 миллиона букв
- 5.000 книг – около 1 миллиарда букв
- Эта стопка, аккуратно сложенная, составила бы столб высотой с Исаакиевский собор (101,5 м)



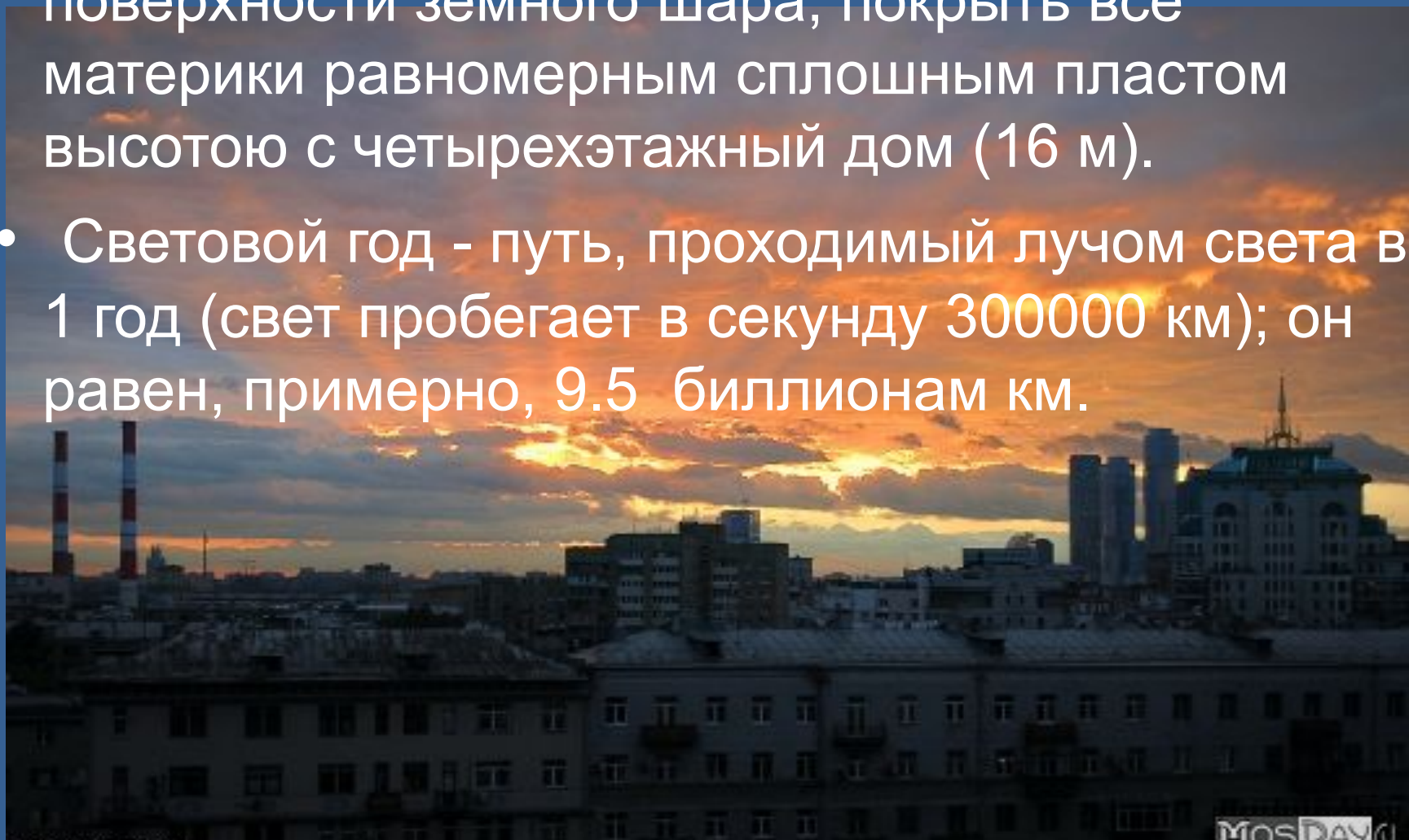
# Биллион и Триллион

- Миллион такой же карлик рядом со сверхвеликаном биллионом, как единица рядом с миллионом.
- **Волос**, увеличенный по толщине в биллион раз, был бы раз в 8 шире **Земного шара**, а **муха** при таком увеличении была бы в 70 раз толще **Солнца**.



# Биллион и Триллион

- Одним триллионом кирпичей можно было бы, размещая их плотным слоем по твердой поверхности земного шара, покрыть все материки равномерным сплошным пластом высотой с четырехэтажный дом (16 м).
- Световой год - путь, проходимый лучом света в 1 год (свет пробегает в секунду 300000 км); он равен, примерно, 9.5 биллионам км.



# Числовые великаны

## вокруг и внутри нас

- Небо над головой, песок под ногами, воздух вокруг нас, кровь в нашем теле - все скрывает в себе невидимых великанов из мира чисел
- Небесные тела, которые астрономы часто называют «маленькими», оказываются настоящими великанами, если применить к ним привычную земную мерку.

Возьмем такую «крошечную» планету  
с диаметром 3 км.

По правилам геометрии легко рассчитать, что  
поверхность такого тела включает

28 кв. км, или 28 000 000 кв. м.

На 1 кв. м может поместиться стоя человек 7.  
Значит, на 28 миллионах кв. м найдется место  
для 196 миллионов человек.

# Числовые великаны вокруг и внутри нас

- Песок под нашими ногами также вводит нас в мир числовых исполинов.
- Простым глазом мы видим на небе всего около 3500 звезд (в одном полушарии). Песок на морском берегу в миллионы раз многочисленнее, чем звезды, доступные невооруженному зрению.
- Величайший числовой гигант скрывается и в том воздухе, которым мы дышим. Каждый кубический сантиметр воздуха, каждый наперсток заключает в себе 27 квинтиллионов (т. е. 27 с 18 нулями) мельчайших частиц, называемых «молекулами».

# Числовые великаны вокруг и внутри нас

Числовые великаны скрываются и внутри человеческого тела.

- В крошечной капле крови объемом 1 куб. мм плавают 5 миллионов чрезвычайно мелких телец красного цвета в форме крошечной круглой подушечки размером в поперечнике около 0,007 мм, в толщину - 0,002 мм.
- Сколько же их всего в нашем теле?

Например, в теле человека весом 40 кг крови около 3 литров, или 3 000 000 куб. мм. Т.к. в 1 куб. мм крови 5 млн. красных телец, то общее число их в вашей крови:

- $5\,000\,000 \times 3\,000\,000 = 15\,000\,000\,000\,000$ .
- 15 триллионов кровяных телец!



# Числовые великаны вокруг и внутри нас

- Какую длину займет эта армия кружочков, если выложить ее в ряд один к другому?
- Нетрудно рассчитать, что длина такого ряда была бы 105 000 км. Нитью из красных телец вашей крови можно было бы обмотать земной шар по экватору 2,5 раза, а нитью из кровяных шариков вороньего человека 3 раза.
- Общая поверхность их во много раз превосходит поверхность человеческого тела и равна 1200 кв. м. Такую площадь имеет участок размером 40 м × 30 м.

# Сколько пищи поглощает человек за свою жизнь

Числовым великаном следует назвать внушительный итог, который получился бы, если бы вы подсчитали, сколько всякого рода пищи поглощает человек за 70 лет средней жизни.

- Целый железнодорожный поезд понадобился бы для перевозки тех тонн воды, хлеба, мяса, дичи, рыбы, картофеля и других овощей, тысяч яиц, тысяч литров молока и т. д., которые человек успевает поглотить в течение своей жизни.



# Быстрое размножение

- Возьмем хотя бы одуванчик, приносящий ежегодно около 100 семян. Если бы все они прорастали, мы имели бы:

В " 1-й " год		1 растение
Во " 2-й "		100 растений
В " 3-й "		10 000
" 4-й "		1 000 000
" 5-й "		100 000 000
" 6-й "		10 000 000 000
" 7-й "		1 000 000 000 000
" 8-й "		100 000 000 000 000
" 9-й "		10 000 000 000 000 000



- Это в 70 раз больше, чем имеется квадратных метров на всей суше.
- Следовательно, на девятом году материки земного шара были бы покрыты одуванчиками, по 70 на каждом квадратном метре.

# ОТ ВЕЛИКАНОВ К КАРЛИКАМ

- Числовые лилипуты – это ряд чисел, обратных миллиону, миллиарду, биллиону и т. д., т. е. нужно поделить единицу на эти числа.
- Получающиеся дроби есть типичные числовые лилипуты

$$\frac{1}{1\ 000\ 0000}, \frac{1}{1\ 000\ 000\ 000},$$
$$\frac{1}{1\ 000\ 000\ 000\ 000} \text{ И Т.Д.}$$



# ОТ ВЕЛИКАНОВ К КАРЛИКАМ

- Каждому числу-исполину соответствует число-лилипут и, следовательно, числовых лилипутов существует не меньше, чем исполинов.
- Для их обозначения также придуман сокращенный способ обозначения:



$$\frac{1}{1\ 000\ 000} = 10^{-6}; \quad \frac{1}{1\ 000\ 000\ 000} = 10^{-9};$$

$$\frac{1}{1\ 000\ 000\ 000\ 000} = 10^{-12} \text{ и т.д.}$$



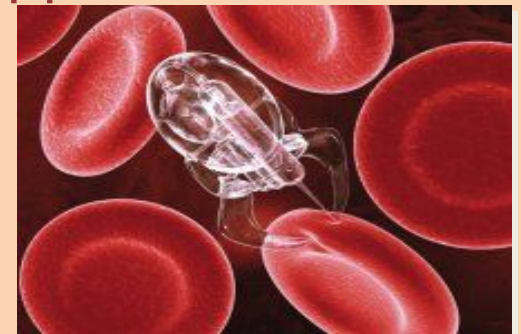
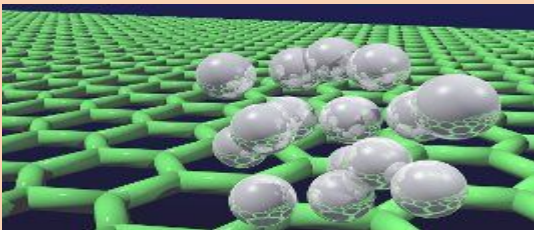
# ЛИЛИПУТЫ ВРЕМЕНИ

В тысячную долю секунды могут успеть совершиться весьма многие явления.

	за 1000-ю долю секунды
Поезд, $v = 36$ км/ч	1 см
Звук в воздухе	33 см
Пуля, $v = 700$ —800 м/с	70 см
Земной шар вокруг Солнца	30 м
Струна издающая высокий тон	2 — 4 и более полных колебания
комар	взмах крылышками
молния	меньше 1000-й доли секунды

# ЛИЛИПУТЫ ПРОСТРАНСТВА

- Для измерения бактерий и других мелких объектов, различимых только в сильные микроскопы, ученые обращаются к более мелкой единице — микрону (в 1000 раз меньше миллиметра).
- Красные кровяные тельца имеют 7 микронов в длину и 2 микрона в толщину. Стопка из 1000 таких телец имеет толщину спички (около 2 мм).
- Мельчайшие, недоступные даже микроскопу частицы, молекулы, из которых состоит вещество всех тел природы, и еще более мелкие атомы, имеют размеры от одной 100-й до одной 1000-й доли микрона.



# ЛИЛИПУТЫ ПРОСТРАНСТВА

Вообразите, что все предметы на земном шаре  
увеличились в миллион раз

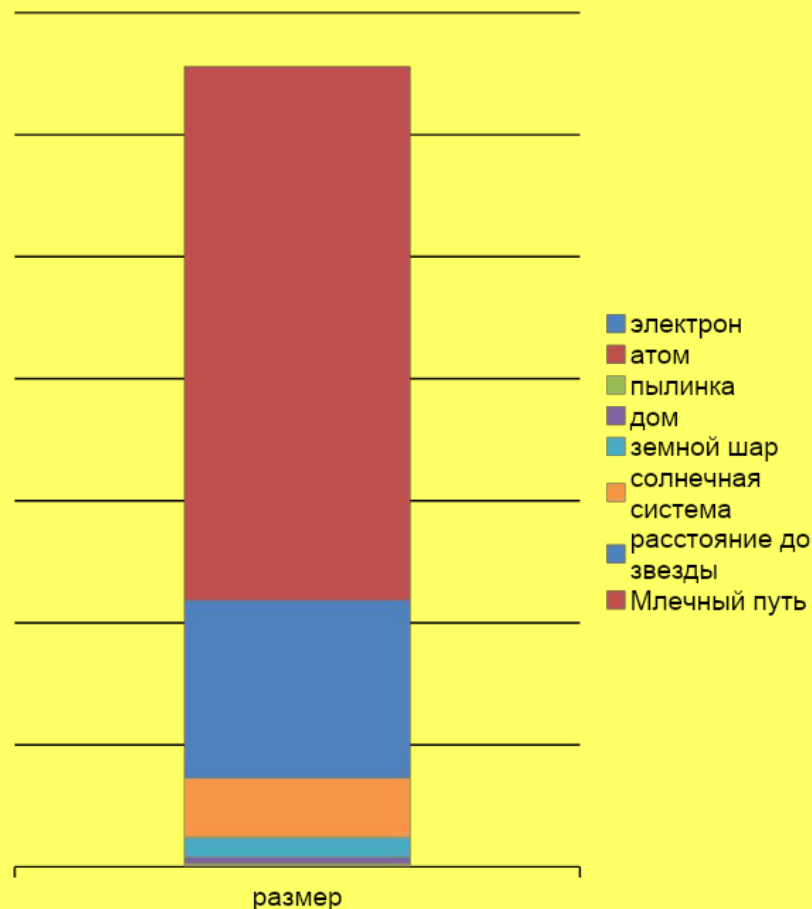
В реальном мире	Увеличено в 1 000 000 раз
Эйфелева башня (300 м )	300 000 км ( недалеко от орбиты Луны)
Человек ( 1,7 м )	1700 км ( $\frac{1}{4}$ радиуса Земли )
Один шаг человека	600-700 км
Красные кровяные тельца	
Волос	100 м в толщину
Мышь	100 км
Муха	7 км
Атом	Точка типографского шрифта



# Относительность понятий «большой» и «малый»

Каждый член этого ряда примерно в четверть миллиона раз больше предыдущего и во столько же раз меньше последующего

	размер
Электрон	
Атом	
пылинка	
дом	
земной шар	
солнечная система	
расстояние до Полярной звезды	
Млечный Путь.	



# ИСПОЛИНЫ И ЛИЛИПУТЫ

- Вы видите, что атом — лилипут среди лилипутов является в то же время настоящим исполином по сравнению с электроном, входящим в его состав, — таким же исполином, каким вся солнечная система является по отношению к земному шару.
- В природе нет безусловно большого или безусловно малого предмета. Каждая вещь может быть названа и подавляюще-огромной и исчезающе-малой, в зависимости от того, как на нее взглянуть, с чем ее сравнить.