



# НЕИСЧЕРПАЕМОСТЬ

# БЕСКОНЕЧНОСТИ

Работу выполнила  
ученица 8 «Б» класса  
Первова Елизавета

# Цель работы:

- Как правильно понимать эту бесконечность?
- Бесконечность с которой школьники встречаются на уроках математики.
- Что такое Вселенная?
- В чем, по современным представлениям, выражается бесконечность Вселенной .

- **Бесконечность** — концепция, используемая в математике, философии и естественных науках. Бесконечность какого-то понятия или атрибута некоторого объекта означает невозможность указать для него границы или количественную меру. Точное значение этого термина несколько различается в зависимости от области применения — математика, физика, философия, теология или повседневная жизнь.



# Самая простая бесконечность.

- Выберите недалеко от себя какой-нибудь предмет , например , стул , и представьте себе что вы решили дойти до него несколько необычным способом – всякий раз ступая ровно на половину того расстояния , которое осталось до стула. Стул окажется для вас недосягаемым . Вы можете двигаться не останавливаясь сколько угодно лет, но до самого стула так и не доберётесь - ведь вас от него будет отделять вторая половина оставшегося расстояния.



Процесс вашего движения можно записать в математическом выражении:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$$

- Многоточие справа это суммирование постепенно убывающих чисел продолжается «до бесконечности».
- Что же означает выражение «до бесконечности»? Бесконечность – не число и складывать числа придется как угодно долго – вечность . «Вечность» -это «бесконечность во времени». Недостижимую бесконечность называют потенциальной.



Аристотель сказал:

«... всегда возможно придумать большее число, потому что количество частей, на которые можно разделить отрезок, не имеет предела. Поэтому бесконечность потенциальна, никогда не действительна; какое бы число делений не задали, всегда потенциально можно поделить на большее число.»

Вообще Аристотель сделал большой вклад в осознание бесконечности, указав на пять источников представления о ней:

- время
- разделение величин
- неиссякаемость творящей природы
- само понятие границы, толкающее за её пределы
- мышление, которое неостановимо .



Можно ли сравнить бесконечности? Может ли одна бесконечность быть «бесконечнее» другой?

Самая простая бесконечность – это бесконечность натурального ряда чисел:

1; 2; 3; 4; 5...

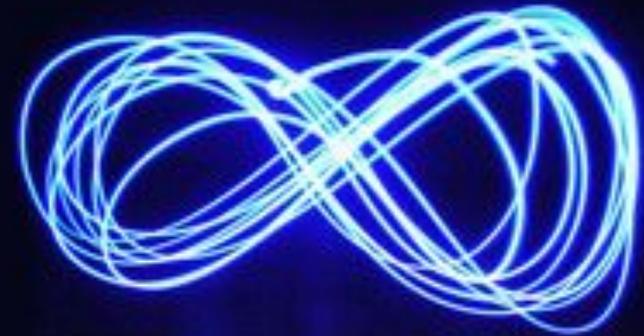
Левый «конец» отмечен, а справа конца нет.

Представим теперь числовую ось. Это прямая бесконечна в обе стороны.



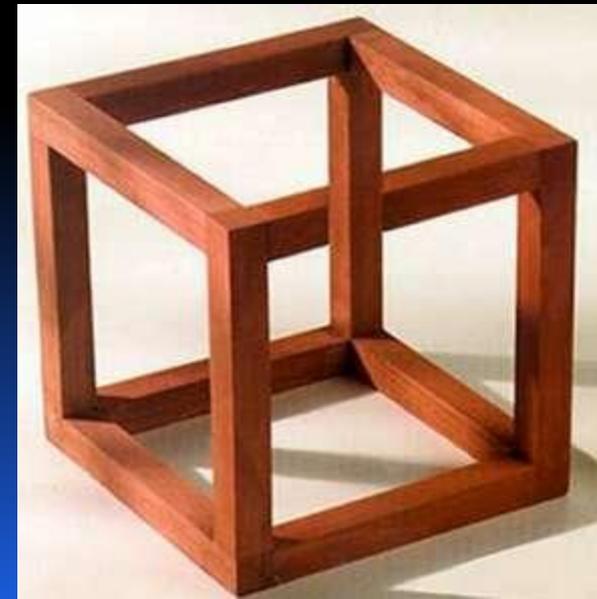
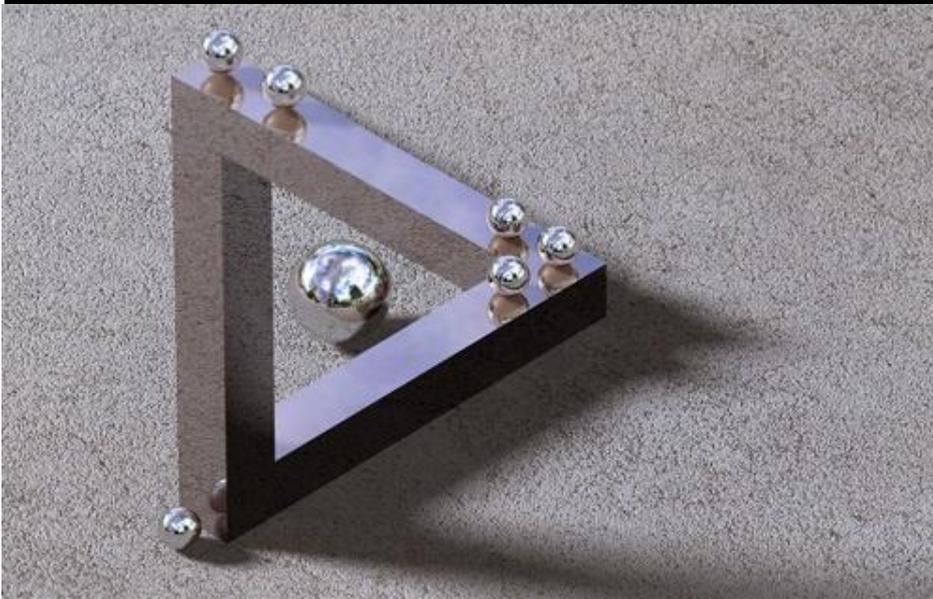
Получается, что бесконечное множество точек числовой прямой, так сказать «бесконечнее» множества всех целых чисел.

Важно знать что понятия «больше» или «меньше» пригодны лишь для конечных множеств. Говорить о том, что одна бесконечность больше другой – не верно, т.к. бесконечность не является числом.



# Апории бесконечного.

- Апория является вымышленной, логически верной, ситуацией, которая не может существовать в реальности.



# Пример апории:

Никто не станет возражать что:  $a^2 - a^2 = a^2 - a^2$ . В левой части вынесем за скобки «а», а к правой части применим формулу разности квадратов и получим :  $a(a-a) = (a-a)(a+a)$

. Сокращая на равные множители получаем , что  $1a = 2a$  или  $1 = 2$ .

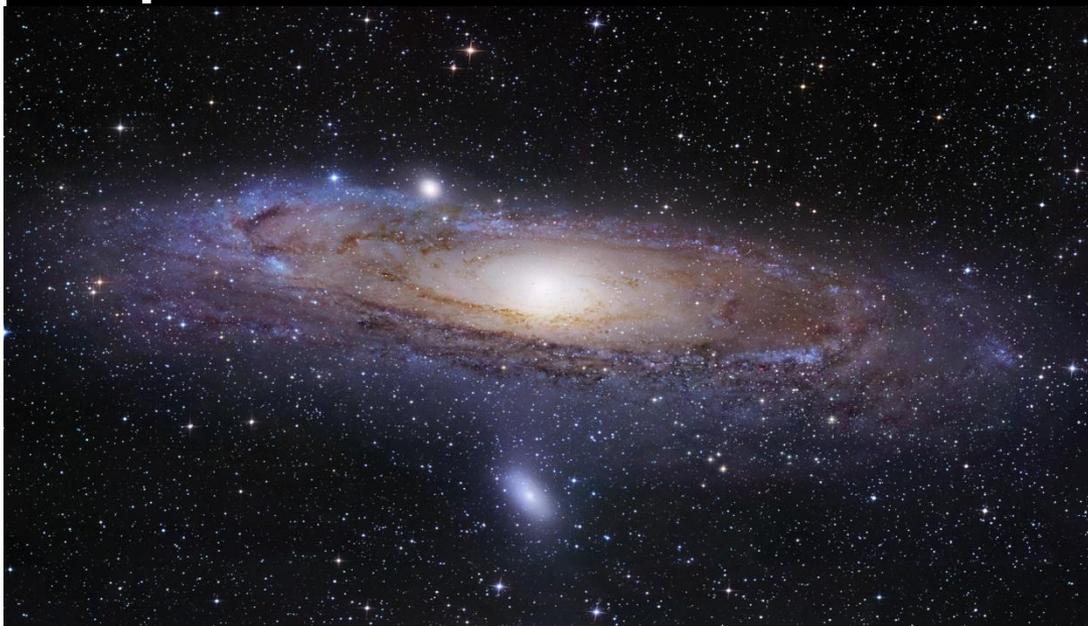
В чем же секрет этого заведомо ошибочного вывода? Дело в том что когда мы сокращали на  $(a-a)$  мы делили на ноль. А на ноль как мы знаем делить нельзя .



# Вселенная

Вселенная — фундаментальное понятие астрономии, включает в себя весь окружающий мир.

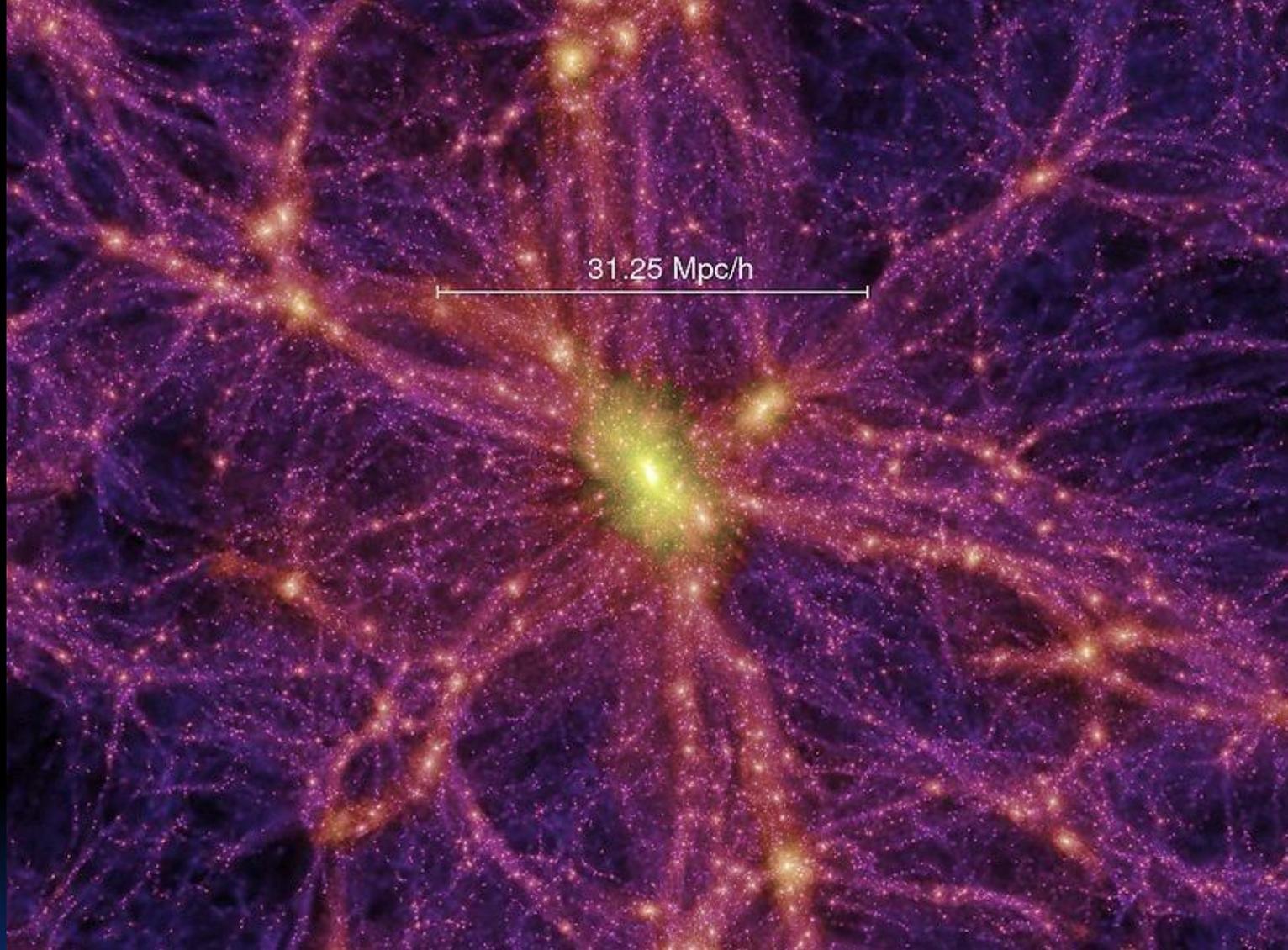
Вселенную можно поделить на две сущности: умозрительную и некую материальную, доступную наблюдениям в настоящее время или в обозримом будущем. Первую называют Вселенной, а вторую — **астрономической Вселенной** или **Метагалактикой**.



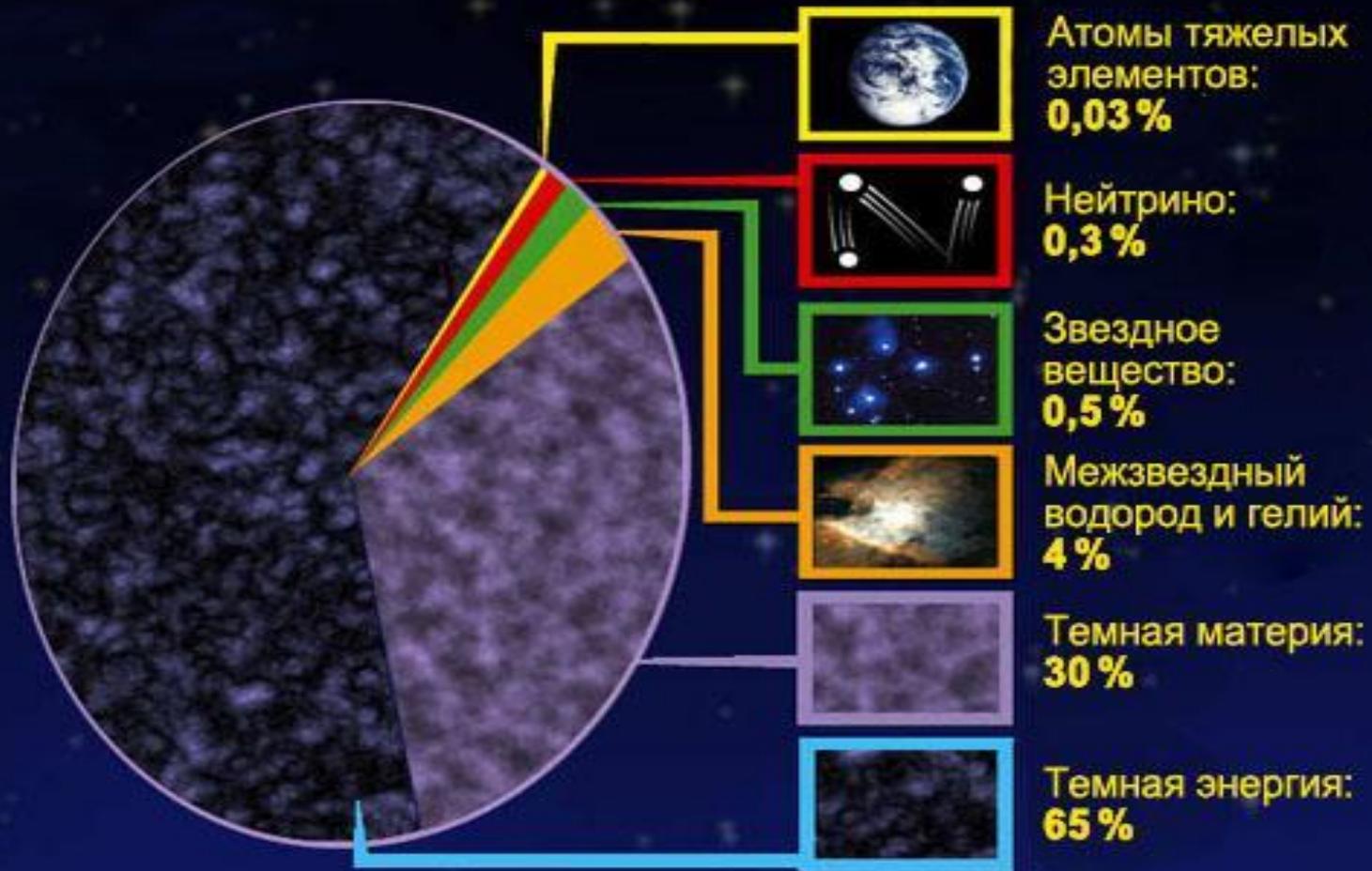
# Бесконечна ли вселенная?

Чтобы вы поняли всю грандиозность вселенной, можно пояснить это на следующем примере. Световой год, то есть расстояние, которое луч света пробегает за один год, равен 5460 миллиардам километров. Наша Галактика — Млечный Путь, имеет протяженность около 100 000 световых лет. Существуют миллионы других галактик, ближайšie из которых находятся от нашей на расстоянии 2 000 000, а наиболее удаленная — триллионы световых лет. И все это — всего лишь часть вселенной, известной нам.





Расчётная структура Вселенной по данным Millennium simulation. Отмеченное белой линией расстояние составляет около 141 млн световых лет. Жёлтым обозначена материя, фиолетовым — наблюдаемая лишь косвенно тёмная материя. Каждая жёлтая точка представляет собой одну галактику.



# Состав Вселенной



- Бесконечность — вообще одно из самых удивительных понятий науки, понятие которое пожалуй больше чем какое-либо другое с давних пор привлекает к себе внимание. Может быть, это объясняется тем, что в повседневной жизни нам всегда приходится иметь дело только с конечными величинами, с конечным числом тех или иных объектов, а бесконечность манит человека своей необычностью и даже таинственностью.

# Вывод:

- Мы познакомились с разными типами бесконечностей, начав с простейшей – бесконечности натурального ряда чисел. Самая же сложная из бесконечностей – реальная бесконечность материального мира. Узнали что такое Вселенная.
- Таким образом, перед человечеством всегда будут возникать нерешённые вопросы. Учёным открыт бесконечный путь научного труда с его горестями несбывшихся надежд и огромной радостью новых открытий.

Материал взят из книги:

Ф.Ю.Зигель «Неисчерпаемость бесконечности»