

# Disclaimer

- всё воспринятое вами  
является плодом  
вашего воображения

# САМОЕ САМОЕ

Различать реальное и виртуальное

- в мире
- в социуме
- в себе самом

Расширять горизонт своего сознания

(за границы посредничества)

**2+2=4 !!!!!!!!**



**АЛЬТЕРНАТИВНАЯ  
МАТЕМАТИКА**



# Это тупо!

Сленговое выражение: duh  
саркастическое восклицание,  
употребляющееся, если кто-либо сказал  
что-либо глупое, очевидное, само собой  
разумеющееся

Пример:  $2+2=4!$  Duh!

$2+2=4!$  - Да неужели? И чё?

# Светофор 1.0

09.12.1868

В Лондоне, для  
регулировки движения,  
возле здания  
Британского парламента  
установлен первый  
светофор.



# Светофор 2.0

14.09.2009

По решению мэрии, в центре Лондона уберут все светофоры, чтобы облегчить движение транспорта.



# Светофор 3.0

19.02.2015

... водители уже настолько привыкли к таймерам светофоров, что начинают верить им больше, чем самим сигналам светофора.



# Тайна имени

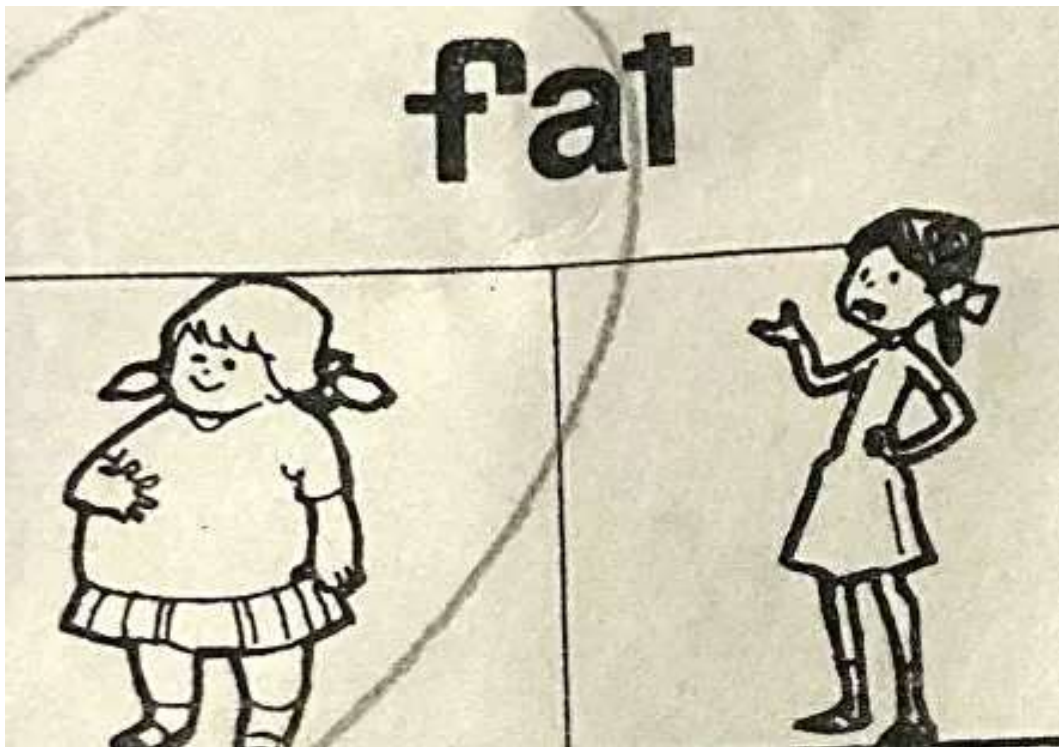
Дени – посвященный Дионису

Источник здоровой культуры –  
гармония двух начал:

- дионисийского (хаоса)
- аполлонийского (« окутывает  
жизнь прекрасной кажимостью  
порядка сновиденческих миров»)



# Математика в спектакле



# 2 + 2 = 4 ?

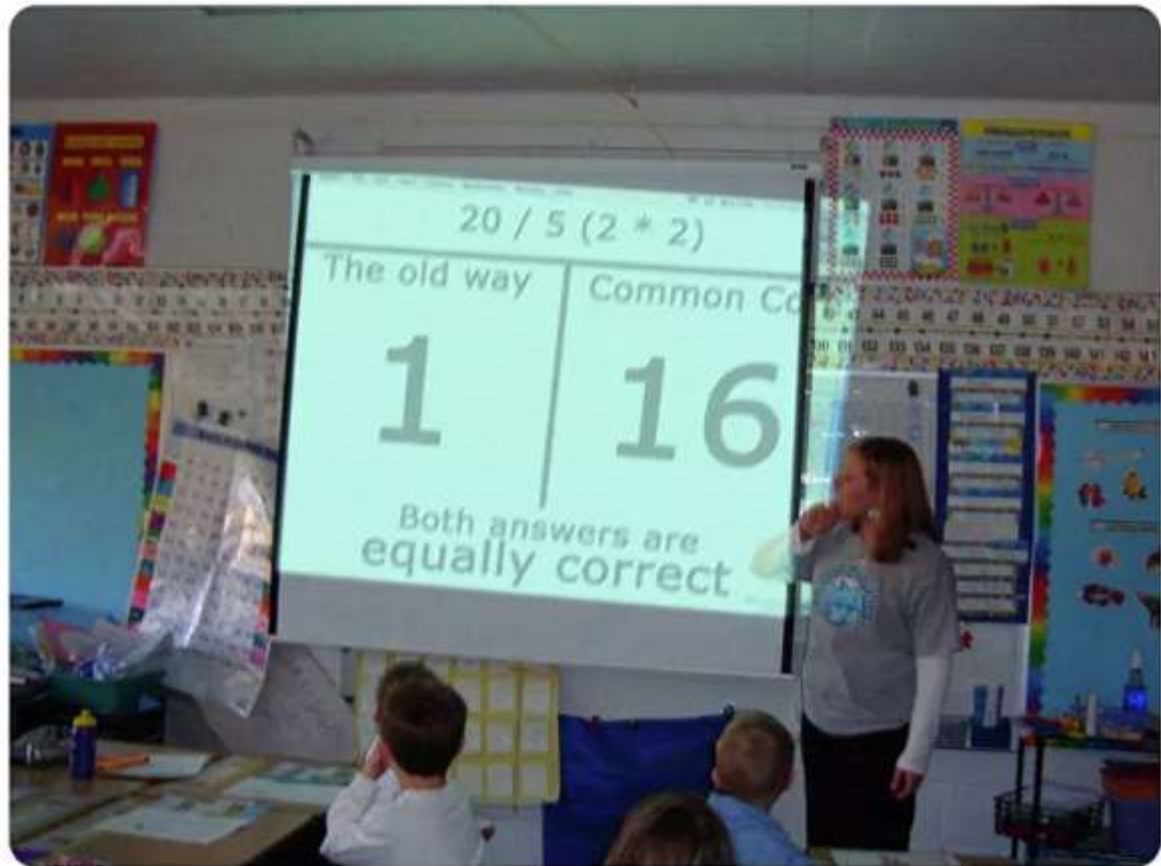
Опрос на [mhrpolls.com](https://mhrpolls.com)

- 78% опрошенных абсолютно уверены, что  $2 \times 2 = 4$ .
- 100% школьников 7-12 лет, не задумываясь отвечают, что  $2 \times 2 = 4$
- 20.8% кандидатов и докторов наук сомневаются, что всегда  $2 \times 2 = 4$ , но не знают правильного ответа.

$2 + 2 = 4 ?$



$$1 = 16$$



11:23 AM · 19 янв. 2020 г. · [Twitter for Android](#)

# ИТОГ ВСЕХ ИННОВАЦИЙ )

**NUMBER'S UP** Desperate mum begs for help with her seven-year-old's maths homework... and even a PROFESSOR can't understand it

[Rebecca Flood](#)

29 Sep 2020, 21:09 | Updated: 30 Sep 2020, 7:56

# ИТОГ ВСЕХ ИННОВАЦИЙ

Karla says:

- I have 3 hundreds counters, 17 tens counters and 16 ones counters.
  - a) Can she make two equal three-digit numbers? If so, draw the counters to show them.
  - b) Can she make two equal three-digit numbers if she had to use all her counters? If so, draw the counters to show them.

# Информация в компьютере

- Компьютер обрабатывает всю информацию в числовой форме.
- **Число** - математическая абстракция, используемая для количественной характеристики объектов.
- Числа строятся из **цифр** как слова из букв алфавита

# Числа и цифры

- **Цифры** — знаки для записи чисел.

Числа строятся из цифр как слова из букв алфавита

Примеры цифр:

- **0 1** (двоичные цифры),
- **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9** (арабские цифры),
- **I V X L C D M** (римские цифры).



# Дело привычки...

- **Число** – результат высочайшего уровня обобщения (абстрагирования)!
- **Имя числительное** — самостоятельная исторически поздняя часть речи, обозначающая число, количество и порядок.
- Число осмысливалось как определённое количество конкретных предметов.

# Реформатский А. А.

1900-1978

российский лингвист, доктор  
филологических наук,  
профессор...

## Число и грамматика

Вопросы грамматики: Сб. ст.  
к 75-летию ак. И.И. Мещанинова.  
- М.- Л., 1960



# Число и грамматика

- Число и умение мыслить числами - одно из великих и древних достижений человечества.
- Эволюция числа в мышлении человека - тема одинаково заманчивая как для математиков, так и для философов.

Реформатский Александр Александрович

# Число и грамматика

- Лингвисту, подходящему к числу со своего берега, надо не обольщаться тем, что ценно математику и философу, а **понять число как факт языковой онтологии**, как член языковой структуры и системы.

Реформатский Александр Александрович

# Язык и письменность

- Пониманию числа и расширению его понятия способствовала **письменность**.
- **Система счисления** - способ записи чисел с помощью специальных знаков (цифр).
- $q=2$       двоичная СС;
- $q=10$      десятичная СС....

# Непозиционные СС

- вес цифры (вклад, который она вносит в значение числа) не зависит от ее позиции в записи числа.

Пример:

- в римской СС в числе **XXXII** вес цифры X в любой позиции равен просто десяти.

# Арифметика

**Арифметика** - раздел математики, изучающий числа, их отношения и свойства.

Предмет арифметики - понятие числа в развитии представлений о нём (натуральные, целые и рациональные, действительные, комплексные числа...).

# За Таблицей умножения

Школьная аксиома:  $2+2=4$

Доказывается в аксиоматике Джузеппе Пеано (1858-1932)

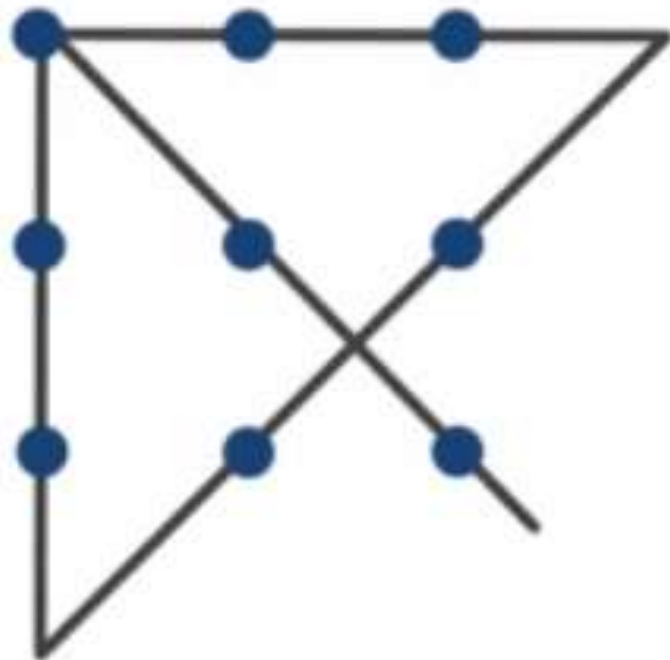
Арифметика Пеано — система, получаемая заменой аксиомы индукции системой аксиом на языке логики первого порядка и добавлением символов операций сложения и умножения.



# Выходя за пределы



# Выходя за пределы



# Специализация

В образовательной системе:

- углублённое изучение относительно **узкого** поля деятельности,
- **в рамках** специальности,
- обеспечивающее необходимый уровень компетенции специалиста...

**преподавателя англ. и нем. языка**

# Про «узость» «в рамках»

- Без моделей никуда
- От моделей никуда
- Все модели – языковые
- Метамодели – наше всё!

# Языковые парадоксы...

Из теоремы Гёделя о неполноте следует существование утверждений о натуральных числах, которые нельзя ни доказать, ни опровергнуть, исходя из аксиом Пеано.



# Языковые парадоксы...

Курт Гёдель показал, что парадокс Лжеца возникает даже в таком элементарном языке, как арифметика.



# ДОЛОЙ ТИРАНИЮ РАССУДКА!

«подпольный человек»  
отказывается от мира, где  
дважды два четыре, и  
говорит, что «дважды два  
пять — премилая иногда  
вещичка.

(Ф.М.Д., «3 из подполья»)



# Да здравствует здравый смысл!

Около 1200 н.э. Леонардо из Пизы (Фибоначчи) обнаружил, что через несколько недель после помещения 2 кроликов-самцов и 2 кроликов-самок в одну клетку он получил значительно больше 4 кроликов.





# Chaos Engineering

I'm the bad guy, duh

bad guy

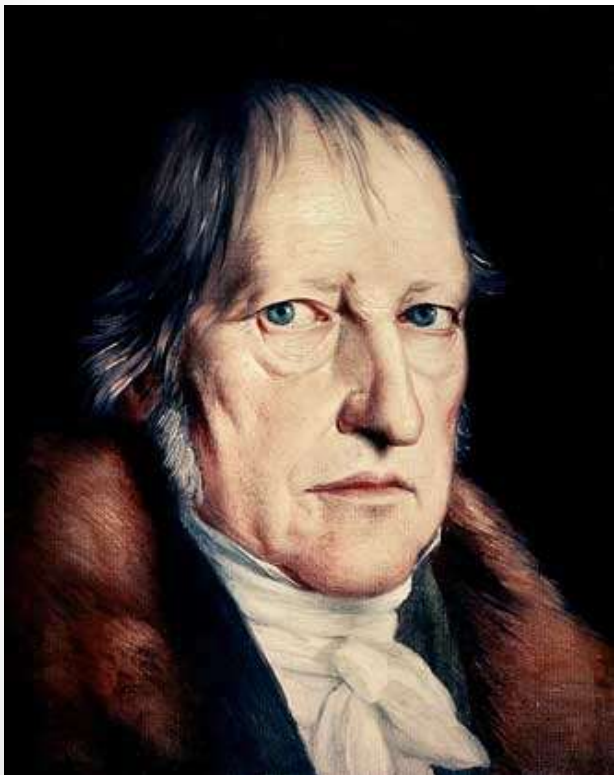
They're awfully bad at learning

Make the same mistakes,  
blame circumstance

xanny



# Гегель Г.В.Ф.



Все действительное -  
разумно,  
все разумное -  
действительно

Основы философии  
права. Берлин, 1821

# Алгебра

**Алгебра** — раздел математики, **обобщение и расширение** арифметики. .

Алгебра изучает **алгебраические системы** - упорядоченные пары множеств  $A(R, E)$ .

- $R$  - элементы какой-либо природы (числа, понятия, буквы).
- $E$  - операции над первым множеством

# Алгебры чисел...

- Натуральные
- Целые
- Рациональные
- Действительные
- **Иррациональные**
- Комплексные
- Трансцендентные
- Кватернионы
- Октавы
- Седенионы
- $p$ -адические
- Адели

# Rafael Bombelli (1526-1572)

$$x^2 = -1$$

$$i^2 = -1$$



# Алгебры

Алгебраическая система — множество с заданным на нём набором операций и отношений

числа

моноиды

группы

кольца

модули

решётки

пространства

алгебры Ли

ассоциативные

поля

булевы алгебры

.....

Что говорит математика?

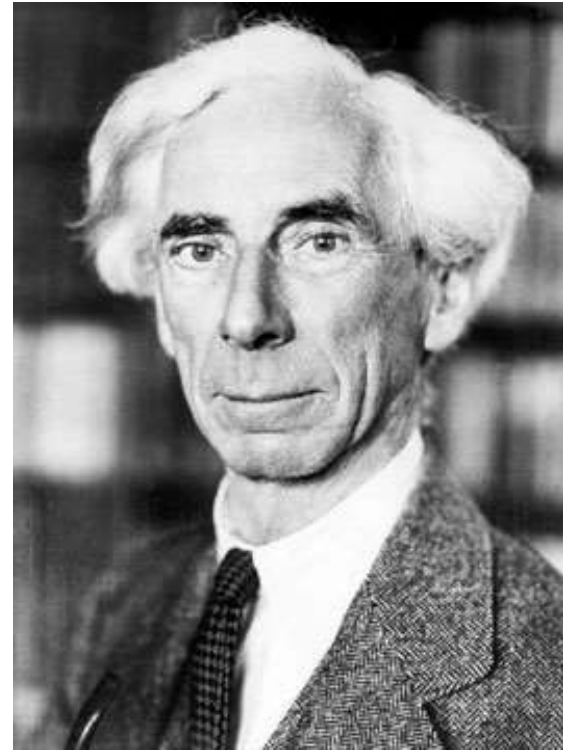
Математика говорит?!!

Всё сказанное математикой  
есть плод  
вашего воображения

# Бертран Рассел

Математика может быть определена как доктрина, в которой мы никогда не знаем ни о чём говорим, ни того, верно ли то, что мы говорим

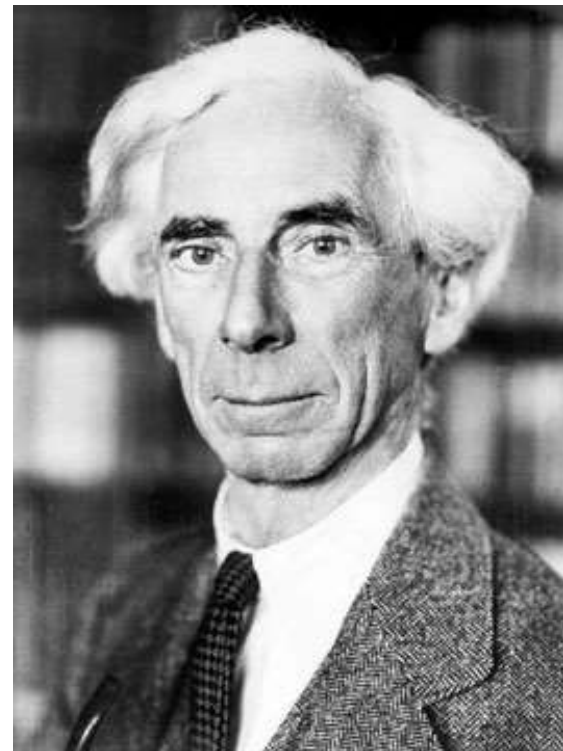
Principia Mathematica





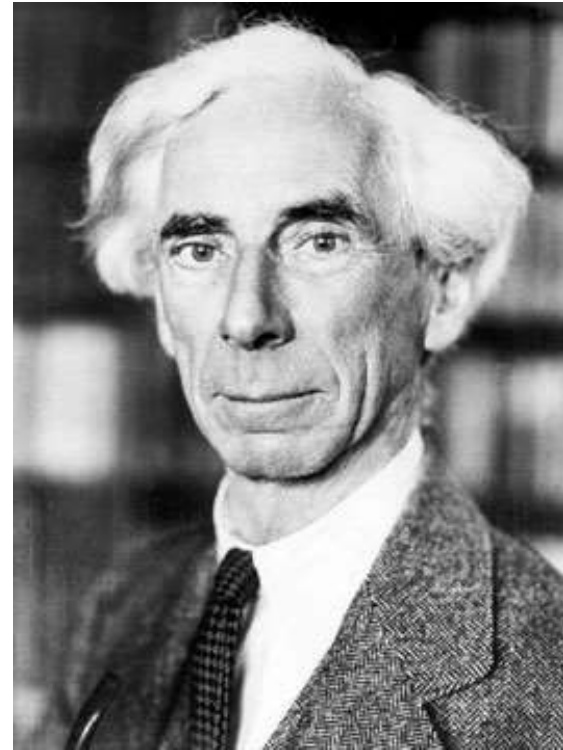
# Бертран Рассел

Логика не знает, существуют ли в действительности  $n$ -местные отношения. Мы признаем как эмпирический факт, что существуют, по крайней мере, бинарные отношения, так как в противном случае невозможны были бы последовательности.



# Бертран Рассел

Однако логику и не интересуется этот факт; ее заботят исключительно гипотезы, выдвинутые на основании существующих предложений такой-то и такой-то формы.



Principia Mathematica

# Все числа равны!

Пусть  $a < b$ . Тогда  $a + c = b$ .

$$(a + c)(a - b) = b(a - b)$$

$$a^2 + ca - ab - cb = ba - b^2$$

$$a^2 + ca - ab = ba - b^2 + bc$$

$$a(a + c - b) = b(a + c - b)$$

сокращаем  $(a + c - b)$

$$a = b$$

# На 0 делить нельзя! Duh!

Почему нельзя делить на 0?

- А что еще нельзя?
- И кто установил этот запрет?
- Когда этот запрет был установлен?
- Зачем этот запрет был установлен?
- Почему был установлен этот запрет?

А если попробовать нарушить запрет?

# Что еще нельзя!

Разделить пять на два ( $5:2=$  запрет в  $\mathbb{N}$ )

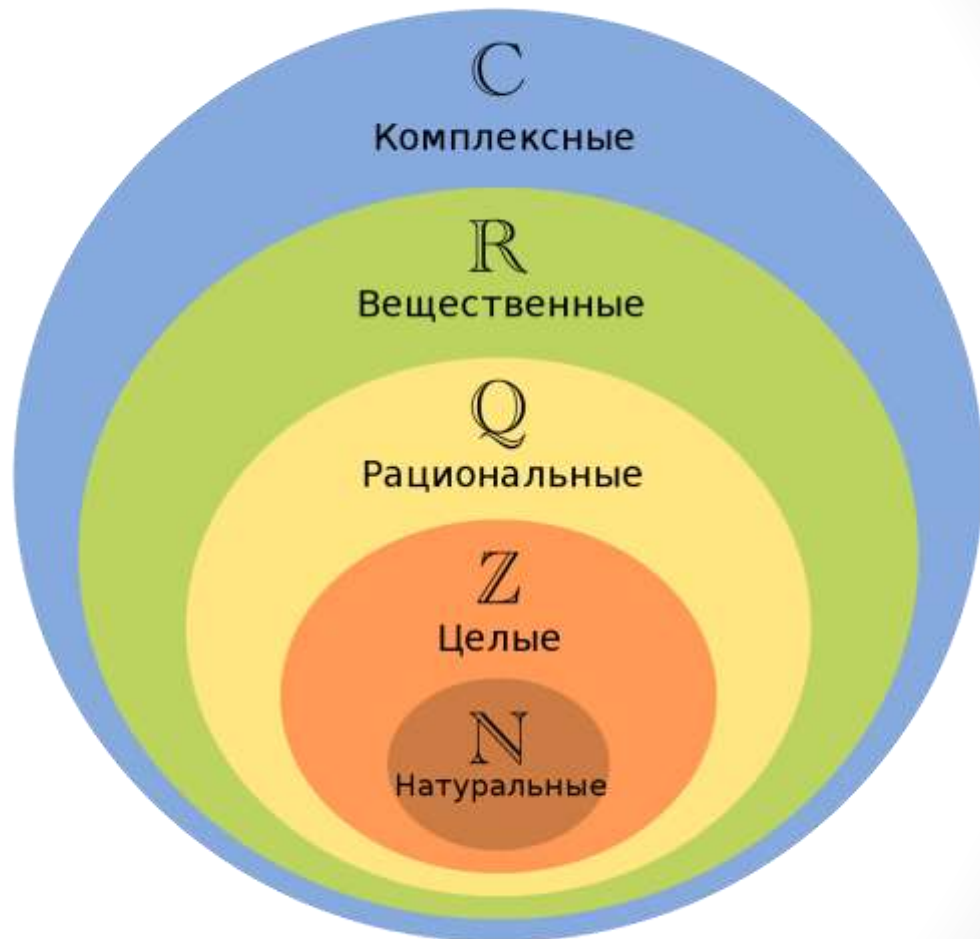
Отнять от трех пять ( $3-5=$ запрет в  $\mathbb{N}$ )

Отнять 3 от 3 ( $3-3=$ запрет в  $\mathbb{N}$ )

Разделить длину окружности на её диаметр ( $\pi=$ запрет в  $\mathbb{Q}$ )

- Как рождаемость связана с  $\pi$

# Алгебры чисел



# Wheel (для умных)

**Wheel** (колесо, ролик) — тип алгебры.

Операция деления определена всегда

В **Wheel** деление на ноль имеет смысл.

$$0/0 + x = 0/0$$

- Вещественные числа - коммутативное кольцо, которое расширяемо на колесо.
- Вещественные числа есть могут быть расширены на колесо.

# Wheel (для умных)

Вещественные числа (коммутативное кольцо) есть частный случай Wheel.

$$2+2=4$$

есть частный случай  
более общего порядка

$$2+2=Z, \text{ где } Z - \text{ любое число}$$



Что говорит математика?

Математика говорит?!!

Всё сказанное математикой  
есть плод  
вашего воображения

несколько правильных ответов!

$$20-20=25-25$$

$$5 \times 4 - 5 \times 4 = 5 \times 5 - 5 \times 5$$

$$4(5-5) = 5(5-5)$$

$$4 = 5$$

$$2 \times 2 = 5$$

# Говорит математика!

$$1 + 2 + 3 + \dots = -\frac{1}{8}$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots = X$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots = X.$$

$$1 + \underbrace{2 + 3 + 4}_{9} + \underbrace{5 + 6 + 7}_{18} +$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots = X$$

$$\underbrace{8 + 9 + 10}_{27} + \dots =$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots = X$$

$$1 + 9 + 18 + 27 + \dots = X$$

# Что говорит математика?

$$1 + 9 + 18 + 27 + \dots = X.$$

$$1 + 9 \underbrace{(1 + 2 + 3 + \dots)}_X = X.$$



# Что говорит математика?

$$1 + 9X = X \Rightarrow X = -\frac{1}{8}$$

$$1 + 2 + 3 + \dots = -\frac{1}{8}$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots = X$$

$$\underbrace{3 + 4 + 5 + 6 + 7}_{25}$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots = X$$

$$\underbrace{8 + 9 + 10 + 11 + 12}_{50}$$

# Что говорит математика?

$$1 + 2 + 25X = X$$

$$X = -\frac{3}{24} = -\frac{1}{8}$$

Прощай, равенство!



# Is the Equal Sign Overrated? Mathematicians Hash It Out

Many of them avoid the equal sign, hoping to promote a looser relationship of “equivalence” instead. It's been controversial.



Quanta magazine

FOUNDATIONS OF MATHEMATICS

# With Category Theory, Mathematics Escapes From Equality

By KEVIN HARTNETT

*October 10, 2019*

# Прощай, равенство!

- Теория категорий позволяет математике отказаться от
- Цель – реконструировать основы дисциплины при помощи более слабого взаимоотношения – «эквивалентности».



# Модель и реальность

## Модель

- замещает реальность
- автономна от реальности
- сама является реальностью

## Примеры моделей:

- Язык, текст, вопрос, ответ, программа, компьютер....

# Ян Амос Коменский

- 1592-1670
- гусит (богемский брат),
- основоположник научной педагогики,
- систематизатор классно-урочной системы.
- автор «**Pansophiae Christianae**» (панглоссия)



# Модели и жизнь

- Моделирование является обязательной частью исследований, неотъемлемой частью нашей жизни, поскольку сложность любого материального объекта и окружающего его мира бесконечна вследствие неисчерпаемости материи и форм её взаимодействия, — как внутри себя, так и с внешней средой.

# Duck test

- If it looks like a duck, swims like a duck and quacks like a duck, then it probably is a duck.

Если оно выглядит как утка, плавает как утка и крякает как утка, то это, вероятно, и есть утка

# Научный подход

- Наука, как форма познания, не имеет дела непосредственно с реальностью.
- Наука строит и изучает научные модели реальности.
- Наука задает только научные вопросы (модели-гипотезы) и дает только научные ответы (модели-теории).

# Научный подход

Пафнутий Львович  
Чебышёв (1821-1894).

Из лекции портным о  
методах оптимального  
раскроя ткани:

Предположим для  
простоты, что человек  
имеет форму шара

