



# Софизмы и парадоксы

**Автор работы:**  
ученик 10 Б класса  
Дубоделов Вадим  
**Руководитель работы:**  
учитель математики  
Курносова Е.В.



*«Предмет математики настолько серьёзен,  
что полезно не упускать случаев сделать его  
немного занимательным»*

Б. Паскаль

# Цели и задачи

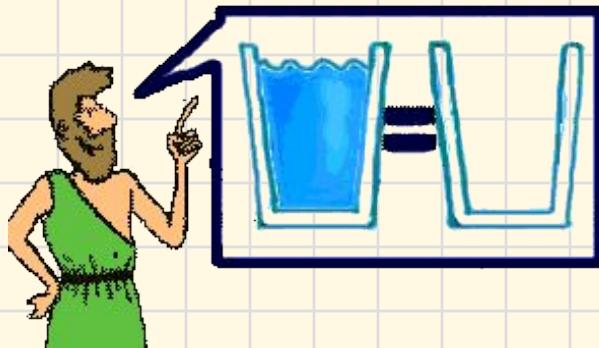
**Цель исследования:** изучить данную тему, а именно, узнать что такое софизмы и парадоксы.

**Задачи исследования:**

1. познакомиться с парадоксами и софизмами; узнать, в чем их отличие;
2. понять, как найти ошибку во внешне безошибочных рассуждениях;
3. узнать, как проклассифицировать «парадоксы» и «софизмы», по каким критериям;
4. обобщить найденный материал.

# Что такое софизм?

**Софизм** (от греч. - мастерство, умение, хитрая выдумка, уловка, мудрость) - ложное умозаключение, которое, при поверхностном рассмотрении кажется правильным.





# Алгебраические софизмы

Всякое число равно своему удвоенному значению

$$a^2 - a^2 = a^2 - a^2$$

$$a(a - a) = (a + a)(a - a)$$

$$a = a + a$$

$$a = 2a$$

**Разбор софизма.** Здесь ошибочен переход к равенству  $a = 2a$ . В самом деле, число  $a - a$ , на которое делится равенство  $a(a - a) = (a + a)(a - a)$  равно нулю. А мы прекрасно знаем, что на ноль делить нельзя.



# Алгебраические софизмы

## Четное число равно нечетному

$$(2n)^2 - 2n(2(2n) + 1) = (2n + 1)^2 - (2n + 1)(2(2n) + 1)$$

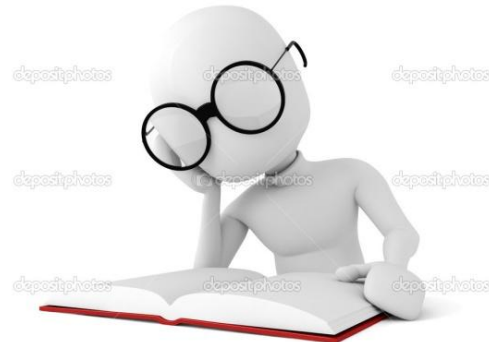
$$(2n)^2 - 2(2n) \cdot \frac{2(2n)+1}{2} + \left(\frac{2((2n)+1)}{2}\right)^2 = (2n+1)^2 - 2(2n+1) \cdot \frac{2(2n)+1}{2} + \left(\frac{2(2n)+1}{2}\right)^2$$

$$2n - \frac{2(2n)+1}{2} = 2n+1 - \frac{2(2n)+1}{2}$$

$$2n = 2n + 1$$

### Разбор софизма

Из равенства квадратов не следует равенство величин.



# Геометрические софизмы



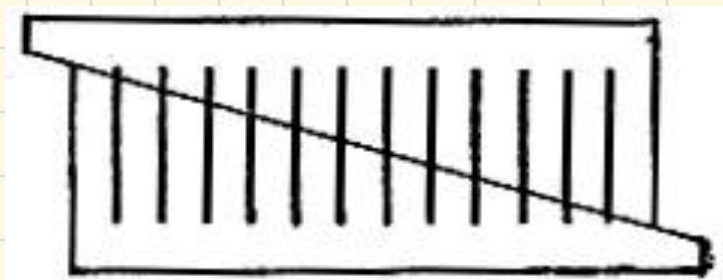
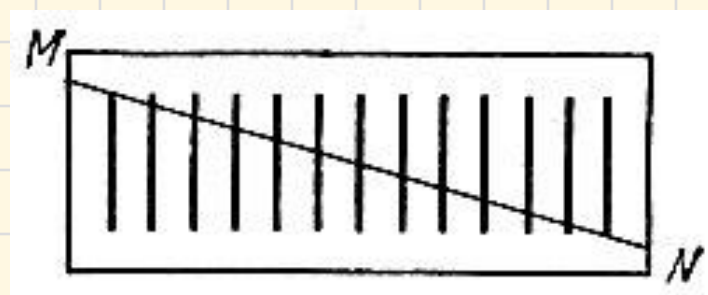
Геометрические софизмы — это умозаключения или рассуждения, обосновывающие какую-нибудь заведомую нелепость, абсурд или парадоксальное утверждение, связанное с геометрическими фигурами и действиями над ними.



# Геометрические софизмы

## Загадочное исчезновение.

У нас есть произвольный прямоугольник, на котором начерчено 13 одинаковых линий на равном расстоянии друг от друга. Теперь «разрежем» прямоугольник прямой  $MN$ , проходящей через верхний конец первой и нижний конец последней линии. Сдвигаем обе половины вдоль по этой линии и замечаем, что линий вместо 13 стало 12. Одна линия исчезла бесследно. Куда исчезла 13-я линия?







# Геометрические софизмы

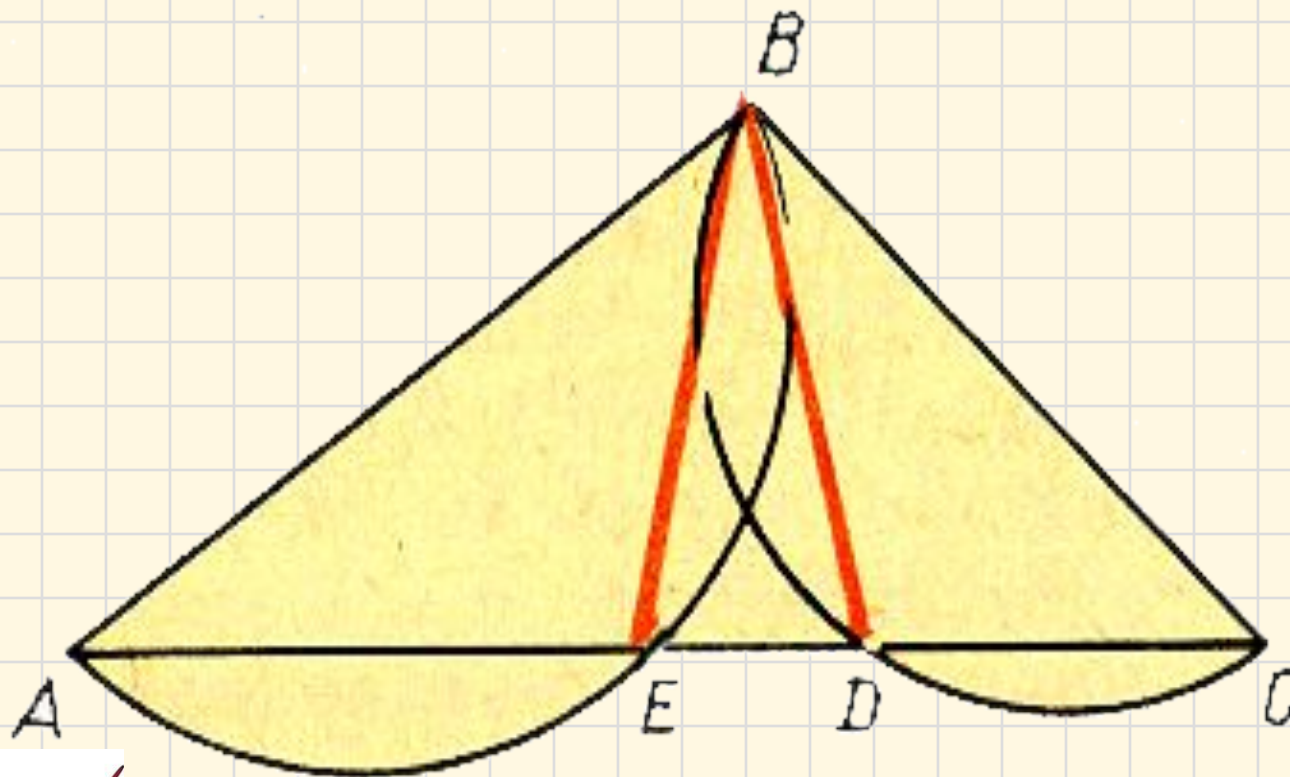
## Земля и апельсин

Вообразим, что земной шар обтянут по экватору обручем и что подобным же образом обтянут и апельсин по его большому кругу. Далее вообразим, что окружность каждого обруча удлинилась на 1 м. Тогда обручи отстанут от поверхности тел и образуют некоторый зазор. Где зазор будет больше: у апельсина или у Земли?



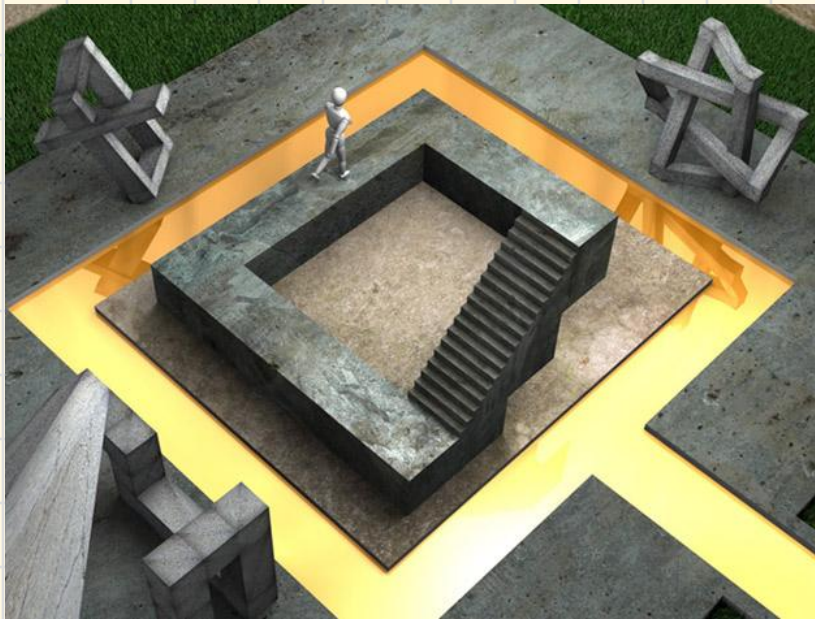
# Геометрические софизмы

## Два перпендикуляра



# Что такое парадокс?

**Парадокс** (греч. "пара" - "против", "докса" - "мнение") – это нечто необычное и удивительное, то, что расходится с привычными ожиданиями, здравым смыслом и жизненным опытом.



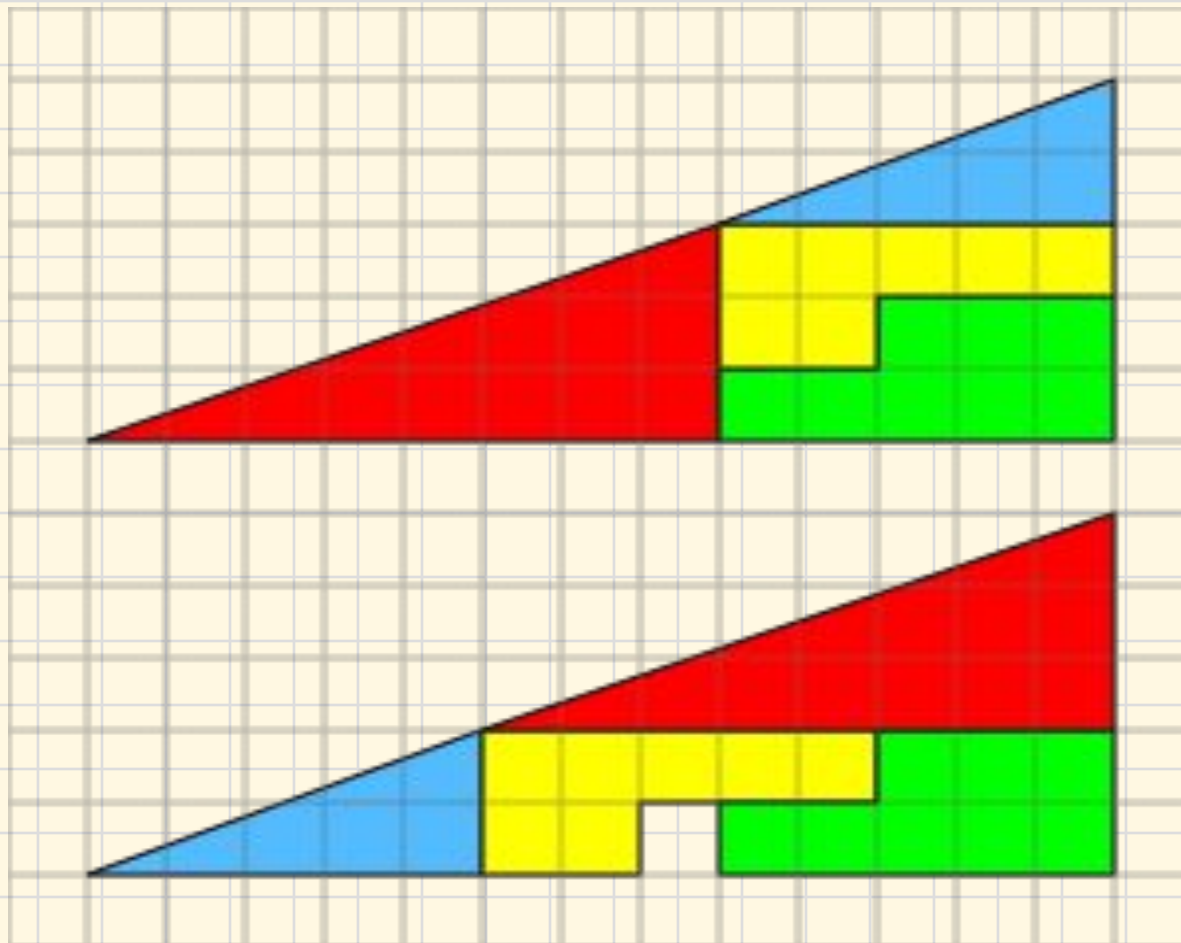


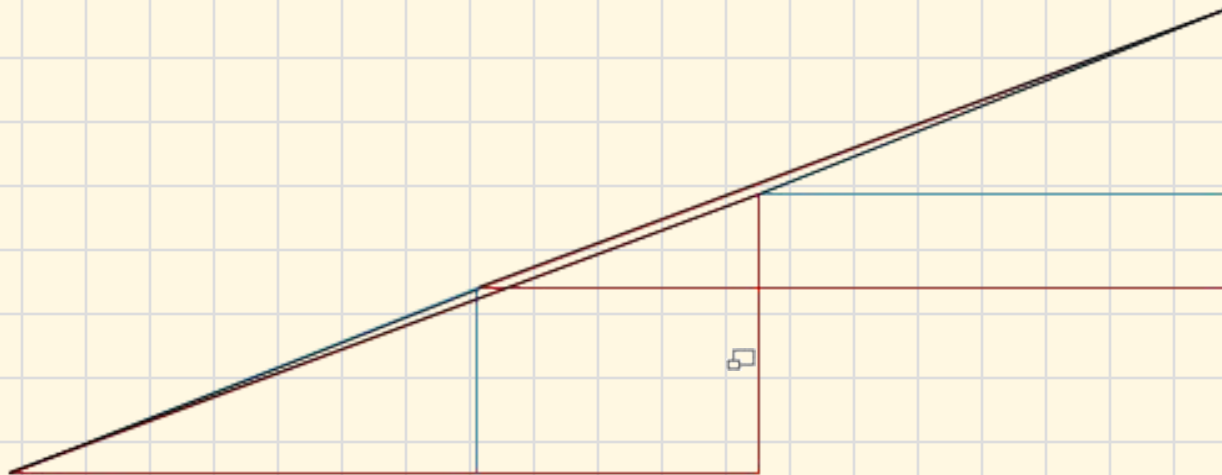
# Парадокс Банаха – Тарского



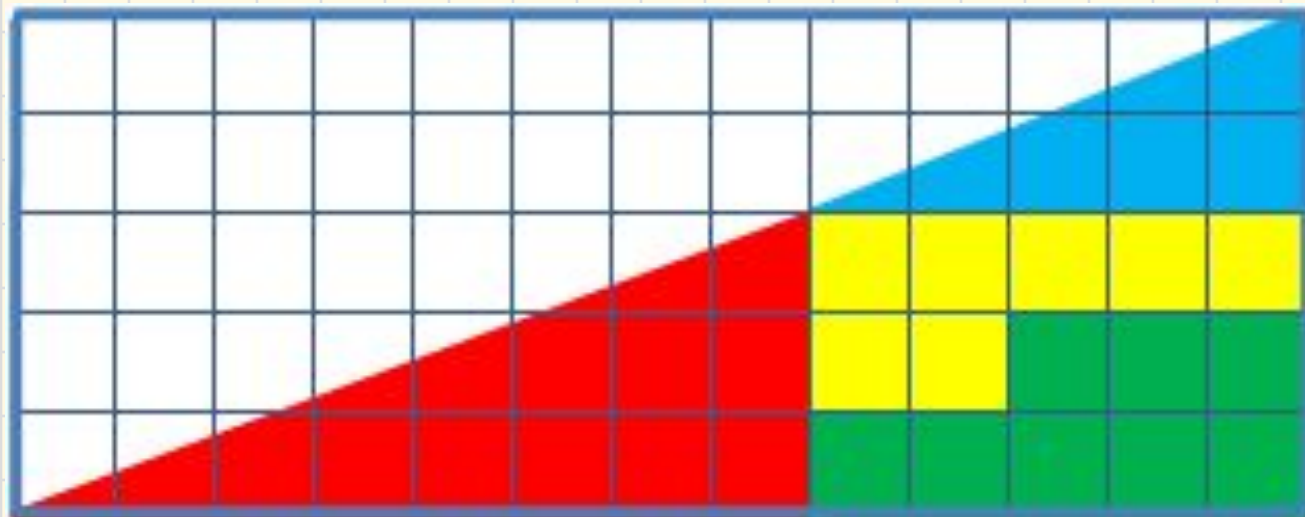


# Задача о треугольнике





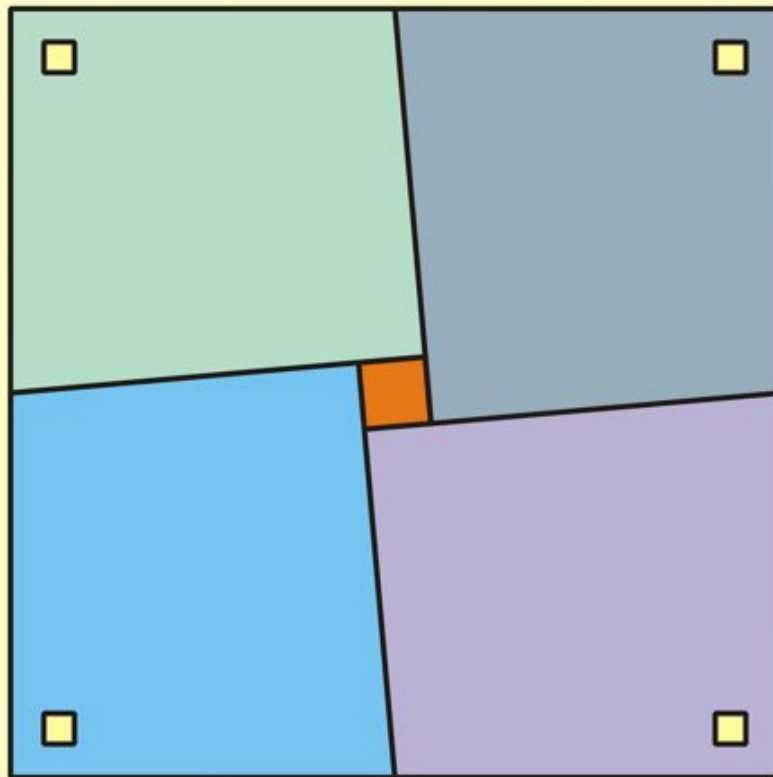
«Гипотенуза» на самом деле является ломаной линией



Перестановка частей

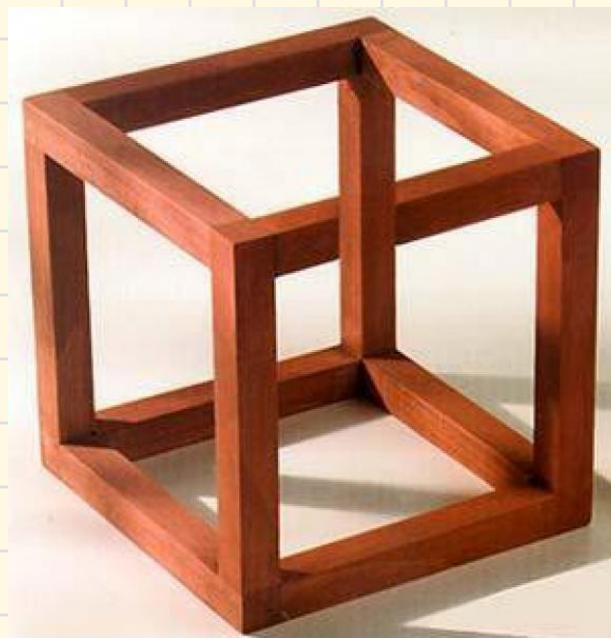
# Исчезающий квадрат

Маленький квадрат «исчезает»  
при перестановке частей



# Оптические парадоксы

**Невозможная фигура** - один из видов оптических парадоксов, фигура, кажущаяся на первый взгляд проекцией обычного трёхмерного объекта, при внимательном рассмотрении которой становятся видны противоречивые соединения элементов фигуры.

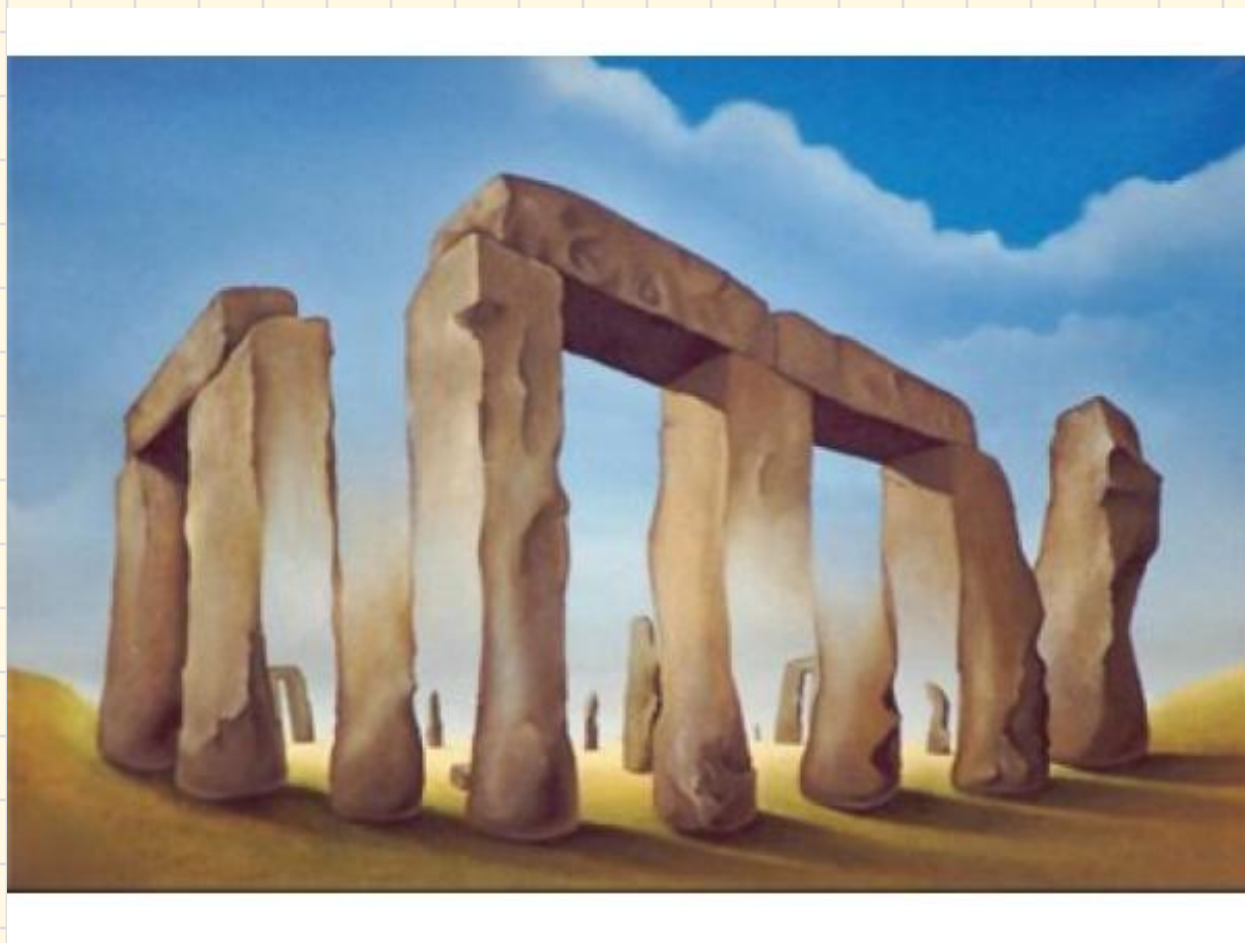




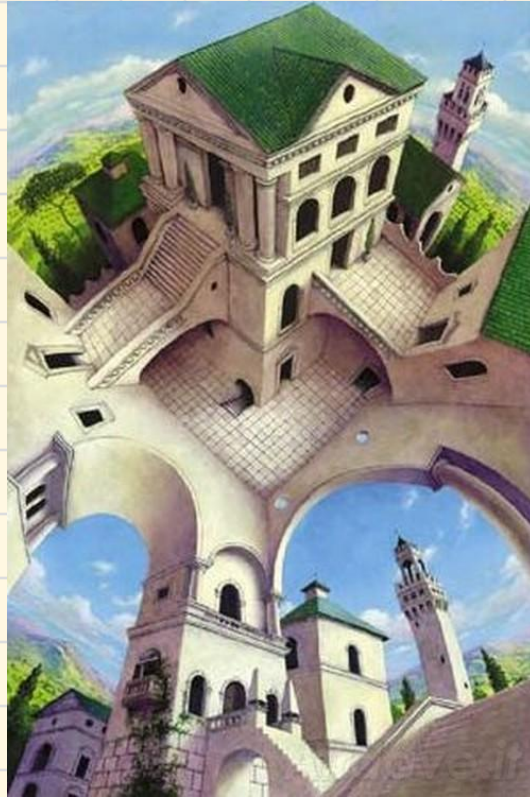
# Невозможный треугольник



# Невозможный х-зубец



# Что такое имп-арт?



Имп-арт образовано от английского impossible art — невозможное искусство. Целью имп-арта является изображение невозможных фигур и объектов.

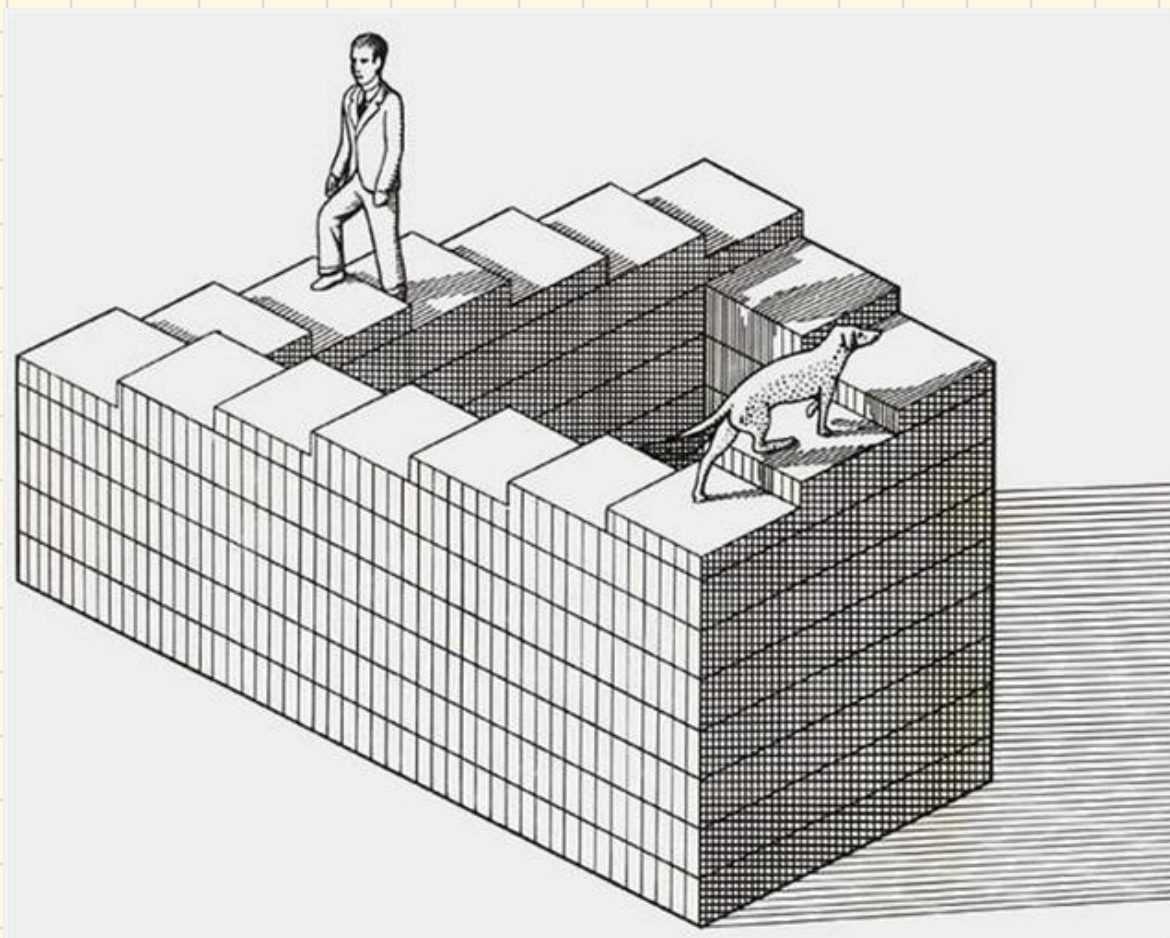


# Невозможный треугольник состоящий из 9 кубиков



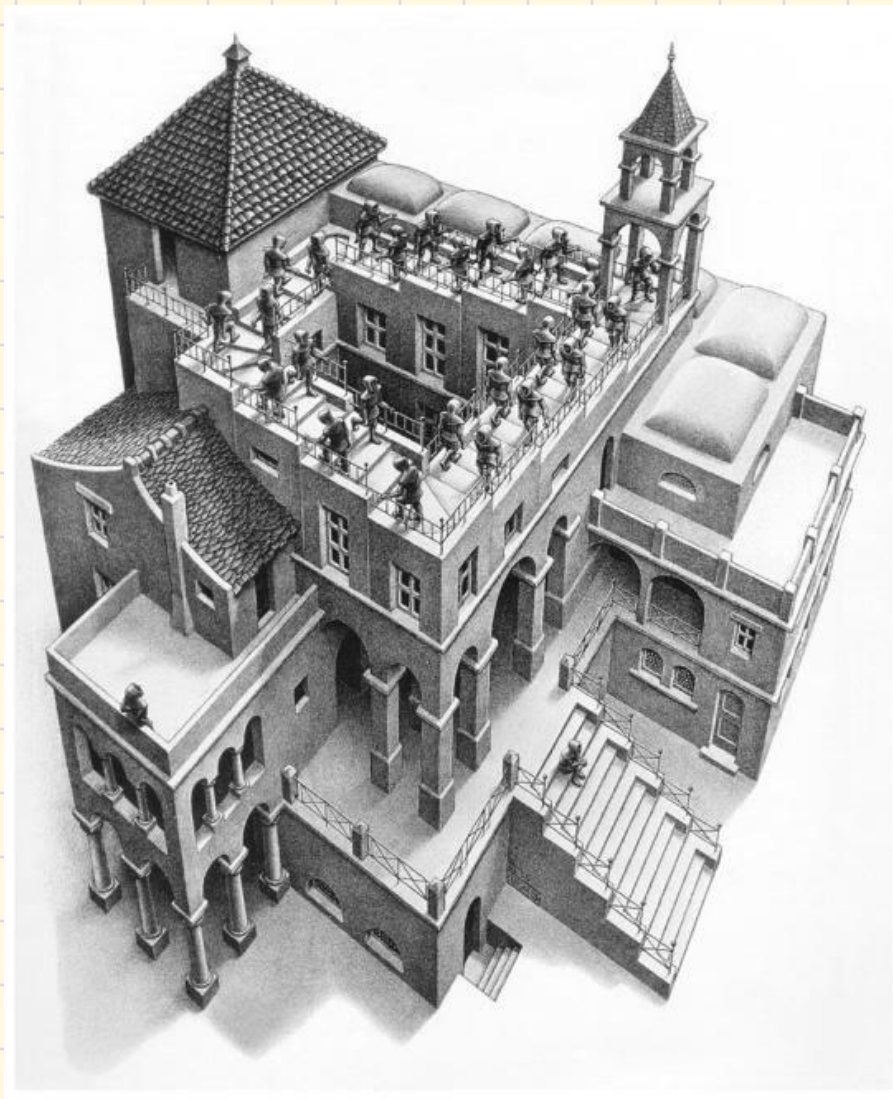


# Невозможная лестница



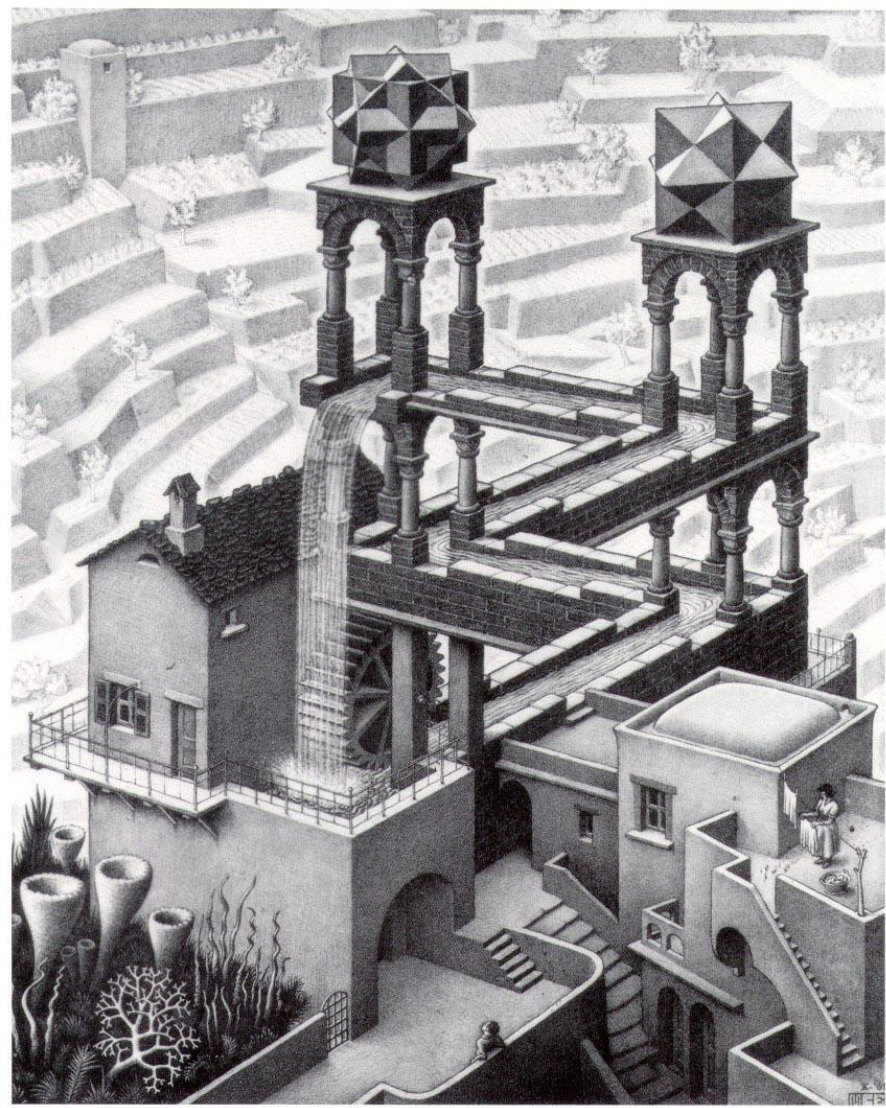
# Мауриц Корнелис Эшер

## «Восхождение и спуск»





# Мауриц Корнелис Эшер «Водопад»





*«Все, что без этого было темно,  
сомнительно и неверно, математика  
сделала ясным, верным и очевидным»*



