

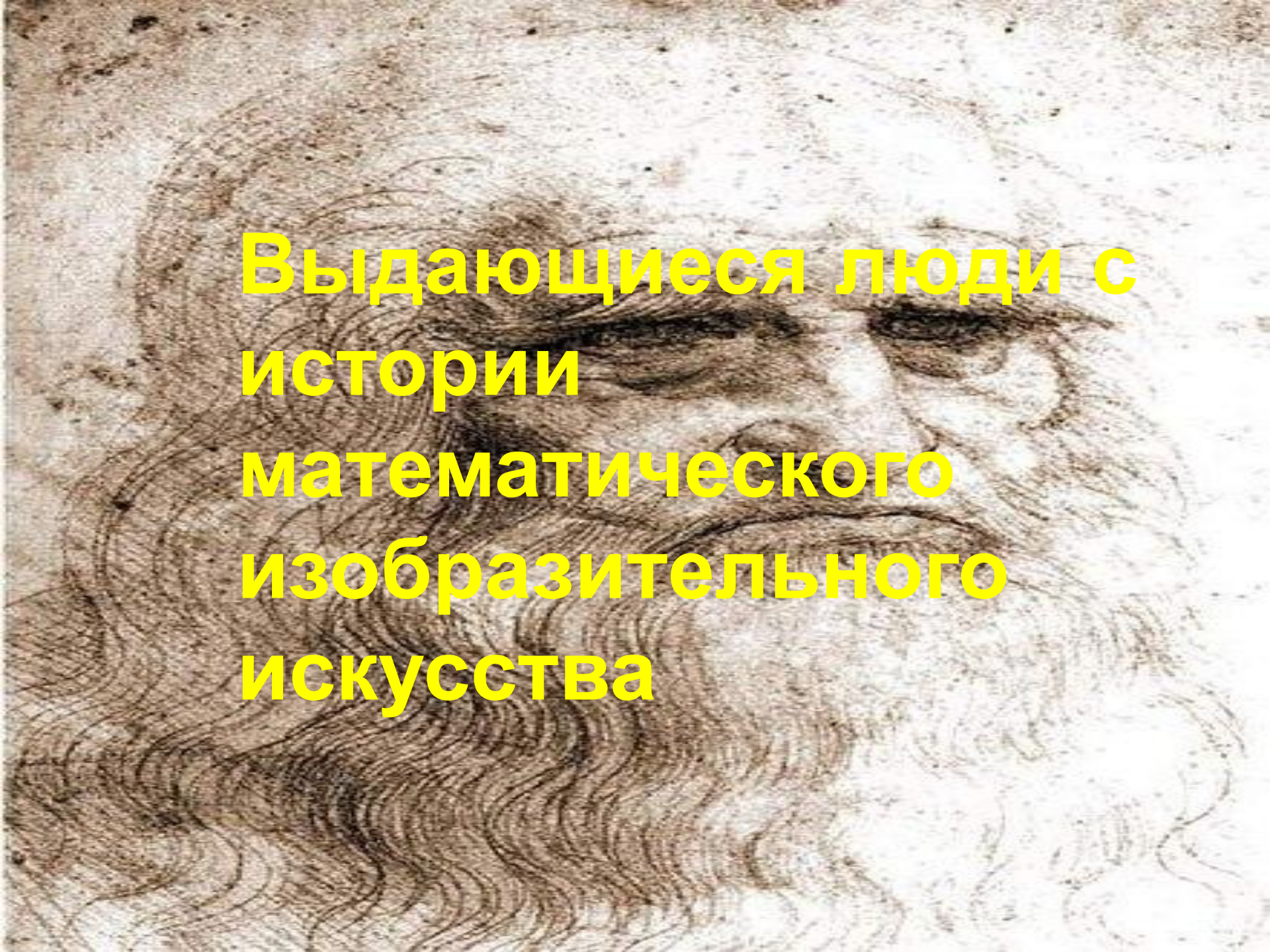
# МАТЕМАТИКА В ИСКУССТВЕ

# Вступление

- Наука и искусство- два основных начала в человеческой культуре, две дополняющие друг друга формы высшей творческой деятельности человека: даже в самой сердцевине науки есть капля искусства, а каждое искусство несет в себе частицу научной мудрости.

# Вступление

- ▣ Исторически, математика играла важную роль в изобразительном искусстве, в частности при изображении перспективы.
- ▣ Согласно современным взглядам, математика и искусство- весьма отдаленные друг от друга дисциплины, первая- аналитическая, вторая- эмоциональная. Математика не играет очевидной роли в работах современных художников, во многих отсутствует та же перспектива в принципе, но есть и такие художники, у которых математика находится в центре внимания.

The background of the image is a close-up of a tree trunk, showing the intricate, swirling patterns of the wood grain. The colors range from light beige to dark brown. In the center of the image, the wood grain forms a subtle, face-like shape, with the eyes and nose area being particularly distinct. Overlaid on this background is the text:

**Выдающиеся люди с  
истории  
математического  
изобразительного  
искусства**

# Платон

- ▣ Одной из частых тем математического искусства является использование многогранников, которые были изучены достаточно давно.
- ▣ Платон описал пять правильных многогранников, которые также иногда называются телами Платона. Однако открыты они были раньше Платона, и детали открытия правильных многогранников остаются загадкой. Платон соотносил эти тела с четырьмя элементами: огонь - тетраэдр, воздух - октаэдр, вода - икосаэдр, земля - куб. Далее, он писал, что существует пятая комбинация, которой Бог ограничил Мир, это додекаэдр.

# Архимед

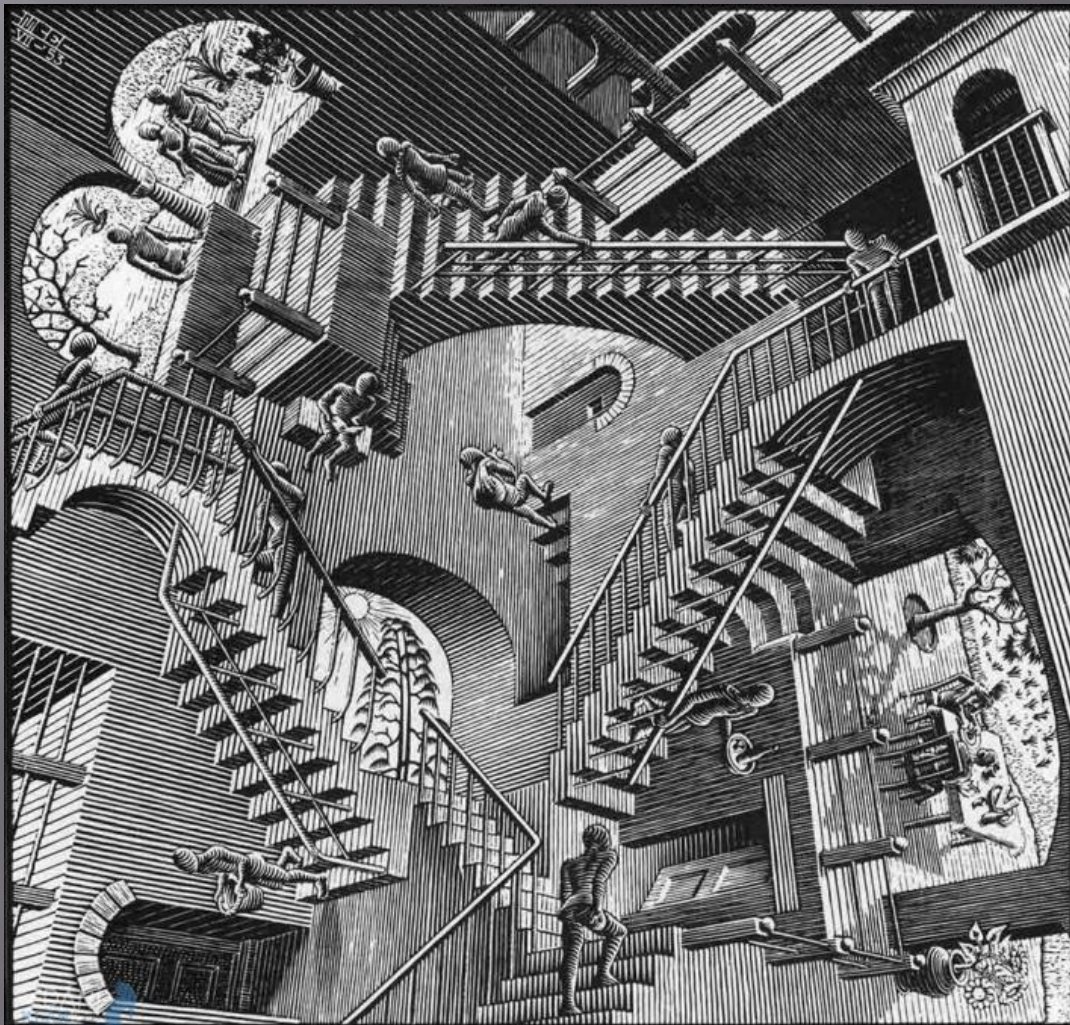
- ▣ Архимед описал 13 полуправильных многогранников. Так же как правильные многогранники называют Платоновыми, полуправильные многогранники называют архимедовыми. Записи Архимеда об этих многогранниках были утеряны вместе с фигурами многогранников. Они были открыты вновь лишь в эпоху Ренессанса, и описание всех 13 многогранников было впервые опубликовано в книге Иоганна Кеплера "Harmonices Mundi" в 1619 году, почти через две тысячи лет после смерти Архимеда.

## М. К. Эшер

В некотором роде этот голландский художник является отцом математического искусства.

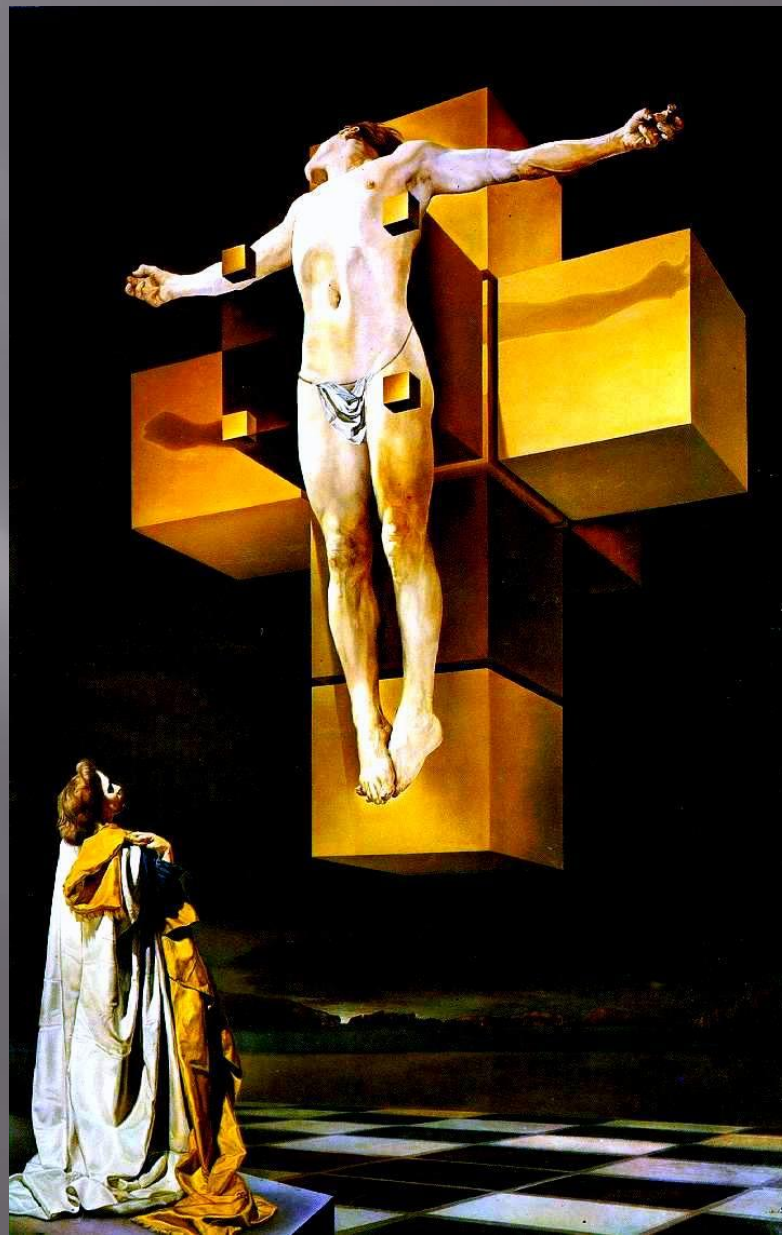
Математические идеи играют центральную роль в большинстве его картин за исключением лишь ранних работ.

Большинство идей, часто используемых современными математическими художниками, были использованы Эшером, и его работы часто являются источником вдохновения для



## Сальвадор Дали

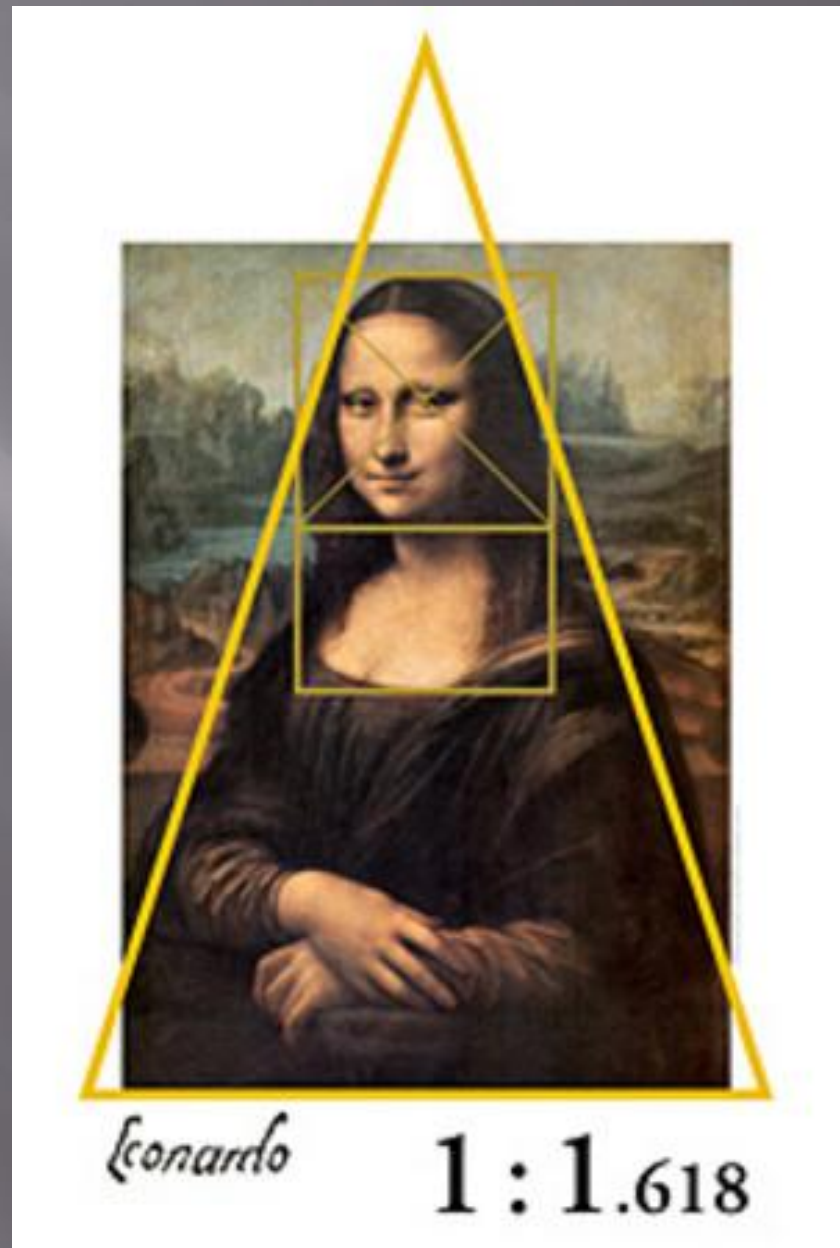
Дали в некоторых своих произведениях тоже использовал математические идеи. В данной картине «Распятие», например, изображен гиперкуб. А на картине «La Visage de la Guerre» последовательность уменьшающихся лиц.





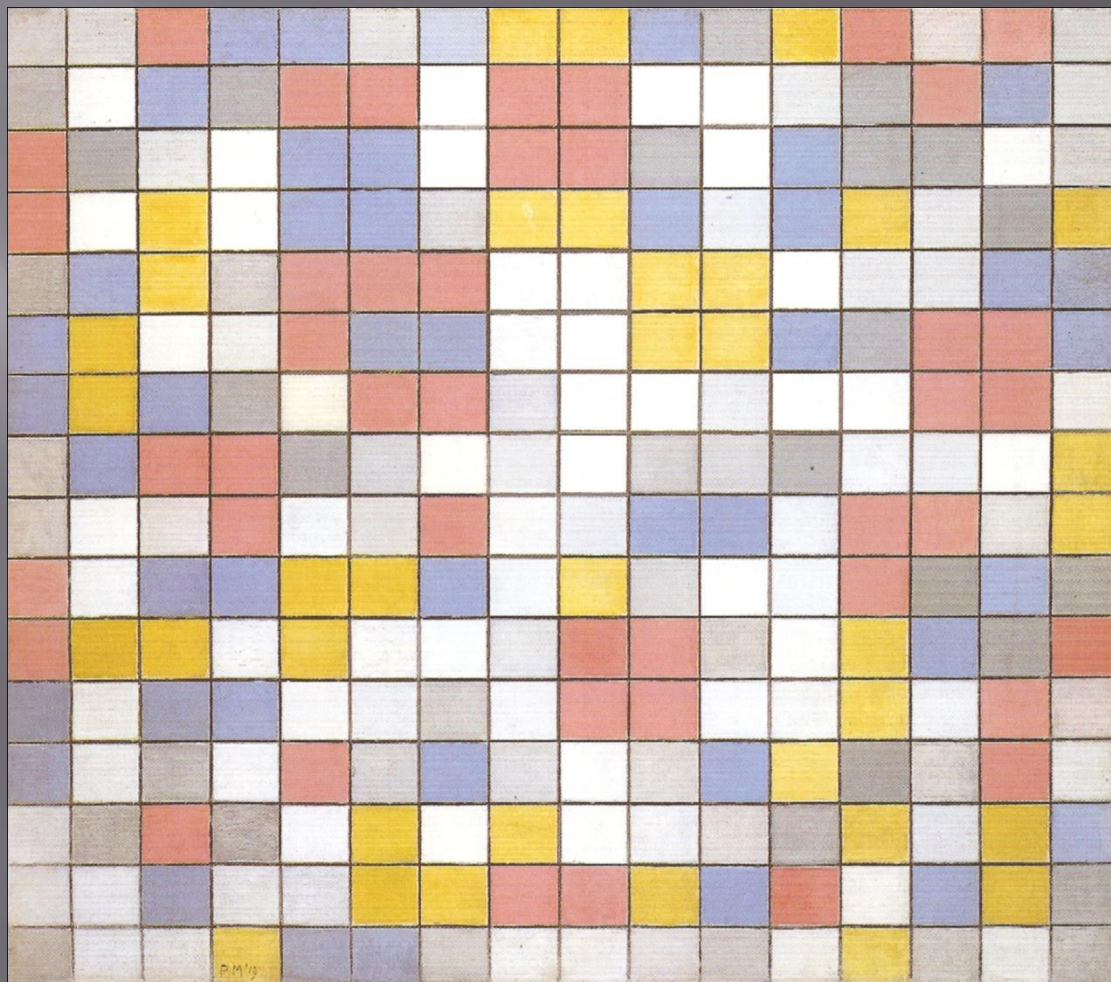
## Леонардо да Винчи

Известен своими достижениями в качестве изобретателя и художника. В его записных книгах содержатся первые из известных примеров анаморфного искусства, использующего искаженные сетки перспективы. Его наклонные анаморфные изображения представляют объекты, которые должны рассматриваться по углом, чтобы они выглядели неискаженными.



## Пит Мондриан

Мондриан призывал к «денатурализации» искусства, к отказу от естественных форм и переходу к чистой абстракции. Начиная с 1913 года, картины Мондриана развивались в сторону абстрактных матриц, состоящих из чёрных горизонтальных и вертикальных линий. Постепенно расположение линий на холсте упорядочилось до такой степени, что они стали представлять собой правильные решётки с ячейками. Ячейки окрашивались основными цветами, то есть красным, синим и жёлтым. Таким образом, структуру картины образовывали дихотомии цвет — не-цвет, вертикаль — горизонталь, большая поверхность — малая поверхность, единение которых должно было символизировать равновесие сил в гармонии мироздания. Несмотря на предельную ограниченность визуальных средств, творчество Мондриана оказало большое влияние на современников и породило новые направления в живописи и графике.

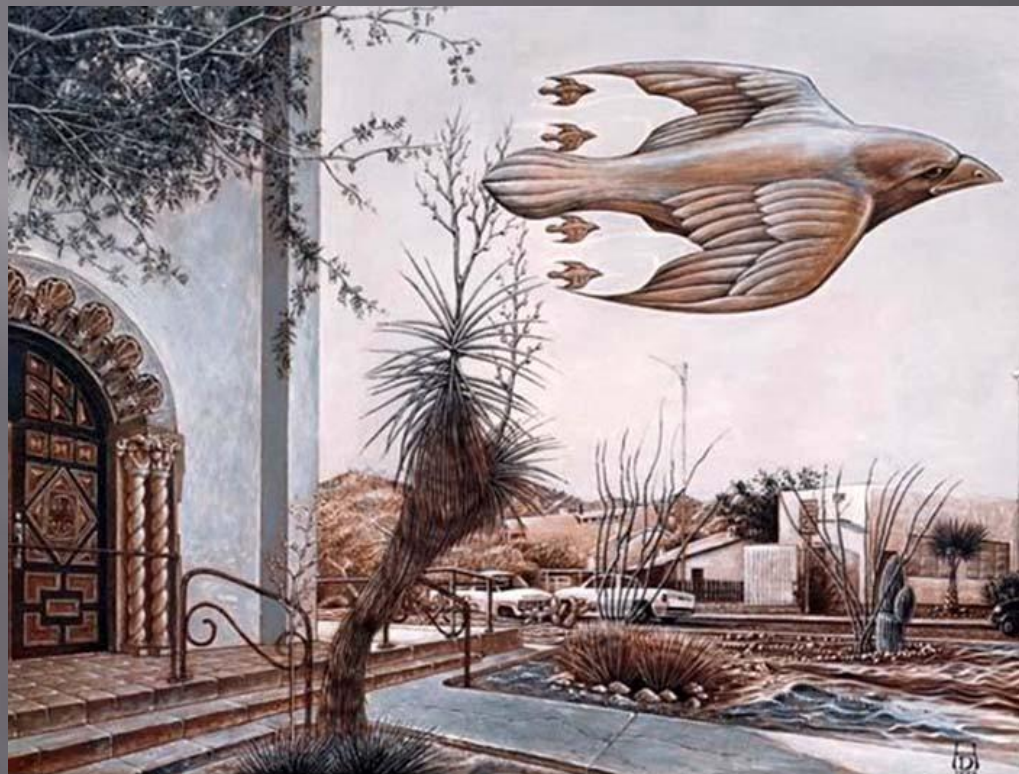


# Общие темы в математическом искусстве

- ▣ Многогранники
- ▣ Тесселляции
- ▣ Невозможные фигуры
- ▣ Лента Мебиуса
- ▣ Искаженные и необычные перспективы
- ▣ Фракталы

1. Мауриц Эшер «Рептилии»(многогранники)

2. Холлистер Дэвид «Семь птиц»  
(тесселяции)

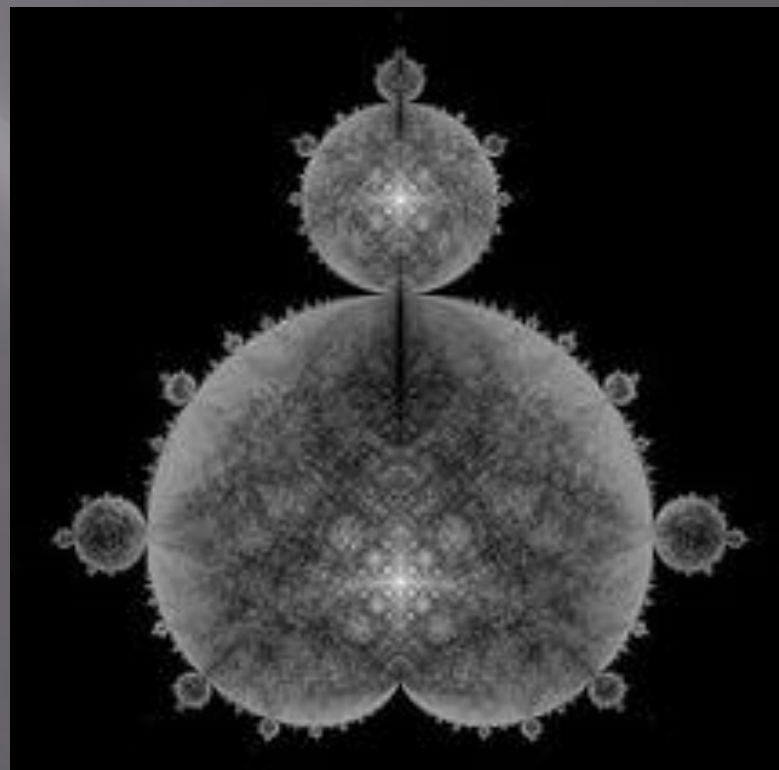


# 1.Искаженные перспективы. 2. Фракталы

ДИК ТЕРМЕС «КЛЕТКА  
ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА»

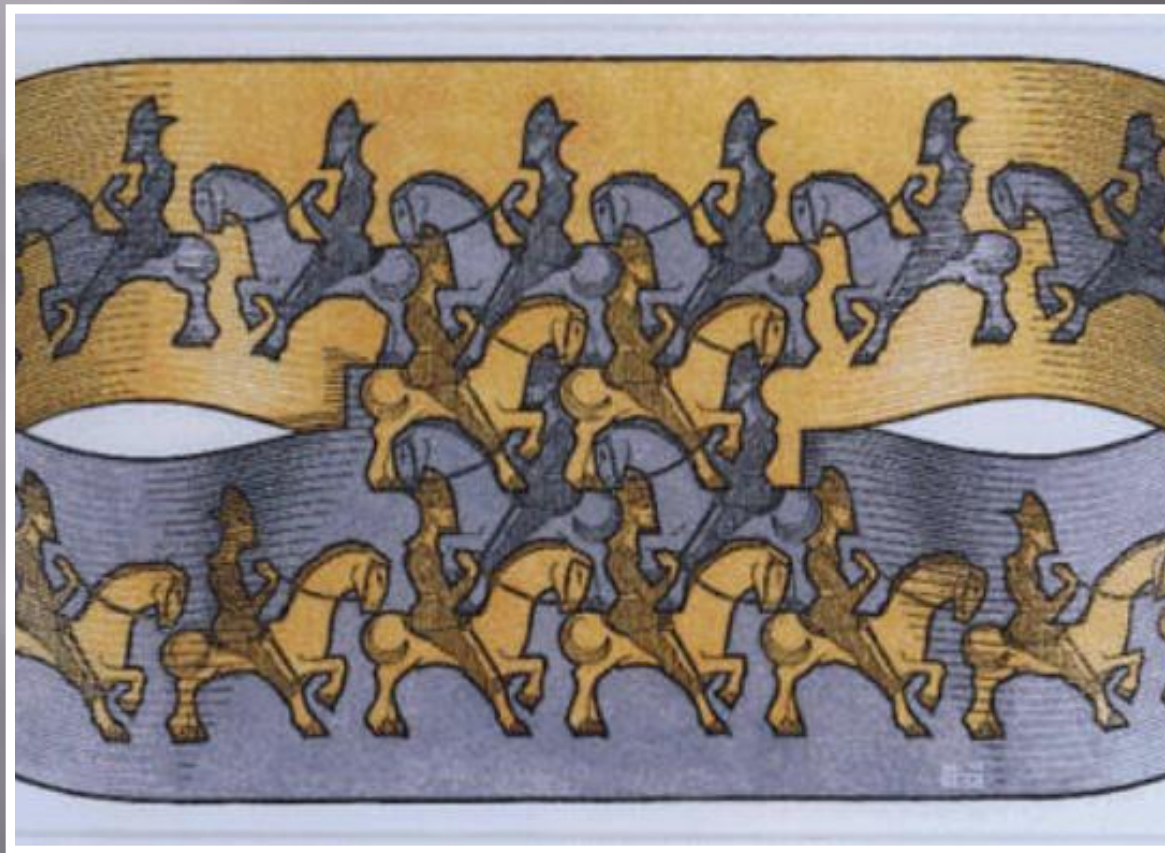


КЭРИ МИТЧЕЛЛ  
«БУДДА»



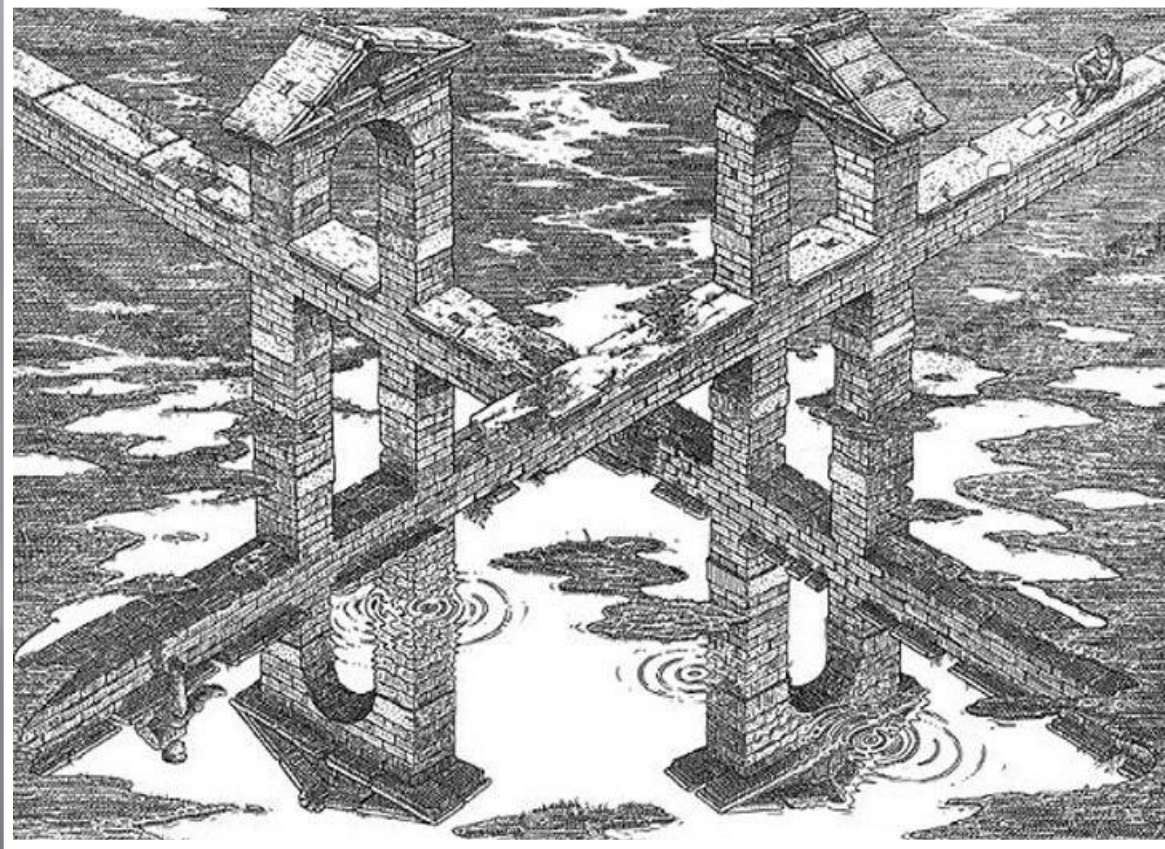
# Лента Мебиуса

Мауриц Эшер «Всадники»

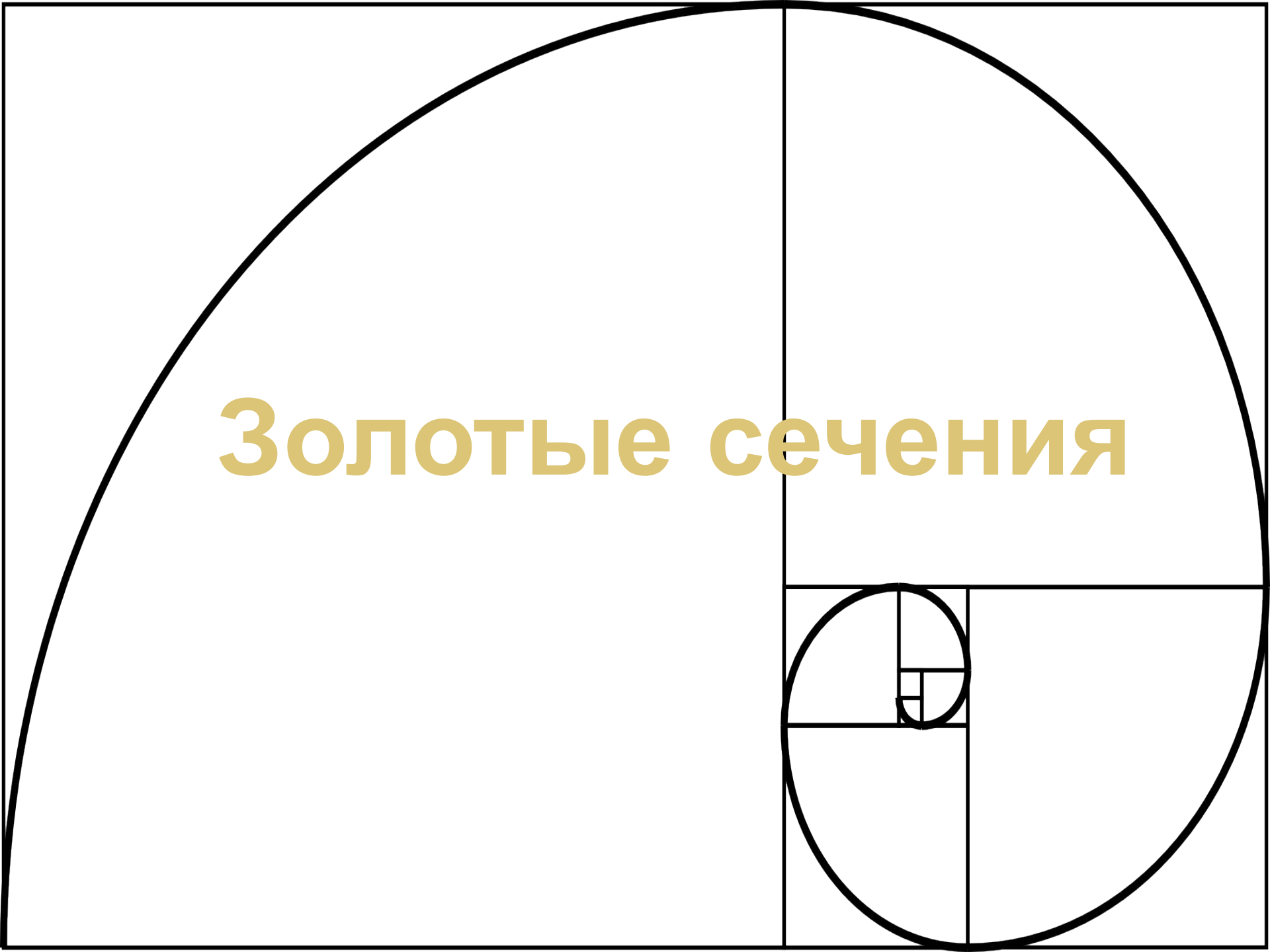


# Невозможные фигуры

Иштван Орос «Перекрестки»



# Золотые сечения





# В искусстве это...

- ▣ Под «*правилом золотого сечения*» в архитектуре и искусстве обычно понимаются асимметричные композиции, не обязательно содержащие золотое сечение математически.
- ▣ Многие утверждают, что объекты, содержащие в себе «золотое сечение», воспринимаются людьми как наиболее гармоничные.

# Значение золотого сечения

- Есть основание считать, что значимость золотого сечения в искусстве преувеличена и основывается на ошибочных расчётах. Некоторые из таких утверждений:
- Пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона якобы свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого сечения при их создании.
- Согласно Ле Корбюзье, в рельефе из храма фараона Сети I в Абидосе и в рельефе, изображающем фараона Рамзеса, пропорции фигур соответствуют золотому сечению. В фасаде древнегреческого храма Парфенона также присутствуют **золотые пропорции**. В циркуле из древнеримского города Помпеи (музей в Неаполе) также заложены пропорции золотого деления, и т. д. и т. п.
- Результаты исследования золотого сечения в музыке впервые изложены в докладе Эмилия Розенова (1903) и позднее развиты в его статье «Закон золотого сечения в поэзии и музыке» (1925). Розенов показал действие данной пропорции в музыкальных формах эпохи Барокко и классицизма на примере произведений Баха, Моцарта, Бетховена.

# Архитектура



# Вступление

- ▣ Понятие “архитектура” имеет несколько смыслов. Архитектура – древнейшая сфера человеческой деятельности и ее результат. Архитектура зарождается вместе с человечеством, сопровождает его в историческом развитии. В ней отражаются мировоззрение, ценности, знания людей, живших в различные исторические эпохи. Прежде всего, архитектурные сооружения возводились для удобства жизни и деятельности человека. Они должны были служить его пользе. Но человеку свойственно еще и стремление к красоте, поэтому все, что он делает, он старается сделать красивым.

# Вступление

- Тесная связь архитектуры и математики известна давно. В Древней Греции – геометрия считалась одним из разделов архитектуры. Современный архитектор должен быть знаком с различными соотношениями ритмических рядов, позволяющих сделать объект наиболее гармоничным и выразительным. Кроме того, он должен знать аналитическую геометрию и математический анализ, основы высшей алгебры и теории матриц, владеть методами математического моделирования и оптимизации. Не случайно при подготовке архитекторов за рубежом большое внимание уделяется математической подготовке и владению компьютером.

Порой из-за недостаточного знания математики архитектору приходится делать немало лишней

# Как математика помогает добиться прочности сооружений.

- ▣ Прочность сооружения обеспечивается не только материалом, из которого оно создано, но и конструкцией, которая используется в качестве основы при его проектировании и строительстве. Прочность сооружения напрямую связана с той геометрической формой, которая является для него базовой. Самым прочным архитектурным сооружением с давних времен считаются египетские пирамиды. Именно эта геометрическая форма обеспечивает наибольшую устойчивость за счет большой площади основания. С другой стороны, форма пирамиды обеспечивает уменьшение массы по мере увеличения высоты над землей. Именно эти два свойства делают пирамиду устойчивой, а значит и прочной в условиях земного тяготения.

- На смену пирамидам пришла стоечно-балочная система. С точки зрения геометрии она представляет собой многогранник, который получится, если мысленно на два вертикально стоящих прямоугольных параллелепипеда поставить еще один прямоугольный параллелепипед. Это одна из первых конструкций, которая стала использоваться при возведении зданий и представляет собой сооружения, которые состоят из вертикальных стоек и покрывающих их горизонтальных балок. Первым таким сооружением было культовое сооружение – дольмен. Оно состояло из двух вертикально поставленных камней, на которые был поставлен третий вертикальный камень. Кроме дольмена, до нас дошло еще одно сооружение, представляющее простейшую стоечно-балочную конструкцию – кромлех. Нужно заметить, что до сих пор стоечно-балочная конструкция является наиболее распространенной в строительстве. Большинство современных жилых домов в своей основе имеют именно стоечно-балочную конструкцию.