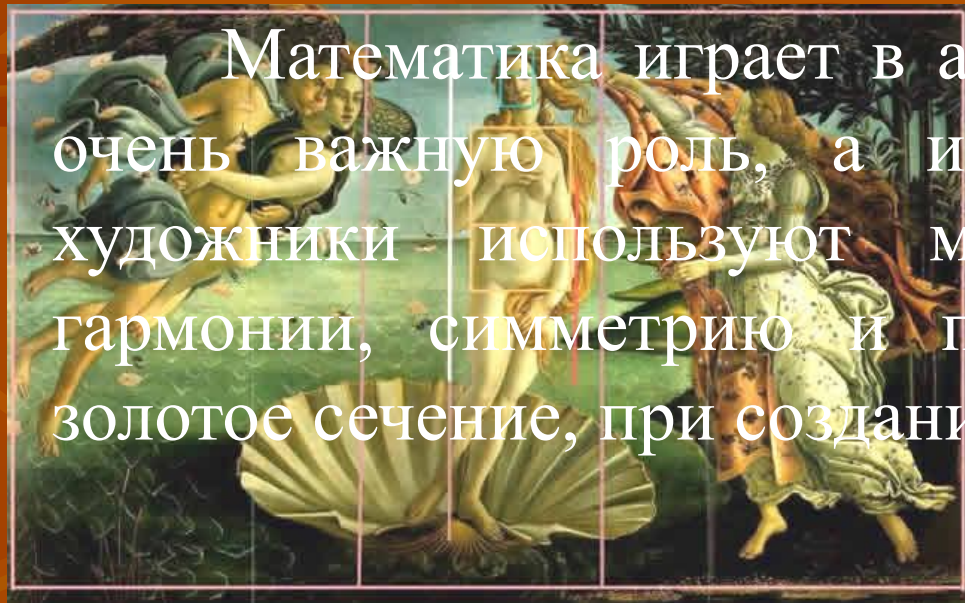


# Математика в архитектуре и живописи



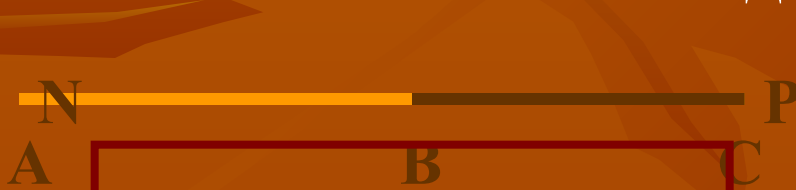
Математика играет в архитектуре и живописи очень важную роль, а именно: архитекторы и художники используют математические законы гармонии, симметрию и пропорции, в основном золотое сечение, при создании своих работ.

«Всё прекрасно благодаря числу». Пифагор  
Выполнил  
ученик 10мб класса Лицея №2 г.Перми

«Умеренность и соразмерность всюду становятся красотой и добродетелью». Платон  
Руководитель Кузьменкова Н.Я.

# Золотые фигуры

Деление отрезка в золотом сечении означает, что ~~золотым~~ ~~фибурай~~ ~~называют~~ ~~то~~ ~~считают~~ ~~так~~ ~~длине~~ ~~бо~~ ~~фигуры~~, ~~ча~~ ~~сто~~ ~~рна~~ ~~я~~ ~~ко~~ ~~тор~~ ~~ы~~ ~~ка~~ ~~ж~~ ~~д~~ ~~ли~~ ~~на~~ ~~я~~ ~~б~~ ~~о~~ ~~ль~~ ~~ш~~ ~~е~~ ~~й~~ ~~ча~~ ~~ст~~ ~~и~~ ~~о~~ ~~ст~~ ~~и~~ ~~о~~ ~~с~~ ~~с~~ ~~я~~ ~~к~~ ~~ц~~ ~~е~~ ~~н~~ ~~и~~ ~~е~~ ~~в~~ ~~с~~ ~~е~~ ~~г~~ ~~о~~ ~~т~~ ~~р~~ ~~ез~~ ~~к~~ ~~а~~.



$$\frac{AB}{BC} = \frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = \varphi$$

$$\varphi \approx 0,62 \quad \Phi = 1/\varphi \approx 1,618$$

Ряд золотого сечения является геометрической прогрессией  $1, \varphi, \varphi^2, \varphi^3, \varphi^4, \varphi^5, \varphi^6, \varphi^7$

Золотой  
Свойство ряда золотого сечения  
прямоугольник

$$MN:NP = \varphi$$

$$\varphi^n = \varphi^{n+1} + \varphi^{n+2}$$

Золотой  
треугольник

$$BC:AB = \varphi$$

# Архитектура

«Архитектурные пропорции – это математика зодчества. А математика – это универсальный язык науки, поэтому мы можем сказать, что пропорции – это универсальный язык науки, язык всеобъемлющий и всеильный, как всеильна и всеобъемлюща сама математика»

А.В. Волошинов

«Всё вокруг – геометрия.

Дух геометрического и математического порядка станет властителем архитектурных судеб»

Ле Корбюзье

# Парфенон



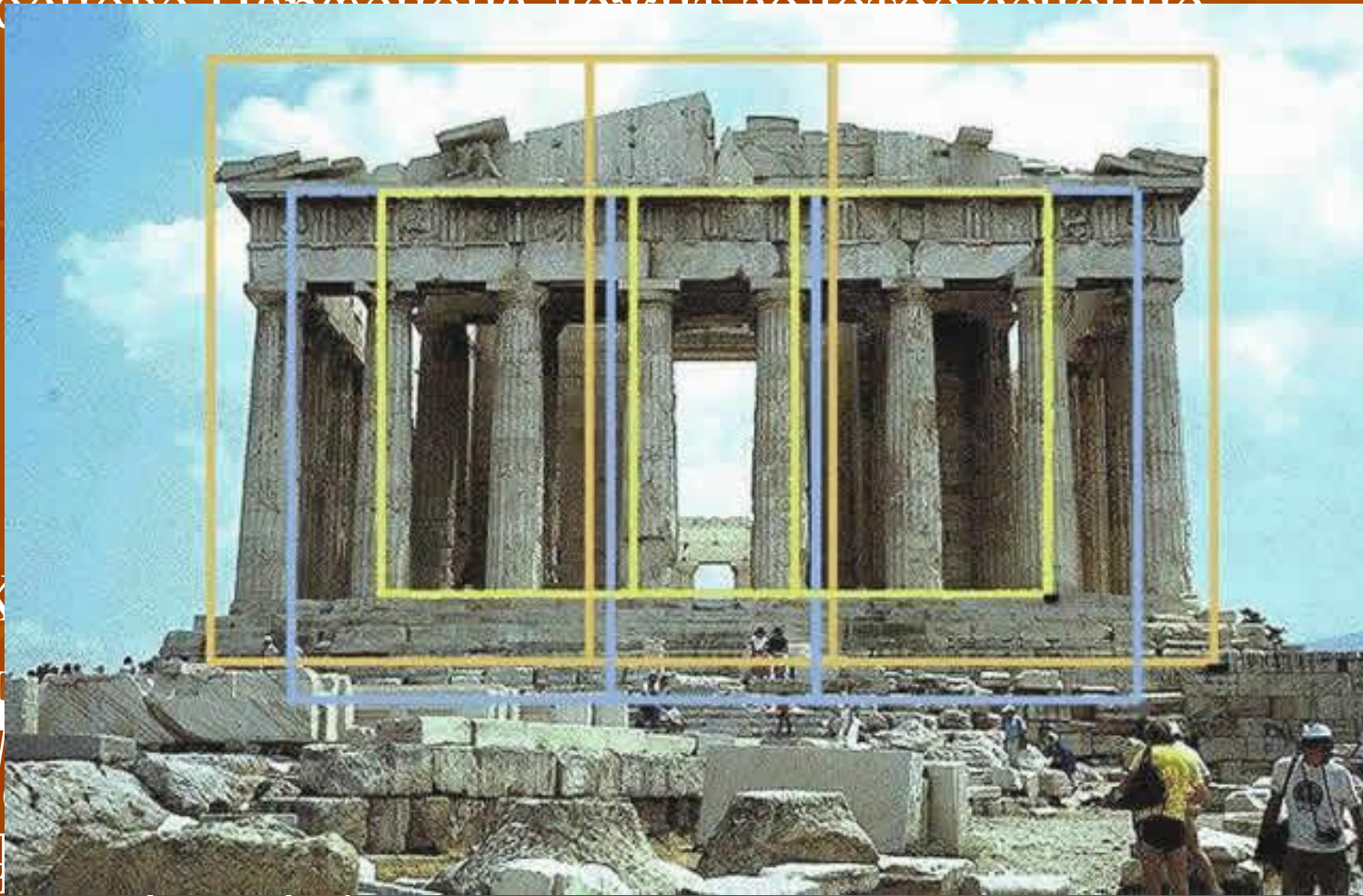
Парфенон – одно из самых великих сооружений мира. Храм был возведён при Перикле в V в. до н.э. Иктином и Калликратом.

Он был построен в дорическом ордере. Снаружи его украсили сценами жестоких битв. На западном фронте Парфенона был изображён миф о споре Афины и Посейдона. На главном (восточном) – рождение Афины



# Золотая пропорция на фасаде Парфенона

Современные архитекторы утверждают, что в сечении Парфенона лежит золотое сечение



■ Х

раты и

Жолл  
подд  
золот

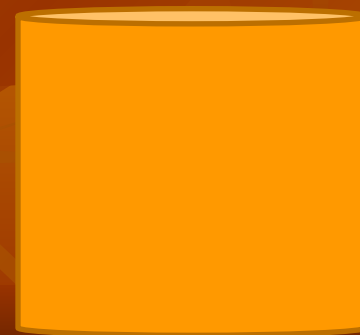
как 1 к  
(3С) и к  
тсся в  
азмеры

храма соотносятся в золотой пропорции (см. рисунок)  
 $AC:BC = \phi$

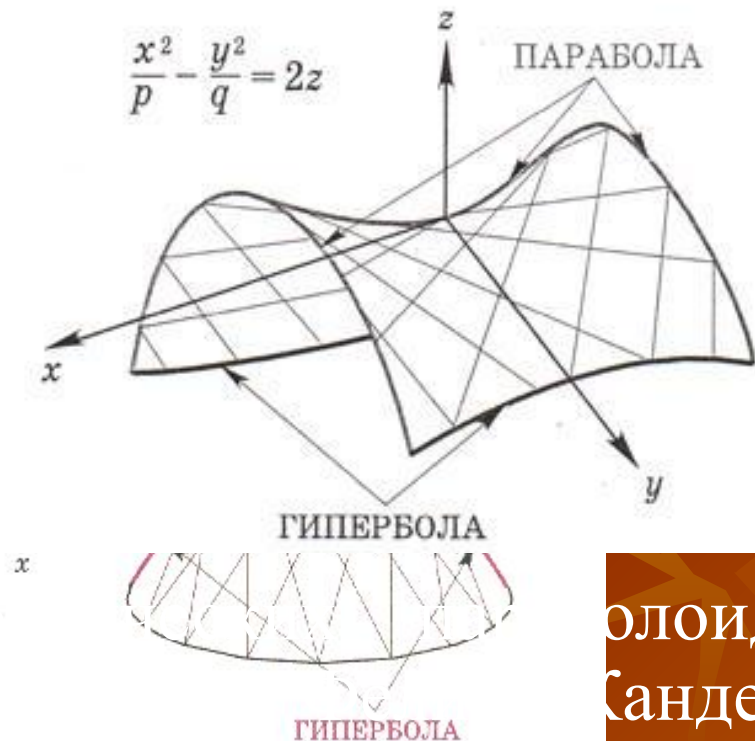
# Линейчатые поверхности

Линейчатыми называются поверхности, образованные движением прямой в пространстве. К ним относятся конус и цилиндр.

Цилиндрические своды сооружали в Древнем Риме. Позже математики открыли ещё 2 вида линейчатых поверхностей: гиперболический параболоид и однополостный гиперболоид. Они образованы двумя семействами прямых в пространстве



# Однополостный и параболический гиперболоид



- Возможности гиперболических параболоидов открыл испанский архитектор Антонио Гауди.
- Он показал их свойства на самых разных сооружениях — от промышленных зданий до построена Шаболовская радиобашня ресторанов и клубов.
- На фото изображён вечерний зал в Акапулько.

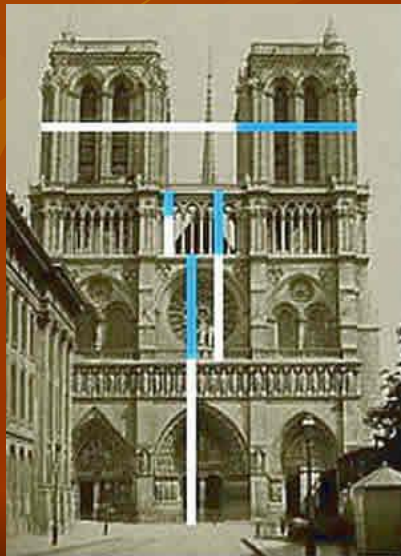


# Собор Парижской Богоматери

Собор Парижской Богоматери – один из величайших памятников архитектуры ранней готики.

Огюст Шуази показал, что в основе пропорций фасада собора лежит квадрат, а высота башен равна радиусу окружности, вписанной в этот квадрат

Также на главном фасаде присутствует золотое сечение.





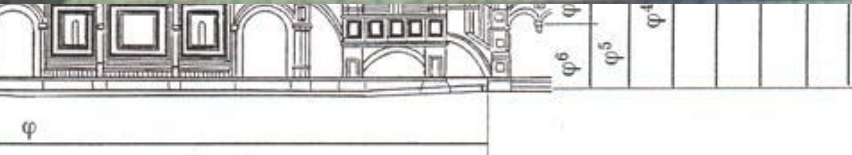
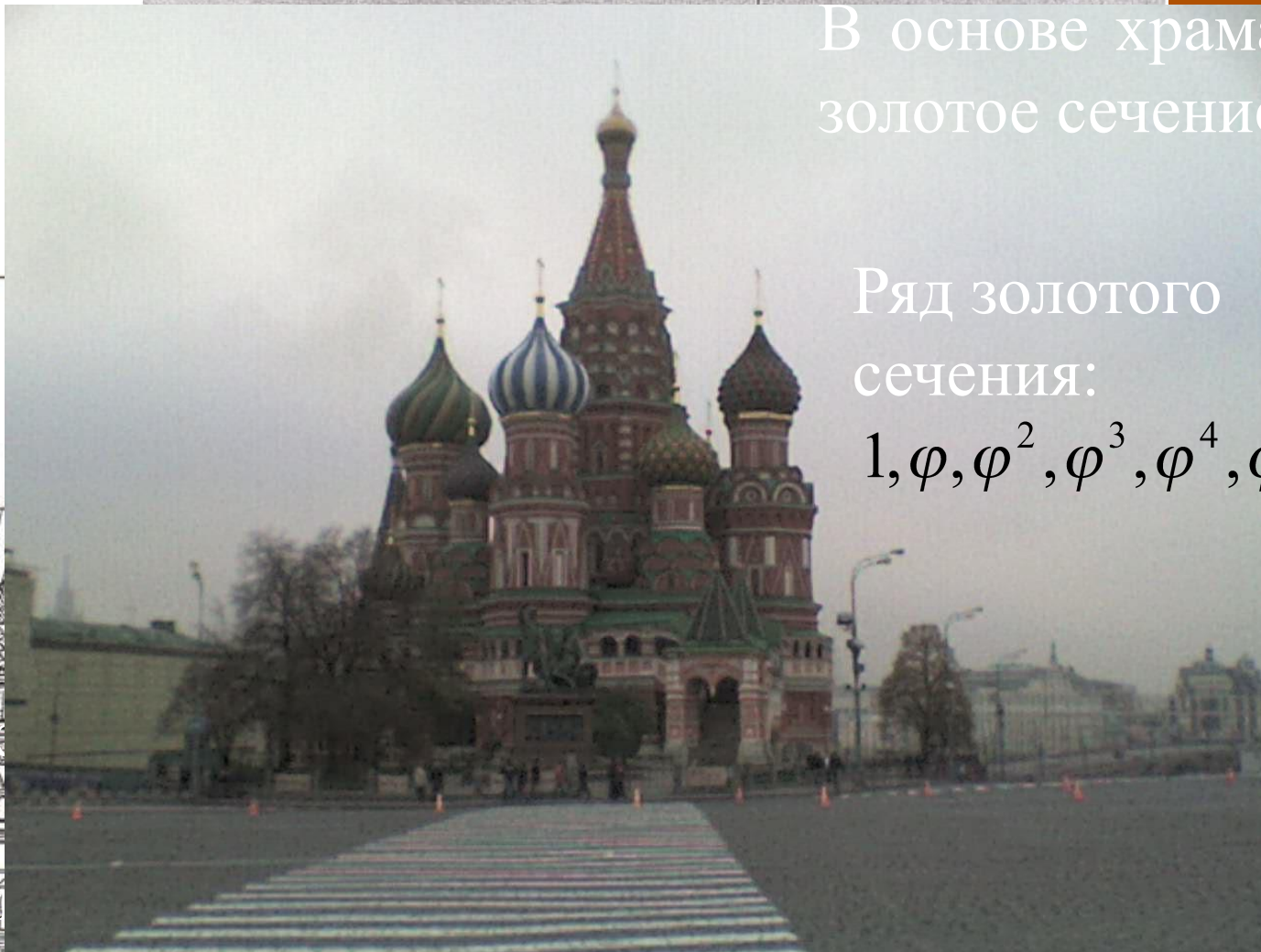
# Церковь Василия Блаженного

В основе храма лежит золотое сечение

Ряд золотого сечения:

$$1, \varphi, \varphi^2, \varphi^3, \varphi^4, \varphi^5, \varphi^6, \varphi^7$$

шений,  
самых

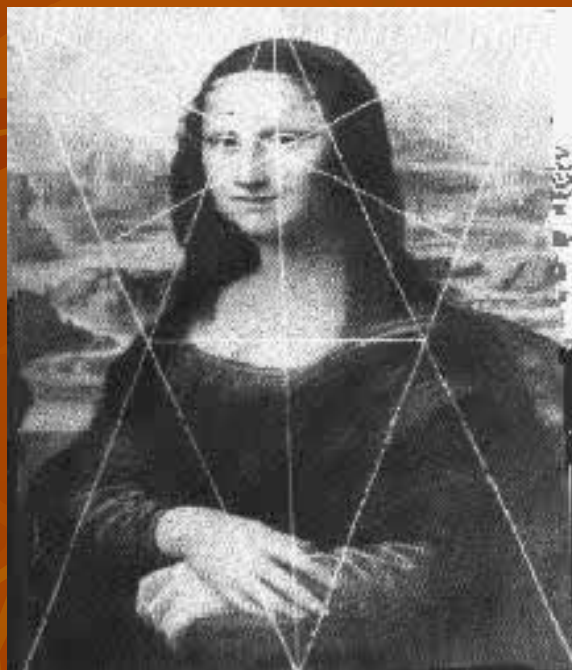


# Золотое сечение на картине Боттичелли «Рождение Венеры»

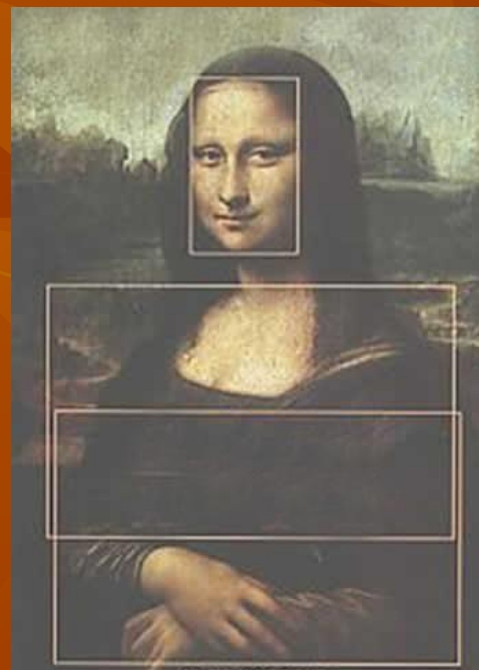


Отношение длины картины к её ширине равно  $\phi$ . На рисунке показано, что край картины делит тело пупковидной раковины, брови, лицо в золотом сечении правого края картины находятся в золотом соотношении, как и расстояние от левого края до руки нимфы и от руки до правого края.

# Золотое сечение на Моне Лизе



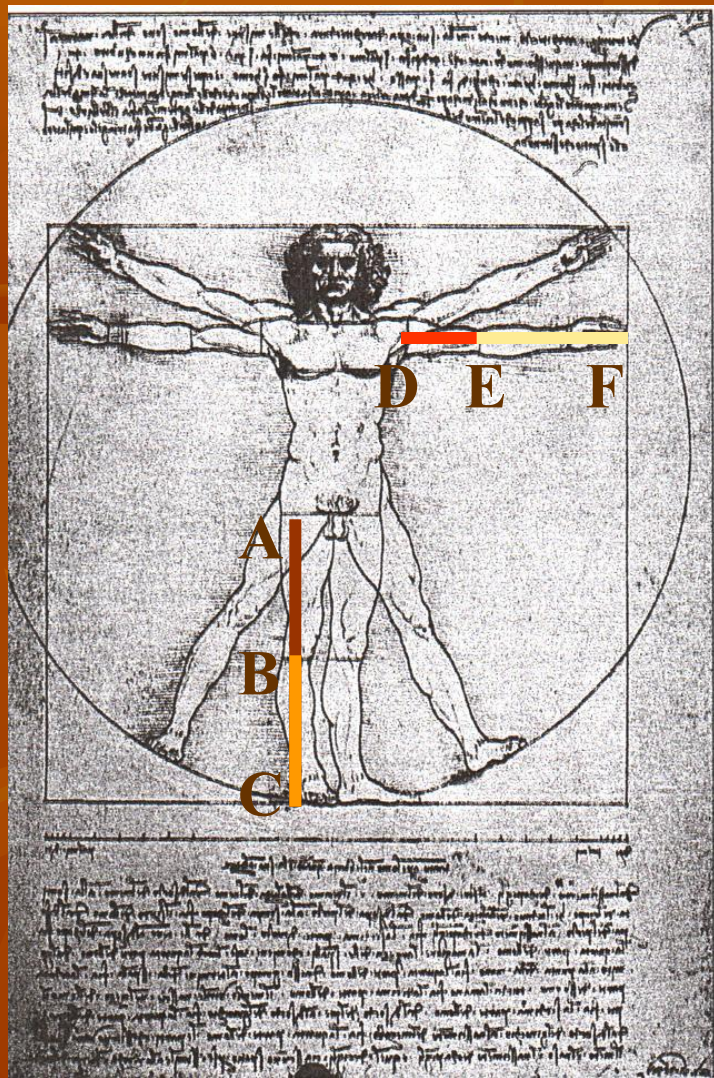
Построение на золотых  
треугольниках



Построение на золотых  
прямоугольниках



# Витрувианский человек

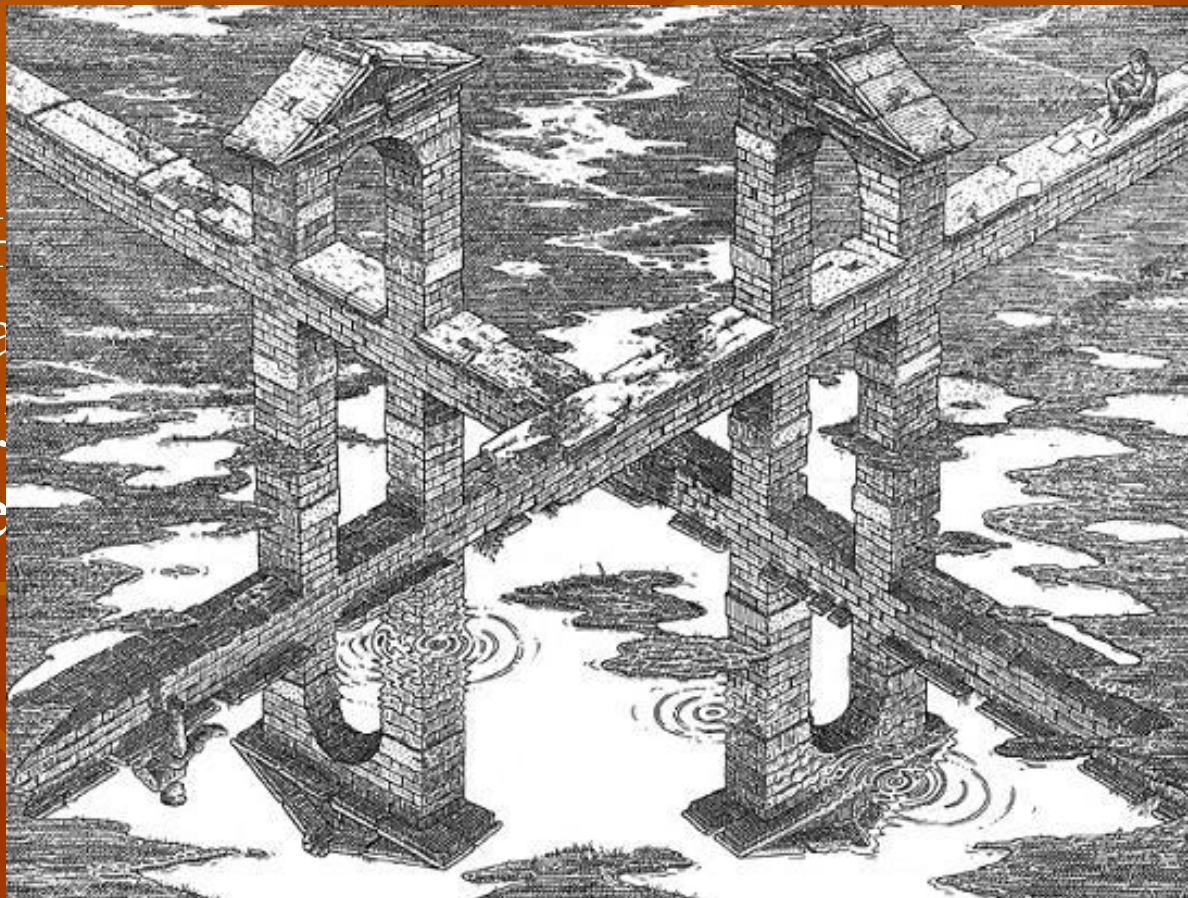


Дэн Браун в книге «Код да Винчи» писал, что картина Леонардо да Винчи построена на золотом сечении.

$$AC:AB=\Phi$$

$$DF:DE=\Phi$$

# Математическая живопись Невозможные фигуры



В  
математическом  
тесселации  
перспективе

ами в  
кталы,  
жённые

Иштван Орос «Перекрёстки»



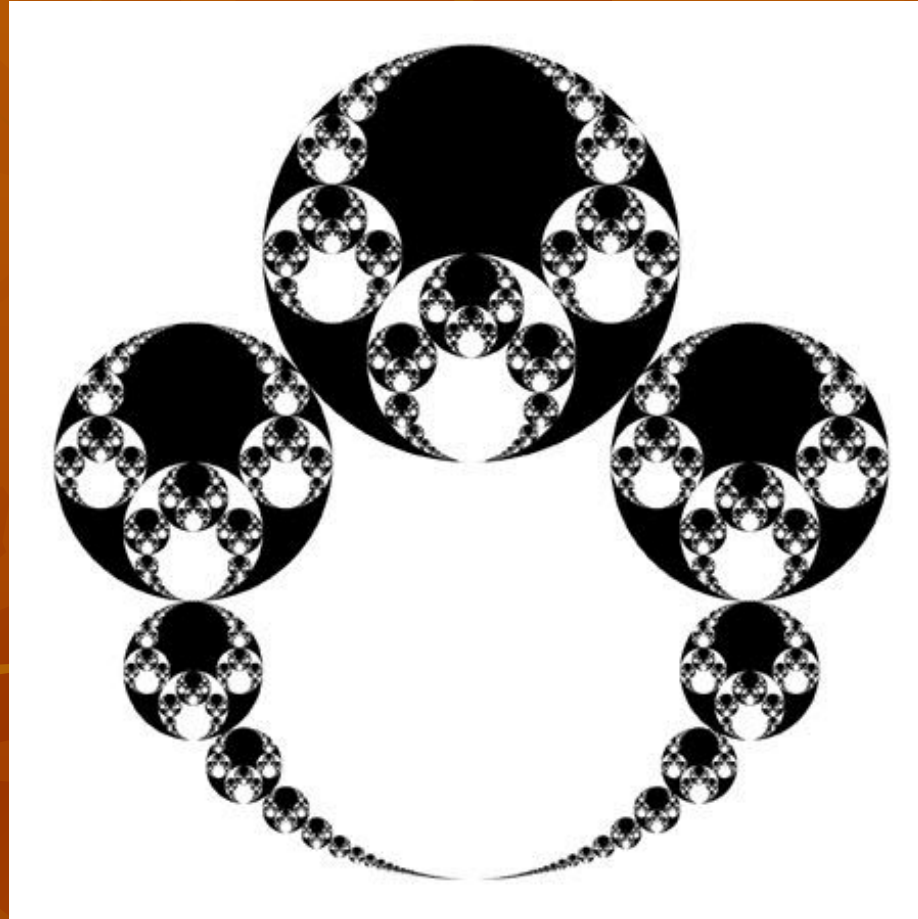
# Искажённые перспективы



Дик Термес «Клетка для человека»



# Фракталы



Роберт Фатауэр «Композиция кругов»

# Тесселяции



Роберт Фатауэр "Фрактальные рыбы "

Если присмотреться, то можно увидеть, что волна является фрактальной тесселяцией, которая состоит из рыб разных размеров

The background of the image is a solid, warm orange-brown color. Overlaid on this background are several stylized, semi-transparent leaf shapes in various shades of brown and orange, creating a subtle, textured pattern. The leaves are scattered across the frame, with some appearing larger and more detailed than others.

Конец