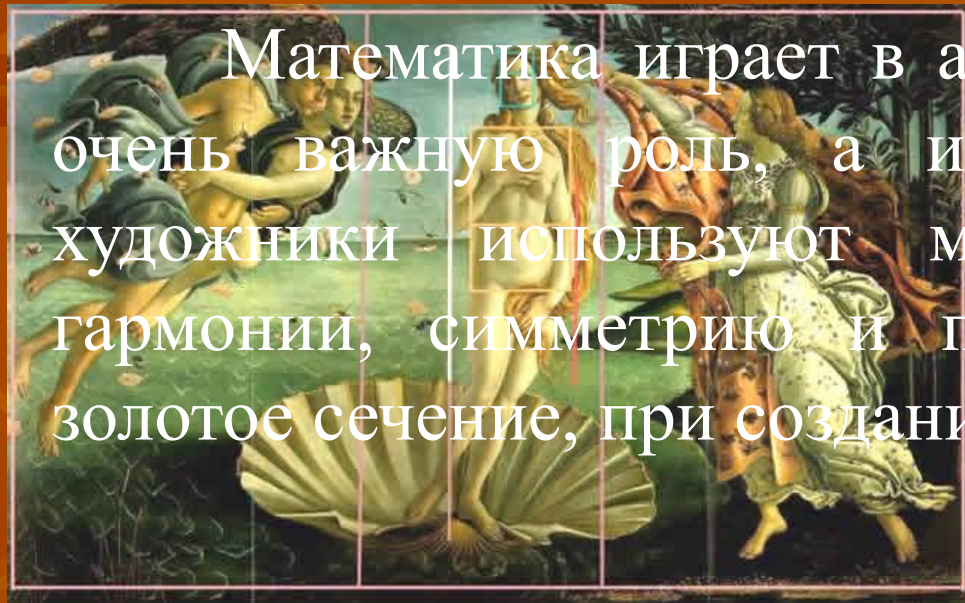


Математика в архитектуре и живописи



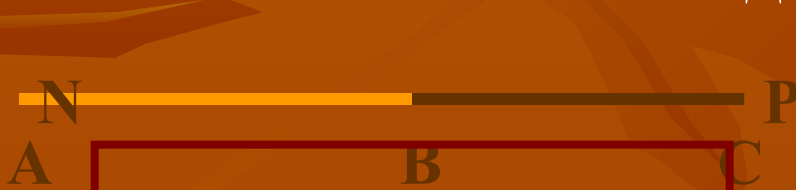
Математика играет в архитектуре и живописи очень важную роль, а именно: архитекторы и художники используют математические законы гармонии, симметрию и пропорции, в основном золотое сечение, при создании своих работ.

«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~~ ~~им~~ ~~фибура~~ ~~и~~ ~~на~~ ~~з~~ ~~в~~ ~~ы~~ ~~в~~ ~~а~~ ~~т~~ ~~о~~ ~~с~~ ~~я~~ ~~т~~ ~~а~~ ~~к~~ ~~и~~ ~~к~~ ~~д~~ ~~л~~ ~~и~~ ~~н~~ ~~е~~ ~~б~~ ~~о~~ ~~л~~ ~~ь~~ ~~ш~~ ~~е~~ ~~й~~ ~~с~~ ~~т~~ ~~р~~ ~~о~~ ~~н~~ ~~ы~~ ~~к~~ ~~о~~ ~~т~~ ~~о~~ ~~р~~ ~~ы~~ ~~к~~ ~~а~~ ~~ж~~ ~~д~~ ~~л~~ ~~и~~ ~~н~~ ~~а~~ ~~б~~ ~~о~~ ~~л~~ ~~ь~~ ~~ш~~ ~~е~~ ~~й~~ ~~ч~~ ~~а~~ ~~с~~ ~~т~~ ~~о~~ ~~т~~ ~~н~~ ~~о~~ ~~с~~ ~~о~~ ~~с~~ ~~т~~ ~~я~~ ~~к~~ ~~с~~ ~~т~~ ~~н~~ ~~н~~ ~~е~~ ~~н~~ ~~и~~ ~~е~~ ~~в~~ ~~с~~ ~~е~~ ~~г~~ ~~о~~ ~~т~~ ~~р~~ ~~е~~ ~~з~~ ~~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

$$MN:NP = \varphi \quad \varphi^n = \varphi^{n+1} + \varphi^{n+2}$$

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

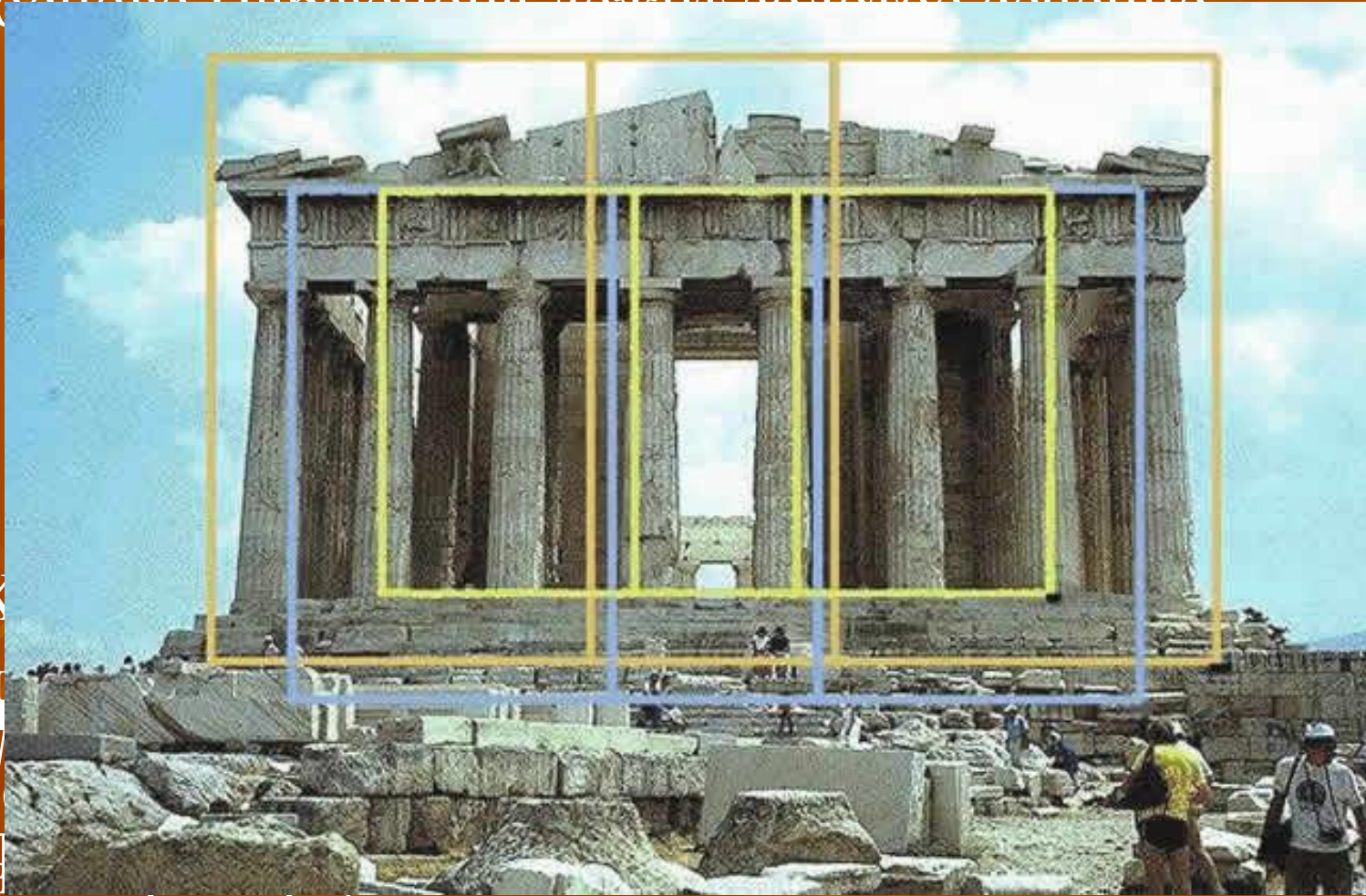


Парфенон – одно из самых великих сооружений мира. Храм был возведён при Перикле в V в. до н.э. Иктином и Калликратом.

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

Жолт
подд
золот

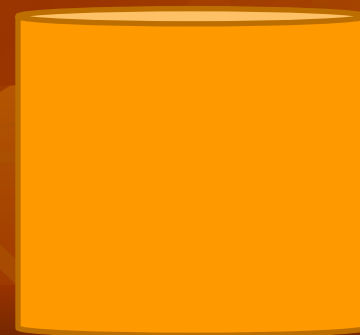
раты и
как 1 к
(3С) и к
тся в
азмеры

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

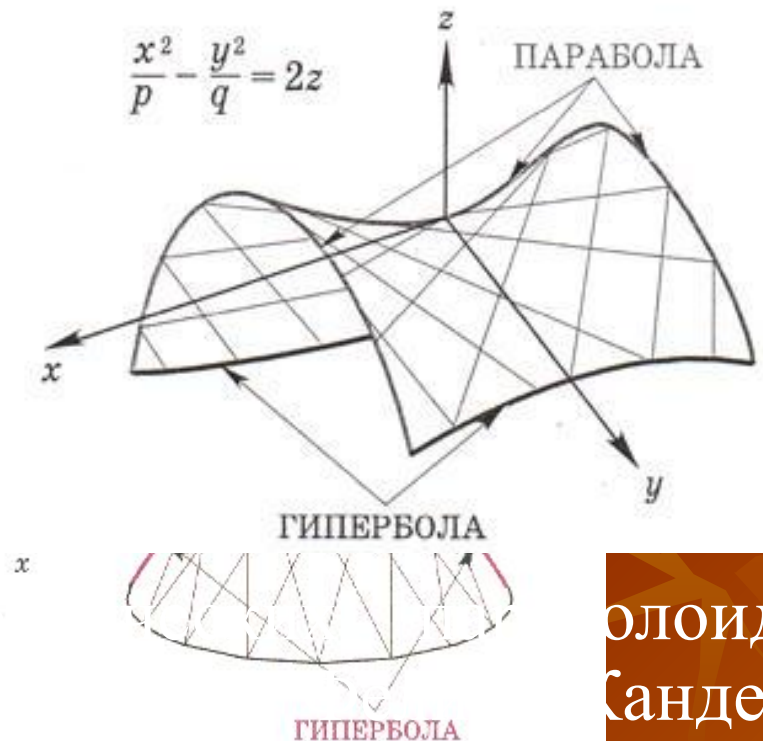
Линейчатые поверхности

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



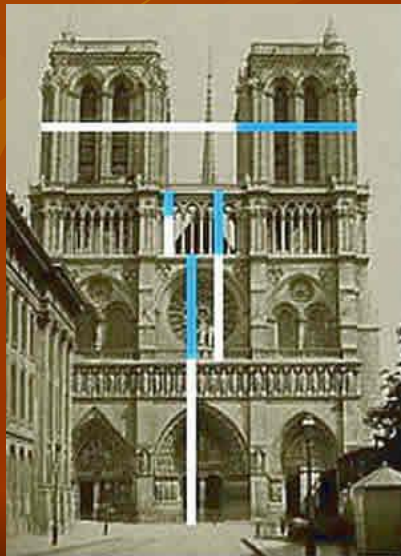
- Возможности гиперболических параболоидов открыл испанский архитектор Антонио Гауди.
- Он показал их свойства на самых разных сооружениях — от промышленных зданий до построена Шаболовская радиобашня ресторанов и клубов.
- На фото изображён вечерний зал в Акапулько.

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.



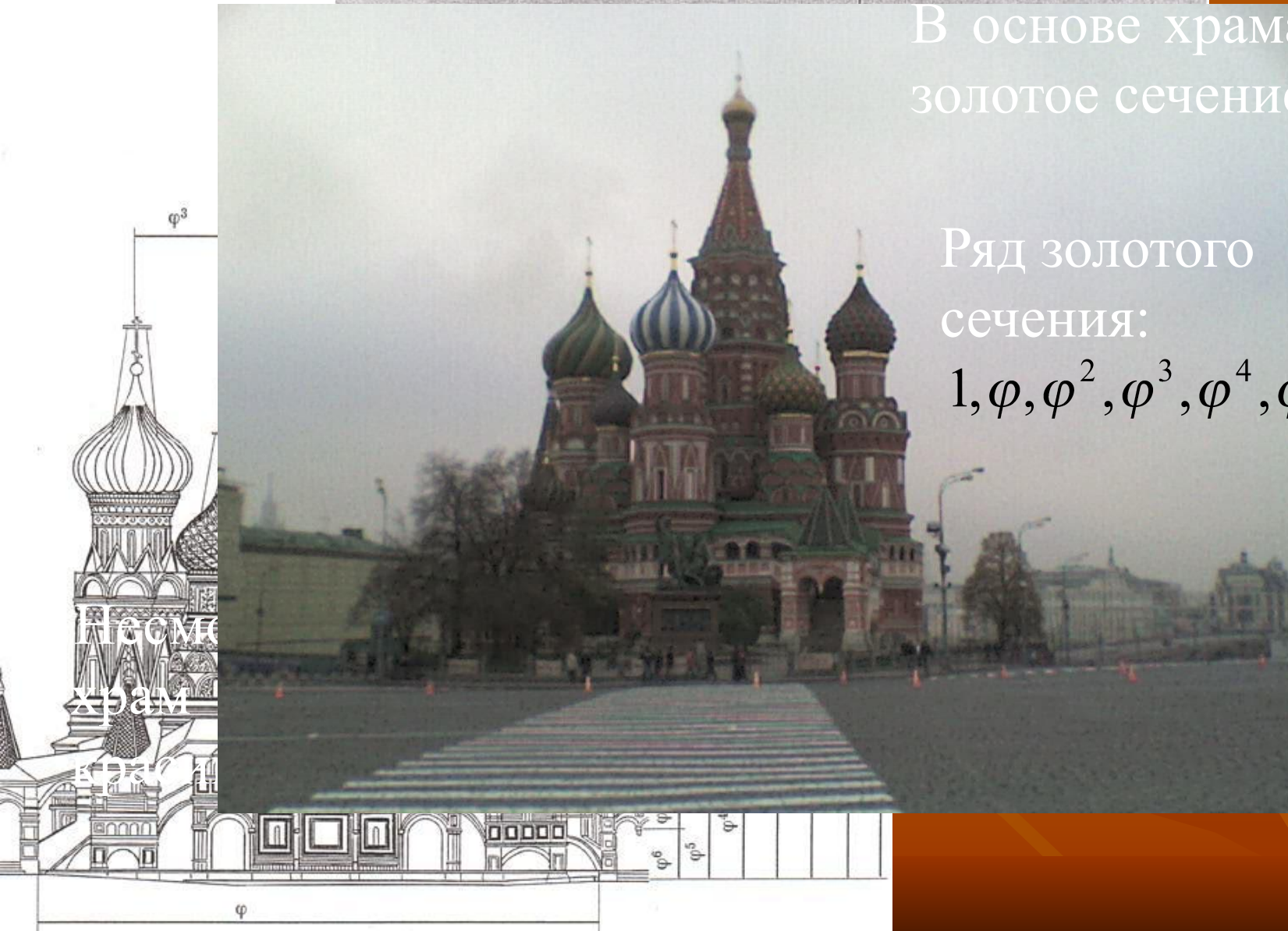
Церковь Василия Блаженного

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



Несомненно
храм
всех

φ

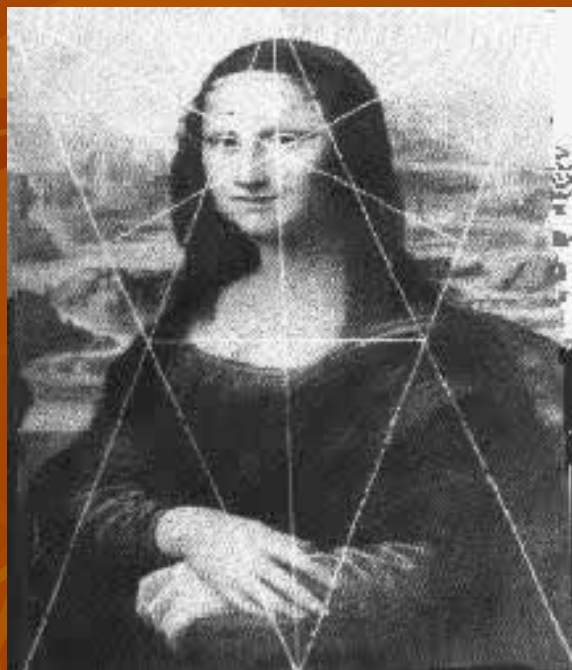
φ^4
 φ^5
 φ^6

Золотое сечение на картине Боттичелли «Рождение Венеры»

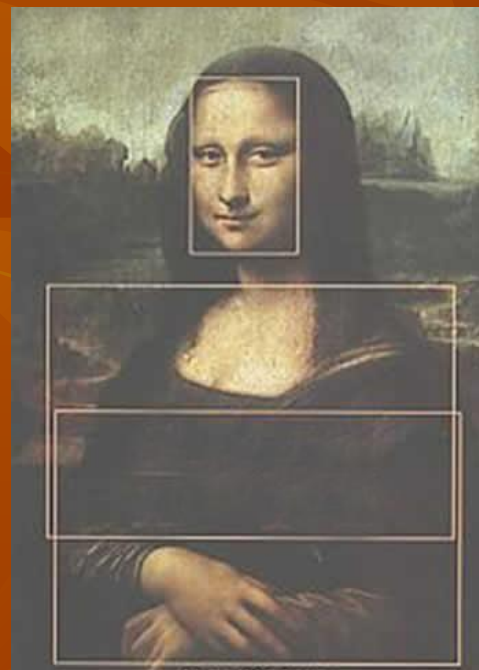


Отношение длины картины к её ширине равно ϕ . На рисунке показано, что край картины делит тело пупков туловища, брови, лицо в золотом сечении. Правый край картины находится в золотом соотношении, как и расстояние от левого края до руки нимфы и от руки до правого края.

Золотое сечение на Моне Лизе

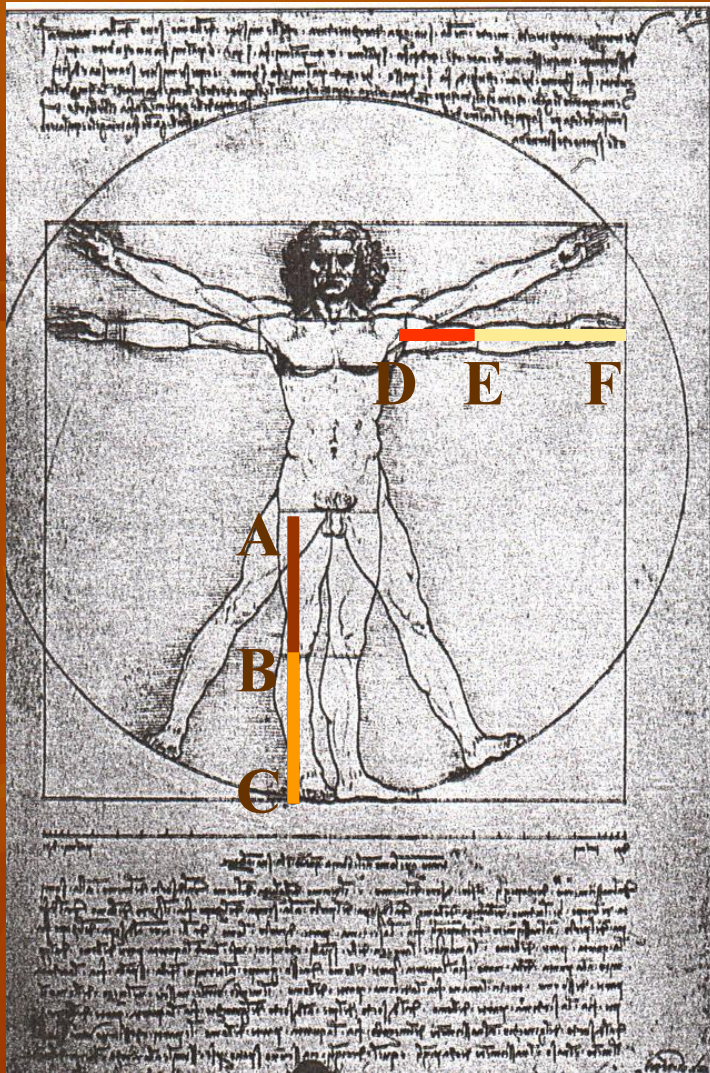


Построение на золотых
треугольниках



Построение на золотых
прямоугольниках

Витрувианский человек

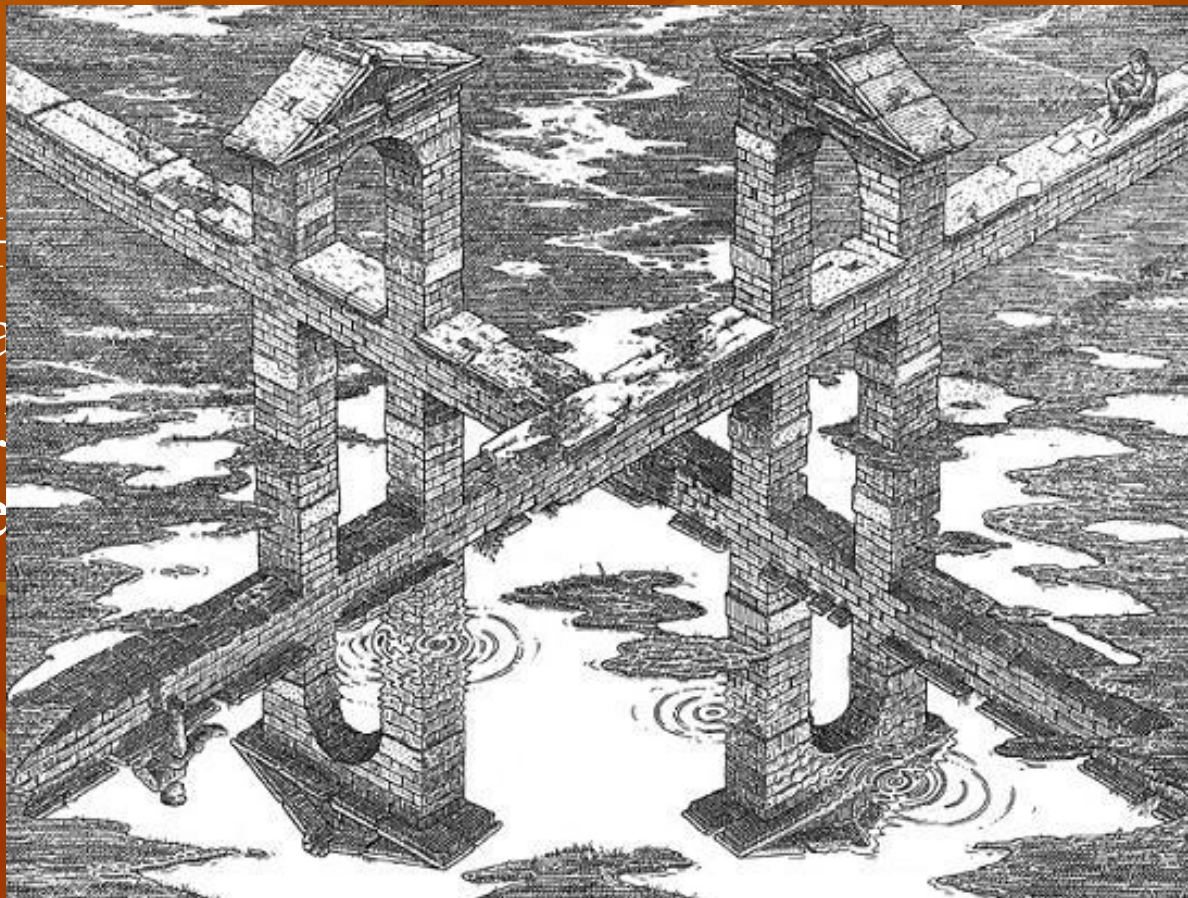


Дэн Браун в книге «Код да Винчи» писал, что картина Леонардо да Винчи построена на золотом сечении.

$$AC:AB=\Phi$$

$$DF:DE=\Phi$$

Математическая живопись Невозможные фигуры



В
матема
тессел
перспе

ами в
кталы,
жённы

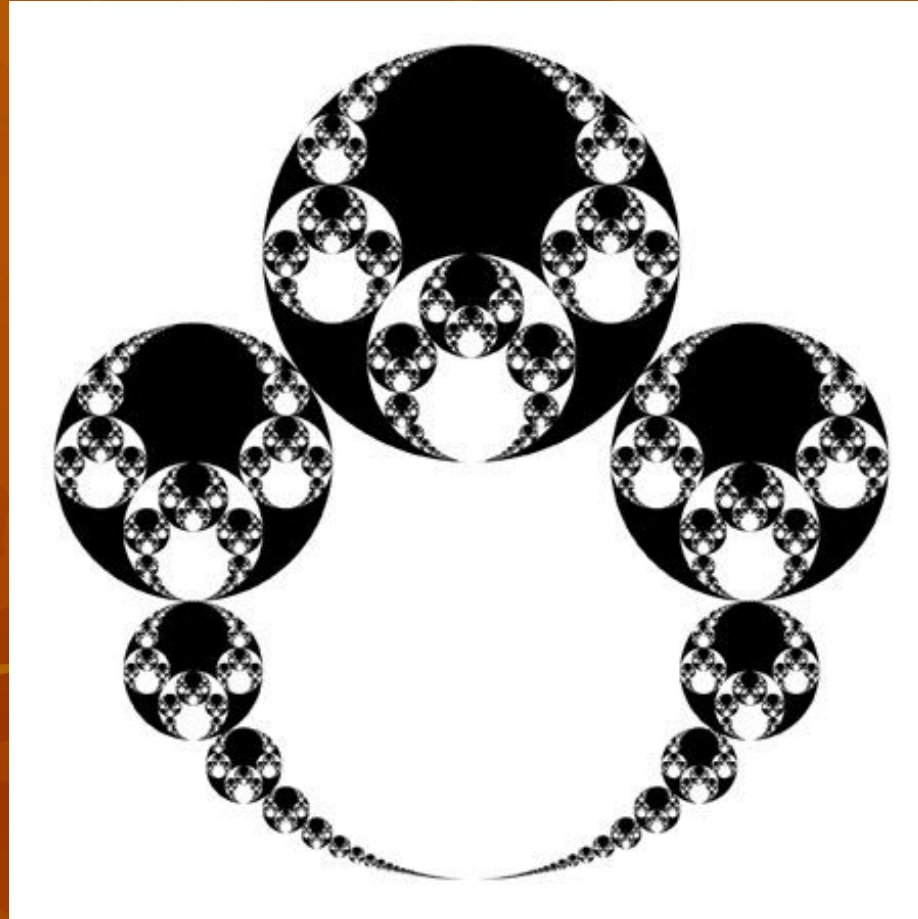
Иштван Орос «Перекрёстки»

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