

Золотое сечение

Или золотая пропорция.

Быстрых Алексей. 6Б класс.

Введение

π Φ φ

- ▶ Теперь более чем когда-либо все в нашем мире основано на числах. Некоторые из них даже имеют свои собственные имена - число пи, число е. Среди этих чисел одно является особенно интересным - 1,6180339887...
- ▶ Мы будем называть его «Золотым сечением». Оно обозначается буквой «Ф» (Фи) и играет в математике выдающуюся роль, обладая своими уникальными свойствами.
- ▶ Одним из уникальных свойств данного числа является его способность создавать изысканные формы: от треугольников, до двадцатигранных тел, называемых икосаэдрами. Оно также встречается и в повседневной жизни - кредитная карта была создана на основе данного числа. Это число часто присутствует в структуре зданий, на картинах и даже в настольных играх!

Золотое сечение

- ▶ Чувствам человека приятны объекты, обладающие правильными пропорциями
- ▶ Святой Фома Аквинский (1225 - 1274).
- ▶ Как Вы думаете, что общего, между спиралью раковины улитки и формой Млечного пути? Ответом на этот вопрос является простое число, известное на протяжении многих веков. В разные эпохи его называли по-разному - «божественное сечение», «золотое сечение», «золотое число»...
- ▶ Записать «Божественное сечение» практически невозможно, так как оно состоит из бесконечного ряда цифр, которые никогда не образуют повторяющуюся группу. Из-за этого нам придется использовать математическую формулу:

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \cong 1,6180339887.$$

Эксперимент

- ▶ Давайте попытаемся построить прямоугольник, одна сторона которого в 1,618 раз длиннее другой, получится такой прямоугольник:



Эксперимент

- ▶ Этот прямоугольник называется золотым. Он входит в основу «Кредитных карт». Проведем еще один эксперимент. Положим одну кредитную карту вертикально, а вторую - горизонтально, так, чтобы нижние их стороны были на одинаковой высоте:



Эксперимент

- ▶ Мы видим, что линия проходит в точности через правый верхний угол карты - приятная неожиданность! Многие предметы созданы с помощью формулы «Золотого сечения» - даже, вполне вероятно, - книги! Попробуйте проделать тот же эксперимент с книгами одинакового размера!



Мона Лиза

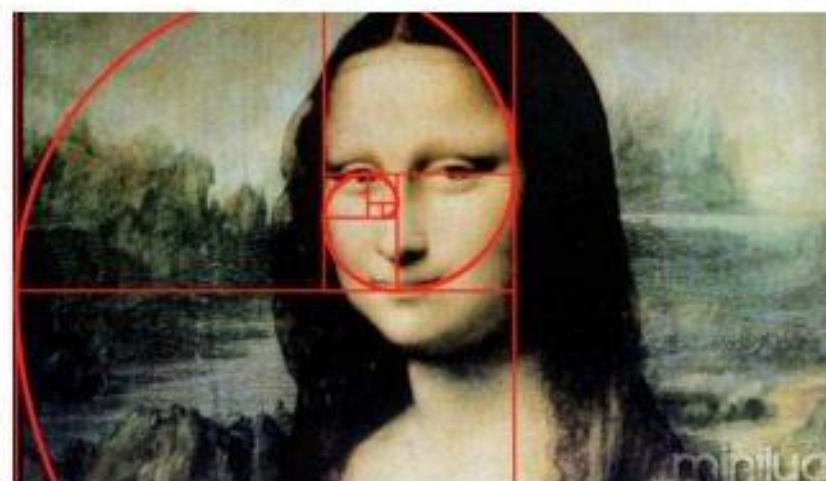
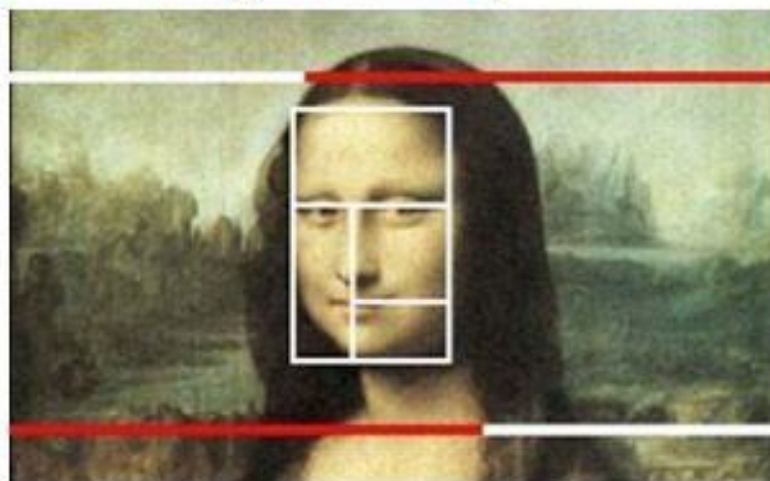
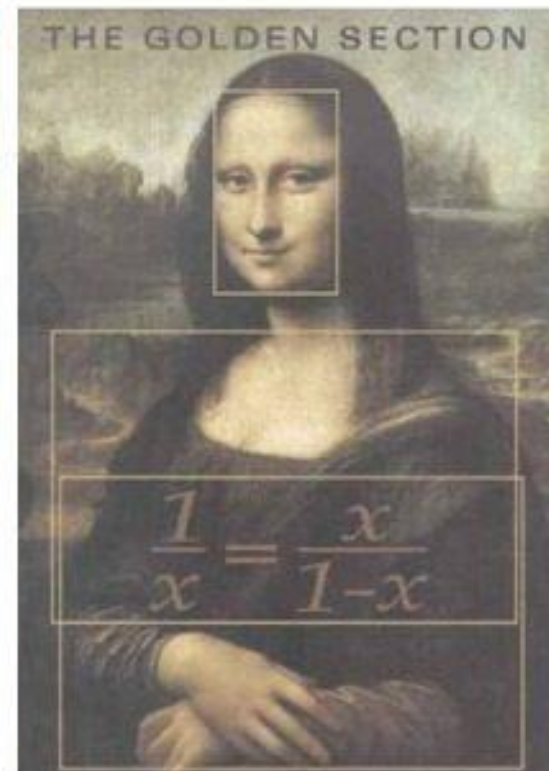
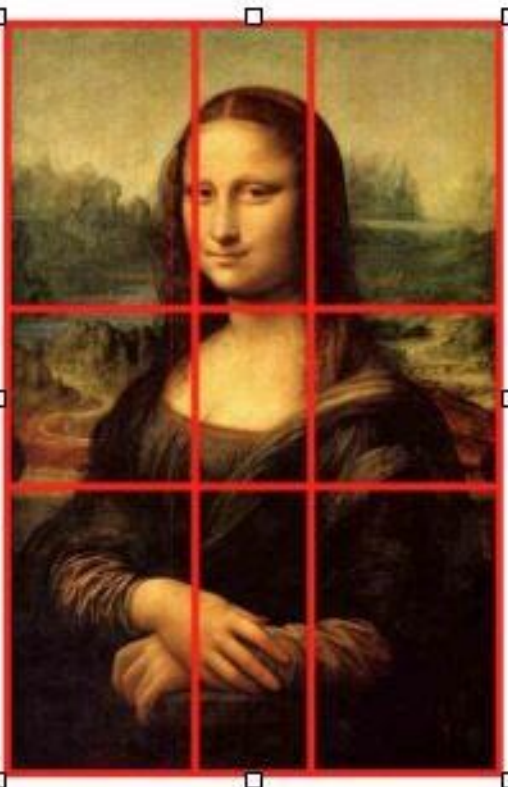
- ▶ Леонардо Да Винчи также использовал «Золотое сечение» в своих работах. Давайте рассмотрим его, пожалуй, самую знаменитую картину:
- ▶ * (продолжение на сл. Слайде)

Мона Лиза. Леонардо да Винчи



Эксперимент

- ▶ Многие, наверняка, слышали об этой картине. Но никто не догадывался о её «Золотых» свойствах. Давайте же их рассмотрим:



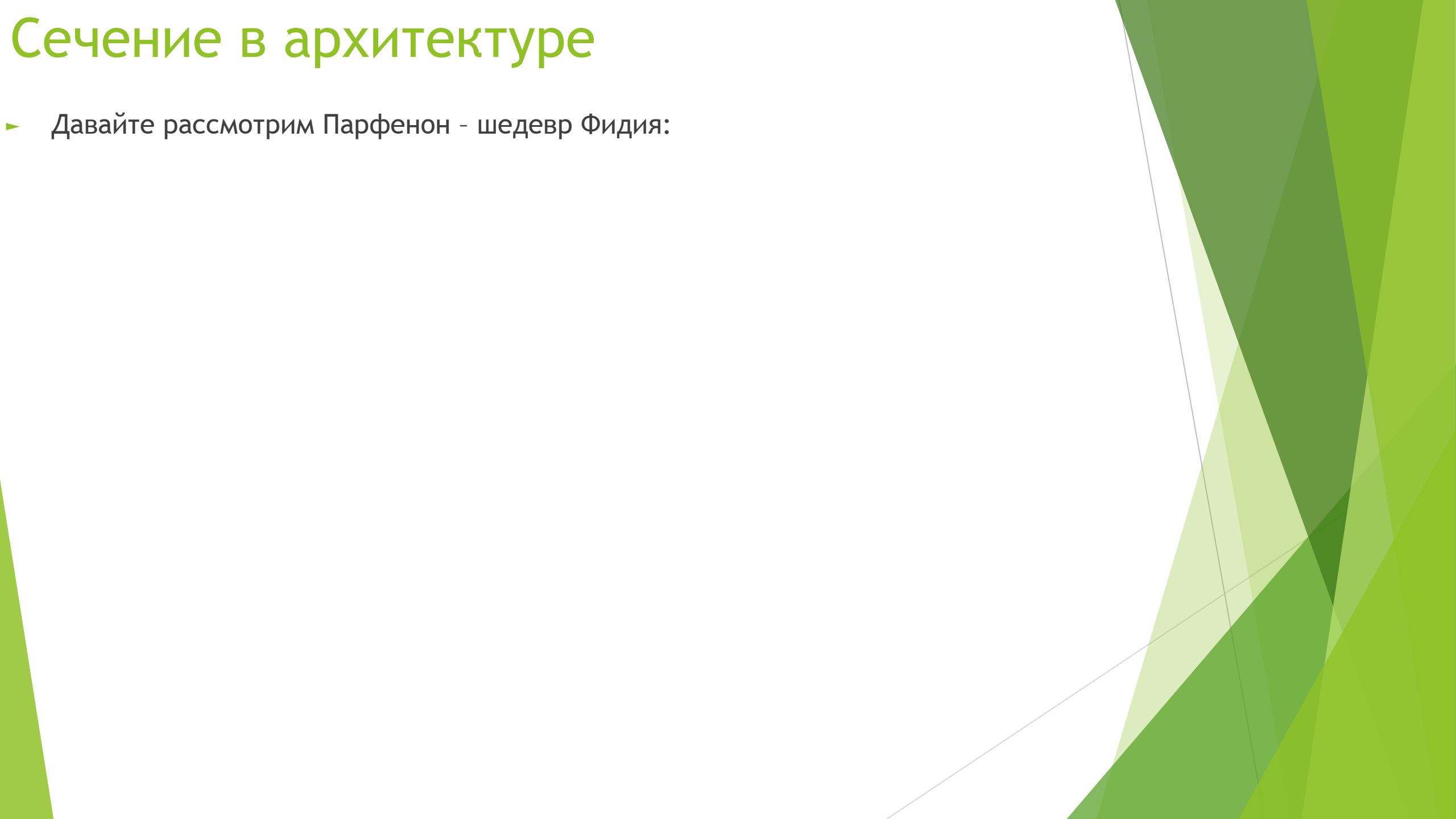
Разгадка

- ▶ Как показано в эксперименте, Леонардо да Винчи действительно использовал «Золотое сечение» в своих работах. Но только ли он придавал большое значение математике в своих шедеврах? Также золотое сечение можно заметить на картине Жоржа Сёра «Купальщики в Аньере»:



Сечение в архитектуре

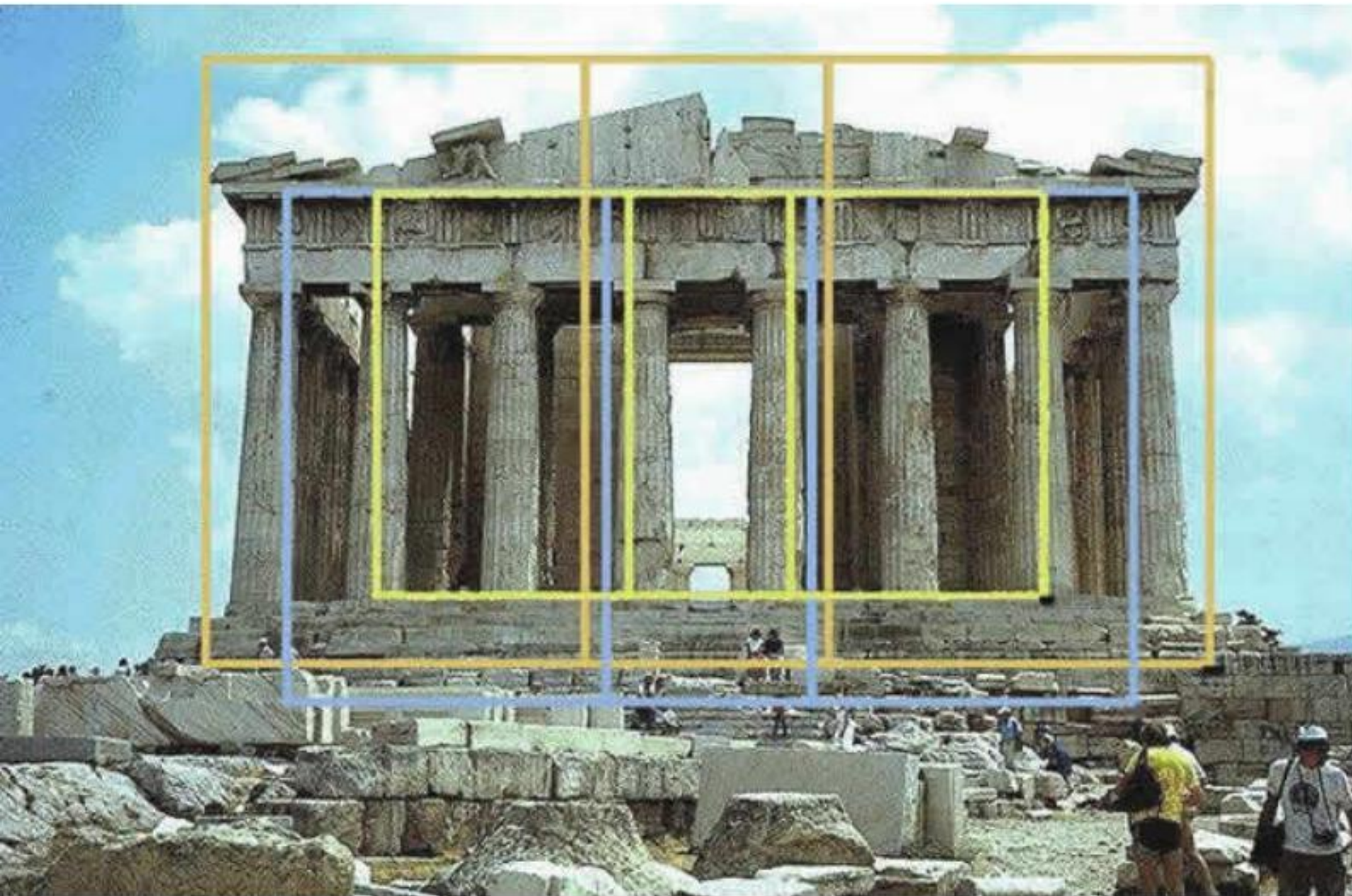
- ▶ Давайте рассмотрим Парфенон - шедевр Фидия:



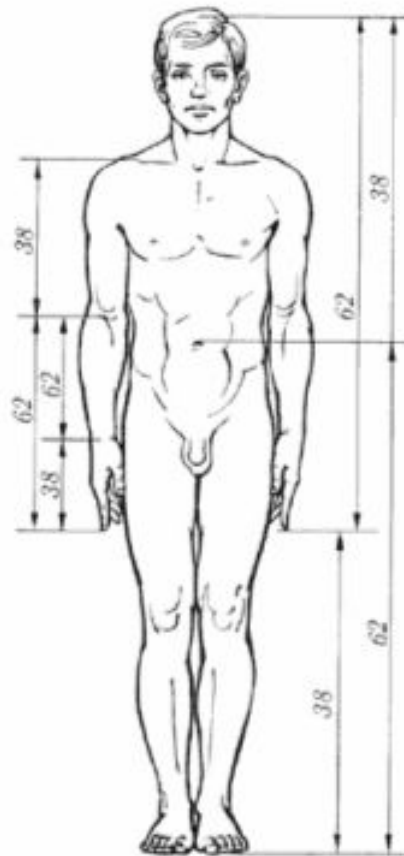


Эксперимент

- ▶ В нем также использован принцип «Золотого сечения»:



Золотые пропорции в человеке:



Золотое сечение в математике

- ▶ Но как же это золотое сечение построить? Посмотрим рисунок:

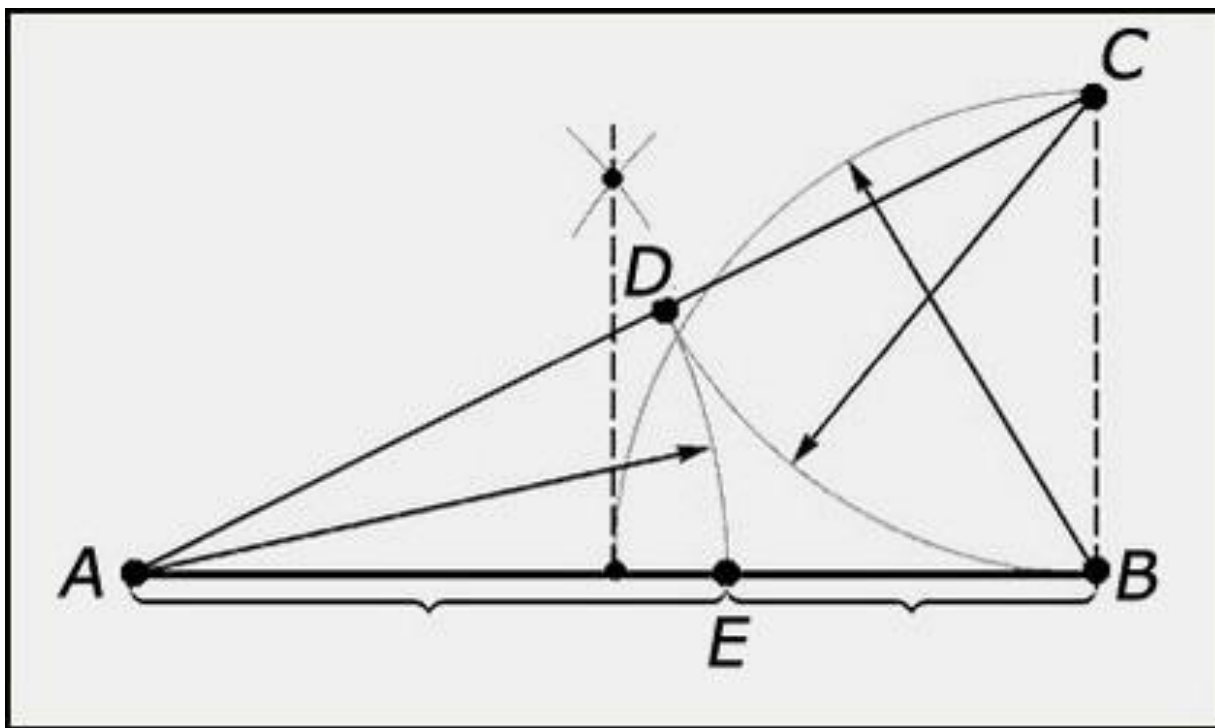
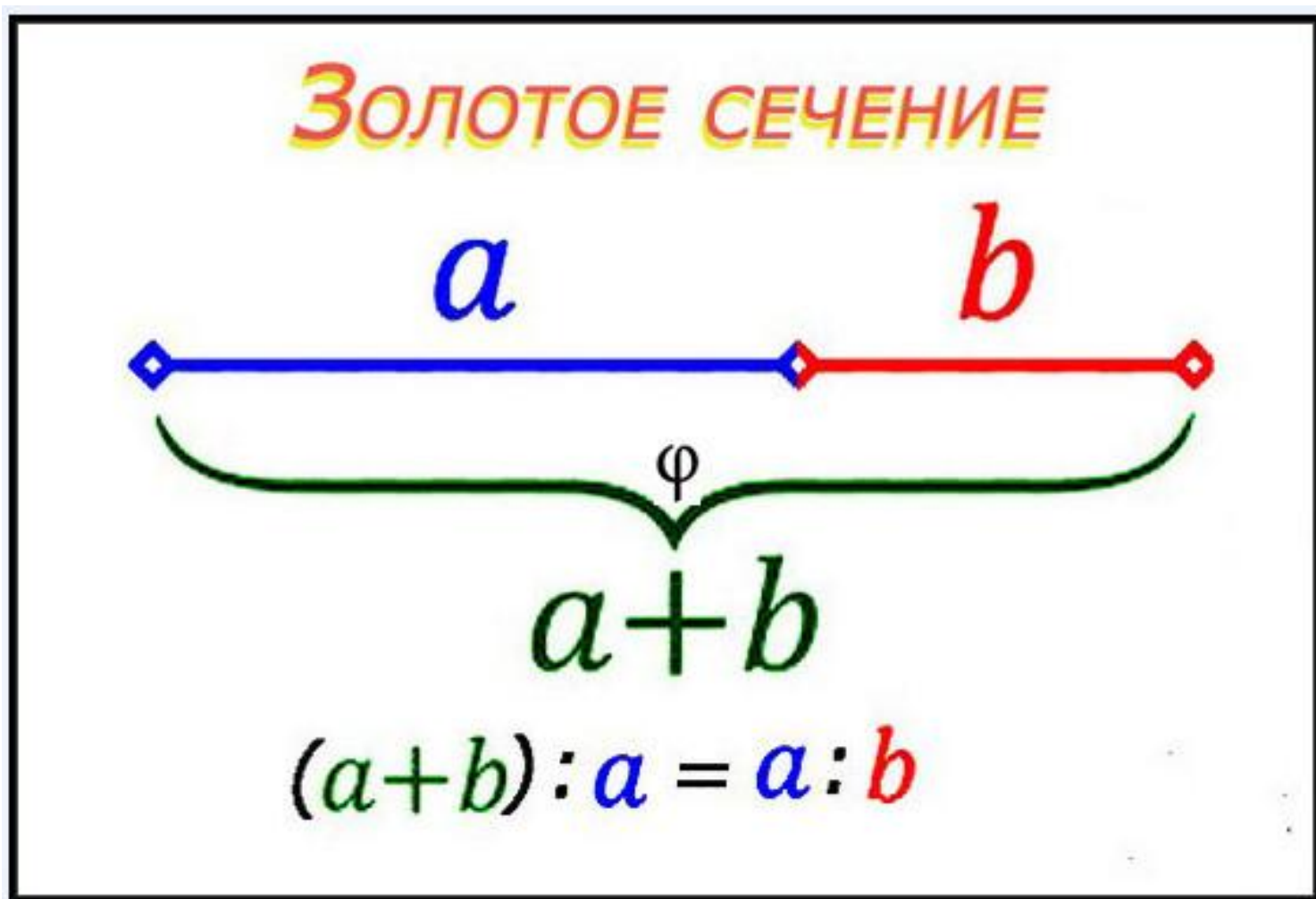


Схема пропорциональных отрезков золотого сечения



Хронология

- ▶ Золотое сечения, как мы уже знаем, использовалось и в искусстве, и в архитектуре. Составим хронологию использования «Золотого числа»:

Φ φ

Кстати, греческая буква «Фи» - первая буква фамилии Фидиас, введенная для обозначения золотого сечения Марком Баром, в начале XX века. Заглавная буква обычно используется для обратного отношения:

$$\Phi = 1/\phi$$

Фидиас (Phidias) (490-430 BC) создал статуи Парфенона, которые своими пропорциями воплощают *золотое сечение*.

Платон (427-347 BC) в своем труде *Timaeus* описывает пять возможных правильных геометрических тел (Платоновы тела: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр), часть из которых имеет отношение к *золотому сечению*.

Евклид (325-265 BC) в своих Элементах дал первое письменное определение *золотого сечения*, которое в переводе было названо «деление в крайнем и среднем отношении (extreme and mean ratio)» (греч. ακρόκαι μέσοϛ λόγος).

Фибоначчи (Fibonacci) (1170-1250) открыл числовой ряд, теперь называемый его именем, который тесно связан с *золотым сечением*.

Фра Лука Пачоли (Fra Luca Pacioli) (1445-1517) совместно с Леонардо определил *золотое сечение* как «божественную пропорцию» в их труде «Божественная пропорция (Divina Proportione)».

Иоганн Кеплер (Johannes Kepler) (1571-1630) называет *золотое сечение* "драгоценным камнем": «Геометрия обладает двумя великими сокровищами: теорема Пифагора и деление отрезка в крайнем и среднем отношении; первое можно сравнить с мерой золота, второе назвать драгоценным камнем».

Φ φ

Кстати, греческая буква «Фи» - первая буква фамилии Фидиас, введенная для обозначения золотого сечения Марком Баром, в начале XX века. Заглавная буква обычно используется для обратного отношения:

$$\Phi = 1/\phi$$

Чарльз Боне (Charles Bonnet) (1720-1793) указывает, что в спиральных растениях, закрученных по и против часовой стрелки, часто обнаруживается ряд Фибоначчи.

Мартин Ом (Martin Ohm) (1792-1872) был первым, кто систематически использовал слова *золотое сечение* для описания этого отношения.

Эдвард Лукас (Edouard Lucas) (1842-1891) вводит числовую последовательность, теперь известную как последовательность Фибоначчи в её нынешнем виде.

Марк Барр (Mark Barr) (20 в.) вводит «Φ» — первую греческую букву имени Фидиас для обозначения *золотого сечения*.

Роджер Пенроуз (Roger Penrose) (р.1931) открывает симметрию, использующую *золотое сечение* в области «апериодических черепиц», которая привела к новым открытиям в квазикристаллах.

Спасибо за просмотр!