



# Математика и архитектура

**Красота – внешнее выражение  
математических законов в архитектуре**

**Математика – главный путеводитель к архитектуре. Без математических действий невозможна реализация архитектурного объекта**



**«Прочность, польза, красота» — такова знаменитая формула единого архитектурного целого, выведенная два тысячелетия тому назад древнеримским теоретиком зодчества Витрувием (I в. до н. э.). Главная ценность архитектурных сооружений в их красоте. Сооружение может быть прочным и удобным, но если оно не привлекает глаз, не вызывает у нас эстетического чувства, то оно воспринимается нами как обычное строение, но не как памятник архитектуры. Другими словами, **без искусства архитектуры нет.****

**«Симметрия является той идеей, с помощью которой человек веками пытается объяснить и создать порядок, красоту и совершенство»**  
**Герман Вейль**



## **Симметрия – царица архитектурного совершенства.**

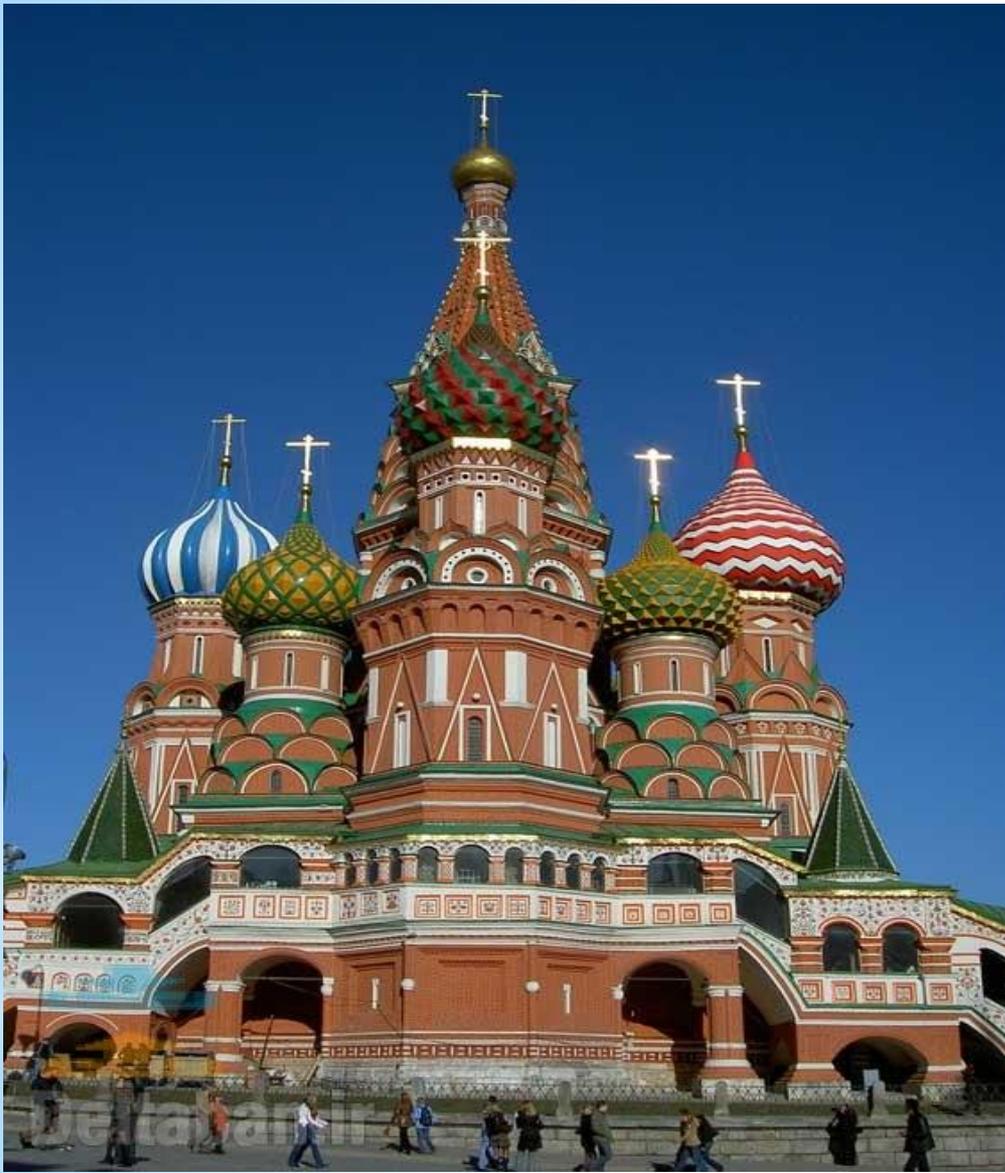
**Архитектурные сооружения, созданные человеком, в большей своей части симметричны. Они приятны для глаза, их люди считают красивыми.**



Принципы симметрии играют важную роль в физике и математике, химии и биологии, технике и архитектуре, живописи и скульптуре. **Соблюдение симметрии** является **первым правилом архитектора** при проектировании любого сооружения.



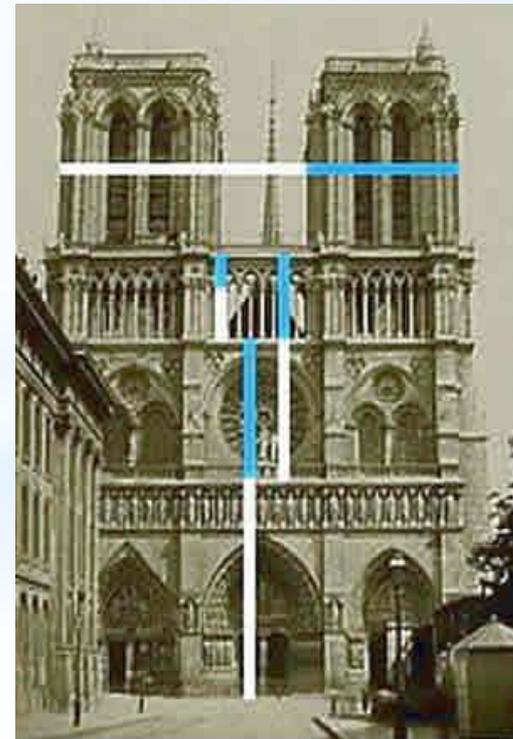
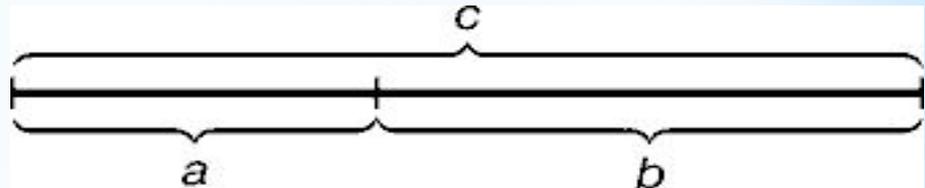




## Золотое сечение.

Золотое сечение – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему.

$$a : b = b : c \text{ или } c : b = b : a.$$



**В числах Фибоначчи существует одна очень интересная особенность. При делении любого числа из последовательности на число, стоящее перед ним в ряду, результатом всегда будет величина, колеблющаяся около иррационального значения  $1.61803398875\dots$  и через раз то превосходящая, то не достигающая его.**

**Более того, после 13-ого числа в последовательности этот результат деления становится постоянным до бесконечности ряда... Именно это постоянное число деления в средние века было названо Божественной пропорцией, а ныне в наши дни именуется как золотое сечение, золотое среднее или золотая пропорция.**

**В алгебре это число обозначается греческой буквой фи ( $\Phi$ )**

**ЗОЛОТАЯ ПРОПОРЦИЯ = 1.618**

$$233 / 144 = 1.618$$

$$377 / 233 = 1.618$$

$$610 / 377 = 1.618$$

$$987 / 610 = 1.618$$

$$1597 / 987 = 1.618$$

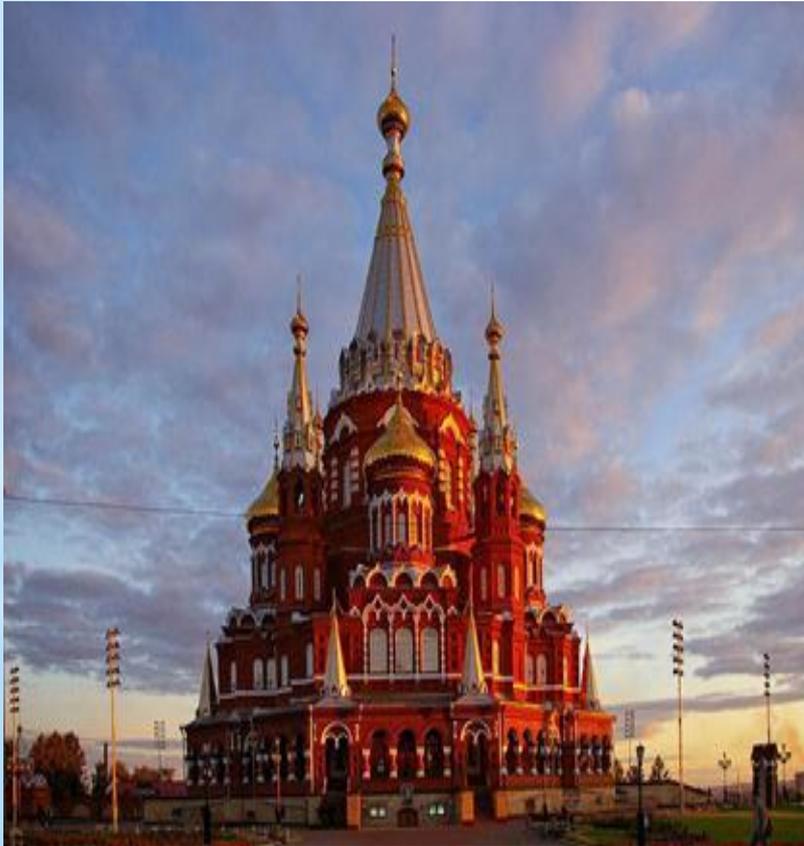
$$2584 / 1597 = 1.618$$

Одним из красивейших произведений древнегреческой архитектуры является **Парфенон (V в. до н. э.)**.

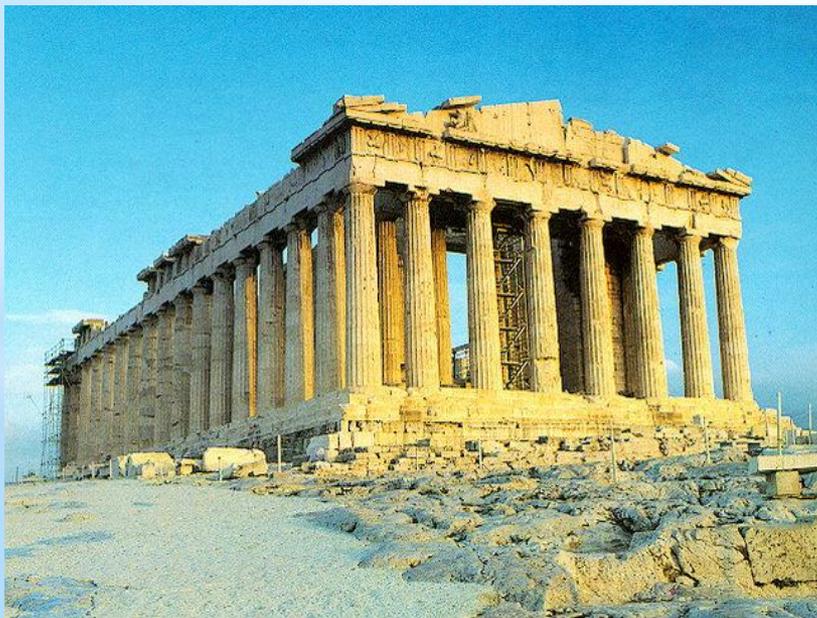
Парфенон имеет 8 колонн по коротким сторонам и 17 по длинным. Выступы сделаны целиком из квадратов пентилейского мрамора. Благородство материала, из которого построен храм, позволило ограничить применение обычной в греческой архитектуре раскраски, она только подчеркивает детали и образует цветной фон (синий и красный) для скульптуры. **Отношение высоты здания к его длине равно 0,618**. Если произвести деление Парфенона по “золотому сечению”, то получим те или иные выступы фасада.



«**Золотое сечение**» обозначается буквой  $\phi$  и равняется  $(\sqrt{5}+1)/2 \approx 1,618...$   
Принцип золотого сечения – **высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей** в искусстве, науке, технике и природе.



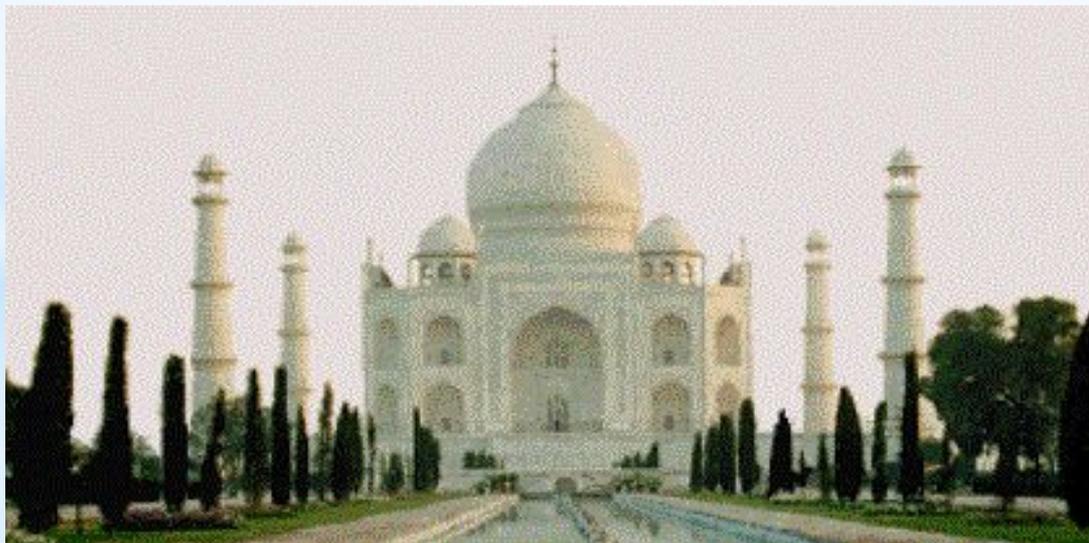
Люди с древних времен, возводя свои жилища, думали, в первую очередь, об их **прочности**. Ясно, что прочность сооружений была связана с безопасностью людей, которые ими пользовались. Прочность связана и с долговечностью. Кстати, благодаря этому, до наших дней дошли и **древнегреческий Парфенон**, и **древнеримский Колизей**. Отчего же зависит прочность сооружения? Первым, что приходит на ум, это толщина стен. Но еще важнее материалы из которых построено здание. Традиционным строительным материалом на земле является камень – гранит, мрамор, песчаник и другие.



В России, богатой лесами, большинство зданий первоначально строились из дерева. Достаточно вспомнить образцы древнерусского деревянного зодчества **на острове Кижи** или **в музеях под открытым небом под Архангельском и Костромой.**



**Архитектура и математика**, являясь соответствующими проявлениями человеческой культуры, **на протяжении веков активно влияли друг на друга**. Они давали друг другу **новые идеи и стимулы, совместно ставили и решали задачи**. По сути, **каждую из этих дисциплин можно рассматривать существенным и необходимым дополнением другой**. В работе "Архитектурная бионика" делается вывод: **"...механизмом, объединяющим средства гармонизации формы, должна быть математика....** Создавая архитектурные формы, необходимо ясно представлять механизм гармонизации, преодолевать стихийность и часто бытующее мнение, что все создаваемое художником-архитектором не подчиняется внешним, объективным законам, а лишь связано с внутренним миром проектировщика...".



**«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**

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

