

# Математика в архитектуре

---

Учитель математики: Соловьева

Марина Германовна

МОУ СОШ №27

г. Комсомольск-на-Амуре



# Об архитектуре и математике, о соразмерности и пропорции.





Парфенон. 447—438 до н. э.  
Архитекторы Иктин и Калликрат.

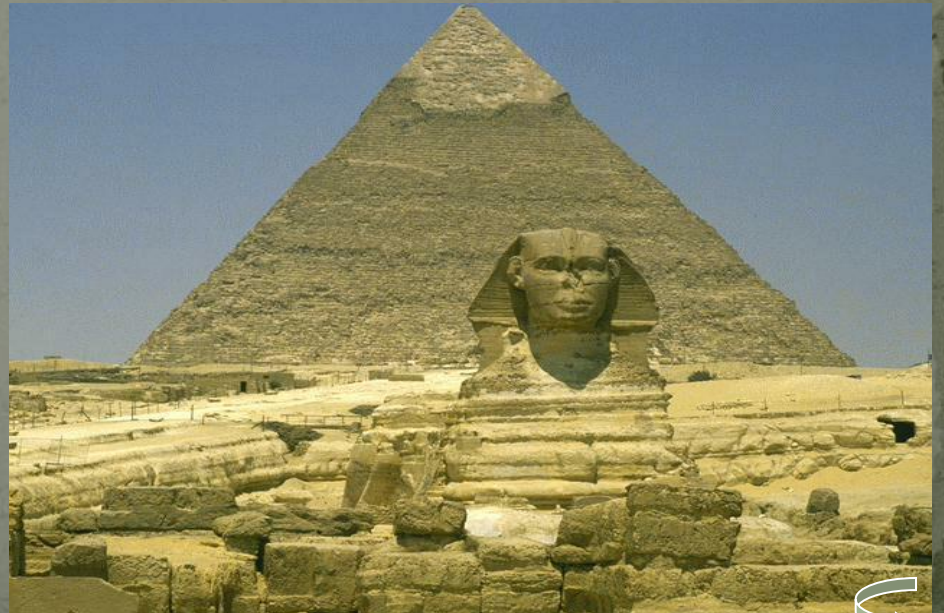




КОЛИЗЕЙ — (от лат. *colosseus* - громадный) - амфитеатр Флавиев в Риме, памятник древнеримской архитектуры (75-80 н. э.). Служил для гладиаторских боев и др. зрелищ, вмещал ок. 50 тыс. зрителей. Сооружен из туфа, конструкции галерей укреплены...









# Строечно-балочная система

Люди, создавая святилище, на вертикально поставленные каменные столбы положили сверху продолговатый камень.

Так впервые возникла одна из основных архитектурных конструкций – строечно – балочная.

Каменные колонны обрабатывали то наподобие стилизованной пальмы, то в виде лотоса или пучка папируса. Таким образом, ствол колонны соответствовал стволу или стеблям растений, а верхняя часть, капитель, - кроне дерева или цветку.





# Дольмен в Ирландии





# Кромлех Свинсайд, Англия





# Пантеон-храм всех богов в Риме





Амфитеатр Флавиев ([лат.](#) *Amphitheatrum Flavium*) или Колизей ([лат.](#) *Colosseum*, [итал.](#) *Colosseo*) — самый большой из древнеримских [амфитеатров](#)





# Термы Каракаллы





# Диоклетианов дворец в Сплите





# Свод собора в Лане (Франция), хорошо видна нервюрная система



Наличие нервюр в совокупности с системой контрфорсов и аркбутанов позволяет облегчить свод, уменьшить его вертикальное давление и боковой распор и расширить оконные проёмы. Нервюрный свод также называют веерным.



# Эйфелева башня



Эйфелева башня ([фр. la tour Eiffel](#)) — дата окончания постройки: 24 октября 1889. Это самая узнаваемая архитектурная достопримечательность [Парижа](#), всемирно известная как символ [Франции](#), названная в честь своего конструктора [Гюстава Эйфеля](#) и являющаяся местом паломничества туристов. Сам конструктор называл её просто — 300-метровой башней (*tour de 300 mètres*).



# Шаболовская башня



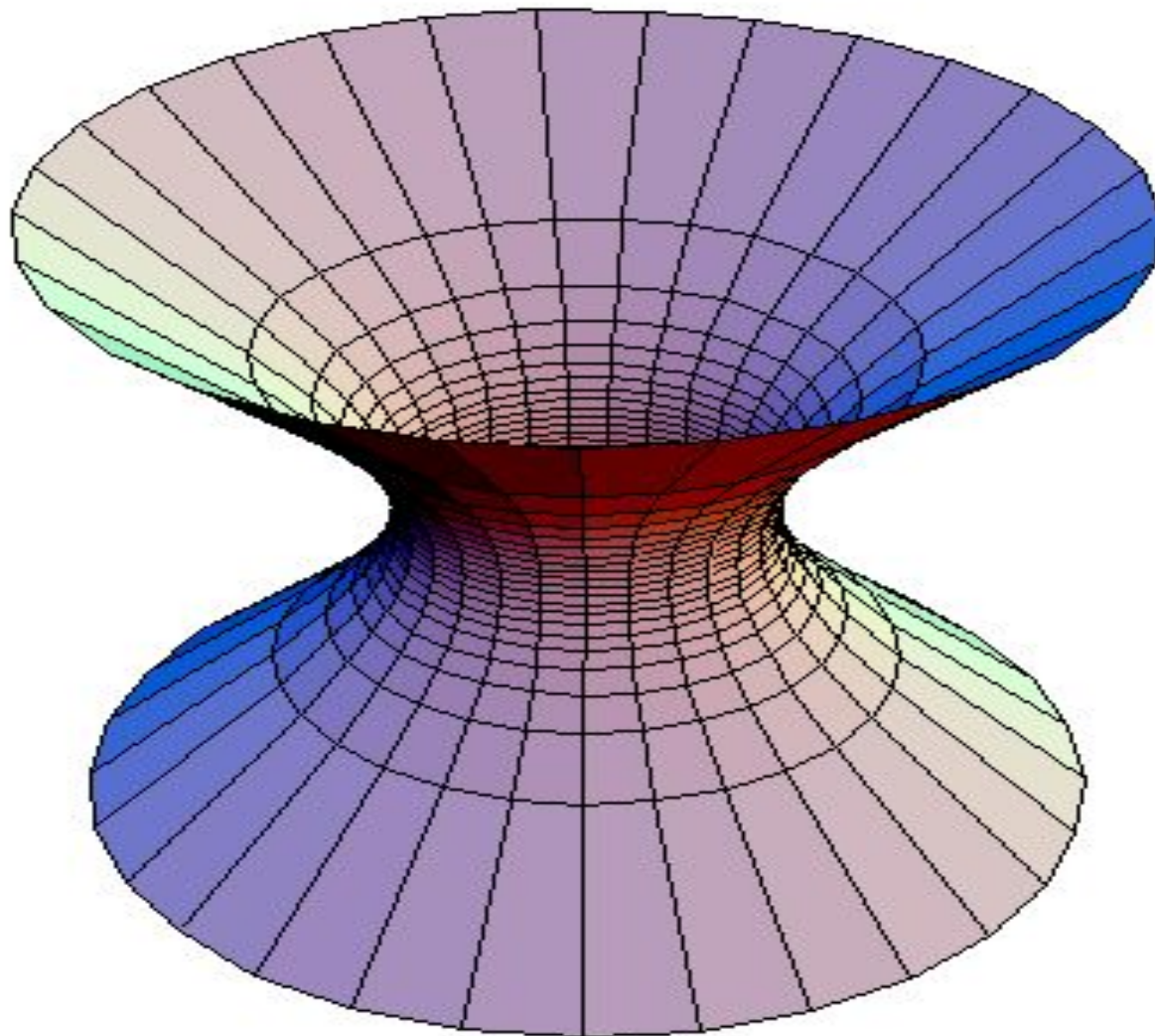
Шу́ховская ба́шня (Ша́боловская ба́шня, Ра́дио-ба́шня) — уникальная гиперболоидная конструкция, выполненная в виде несущей стальной сетчатой оболочки.

Расположена в Москве на улице Шаболовка. Построена в 1910—1922 годах. Памятник архитектуры. Автор проекта и руководитель строительства радиобашни — великий русский инженер, архитектор, и учёный, академик Владимир Григорьевич Шухов (1853—1939).



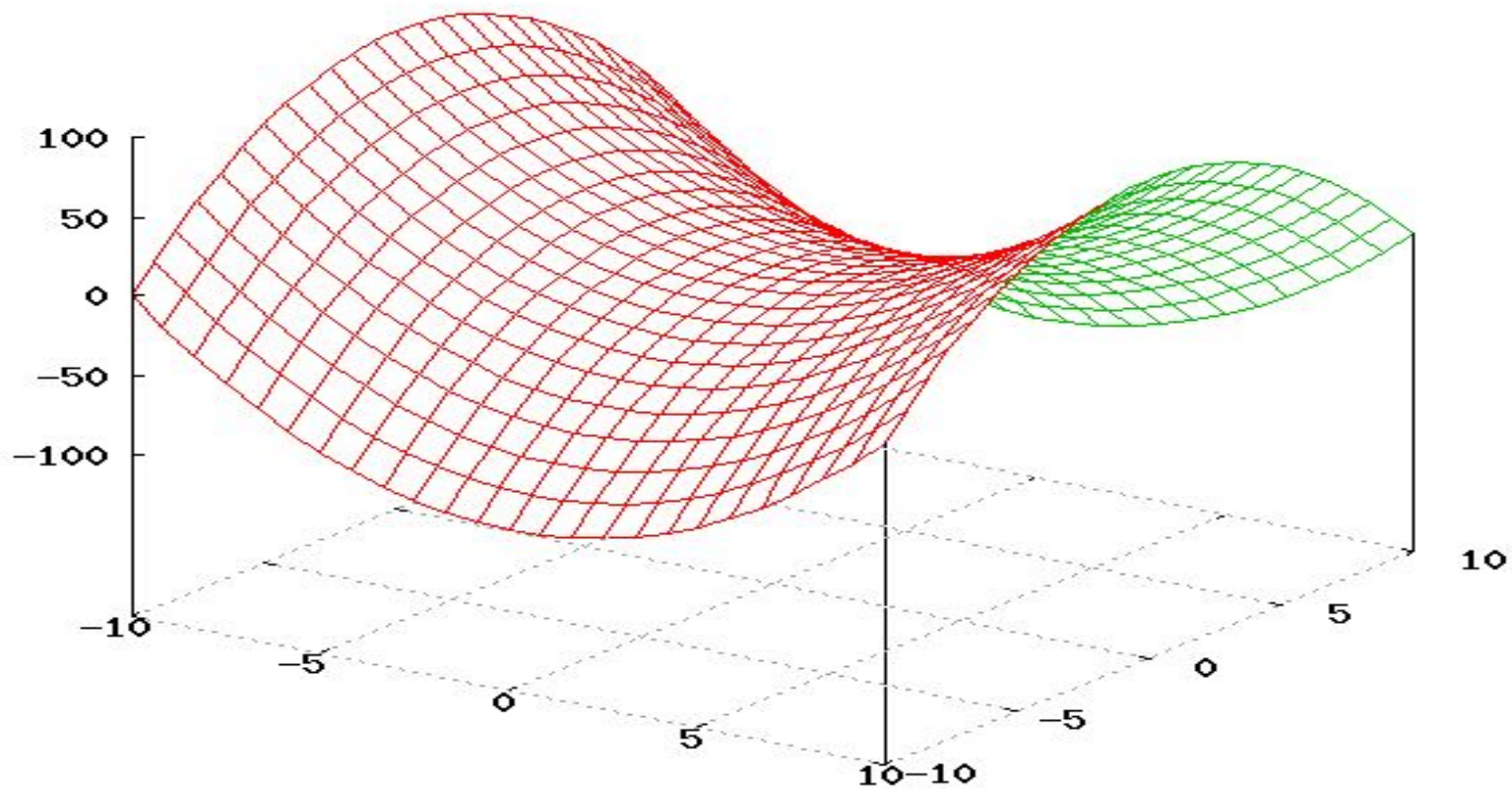


# Однополостный гиперболоид





# Гиперболический параболоид





# Кремлёвский дворец съездов



Государственный  
Кремлёвский  
Дворец (до 1992 года  
— Кремлёвский  
Дворец Съездов)  
построен в 1961 году  
под руководством  
архитектора  
Михаила  
Васильевича  
Посохина и при  
поддержке Хрущёва.



# Красота – внешнее выражение математических законов в архитектуре





# Здание клуба имени И.В.Русакова в Москве





# Пентагон – здание Министерства обороны США (пятиугольник)





Спáсская (Фроло́вская) башня — одна из 20 башен Московского Кремля, выходящая на Красную площадь.



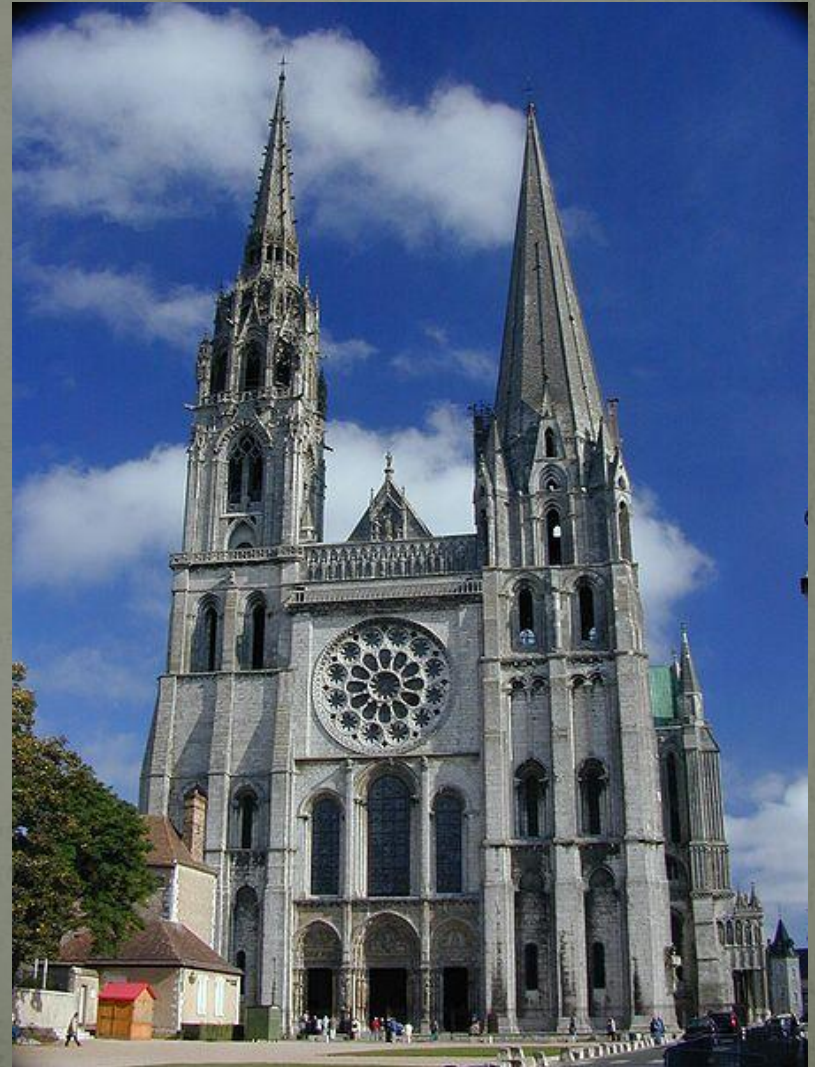


Цéрковь Ильи Проро́ка — церковь в  
центре Ярославля на Советской площади



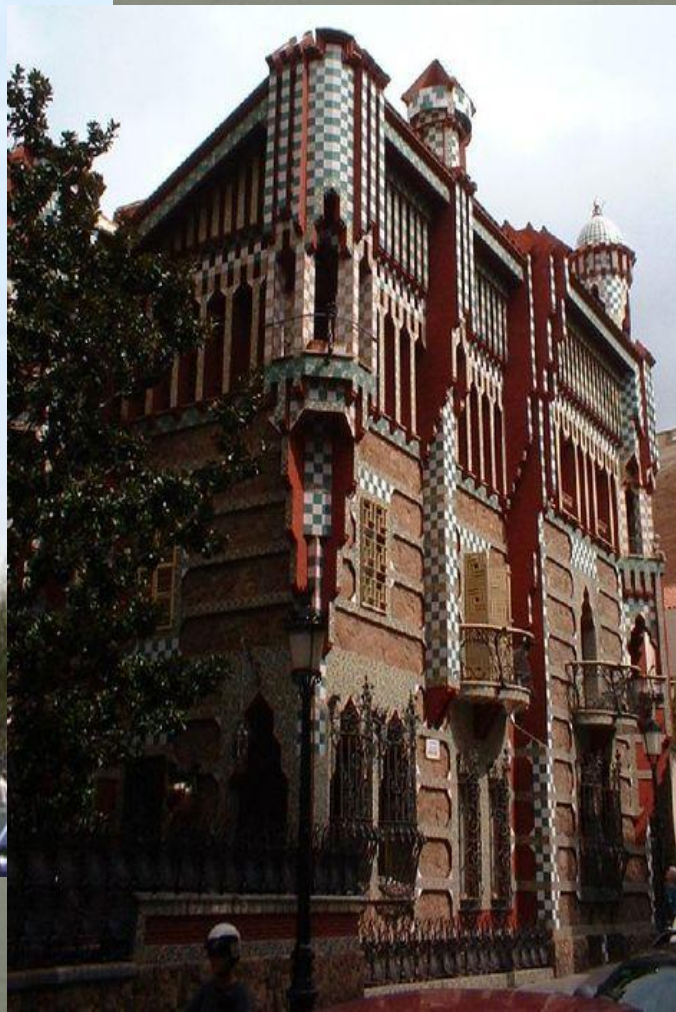


# Готический стиль в архитектуре





# Строения Антонио Пласид Гильем Гауди-и-Корнет





*Я в листочке, я в кристалле,  
Я в живописи, архитектуре,  
Я в геометрии, я в человеке.  
Одним я нравлюсь, другие  
Находят меня скучной.  
Но все признают, что  
Я – элемент красоты.*





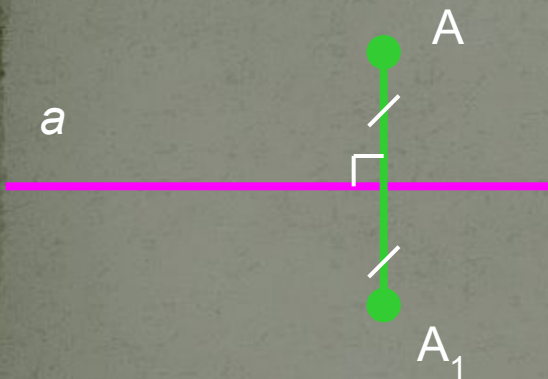
«Симметрия является той идеей, с помощью которой человек веками пытается объяснить и создать порядок, красоту и совершенство»

Герман Вейль



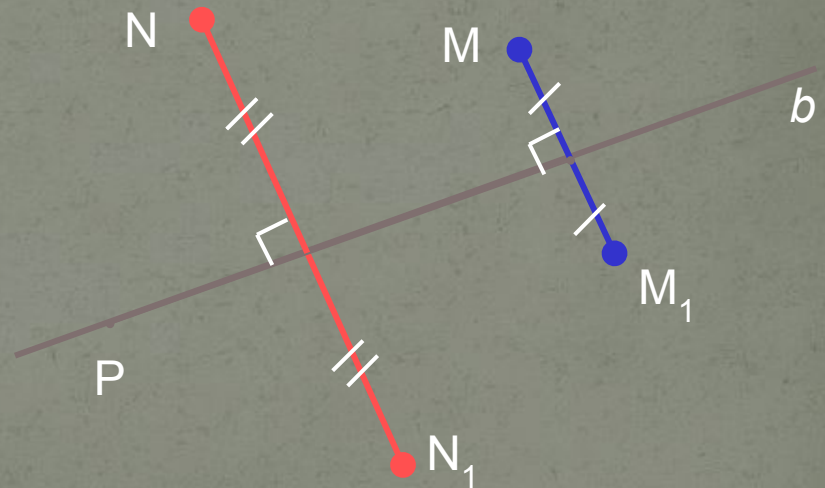
# Осевая симметрия

Точки  $A$  и  $A_1$  называются симметричными относительно прямой  $a$ , если эта прямая проходит через середину отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна к нему.



$a$  – ось симметрии

$$A_1 = S_a(A)$$



Точка  $P$  симметрична самой себе  
относительно прямой  $b$



# Зеркальная симметрия

«Что может быть больше похоже на мою руку или мое ухо, чем их собственное отражение в зеркале? И все же руку, которую я вижу в зеркале «нельзя поставить на место настоящей руки...»

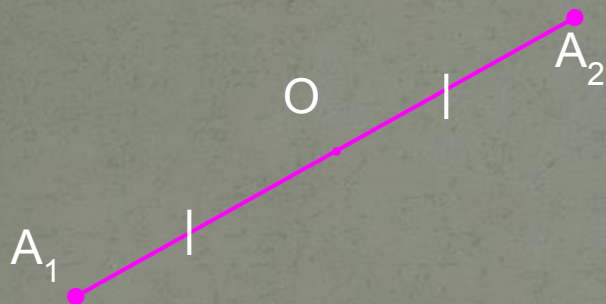
Иммануил Кант





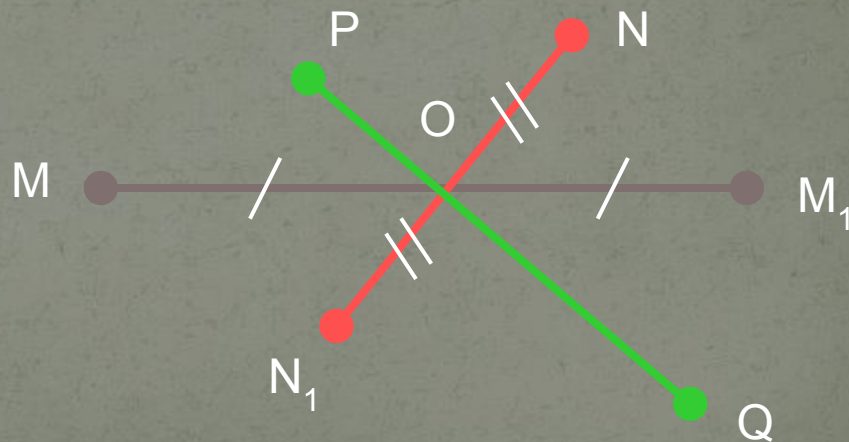
# Центральная симметрия

Точки  $A_1$  и  $A_2$  называются *симметричными относительно точки  $O$* , если  $O$  – середина отрезка  $A_1A_2$



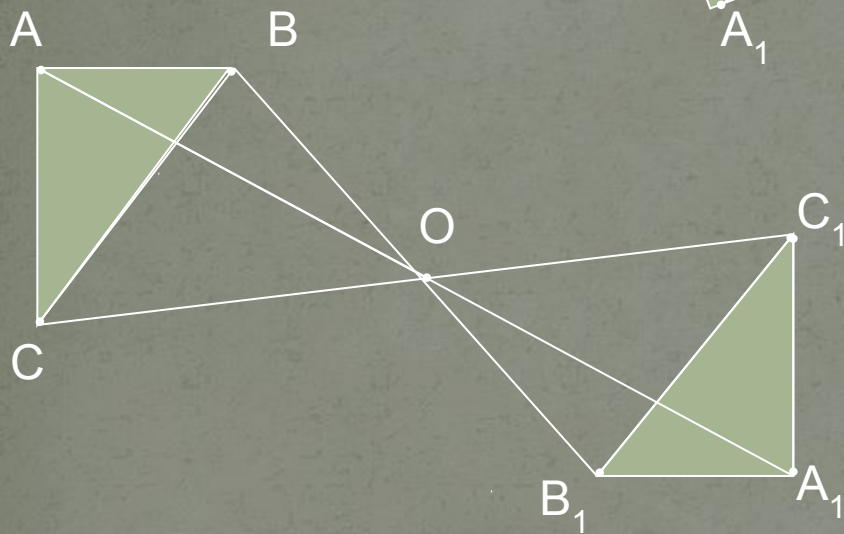
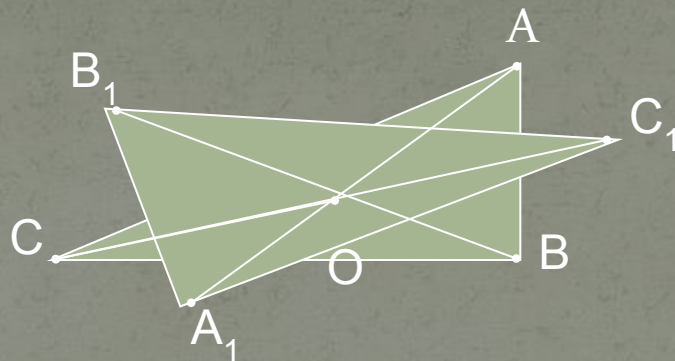
$$A_1O = OA_2$$

Точка  $O$  – центр симметрии





# Центральная симметрия

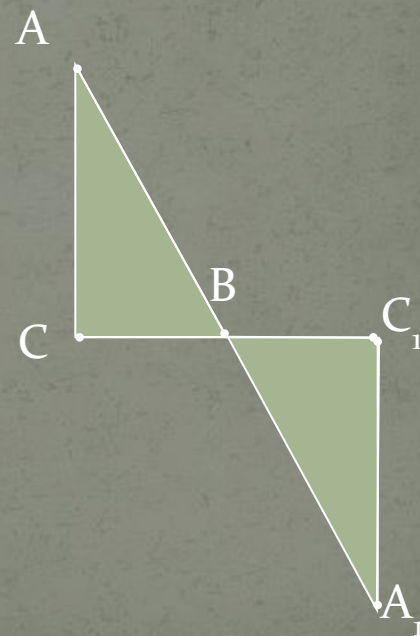


$$A_1 = Z_o(A)$$

$$B_1 = Z_o(B)$$

$$C_1 = Z_o(C)$$

$$\triangle A_1B_1C_1 = Z_o(\triangle ABC)$$





На зеркальной поверхности  
Сидит мотылек.  
От познания истины  
Бесконечно далек.  
Потому что, наверное,  
И не ведает он,  
Что в поверхности зеркала  
Сам отражен.

Леонид Мартынов



# Казанский кафедральный собор





# Собор Василия Блаженного



Собор Покрова, что на Рвú, также называемый Храм Васи́лия Блаже́нного — православный храм, расположенный на Красной площади Китай-города в Москве.



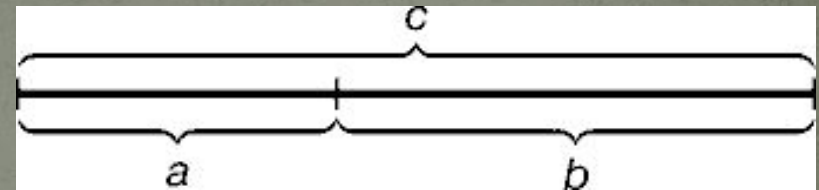
# Большой Екатерининский дворец





# Что такое золотое сечение.

- Золотое сечение – это деление отрезка на части в таком соотношении, при котором большая часть относится к меньшей, как сумма к большей.



Фф

Греческая буква «фи», первая буква имени Фидиас (Phidias), введённая для обозначения золотого сечения Марком Баром в начале 20 века в честь Фидиаса – создателя статуй Парфенона

$$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1.61803398874989484\dots$$



# Золотая пропорция и Парфенон



рис.13

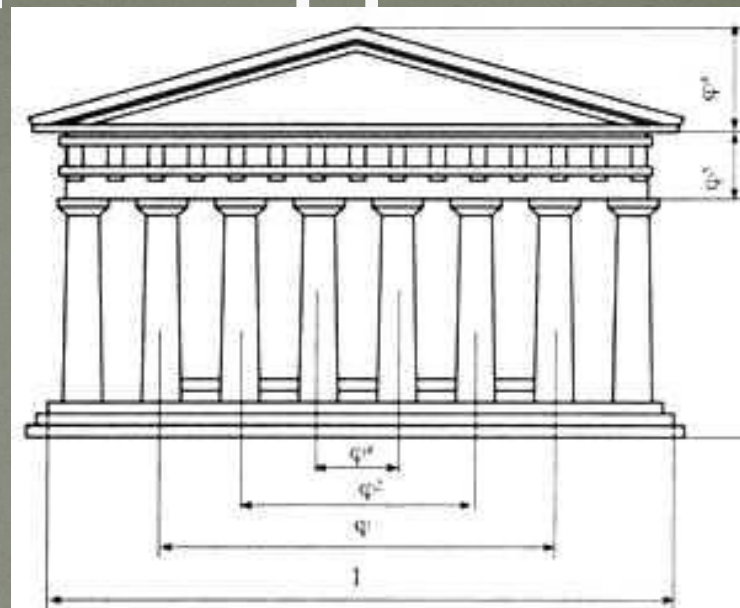


рис.14

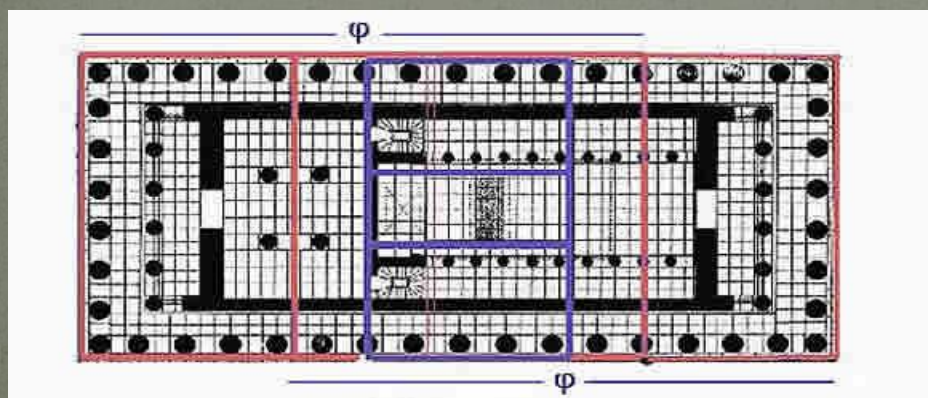


Рис.15

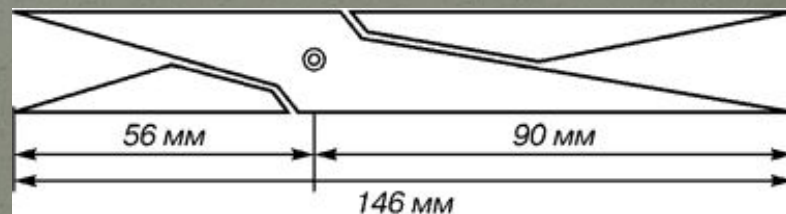


Рис.16

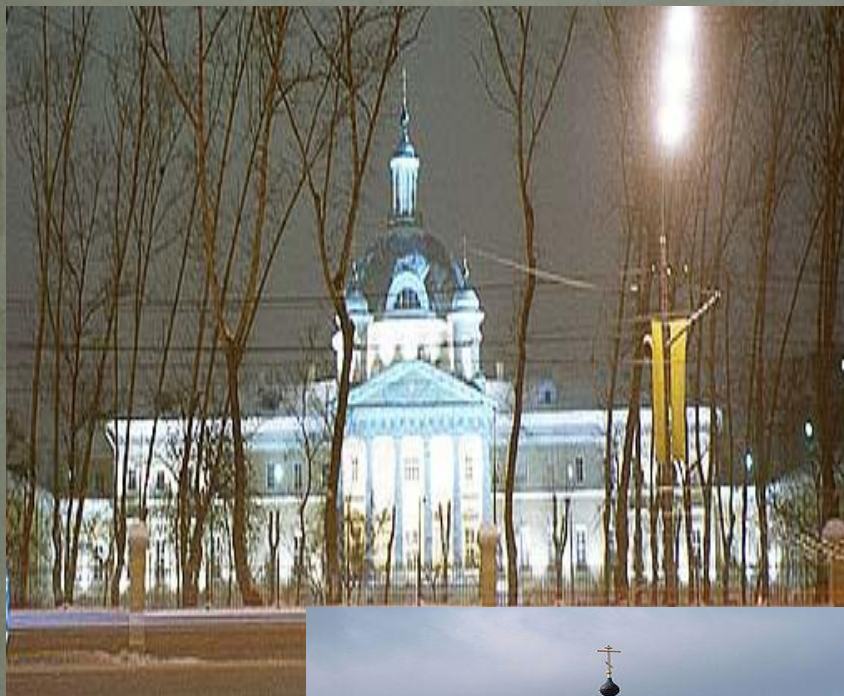


# Пантеон-храм всех богов в Риме





# Голицынская больница





# Дом Пашкова



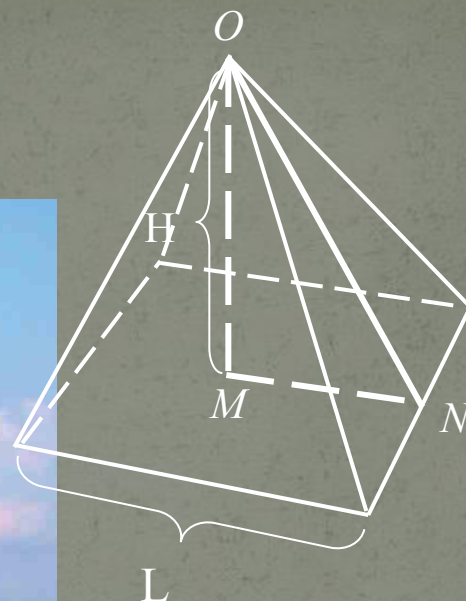


# Золотое сечение и пирамида Хеопса

$$4/\pi = \sqrt{\Phi}$$



Комплекс пирамид в Гизе



$$OM/MN = ON/OM = 1,27202 = \sqrt{\Phi}$$

$$ON/MN = \Phi$$

$$2H/L = \sqrt{\Phi}$$

$$2L/H = \pi$$



# Золотое сечение в архитектуре.

