

ВЗАИМОСВЯЗЬ МАТЕМАТИКИ И АРХИТЕКТУРЫ В СИММЕТРИИ.

Выполнил: Каптенко Дмитрий
и Сердюков Андрей.



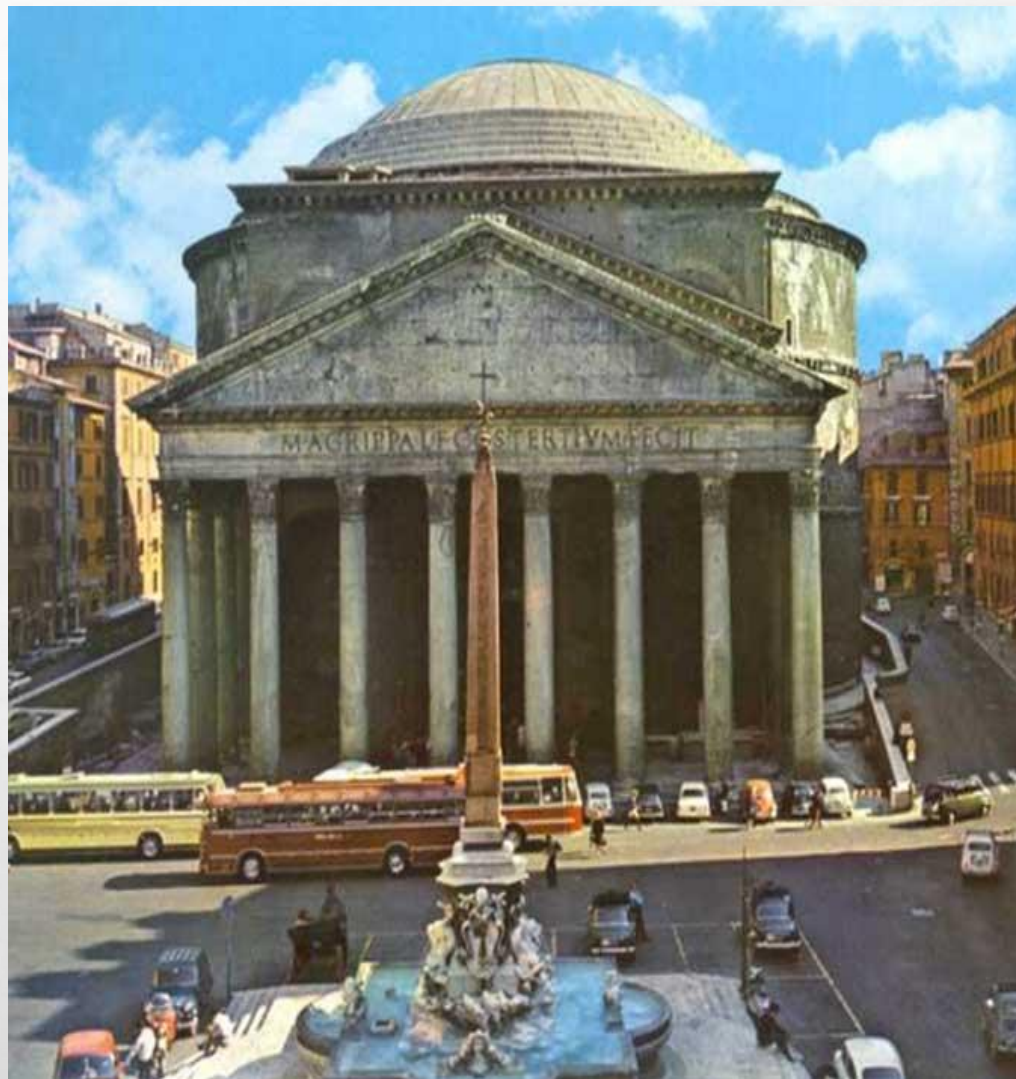
КАК МАТЕМАТИКА ПОМОГАЕТ ДОБИТЬСЯ ПРОЧНОСТИ СООРУЖЕНИЙ.

ЛЮДИ С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН, ВОЗВОДЯ СВОИ ЖИЛИЩА, ДУМАЛИ ОБ ИХ ПРОЧНОСТИ.

НА ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ ЛЮДИ ТРАТИЛИ ОГРОМНЫЕ УСИЛИЯ И БЫЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАНЫ В ТОМ, ЧТОБЫ ОНИ ПРОСТОЯЛИ ДОЛЬШЕ. БЛАГОДАРЯ ЭТОМУ, ДО НАШИХ ДНЕЙ ДОШЁЛ ДРЕВНЕРИМСКИЙ **КОЛИЗЕЙ**.



Прочность сооружения обеспечивается не только материалом, из которого оно создано, но и конструкцией, которая используется в качестве основы при его проектировании и строительстве. Прочность сооружения напрямую связана с той геометрической формой, которая является для него базовой.



ЕГИПЕТСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.

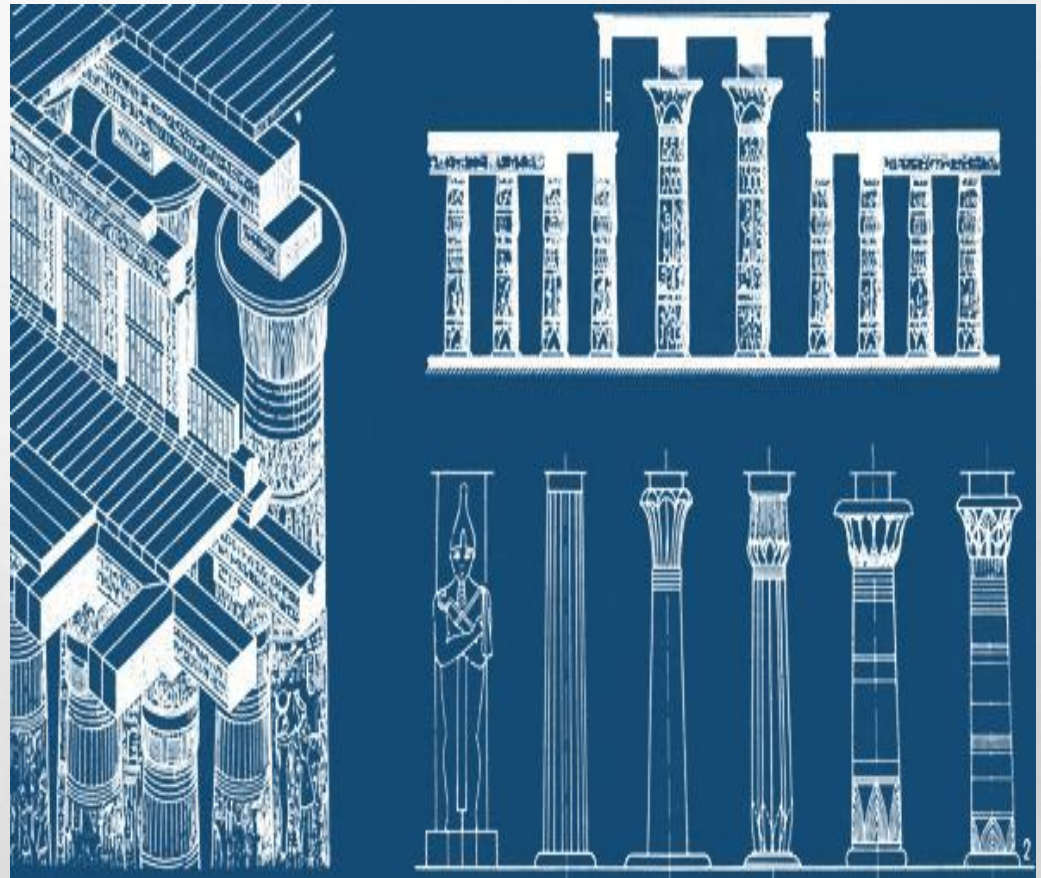
Самым прочным архитектурным сооружением с давних времен считаются египетские пирамиды.



КАК ИЗВЕСТНО ОНИ ИМЕЮТ ФОРМУ ПРАВИЛЬНЫХ ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНЫХ ПИРАМИД. ИМЕННО ЭТА ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАИБОЛЬШУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ЗА СЧЕТ БОЛЬШОЙ ПЛОЩАДИ ОСНОВАНИЯ. НО ФОРМА ПИРАМИДЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ УМЕНЬШЕНИЕ МАССЫ ПО МЕРЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫСОТЫ НАД ЗЕМЛЕЙ. ИМЕННО ЭТИ ДВА СВОЙСТВА ДЕЛАЮТ ПИРАМИДУ УСТОЙЧИВОЙ, А ЗНАЧИТ И ПРОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ЗЕМНОГО ТЯГОТЕНИЯ.

На смену пирамидам пришла стоечно-балочная система.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ
ГЕОМЕТРИИ ОНА
ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ
МНОГОГРАННИК,
КОТОРЫЙ ПОЛУЧИТСЯ,
ЕСЛИ МЫСЛЕННО НА
ДВА ВЕРТИКАЛЬНО
СТОЯЩИХ
ПРЯМОУГОЛЬНЫХ
ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА
ПОСТАВИТЬ ЕЩЕ ОДИН
ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ
ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.



ГИПЕРБОЛОИД.

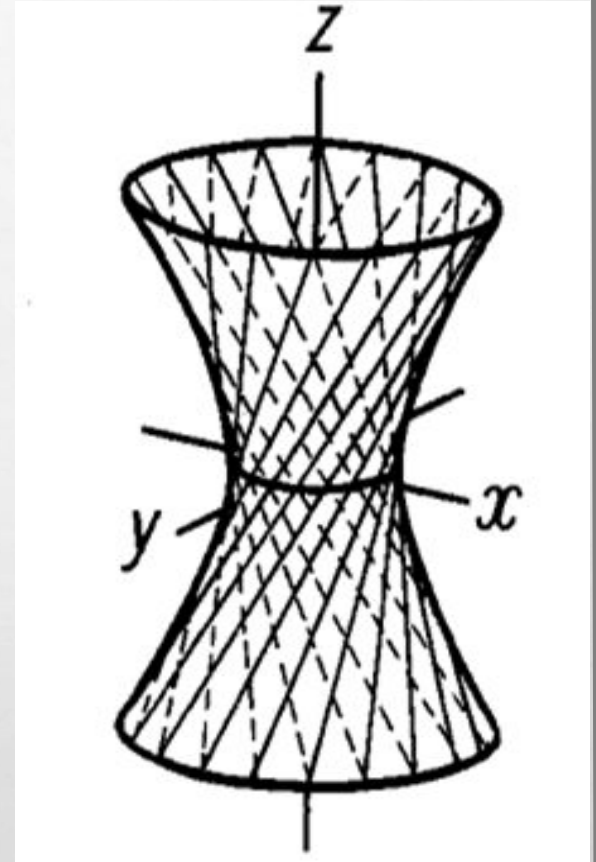
СЛЕДУЮЩИМ ЭТАПОМ
РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ЯВИЛАСЬ
КАРКАСНАЯ СИСТЕМА.

ДОСТАТОЧНО ВСПОМНИТЬ
КОНСТРУКЦИИ ИЗВЕСТНЫХ
БАШЕН: ЭЙФЕЛЕВОЙ БАШНИ В
ПАРИЖЕ И ТЕЛЕБАШНИ НА
ШАБОЛОВКЕ.
ТЕЛЕБАШНЯ НА ШАБОЛОВКЕ
СОСТОИТ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ
ПОСТАВЛЕННЫХ ДРУГ НА ДРУГА
ЧАСТЕЙ ОДНОПОЛОСТНЫХ
ГИПЕРБОЛОИДОВ. ПРИЧЕМ
КАЖДАЯ ЧАСТЬ СДЕЛАНА ИЗ
ДВУХ СЕМЕЙСТВ
ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ БАЛОК.



ОДНОПОЛОСТНЫЙ ГИПЕРБОЛОИД – ЭТО ПОВЕРХНОСТЬ, ОБРАЗОВАННАЯ ВРАЩЕНИЕМ В ПРОСТРАНСТВЕ ГИПЕРБОЛЫ, РАСПОЛОЖЕННОЙ СИММЕТРИЧНО ОТНОСИТЕЛЬНО ОДНОЙ ИЗ ОСЕЙ КООРДИНАТ В ПРЯМОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ, ВОКРУГ ДРУГОЙ ОСИ.

ЛЮБОЕ ОСЕВОЕ СЕЧЕНИЕ ОДНОПОЛОСТНОГО ГИПЕРБОЛОИДА БУДЕТ ОГРАНИЧЕНО ДВУМЯ ГИПЕРБОЛАМИ.



ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЙ ПАРАБОЛОИД.

ЭТО ПОВЕРХНОСТЬ, КОТОРАЯ В СЕЧЕНИИ
ИМЕЕТ ПАРАБОЛЫ И ГИПЕРБОЛУ.

ПОЯВЛЕНИЕ НОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ ДЕЛАЕТ ВОЗМОЖНЫМ
СОЗДАНИЕ ТОНКОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО
КАРКАСА И СТЕН ИЗ СТЕКЛА.

ДОСТАТОЧНО ВСПОМНИТЬ **АМЕРИКАНСКИЕ
НЕБОСКРЕБЫ** ИЛИ, НАПРИМЕР, ЗДАНИЕ
КРЕМЛЕВСКОГО ДВОРЦА СЪЕЗДОВ
СОЗДАННЫХ ИЗ СТЕКЛА И БЕТОНА.



ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМЫ В РАЗНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ СТИЛЯХ



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА СООРУЖЕНИЯ НАСТОЛЬКО ВАЖНА, ЧТО БЫВАЮТ СЛУЧАИ, КОГДА В ИМЕНИ ИЛИ НАЗВАНИИ ЗДАНИЯ ЗАКРЕПЛЯЮТСЯ НАЗВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР. ТАК, ЗДАНИЕ ВОЕННОГО ВЕДОМСТВА США НОСИТ НАЗВАНИЕ **ПЕНТАГОН**, ЧТО ОЗНАЧАЕТ ПЯТИУГОЛЬНИК. СВЯЗАНО ЭТО С ТЕМ, ЧТО, ЕСЛИ ПОСМОТРЕТЬ НА ЭТО ЗДАНИЕ С БОЛЬШОЙ ВЫСОТЫ, ТО ОНО ДЕЙСТВИТЕЛЬНО БУДЕТ ИМЕТЬ ВИД ПЯТИУГОЛЬНИКА. НА САМОМ ДЕЛЕ ТОЛЬКО КОНТУРЫ ЭТОГО ЗДАНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ПЯТИУГОЛЬНИК. САМО ЖЕ ОНО ИМЕЕТ ФОРМУ МНОГОГРАННИКА.

МОСКОВСКИЙ КРЕМЛЬ.

**В СПАСКОЙ БАШНЕ
МОСКОВСКОГО КРЕМЛЯ В
ОСНОВАНИИ МОЖНО УВИДЕТЬ
ПРЯМОЙ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД,
ПЕРЕХОДЯЩИЙ В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ В
ФИГУРУ, ПРИБЛИЖАЮЩУЮСЯ К
ЦИЛИНДРУ, ЗАВЕРШАЕТСЯ ЖЕ ОНА
ПИРАМИДОЙ.**



СИММЕТРИЯ – ЦАРИЦА АРХИТЕКТУРНОГО СОВЕРШЕНСТВА

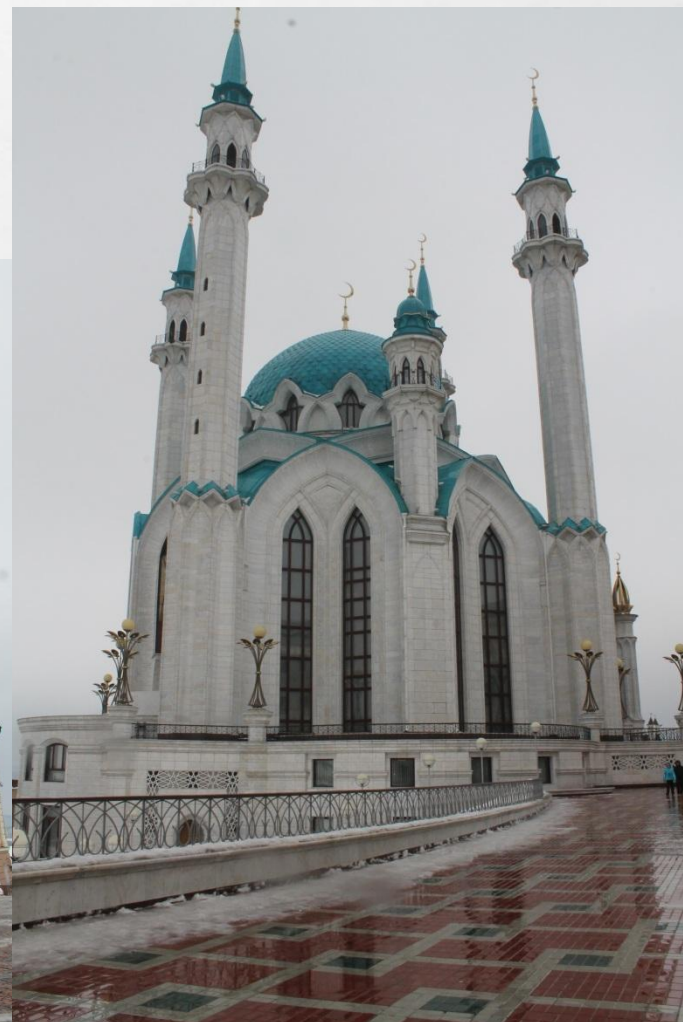


СОБЛЮДЕНИЕ СИММЕТРИИ ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРВЫМ ПРАВИЛОМ АРХИТЕКТОРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛЮБОГО СООРУЖЕНИЯ. СТОИТ ТОЛЬКО ПОСМОТРЕТЬ НА ВЕЛИКОЛЕПНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ А.Н. ВОРОНИХИНА **КАЗАНСКИЙ СОБОР** В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ, ЧТОБЫ УБЕДИТЬСЯ В ЭТОМ.

ЕСЛИ МЫ МЫСЛЕННО ПРОВЕДЕМ ВЕРТИКАЛЬНУЮ ЛИНИЮ ЧЕРЕЗ ШПИЛЬ НА КУПОЛЕ И ВЕРШИНУ ФРОНТОНА, ТО УВИДИМ, ЧТО С ДВУХ СТОРОН ОТ НЕЕ АБСОЛЮТНО ОДИНАКОВЫЕ ЧАСТИ СООРУЖЕНИЯ

ВЫВОД

МАТЕМАТИКА И АРХИТЕКТУРА ШАГАЮТ
НОГА В НОГУ, ПОМОГАЯ ДРУГ ДРУГУ, ПО
ДОРОГЕ К НОВЫМ ИННОВАЦИЯМ.



ДО НОВЫХ ВСТРЕЧ!

