

ГЕОМЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

ОТ ДРЕВНЕГО МИРА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Зеленов Н., Конев Е.

школа № 1678, 8б класс

ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Архитектура и математика взаимосвязаны, в архитектуре используются стандартные геометрические фигуры и тела, сочетания которых в разных пропорциях и сочетаниях создают неповторимое многообразие форм.

Актуальность

В наше время города и страны все более застраиваются. Появляются новые сооружения. Появляются новые архитекторы, появляются новые направления в архитектуре. Как говорил американский архитектор, Луис Генри Салливан: «Архитектура — это искусство, которое воздействует на человека наиболее медленно, зато наиболее прочно».

Любое здание или сооружение строится на основе геометрических фигур и комбинаций геометрических тел. И не один из видов искусств так тесно не связан с геометрией как архитектура.



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель:

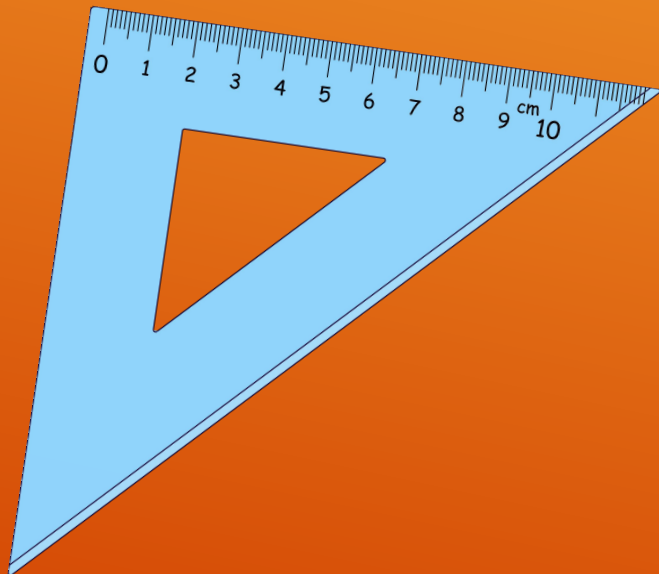
- ▶ рассмотреть какие бывают архитектурные сооружения, и из каких геометрических фигур они состоят

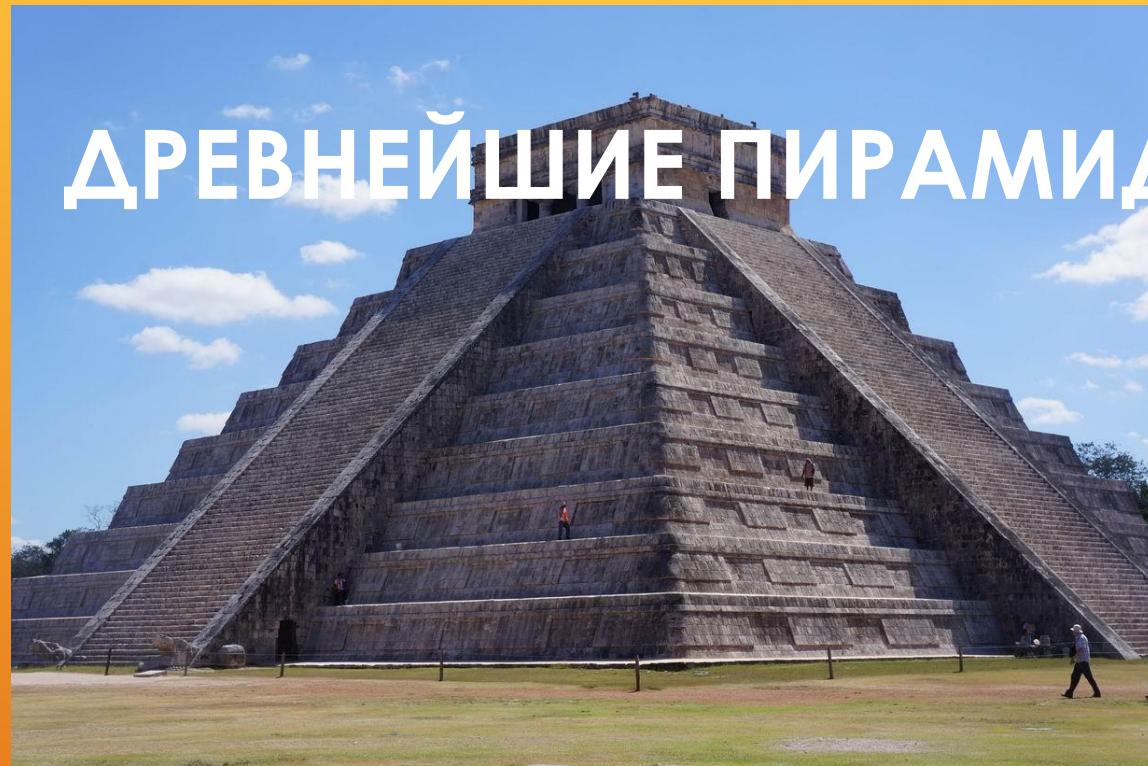
Задачи:

- ▶ Найти геометрические фигуры и тела в архитектурных сооружениях разных стран Мира
- ▶ Узнать, можно ли построить какое-либо сооружение, используя одну геометрическую фигуру?
- ▶ Выявить взаимосвязь свойств архитектурных сооружений с геометрическими формами;

В мире есть множество архитектурных сооружений, которые состоят из различных геометрических фигур и тел. Рассмотрим некоторые сооружения в разных частях света.

Итак, начнем в хронологическом порядке...





ДРЕВНЕЙШИЕ ПИРАМИДЫ

Египетские пирамиды (XXVII – XVI вв до н.э.). Общий вид – гладкая или ступенчатая пирамида. По разным источникам, египтяне построили 118-138 пирамид.

Пирамиды майя (V в до н.э – III вв н.э.) . Общий вид – усеченная ступенчатая пирамида с параллелепипедом наверху с прямоугольными входами и окнами.



ДРЕВНЯЯ ГРЕЦИЯ

Театр Диониса в Афинах (Vв до н.э.). Общий вид – усеченный конус. Сцена – полукруг, зрительный зал – перевернутый ступенчатый конус. В стене окна прямоугольной формы, часть из которых сверху закруглены полукругом.

ДРЕВНИЙ РИМ



Римский Колизей (I в н.э.). Общий вид – овал. Центральная арена – овал, зрительный зал – несколько поставленных друг над другом овалов. В стенах окна и двери прямоугольной формы, большая часть из которых сверху закруглены полукругом.



СОБОР СВЯТОГО ПЕТРА



Собор Св. Петра в Ватикане (XI – XVII вв., современный вид приобрел в XVI в.). Площадь перед Собором – круг, колонна в центре – 4-гранная пирамида, колоннада вокруг площади выполнена в виде 2-х полукругов. Колонны – цилиндры, купола – вытянутые полусферы. Окна и двери – прямоугольники.



ПИЗАНСКАЯ БАШНЯ

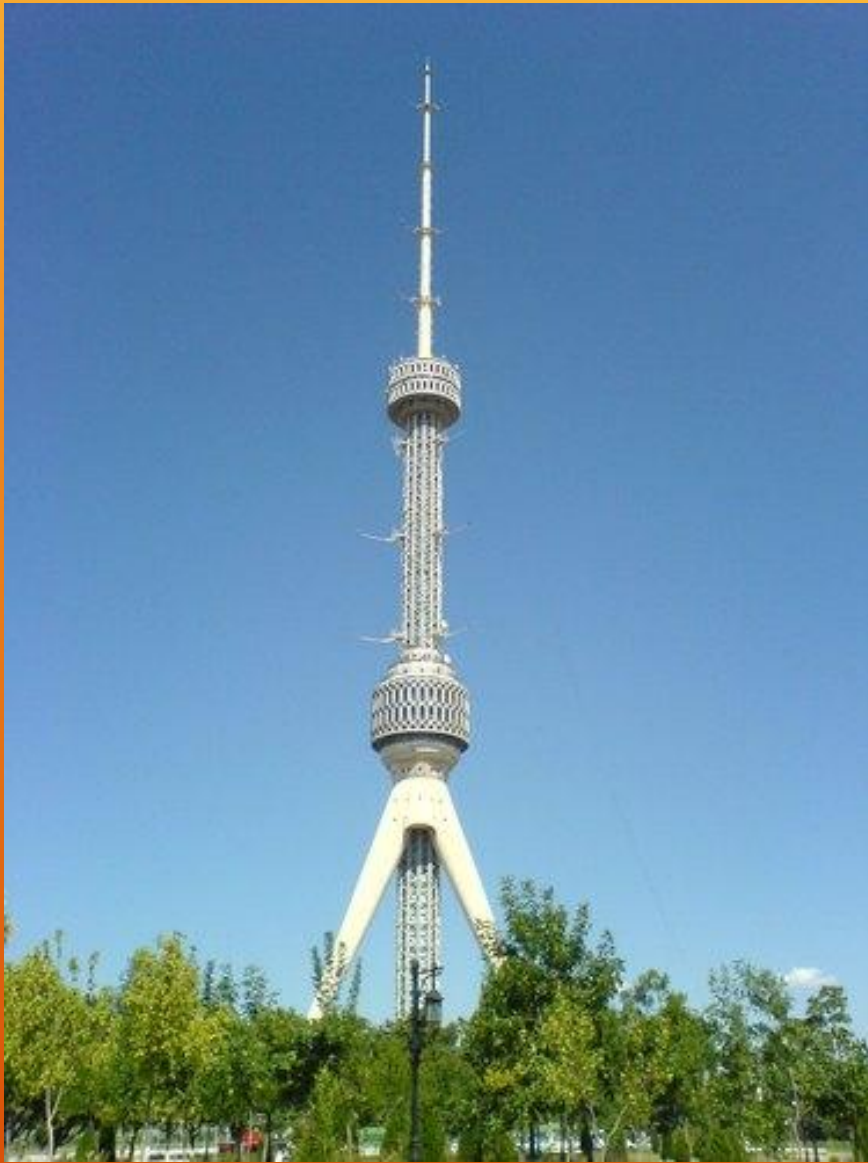
Пизанская башня (XII – XIV вв.). Общий вид – цилиндр. На этажах колонны цилиндрической формы, между которыми арки в виде полукруга. Верхняя площадка - круг.



СПАССКАЯ БАШНЯ КРЕМЛЯ

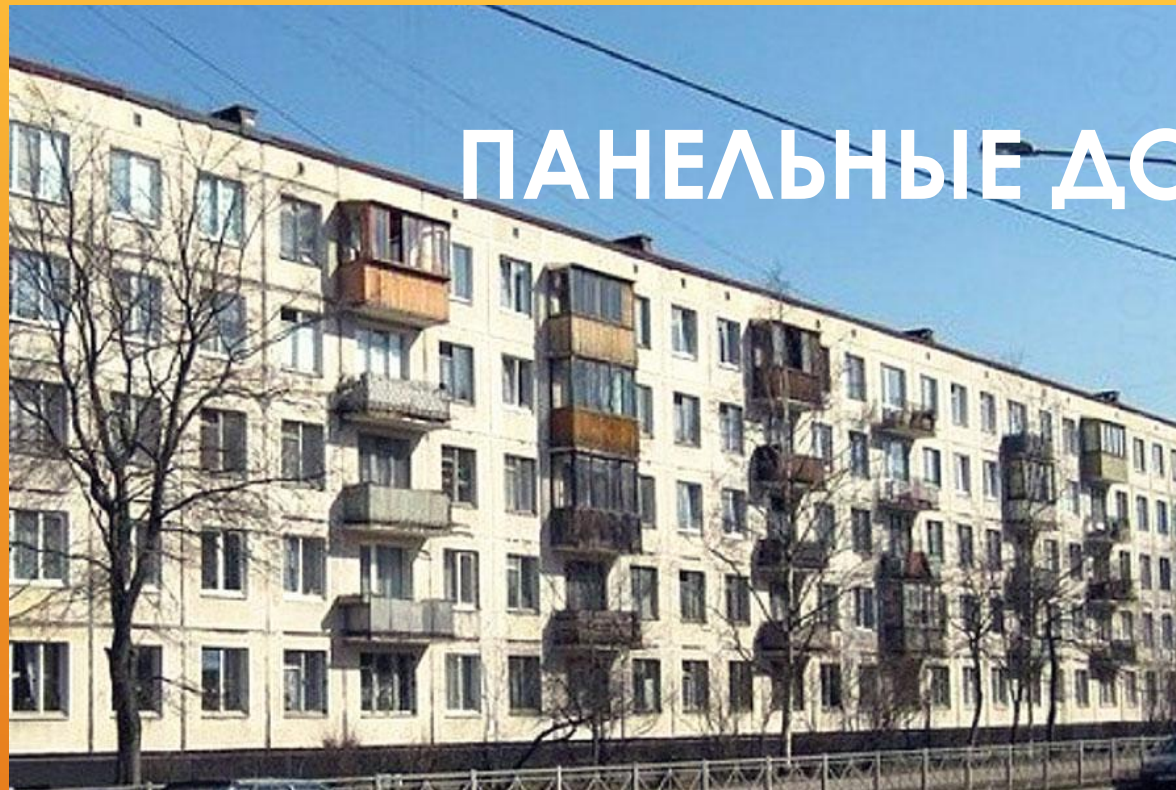
Спасская башня — главная проездная башня Московского Кремля. Выходит на Красную площадь. Построена в 1491 году, в 1624 году был возведён готический верх с курантами (современные часы — 1852 года), в 1937 году на башне была установлена рубиновая звезда.

Основание — параллелепипед, средняя часть — шестигранник, верхний шпиль и шпили среднего яруса — конусы. В стенах окна и бойницы прямоугольной формы, часть из которых сверху закруглены полукругом.



ТАШКЕНТСКАЯ ТЕЛЕБАШНЯ

Ташкентская телебашня (1985г). Общий вид космического корабля состоит из конусов и цилиндра в нижней части, которая соединяется с центральной цилиндрической частью через вытянутую сферу. Вторую секцию завершает большой цилиндр, а сверху – длинный цилиндрический шпиль.



ПАНЕЛЬНЫЕ ДОМА

Панельные дома, которые активно строились с 1950е – 1980е гг. XXв.
Основная, если не единственная фигура – прямоугольник.
Общий вид, окна, двери, балконы – прямоугольники.

РУССКИЙ МОСТ ВО ВЛАДИВОСТОКЕ



Русский (или Золотой) мост был построен в 2012г. Тросы, натянутые к мосту похожи на 2 огромных треугольника. Опоры перпендикулярны линии моста.

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР «ШАЙБА»



Инновационный центр «Шайба» был построен в 2016г в г. Первоуральск, Свердловской обл. Общий вид – лежащий на боку цилиндр. Вид с боку – круг, окна - прямоугольники.



БУРДЖ-ХАЛИФА

«Башня Халифа», до 2010 года называлась «Бурдж-Дубай» — «Дубайская башня») — небоскрёб высотой 828 метров в Дубае, самое высокое сооружение в мире.

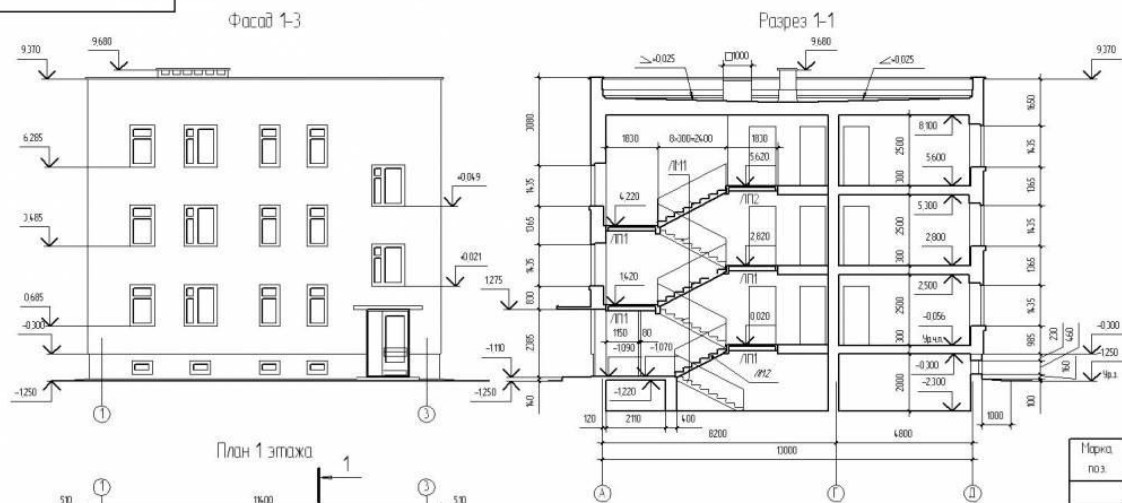
Общая стоимость сооружения — около 1,5 млрд долларов.

Строительство небоскрёба длилось с 2004 года по 2007 и шло со скоростью 1—2 этажа в неделю. Ежедневно на строительстве работало до 12 000 рабочих. На его создание ушло около 320 тыс. м³ бетона и более 60 тыс. тонн стальной арматуры. Бетонные работы были завершены после возведения 160 этажа, далее шла сборка 180-метрового шпиля из металлических конструкций.

Форма здания асимметрична, чтобы уменьшить эффект раскачивания от ветра. В фундаменте здания применялисьися свайе длиной 45 м и диаметром 1,5 м. Всего таких свай около 200.

Кажется, что небоскрёб собран из цилиндров разной высоты. Верх каждого цилиндра — полукруг. А чтобы эти цилиндры не развалились, их стянули прямоугольниками. Окна — прямоугольники или квадраты. Шпиль — цилиндр.

ОТ ЭСКИЗА К ЧЕРТЕЖУ

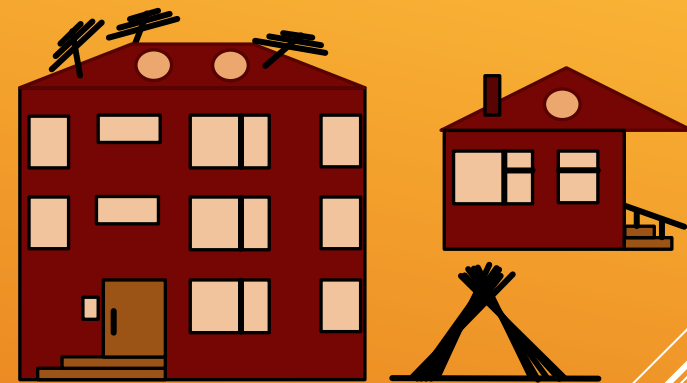


1. Стены выкладываются из кирпича керамического рядового полнотелого обыкновенного (250х120х65) марки КР 150/160/25 ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе марки 100.
2. Глубина паза анкеров не менее 65 мм.
3. Перегородки устраиваются из керамических каннел (250х200х80) с тремя горизонтальными пустотами марки КРПЗН 150/130/15 ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе марки 100.

Ведомость проемов дверей 1 этажа

Марка поз.	Размер проема, мм
1.2	700х2070
3.4	800х2070
5.6	900х2070
7.8	920х2070
9	1500х2070
10	1500х2070

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. из.	Примечание
План 1 этажа					
ОК1	ГОСТ 11214-78	Окно ОП5-75	11		
Имес 101	ГОСТ 6785-80	Плита подоконная ПОГ7.2545-Т	11	20	
ОК2	ГОСТ 11214-78	Окно ОП5-9	2		
Имес 21	ГОСТ 6785-80	Плита подоконная ПОГ10.2545-Т	2	30	
ОК3	ГОСТ 11214-78	Окно ОП5-12	3		
Имес 31	ГОСТ 6785-80	Плита подоконная ПОГ15.2545-Т	3	43	
1	ГОСТ 6629-74	Дверь ДГ21-7	3		
2	ГОСТ 6629-74	Дверь ДГ21-7Л	3		
3	ГОСТ 6629-74	Дверь Д021-8	1		
4	ГОСТ 6629-74	Дверь Д021-8Л	1		
5	ГОСТ 6629-74	Дверь Д021-9	2		
6	ГОСТ 6629-74	Дверь Д021-9Л	3		
7	ГОСТ 6629-74	Дверь ДГ21-9Ц	1		
8	ГОСТ 6629-74	Дверь ДГ21-9ЦЛ	1		
9	ГОСТ 6629-74	Дверь ДГ21-15ПШ	1		
10	ГОСТ 6629-74	Дверь ДН24-15ПШР1	1		
Разрез 1-1					
ЛП1	ГОСТ 98180-81	Лестничная марш ЛП124.1214-4-Г	5		
ЛП2	КЖ-1	Лестничная марш ЛП118.1211-4-Г	1		
ЛП1	ГОСТ 98180-81	Лестничная площадка ЛП125.118-4-Г	4		
ЛП2	ГОСТ 98180-81	Лестничная площадка ЛП125.118-4-Г	1		
Имес 101					
Имес 21					
Имес 31					
Имес 41					
Имес 51					
Имес 61					
Имес 71					
Имес 81					
Имес 91					
Имес 101					
Имес 111					
Имес 121					
Имес 131					
Имес 141					
Имес 151					
Имес 161					
Имес 171					
Имес 181					
Имес 191					
Имес 201					
Имес 211					
Имес 221					
Имес 231					
Имес 241					
Имес 251					
Имес 261					
Имес 271					
Имес 281					
Имес 291					
Имес 301					
Имес 311					
Имес 321					
Имес 331					
Имес 341					
Имес 351					
Имес 361					
Имес 371					
Имес 381					
Имес 391					
Имес 401					
Имес 411					
Имес 421					
Имес 431					
Имес 441					
Имес 451					
Имес 461					
Имес 471					
Имес 481					
Имес 491					
Имес 501					
Имес 511					
Имес 521					
Имес 531					
Имес 541					
Имес 551					
Имес 561					
Имес 571					
Имес 581					
Имес 591					
Имес 601					
Имес 611					
Имес 621					
Имес 631					
Имес 641					
Имес 651					
Имес 661					
Имес 671					
Имес 681					
Имес 691					
Имес 701					
Имес 711					
Имес 721					
Имес 731					
Имес 741					
Имес 751					
Имес 761					
Имес 771					
Имес 781					
Имес 791					
Имес 801					
Имес 811					
Имес 821					
Имес 831					
Имес 841					
Имес 851					
Имес 861					
Имес 871					
Имес 881					
Имес 891					
Имес 901					
Имес 911					
Имес 921					
Имес 931					
Имес 941					
Имес 951					
Имес 961					
Имес 971					
Имес 981					
Имес 991					
Имес 1001					
Имес 1011					
Имес 1021					
Имес 1031					
Имес 1041					
Имес 1051					
Имес 1061					
Имес 1071					
Имес 1081					
Имес 1091					
Имес 1101					
Имес 1111					
Имес 1121					
Имес 1131					
Имес 1141					
Имес 1151					
Имес 1161					
Имес 1171					
Имес 1181					
Имес 1191					
Имес 1201					
Имес 1211					
Имес 1221					
Имес 1231					
Имес 1241					
Имес 1251					
Имес 1261					
Имес 1271					
Имес 1281					
Имес 1291					
Имес 1301					
Имес 1311					
Имес 1321					
Имес 1331					
Имес 1341					
Имес 1351					
Имес 1361					
Имес 1371					
Имес 1381					
Имес 1391					
Имес 1401					
Имес 1411					
Имес 1421					
Имес 1431					
Имес 1441					
Имес 1451					
Имес 1461					
Имес 1471					
Имес 1481					
Имес 1491					
Имес 1501					
Имес 1511					
Имес 1521					
Имес 1531					
Имес 1541					
Имес 1551					
Имес 1561					
Имес 1571					
Имес 1581					
Имес 1591					
Имес 1601					
Имес 1611					
Имес 1621					
Имес 1631					
Имес 1641					
Имес 1651					
Имес 1661					
Имес 1671					
Имес 1681					
Имес 1691					
Имес 1701					
Имес 1711					
Имес 1721					
Имес 1731					
Имес 1741					
Имес 1751					
Имес 1761					
Имес 1771					
Имес 1781					
Имес 1791					
Имес 1801					
Имес 1811					
Имес 1821					
Имес 1831					
Имес 1841					
Имес 1851					
Имес 1861					
Имес 1871					
Имес 1881					
Имес 1891					
Имес 1901					
Имес 1911					
Имес 1921					
Имес 1931					
Имес 1941					
Имес 1951					
Имес 1961					
Имес 1971					
Имес 1981					
Имес 1991					
Имес 2001					



Все эти сооружения состоят из стандартных геометрических фигур – прямоугольник, круг, трапеция, треугольник и отрезок

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возвращаясь к задачам, поставленным при составлении данной презентации можно отметить следующее:

- Любое архитектурное сооружение можно рассматривать, как сочетание геометрических фигур и тел. Любую, даже самую замысловатую линию всегда можно разложить, как последовательность дуг разных радиусов и отрезков.
- Можно построить сооружение, используя только один геометрический объект. Примером могут служить и Древние пирамиды и менее древние панельные дома.
- В архитектуре, так же, как и в геометрии встречаются понятия:
 - ✓ симметрии (осевой и центральной);
 - ✓ параллельные и перпендикулярные линии;
 - ✓ острые, прямые и тупые углы.



Вывод

При постройке, как современных зданий, так и зданий прошлых веков использовались знания математики. Архитектурное формообразование с помощью геометрических построений сохраняется во всех случаях. Поиск новых форм из ограниченного количества геометрических фигур и реализуемость замысла – вот задача, которая стояла перед архитекторами во все времена.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, located in the lower right quadrant of the slide.