

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
« Петровская средняя общеобразовательная школа»

## Тема проекта: Математика и искусство

Наставник: Герасикова Светлана Викторовна  
Учитель математики  
Разработчик: Захарова Мария Романовна  
Учащиеся 7Б класса

# Содержание

1. Введение – слайд № 3
2. Математика в архитектуре – слайды № 4 – 7
3. Заключение – слайд № 8
4. Список литературы и электронных ресурсов - слайд № 9
5. Приложение – слайды № 10 - 16

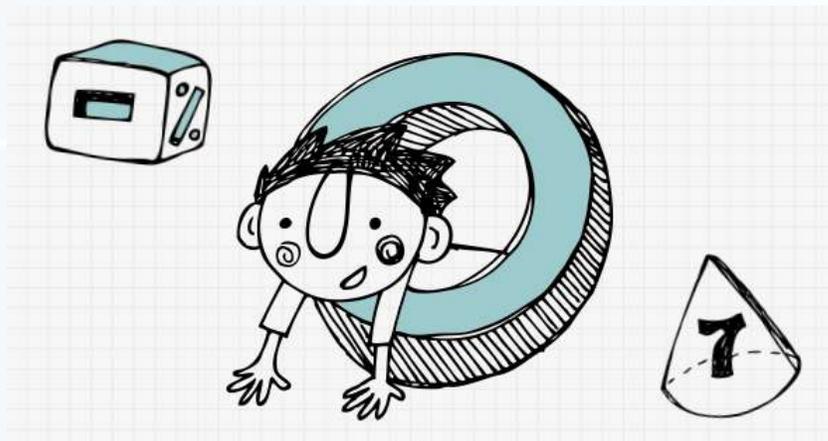
Цель моего проекта: показать окружающим, насколько важны точные математические расчёты в архитектуре.

Задачи:

1. Подобрать подходящие материалы в книгах и интернете.
2. Изучить и проанализировать подобранный материал.
3. Выбрать подходящие, наглядные примеры и раскрыть их в своём проекте.

# Введение

Пусть математика сложна,  
Её до края не познать.  
Откроет двери всем она,  
В них только надо постучать



Математика окружает нас повсюду. Каждый день, просыпаясь утром, наше сердце ускоряется, делая определённое количество ударов в минуту; поднявшись с кровати, мы смотрим на часы, видим цифры и рассчитываем время которое мы отводим на какие либо действия; идя в школу, садик, на работу мы делаем определённое количество шагов.

Первые цифры, которые слышит новорождённый, это свой рост и вес; в садике нас учат базовым основам математики; приходя в магазин мы производим определенные денежные расчеты; проезжая мимо заправок, мы видим цифры на табло; номера домов мелькают перед глазами, когда мы едем по тесным улицам города. Математика окружает нас с утра и до вечера.



# Математика в архитектуре

Математика присутствует во всех видах искусства, будь то танцы либо музыка, живопись либо скульптура, оригами либо графика.... В своем докладе я хочу вам привести пример того насколько важна математика в таком виде искусства, как архитектура.

Математика и архитектура развивались одновременно. Нельзя было провести строгую границу между этими двумя видами искусств, ведь в древности математика, как и архитектура, относилась к искусству. Люди с древних времен, возводя свои жилища, думали, в первую очередь, об их прочности, а во вторую о красоте. Если

постройка прочная значит долговечная. На возведение зданий люди тратили огромные усилия, а значит, были заинтересованы в том, чтобы они простояли как можно дольше.

В мире существует множество интересных построек разных геометрических форм, от замысловатого Административного здания Nord / LB до невероятного небоскрёба Гуанчжоу западной башни. И я подобрала несколько, по моему мнению, самых интересных архитектурных творений. Первое из них – лондонская башня Мэри Экс. Ещё с начала возведения лондонцы называли её: шишкой, корнишоном, а окончательное прозвище стало – «огурец» из-за зеленоватого оттенка стекла. Башня имеет высоту 180 метров и не имеет ни одного угла. Такая конструкция не только интересна внешне, но и позволяет ветру спокойно обтекать здание не создавая завихрений, от которых не редко страдают пешеходы.

Каждая стеклянная часть имеет форму правильного треугольника, пара которых образует правильный ромб, а все ромбы идут по спирали.



Второе - уникальные башни Absolute World из города Миссиссога, Канада. Уникальны они своими необычными формами, из-за которых ни один из этажей не похож на другой — все они разной формы и разного размера. Целью проектировщиков был хороший обзор из любой точки здания. Поэтому от основания до вершины здания, сужаясь к центру, поворачиваются на 209 градусов. Парные жилые небоскрёбы комплекса Absolute City Centre состоят из пяти зданий. Главные башни этого комплекса- А и В. Башня А-170 метров ( 56 этажей), а башня В-150 метров (50 этажей). Это архитектурное сооружение Стало победителем конкурса проектов дизайна Absolute Tower в Миссиссоге.



Но самое удивительное и замуррѐнное, по моему мнению здание - штаб-квартира CCTV в Пекине, Китай. Возведение здания считалось непростой задачей, особенно учитывая его расположение в сейсмоопасной зоне. Архитектурное сооружение имеет высоту 234 м и состоит из 44 этажей. Общая площадь пола — 473 тыс. м<sup>2</sup>. Оно построено в необычном стиле и представляет собой кольцеобразную структуру из пяти горизонтальных и вертикальных секций, образующих неправильную решѐтку на фасаде здания с пустым центром. Из-за своей необычной формы постройке дали народное название «штанишки». Строительные работы начались 22 сентября 2004 года, в 2009 году строение было завершено. Это одно из самых невероятных зданий, ни только в Китае, но и как мне кажется, во всем мире.



Прочность конструкции, естественно, зависит от правильных математических расчетов. Даже малейший просчет может привести к катастрофе. Так например заказчик стройки супермаркета Samroong – он же в дальнейшем его владелец, в Южной Корее, решил внести изменения в проект здания, чтобы сэкономить: вместо колонн 800 мм в диаметре он распорядился использовать 600-миллиметровые – якобы для увеличения внутреннего пространства. Так же вместо 16 стержней, которые должны были проходить по длине этих колонн, строители заложили 8. В условиях, когда нет дополнительного подкрепления, напряжение в месте сопряжения плит и колонн должно быть рассчитано очень точно, и в процессе эксплуатации его ни в коем случае нельзя превышать ни по величине, ни по направлению. Стоит «срезать» одну из колонн, напряжение сразу же перераспределяется на все остальные, и начинается цепная реакция. Это произошло в будний день (в выходной число жертв было бы гораздо больше).



Утром начальник безопасности заметил на крыше трещины, но не мог повлиять на решение руководства: днем владелец Samroong на совещании с архитектором отказался от внеурочных ремонтных работ, не желая закрывать комплекс. На тот момент уже раздалось несколько хлопков схожих с газовым взрывом, которые сотрясли здание с крыши до самого подвала. В одном месте трескался пол, система кондиционеров не работала – температура внутри помещений ушла далеко за +30. Последний хлопок раздался в 17:30 – в мгновение ока Samroong, словно карточный домик, превратился в груды арматур и бетона. В тот день- 29 июня 1995 года, почти полторы тысячи человек оказались жертвами рухнувшего в считанные секунды крупнейшего в Сеуле супермаркета – здание обрушилось до самого основания в течение двадцати секунд... Этот трагический пример очень ярко показывает нам, насколько важны точные математические расчеты в проектировании зданий.

Но были, конечно, случаи, когда удавалось вовремя заметить ошибку архитектора и избежать катастрофы. Пример этому небоскрёб «Ситикорп». Здание было построено в 1977 году. Высота сооружения составляет 279 м, количество этажей — 59. Расположено на восточной окраине Мидтауна. Перед архитекторами небоскреба «Ситикорп» стояла необычная задача: как построить небоскрёб вокруг лютеранской церкви Святого Петра, построенной в 1862 году, которая занимала 30% строительной площадки. Тогда они предложили радикальное решение — беспрецедентное для здания такого масштаба. Чтобы ужиться с церковью на одной территории, инженеры расположили небоскрёб над ней. Интересно, что опоры расположены не по углам, а идут через здание. Но в расчетах Ле Межера, главного архитектора, учитывалась лишь сила ветра, дующего прямо на здание, а что, если так называемый встречный ветер подует с угла? Студентка, писавшая дипломную работу о здании «Ситикорп», обратилась в бюро Ле Межер за копиями оригинальных расчетов. Для того чтобы убедиться в расчётах, девушка всё рассчитала и выявила, что встречный ветер с угла — самый опасный для здания. Диана позвонила в бюро, чтобы попросить сотрудников прислать ей недостающий расчеты. Но ей сообщили, что расчеты не слишком важные, и поэтому они не были произведены. Этот звонок студентки, которой тогда был всего 21 год, помог предотвратить трагедию, угрожавшую жизням во много раз большего числа людей, чем события 11 сентября, и помог навсегда изменить архитектурные расчеты.



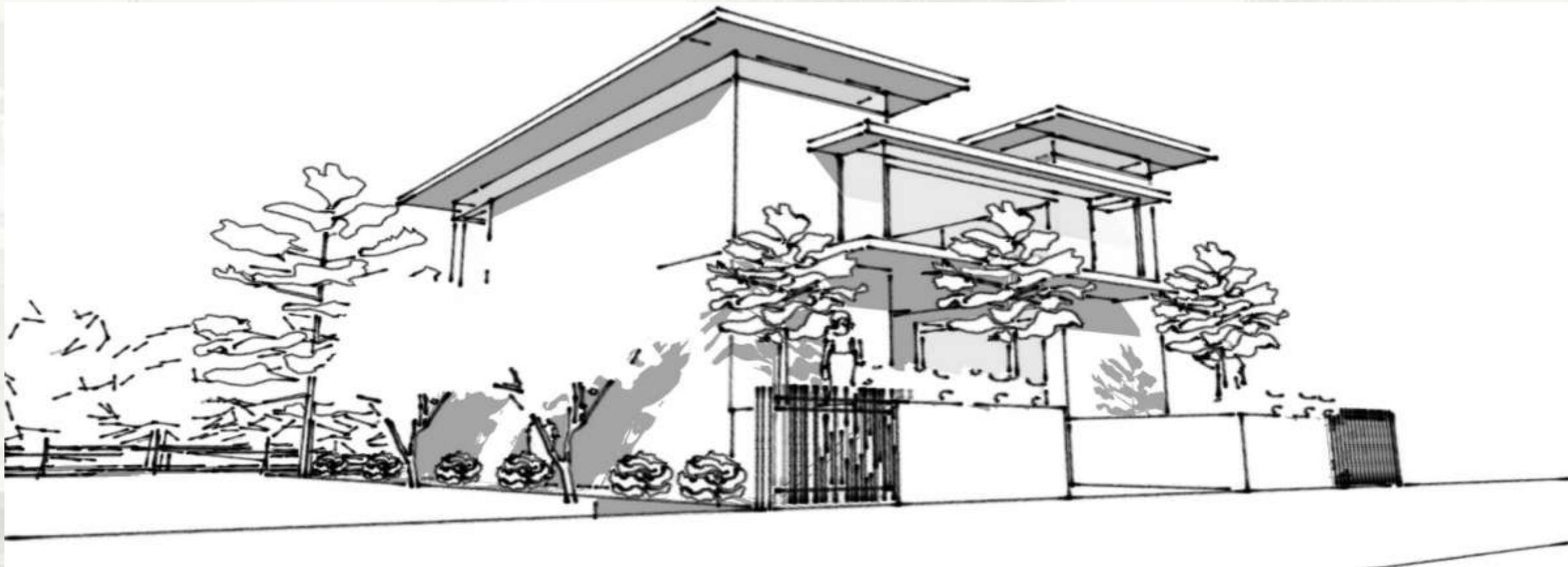
## Заключение

Проходя мимо жилых домов, коттеджей, торговых центров, театров, университетов, мы не задумываемся сколько труда и сил вложено в них и какие сложные математические расчеты были произведены проектировщиками.

В своем докладе я показала вам насколько важно учитывать все аспекты в строительстве, особенно важно не пренебрегать точными математическими расчетами.

В будущем я хочу стать архитектором. Я понимаю всю ответственность, которая будет лежать на мне и я не допущу просчетов в своих проектах. Я понимаю какое важное место занимает математика в архитектуре!

Мою презентацию можно использовать на уроке математики и МХК как наглядный материал.



## Список литературы и электронных ресурсов

«Башня Мэри Экс – современный символ Лондона»

Электронный ресурс:

<http://uk.platinumclub.ru/angliya/london/dostoprimechatelnosti/bashnya-meri-eks-sovremennii-simvol-london/>

«Absolute World»

Электронный ресурс:

[https://wiki2.org/ru/Absolute\\_World+Newton](https://wiki2.org/ru/Absolute_World+Newton)

Автор: Koller, «Башни Абсолют. "Мэрилин Монро" в Торонто»

Электронный ресурс:

<http://lifeglobe.net/entry/3603>

«Штаб-квартира CCTV»

Электронный ресурс:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D0%B0%D0%B1-%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B0\\_CCTV](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D0%B0%D0%B1-%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B0_CCTV)

Автор: Олег Королев «Обрушение за 20 секунд: катастрофа в Сеуле, унесшая 500 жизней»

Электронный ресурс:

<https://polit.info/2037-obrushenie-za-20-sekund-katastrofa-v-seule-unesshaya-500-zhizney>

Небоскреб «Ситикорп» — блестящая постройка с фатальным изъяном

Электронный ресурс:

<http://interesnik.com/neboskreb-sitikorp-blestyashaya-postrojka-s-fatalnym-izyanom/>

# Приложение



Башня Мэри Экс (Лондон)  
Построена в 2001—2004 г.



(CC BY-SA) Roel Hemkes via CTBUH

Административное здание Nord / LB  
Построено в 2012 г.



Небоскрёб Гуанчжоу  
Построен в 2010 г.



Башни Absolute World  
Построены в 2012 г.



Штаб-квартира ССТV в Пекине  
Построена в 2012 г.



Супермаркет Samroong  
Построен в 1989 г. Разрушен в 1995 г.



Небоскрёб Ситикорп  
Построен в 1977 г.

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
« Петровская средняя общеобразовательная школа»

## Тема проекта: Математика и искусство

Наставник: Герасикова Светлана Викторовна  
Учитель математики  
Разработчик: Захарова Мария Романовна  
Учащиеся 7Б класса