

Применение геометрии в проектировании зданий и сооружений

Подготовил ученик 7А класса: Букин Илья
Наставники: студенты ФМФИ-624МФФ
Куклова М. А., Коновалова А. М., Родин В. В.

Актуальность: Современная архитектура невозможна без геометрии. От разметки фундамента до расчета купола и прочности небоскреба — везде используются геометрические законы. Проект раскрывает, как геометрия помогает создавать устойчивые, функциональные и эстетичные здания.

Цель: Изучить роль геометрических принципов в проектировании зданий.

Задачи:

- Выделить основные геометрические фигуры и тела в архитектуре.
- Проанализировать, как геометрия влияет на устойчивость и освещение.
- Рассмотреть современные примеры (геодезические купола, параметрическая архитектура).



Роль геометрии в проектировании

Геометрия — раздел математики, изучающий пространственные отношения и формы. В архитектуре она служит основой для создания точных чертежей, расчёта конструкций и формирования пространства.

Основные функции геометрии в архитектуре

Обеспечение прочности. Прочность сооружения напрямую связана с его базовой геометрической формой. Например, египетские пирамиды имеют форму правильных четырёхугольных пирамид, что обеспечивает их устойчивость благодаря большой площади основания.

Создание функциональных и удобных пространств. Геометрические формы определяют расположение комнат, окон, дверей, а также организацию потоков людей и материалов.

Эстетика. Пропорции, симметрия и гармония, основанные на геометрических принципах, делают здания красивыми и гармоничными.

Создание точных чертежей. Геометрия позволяет архитекторам переводить свои идеи в математические модели, которые можно воспроизвести при строительстве.

Значение треугольника в строительстве

В строительстве треугольник — самая надёжная фигура. Любую сложную форму (куб, стадион, башню) можно разбить на треугольники, и она станет очень прочной, даже если материал тонкий.

100 лет назад это перевернуло инженерию. Русский инженер Владимир Шухов первым догадался, что если покрыть башню не сплошным железом, а сеткой из треугольников, то она будет в 10 раз легче и прочнее. Его башня на Шаболовке в Москве стоит до сих пор, хотя ей больше 100 лет.





Примеры построений

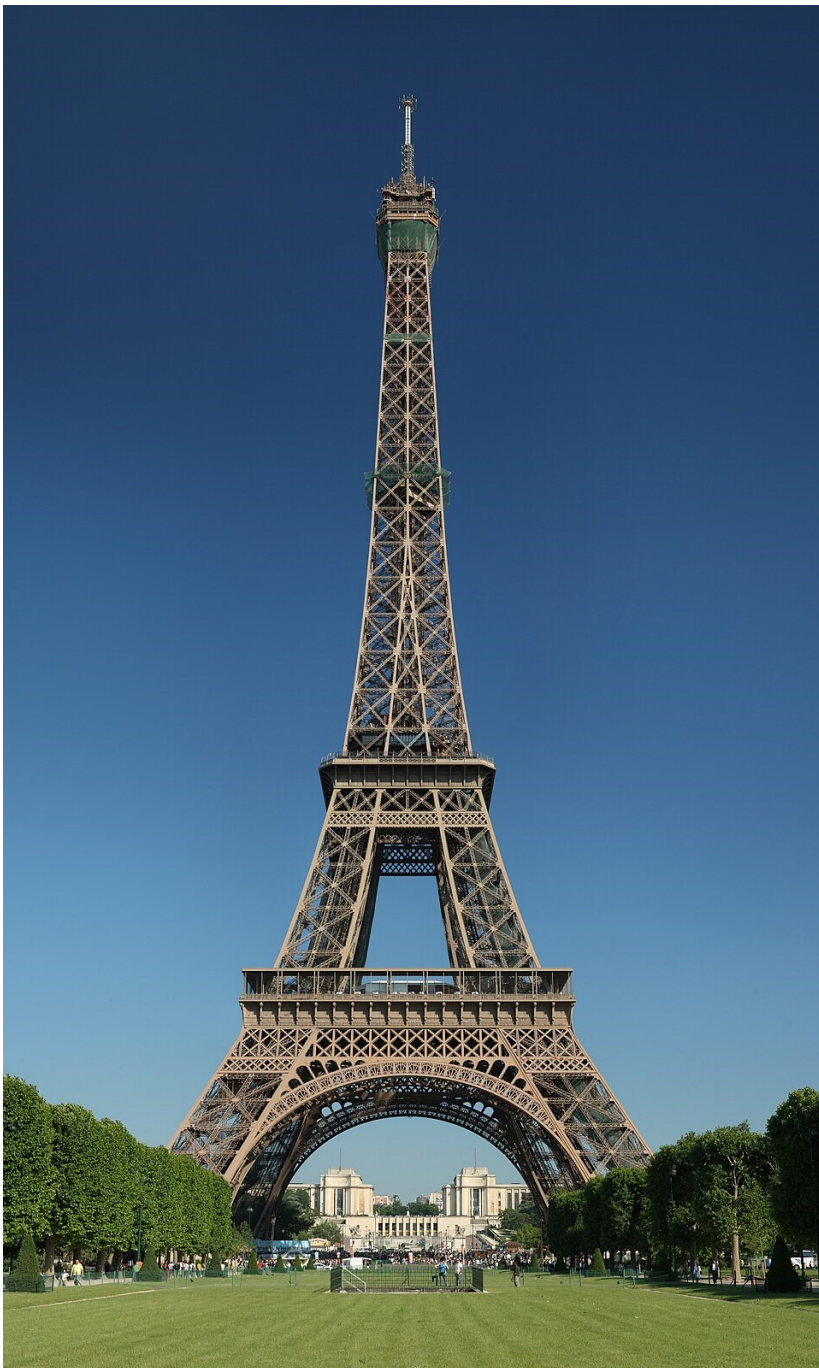


1. Геодезический купол (Бакминстер Фуллер) — это вообще полностью состоит из треугольников, собранных в сферу.
2. Выставочный павильон в Мадриде (Королевский дворец кристаллов) — металлическая сетка из треугольников.
3. Стадион "Фишт" в Сочи — крыша собрана из тысячодинаковых треугольных ферм.

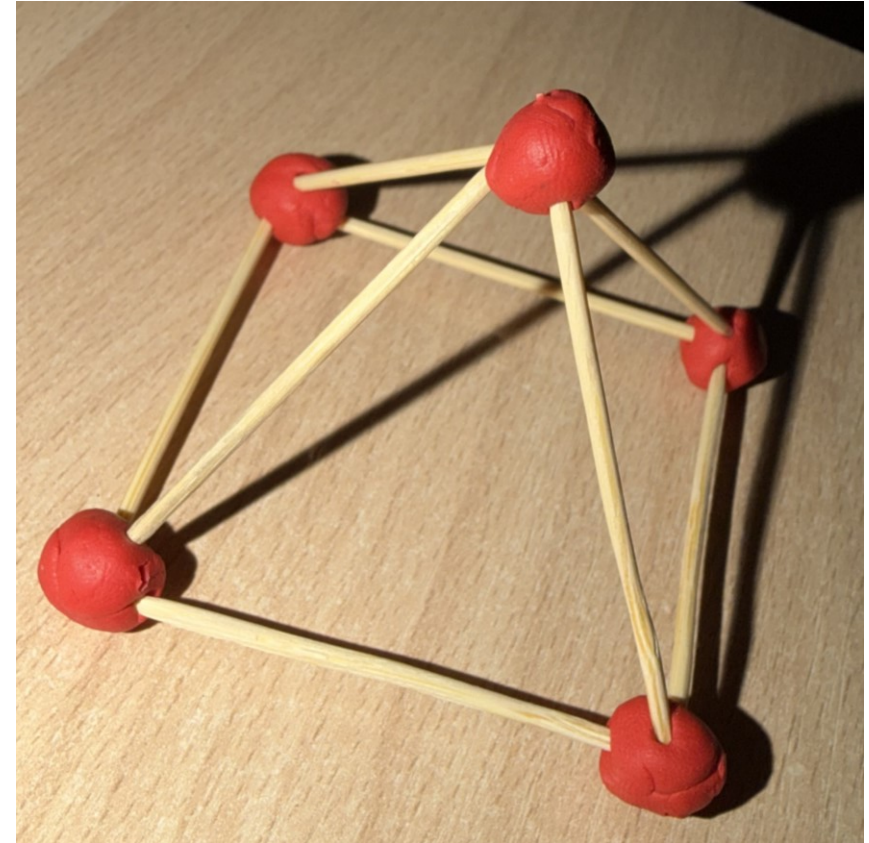


Эйфелева башня

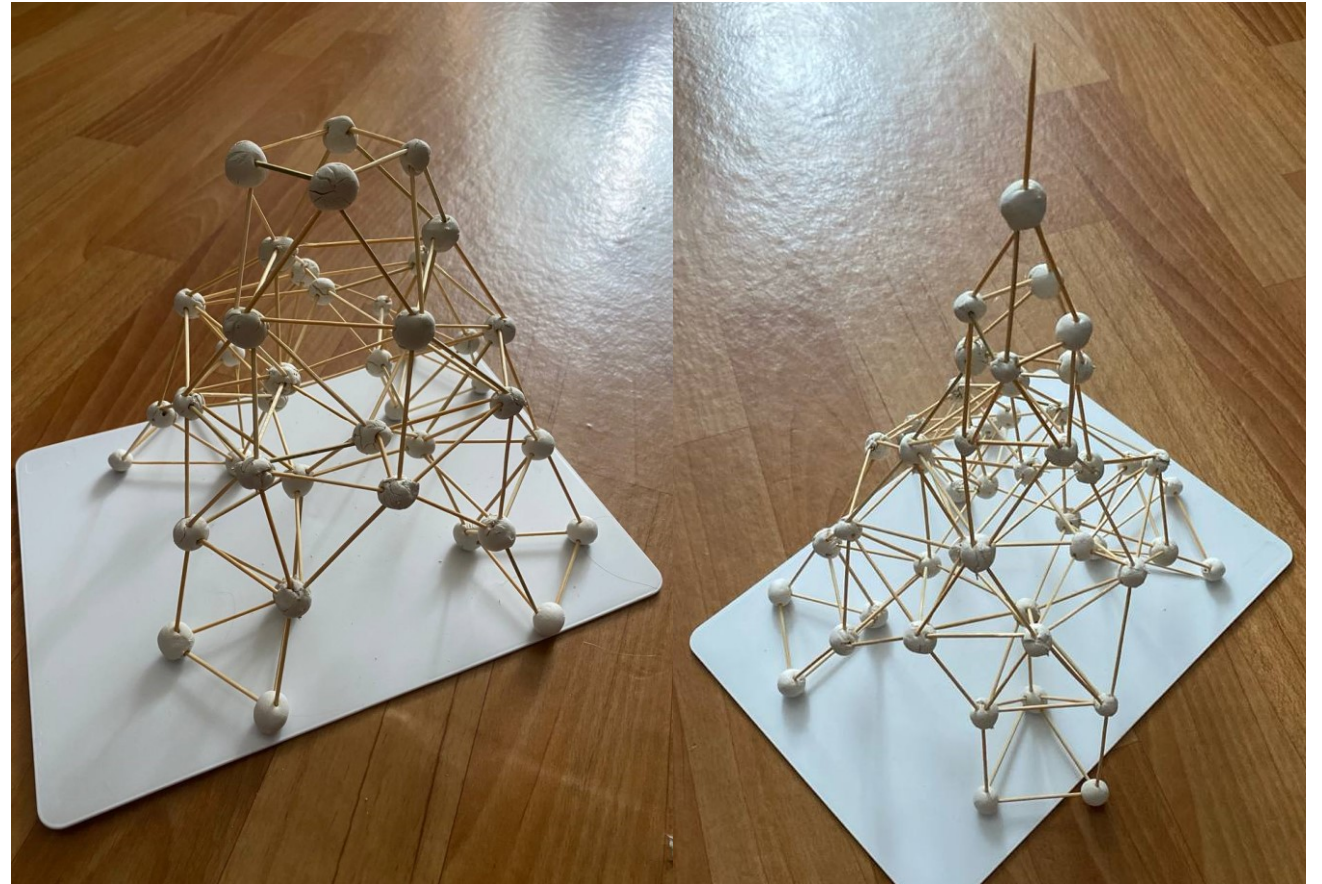
- В своей работе я решил построить макет Эйфелевой башни из подручных средств: зубочисток и глины, но можно использовать пластилин или любой другой материал для сцепки сторон треугольников
- Эйфелева башня построена по принципу решётчатой фермы: перекрёстные связи образуют треугольники, которые не позволяют конструкции складываться. Чем выше, тем меньше сечение.



- Для работы мне понадобились:
- Зубочистки - 150-200 штук;
Глина – 2 бруска;
Стек для пластилина
- Первым шагом в моем построении было создание основы – то есть треугольников, из которых позже уже будет собран сам макет башни
- Я раскатал 3 шарика глины в шарики и скрепил их с концами зубочисток так, чтобы образовался треугольник. Так я заготовил несколько треугольников и начал их собирать в пирамиду, а позже уже в нижнюю платформу башни



- После построения нижней платформы, я начал собирать отдельно второй и третий яруса. Но также обратил внимание, что на третьем ярусе башня резко заостряется, поэтому тут я решил использовать уже другие треугольники, боковые стороны которых будут в несколько раз больше своего основания
- Подготовив все три яруса, оставалось самое сложное – собрать все во едино, в одну башню. Я переживал, что при постановке одного яруса на другой, все будет ломаться и падать, но как оказалось, треугольник действительно придает прочность сооружению, поэтому работа получилась
Итогом работы стал макет данной Эйфелевой башни





Спасибо за внимание!

