

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:

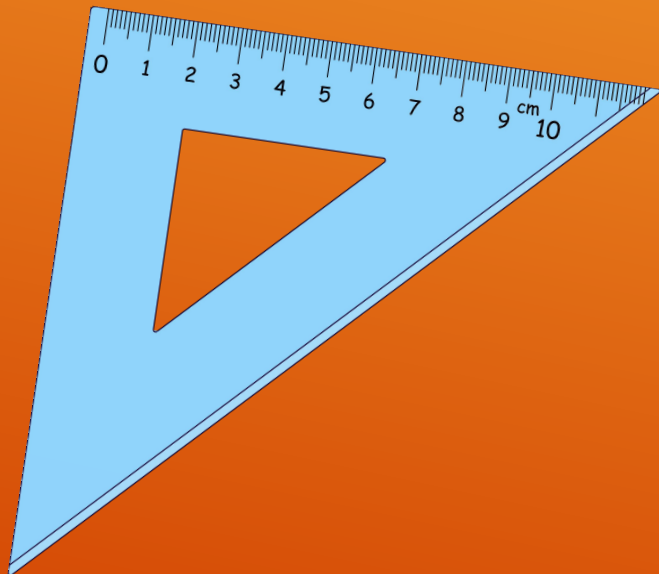
- ▶ рассмотреть какие бывают архитектурные сооружения, и из каких геометрических фигур они состоят

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

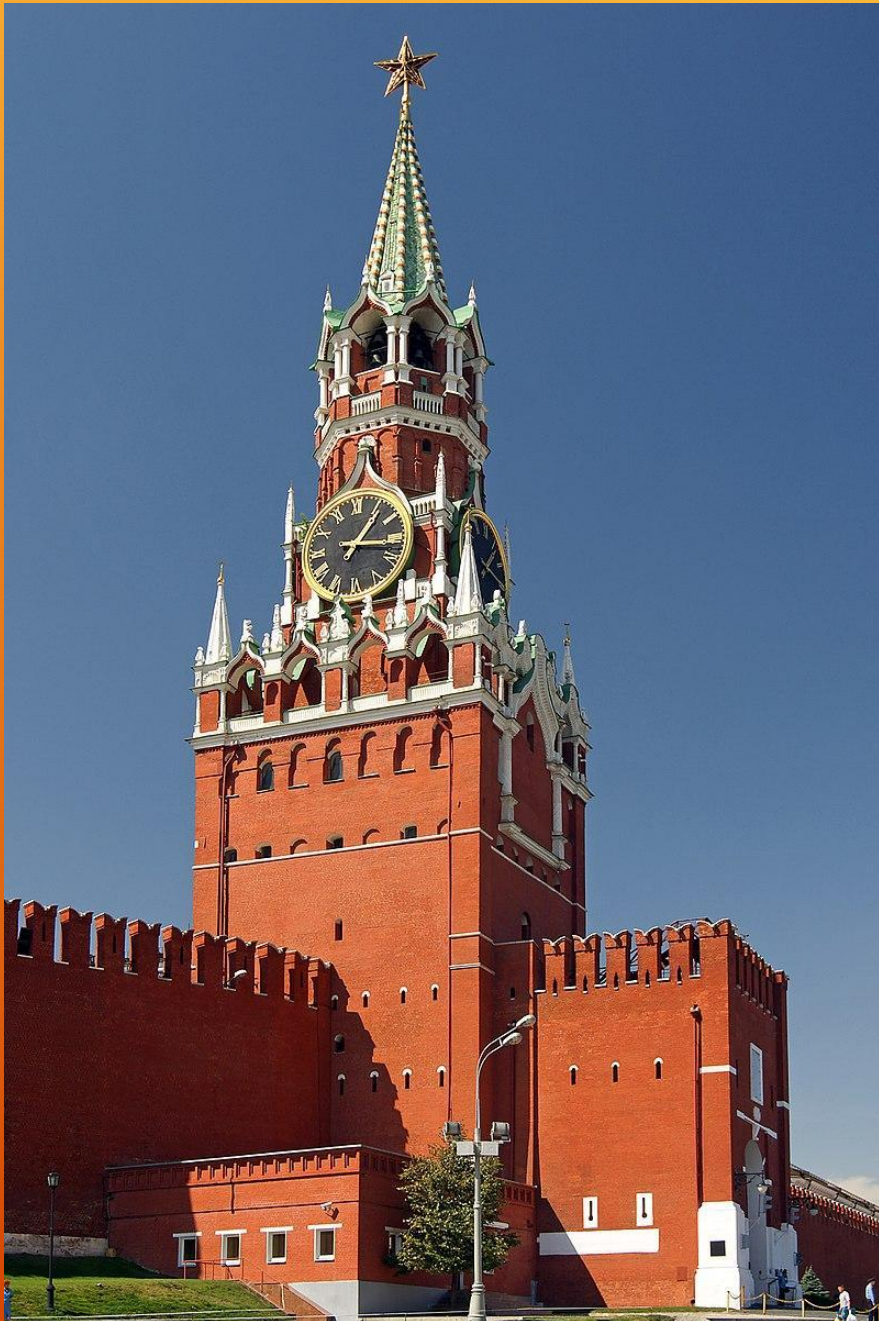


Собор Св. Петра в Ватикане (XI – XVII вв., современный вид приобрел в XVI в.). Площадь перед Собором – круг, колонна в центре – 4-гранная пирамида, колоннада вокруг площади выполнена в виде 2-х полукругов. Колонны – цилиндры, купола – вытянутые полусферы. Окна и двери – прямоугольники.



ПИЗАНСКАЯ БАШНЯ

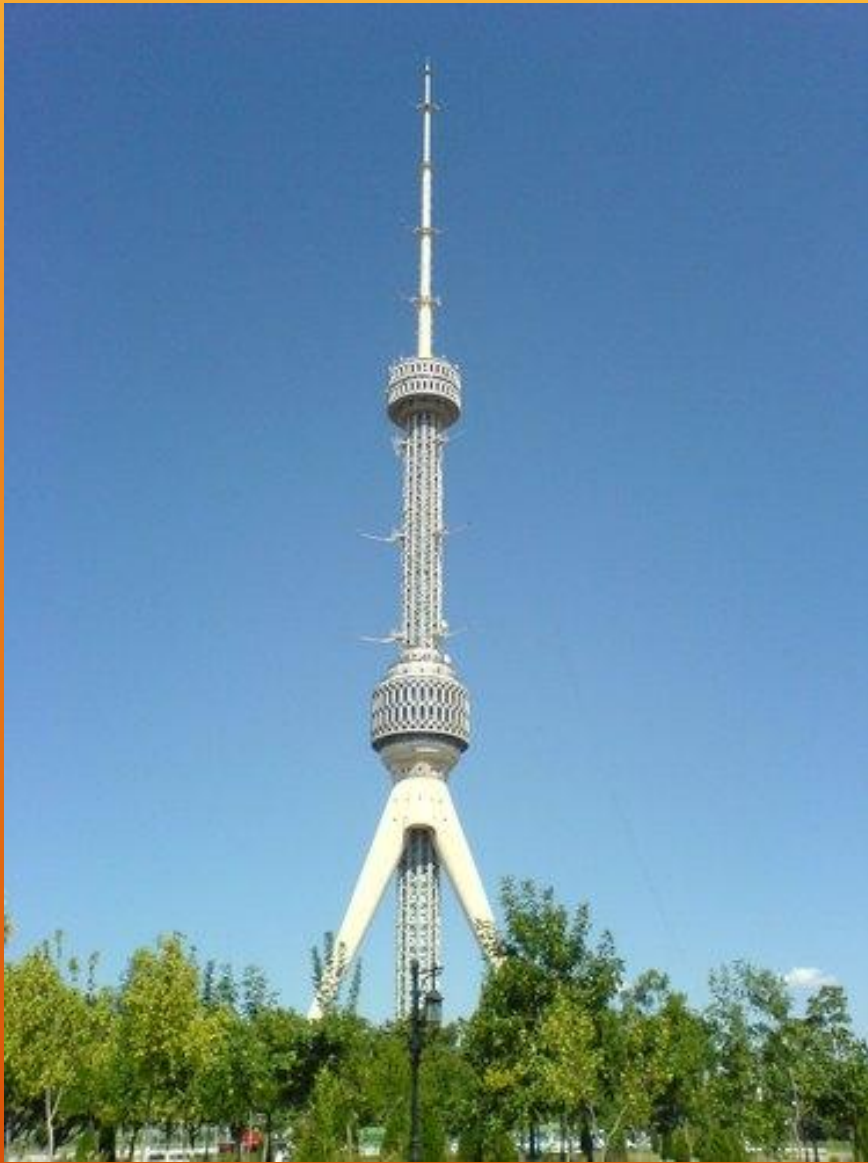
Пизанская башня (XII – XIV вв.). Общий вид – цилиндр. На этажах колонны цилиндрической формы, между которыми арки в виде полукруга. Верхняя площадка - круг.



СПАССКАЯ БАШНЯ КРЕМЛЯ

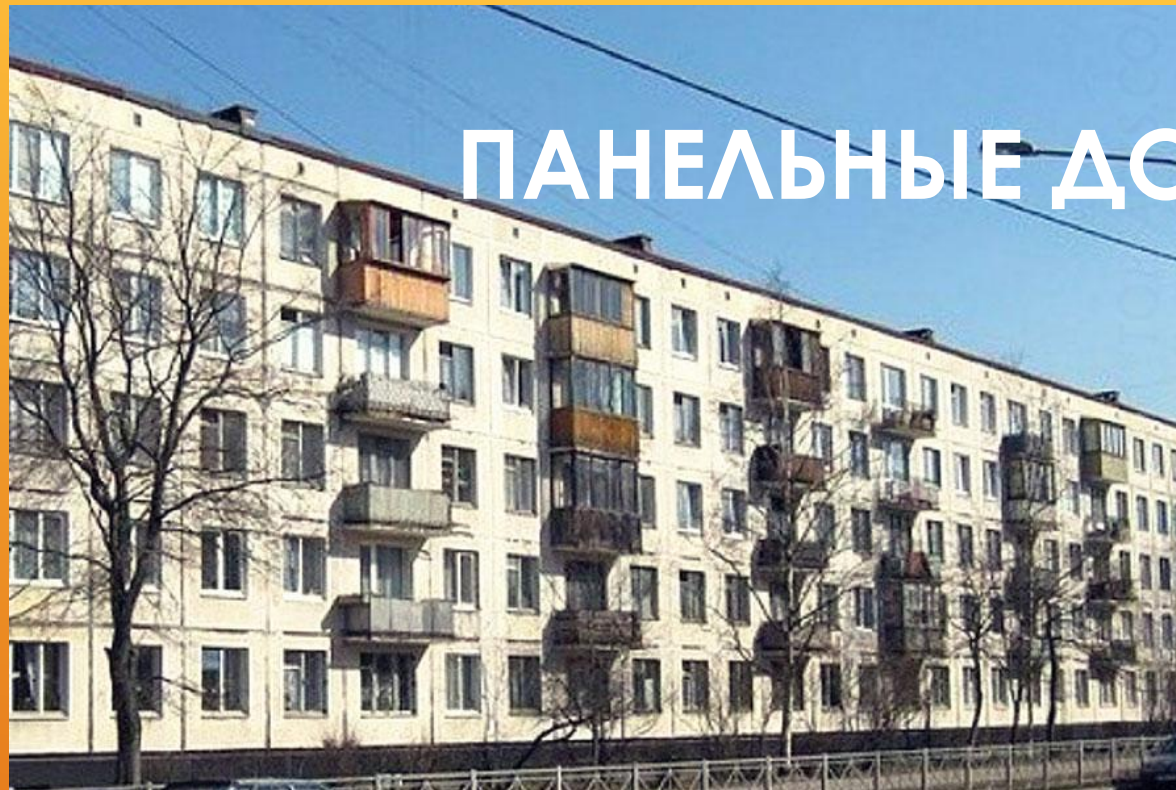
Спасская башня — главная проездная башня Московского Кремля. Выходит на Красную площадь. Построена в 1491 году, в 1624 году был возведён готический верх с курантами (современные часы — 1852 года), в 1937 году на башне была установлена рубиновая звезда.

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.

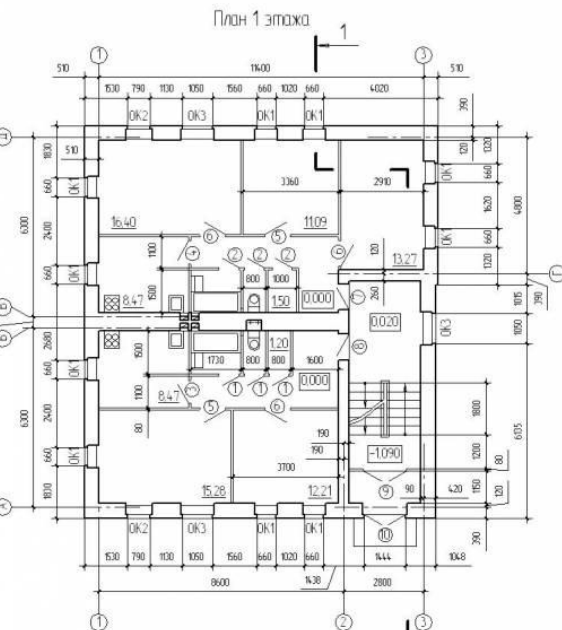
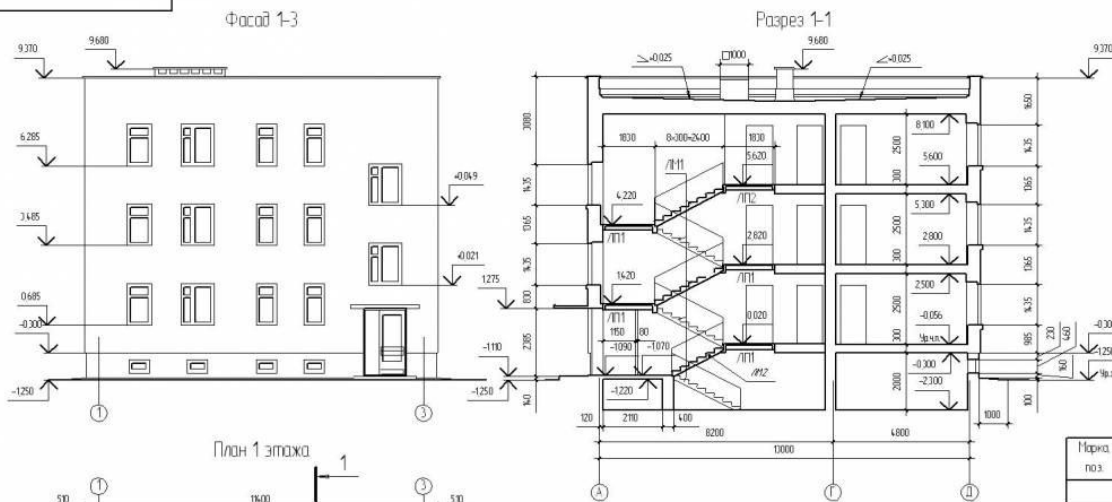
Общая стоимость сооружения — около 1,5 млрд долларов.

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 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

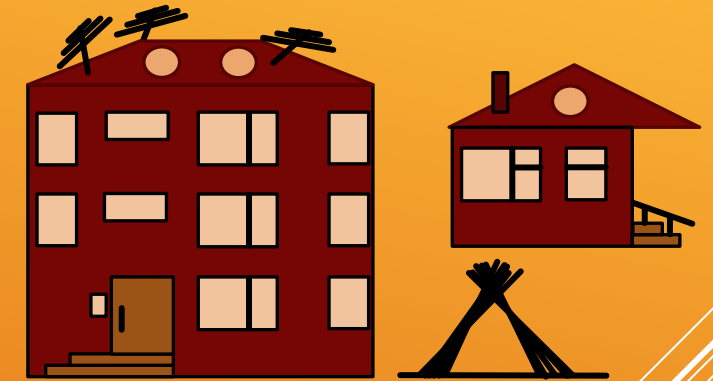


1. Стены выкладываются из кирпича керамического рядового полнотелого обыкновенного (250х120х65) марки КР 150/160/25 ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе марки 100.
2. Глубина подоконник: нил 65 мм.
3. Перегородки устраиваются из керамических камней (250х200х80) с тремя горизонтальными пустотами 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			
OK1	ГОСТ 11214-78	Окно ОКР5-75	11		
Имест 101	ГОСТ 6785-80	Плита подоконная ПОГ7.2545-Т	11	20	
OK2	ГОСТ 11214-78	Окно ОКР5-9	2		
Имест 21	ГОСТ 6785-80	Плита подоконная ПОГ10.2545-Т	2	30	
OK3	ГОСТ 11214-78	Окно ОКР5-12	3		
Имест 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 ДГ21-15ТЩ	1		
10	ГОСТ 6629-74	Дверь ДН24-15ТЩР1	1		
		Разрез 1-1			
/Л11	ГОСТ 98180-81	Лестничная марш Л1/Л14 1214-4-Г	5		
/Л12	КЖ-1	Лестничная марш Л1/Л18 1211-4-Г	1		
/Л11	ГОСТ 98180-81	Лестничная площадка Л1/Л15 18-4-Г	4		
/Л12	ГОСТ 98180-81	Лестничная площадка Л1/Л15 18-4-Г	1		



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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

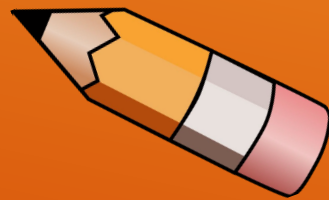
Возвращаясь к задачам, поставленным при составлении данной презентации можно отметить следующее:

- 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!

The background is a gradient from light yellow at the top to orange at the bottom. In the bottom right corner, there are several parallel white lines of varying lengths, all slanted upwards from left to right, creating a sense of motion or a stylized signature.