

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Новосибирского района
Новосибирской области – лицей №13 п. Краснообск

Индивидуальный проект

Тема:

«Прикладная геометрия в проектировании парков и садов»

Выполнил: Якушев Александр

Ученик 11Б класса

Руководитель проекта: Чистова Ирина Анатольевна,
учитель математики высшей квалификационной категории.

п. Краснообск, 2023

Содержание

Паспорт проекта.....	3
Введение.....	4
1.Теоретическая часть.....	5
2. Практическая часть.....	13
Заключение.....	15
Список литературы.....	16

Паспорт проекта

1. «Прикладная геометрия в проектировании парков и садов»
2. Автор проекта: Якушев Александр, руководитель проекта: Чистова Ирина Анатольевна
3. Математика
4. Проблема: можно ли применить знания геометрии в ландшафтном дизайне?
5. Целевая аудитория: от обычного школьника до взрослого человека
6. Цель работы: Создать проект сквера в программе **Blender**
7. Задачи:
 - 1) Изучить и проанализировать теорию по проектированию, ландшафтному дизайну, о видах симметрии, о золотом сечении.
 - 2) Выполнить измерительные работы на местности, создать эскиз-схему сквера;
 - 3) Освоить компьютерную программу Blender и создать проект сквера.
8. Методы достижения задач:

Изучение, сравнение, анализ, теоретические и практические исследования:

 - 1) работа с литературой;
 - 2) поиск информации во всемирной сети Интернет;
 - 3) практические методы: измерения и сравнение;
 - 4) математические расчеты;
 - 5) изучение компьютерной программы;
9. Планируемый результат: спроектировать сквер и ответить на заданный в проблеме вопрос.
10. Перспективы: эта работа поможет мне в дальнейшем в развитии в направлении ландшафтного дизайна, а также показать окружающим, что влиться в эту сферу не так сложно.
11. Риски: не попасть в целевую аудиторию.

Введение

В начале прошлого столетия великий французский архитектор Корбюзье как-то воскликнул: «Все вокруг геометрия!». Сегодня уже в начале 21-го столетия мы можем повторить это восклицание с еще большим изумлением. В самом деле, посмотрите вокруг — всюду геометрия! Современные здания и космические станции, авиалайнеры и подводные лодки, интерьеры квартир и бытовая техника, микросхемы и даже рекламные ролики. Воистину, современная цивилизация — это Цивилизация Геометрии. Геометрические знания и умения, геометрическая культура и развитие являются сегодня профессионально значимыми для многих современных специальностей, для дизайнеров и конструкторов, для рабочих и ученых. Важно, что геометрия есть феномен общечеловеческой культуры. Некоторые теоремы геометрии являются одними из древнейших памятников мировой культуры. Геометрические знания широко применяются в жизни — в быту, на производстве, в науке.

Геометрия - это целый мир, который окружает нас с самого рождения. Ведь все, что мы видим вокруг, так или иначе относится к геометрии, ничто не ускользает от ее внимательного взгляда. Геометрия помогает человеку идти по миру с широко открытыми глазами, учит внимательно смотреть вокруг и видеть красоту обычных вещей, смотреть и думать, думать и делать выводы. Воплощать в жизнь разнообразные идеи.

Проблема: можно ли применить знания геометрии в ландшафтном дизайне

Цель работы: Создать проект сквера в программе Blender.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Изучить и проанализировать теорию по проектированию, ландшафтному дизайну, о видах симметрии, о золотом сечении.
- 2) Выполнить измерительные работы на местности, создать эскиз-схему сквера;
- 3) Освоить компьютерную программу Blender и создать проект сквера.

Методы работы: Изучение, сравнение, анализ, теоретические и практические исследования:

- 1) работа с литературой;
- 2) поиск информации во всемирной сети Интернет;
- 3) практические методы: измерения и сравнение;
- 4) математические расчеты;
- 5) изучение компьютерной программы

1. Теоретическая часть.

Симметрия является той идеей, с помощью которой человек веками пытается объяснить и создать порядок, красоту и совершенство.

Герман Вейль

Проектирование.

Для реализации первой задачи мы изучили теорию по проектированию, рассмотрели различные источники и провели контент-анализ трех определений:

1.Проектирование (от латинского *projectus*, что означает "брошенный вперед") - это процесс составления описания, необходимого для создания в заданных условиях *еще не существующего объекта* по первичному описанию этого объекта путем его детализации, дополнения, расчетов и оптимизации.

2.Проектирование — процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или её части. Результатом проектирования является проект — целостная совокупность моделей, свойств или характеристик, описанных в форме, пригодной для реализации системы.

3.Проектирование — деятельность человека или организации (ий) по созданию проекта, то есть прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния; комплекта документации, предназначенной для создания определённого объекта, его эксплуатации, ремонта и ликвидации, а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект.

Таблица 1. Контент-анализ определения *проектирования*

Определение	процесс	Направлен на создание объекта	результат-проект	описание, детализация	Определение характеристик процесса
1	+		+	+	
2	+		+	+	+
3		+			

В своей работе мы будем опираться на определение 2, так как при анализе выявили, что оно более содержательное.

Проектирование классифицируется по отраслям деятельности:

- проектирование инженерных систем (вентиляции, газопроводов, электросетей и др. инфраструктуры);
- архитектурно-строительное проектирование;

- градостроительное проектирование;
- дизайн интерьера
- ландшафтный дизайн;
- проектирование программного обеспечения;
- и т.д.

Из предложенных видов проектирования соответствует нашей цели - ландшафтный дизайн. Следующим этапом мы изучили теорию о ландшафтном дизайне.

Ландшафтный дизайн — искусство, находящееся на стыке трёх направлений: с одной стороны, архитектуры, строительства и проектирования (инженерный аспект), с другой стороны, ботаники и растениеводства (биологический аспект) и, с третьей стороны, в ландшафтном дизайне используются сведения из истории (особенно из истории культуры) и философии. Кроме того, ландшафтным дизайном называют практические действия по озеленению и благоустройству территорий.

Главная задача ландшафтного дизайна — создание гармонии, красоты в сочетании с удобствами использования.

Тысячелетняя история ландшафтного искусства тесно связана с различными видами искусств, первую очередь с архитектурой, скульптурой, живописью. И такой наукой как математика. В разнообразии исторически сложившихся стилей четко просматриваются два основных направления:

регулярное (геометрическое)

пейзажное

регулярное (геометрическое), т.е. в планировке регулярного сада используются симметрично расположенные геометрические фигуры: прямоугольники, ромбы, треугольники, круги, конусы, шары и другие фигуры. Такой принцип характерен для древних садов Востока, Греции и Рима, садов Средневековья и эпохи Возрождения, французских парков XVII века, садов и парков России конца XVII – первой половины XVIII века.

пейзажное-данный стиль предполагает свободное, естественное расположение элементов ландшафта, прямолинейность и симметричность полностью исключается. Основным признаком ландшафтного стиля является отсутствие искусственности пейзажа и намек на его рукотворное происхождение.

Симметрия в ландшафтном дизайне.

Мы поговорим о регулярных садах и парках. Регулярность вообще – синоним правильности, структурности, упорядоченности. В природном пейзаже почти нет прямых линий, как нет в нем и других правильных геометрических элементов, поэтому истоки регулярности надо искать именно в тех древних временах, когда человек прочертил на поверхности земли первую прямую, потом научился строить прямой угол и изображать геометрические фигуры. Когда это было и зачем ему это было нужно?

Ответ в общем очевиден: тогда, когда возникло первое земледелие, чтобы разметить участок для посадки первых окультуренных растений. Симметрия одно из непеременимых условий, при которых сад любого размера может быть назван регулярным, - наличие в его композиции того или иного типа симметрии. «Симметрия» -summetria («соизмеримость») – повторение одного и того же сюжета или конструкции, но не просто

в другом месте, а так, чтобы эти элементы можно было наложить друг на друга определенным образом.

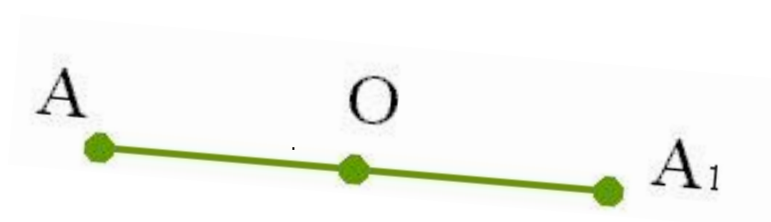
Обратимся к геометрии, рассмотрим виды симметрии, которые можно использовать в создании проекта.

Виды симметрии.

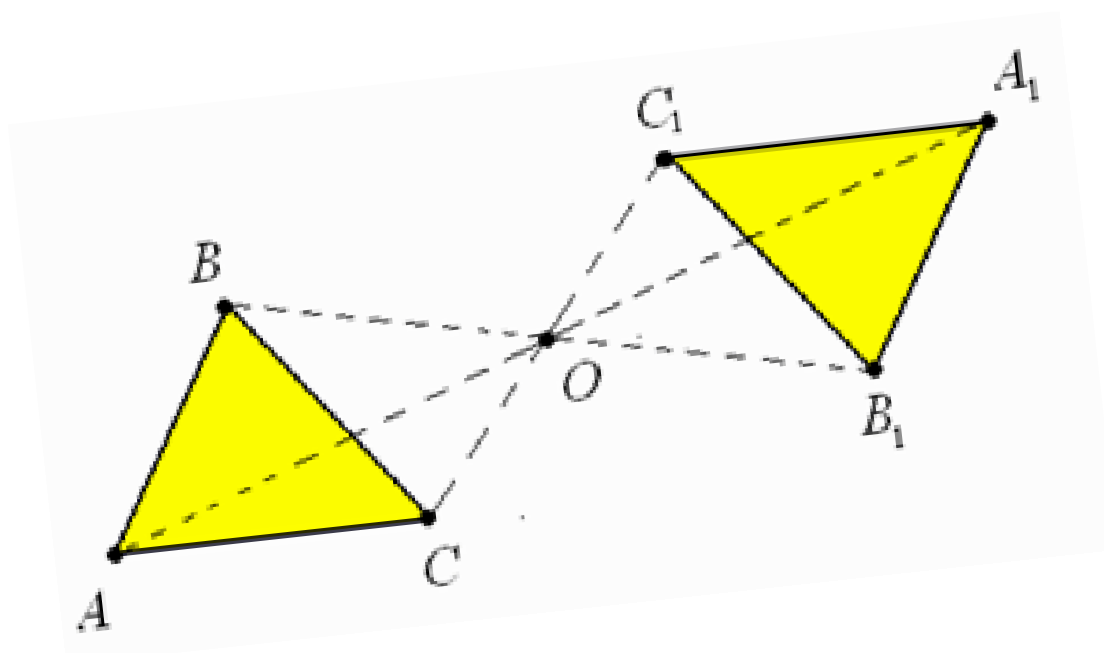
Геометрической симметрии существует тоже несколько видов: центральная, осевая, зеркальная (симметрия относительно плоскости) радиальная (или поворотная), переносная и другие. Я рассмотрю сегодня 5 видов симметрии.

1. Центральная симметрия

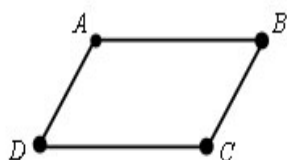
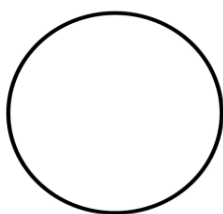
Две точки A и A_1 называются симметричными относительно точки O , если они лежат на прямой, проходящей через O и находятся по разные стороны от неё на одинаковом расстоянии. Точка O называется центром симметрии.



Фигура называется симметричной относительно точки O , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки O также принадлежит этой фигуре. Точка O называется центром симметрии фигуры, говорят, что фигура обладает центральной симметрией.



Примерами фигур, обладающими центральной симметрией является окружность и параллелограмм.



Фигуры, изображённые на слайде симметричны, относительно некоторой точки

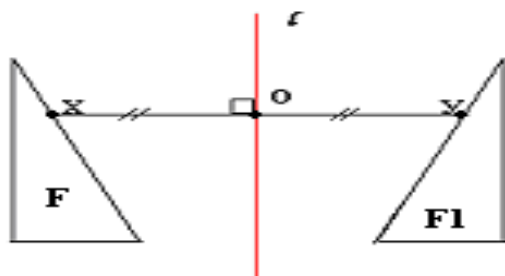
2. Осевая симметрия

Две точки X и Y называются симметричными относительно прямой t , если эта прямая проходит через середину отрезка XY и перпендикулярна к нему. Также следует сказать, что каждая точка прямой t считается симметричной сама себе.

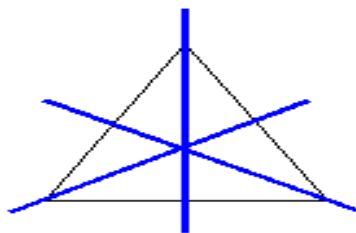
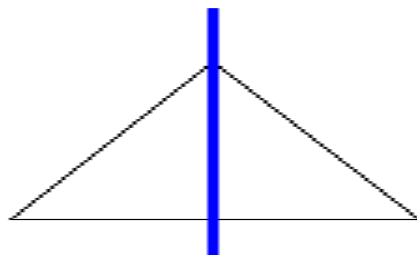
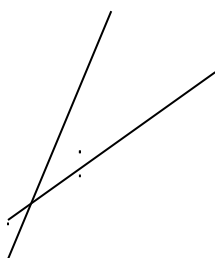
Прямая t – ось симметрии.

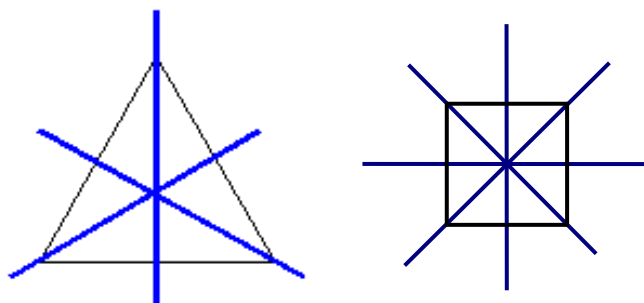
Фигура называется симметричной относительно прямой t , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой t также принадлежит этой фигуре.

Прямая t называется осью симметрии фигуры, говорят, что фигура обладает осевой симметрией.



Осевой симметрией обладают неразвёрнутый угол, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольник и ромб, буквы (смотри презентацию).

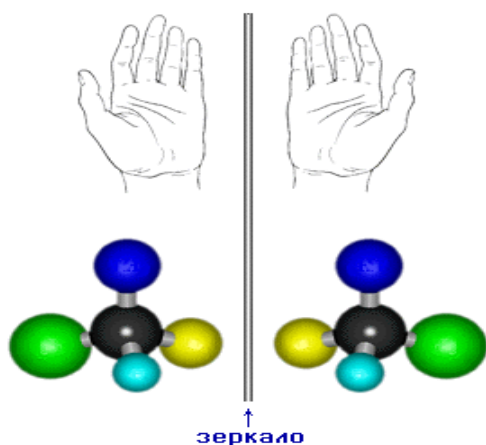




3. Зеркальная симметрия (симметрия относительно плоскости)

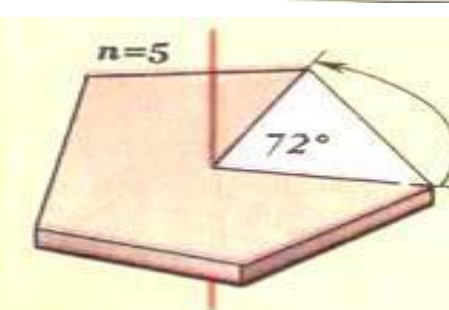
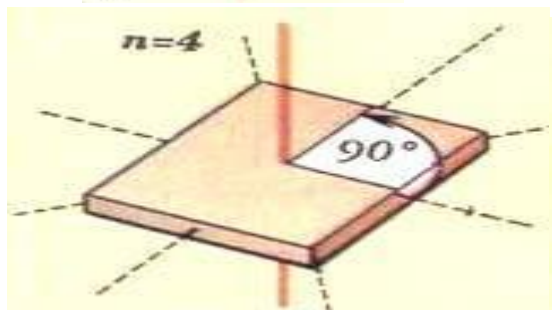
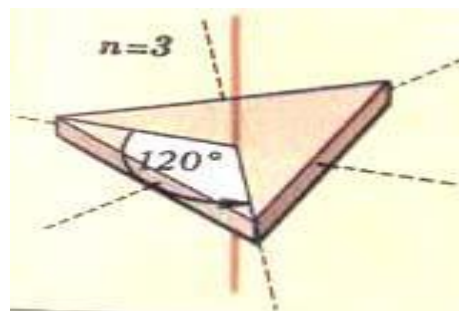
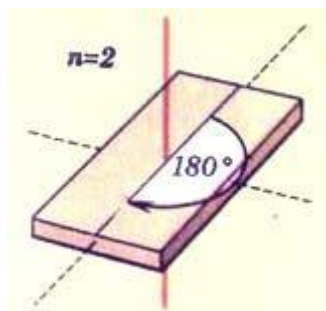
Две точки P_1 и P называются симметричными относительно плоскости a , если они лежат на прямой, перпендикулярной плоскости a , и находятся от неё на одинаковом расстоянии. *Зеркальная симметрия* хорошо знакома каждому человеку. Она связывает любой предмет и его отражение в плоском зеркале. Говорят, что одна фигура зеркально симметрична другой. На плоскости фигурой с бесчисленным множеством осей симметрии был круг. В пространстве бесчисленное множество плоскостей симметрии имеет шар. Но если круг является единственным в своем роде, то в трехмерном мире имеется целый ряд тел, обладающих бесконечным множеством плоскостей симметрии: прямой цилиндр с кругом в основании, конус с круговым основанием, шар.

Легко установить, что каждая симметричная плоская фигура может быть с помощью зеркала совмещена сама с собой. Достоинно удивления, что такие сложные фигуры, как пятиконечная звезда или равносторонний пятиугольник, тоже симметричны. Как это вытекает из числа осей, они отличаются именно высокой симметрией. И наоборот: не так просто понять, почему такая, казалось бы, правильная фигура, как косоугольный параллелограмм, несимметрична.



4. Поворотная симметрия (или радиальная симметрия)

Поворотная симметрия — это симметрия, сохраняющая форму предмета при повороте вокруг некоторой оси на угол, равный $360^\circ/n$ (или кратный этой величине), где $n = 2, 3, 4, \dots$. Указанную ось называют поворотной осью n -го порядка.

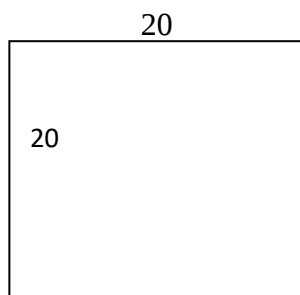


При $n=2$ все точки фигуры поворачиваются на угол 180° ($360^\circ/2 = 180^\circ$) вокруг оси, при этом форма фигуры сохраняется, т.е. каждая точка фигуры переходит в точку той же фигуры (фигура преобразуется сама в себя). Ось называют осью второго порядка. На рисунке 2 показана ось третьего порядка, на рисунке 3 – 4 порядка, на рисунке 4 - 5-го порядка.

Какие еще геометрические знания, кроме симметрии пригодятся в создании проекта мы выясним в практической части нашей работы.

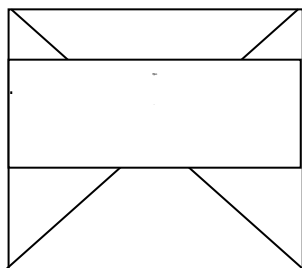
2. Практическая часть.

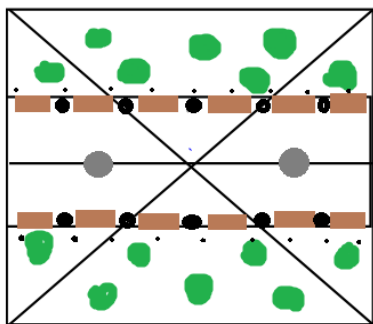
Возьмём участок размерами 20 на 20 метров.



Тем самым приравняв сторону квадрата в программе Blender к 1 метру.

Выделим два участка под деревья (7 на 20 метров каждый) и под участок где будут находиться скамейки, фонтаны, фонарные столбы, мусорки и забор (6 на 20 метров). Так же начертим две диагонали чтобы выделить центр симметрии, от которого мы будем отталкиваться для дальнейшего построения парка. А также по середине построим отрезок длиной 20 метров.





Для постановки двух фонтанов разделим центр срединного отрезка на 2 части по 10 метров и по середине двух новых отрезков поставим фонтаны. Далее для постановки: 12 скамеек, 10 мусорных баков, 18 фонарных столбов и забора длиной 20 метров мы применим зеркальную симметрию. Выберем любую сторону парка и расставим на ней предметы. Для начала я расставил скамейки длина которых два метра, а расстояние между ними будет 1 метр. В этот 1 метр мы помещаем мусорки. Далее расставляем фонарные столбы. Расстояние между ними 2 метра. Остается забор, его мы просто ставим вдоль стороны прямоугольника 6 на 20 метров. Теперь мы проецируем каждую из деталей на другую сторону, это нам позволяет сделать одна из функций программы Blender. Остается единственная не симметричная деталь, а именно деревья, так как в парках это не обязательно. Результат работы вы можете увидеть на видео.

Заключение.

Вернемся к проблеме с которой мы столкнулись: «Можно ли применить знания геометрии в ландшафтном дизайне?» Реализуя ряд задач, которые мы перед собой ставили, мы пришли к выводу, что без знаний геометрии невозможно состояться в профессии ландшафтного дизайнера. И на этот вопрос существует единственный ответ-необходимо! Таким образом, изучая геометрию и работая над проектом мы выяснили, что основными законами красоты, гармонии являются законы геометрии, а точнее симметрия, тем самым подтверждается наша гипотеза: если мы обратимся к законам геометрии, то создадим проект красивого парка.

Список литературы

1. Атанасян Л.С. Геометрия. Просвещение 2013г.
2. Волошинов А.В.. «Математика и искусство». М.: Просвещение. 2000.
3. Гика М. Эстетика пропорций в природе и искусстве.-М., 1936
4. Журнал «Математика в школе».– 2005. - № 4.
5. Иконников А.В.. «Художественный язык архитектуры». М: Стройиздат. 1992.
6. Руденко В.Н.. Геометрия Просвещение 2009г.
7. Шубников А. В., Копчик В. А. Симметрия в науке и искусстве. -М.: Наука, 1972.