

Научно-исследовательская работа

Предмет математика

ОРНАМЕНТАЛЬНОЕ И ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО М. ЭШЕРА

Выполнила:

Устинова Алиса Игоревна

учащаяся 6б класса

МАОУ СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №53,

Россия, г. Екатеринбург

Руководитель:

Жаринова Ирина Владимировна

Учитель математики

МАОУ СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №53,

Россия, г. Екатеринбург

Введение

Я выбрала эту тему, потому что однажды я увидела картины М. Эшера они были очень необычными и завораживающими. Мне стало интересно, и я решила узнать кто этот человек? Как его творчество связано с математикой и геометрией? Почему его работы так завораживают? И сможет ли человек обычный человек сделать что-то своё на примере его творчества?

Гипотеза: если человек получит небольшие знания, то сможет сделать свой паркет.

Проблема: людей часто очаровывает и завораживает искусство, но они думают, что не способны сделать что-то красивое и очаровывающие.

Цель работы – изучить творчество М. Эшера, понять почему его творчество так очаровывает и попробовать воссоздать что-то своё на примере его работ.

Задачи работы:

1. Изучить творчество Маурица Эшера.
2. Понять как его творчество связано с математикой и геометрией.
3. Узнать почему его картины так привлекательны нашему взгляду
4. Создать свой паркет на основе работ М.Эшера.

Методы исследования:

- ✓ Анализ;
- ✓ Изучение литературы и других источников информации;
- ✓ Эксперимент;
- ✓ Наблюдение;

Проектными продуктами является: презентация и паркет, созданный на примере работ М. Эшера.

Основная часть

Кто такой Мауриц Корнелис Эшер? История жизни

М. Эшер родился 17 июня 1898 году в городе Леуварден, Нидерланды. Его родителями были Джордж Арнолд Эшер и Сара Адриана Глейхман-Эшер, он

был их младшим сыном. У него было 4 старших брата: Беренд и Эдмонд от первой жены его отца и Арнолд и Ян от второй жены. Жили они во дворце «Princessehof». Сейчас он стал музеем керамики.

Через 5 лет после рождения М. Эшера они переехали в Арнем, где с 1907 года мальчик некоторое время учился столярному делу и музыке. В 1916 году Эшер выполняет свою первую линогравюру, портрет своего отца Дж. А. Эшера.

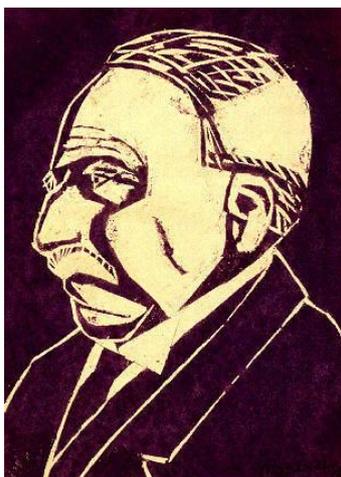


Рис. 1. Первая линогравюра 1916 года.

Эшер совершенно сознательно выбрал карьеру гравёра. Ему нравилось качество получения множества оттисков, которую предоставляли графические техники, так как его уже в раннем возрасте интересовала возможность повторения образов.

Всего за всю жизнь он создал 448 литографий и гравюр и около 2 000 рисунков и набросков.

В июле 1969 года Эшер создаёт свою последнюю гравюру на дереве — «Змеи».



Рис. 2. Последняя работа «Змеи»

Эшер скончался 27 марта 1972 года в госпитале «Диаконессехейс» в Хилверсюме от рака кишечника.

Новые техники и эксперименты в картинах Эшера

В 1959 году художник получает опубликованную годом ранее статью Лайонела Пенроуза и Роджера Пенроуза из «Британского журнала психологии» и под влиянием описанного в статье эффекта «лестницы Пенроуза» создаёт картину «Спускаюсь и поднимаюсь».

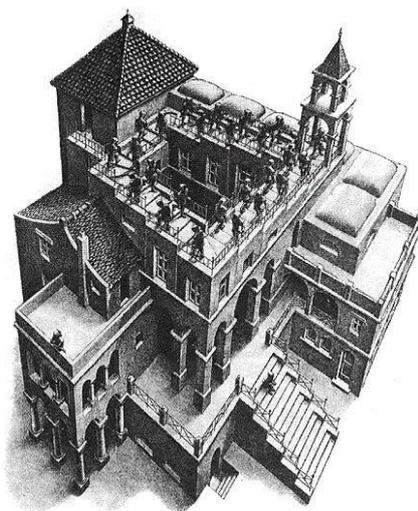


Рис. 3. Картина «Спускаюсь и поднимаюсь».

После изучения статьи геометра Дональда Коксетера из Оттавы, который проиллюстрировал систему образцов, уменьшающихся по мере удаления от центра (гиперболические замощения плоскости), Эшер создаёт ряд работ

(эффект Коксетера наблюдается как минимум в шести, в частности,) с уменьшением объектов при приближении к центру или при удалении от него.



Рис. 4. Картина «Предел — круг».

Всю жизнь он много путешествовал в страны как Италия, Бельгия, Швейцария. Это сильно его вдохновляло он начал экспериментировать со сферами, зеркалами.

Геометрия в искусстве М. Эшера. Многогранники

Многогранники часто встречаются в работах Эшера, как главные и второстепенные фигуры. Многогранник — это такое тело, в котором все грани состоят из одинаковых правильных многоугольников.



Рис. 5. Картина «Четыре тела».

Например, в работе «Четыре тела» Эшер изобразил пересечение основных правильных многогранников, расположенных на одной оси симметрии, кроме этого, многогранники выглядят полупрозрачными, и сквозь любой из них можно увидеть остальные.

Геометрия в искусстве М. Эшера. Мозаики

Постоянное разбиение плоскости, называемое «мозаикой» — это комплект замкнутых фигур, которыми можно покрыть плоскость без пересечений фигур и просветов между ними. Как правило в качестве фигуры для составления мозаики используют простые многоугольники, например, квадраты или прямоугольники. Но Эшер интересовался всеми видами мозаик — регулярными и нерегулярными, а также ввел собственный вид, который назвал «метаморфозами», где фигуры меняются и «сотрудничают друг с другом», а иногда трансформируют и саму плоскость.

Эшер в своих картинах использовал ключевые образцы мозаик, применяя к ним превращения, которые в геометрии называются симметрией, отражение, смещение и др. Также он изменил базовые фигуры, превратив их в животных, птиц, ящериц и другие. Эти искаженные образцы мозаик имели трех-, четырех- и шести-направленную симметрию, таким образом сохраняя свойство заполнения плоскости без перекрытий и просветов.



Рис. 6. Картина «Рептилии».

Например, картина «Рептилии». На картине маленькие аллигаторы вырываются из двухмерного пространства и проходят круг чтобы вновь превратиться в двухмерную фигуру.

Почему невозможные фигуры так завораживают?

Невозможная фигура — один из видов оптических иллюзий, фигура, кажущаяся на первый взгляд проекцией обычного трёхмерного объекта, при внимательном рассмотрении которой становятся видны противоречивые соединения элементов фигуры.

Иллюзии восприятия всегда очаровывали человека. Всегда завораживают картины, в которых что-то есть необъяснимое. Большой интерес вызывают невозможные фигуры.

Ведь действительно интересно, когда смотришь на одну часть картины — понимаешь, что такое возможно, смотришь на другую часть — и такое возможно. Но когда смотришь на картину целиком, мозг отказывается верить и пытается найти решение, почему же так получается. Вот например:

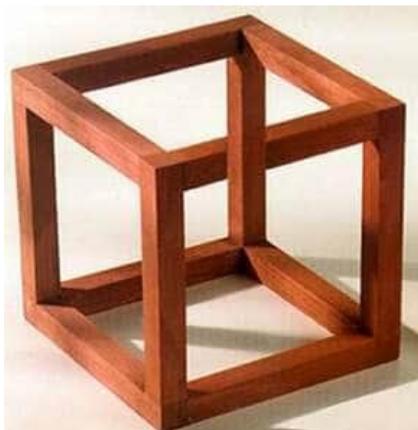


Рис. 7. Невозможный квадрат М. Эшера

Конец первой главы и я хочу сделать небольшой вывод. Искусство Эшера завораживающие и не обычное благодаря загадке в его картинах и симметричной композиции. А симметрия сильно привлекательна нашему взгляду. Также оно связано с геометрией своими элементами что даёт новую окраску картине.

Практическая часть. Паркет

В практической части я решила сделать паркет. Что же это такое? Паркет — это орнамент, заполняющий лист бумаги (плоскость) без промежутков. Конечно, точно так же, как у талантливого художника у меня не получится, но некоторые геометрические знания и умения помогут каждому желающему понять принципы построения паркетов Эшера и попробовать составить свой.

Порядок работы:

1. Нужно взять за основу любую геометрическую фигуру. Например, возьмём квадрат.

2. Изменим любую сторону квадрата. Вырезаем треугольник из верхней части, а у противоположной выдвигаем такую же.

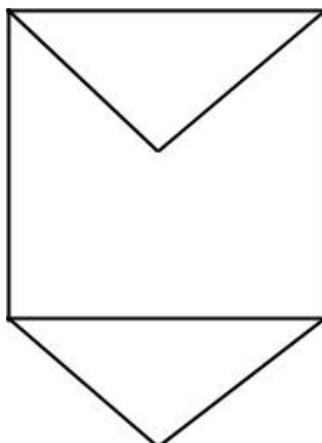


Рис. 8. Модель для паркета

3. Можно изменить левую и правую сторону квадрата в зависимости от того, что вы хотите изобразить, но такие же изменения мы сделаем с противоположной стороны.

После изучения данной инструкции я решила сразу взять себе сложную задачу и сделать паркет с человеком, у которого сегодня день рождения, то есть именинник. Покажем ход работы в раскадровке (рис.15).

- 1 Первым действием для основы я взяла прямоугольник (1).
- 2 Вырежем снизу квадрат и выдвинем его на противоположную сторону прямоугольника сверху (в дальнейшем, это будет основой для головы клоуна) (2).
- 3 Снизу на верхней стороне квадрата рисуем треугольник, вырезаем его, пририсовываем его на противоположной к стороне верхнего квадрата (3, 4). Это будет праздничный колпак у именинника.
- 4 Вырежем треугольник на правой стороне прямоугольника, выдвигаем его на противоположной (это будут руки именинника) (5, 6).
- 5 Срежем у прямоугольника два верхних угла и сдвинем их вниз (7). Так сделаем ему плечи и ботинки (8).

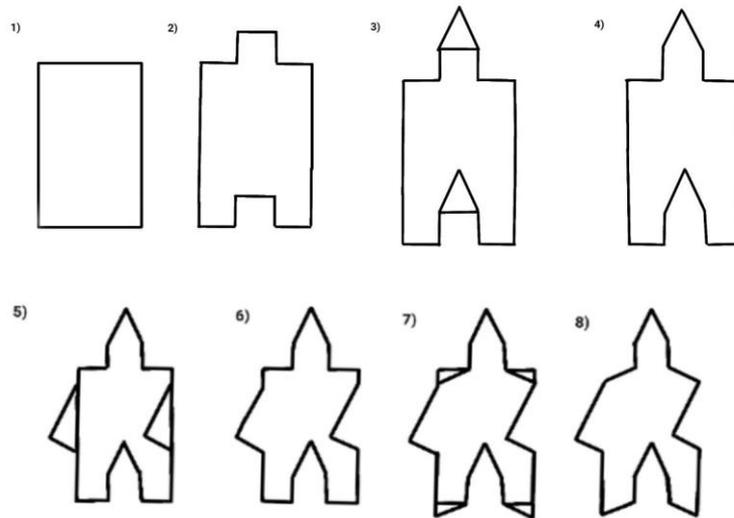


Рис. 9. Поэтапный разбор. Раскадровка.

- 6 После создания одной частички создаём целый паркет и можем добавить немного деталей.

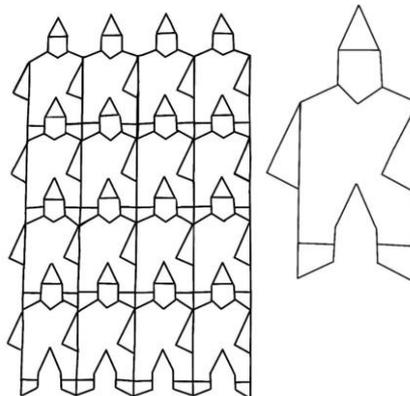


Рис. 10. Черно-белый паркет

- 7 Последним действием раскрашиваем.

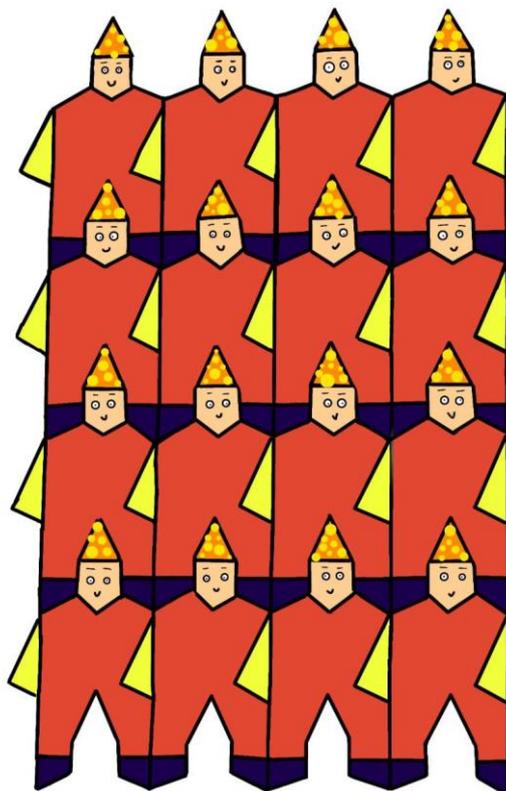


Рис. 11. Цветной вариант паркета

Заключение

Искусство Эшера очень сильно связано с геометрией. И из-за этого оно очень необычное и завораживающее. Повторяющиеся объекты, ритмические композиции и симметрия привлекают взгляд. Это связано с работой зрительного аппарата человека. Симметрия широко распространена в природных объектах, прежде всего среди биологических организмов, а также в объектах, которые создает человек (дизайн и искусство). Поэтому в картинах Эшера в которых есть симметрия, как например паркет(мозаики) очень привлекательны нашему взгляду. Но помимо картин с симметрией есть и невозможные фигуры. Они так сильно завораживают взгляд человека необычностью и загадочностью. Человек не может понять, а как такое вообще возможно и ищет ответ на свой вопрос, но так и не находит. И в своей практической части я доказала, что каждый человек при желании может сделать свой паркет. Считаю цели и задачи моего исследования выполнены, и я доказала, что творчество Эшера сильно связано с геометрией.

Список литературы:

1. Эшер, Мауриц Корнелис. Электронная энциклопедия Википедия. URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%88%D0%B5%D1%80,%D0%9C%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%B8%D1%86_%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%81 (дата обращения 17.01.2022)
2. Алехина Е. Мориц Эшер: многогранники. URL:<https://xn----7sbb3agh6cxb.xn--p1ai/index.php/article/545-morits-esher-mnogogranniki.html> (дата обращения 17.01.2022)
3. Мозаика Эшера. URL:<https://mnogogranniki.ru/mozaika-eshera.html> (дата обращения 17.01.2022)
4. Иллюзии восприятия «Невозможные фигуры». URL:<https://prozreniye.ru/opticheskie-illyuzii/illyuzii-vospriyatiya-nevozmozhnye-figury> (дата обращения 17.01.2022)