

Мир невозможных фигур

*Наши глаза познавать не умеют природу предметов.
А потому не навязывай им заблуждений рассудка. Тит Лукреций Кар*

На протяжении всей истории люди сталкивались с оптическими иллюзиями того или иного рода. Достаточно вспомнить мираж в пустыне, иллюзии создаваемые светом и тенью, а также относительным движением. Широко известен следующий пример: луна, поднимающаяся из-за горизонта, кажется гораздо больше, чем высоко в небе. Все это – лишь несколько любопытных явлений, которые встречаются в природе. Когда эти явления, обманывающие зрение и ум, были впервые замечены, они стали волновать воображения людей.



С давних времен оптические иллюзии использовались, чтобы усилить воздействие произведений искусства или улучшить внешний вид архитектурных творений. Древние греки прибегали к оптическим иллюзиям, чтобы довести до совершенства внешний вид своих великих храмов. В эпоху Средневековья смещенную перспективу иногда использовали в живописи. Позднее многие другие иллюзии использовались в графике. Среди них единственный в своем роде и относительно новый вид оптической иллюзии известен как "невозможные объекты".



Предмет изучения: геометрические тела, картины с изображением геометрических фигур.

Объект изучения: невозможные геометрические фигуры

Гипотеза – «Существуют ли в реальном мире невозможные фигуры?»

цель проекта

1. Выяснить, как получаются несуществующие объекты.
2. Показать роль и значение невозможных фигур.



задачи проекта

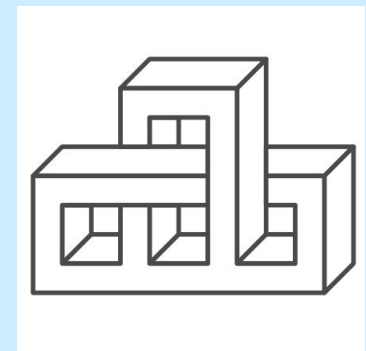
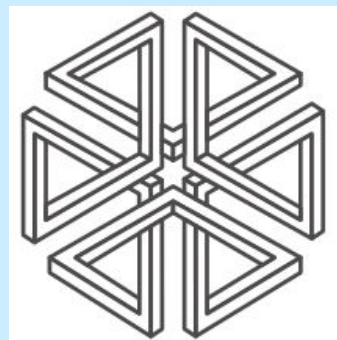
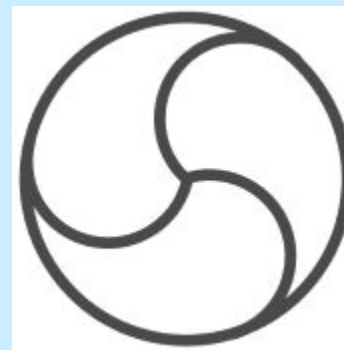
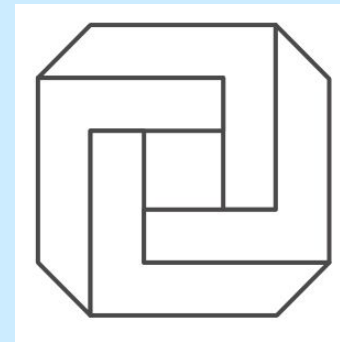
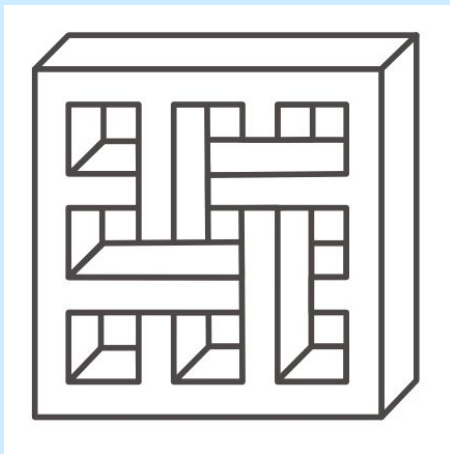
1. Изучить литературу по теме «Невозможные фигуры».
2. Определить области существования невозможных фигур.
3. Составить каталог невозможных фигур.
4. Рассмотреть способы построения невозможных фигур.

Методы исследования: аналитический;
практический;
сравнения;
анализ.



"Невозможная фигура - это выполненный на бумаге трехмерный объект, который не может существовать в действительности, но который, однако, можно видеть как двухмерное изображение».

(из книги Оскара Рейтесвэрда «Невозможные фигуры»)



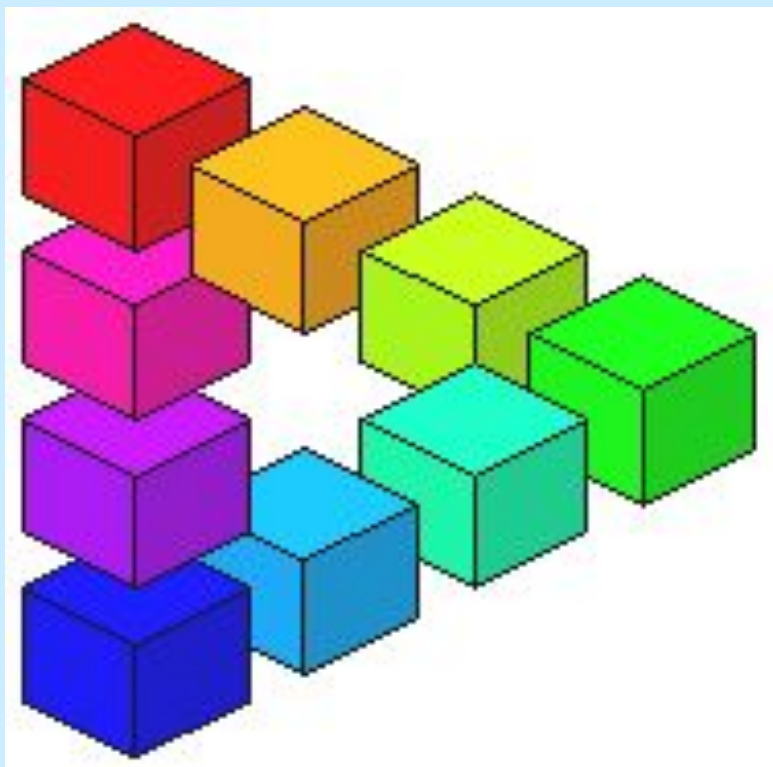
Невозможный треугольник Пенроуза

Треугольник – трибар)

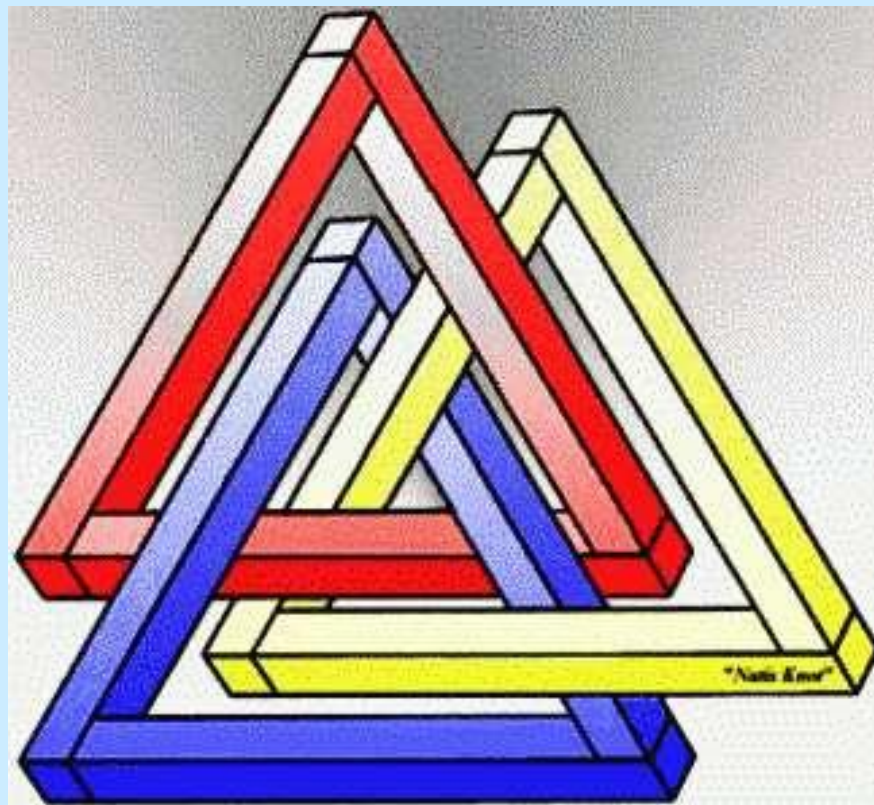


- Данная фигура придумана и нарисована выдающимся учёным Роджером Пенроузом.
- Роджер Пенроуз — выдающийся учёный современности, активно работающий в различных областях математики, общей теории относительности и квантовой теории;

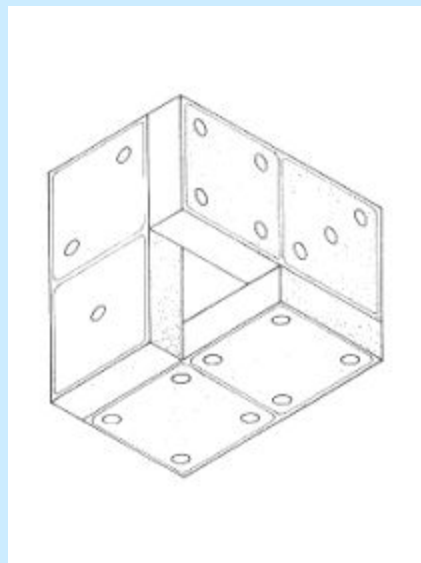
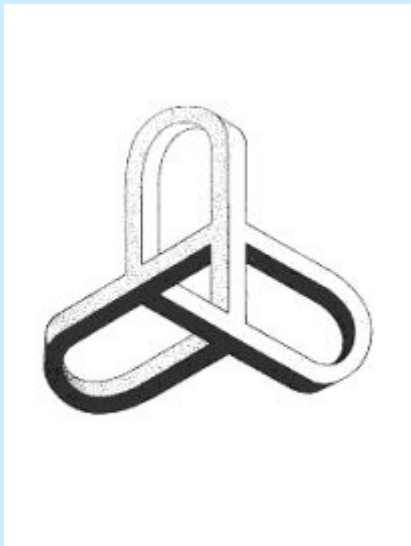
Другие примеры невозможного треугольника



Тройной деформированный трибар

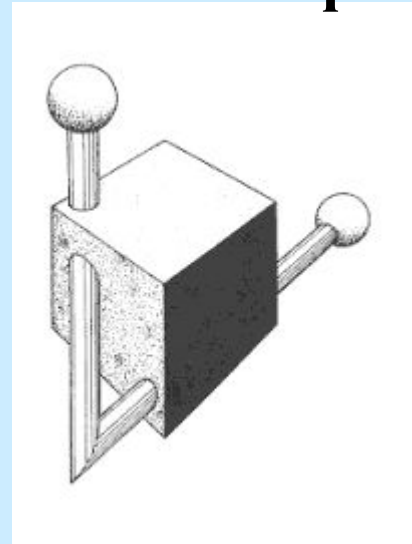


Крылатый трибар

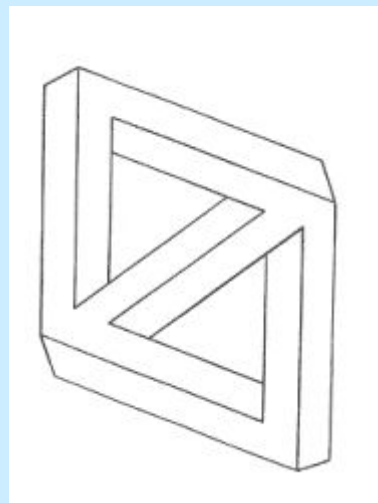
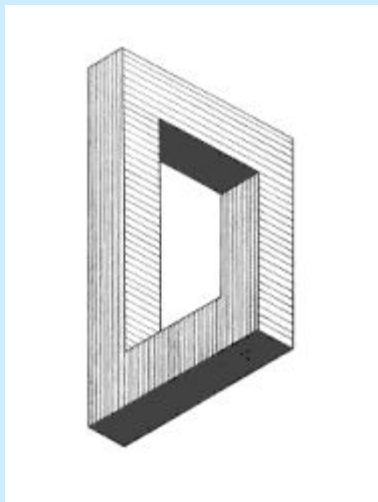


Тройное домино

Кубик со штифтами

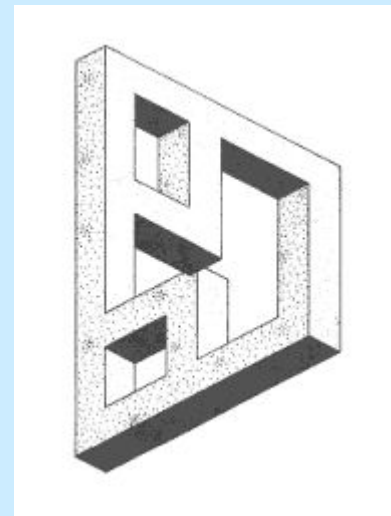


Усеченный трибар



Перекрещенный ромб

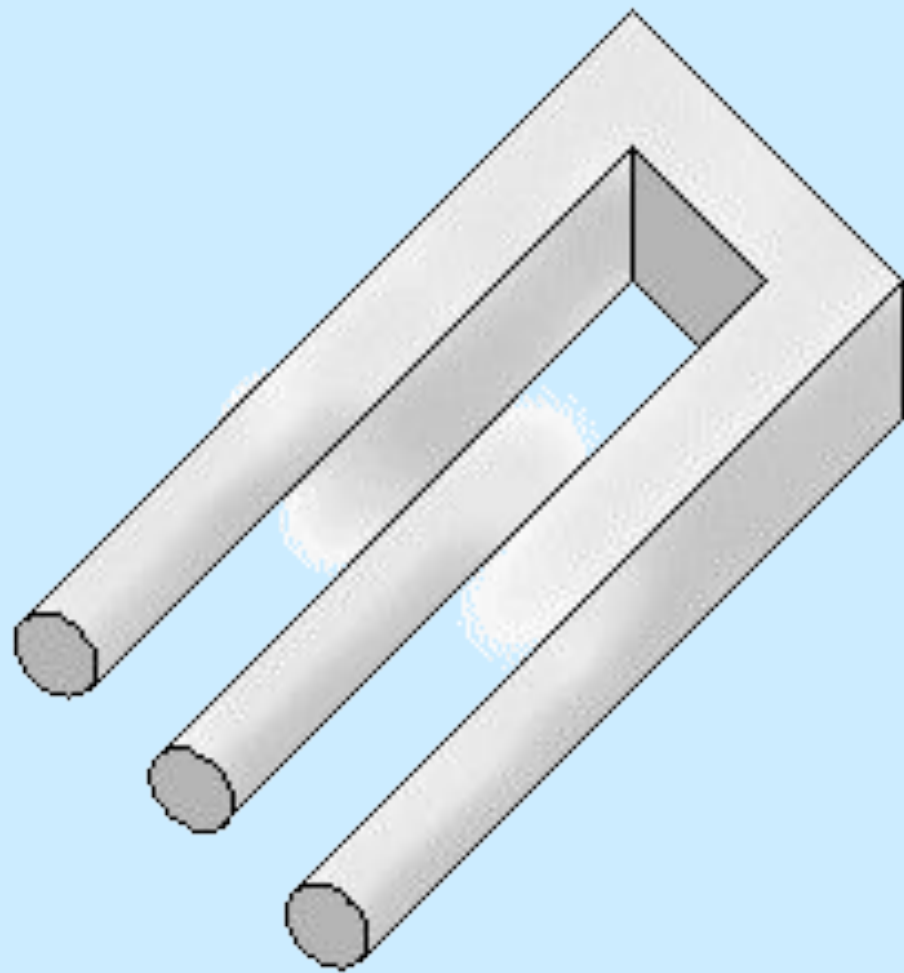
Усеченный деформированный трибар



Среди всех невозможных фигур особое место занимает невозможный трезубец («чертова вилка»).

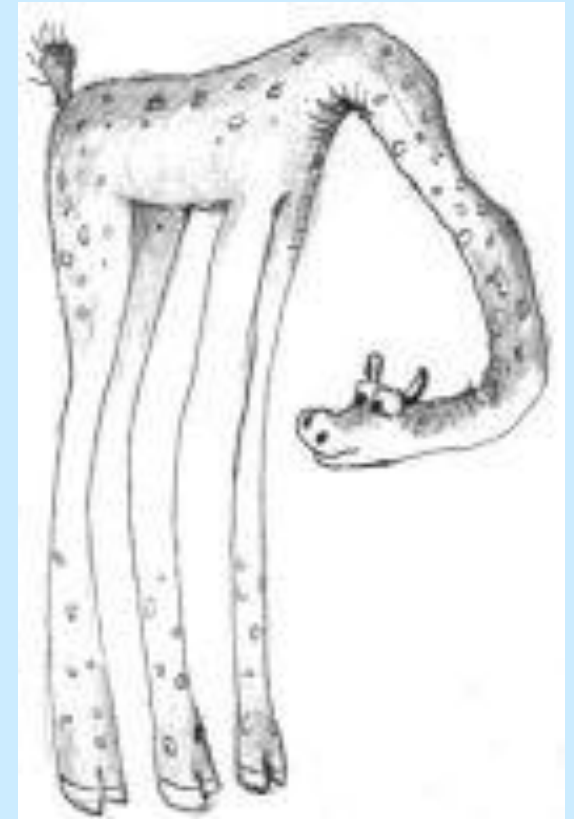
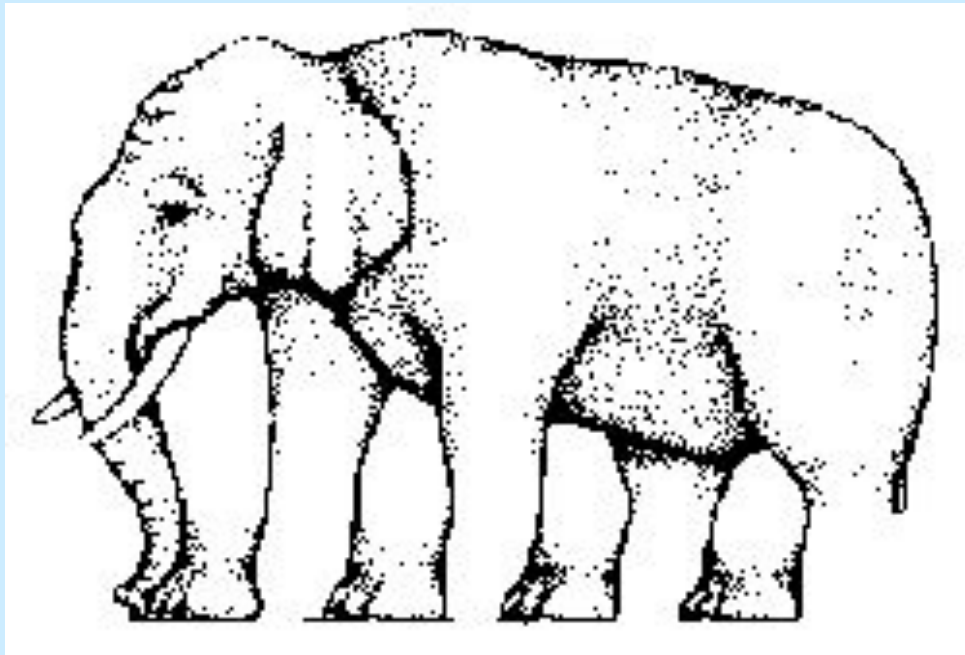
Если закрыть рукой верхнюю часть трезубца, то мы увидим вполне реальную картину - три круглых зуба. Если закрыть нижнюю часть трезубца, то мы тоже увидим реальную картину - два прямоугольных зуба. Но, если рассматривать всю фигуру целиком, то получается что три круглых зуба постепенно превращаются в два прямоугольных.

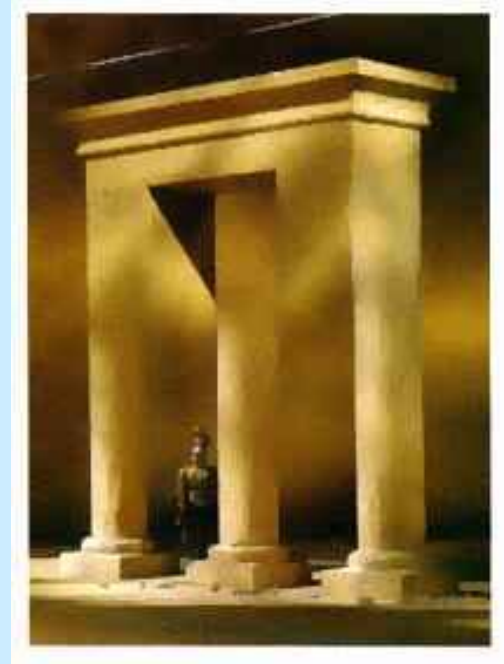
Таким образом, можно увидеть, что передний и задний планы данного рисунка конфликтуют. То есть, то что было изначально на переднем плане уходит назад, а задний план (средний зуб) вылезает вперед. Кроме смены переднего и заднего планов в данном рисунке присутствует еще один эффект – плоские грани верхней части трезубца становятся круглыми в нижней.



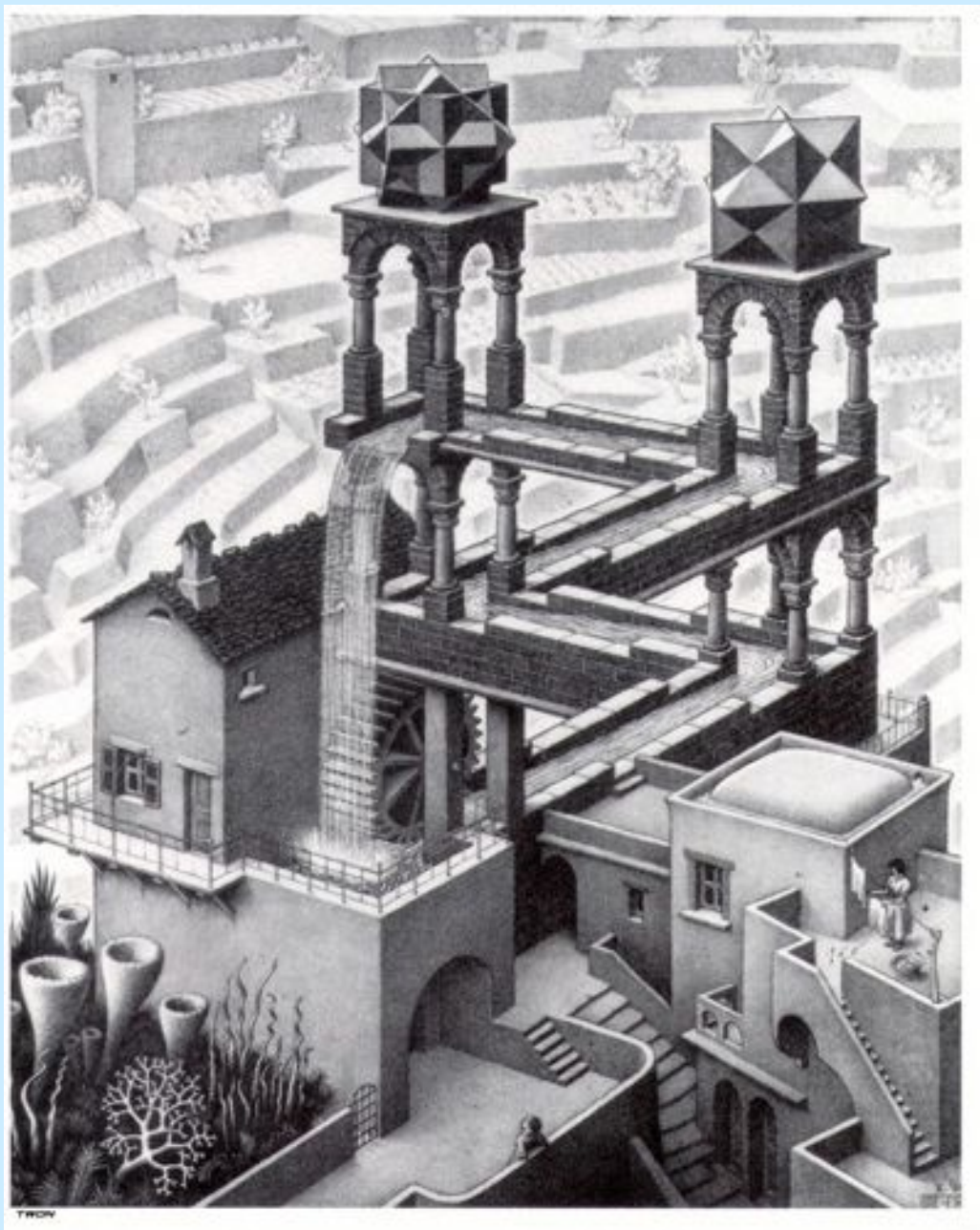
Невозможные животные

Психолог из Стенфорда Роджер Шепард (Roger Shepard) использовал идею трезубца для своей картины невозможного слона.





Многие художники использовали невозможный трезубец в своем творчестве. Японский художник Шигео Фукуда (Shigeo Fukuda) в 1985 нарисовал невозможную колоннаду.

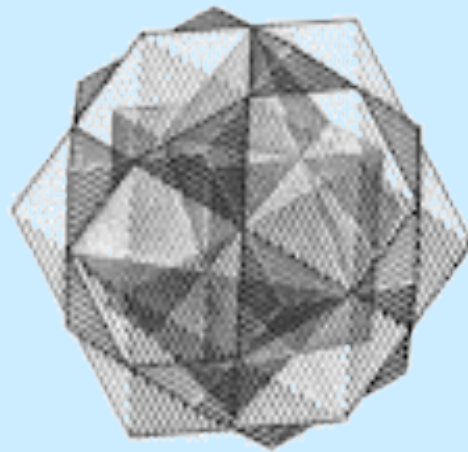


«Водопад». 1961год.

В 1961 году М. К. Эшер (M. C. Escher) под впечатлением невозможного треугольника, нарисованного Пенроузом (Пенроузы отослали копию статьи Эшеру) создал знаменитую литографию "Водопад" ("Waterfall").

Правильные геометрические тела - многогранники - имели особое очарование для Эшера. Во многих его работах многогранники являются главной фигурой и в еще большем количестве работ они встречаются в качестве вспомогательных элементов.

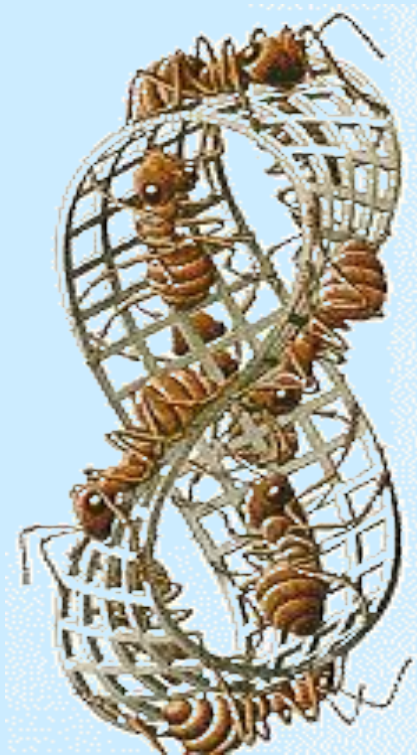
Существует лишь пять правильных многогранников. Они еще называются телами Платона. Это - тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, и икосаэдр. На гравюре "Четыре тела" Эшер изобразил пересечение основных правильных многогранников, расположенных на одной оси симметрии, кроме этого многогранники выглядят полупрозрачными, и сквозь любой из них можно увидеть остальные.

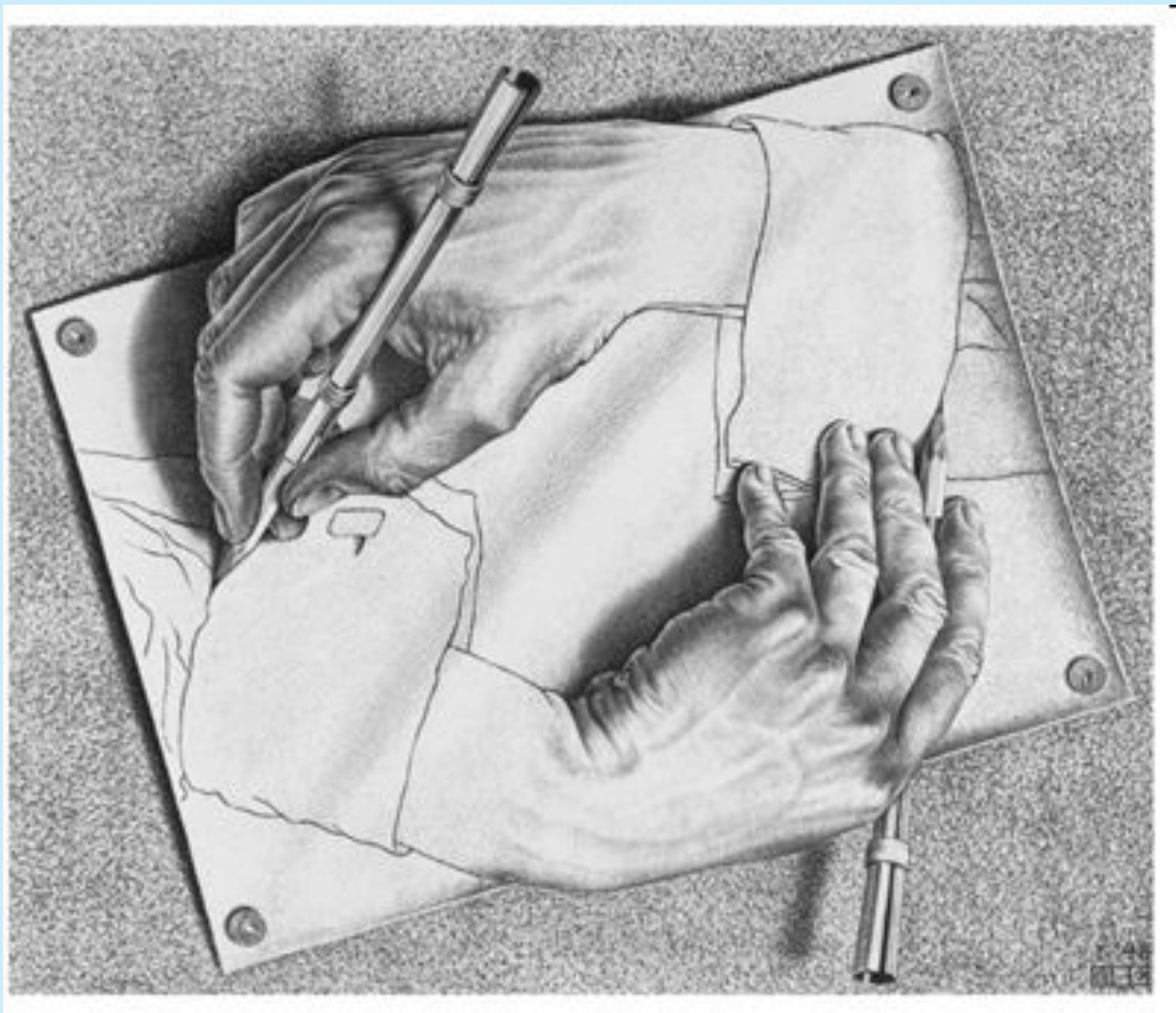


Большое количество различных многогранников может быть получено объединением правильных многогранников, а также превращением многогранника в звезду. Для преобразования многогранника в звезду необходимо заменить каждую его грань пирамидой, основанием которой является грань многогранника. Изысканный пример звездчатого додекаэдра можно найти в работе "Порядок и хаос»).



Эшера интересовали визуальные аспекты топологии. Топология изучает свойства тел и поверхностей пространства, которые не изменяются при деформации, например, растяжении, сжатии или изгибе. Единственное, к чему не должна приводить деформация - это к разрыву. Топологам приходится изображать множество странных объектов. Одним из наиболее известных является лента Мебиуса, которая встречается во многих работах Эшера. Это может показаться странным, но у этой поверхности есть только одна сторона и одна кромка. Если вы проследите путь муравьев на литографии "Лента Мебиуса II", то увидите, что муравьи ползут не по противоположным поверхностям ленты, а по одной и той же.



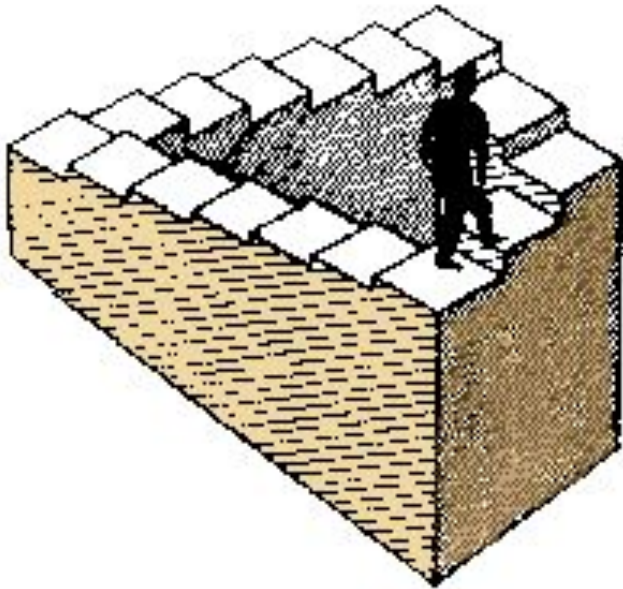
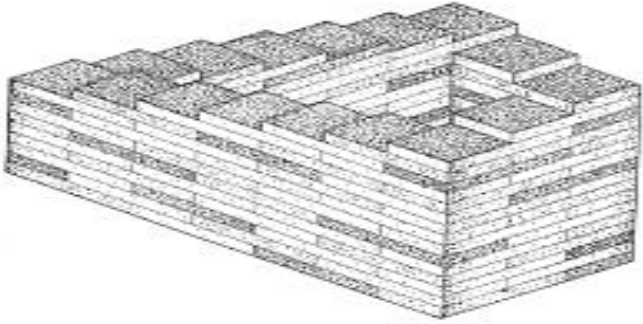


Мадонна с младенцем.



Намеренное использование невозможных объектов в дизайне встречалось еще в древние времена до появления классической перспективы. Художники пытались найти новые решения. Примером может служить датируемое XV веком изображение Благовещения на фреске собора Св. Марии в голландском городе Бреда. На картине изображен архангел Гавриил, приносящий Марии весть о ее будущем Сыне. Фреска обрамлена двумя арками, поддерживаемыми, в свою очередь тремя колоннами. Однако следует обратить внимание на среднюю колонну. В отличие от других, она исчезает на заднем плане за плитой. С практической точки зрения, художник использовал эту "невозможность" как особую технику, позволяющую избежать разделения сцены на две половины.

Бесконечная лестница. 1950 год.

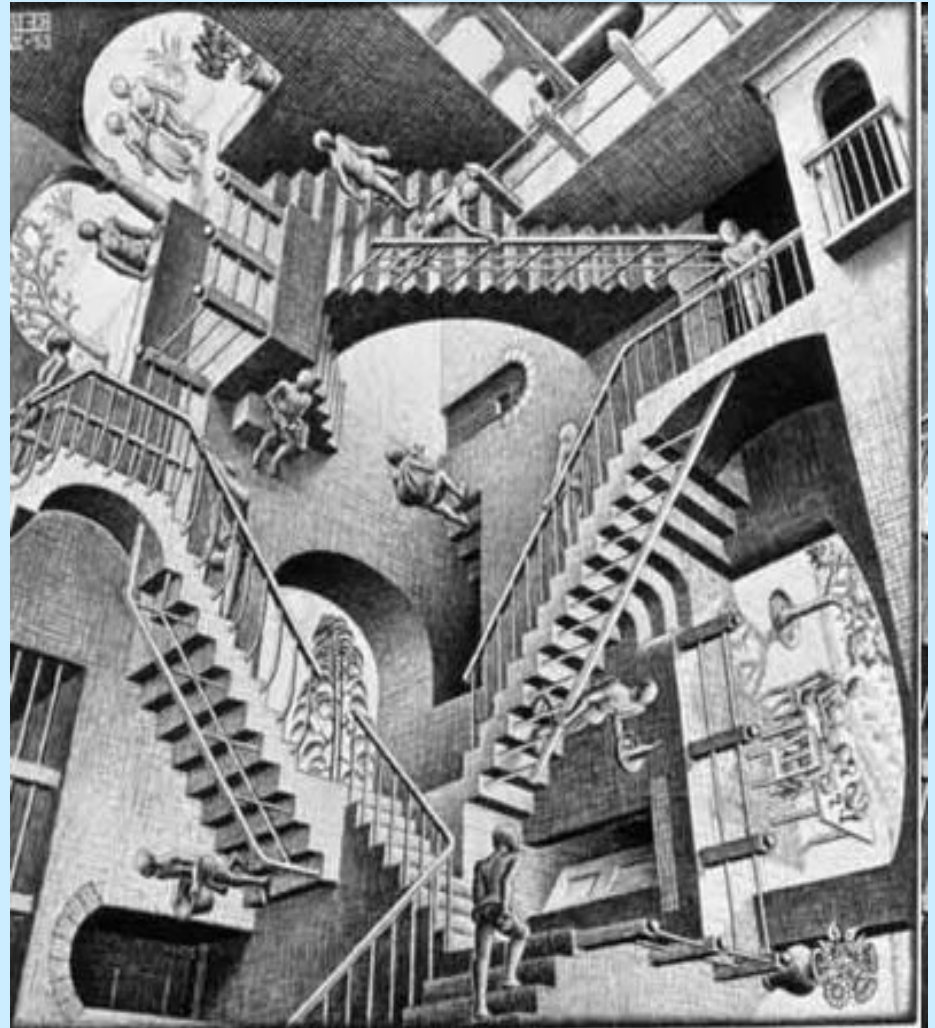


Этот же художник создал и прототип «невозможной лестницы» (1950). Перед нами предстает лестница, ведущая, казалось бы, вверх или вниз, но при этом человек, шагающий по ней, не поднимается и не опускается. Завершив свой визуальный маршрут, он окажется в начале пути. Если бы вам в самом деле пришлось пройти по этой лестнице, вы бы бесцельно поднимались и спускались по ней бесконечное число раз. Можно назвать это нескончаемым сизифовым трудом! С тех пор как Пенроузы опубликовали эту фигуру, она появлялась в печати чаще, чем какой-либо другой невозможный объект. "Бесконечную лестницу" можно встретить в книгах об играх, головоломках, иллюзиях, в учебниках по психологии и другим предметам.

НЕВОЗМОЖНЫЕ предметы Эшера

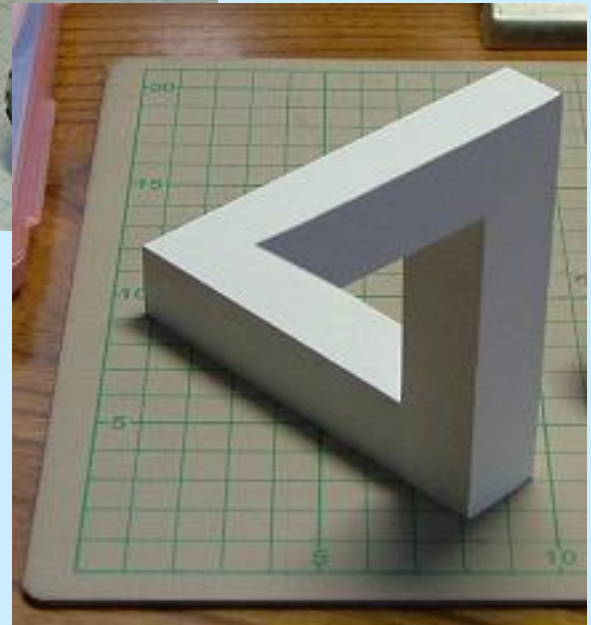
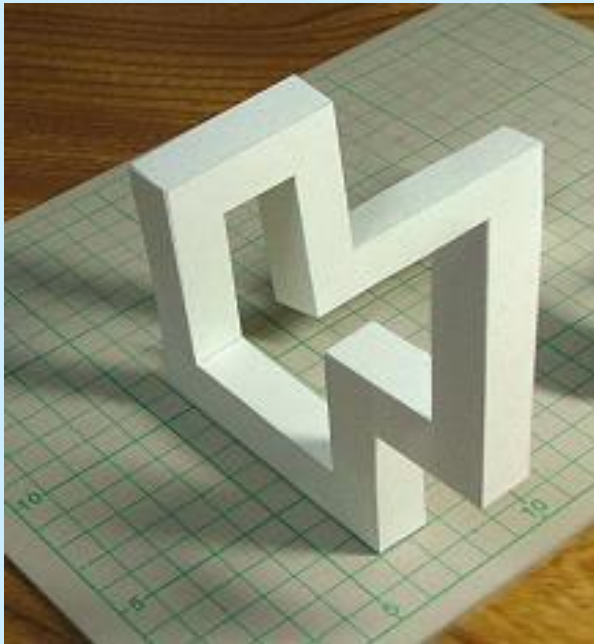
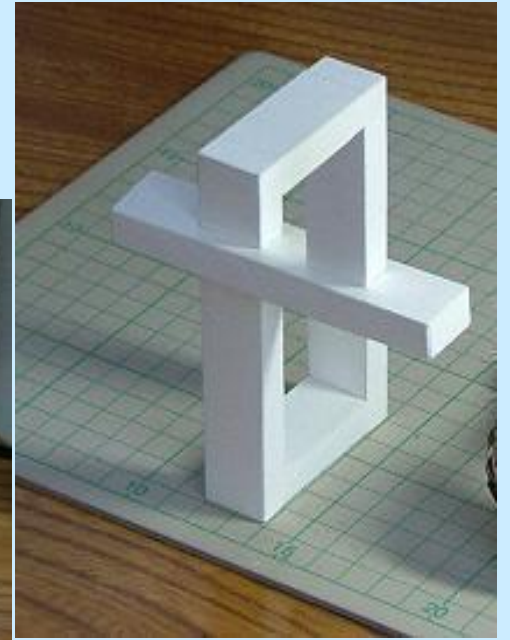
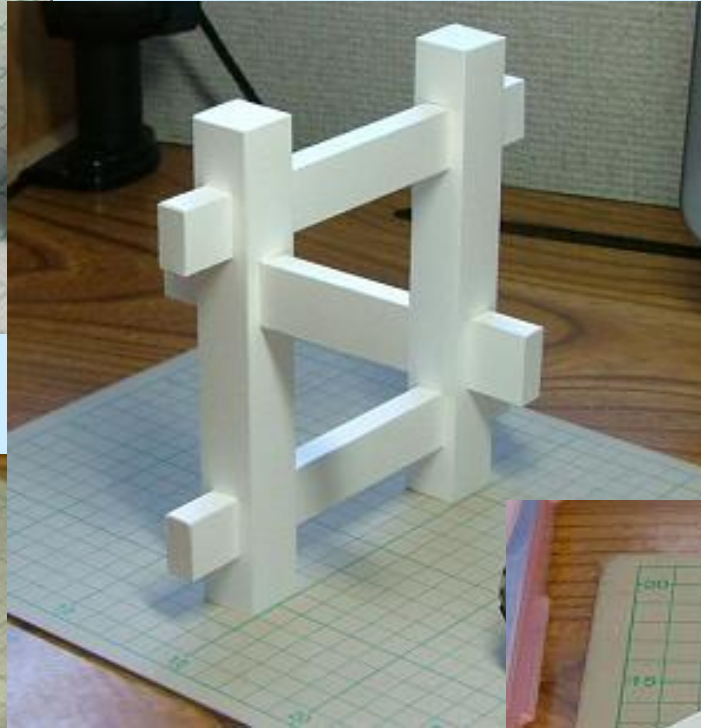
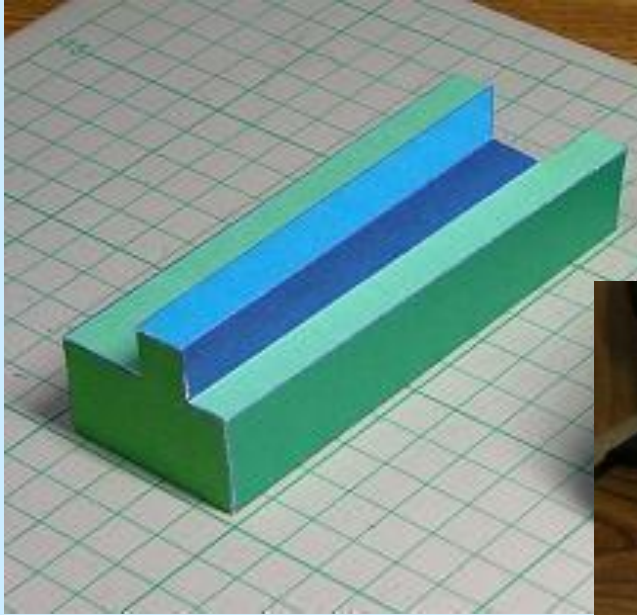
"Бесконечной лестницей" с успехом воспользовался художник Мауриц К. Эшер, на этот раз в своей чарующей литографии "Восхождение и нисхождение", созданной в 1960 году. В этом рисунке, отражающем все возможности фигуры Пенроуза, вполне узнаваемая "Бесконечная лестница" аккуратно вписана в крышу монастыря. Монахи в капюшонах непрерывно движутся по лестнице в направлении по часовой стрелке и против нее. Они идут навстречу друг другу по невозможному пути. Им так и не удастся ни подняться наверх, ни спуститься вниз. Соответственно, "Бесконечная лестница" стала чаще ассоциироваться с Эшером, перерисовавшим ее, чем с Пенроузами, которые ее придумали. На полотне изображены два ряда человечков: при движении по часовой стрелке человечки постоянно поднимаются, а при движении против часовой стрелки спускаются.

«Восхождение и спуск». 1960 год.



Невозможные фигуры в реальном мире





Эффект невозможности достигается за счет того, что наш мозг анализирует контур фигуры и пытается подсчитать количество зубцов. Мозг сравнивает количество зубцов фигуры в верхней и нижней части рисунка, из-за возникает ощущение невозможности фигуры. Если количество зубцов у фигуры было значительно больше (например, 7 или 8), то это парадокс был бы менее ярко выражен.

Есть ли какая-либо более существенная польза от невозможных рисунков, чем игра ума? В некоторых больницах специально развешивают изображения невозможных объектов, поскольку их рассматривание способно надолго занять больных. Логично было бы развесить такие рисунки в кассах, в милиции и прочих местах, где ожидание своей очереди длится порой целую вечность. Собственно говоря, невозможный объект несложно создать. Если вы знаете обычные геометрические фигуры и у вас есть немного воображения, то это можно сделать за считанные минуты. Поскольку создание невозможных объектов довольно сильно ограничено пределами графики, вполне возможно, что два человека, работающие независимо друг от друга, могут создать что-то одинаковое или очень похожее. Вдохновить на создание невозможных объектов может практически все. При создании фигур, которые мы видим в моей работе в качестве образцов использовались обыкновенные бытовые предметы и некоторые более-менее знакомые вещи. Они были по-новому переосмыслены, преобразены и доведены до совершенства всего лишь при помощи воображения.

/

Спасибо за внимание!