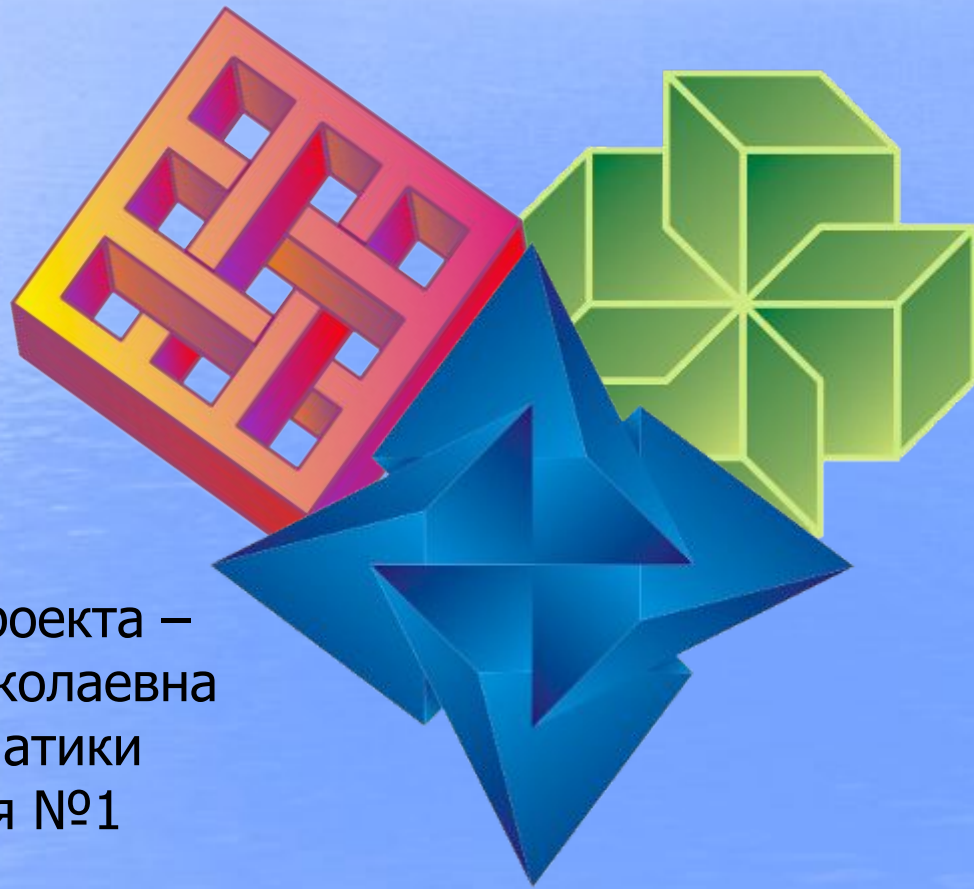


# Иллюзии и невозможные объекты



Руководитель проекта –  
Попова Ольга Николаевна  
учитель математики  
МОУ гимназия №1  
Липецк  
2011

# Цели проекта

- пополнение запаса художественных и научных знаний учащихся;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры;
- продолжение знакомства с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки;
- знакомство с направлением в искусстве, называемом имп-арт.

# Немного истории

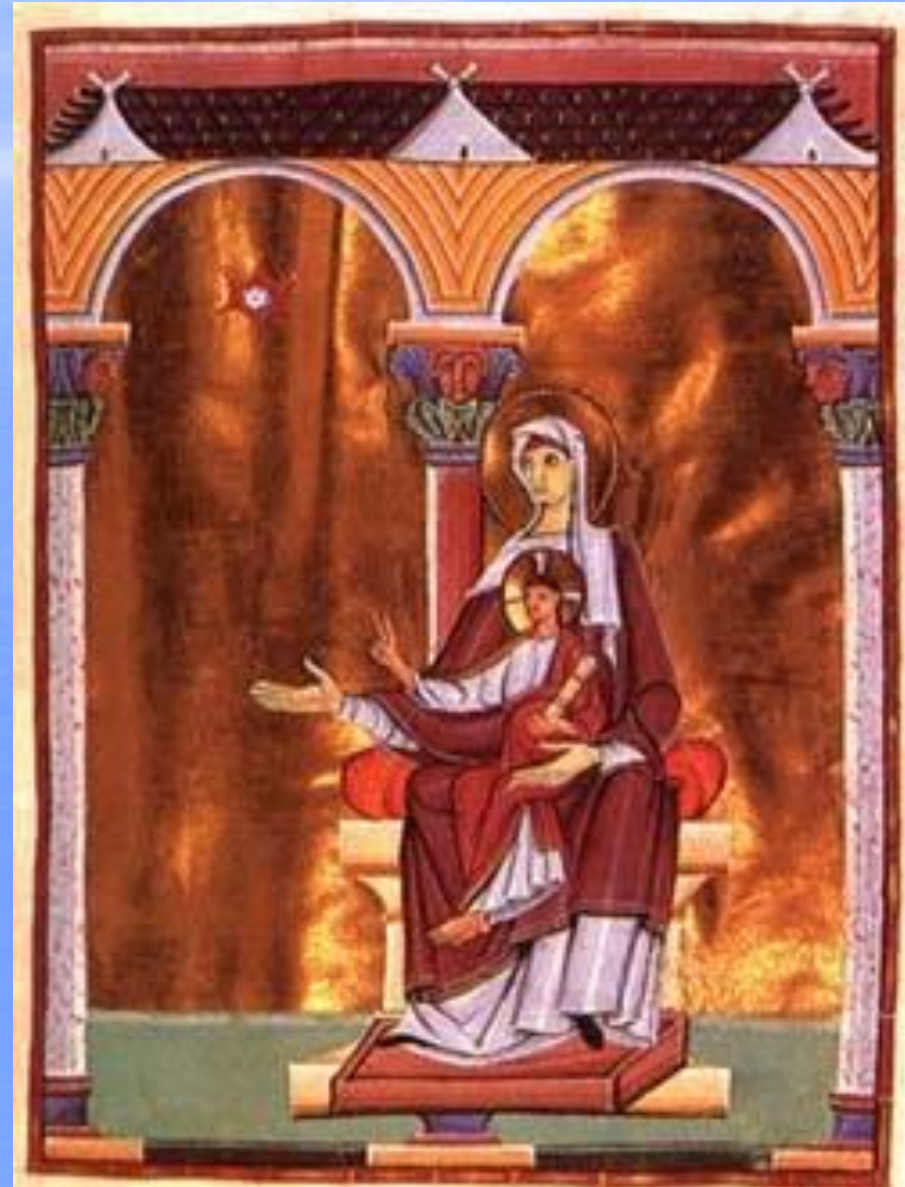
Основателем направления невозможного искусства – имп-арта (imp-art, impossible art) по праву называют шведского художника Оскара Рутесварда (Oscar Reutersvard). Первая невозможная фигура "Opus 1" нарисована мастером в 1934 году. Треугольник составлен из девяти кубиков. Опыты с необычными объектами художник продолжил и в 1940 году создал фигуру "Opus 2B", представляющую собой редуцированный невозможный треугольник, состоящий всего из трех кубиков. Все кубики реальны, но их расположение в трехмерном пространстве невозможно.

Этот же художник создал и прототип "невозможной лестницы" (1950). Самую известную классическую фигуру "Невозможный треугольник" английский математик Роджер Пенроуз сотворил в 1954 году. Он использовал линейную перспективу, а не параллельную, как Рутесвард, что придало картине глубину и выразительность и, следовательно, большую степень невозможности.



# Картины с искаженной перспективой

Картины с искаженной перспективой встречаются уже в начале первого тысячелетия. На миниатюре из книги Генриха II, созданной до 1025 года и хранящейся в баварской государственной библиотеке в Мюнхене, нарисована Мадонна с младенцем. На картине изображен свод, состоящий из трех колонн, причем средняя колонна по законам перспективы должна располагаться впереди Мадонны, но находится за ней, что придает картине эффект сюрреалистичности. Мы, к сожалению, никогда не узнаем, был ли этот прием сознательным поступком художника или же его ошибкой.



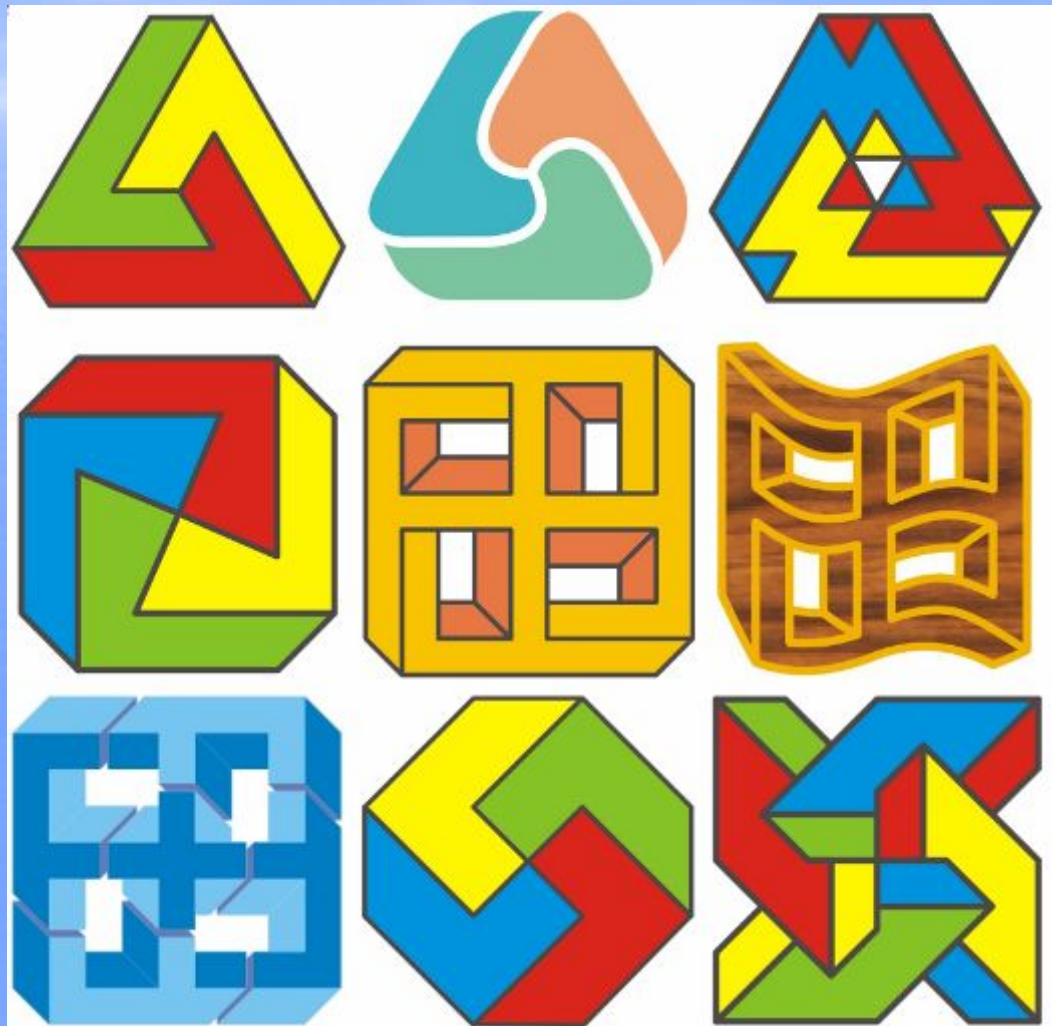
# Существование невозможных фигур

Многие полагают, что невозможные фигуры действительно невозможны и их нельзя создать в реальном мире. Но надо помнить, что любой рисунок на листе бумаги - это проекция трехмерной фигуры. Следовательно, любая фигура, нарисованная на листе бумаги, должна существовать в трехмерном пространстве. Невозможные объекты на картинах представляют собой проекции трехмерных объектов, а значит, объекты можно реализовать в виде скульптурных композиций (трехмерных объектов). Существует множество способов их создания. Один из них - использование кривых линий в качестве сторон невозможного треугольника. Созданная скульптура выглядит невозможной только из единственной точки. Из этой точки кривые стороны выглядят прямыми, и поставленная цель будет достигнута - создан реальный "невозможный" объект. В заключение можно сказать, что направление имп-арт как составная часть оптического искусства активно развивается, и в ближайшее время нас, несомненно, ожидают новые открытия в этой области.

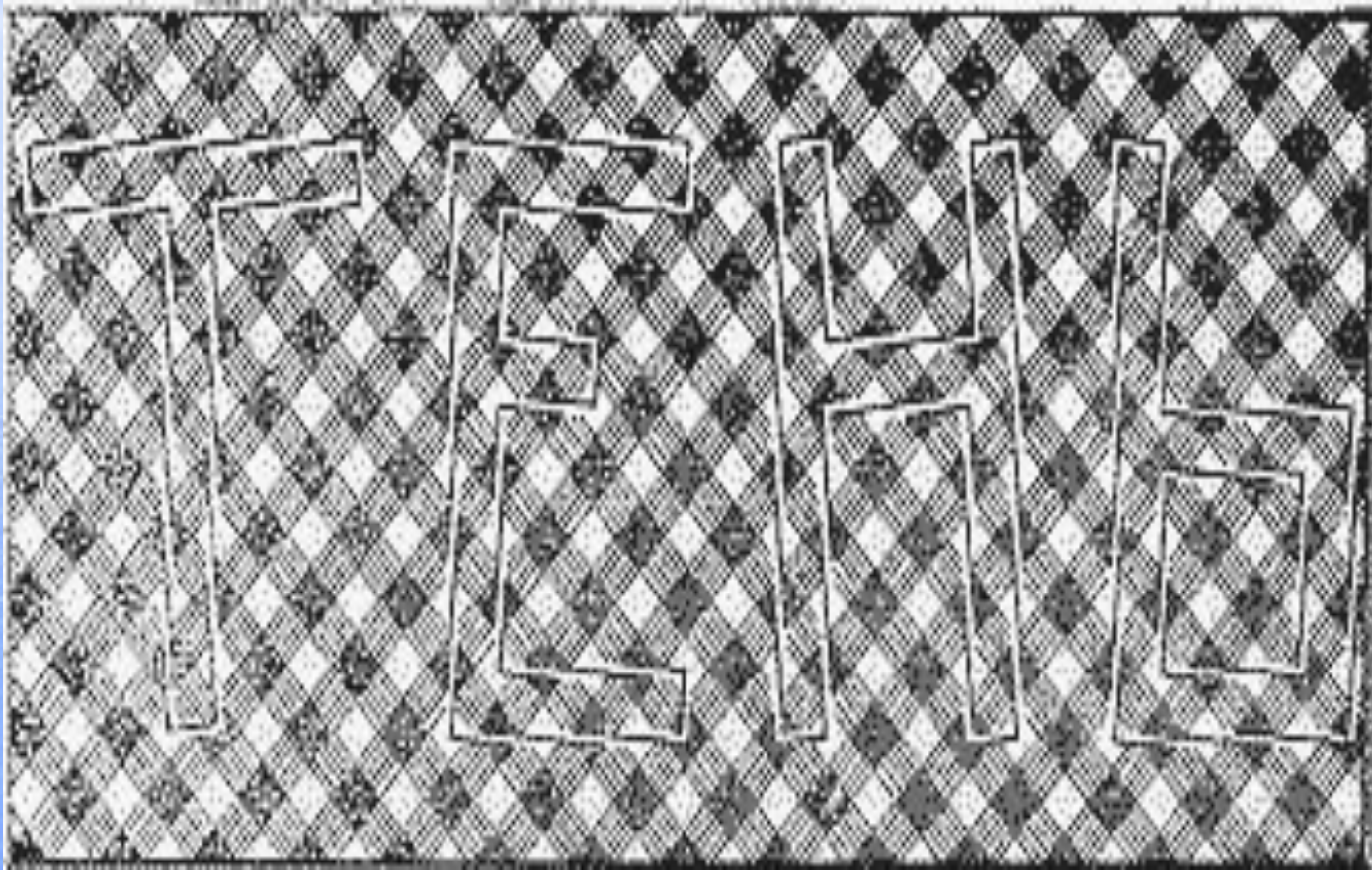


# Оптические иллюзии

Существует множество способов создания оптических иллюзий (от латинского слова "illiusio" – ошибка, заблуждение – неадекватное восприятие предмета и его свойств). Одним из наиболее эффективных является направление имп-арта, основанное на изображениях невозможных фигур. Невозможные объекты представляют собой рисунки на плоскости (двухмерные изображения), исполненные так, что у зрителя создается впечатление о невозможности существования подобной структуры в нашем реальном трехмерном мире.



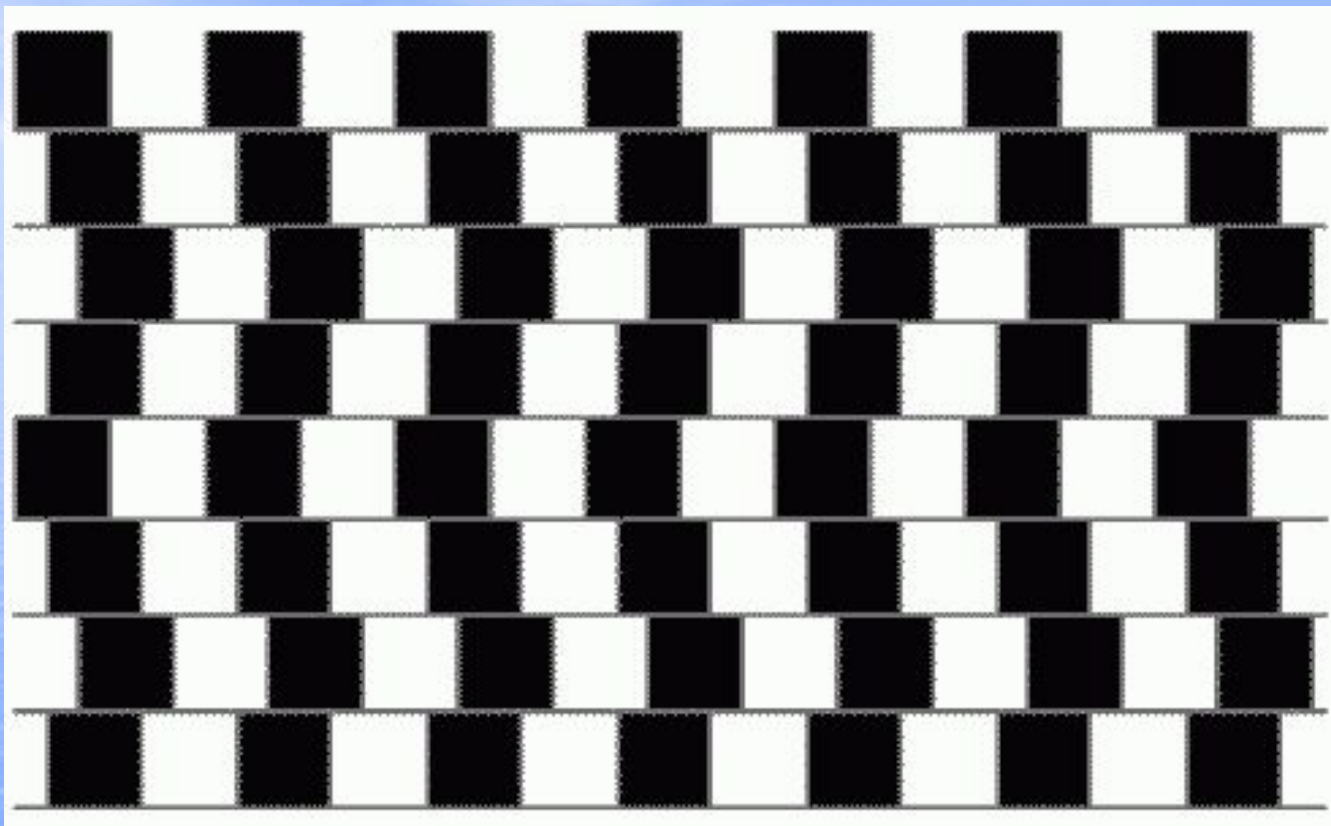
# Иллюзия Перельмана



Буквы на самом деле параллельны друг другу



# Иллюзия кафе "Wall"



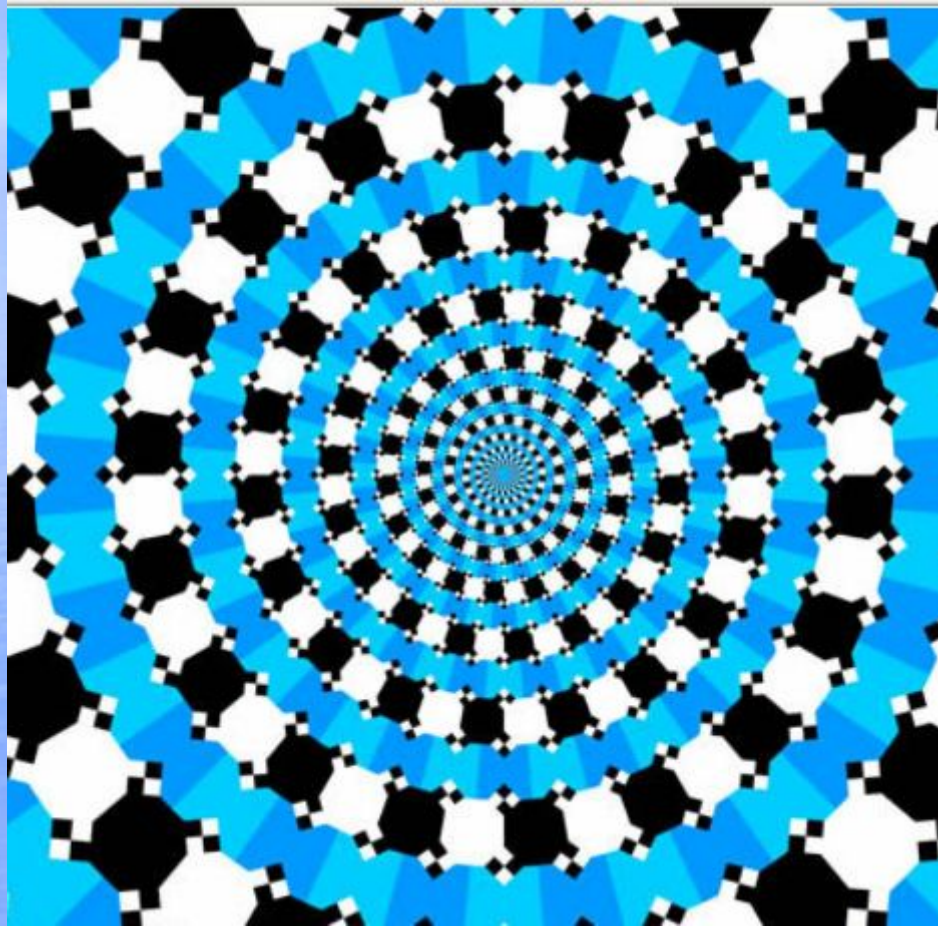
Параллельны ли вертикальные линии?

Да, параллельны!

Иллюзия обнаружена Р. Грегори в кафе "Wall" в Бристолле (Richard Gregory, 1979).



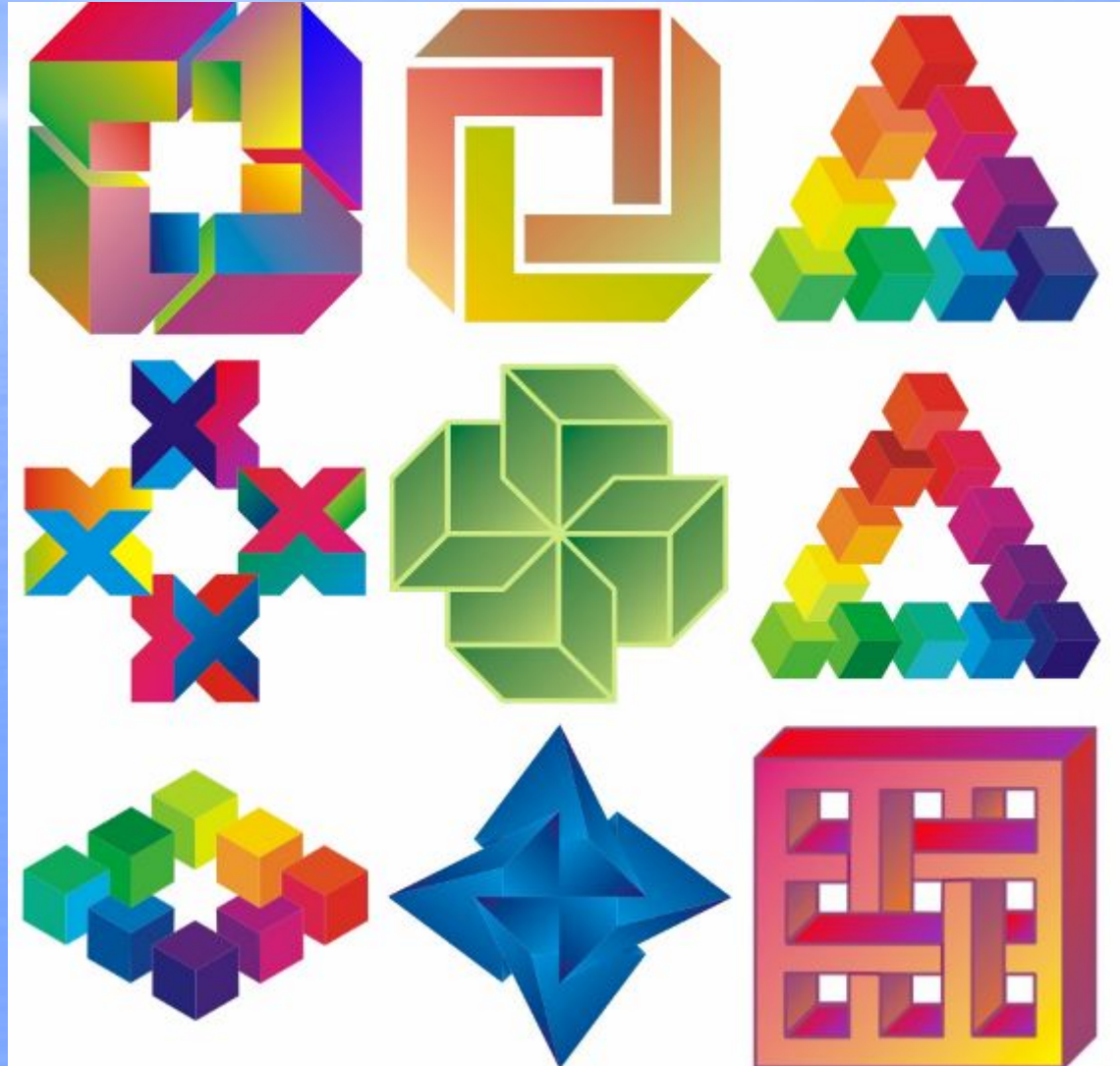
# Иллюзия Дж. Фрейзера (1908 г)



На рисунке не спирали, а концентрические окружности

# Невозможные фигуры

Восприятие всей фигуры как композиции неправильных соединений между ее реальными частями ведет к обманчивому эффекту невозможной структуры. Взгляд скользит по граням невозможной фигуры и не способен воспринять ее как логическое целое. В действительности взгляд пытается восстановить реальную трехмерную структуру, но наталкивается на несоответствие.





# Невозможная картина Эшера

После того, как сознание "расшифровало" картину, она (и все подобные ей изображения) воспринимается совершенно нормально и геометрические противоречия исчезают.





# Ключи к механизмам восприятия

Дается следующее определение невозможных фигур: "Невозможная фигура – это плоский рисунок, который создает впечатление трехмерного объекта таким образом, что объект, предложенный нашим пространственным восприятием, не может существовать, так что попытка создать его ведет к (геометрическим) противоречиям, ясно видимыми наблюдателем". Примерно то же самое пишут и Пенроузы в своей памятной статье: "Каждая отдельная часть фигуры выглядит нормальным трехмерным объектом, но вследствие неправильного соединения частей фигуры восприятие фигуры полностью приводит к иллюзорному эффекту невозможности", но никто из них не отвечает на вопрос: почему все это происходит?

Между тем все просто. Наше восприятие устроено так, что при обработке двумерной фигуры, имеющей признаки перспективы (т.е. объемного пространства), мозг воспринимает ее как трехмерную, выбирая наиболее простой способ преобразования 2D в 3D, руководствуясь жизненным опытом. А как было показано выше, реальные прототипы "невозможных" фигур представляют собой довольно навороченные конструкции, с которыми наше подсознание незнакомо, но даже после знакомства с ними, мозг по-прежнему продолжает выбирать простейший (с его точки зрения) вариант преобразования и только после длительных тренировок подсознание наконец всё понимает, и кажущаяся ненормальность "невозможных фигур" исчезает.