

ОГБУ «Региональный центр развития образования»
Федеральная инновационная площадка Минпросвещения России
МБОУ Академический лицей г. Томска имени Г.А. Псахье
Межмуниципальный центр по работе с одаренными детьми «Центральный»

**XXIX открытая научно-практическая конференция школьников
им. В.Е. Зуева по междисциплинарной теме
«Конвергенция: познание без границ»**

**Обман зрения или
оптические иллюзии**

Выполнила: Диш Ирина, ученица 5 класса гамма
МБОУ Академического лицея им. Г.А. Псахье, г. Томск

Руководитель: Смалева Полина Геннадьевна
учитель биологии

г. Томск 2023 г.

Оглавление.

Введение.....	3
Основная часть.....	3
Цели и задачи.....	3
Материалы и методы.....	3
Глава 1. Что такое оптические иллюзии. Причины их возникновения.....	4
Глава 2. Виды оптических иллюзий.....	8
2.1. Естественные иллюзии.....	8
2.1.1. Мираж.....	8
2.1.2. Иллюзия восприятия размера.....	12
2.1.3. Иллюзия восприятия цвета.....	13
2.2. Искусственные иллюзии.....	14
2.2.1. Движущиеся иллюзии.....	14
2.2.2. Двойственные картинки.....	16
2.2.3. Изображения-перевертыши.....	17
2.2.4. Смешанные иллюзии.....	18
Глава 3. Области применения зрительных иллюзий.....	20
3.1. Использование оптических иллюзий в архитектуре.....	20
3.2. Применение зрительных иллюзий для развлечения публики.....	25
3.3. Оптические иллюзии в мире моды.....	27
Глава 4. Экспериментальное исследование восприятия иллюзий.....	31
Глава 5. Создание собственной оптической иллюзии.....	31
Выводы.....	31
Заключение.....	34
Список литературы.....	35

Введение.

Как-то так получилось, что последнее время, от родных и знакомых я часто слышу: «Пока своими глазами не увижу, - не поверю». И это утверждение кажется правильным, ведь, с помощью зрения человек получает до 90% информации об окружающем мире. Зрение позволяет нам различать день и ночь, видеть не только объект, его очертания, цвет, текстуру поверхности, но и его движение, предполагать расстояние до этого объекта, оценивать его скорость. Практически, в любой деятельности мы полагаемся на зрение.

В то же время, есть расхожее выражение: «не верь глазам своим». Меня это озадачило. Как же так? Если зрение – основной источник информации, то почему же ему нельзя верить? А чему же тогда верить?

Начала разбираться с этим противоречием и выяснила, что, оказывается, существует так называемый обман зрения или зрительная (оптическая) иллюзия. То есть человек видит не то, что есть на самом деле.

С оптическими иллюзиями мы сталкиваемся достаточно часто в повседневной жизни, их используют для создания зрелищности в фильмах, видеороликах, получения интересных фотографий. Большинство фокусов и цирковых трюков основано на использовании оптических иллюзий. Существует даже такая профессия: фокусник-иллюзионист! Это артист, представления которого выглядят, как настоящее волшебство, хотя на самом деле являются иллюзиями.

Таким образом, увиденное своими глазами не всегда является действительностью. Меня очень заинтересовало, почему так происходит? Каковы причины возникновения оптических иллюзий? Эти вопросы и легли в основу моего научного исследования.

Основная часть.

Цели и задачи.

1. Определить, что такое оптическая иллюзия.
2. Изучить причины возникновения оптических иллюзий.
3. Рассмотреть виды зрительных иллюзий.
4. Определить область применения зрительных иллюзий.
5. Провести экспериментальное исследование восприятия иллюзий.
6. Создать собственные оптические иллюзии.

Материалы и методы.

В своем исследовании я использовала следующие методы:

- поиск информации
- анализ полученной информации,

- обобщение,
- наблюдение,
- эксперимент,
- моделирование,
- фотографирование.

Глава 1. Что такое оптические иллюзии. Причины их возникновения.

Оптическая иллюзия (от лат. *illūsiō* — «заблуждение, обман») – это наше зрительное представление о предмете, которое не является реальным. То есть мы видим не то, что есть на самом деле. Почему такое происходит?

В литературе [2, 6] я нашла объяснение возникновению обмана зрения. Иллюзия может формироваться из-за:

- особенностей строения глаза,
- особенностей работы головного мозга, который анализирует увиденное,
- физических свойств окружающей среды.

Рассмотрим строение глаза человека и попытаемся разобраться, каким образом *устройство глаза способствует появлению обмана зрения*.

Дело в том, что зрительный аппарат человека – очень сложно устроенная система. Глаз представляет собой настоящий оптический прибор. Строение глаза (рис.1).

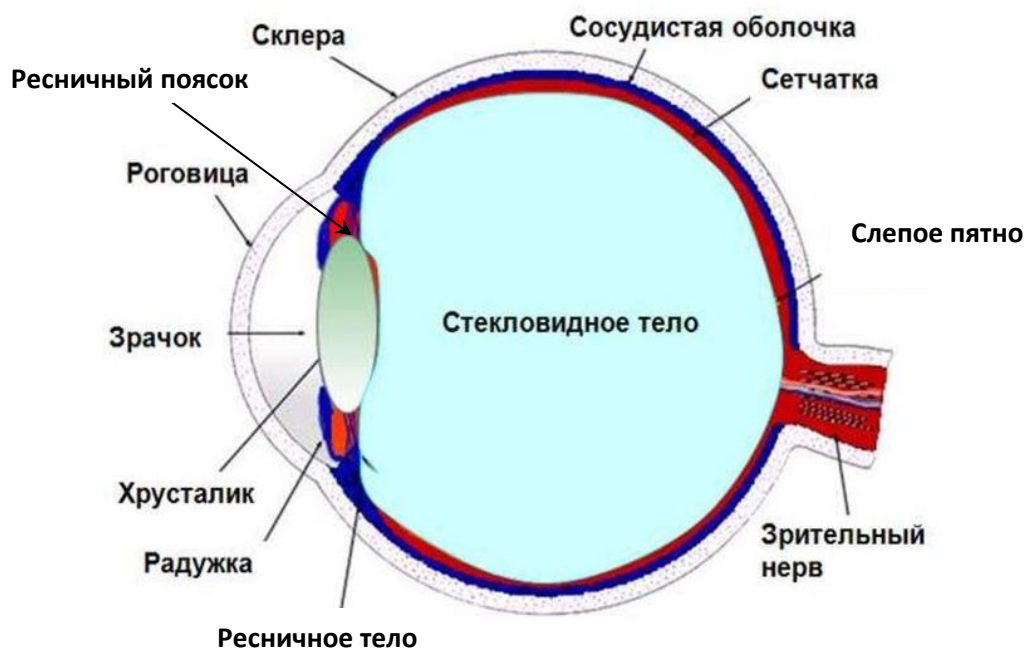


Рис. 1. Строение глаза человека.

1. Роговица – это передняя прозрачная оболочка глаза. Она представляет собой собирающую линзу. То есть способствует тому, чтобы расходящиеся в разные стороны лучи фокусировались, то есть собирались в одной точке.
2. Радужка. Расположена на некотором расстоянии за роговицей. Представляет собой мышечный диск с отверстием в центре - зрачком. Радужка у разных людей имеет разную окраску и именно от нее зависит цвет глаз. За счет сокращений мышц диаметр зрачка может уменьшаться и увеличиваться, а значит и количество световых лучей, проникающих в глаз, может изменяться. Это очень важно. Так, например, в солнечный день радужка сокращается, зрачок сужается, количество световых лучей, поступающих в глаз уменьшается, и нам не приходится прищуриваться, находясь на солнце (конечно, при очень ярком свете, когда сужения зрачка недостаточно, прищурится придется). А, например, вечером, когда световых лучей мало, мышцы радужки расслабляются, зрачок становится широким, через него проникает большее количество лучей света, что позволяет нам видеть в сумерках.
3. Склера – непрозрачная оболочка белого цвета, в передней части глаза переходящая в прозрачную роговицу. Именно к склере крепятся 6 глазодвигательных мышц, за счет которых мы имеем возможность производить движение глазами.
4. Хрусталик. Представляет собой двояковыпуклую прозрачную линзу, расположенную непосредственно за зрачком. Хрусталик подвешен на особых волокнах – ресничном пояске, которые вплетаются в мышцу – ресничное тело. За счет сокращения этой мышцы нити ресничного пояска могут натягиваться, тогда хрусталик становится более плоским, и, наоборот, при расслаблении ресничной мышцы, натяжение волокон ресничного пояска ослабевает, и хрусталик приобретает более выпуклую форму. Изменение кривизны – очень важное свойство хрусталика, оно обеспечивает человеку возможность видеть предметы расположенные далеко и вблизи.
5. Стекловидное тело – прозрачное вещество, по консистенции напоминающее гель. Стекловидное тело расположено за хрусталиком. Оно способствует поддержанию формы глаза, участвует в обмене веществ.
6. Сетчатка. Располагается за стекловидным телом, выстилает тонким слоем внутреннюю часть задней стенки глазного яблока. Сетчатка представляет собой скопление чувствительных к свету нервных клеток-рецепторов. Эти клетки представлены двумя разновидностями: палочками и колбочками. Палочки имеют очень высокую чувствительность к свету и позволяют человеку видеть при слабом освещении, а колбочки наоборот, воспринимают только интенсивное освещение, однако с их помощью человек может различать цвета и мелкие детали. Именно потому, что палочки не способны

воспринимать цвет, в сумерках нам все кажется серым, т.к. при слабом освещении работают только эти рецепторы.

7. Зрительный нерв. Представляет собой скопление длинных отростков клеток-рецепторов, которые собираются в месте в единый жгут – зрительный нерв, передающий информацию от сетчатки в головной мозг, где и происходит непосредственная обработка полученных данных и распознавание объектов.
8. Сосудистая оболочка. Выстилает задний отдел склеры. Сетчатка расположена непосредственно на сосудистой оболочке, которая выполняет функцию кровоснабжения структур глаза.

В месте выхода зрительного нерва, клетки-рецепторы отсутствуют и, если изображение попадает на эту область сетчатки, мы его не видим. Вот и особенность строения глаза, которая может вызвать обман зрения. Чтобы убедиться в этом попробуйте следовать инструкции на рисунке 2.



Рис.2.

Получается, что из-за слепого пятна мы должны видеть окружающий мир с пробелами? На самом деле нет. У нас два глаза, поэтому, когда изображение попадает в зону слепого пятна одного глаза, второй глаз видит все подробности.

Интересно то, что, изображение предмета, которое формируется на сетчатке глаза, перевернуто. Происходит это потому, что лучи, идущие от верхних частей предмета, преломляясь на уровне роговицы и хрусталика, оказываются внизу сетчатки, а лучи, идущие от нижней части предмета, оказываются вверху сетчатки (рис. 3). Подобным же образом лучи, падающие справа, пойдут налево, а падающие слева пойдут направо.

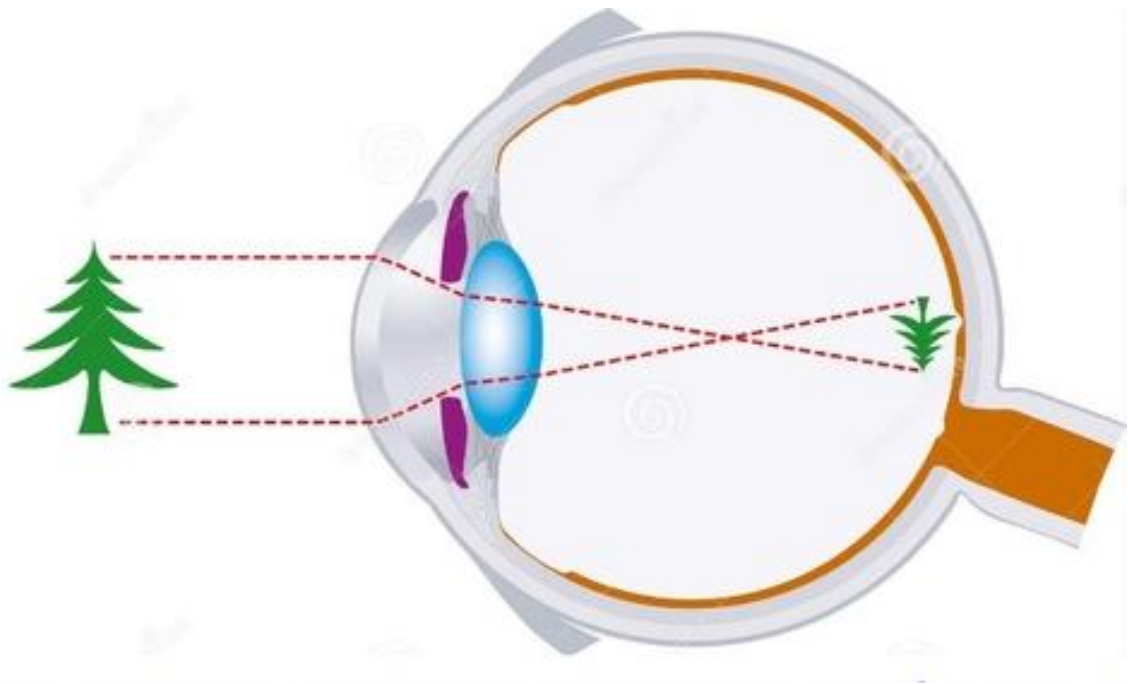


Рис.3 Изображение предмета на сетчатке глаза

Затем, информация об изображении с рецепторов сетчатки глаза по нервным волокнам, образующим зрительный нерв, поступает в головной мозг, где и происходит оценивание этой информации и возникает понимание, что мы видим.

Люди, впервые знакомящиеся с устройством глаза, часто недоумевают, как это получается так, что изображение на сетчатке глаза перевернуто вверх ногами, а видим мы все предметы правильно. Но ведь изображение, получающееся на сетчатке, мы не рассматриваем со стороны! Воспринимает изображение наш мозг, а в нём вырабатывается привычка оценивать это изображение совершенно правильно.

То есть на самом деле мы видим не глазами, а мозгом. Ведь именно мозг способствует окончательному осознанию того, что отобразилось на сетчатке. Вот тут-то и кроется *секрет оптических иллюзий, связанных с работой мозга [7]*. Количество зрительных объектов вокруг нас огромно. Если бы мозг постоянно, как с «чистого листа» оценивал эти объекты, он бы трудился с огромным напряжением и не смог бы справиться с такой сложной задачей. Мы успеваем воспринимать такое количество зрительной информации только благодаря накоплению образов, с которыми мозг уже знаком, что позволяет не напрягаться каждый раз при виде знакомых предметов или явлений (тень, свет, форма объекта, расстояние до него, нахождение объекта в движении или покое, цвет и т.п.). Поэтому иногда, при определенных условиях, осмысляя знакомый объект, мозг «додумывает» или как бы «дорисовывает» несуществующие детали, потому что у похожих объектов такие детали присутствуют. Наш мозг способен опираться не только на то, что мы видим, но и на то, что мы ожидаем увидеть, исходя из нашего

жизненного опыта. Ярким примером такой особенности головного мозга является возможность читать текст с переставленными в словах буквами. Попробуйте:

По результатам исследования одонго английского университета, не имеет значения, в каком порядке расположены буквы в слове. Голландцы, чтобы преодолеть и сложность буквы были на месте. Остальные буквы могут следовать в полном беспорядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы читаем не каждую букву по отдельности, а все слово целиком.

Иллюзии, как я уже говорила, могут возникать в том числе и *по причинам, связанным с физическими свойствами явлений и объектов*, к таким иллюзиям относятся миражи.

Глава 2. Виды оптических иллюзий.

Зрительные иллюзии делят на следующие виды: естественные (природные), то есть их возникновение связано с природными явлениями, искусственные, то есть созданные человеком и смешанные, то есть естественные иллюзии, которые воссоздал человек [3. 4].

2.1 Естественные иллюзии.

2.1.1 Мираж.

Слово «мираж» имеет французское происхождение и переводится как «отражение в зеркале». Эта иллюзия связана с тем, что предметы отражаются как в зеркале, только зеркалом выступает воздух. В пространстве солнечные лучи распространяются прямолинейно, но только они встречают на своем пути что-то плотное, например какой-то предмет, они преломляются и отражаются от него. Явление миража возникает, когда солнечные лучи отражаются от границы между нагретым и холодным воздухом. В зависимости от того, где наблюдается мираж, различают нижние, боковые и верхние миражи.

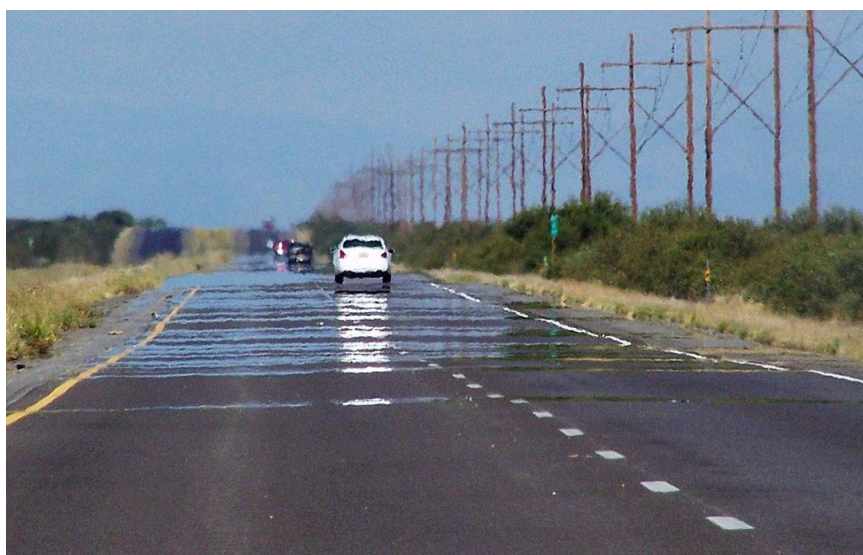


Рис.4. Нижний мираж. Складывается ощущение, что асфальт мокрый, а в лужах отражается движущийся транспорт. На самом деле дорога абсолютно сухая.

Нижние миражи появляются из-за того, что солнце нагревает поверхность земли, например, песок в пустыне или асфальт, которые в свою очередь нагревают слой воздуха, расположенный непосредственно над поверхностью. На границе более теплого и холодного воздуха возникает эффект зеркала, появляется мираж (рис. 4). Изображение при этом перевернутое.

Такие миражи еще называют озерными. Особенно опасны они в пустыне, когда человек воочию, четко, недалеко, на расстоянии 1-2 км., видит озеро, оазис, колодец с водой (рис.5) и, стремясь к нему, погибает от жажды в пути, потому что на самом деле расстояние до этого оазиса составляет более 500 км. Миражи могут быть опасны. Известен случай, когда в пустыне Эрг-эр-Раби что на Севере Африки, жертвой миража стал караван, который отошел от спасительного оазиса в сторону на 360км, хотя его вел опытный проводник. Погибло 60 человек и 90 верблюдов. Чтобы уберечь людей, составляют специальные карты местности, на которые наносят миражи, наиболее часто встречающиеся в данном регионе. На этих путеводителях указано, где могут привидеться озера, оазисы, деревья, горные хребты и даже города (рис.6).



Рис.5. Мираж оазиса в пустыне.



Рис.6. Мираж мегаполиса в пустыне.

Причины возникновения бокового миража такие же, как и нижнего, только нагревается под действием солнечных лучей не горизонтальная поверхность, а вертикальная, например стена здания (рис.7).



Рис.7. Боковой мираж.

Верхний мираж появляется по тем же причинам: при соприкосновении холодных и теплых слоев воздуха, но при этом холодный слой находится внизу, а теплый –верху. Поэтому такие миражи чаще возникают над ледяными поверхностями или над холодной водной гладью. Если ветер приносит теплые воздушные массы, например, в область ледяной равнины, между слоями теплого и холодного воздуха возникает граница, от которой отражаются световые лучи и возникают условия для появления миража. Верхние миражи более устойчивые, чем нижние, из-за свойств нагретого воздуха. Когда слой теплого воздуха находится внизу (нижний мираж), по закону физики он стремится вверх и перемешивается с холодным слоем, находящемся наверху. Из-за этого движения воздуха мираж дрожит, изображение может быть расплывчатым. А когда слой теплого воздуха находится сверху, такого активного перемешивания воздуха не происходит и мираж формируется более устойчивый и четкий.

Известна старинная легенда о корабле-призраке – Летучем Голландце. Капитан этого судна был осужден и приговорен вечно скитаться на своем паруснике без возможности где-либо бросить якорь. Многие рассказывали, что они своими собственными глазами видели этот корабль. При этом все рассказы были похожи: Летучий Голландец внезапно появлялся перед кораблями, совершенно безмолвный, плыл прямо на них, не отвечая на сигналы, и затем столь же внезапно исчезал в тумане. Среди моряков считалось, что встреча с этим страшным парусником предвещала кораблекрушение. Скорее всего, именно верхние миражи послужили причиной возникновения данной легенды (рис.8).

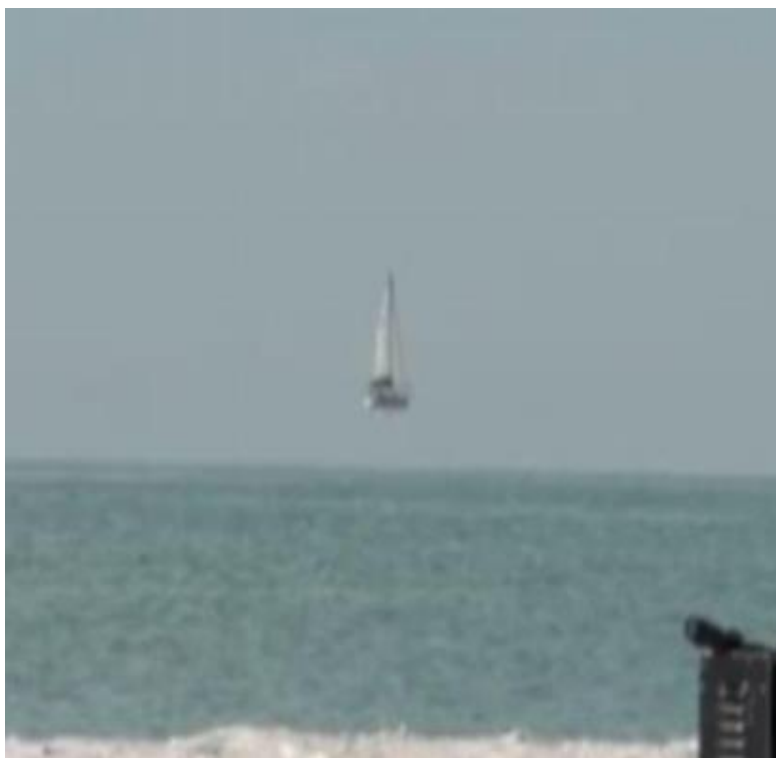


Рис.8. Верхний мираж, как вероятная причина возникновения легенды о Летучем Голландце.

2.1.2. Иллюзия восприятия размера [5, 9].

Посмотрите на рисунок 9. Создается впечатление, что верхний отрезок длиннее нижнего. Однако, если измерить оба отрезка, получится, что они одинаковые.

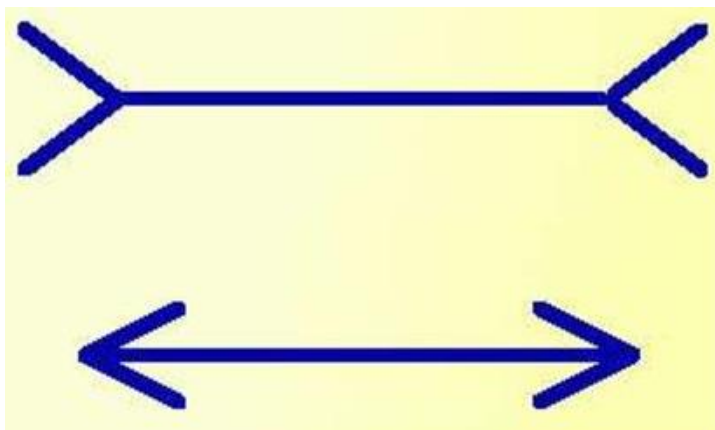


Рис.9.

А на этом рисунке (рис.10)? Как считаете, какой круг больше? Тот, который окружен большими или маленькими кружками? Нам кажется, что круг, находящийся внутри маленьких кружков больше, но это - обман зрения. Круги равны. Это иллюзия возникает из-за особенностей восприятия изображения мозгом, который определяет размер объекта в зависимости от его фона. То есть в окружении мелких объектов наблюдаемый предмет кажется больше, чем на фоне крупных.

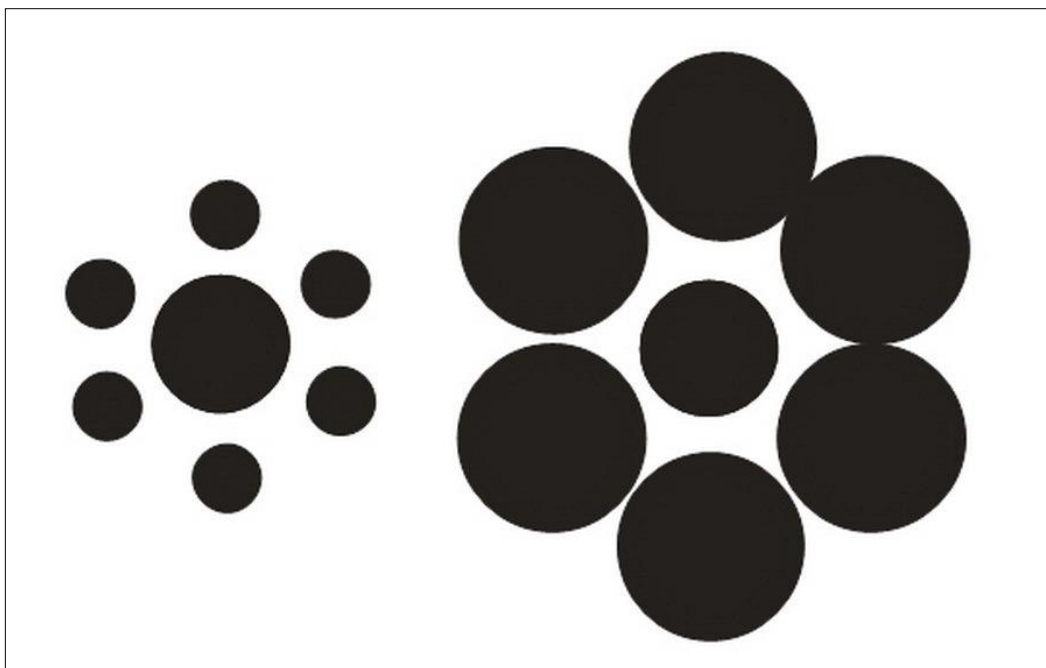


Рис.10.

Еще одним вариантом иллюзии, возникающей из-за влияния фона, является иллюзия перспективы (рис11).

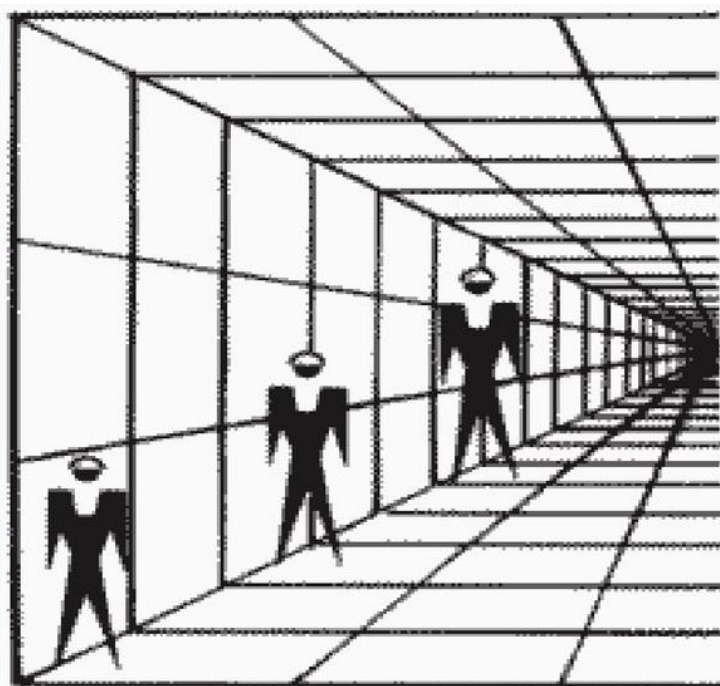


Рис.11.

Наш мозг совершенно четко видит, что человечек, расположенный ближе к нам, меньше по размеру, чем дальний, но это иллюзия, все 3 человечка имеют одинаковый размер.

2.1.3. Иллюзия восприятия цвета [5, 9].

В зависимости от фона, цвет предмета может меняться.



Рис.12.

На самом деле лошадки имеют одинаковый цвет, но на более темном фоне лошадка выглядит светлее, чем она же на более светлом фоне.

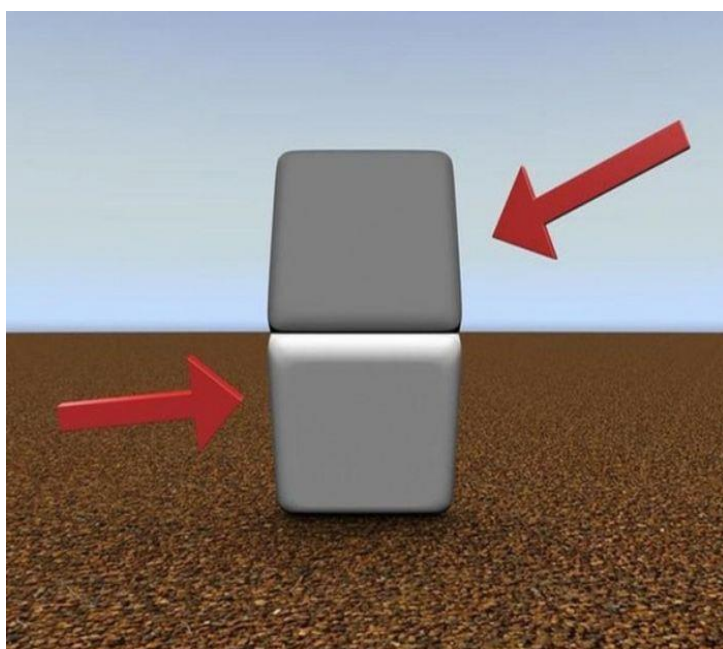


Рис.13.

Посмотрите на рисунок 13. Складывается ощущение, что нижняя часть фигуры светлее. Но, если закрыть пальцем границу между верхней и нижней частью фигуры, станет понятно, что они одинаковые по цвету.

2.2. *Искусственные иллюзии [5, 9, 10].*

Это иллюзии, намеренно создаваемые человеком.

2.2.1 Движущиеся иллюзии.

Существуют такие картинки, при рассматривании которых создается ощущение, что нарисованные объекты движутся (рис.14). Причем, некоторые люди утверждают, что не видят движения. Чтобы получилась такая иллюзия, необходимо соблюсти несколько условий: иллюзия должна занимать центральное поле зрения (т.е. должна быть немаленькой), нельзя сосредотачивать взгляд, глаза должны двигаться по всей картинке. Если вы выберете какую-нибудь точку и будете смотреть целенаправленно именно на неё, то фигуры «двигаться» не будут. Это правило демонстрирует иллюзия из двух одинаковых картинок (рис.15). В то время как вы рассматриваете правую картинку, левая «двигается». Если сконцентрировать взгляд на левой – начинает «двигаться» правая. Рисунки для создания таких иллюзий должны быть цветные. Найти чёрно-белую иллюзию движения очень сложно. Цвета яркие, приблизительно одной яркости и ритмически повторяются. Или – фон одного цвета, фигуры другого цвета, контрастные и также одной яркости.

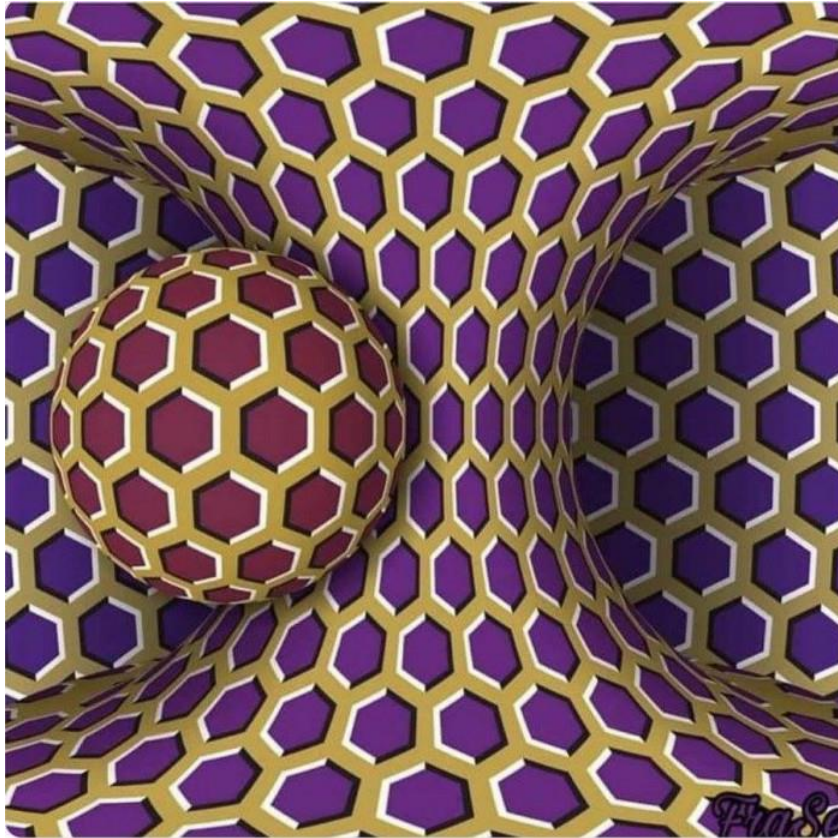


Рис.14.

Рисунок иллюзии часто имеет округлые очертания: это может быть круг, овал, дуга. То есть очень важна плавность линий. Хотя внутри рисунка фигуры могут быть в виде ромба или прямоугольника, сам рисунок имеет плавные очертания и переходы или представляет собой круг или шар.

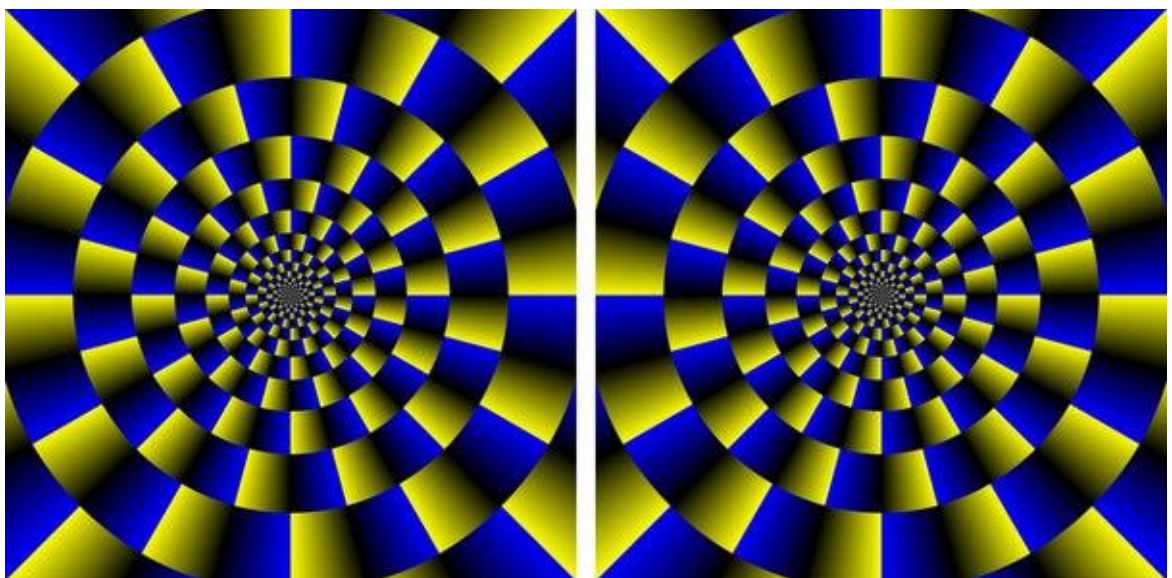


Рис.15.

2.2.2. Двойственные картинки.

Это изображения, на которых, в зависимости от того, как на них посмотреть, например, что определить для себя фоном, а что – объектом, можно увидеть совершенно разное.

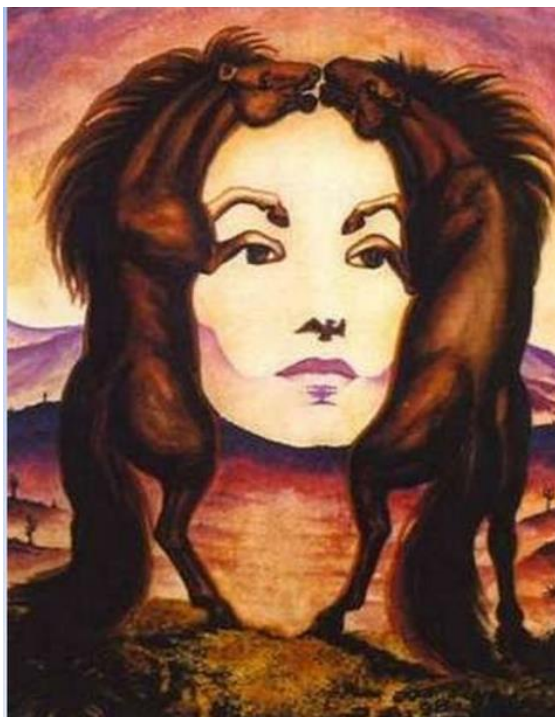


Рис.16.

На рисунке 16 видно лицо женщины и горный пейзаж с двумя лошадьми на переднем плане.



Рис.17.

Рисунок 17 демонстрирует нам кролика и утку одновременно. Существуют и гораздо более сложные двойственные картинки, на которых можно увидеть три и более вариантов рисунка (рис.18). На картинке видим одновременно пожилую пару, молодых мужчину и женщину сидящих на городском тротуаре, женщину, выходящую из арки в стене и чашу из желтого металла.

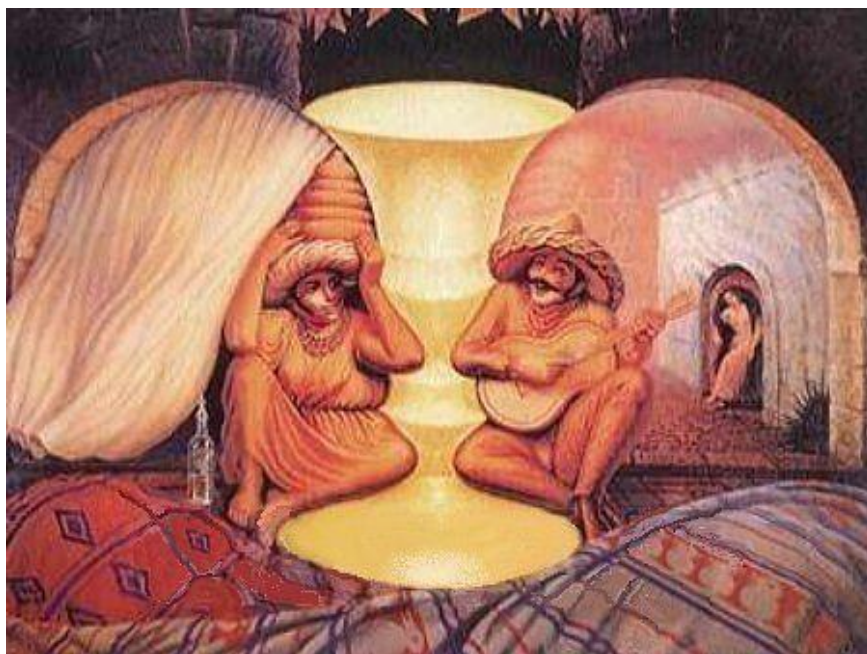


Рис.18.

2.2.3. Изображения-перевертыши.

Иллюзия возникает в зависимости от направления взгляда на рисунок. Стоит перевернуть картинку, изображение меняется (рис.19-21.)

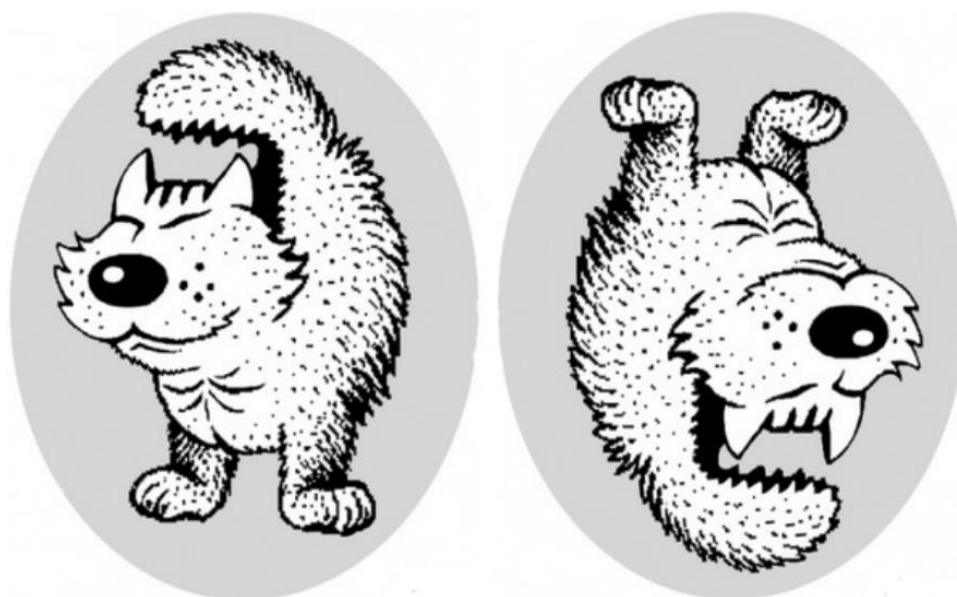


Рис.19. Кот и пес.

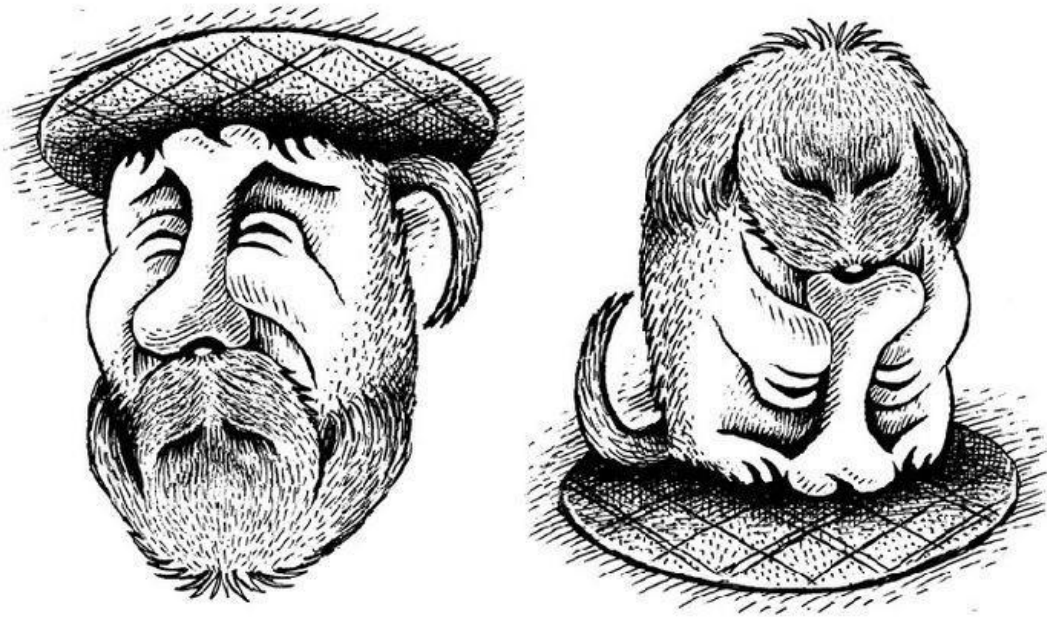


Рис.20. Мужчина и щенок.



Рис.21. Ворона и Лисица.

2.2.4. Смешанные иллюзии.

Этот раздел включает себя огромное количество иллюзий, созданных человеком. Ярким примером таких иллюзий могут служить рисунки на асфальте и/или стенах, которые под определенным углом зрения смотрятся как объемные, реальные объекты (рис.22-24).



Рис.22.



Рис.23.



Рис.24.

Глава 3. Области применения зрительных иллюзий.

3.1. Использование оптических иллюзий в архитектуре [11].

Древние архитекторы прекрасно знали о том, что возможно использовать оптические эффекты для получения необходимого восприятия строения. Например, Парфенон, главный храм Акрополя, посвященный богине Афине, был построен более 2500 лет назад (рис.25.). Особое место в строении этого великолепного мраморного храма занимают колонны. Они спроектированы так, что объем колонн у верхних и нижних оснований уменьшен, за счет чего храм выглядит больше, чем есть на самом деле.



Рис.25. Колонны Парфенона.

Еще одним архитектурным решением Парфенона, основанным на восприятии объектов человеческим глазом, является возведение двухэтажной внутренней колоннады. Причем это сделано вовсе не для красоты, а для того, чтобы статуя богини Афины выглядела выше. На фоне двухэтажных колонн она смотрится гораздо крупнее, а от того величественнее (рис 26).



Рис.26. Реконструкция святилища Парфенона. На фоне двухэтажных колонн статуя богини Афины выглядит огромной.

В современном мире возможности использования оптических эффектов в архитектуре значительно расширились за счет появления большого количества новых материалов, красок, технологий.



Рис.27. Дом таможенной службы в Мельбурне.

Примеров обмана зрения в современной архитектуре множество. Посмотрите на дом таможенной службы в Мельбурне. Кажется, что высота этажей меняется на протяжении, хотя на самом деле этажи одинаковой высоты (рис.27).

Талантливый итальянский художник так украшает здания, что они приобретают совершенно новые формы и это, конечно же, иллюзия (рис. 28-29).



Рис. 28.



Рис.29.

Интересно оформили пол в торговом комплексе, кажется, что он в ямах. Первое время, посетители передвигаются по такому полу медленно, с опаской (рис.30).



Рис.30.

Зеркало, как отражающая поверхность, тоже находит применение в архитектуре с целью обмана зрения (рис.31).



Рис.31. Зеркальные стены коттеджа создают впечатление, что здание парит в воздухе.

А если один из углов здания сделать острым, то с определенного ракурса видения объемное здание становится плоским (рис.32 - 33).



Рис.32.



Рис. 33.

Сооружение может полностью стать объектом оптической иллюзии, как например, этот дом в Лондоне, который на самом деле нарисован на асфальте и отражается в огромном зеркале (рис.34).



Рис.34.

Оптические иллюзии в строительстве – источник вдохновения и воплощения интересных идей в реальность.

3.2. Применение зрительных иллюзий для развлечений публики [12].

Иллюзионное искусство до сих пор является популярным и собирает большие зрительские аудитории. Такие иллюзии создаются с помощью специального реквизита: двойное дно, специальные механизмы, особым образом установленные зеркала, декорации и т.п.

Зародилось это искусство в Древней Сирии, Египте, Византии. Первыми иллюзионистами были жрецы – одни из самых образованных людей среди населения. Зачем же им понадобилось показывать фокусы и вводить соотечественников в заблуждение? Основная причина – желание как можно больше людей привлечь в храм. В те времена жрецы организовывали такие фокусы, как внезапное появление огня на жертвеннике или статуи бога под сводами храма и т.п. Все это преподносилось, как проявление божественной силы и привлекало в храмы всё больше верующих. Позже в Древней Греции появилось искусство показывать фокусы для забавления людей во время праздников.

Средние века – эра иллюзионных автоматов. Целые представления устраивали с помощью специальных устройств. Знаменитый русский изобретатель Петр Кулибин стал известен в том числе благодаря грандиозным представлениям, которые называли не иначе, как чудом. Иллюзионисты создавали механические куклы, механические кабинеты и др.

В 20 веке стали популярными представления, в которых иллюзионисты на глазах у публики освобождаются от веревок и цепей, выбираются из закрытых сундуков (рис.35).

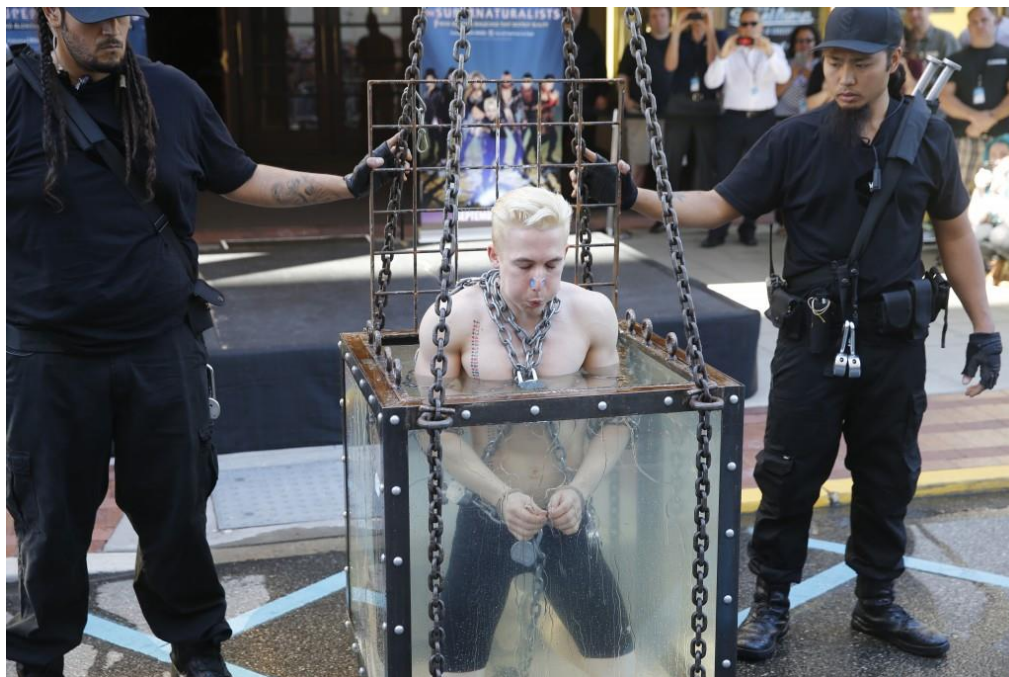


Рис 35.

Очень много фокусов с левитацией, когда ассистенты иллюзиониста или он сам парят в воздухе без какой-либо поддержки (рис.36).



Рис.36.

Появились шоу-номера во время которых исчезают огромные строения, например, Статуя Свободы, или иллюзионист перемещается сквозь непреодолимые препятствия (бетонная стена или даже Великая Китайская стена).

3.3. Оптические иллюзии в мире моды [8].

Каждому человеку, как существу социальному, хочется выглядеть привлекательно. И в этом помогает одежда. В разное время существования человечества люди носили разную одежду, изменялась мода, стили костюма. По одежде мы можем с достаточной достоверностью определить, в каком веке жил человек или даже в каком десятилетии определенного века. Оптические иллюзии во все времена помогали людям выглядеть более привлекательно. Так, например, в средние века женщины носили корсет и широкие юбки, чтобы визуально сузить талию (рис.37) или горловину костюма украшали объемным воротником, чтобы шея смотрелась изящнее (рис.38).

Современные модницы тоже умело пользуются обманом зрения, чтобы приблизить свою фигуру к идеалу. К примеру, если необходимо увеличить верхнюю или нижнюю часть тела, можно использовать принт. То есть юбка с рисунком визуально расширит бедра в контрасте с однотонным верхом (рис.39). Вертикальные полосы на одежде стройнят, а горизонтальные – наоборот (рис.40). Иллюзия уменьшения объема при делении фигуры по вертикали контрастными по цвету тканями делает фигуру более стройной и подтянутой (рис.41). V-образный вырез воротника расширяет плечи и делает шею стройнее (рис.42).



Рис.37.



Рис.38.



Рис.39.



Рис.40.



Рис.41.



Рис.42.

В одежде активно используется иллюзия пространственности – это постепенное уменьшение рисунка на ткани, плавное чередование от крупного к более мелкому. Словно рисунок, становясь всё меньше, постепенно уходит в пространство. Эта иллюзия стройнит, создает ощущение перспективы, вытягивает силуэт (рис.43)

Мы коснулись только небольшой части оптических эффектов, используемых в одежде, на самом деле, их огромное количество, что позволяет каждому подобрать костюм, подчеркивающий сильные стороны фигуры и скрывающий недостатки.



Рис.43.

Глава 4. Экспериментальное исследование восприятия иллюзий.

Я провела небольшой эксперимент среди одноклассников. В ходе эксперимента нужно было определить, какое количество учеников 5 класса поддадутся иллюзии зрительного восприятия.

Для этого ребятам было предложено три рисунка из второй главы моей работы: 9, 11 и 13. В первом случае (рис.9) нужно было определить, какая линия длиннее, во втором (рис.11) – какой человек больше, в третьем (рис.13) – какой четырехугольник темнее.

Всего участвовало 26 учеников. Неправильно определили длину линии 14 человек, неверно оценили размер человечка 16 учащихся, допустили ошибку при распознавании цвета прямоугольников 17 учеников 23 человека из 26 не поддались иллюзии и правильно определили размер и цвет предложенных объектов. Но это случилось только потому, что ребята заранее знали правильный ответ.

Таким образом, 88,4% одноклассников поддалось оптическому обману. Исследование показало, что объекты и явления, которые мы видим, не всегда соответствуют реальности и являются правдой. Проведенный анализ учит нас, что не всегда следует ограничиваться только оценкой на глаз, а необходимо подключать логику и производить измерения.

Глава 5. Создание собственной оптической иллюзии.

Подробно изучив, что такое обман зрения, почему он возникает, мне очень захотелось создать собственную оптическую иллюзию. Так как я не художник, не скульптор и не модельер, самой доступной для меня показалось создание такой иллюзии путем фотографирования. Фотографии с оптическими иллюзиями все больше и больше приобретают свою популярность, создаются специальные выставки, которые собирают большое количество посетителей, ведь иллюзия, как и прежде, впечатляет и вызывает живой интерес. С помощью фотографии я создала следующие иллюзии: рисунки 44 – 47.

Выводы.

1. Объекты и явления, которые мы видим не всегда соответствуют реальности.
2. Оптические иллюзии встречаются в природе и являются результатом творческой деятельности человека.
3. Возникновение иллюзий связано с анатомическим строением глаза и особенностями функционирования головного мозга в ракурсе восприятия и обработки зрительной информации.
4. Оптические иллюзии с древних времен используются в архитектуре, скульптуре, живописи, одежде, развлекательных представлениях.

5. Оптические иллюзии способствуют развитию творческих способностей человека и вдохновляют его на создание произведений искусства.



Рис.44



Рис. 45



Рис.46



Рис.47

Заключение.

Если бы глаз наш не способен был поддаваться никаким обманам, многие искусства: живопись, архитектура, скульптура, мода были бы лишены многообразия, не поражали бы воображение с такой силой и не были бы настолько увлекательны для человека. Развитие творческой мысли во многом обязано человеческой фантазии, полет которой неразрывно связан с оптическими иллюзиями.

Список литературы.

1. Дёмин П. Физические эксперименты и психологические иллюзии. - М., 2006.
2. Доннер К. Тайны анатомии, пер.с англ. И.Г.Гуровой, - М: Розовый жираф, 2016 – 156с.
3. Оптические иллюзии: более 100 оптических чудес, загадок, трюков и задач : головокружительная теория, сногшибательная практика / [авт.-сост. П. Джейкобс ; пер. с англ. Е. Беляевой]. - Москва : Лабиринт Пресс, 2018.
4. Сикл, Э. Еще больше оптических иллюзий. Галереи I и II / Э. Сикл. - М.: АСТ, 2006. -472с.
5. Раков Д.Л., Печейкина Ю.А. Парадоксальный мир невозможных фигур и оптических иллюзий Изд. 3, испр.
6. Хьюбел, Д. Глаз, мозг, зрение / Д. Хьюбел. - М.: Мир, 1990. - 240 с.
7. Шиффман Х. Чувство и восприятие. - СПб., 2003.
8. <https://azora.store/magazine/zritelnye-illyuzii-v-odezhde/> Зрительные иллюзии в одежде.
9. [http://basik.ru//Зрительные иллюзии и феномены.](http://basik.ru//Зрительные_иллюзии_и_феномены)
10. [http://noviten.Com N// Зрительные иллюзии и феномены.](http://noviten.Com N//_Зрительные_иллюзии_и_феномены)
11. <https://pandia.ru/text/80/386/84759.php>// Оптические иллюзии в архитектуре.
12. <http://www.ruscircus.ru/ganr/circ7-92.shtml/> Иллюзия в мире цирка и эстрады.