

Научно-исследовательская работа

Предмет
Биология

НАЗВАНИЕ РАБОТЫ

Зрительный обман

Выполнили:

Красов Никита Павлович

учащийся 9 класса

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», Россия, Московская область, город Реутов

Шишкин Егор Сергеевич

учащийся 9 класса

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», Россия, Московская область, город Реутов

Филонов Юрий Евгеньевич

учащийся 5 класса

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», Россия, Московская область, город Реутов

Чистякова Софья Петровна

учащаяся 5 класса

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», Россия, Московская область, город Реутов

Розина Ольга Борисовна

научный руководитель, педагог-психолог, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», Россия, Московская область, город Реутов

Иванцова Людмила Александровна

научный руководитель, учитель начальных классов, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №6», Россия, Московская область, город Реутов

СОДЕРЖАНИЕ

	страницы
I. Введение	3-4
II. Основная часть.	
1.1. Понятие и виды иллюзий.	5
1.2. Оптические иллюзии	6-11
1.3. Применение оптических иллюзий.	11-12
III. Практическая часть.	
2.1. Опыты. Анкетирование. Голограммы.	12-13
2.2. Создание одной иллюзии.	13
IV. Заключение	16
V. Список использованных источников информации.	17

Введение

Мы привыкли доверять собственному зрению, однако оно нередко обманывает нас, показывая то, чего в действительности не существует. В такие моменты мы сталкиваемся со зрительными иллюзиями - ошибками зрительного восприятия.

Мы заинтересовались этим феноменом. Поэтому исследование оптических иллюзий является **целью** нашей работы

С древних времен люди мечтали о чудесах, писали о них сказки, поэмы, романы. Так, например, А.С.Пушкин в поэме «Руслан и Людмила» описал волшебную шапку-невидимку:

И девице пришло на ум,
В волнении своенравных дум,
Примерить шапку Черномора...
Людмила шапкой завертела;
На брови, прямо, набекрень,
И задом наперед надела.
И что ж? О, чудо старых дней!
Людмила в зеркале пропала;
Перевернула – перед ней
Людмила прежняя предстала:
Назад надела – снова нет;
Сняла – и в зеркале! Прекрасно!
Добро, колдун! Добро, мой свет!
Теперь мне здесь уж безопасно»...

В романе «Человек – невидимка» английский писатель Герберт Уэллс пытается убедить своих читателей, что его герой открыл способ делать тело человека невидимым. Так ли это? Можно ли изобрести шапку-невидимку или стать невидимым? Или наоборот, можно ли увидеть то, чего нет?

Задачи исследования:

- Познакомиться с имеющимся материалом о видах иллюзий в школьной, городской библиотеке, в Интернете.
- Выяснить причины некоторых иллюзий.
- Рассмотреть примеры использования иллюзий.
- Рассмотреть применение иллюзий на физкультминутках.
- Попытаться создать макет и фотографии с иллюзиями.

- Систематизировать, оформить собранный материал в исследовательской работе, подготовить презентацию к ней, оформить буклет. Познакомить с результатами работы учеников школы на общешкольном радио уроке, научно-практической конференции.

Объект исследования - оптические иллюзии.

Предмет исследования - причины возникновения оптических иллюзий.

Гипотеза исследования – в основе иллюзий лежат обычные природные явления.

В процессе работы для установления истины использовались следующие **методы** исследования:

- изучение литературы;
- проведение опытов;
- анализ полученных данных;
- обобщение информации;
- практическое применение полученных знаний.

Мы считаем тему своей работы актуальной. Данная работа может быть использована как дополнительный материал для классных часов и физкультминуток.

ГЛАВА 1. Основная часть

1.1. Понятие и виды оптических иллюзий.

Оптическая иллюзия – это впечатление о видимом предмете или явлении, несоответствующее действительности, т.е. оптический обман зрения. В переводе с латыни слово «иллюзия» означает «ошибка, заблуждение». Это говорит о том, что иллюзии с давних времен объяснялись как некие сбои в работе зрительной системы.

Оптические иллюзии делятся на три вида:

естественные, или созданные природой;

искусственные, или придуманные человеком;

смешанные, то есть естественные иллюзии, воссозданные человеком.

В результате нашего исследования мы познакомились с огромным количеством видов иллюзий:

1. Физические иллюзии - связаны с действующими в мире законами физики (например, оптическая иллюзия: ложка, частично погруженная в стакан с водой, воспринимается как надломленная).
2. Оптические иллюзии - ошибки в зрительном восприятии.
3. Звуковые иллюзии.
4. Аффективные иллюзии - возникают под влиянием выраженных изменений настроения или в связи с внезапно возникшем страхом, тревогой.
6. Вербальные иллюзии - возникают в результате восприятия разговоров окружающих людей.
7. Иллюзии осознанности - ощущение, что рядом якобы кто-то находится.
9. Функциональные иллюзии - особый вид иллюзий, при которых из сложных узоров (на ковре, зимнем стекле) возникают и постепенно развиваются сложные фантастические картины.

Более подробно мы рассмотрели оптические иллюзии (иллюзии зрительной системы).

Почему же возникают оптические обманы?

1.2. Оптические иллюзии

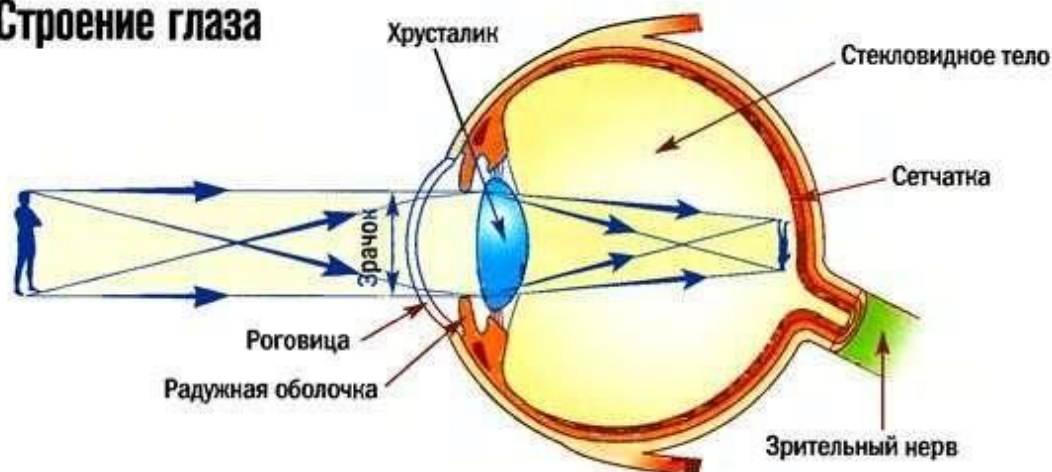
Зрительный аппарат человека - сложная система, обладающая определенными возможностями. С оптическими иллюзиями мы часто встречаемся в повседневной жизни.

Во-первых, это естественные оптические иллюзии, миражи. Часто возникают световые обманы относительно цвета солнца на восходе и закате или иллюзии величины небесных светил у горизонта.

Многие иллюзии объясняются строением глаза человека и его ограниченными возможностями. Так много дорожных аварий происходит в сумерках на перекрестках, где висят светофоры, когда перестраивается работа зрительного аппарата, или ночью, когда водители принимают свет светофора за свет обычного фонаря.

Подобрав правильный рисунок на обоях, мы можем зрительно расширить небольшую комнату. Выбрав нужную расцветку ткани, можно скрыть недостатки своей фигуры. Хотя зрительная иллюзия - это не всегда игра света и тени или естественное восприятие данного объекта.

Строение глаза



Рассмотрим, как устроено наше зрение. Луч света, отражаясь от какого-нибудь предмета, попадает на роговицу и проходит через зрачок. За зрачком располагается хрусталик, похожий на прозрачную линзу, который преломляет свет и фокусирует его на сетчатке. Дальше зрительный нерв передает сигнал в затылочную долю головного мозга и человек видит изображение. Это значит, зрение контролирует не только глаз, но и мозг.

Поэтому когда говорят об «обмане зрения» правильнее было бы сказать, что на самом деле нас обманывает наш собственный мозг, когда анализирует увиденное.

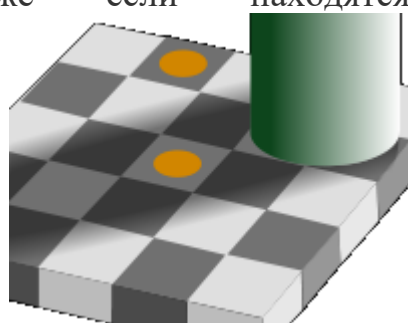
На этом этапе исследования мы сделали для себя еще одно открытие - человек-невидимка из романа английского писателя Герберта Уэллса не мог видеть! У него прозрачны и зрачок, и хрусталик, поэтому лучи через глаза невидимого человека проходят без препятствий и не могут собраться в одну точку, чтобы создать образ на сетчатке. Таким образом, человек – невидимка должен быть слеп!

Виды оптических иллюзий

Иллюзии восприятия цвета

Уже около ста лет известно, что когда на сетчатке глаза возникает изображение, состоящее из светлых и тёмных областей, свет от ярко освещённых участков как бы перетекает на тёмные участки. Это явление называется оптической иррадиацией.

Одна из таких иллюзий описана в 1995 году профессором Массачусетского технологического института Эдвардом Адельсоном ("иллюзия тени Адельсона"). Он обратил внимание, что восприятие цвета существенно зависит от фона и одинаковые цвета на разном фоне воспринимаются нами как разные, даже если находятся близко и видны нами



одновременно.

Восприятие глубины

Иллюзии восприятия глубины — неадекватное отражение воспринимаемого предмета и его свойств. В настоящее время наиболее изученными являются иллюзорные эффекты, наблюдаемые при зрительном восприятии двумерных контурных изображений. Мозг бессознательно видит рисунки только одно-выпуклые (-вогнутые). Восприятие зависит от направления внешнего

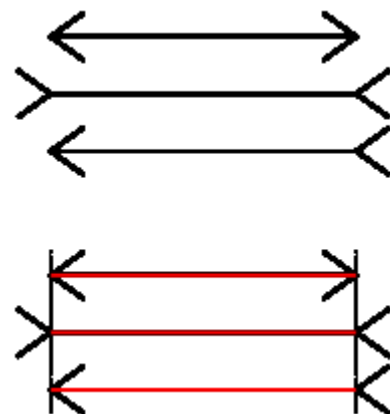


(реального или подразумеваемого) освещения.

Восприятие размера

Иллюзии часто приводят к совершенно неверным количественным оценкам реальных геометрических величин. Оказывается, что можно ошибиться на 25 % и больше, если глазомерные оценки не проверить линейкой.

Глазомерные оценки геометрических реальных величин очень сильно зависят от характера фона изображения. Это относится к длинам (иллюзия Понцо), площадям, радиусам кривизны. Можно показать также, что сказанное



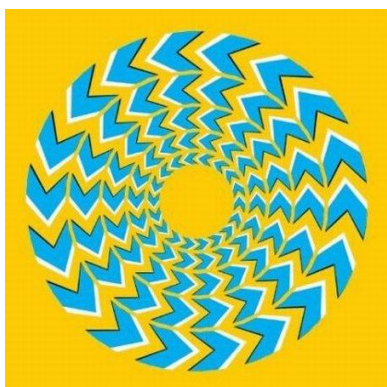
справедливо и в отношении углов, форм и так далее.

Движущиеся иллюзии

Неподвижное изображение кажется движущимся.

При рассматривании одинаковых движущихся мячей, можно увидеть, что они разного размера.

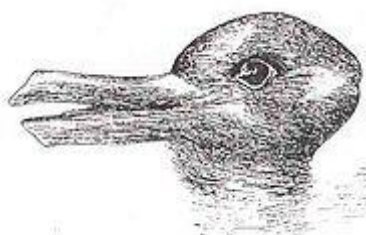
Одно и то же анимационное изображение может изображать вращающийся объект по



часовой, против часовой или попеременно (совершать колебательные движения).

Перевёртыши

Перевёртыш — вид оптической иллюзии, в которой от направления взгляда зависит характер воспринимаемого объекта. Одной из таких иллюзий является «уткозаяц»: изображение может трактоваться и как изображение утки, и как



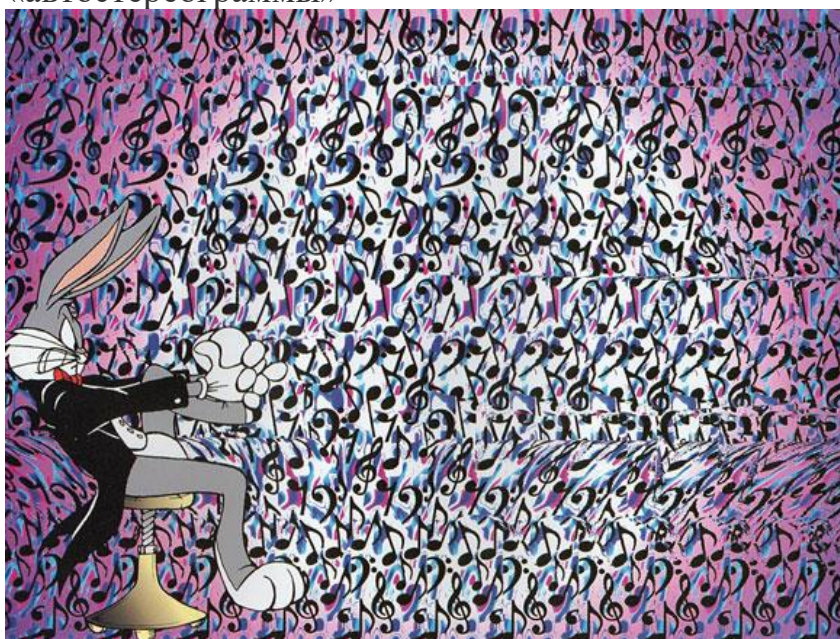
изображение зайца.

Стерео-иллюзии

Стереопары, наложенные на периодическую структуру (Бела Юллеш, Венгрия) позволяют наблюдать стереоизображение так же, как и обычную стереопару. Периодическое изображение облегчает «разведение» глаз (как правило, на бесконечность), что после фокусировки глаз на расстояние несколько десятков сантиметров позволяет увидеть стереоизображение.

Метод позволяет частично совмещать изображения стереопары, снимая ограничения на их размер, однако накладывает некоторые ограничения на содержание рисунков и практически рассчитывается с помощью компьютеров.

Известны также под калькированным с английского названием «автостереограммы»



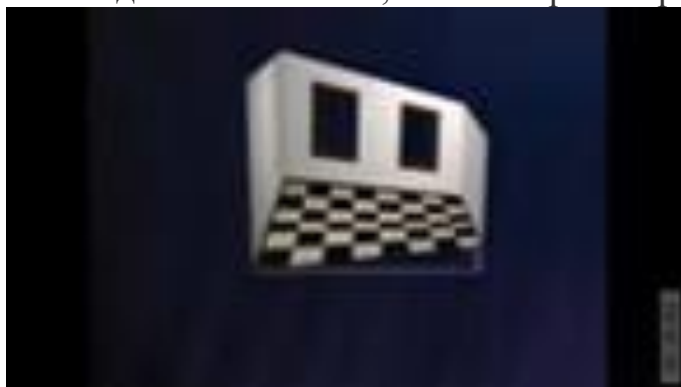
Комната Эймса

Комната, придуманная Адельбертом Эймсом-мл. в 1946 году, представляет собой пример трёхмерной оптической иллюзии. Комната спроектирована таким образом, что при взгляде спереди кажется обычной, с перпендикулярными стенами и потолком. На самом деле, форма комнаты представляет собой трапецию, где дальняя стена расположена под очень острым углом к одной стене и, соответственно, под тупым углом к другой.

Правый угол, таким образом, значительно ближе к наблюдателю, чем левый.



Засчёт иллюзии, усиливаемой соответственно искажёнными шахматными клетками на полу и стенах, человек, стоящий в ближнем углу, выглядит великаном по сравнению с состоящим в дальнем. Когда человек переходит из угла в угол, наблюдателю кажется, что он резко растёт или, наоборот,



уменьшается.

Существует много специально выдуманных оптических головоломок, создающих потрясающие эффекты!

1.3. Применение оптических иллюзий.

Применение оптических иллюзий в **одежде**. Каждому из нас хочется выглядеть привлекательно, даже если мы не всегда признаемся себе в этом. В истории костюма можно проследить, как «сужали» талию с помощью очень широких юбок, делали ноги длиннее с помощью завышенной линии талии. Вертикальные линии и детали одежды (полосы, стрелки на брюках, длинные шарфы, высокие каблуки) визуальнo стройнят и увеличивают рост. Контрастные вертикальные полосы, идущие по внешним бокам одежды, делают силуэт приталенным. Горизонтальные же линии (швы, карманы, оборки, ремешки на обуви) полнят. Клетка увеличивает объём, а круги придают формам округлость. Костюм в одном цвете даёт видимость высокого роста, выглядит более изысканно и элегантно, а одежда с яркими цветовыми пятнами полнит.

Более подробно узнать о зрительных иллюзиях в одежде вы сможете из нашего буклета, который мы подготовили нашим одноклассницам(мамам) к 8 марта.

В интерьере. Очень просто создавать необходимые оптические иллюзии в интерьере, правильно подбирая декоративные элементы. Например, горизонтальные линии визуально расширяют комнату, создавая эффект большего пространства, но одновременно зрительно занижают помещение. Вертикальные линии, напротив, сужают пространство, но зрительно увеличивают высоту потолков.

В архитектуре. Архитекторы давно научились обманывать нас с помощью оптических иллюзий. Самый впечатляющий пример – Парфенон, главный храм афинского Акрополя. Равномерно уменьшив объём колонн у верхних и нижних оснований, строители добились зрительного ощущения четкой вертикали. Использование подобного эффекта привело к тому, что строение кажется большим по размеру, чем на самом деле. Архитекторы Древнего Рима имели знания по оптике, которых было вполне достаточно, чтобы создавать великолепные оптические иллюзии на полах в технике мозаики.

В Одессе есть очень популярная достопримечательность «Ведьмин дом». Оптическая иллюзия плоского дома создается благодаря тому, что боковые стены дома построены под острым углом. Рассматривая дом таможни в Австралии, кажется, что этажи то расширяются, то сужаются, хотя каждый этаж дома одинаковой высоты.

В изобразительном искусстве Зрительные иллюзии в искусстве получили широкое распространение ещё в древности. Психологи считают, что восприятие любого произведения искусства зависит от индивидуальных особенностей человеческого мозга.

На слайде асфальтовые иллюзии от Курта Веймера. Видите яму? Она просто нарисована на асфальте.

Или вот эти странные рабочие...

Наиболее известная в живописи иллюзия относится к "указующим" картинам. Как бы вы не смотрели на изображение, все равно лицо и палец будут обращены к вам. Этот приём широко использовался в плакатном искусстве – хорошо известны плакаты времен гражданской и Великой Отечественной войны, персонажи которых смотрят прямо в глаза зрителя.

III.Глава 2. Практическая часть.

2.1. Опыты. Анкетирование. Голограммы.

Мы провели небольшой эксперимент с участием учащихся нашей школы. Поддадутся ли они иллюзии зрительного восприятия? Мы показывали каждому по очереди, оптические иллюзии и просили их ответить на наши вопросы. Первые две из книги российского ученого Якова Перельмана:

1. Действительно ли буквы на этом рисунке расположены под углом друг к другу?
2. Можно ли двигаясь вдоль черной линии дойти до центра окружности?

А для 3 опыта мы сделали макеты динозавриков, лошади, лягушки и кота, которые следят за человеком, куда бы он ни пошёл. Ребята проходили мимо, смотря им в глаза, и должны были ответить на вопрос: «Следят ли за вами животные?»

Мы договорились что, если на 1 вопрос будем слышать ответы о прямо стоящих буквах, на 2 вопрос о чёрных линиях-окружностях, а не спиралях, и на 3 вопрос о неследящих животных. То значит ученики не подвержены иллюзии зрительного восприятия.

В опыте участвовали 21 учащийся – 3 и 7 классов.

На 1 вопрос мы получили 14 положительных ответов (66 %) и 7 отрицательных.

На 2 вопрос – 10 утвердительных(48%) и 11 отрицательных.

На 3 вопрос – 21 утвердительный (100%).

Вывод : Люди не могут полностью контролировать то, что они видят и легко поддаются иллюзии. В нашем эксперименте - это 71% учащихся за 3 опыта.

Также мы сняли видео с динозавриком. Данная иллюзия Ника Вилльямса основывается на особенностях работы головного мозга человека. Головы животных воспринимаются как выпуклый объект, несмотря на то что бумага вогнута внутрь цветной стороной. Поэтому, когда наблюдатель перемещается, у него создаётся впечатление, что дракон немного поворачивает голову (этот эффект возможен только на небольшом расстоянии).

Егор сделал голографическую 3d пирамиду, с помощью которой можно воспроизводить небольшие голограммы. Смотрите что получилось!

Это оригинальный способ экранизировать любую информацию. Вот бы на уроках можно было её применить для лучшего усвоения школьных знаний!

2.2. Создание одной иллюзии.

Вашему вниманию Никита представит макет иллюзии, который больше всем знаком как «гипнотическая» спираль, но в более современном её представлении.

Для того чтобы увидеть оптический эффект, я изготовил две части макета из плотного картона и установил их на общую ось. При движении деталей создаётся эффект слияния и перетекания из одной детали в другую.

Как только я заинтересовался данным направлением в оптических иллюзиях, я выяснил, что данные «спирали» имеют массу вариаций и больше сейчас известны, как кинетические скульптуры.

Так же мы попробовали свои силы в создании фотографий с оптическими иллюзиями. Вот что у нас получилось.





Мы ездили в музей занимательных наук «Экспериментариум». Здесь мы узнали про физику света, оптические иллюзии, принципы работы органов зрения.

Познакомив учеников 5 и 1 класса с макетами иллюзий, было принято решение создать презентацию по оптическим иллюзиям и использовать её на физкультминутках в 1 классе.

Мы наблюдали, что в классе ребята стали больше стараться. Это отметили и родители.

IV. Заключение

Итак, исследование оптических иллюзий подошло к концу и можно сделать вывод, что иллюзия – это не чудо, а наука. Гипотеза, выдвинутая в начале исследования, подтвердилась – практически в основе всех иллюзий лежат обычные природные явления.

В процессе работы были найдены три основные причины возникновения оптических иллюзий:

1. Законы физики – преломление и отражение лучей создают иллюзии.
2. Особенности строения глаза позволяют видеть иллюзии восприятия цвета и иллюзии движения.
3. Исследование показало, что зрение контролирует не только глаз, но и мозг

Оптические иллюзии – это обман нашего мозга, а зрение здесь лишь является посредником, который этот обман передает. Тот факт, что не все иллюзии на сегодняшний день имеют свое научное объяснение, возможно, говорит о том, что недостаточно изучено зрение человека. На сегодняшний день в изучении иллюзий осталось еще немало тайн, которые ждут своих открытий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Акбаев. А. В. Физика и живая природа. Ижевск: Удмуртский университет 2005. – 351 с.

Булат В. Л. Оптические явления в природе. - М.: Просвещение, 2010 г. – 408 с.

Вадимов А. А., Тривас А. В. Иллюзии зрения. - М.: Наука, 2012. – 271 с.

Гресс, Дж. Опыты со зрением / Дж. Гресс. - М.: Мир, 2012. - 189 с.

Луизов. А. В. Цвет и свет. – М.: Просвещение, 2010 – 183 с.

Перельман. Я. И. Занимательная физика. Т.1 - М.: Наука, 1989. – 642 с.

Коханов К. Ю. Оптические иллюзии в школьном курсе физики// /Физика. – 2002. - №11. - стр. 9-12.

Тарасов К. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. - М.: Наука, 2011. – 274 с.

Тимоти Анрах. Удивительные фигуры . Оптические иллюзии, поражающие воображение. - М. : Астрель., 2012. - 125 с.

Юфанова И. Л. Занимательные вечера по физике - М.: Просвещение, 2006. – 347 с.